

Dr hab. inż. Elżbieta Wojciechowicz-Żytko
Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Moniki Kucharskiej-Świerszcz pt.: „Biegaczowate (Col, Carabidae) obszarów o różnym stopniu zurbanizowania”

Promotor: dr hab. inż. Zbigniew Czerniakowski prof. UR

Promotor pomocniczy: dr inż. Tomasz Olbrycht

Przedstawiona do recenzji praca doktorska **mgr inż. Moniki Kucharskiej-Świerszcz** dotyczy istotnego zagadnienia jakim jest określenie wpływu środowiska miejskiego na skład gatunkowy i strukturę zgrupowań chrząszczy z rodziny biegaczowate występujących w siedliskach o różnym stopniu zurbanizowania.

Miasta są rejonami gdzie dochodzi do intensywnych przekształceń najczęściej o gwałtownym przebiegu powodującym przemianę środowiska w wyniku czego następuje zachwianie struktur zarówno ilościowych jak też jakościowych wielu organizmów żywych. Badania dowodzą, że przy nasileniu antropopresji maleje różnorodność gatunkowa owadów pożytecznych natomiast wzrasta liczebność fitofagów zwłaszcza o kłująco-ssącym aparacie gębowym.

Specyficzne ekosystemy miejskie o dużej fragmentacji, nieprzepuszczalnych powierzchniach, specyficznym mikroklimacie i ciągłej modyfikacji siedlisk stanowią niekorzystne miejsce do życia wielu stawonogów. Jednocześnie niektóre siedliska miejskie np. parki, ogrody działkowe, zielone pasy przyuliczne, dzięki odpowiedniej szacie roślinnej czy też sposobie użytkowania terenu, pomagają w zwiększaniu bioróżnorodności gatunkowej fauny pożytecznej w tym biegaczowatych.

Biegaczowate odgrywają dużą rolę w ograniczaniu populacji owadów, w tym szkodników roślin ozdobnych i użytkowych uprawianych w miastach. Wykorzystywane są także do oceny środowisk jako bioindykatory, czy też do określania stopnia skażenia metalami ciężkimi wybranych rejonów.

Występowanie biegaczowatych w miastach jest związane z pojawianiem się w terenach zurbanizowanych wysp i korytarzy ekologicznych, które warunkują łączność poszczególnych obszarów miasta wpływając na kolonizację siedlisk przez biegaczowate.

Zagadnienie wpływu antropopresji na występowania biegaczowatych w miastach jest tematem jeszcze niedokładnie poznanym, toteż istotne są badania mające na celu określenie wpływu środowiska zurbanizowanego na tę bardzo ważną grupę owadów pożytecznych. W związku z tym przedstawiona do recenzji praca może się okazać cennym źródłem informacji na ten temat. Uważam więc, że wybór przez Doktorantkę tematyki badawczej przedstawionej mi do recenzji pracy doktorskiej jest trafny i aktualny.

Rozprawa doktorska **mgr inż. Moniki Kucharskiej-Świerszcz** jest jedną z dwóch możliwych wg obowiązujących przepisów wersji, tzn. jest niepublikowanym manuskrytem, a nie cyklem wydrukowanych już publikacji. Układ rozprawy składającej się z 181 stron jest klasyczny i obejmuje rozdziały, takie jak: 1. Wstęp i przegląd literatury (ss. 5-24), 2. Hipotezy badawcze i cel pracy (s. 25), 3. Charakterystyka obszaru badań (ss. 26-42) 4. Materiał i metody (ss. 43-57), 5. Wyniki (ss. 58-117), 6. Dyskusja (ss. 118-132) 7. Weryfikacja hipotez badawczych oraz 8. Wnioski (s. 134). Pracę kończą krótkie streszczenia w języku polskim i angielskim. Najważniejsze części, tj. rozdziały Wyniki i Dyskusja są podporządkowane tym samym rygorom – kolejno omawiane są wyniki w określonym porządku, co przy rozbudowanej liczbie badanych parametrów pomaga w śledzeniu myśli przewodniej pracy, porównywaniu wyników i ich interpretacji.

W rozprawie Doktorantka zaprezentowała 17 zdjęć własnego autorstwa, 37 wykresów, 32 tabele w tekście oraz 27 tabel w aneksie. W bardzo szerokim spisie literatury wykazano 289 pozycji literatury krajowej i zagranicznej w większości ściśle związanych z tematyką rozprawy. Świadczy to o tym, że Doktorantka wykazała się umiejętnością korzystania z literatury i bardzo wnikliwie zapoznała się z problematyką tematu. Zebrana literatura posłużyła głównie do napisania przeglądu piśmiennictwa oraz obszernej dyskusji.

Temat pracy jest zgodny z jej treścią. We wstępie Autorka wprowadza czytelnika w temat urbanizacji środowiska, antropopresji oraz występowania entomofauny w obszarach zurbanizowanych.

Cel pracy jakim było określenie wpływu środowiska miejskiego na skład gatunkowy biegaczowatych występujących na obszarach o różnym stopniu zurbanizowania został odpowiednio i trafnie sformułowany.

Obszerny przegląd literatury (20 stron) przedstawia zagadnienia dotyczące antropopresji i jej wpływu na entomofaunę zamieszkującą tereny miast, opisuje bioróżnorodność entomofauny obszarów zurbanizowanych i zmiany w strukturze gatunkowej owadów związanej z napływem organizmów inwazyjnych. Przedstawione jest także znaczenie rolnictwa miejskiego stanowiącego panaceum na niekorzystne zmiany ekologiczne związane z degradacją środowiska naturalnego w miastach.

W rozdziale „Charakterystyka obszaru badań” scharakteryzowano rejon oraz przedstawiono stanowiska badawcze, podano skład gatunkowy roślin w otoczeniu stanowisk badawczych.

Przedstawiono także warunki pogodowe (dane dotyczące temperatury powietrza, wysokości opadów) w czasie trwania doświadczeń polowych. Szkoda, że autorka nie skorzystała z tych danych w dyskusji.

Zastosowana przez Doktorantkę metodyka badawcza zaprezentowana została w rozdziale „Materiał i metody”. Odłowy biegaczowatych do pułapek glebowych Barbera były prowadzone w trzech lokalizacjach: na terenie Rodzinnych Ogrodów Działkowych (3 stanowiska), w gospodarstwie „Janiowe Wzgórze” (3 stanowiska) i w transekcje (3 stanowiska).

Nasuwa się następujące pytanie dlaczego odłowy w przypadku stanowisk „Janiowe Wzgórze” i transekt prowadzono tylko przez jeden rok (maj-lipiec 2018r. i maj-wrzesień 2019r. odpowiednio). Powtórzenie badań wzbogaciło i uwierzytłoby zebrany materiał; poza tym jednoroczne badania w przypadku badań polowych związanych z owadami nie są miarodajne co jest związane między innymi ze zmieniającymi się warunkami pogodowymi i ich wpływem na owady. Na stanowisku „Janiowe Wzgórze” pobrano jedynie 6 zbiorów.

Doktorantka zastosowała wiele wskaźników używanych w zoocenologii i ekologii do opisu biocenozy (np. dominacja, gęstość, stałość, podobieństwo). Obliczyła także wskaźniki łowności, różnorodności gatunkowej, bogactwa gatunkowego, równomierności czy też naturalności biocenoz. W oparciu o klasyfikację Hurki przyporządkowała odłowione biegaczowate do określonego elementu ekologicznego obejmującego grupę troficzną oraz środowisko życia. Poszczególne gatunki chrząszczy zostały także zaliczone do określonych elementów geograficznych.

Przeprowadzono także analizy laboratoryjne próbek gleby pobranych ze stanowisk badawczych. Określono pH, zawartość fosforu, potasu, magnezu, procentową zawartość

węgla organicznego i materii organicznej oraz zawartość wybranych metali ciężkich Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn. Niestety nie podano miejsca gdzie przeprowadzono analizy.

Opis terenu oraz zastosowanych metod badawczych należy uznać za właściwy i wyczerpujący.

Wyniki badań zebrane są w obszernym rozdziale 5 liczącym 59 stron. Zawiera on 26 tabel i 44 ryciny. Podczas dwuletnich badań ze stanowisk w Rodzinnych Ogrodach Działkowych (2017-2018r.) i w Gospodarstwie „Janiowe” Wzgórze” (2018r.) zebrano 1052 chrząszcze należące do 31 gatunków. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy liczbą odłowionych gatunków jak też osobników na poszczególnych stanowiskach. Zebranie i oznaczenie tak bogatego materiału świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do pracy badawczej, dobrej znajomości tej grupy owadów, precyzji jak również wielkiej pracowitości i cierpliwości.

Na stanowiskach w ROD odłowiono 350 chrząszczy (22 gatunki) dominował *Carabus violaceus* i *Nebria brevicollis*. Na stanowiskach zlokalizowanych w gospodarstwie „Janiowe Wzgórze” wykazano obecność 702 chrząszczy z 22 gatunków – jest to dwa razy więcej niż ze stanowisk ROD chociaż połowy w gospodarstwie były prowadzone tylko przez jeden sezon.

Według mnie przy omawianiu liczebności biegaczowatych zebranych na poszczególnych stanowiskach użyto nieprecyzyjnego sformułowania „zebrano **średnio** 203 chrząszcze” gdy tymczasem w tabeli 6 jest to suma owadów zebranych ze stanowiska. Podobny błąd jest powtórzony w przypadku pozostałych stanowisk.

Najwyższą stałość wykazały gatunki *Harpalus rufipes* na stanowiskach w gospodarstwie „Janiowe Wzgórze” oraz *C. violaceus* (st. RodG) i *Bembidion lampros* (st. JwB na brzegu pola). Największą gęstość osiągnął *H. rufipes* na stanowiskach brzeg pola (JwB) i zadrzewienia śródpolne (JwZ) w gospodarstwie „Janiowe Wzgórze”. Najwyższą wartość wskaźnika łowności zanotowano na stanowisku w zadrzewieniu śródpolnym (JwZ).

Pośród stanowisk w ROD najwyższą różnorodnością odznaczało się stanowisko RodH, a wśród stanowisk w „Janiowym Wzgórzu” zadrzewienia śródpolne (JwZ).

Pełna struktura klas dominacji została stwierdzona na stanowiskach zlokalizowanych w gospodarstwie „Janiowe Wzgórze” – pole uprawne i zadrzewienie śródpolne.

W aspekcie preferencji siedliskowych dominowały gatunki terenów otwartych stanowiąc 58% ogółu odłowionych chrząszczy. Biorąc pod uwagę preferencje troficzne zanotowano podobny udział procentowy małych zoofagów i dużych zoofagów. W aspekcie chorologicznym dominował element palearktyczny.

W 2019 r. na transekcie (ROD-TPas-Tpp) odłowiono 470 osobników należących do 11 gatunków. Stwierdzono istotne statystycznie różnice pomiędzy liczbą odłowionych gatunków natomiast nie stwierdzono różnic pomiędzy liczbą odłowionych osobników.

Najwięcej chrząszczy odłowiono na pasie zieleni (TPas) – 242 osobniki należące do 6 gatunków. Dominował *H. affinis*. Najmniej na stanowisku w Parku papieskim (Tpp) -13 osobników.

Najwyższą stałość i gęstość wykazały gatunki *H. affinis* i *C. fuscipes* na stanowisku pas zieleni (TPas). Pod względem preferencji siedliskowych dominowały gatunki terenów otwartych stanowiąc ponad 60% wszystkich zebranych chrząszczy. Analizując preferencje troficzne najliczniej występowały zoofagi duże. Na wszystkich powierzchniach transektu zdecydowanie dominowały elementy palearktyczny i zachodnio-palearktyczny.

Analiza współczynników naturalności wykazała, że najbardziej typowa entomofauna w ujęciu ilościowym i jakościowym występowała na stanowisku TPas (pas zieleni transekt) a względnie typowa na stanowiskach zlokalizowanych na brzegu pola.

Autorka bardzo dokładnie i precyzyjnie przedstawiła na wykresach i w tabelach strukturę odłowionych owadów w poszczególnych latach. Nasuwa mi się jednak kilka uwag:

- W tabelach uwzględniających skład gatunkowy biegaczowatych nazwy gatunkowe chrząszczy powinny być ułożone alfabetycznie gdyż to zdecydowanie ułatwia czytanie tabeli.

- W przypadku wykresów kołowych np. ryc. 39, 40, 42, legenda jest nieczytelna – sugerowałabym użycie bardziej kontrastowych kolorów lub powiększenie legendy.

- Moim zdaniem skala wykresów dotyczących dynamiki występowania biegaczowatych (np. 65-68) na różnych stanowiskach powinna być taka sama na wszystkich wykresach – ułatwiłoby to porównanie liczby chrząszczy w poszczególnych latach. Sugerowałabym aby zwrócić na to uwagę przy przygotowaniu materiału do publikacji.

We wszystkich latach, badań Autorka wyznaczyła dynamikę liczebności biegaczowatych, określając terminy maksimum występowania gatunków dominujących co wymagało ogromnej precyzji, cierpliwości i pracowitości.

Przeprowadzono także analizę parametrów fizyko-chemicznych gleby na badanych stanowiskach i nie zanotowano istotnie statystycznych korelacji pomiędzy wpływem parametrów chemicznych gleby a ogólną liczebnością i składem gatunkowym biegaczowatych. Pracochłonne analizy dowiodły dużej cierpliwości Doktorantki i jej umiejętności pracy w laboratorium.

Omówienie wyników jest wyczerpujące i jednocześnie syntetyczne. Uważam, że cały rozdział „Wyniki” znacznie poszerza i uzupełnia dotychczasową wiedzę dotyczącą wpływu stopnia zurbanizowania na występowanie pożytecznych biegaczowatych. Doktorantka swoimi badaniami dowiodła istotności wyboru tego tematu.

Rozdział „Omówienie i dyskusja wyników” jest obszerny – zawiera 14 stron. Jest rzeczowym omówieniem własnych wyników w oparciu o porównania wyników badań uzyskanych przez innych autorów. Jest ciekawy i dobrze napisany. Autorka 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. Rozdział ten jest poparty znaczną liczbą cytowanych pozycji z literatury. Wyciąganie wniosków wynikające z uzyskanych wyników uważam za prawidłowe.

„Spis literatury” obejmuje ponad 289 pozycji. Doktorantka cytuje głównie artykuły z ostatniego 20-lecia. Większość pozycji literaturowych jest dobrze dobrana do tematyki rozprawy. Szczególnie dobrze Doktorantka poradziła sobie z przeglądem literatury w obszernym „Wstępie” i „Dyskusji wyników”.

Rozprawę doktorską kończy rozdział „Wnioski” składający się z 5 wniosków. Doktorantka dokonuje w nim podsumowania swoich badań stwierdzając, że stopień zurbanizowania wpływa na skład gatunkowy biegaczowatych przy zachowaniu jednocześnie wysokiej liczebności zwłaszcza mniejszych gatunków Carabidae.

Rozprawa doktorska mgr Moniki Kucharskiej-Świerszcz jest napisana poprawną polszczyzną i przygotowana pod względem edytorskim bez zarzutu. Nieliczne w tekście są błędy interpunkcyjne i literowe. Autorka przywiązała dużo uwagi do prawidłowości stosowanej terminologii. Jest oszczędna w słowach (brak „ozdobników”), ale też precyzyjna w formułowaniu zdań (brak rozwlekłości). Spis literatury jest dobrze przygotowany ale niestety pewna liczba publikacji znajdujących się w tekście nie została zamieszczona w spisie literatury i odwrotnie (np. Niemela 2001, Chen i in. 2018, Pisarski 1979 itd). Podczas przygotowywania materiału do publikacji należy na to zwrócić uwagę.

Wniosek końcowy

Podsumowując, podjęte przez Panią mgr Monikę Kucharską-Świerszcz wielowątkowe, pracochłonne i czasochłonne badania zasługują na uznanie. Rozprawa stanowi w pełni udokumentowane, całościowe opracowanie zagadnienia. Jest wyczerpującą realizacją

jasno sformułowanych celów badań. Doktorantka wykazała się umiejętnością zorganizowania i zaplanowania doświadczeń. Zarówno zaplanowanie i przeprowadzenie badań, interpretacja i dyskusja wyników świadczą o opanowaniu przez Doktorantkę problematyki badań. Sformułowane wnioski są adekwatne do otrzymanych wyników, które stanowią cenne uzupełnienie prac innych autorów. Pragnę podkreślić, że pomimo wymienionych uwag zakres przedstawionych obserwacji i wyników oraz skrupulatność ich opracowania pozwalają stwierdzić, że Pani mgr Monika Kucharska-Świerszcz bardzo dobrze opanowała 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 **Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego** w Rzeszowie o dopuszczenie mgr inż. Moniki Kucharskiej-Świerszcz do dalszego toku przewodu doktorskiego.

Kraków 10.03.2021 r.

dr hab. inż. Elżbieta Wojciechowicz-Żytko

E. Wojciechowicz-Żytko