

Dr hab. Monika Bieniasz prof. URK
Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Katedra Ogrodnictwa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Recenzja pracy doktorskiej

**Pożytek nektarowy i pyłkowy niektórych gatunków siedlisk antropogenicznych
krajobrazu rolniczego**

Autor: mgr inż. Jacek Jachuła

pod kierunkiem prof. Dr hab. Bożena Denisow

promotor pomocniczy dr inż. Aneta Sulborska-Różycka

Informacje o pracy oraz ocena strony formalnej

Pan mgr inż. Jacek Jachuła przedstawił do recenzji pracę uprawniającą ją do dalszego postępowania dotyczącego nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Praca została wykonana pod kierunkiem promotora - prof. dr hab. Bożeny Denisow oraz promotora pomocniczego Anety Sulborskiej-Różyckiej (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie). Rozprawę przygotowano zgodnie z wymogami ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, jak również rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

Przedstawiona do oceny praca jest cyklem trzech publikacji naukowych o jednolitej linii tematycznej dotyczącej stanowisk antropogenicznie zmienionych, występujących na nich roślinach i ocenie tych roślin pod względem ilości i jakości pożytku nektarowego i pyłkowego. Oceniono też skład gatunkowy występujących na stanowiskach owadów zapylających. Prace opublikowane zostały w czasopiśmie o bardzo wysokich wskaźnikach naukowych w latach 2018 – 2022. Łączna punktacja wynosi 435 punktów, IF=23,892. Wkład pracy w powstawanie tych artykułów jest określony w zgodnych oświadczeniach pozostałych autorów. Z oświadczeń wynika, że doktorant w załączonych do rozprawy pracach ma wkład od 50 do 70 procent. Pan mgr inż. Jacek Jachuła uczestniczył w projektowaniu i wykonywaniu

eksperymentów, prowadzeniu analiz laboratoryjnych, w interpretacji danych, jak również w przygotowywaniu manuskryptów do druku oraz był autorem korespondencyjnym. Manuskrypt przedstawiony do oceny wraz z załączonymi publikacjami liczy 117 stron. Opis załączonych do opracowania publikacji jest napisany zrozumiałym językiem, Wykonanie zaplanowanych i zrealizowanych eksperymentów obrazuje wielką pracę jaka została włożona, aby zrealizować cele. Praca obrazuje również bogaty warsztat badawczy i analityczny oraz wiedzę dotyczącą znajomości roślin, budowy kwiatów, a także owadów zapylających. Tak obszerne działania dają obraz bardzo rzetelnego przygotowania doktoranta do prac badawczych. Proces naukowy związany z powstaniem pracy doktorskiej powinien się cechować dobrym przygotowaniem merytorycznym poznaniem warsztatu badawczego, aby nowy adept nauki mógł dalej realizować wyzwania badawcze. Uważam, że działania podjęte i zrealizowane przez Zespół badawczy w skład którego wchodzi Pani promotor oraz doktorant precyzyjnie zaplanowali działania, a doktorant jest doskonale przygotowany do kolejnych naukowych wyzwań

Wykaz publikacji wchodzących w skład ocenianej pracy;

1. Jachuła, Jacek, Bożena Denisow, Małgorzata Wrzesień. 2018, "Validation of floral food resources for pollinators in agricultural landscape in SE Poland." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 98.7: 2672-2680.
2. Jacek Jachuła, Bożena Denisow, Małgorzata Wrzesień 2021., Habitat heterogeneity helps to mitigate pollinator nectar sugar deficit and discontinuity in an agricultural landscape, *Science of The Total Environment*, Volume 782, 146909
3. Jachuła, Jacek, Denisow Bożena, Wrzesień Małgorzata, Ziółkowska Elżbieta. 2022., "The need for weeds: Man-made, non-cropped habitats complement crops and natural habitats in providing honey bees and bumble bees with pollen resources. *Science of The Total Environment* : 156551.

Wartość naukowa i merytoryczna pracy

Zagadnienia podjęte w pracach badawczych mgr inż. Jacka Jachuły są bardzo interesujące i wpisują się we współczesne wyzwania badawcze dotyczące biologii kwitnienia i zapylania kwiatów oraz szeroko pojętej bioróżnorodności. Człowiek bardzo zmienia środowisko poprzez powstającą infrastrukturę budowlaną, przemysłową czy uprawy wielkotowarowe w rolnictwie. Wiedza, którą zdobywamy dzięki tego typu opracowaniom

sprzyja szeroko pojętej ochronie środowiska naturalnego, ochrony bioróżnorodności, związanej zarówno z florą jak i fauną. Dlatego uważam, że przedstawiona do oceny praca jest bardzo wartościowa i interesująca badawczo, a w światowej literaturze istnieje bardzo mało tego typu, szerokich opracowań.

Prace badawcze były prowadzone w latach 2016-2019 na Wyżynie Lubelskiej. Jest to teren bardzo dobrze rozwinięty pod względem rolniczym, co sprawia, że jest to środowisko bardzo silnie zmieniane przez człowieka. Występują tu duże uprawy rzepaku oraz wielu gatunków sadowniczych. Badania były prowadzone w antropogenicznie zmienionych siedliskach takich jak zadrzewienia śródpolne, pobocza dróg o różnym natężeniu ruchu samochodowego, nasypy kolejowe, miedze i grunty odłogowane. Każde z siedlisk było zróżnicowane pod względem kształtu, nasilenia ruchu, powierzchni oraz długości okresu odłogowania. Taki dobór siedlisk badawczych jest bardzo przekrojowy i pozwala na wyciąganie wielu cennych wniosków.

Doktorant prowadził prace badawcze w kilku etapach. W pierwszym etapie badań skupił się na ocenie frekwencji i różnorodności florystycznej siedlisk naturalnych, półnaturalnych i antropogenicznie zmienionych, takich jak lasy, łąki, pastwiska, miedze, pobocza dróg – oceniono 278 transektów, do oceny wykorzystano skalę ilościowości Braun-Blanqueta. W kolejnym etapie wyróżniono i przeanalizowano dane ponad trzystu transektów wzdłuż poboczy dróg i nasypów kolejowych. Siedliska oceniono pod względem jakości i ilości nektaru oraz pyłku. Opisany został również skład gatunkowy owadów zapylających oraz atrakcyjność roślin jako pożytku. Wyróżniono następujące grupy owadów; pszczołę miodną, trzmielę, pszczoły samotnice, motyle, muchówki bzygi, chrząszcze i osy. Obserwacje prowadzono trzy razy dziennie, co umożliwiło odnotowanie pełnego spektrum odwiedzających rośliny, gatunków owadów. Rośliny także oceniono względem fenologicznym. Ocena sprzyjała analizom jakości i ilości nektaru i pyłku, aktualnie kwitnących roślin. Takie opracowanie może pozwolić opisać dostępność pokarmową dla owadów zapylających. W pracy, pod względem dostępności pokarmu dla owadów skupiono się przede wszystkim na pszczole miodnej, trzmielach i pszczołach samotnicach, gdyż dla tych gatunków posiadamy największą wiedzę dotyczącą ich wymagań pokarmowych. O ile pszczoła miodna jest na stanowisku uprzywilejowanym, gdyż bardzo często ule są wywożone na rozmaite dostępne aktualnie pożytki, to inne owady zapylające mają większy problem ze zdobyciem pokarmu w okresach newralgicznych. Działalność człowieka, sprzyja zmianom frekwencji gatunków w

siedliskach roślin. Począwszy od działalności rolniczej, która zmniejsza różnorodność gatunkową na dużych powierzchniach, poprzez działania porządkowo estetyczne polegające na systematycznym wykaszaniu poboczy dróg, miedz, nasypów kolejowych i gruntów aktualnie nie użytkowanych rolniczo. Grunty długo nie użytkowane i nie koszone sprzyjają sukcesji roślin wieloletnich, a wycofywaniu gatunków jednorocznych, które nie zdążą zakwitnąć (koszenie) i zawiązać nasion. Taki stan rzeczy obserwowano na długo odłogowanych siedliskach, na których istnieje bardzo dobrze widoczna sukcesja inwazyjnej nawłoci (*Solidago canadensis*), oraz wrotyczu (*Tanacetum vulgare*). W obrębie badanych stanowisk wyróżniono 393 gatunki naczyniowe w tym 314 zapylanych przez owady. Najbardziej bogate gatunkowo były stanowiska na nasypach kolejowych i miedzach. Pasy drogowe są koszone bardzo często co nie sprzyja różnorodności gatunkowej.

W ocenie fenologii i obfitości kwitnienia roślin użytkowanych przez owady wytypowano 41 gatunków roślin w tym; 36 zielnych, 2 krzewy i 3 drzewa. Rośliny podzielono na bardzo wczesnie kwitnące w okresie marzec – kwiecień, jest to okres ubogi w pożytek dla owadów zapylających do których należą między innymi wierzba iwa, podbiał, jasnota purpurowa i biała, mniszek lekarski, bluszcz kurdybanek, tarnina, śliwa ałycza, klon zwyczajny. Od maja do początku października obfitość roślin kwitnących jest większa. W opracowaniu wyróżniono gatunki pod względem obfitości kwitnienia gdzie zaliczono lebiodkę pospolitą. Wykazano również zależności pomiędzy takimi czynnikami jak temperatura powietrza, opady, zasobność i jakość podłoża. Podzielono rośliny rodzinami pod względem atrakcyjności dla poszczególnych grup owadów.

Ocenę nektarowania i pylenia kwiatów wykonano na podstawie wyników zebranych z 32 gatunków w tym 28 zielnych 1 krzew, 1 drzewo. Pod tym względem największej ilości cukrów wyróżniono takie gatunki jak świerzbica, polna, ostrożeń polny i podbiał pospolity. Natomiast przeliczenie masy cukrów na pojedynczy kwiat najkorzystniejsze było dla takich gatunków jak jasnota biała, jeżyna popielica i lnicza pospolita. Do roślin najbogatszych pytkowo należały należał mak polny i świerzbica polna. Jakość i ilość pytku i nektaru jest cechą gatunkową ściśle związaną z warunkami meteorologicznymi, siedliskowymi.

1. *Czy obserwowano zróżnicowanie w nektarowaniu w zależności od pory dnia?*

Wydajność pyłkowa oceniana w g/m² była największa na stanowiskach odłogowanych wieloletnio, a najobficiej niekratujące gatunki to; cykoria podróżnik, nawłóć kanadyjska, koniczyny, mierznica czarna.

W przypadku wydajności pyłkowej najlepszymi stanowiskami okazały się nasypy kolejowe. Bardzo interesująca pod względem produkcji pyłku jest nawłóć kanadyjska.

2. *Czy według Pana termin kwitnienia nawłoci kanadyjskiej jest korzystny dla naszych owadów pozyskujących pyłek lub nektar, w aspekcie problemów z pożytkiem w okresie późnego lata?*

Bardzo ciekawe są analizy dotyczące zasobów pyłku i nektaru w stosunku do zapotrzebowania pokarmowego owadów. Z przedstawionych analiz wynika, że w przypadku zapotrzebowania na pokarm środowiska rolnicze i sadownicze są bardzo obfite, ale jednostronne od strony gatunkowej. Doktorant przedstawił wiele aspektów przeliczeń procentowych dotyczących dostępności i jakości pożytku. Takie analizy są bardzo cenne poznawczo i mogą przyczynić się do działań człowieka sprzyjających poprawie bioróżnorodności wpływającej na dobrą kondycję różnych biocenoz. Jestem pod dużym wrażeniem ogromu pracy jaka została wykonana. Praca podsumowana jest dobrze sformułowanymi dojrzałymi wnioskami, świadczącymi o doskonałym zrozumieniu tematu, którym doktorant zajmował się przez okres badań i opracowywania wyników. Rozmaitość porównań, zestawień tego zbiorowego opracowania skłania mnie do zadania pytań, które nasunęły mi się przy czytaniu tego opracowania.

3. *Czy dałoby się na podstawie zgromadzonych danych, określić, wraz z entomologami i pszczelarzami lub na podstawie literatury, jak jednostronny pożytek wpływa na zdrowotność i liczebność różnych grup owadów?*

4. *Czy w konsekwencji może to wpływać na skład gatunkowy roślin danego siedliska?*

5. *Jakie Pan widzi możliwości wzbogacenia badanych antropogenicznych siedlisk w gatunki, które mogłyby naturalnie występować na takich powierzchniach?*

Wniosek końcowy:

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr inż. Jacka Jachuły zatytułowana „**Pożytek nektarowy i pyłkowy niektórych gatunków siedlisk antropogenicznych krajobrazu rolniczego.**” Ustawą z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) w zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 30 sierpnia 2018r. poz. 1669) ". i Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 r., poz. 261), uważam pracę za oryginalne rozwiązanie problemu badawczego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Zwracam się do Rady Dyscypliny Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie Pana magistra inżyniera Jacka Jachułę do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Jednocześnie chciałbym wystąpić o wyróżnienie pracy Pana mgr inż. Jacka Jachuły. Pierwszym argumentem wyróżnienia jest dojrzałość pracy, która mogła być opublikowana w czasopiśmie najwyższej punktowanej. Drugim nie mniej ważnym argumentem, jest to, że doktorant wykonał bardzo szerokie badania z bardzo wnikliwą analizą wyników i bardzo wielostronnym przedstawianiem ich w zależności od aspektu, w którym rozpatruje się dany wynik. To świadczy o dużej dojrzałości badacza. Praca ta ma nie tylko bardzo duży aspekt poznawczy i naukowy, ale może być bazą do wielu aplikacyjnych działań dla różnych grup naukowców pracujących w dziedzinach związanych z ochroną środowiska naturalnego i szeroko pojętej bioróżnorodności.

Kraków 5.01.2023


.....
dr hab. Monika Bieniasz prof. URK