

Prof. dr hab. Jerzy WILDE

**Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. Słoneczna 48, 10-711 Olsztyn**

jerzy.wilde@uwm.edu.pl

https://www.researchgate.net/profile/Jerzy_Wilde

Recenzja

pracy doktorskiej Pani mgr **Anny Sobieraj-Betlińskiej**

pt. **"Rola środowisk ostożowych dla pszczoł dziko żyjących
(Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) w krajobrazie rolniczym"**

wykonanej pod kierunkiem
prof. dr. hab. Józefa Banaszaka

1. Trafność wybranej tematyki

Rozprawa doktorska Pani mgr. **Anny Sobieraj-Betlińskiej** dotyczy interesującego i aktualnego zagadnienia, jakim są pszczoły dziko żyjące środowisk ostożowych krajobrazu rolniczego. Badane Apiformes to seria owadów należąca do nadrodziny Apoidea, grupy żądłówek (Aculeata), podrzędu stylikówek (Apocrita) oraz rzędu błonkówek (Hymenoptera). Stanowią one kluczową grupę w ekosystemach, ponieważ zapylają rośliny kwiatowe. Podjęte badania są szczególnie aktualne i ważne, gdyż w wyniku intensywnej gospodarki rolnej obserwuje się zanikanie fragmentów siedlisk niewykorzystywanych rolniczo, głównie zadrzewień śródpolnych, które pełnią funkcję środowisk ostożowych dla pszczoł dziko żyjących, zapewniając im odpowiednie miejsca do gniazdowania oraz ciągłe w czasie źródło pokarmu. Dlatego uważam podjęty temat badań za potrzebny i przydatny pod względem poznawczym, ale także aplikacyjnym. Na wstępie stwierdzić należy także, iż zakres pracy eksperymentalnej oraz treść dysertacji w pełni odpowiadają przyjętemu tematowi ocenianej rozprawy doktorskiej. Tematyka pracy – rola środowisk ostożowych dla pszczoł dziko żyjących w krajobrazie rolniczym – jest tematem nowatorskim, a szczegółowe zbadanie tego zagadnienia wydaje się interesujące i ważne dla poznania i charakterystyki ekologicznej tej grupy owadów. Zaś zachowanie istniejących zadrzewień śródpolnych oraz kształtowanie nowych pozwoli skuteczniej chronić pszczoły dziko żyjące w krajobrazie rolniczym.

2. Ocena formalnej strony pracy

Rozprawa w formie monografii jest przygotowana prawidłowo i liczy aż 457 stron. Podzielona jest na 10 rozdziałów, zawiera 52 tabele i 175 rysunków (zarówno wykresów, jak i fotografii). Dodatkowo doktorantka dołączyła na płycie CD dysertację zapisaną w pliku Wordowskim, jak i w pdf.

Przyjęty przez autorkę sposób opracowania pracy nawiązuje do klasycznych wzorców pisania prac eksperymentalnych i podzielono ją na następujące rozdziały: *wstęp* na 10 stronach, z jasno i rzeczowo uzasadnionymi 5 celami pracy, *teren badań* obejmujący 82 strony maszynopisu, podzielony na 3 rozdziały; w pierwszym opisano ogólną charakterystykę terenu badań, w drugim zaś scharakteryzowano i udokumentowano je fotografiami, *materiał i metody* opisano na 41. stronach i podzielono na 11 podrozdziałów, *wyniki* zamieszczono na 166. stronach, z wyodrębnionymi 20. podrozdziałami, *dyskusja* na 44. stronach, *podsumowanie i wnioski* na 8. stronach, *bibliografia* obejmująca 634 pozycje, spisanych na 60. stronach, *wykaz tabel* –umieszczonych na 4. stronach, *wykaz rysunków* – na 12. stronach, *załączniki* w formie literatury dotyczącej źródeł pokarmu dla Apiformes, zawierającej 58 pozycji (6 stron) oraz *streszczenia* (7 stron) i *summary* (6 stron).

3. Ocena wartości merytorycznej pracy

Wstęp napisany w formie zapoznania czytelnika z przedmiotem badań, który stanowiły pszczoły dziko żyjące środowisk ostożowych krajobrazu rolniczego. Pszczoły (Apiformes) to seria owadów należąca do nadrodziny Apoidea, grupy żądłówek (Aculeata), podrzędu stylików (Apocrita) oraz rzędu błonkówek (Hymenoptera). Apiformes stanowią kluczową grupę w ekosystemach, ponieważ zapylają rośliny kwiatowe. Uznane są ponadto za najważniejszą grupę zapylaczy na świecie. W wyniku intensywnej gospodarki rolnej obserwuje się zanikanie fragmentów siedlisk niewykorzystywanych rolniczo, głównie zadrzewień śródpolnych. Zadrzewienia śródpolne pełnią funkcję środowisk ostożowych dla pszczoł dziko żyjących, które zapewniają im odpowiednie miejsca do gniazdowania oraz ciągłe w czasie źródło pokarmu.

Doktorantka wyróżniła następujące cele badawcze: 1. scharakteryzowanie zgrupowań pszczoł dziko żyjących trzech typów siedlisk krajobrazu rolniczego, tj.: zadrzewień powierzchniowych i zadrzewień liniowych (środowiska ostożowe) oraz termofilnych łąk rajgrasowych (powierzchnie kontrolne); 2. określenie czynników lokalno-siedliskowych środowisk ostożowych (zadrzewienia powierzchniowe i zadrzewienia liniowe) wpływających na bytowanie Apiformes; 3. określenie gatunków wskaźnikowych Apiformes dla zadrzewień

powierzchniowych, zadrzewień liniowych oraz termofilnych łąk rajgrasowych; 4. określenie dynamiki bogactwa gatunków i liczebności pszczół dziko żyjących w zadrzewieniach powierzchniowych, zadrzewieniach liniowych i na termofilnych łąkach rajgrasowych; 5. przeprowadzenie analizy wpływu typu zadrzewień śródpolnych podzielonych według struktury fizycznej (zadrzewienia powierzchniowe vs. zadrzewienia liniowe) oraz genezy (zadrzewienia naturalne vs. zadrzewienia antropogeniczne) w porównaniu do termofilnych łąk rajgrasowych na udział wyróżnionych grup funkcjonalnych Apiformes oraz ich różnorodność funkcjonalną.

Omawiany rozdział został napisany starannie. Za wyjątkiem dwóch niżej wymienionych wszystkie pozycje wymienione w tekście pracy zostały zacytowane w spisie piśmiennictwa. Doktorantka nie ustrzegła się drobnych błędów, o których z obowiązku recenzenta, pozwalam sobie wspomnieć. Dotyczy on nieprecyzyjnego cytowania autora pracy, który różni się nieznacznie od zestawionego w spisie (Ahrenfeldt w spisie bibliografii, a Ahrenfeld i in. 2019 na str. 342), a także roku: Jalas 1995 (str. 104), podczas gdy jest to praca z 1955 roku, nazwiska autora Kovah (str. 391) zamiast Kovach. Brak cytowania w tekście prac wykazanych w piśmiennictwie:

Brittain C., Williams N., Kremen C., Klein A.M. 2013. Synergistic effects of non-*Apis* bees and honey bees for pollination services. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1754): 20122767;

European Commission. 2013.

Należy jednak podkreślić, iż przy tak dużej liczbie pozycji piśmiennictwa, doktorantka wykazała dużą staranność w przygotowaniu i cytowaniu większości pozycji.

Z zadowoleniem stwierdzam, że cytowane prace to w większości oryginalne prace naukowe. Wśród zgromadzonych w spisie piśmiennictwa 634 prac – większość to pozycje angielskojęzyczne, a ponad 38% pochodzi z ostatniego dziesięciolecia.

Teren badań to dobrze opisane stanowiska badawcze, w krajobrazie rolniczym w północnej Polsce, na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, w północno-zachodniej części powiatu bydgoskiego, w gminie wiejskiej Sicienko. Teren badań określono jako obszar występowania zadrzewień śródpolnych i termofilnych łąk rajgrasowych, na których badano pszczoły dziko żyjące.

Bardzo szczegółowo scharakteryzowano florę terenu badań. Łącznie odnotowano 286 taksonów roślin naczyniowych (w tym 261 gatunków, 23 taksony w randze podgatunku, po 1 w randze formy i w randze mieszańca) ujmowanych umownie w analizach jako gatunki. Należą

one do 55 rodzin i 182 rodzajów. Uporządkowano je alfabetycznie w tabeli 8. Wydaje mi się, iż umieszczenie obok nazw łacińskich ich odpowiedników polskich, byłoby bardzo przydatne i ułatwiłoby wielu czytelnikom identyfikację opisanych roślin. Uwaga to dotyczy także tabeli 9, w której opisano charakterystykę ekologiczną gatunków roślin naczyniowych stwierdzonych na powierzchniach badawczych.

Szczegółowo przedstawiono także, charakteryzując odpowiednimi wskaźnikami, warunki siedliskowe terenu badań, tj.: warunki świetlne, wilgotność gleby, trofizm siedliska, odczyn gleby, dyspersję gleby, zawartość materii organicznej, odporność na zawartość NaCl w glebie oraz odporność na zwiększoną zawartość metali ciężkich w glebie, w odniesieniu do zadrzewień powierzchniowych, zadrzewień liniowych i termofilnych łąk rajgrasowych.

Bardzo szczegółowo opisano ponadto zbiorowiska roślinne terenu badań. Tworzyło je 51 fitocenonów, w tym 42 zespoły, 3 zbiorowiska roślinne lub syntaksony kadłubowe oraz 6 ugrupowań o nieokreślonej randze. Podobnie scharakteryzowano powierzchnie badawcze wyróżniając: 7 zadrzewień powierzchniowych, 9 zadrzewień liniowych i 3 termofilne łąki rajgrasowe. Do opisu dołączono dokumentację fotograficzną powierzchni badawczych, wykonaną autorsko przez Doktorantkę.

Material i metody jest dobrze opracowanym rozdziałem obszernie informującym o materiale użytym do badań i okresie ich wykonania, a także charakteryzując ocenę parametrów siedliskowych. Precyzyjnie opisuje metody poboru prób pszczół dziko żyjących. Przedstawiono identyfikację gatunków pszczół dziko żyjących oraz opisano ich cechy. Scharakteryzowano metody oceny liczby gatunków pszczół dziko żyjących w zgrupowaniu. Oceniono także strukturę zgrupowań, jak i podobieństwa zgrupowań pszczół dziko żyjących. Wyznaczono ponadto gatunki wskaźnikowe, jak i oceniono preferencje siedliskowe pszczół. W celu ocenienia różnic w wartościach parametrów określających strukturę zgrupowań pszczół, tj. bogactwo gatunków oraz liczebność zastosowano uogólnione liniowe modele mieszane. Przy wykorzystaniu liniowego modelu mieszanego natomiast określono różnice w różnorodności.

Różnorodność funkcjonalną, czyli wartość i zakres tych cech gatunków, które wpływają na działanie ekosystemu scharakteryzowano obliczając szereg wielowymiarowych wskaźników: bogactwo funkcjonalne, równomierność funkcjonalną, rozproszenie funkcjonalne oraz różnorodność funkcjonalną.

Rozdział *Wyniki* jest napisany bardzo szczegółowo, przedstawia informacje z badań własnych, które zilustrowane zostały 38 tabelami i 131 rysunkami/wykresami. Autorka drobiazgowo opisuje uzyskane wyniki, a zamieszczone tabele i wykresy opisane zostały

czytelnie, z zachowaniem zasady samoobjaśnialności. Uważam to za dużą zaletę recenzowanej pracy. Ocena reprezentatywności faunistycznej materiału przy pomocy rozrzedzonej krzywej akumulacji gatunków pszczół wskazuje, że zebrany materiał charakteryzuje się wystarczającą homogenicznością w celu oceny całkowitej liczby gatunków Apiformes stwierdzonych na terenie badań. Ogółem zebrano 15 420 osobników, a ich analiza wskazuje, że nie jest to pełna liczba gatunków, jakiej można było się spodziewać. Łącznie na wszystkich powierzchniach badawczych stwierdzono 184 gatunki pszczół dziko żyjących, co stanowiło 38,10% fauny krajowej. Szkoda, że autorka nie pokusiła się dodatkowo o nadanie polskich nazw gatunkowych, szczególnie w tab. 16 i 17. W ten sposób straciliśmy wielką szansę nie tylko na przypomnienie sobie, ale także zachowanie 'dla potomności' wielu polskich nazw pszczół dziko żyjących, wspaniale brzmiących w naszej polszczyźnie. Wszystkie oznaczone gatunki bardzo szczegółowo opisano, charakteryzując każdy z nich czasem pojawu, opisem stanowisk, na jakich został odnaleziony, etc. Bardzo cennym uzupełnieniem rozdziału są tabele, z których dodatkowo można odczytać liczbę prób i okresy, w których odławiano bądź obserwowano poszczególne gatunki, jak i charakterystykę ich cech funkcjonalnych i elementów zoogeograficznych. Jestem pod wielkim wrażeniem tego niewyobrażalnego wysiłku jaki włożyła doktorantka w oznaczenie gatunków, a następnie dokładne sprawdzenie i zanalizowanie tych rezultatów.

Rozdział *Dyskusja* jest napisany starannie. Doktorantka umiejętnie dyskutuje z ważnymi wynikami swojej pracy, na tle opracowań innych autorów i prawidłowo podsumowuje uzyskane przez siebie wyniki. Badane zagadnienia, ich autorskie opracowanie wymagało od doktorantki rzetelnej znajomości badanego materiału, a prawidłowe omówienie wyników w oparciu o dane literaturowe wymagało od autorki dysertacji zarówno dobrego opanowania warsztatu badawczego, jak i umiejętności interpretacji uzyskanych wyników.

Podsumowaniem pracy jest rozdział *Wnioski*, który ze względu na ich charakter nazwałbym podsumowaniem i wnioskami, gdyż zdecydowana większość wyodrębnionych 35 punktów jest właśnie lapidarnym ujęciem poprzedniego rozdziału. Cenne wydaje się stwierdzenie, że wyniki badań mogą pełnić wskazówkę dla zarządców gruntów, rolników czy różnych organizacji pożytku publicznego dla ochrony istniejących zadrzewień śródpolnych oraz kształtowania nowych, co pozwoli zachować oraz/lub zwiększyć ochronę pszczół dziko żyjących w krajobrazie rolniczym. Należy podkreślić ponadto, iż w rozdziale tym znajdujemy odpowiedź na wszystkie zadane sobie przez doktorantkę we wstępie pracy cele.

Z obowiązku recenzenta w wydruku pracy wskazuję także na inne drobne uchybienia, które należy usunąć przygotowując pracę do druku. Dotyczą one dość częstego używania słów

ponadto, czy natomiast na początku zdania, a nawet na początku akapitu. Wyrazy te bez szkody dla zrozumienia zdania można umieszczać w jego środku. Zbyt częste nadużywanie słowa 'występuje' zamiast innych, bardziej adekwatnych określeń: żyją, bytują, obserwowano, etc. Wymienione uchybienia, wobec ogromu pracy i jej obszerności nie umniejszają wartości opracowania, gdyż doktorantka wykonała i opracowała bardzo wartościową dysertację.

Końcowa ocena pracy

Rozprawa doktorska mgr. **Anny Sobieraj-Betlińskiej** pt. **"Rola środowisk ostojowych dla pszczół dziko żyjących (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) w krajobrazie rolniczym"**

wskazuje na właściwe opanowanie przez autorkę metod badawczych i prawidłowe wykonanie eksperymentu. Wykonane doświadczenie posiada walory pracy podstawowej, jak i aplikacyjnej i jest wartościową pozycją w piśmiennictwie entomologicznym. Praca napisana została starannie i zgodnie z zasadami pisania prac naukowych, dlatego też oceniam ją pozytywnie.

Przesłana do oceny praca doktorska odpowiada wymogom art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dziennik Ustaw 65, poz. 595 z późn. zm.), stawiane pracom doktorskim i w związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy z wnioskiem o dopuszczenie **Anny Sobieraj-Betlińskiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Podjęcie unikalnej tematyki badań oraz otrzymanie interesujących i oryginalnych wyników, mających duże znaczenie poznawcze, a nade wszystko ogrom pracy włożony w jej realizację, daje mi legitymację do wystąpienia do Wysokiej Rady Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy z wnioskiem o wyróżnienie rozprawy stosowaną nagrodą.



Prof. dr hab. Jerzy Wilde

Olsztyn, 19 września 2021