

dr hab. Monika Fliszkiewicz  
Katedra Zoologii, Pracownia Pszczelnictwa  
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, dnia 20. 04. 2021 r.

DZIEKANAT WYDZIAŁU  
BIOTECHNOLOGII I OGRODNICTWA  
Wpłynęło dnia 22. 04. 2021 r.

## RECENZJA

### **Rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Janczyk pt. „Opracowanie wzorców użytkowania przedniego skrzydła wybranych podgatunków pszczoły miodnej”.**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska Pani mgr inż. Anny Janczyk została wykonana w Katedrze Zoologii i Dobrostanu Zwierząt na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie, pod kierunkiem prof. dr hab. Adama Tofilskiego.

#### Ocena formalna pracy.

Wyniki badań stanowiące przedmiot dysertacji zawarto w trzech spójnych tematycznie oryginalnych pracach opublikowanych jednej w 2018 oraz dwóch w 2021 roku w języku angielskim, w czasopiśmie indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Na podkreślenie zasługuje fakt, że jedna praca opublikowana została w Apidologie o współczynniku (IF) 2.250, który jest najwyższym klasyfikowanym czasopiśmie z dziedziny pszczelnictwa, praca ta ma już 15 cytowań (Web of Science). Druga praca opublikowana w Journal of Apicultural Research (IF) 1.872 oraz trzecia przyjęta do druku w Journal of Apiculture Science (IF) 0.776. Według wykazu czasopiśm naukowych MNiSW z 2019 roku całkowita wartość prac wynosi 250 punktów, a sumaryczny IF rozprawy wynosi 4.898, co w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo jest bardzo dobrym osiągnięciem. Wszystkie prace są współautorskie i mają od dwóch do czterech współautorów, natomiast doktorantka jest w nich zawsze pierwszą autorką. Jej wkład w powstawanie prac wynosił w kolejności prac 70, 80 i 90%, co należy uznać za bardzo duży i co zostało potwierdzone oświadczeniami złożonymi przez współautorów. Z treści oświadczeń wynika także, że udział doktorantki był związany z koncepcją badań, ich organizacją i realizacją, analizą wyników oraz przygotowaniem manuskryptów. Niewątpliwie był to udział bardzo

znaczący. Dowodzi to także bardzo dobrego przygotowania Doktorantki do podjęcia badań w tej tematyce. Chciałabym także podkreślić, że badania te realizowane były w ramach dwóch projektów Narodowego Centrum Nauki oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

#### Ocena wyboru i znaczenie podjętej tematyki badawczej.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Anny Janczyk dotyczy możliwości określenia podgatunku pszczoły miodnej na podstawie układu użyłkowania przednich skrzydeł oraz stworzenia wzorca użyłkowania dla wybranych podgatunków i linii ewolucyjnych. Istnienie niemalże 30 podgatunków pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) wśród 4 linii ewolucyjnych, powoduje występowanie dużej różnorodności zarówno morfologicznej, genetycznej, jak i behawioralnej tego gatunku. Przekłada się to na zmienność wielu cech użytkowych, co z kolei skutkuje hodowlą przez pszczelarzy określonych preferowanych podgatunków, w celu osiągnięcia jak najwyższego efektu ekonomicznego. Możliwość zakupu matek hodowlanych oraz odkładów przyczynia się nie tylko do postępu hodowlanego, ale także do zmiany pierwotnego rozkładu geograficznego poszczególnych podgatunków. Biorąc pod uwagę, iż pszczoła miodna jest owadem o ogromnym znaczeniu ekonomicznym, a jej hodowla jest wysoko rozwinięta na całym świecie, możliwość określenia przynależności podgatunkowej rodzin pszczelich na danym terenie jest niezmiernie istotna. Dlatego uważam, że podjęty przez Doktorantkę temat ma ogromne znaczenie zarówno praktyczne, jak i poznawcze. Do rozpoznawania podgatunków opracowano już wiele metod. Jednak tradycyjne, polegające na konieczności wykonania wielu pomiarów lub nowocześniejsze, oparte na wykorzystaniu genetyki molekularnej, nie są dostępne dla pszczelarzy w szerokim zakresie, ze względu na pracochłonność lub wysokie koszty związane z wykorzystywaniem specjalistycznej aparatury. Dlatego też kolejnym krokiem było opracowanie metod komputerowych, opierających się na morfometrii geometrycznej, w której analizowane jest wzajemne położenie względem siebie charakterystycznych punktów przecięcia żyłek na pierwszej parzy skrzydeł. Jednak stworzone dotychczas programy komputerowe nie posiadają dostatecznej bazy wzorców porównawczych ze wszystkich podgatunków pszczoły miodnej, a ponadto nie zostały udostępnione pszczelarzom praktykom. Stąd też cykl prac stanowiących dysertację doktorską mgr inż. Anny Janczyk stanowi bardzo ważny element uzupełniający w tej dziedzinie, umożliwiając jednocześnie na korzystanie z tych programów wielu zainteresowanym osobom i instytucjom.

### Ocena merytoryczna pracy.

Rozprawa składa się z wykazu prac wchodzących w skład cyklu, spisu treści, streszczenia w języku polskim i angielskim, autoreferatu obejmującego wstęp, uzasadnienie wyboru tematu, cel, materiał i metody, wyniki i dyskusję, podsumowanie, spis literatury oraz kopie publikacji wraz z oświadczeniami współautorów. Ponadto zawiera zgodnie z wymogami kartę dyplomanta, oświadczenie autora pracy, dwie umowy licencyjne oraz dorobek naukowy autorki.

W pierwszej publikacji, której celem było opracowanie szybkiej i łatwo dostępnej metody identyfikacji większej liczby podgatunków i linii rodowych pszczół miodnych, zaimplementowanej w oprogramowanie *Identi Fly*, doktorantka wykazała, że oprogramowanie to jest bardzo skuteczne w rozróżnianiu ewolucyjnych linii pszczół miodnych, jak również zadawalająco skuteczne w rozróżnianiu większości podgatunków. Przy bezpłatnym dostępie i łatwym sposobie użycia, może być wykorzystywane nie tylko przez naukowców, ale i pszczelarzy.

Druga praca dotyczyła edemicznego podgatunku *Apis mellifera rutnerii* występującego na Wyspach Maltańskich. Z powodu zazwyczaj niewielkiej liczebności gatunków endemicznych są one szczególnie zagrożone przez import obcych podgatunków, co prowadzi do wysokiej hybrydyzacji. Ochrona rodzimych podgatunków jest możliwa jedynie przy jednoznacznym zidentyfikowaniu rodzin należących do danego podgatunku, które stanowią zasoby genetyczne, możliwe do wykorzystania w ich ochronie. W omawianej pracy dla identyfikacji podgatunku autorzy wykorzystali pomiary morfometryczne skrzydeł wykorzystując oprogramowanie *Identi Fly*, przy wcześniejszym zwiększeniu próby referencyjnej dla *A. m. rutneri*. Wykazano w ten sposób występowanie na Malcie rodzimego podgatunku, ale także pewien stopień hybrydyzacji z innymi podgatunkami. Prawidłową klasyfikację uzyskano z wysokim wskaźnikiem identyfikacji 98,06%. Dla przetestowania ulepszonego zestawu próbek referencyjnych, zbadano częstotliwość występowania rodzimego podgatunku oraz pszczół zhybrydowanych poprzez analizę kształtu użytkowania przedniej pary skrzydeł pszczół pochodzących z pasiek, jak również odłowionych w terenie. Wykazano, że pszczoły zebrane z kwiatów charakteryzowały się większym podobieństwem do próbek referencyjnych, niż pszczoły pobrane z pasiek. Doktorantka wraz z współautorami bez wątplenia wykazali wysoką skuteczność ulepszonej przez nich metody rozpoznawania podgatunków pszczoły miodnej opartej na pomiarach morfometrii geometrycznej skrzydeł, a tym samym możliwość prowadzenia ochrony rodzimych podgatunków na danym obszarze.

Trzecia publikacja odpowiedziała na pytanie, czy zmiany w kształcie użyłkowania oraz wielkości skrzydeł, wywołane czynnikami środowiskowymi zmieniającymi się w różnych okresach sezonu, mogą wpływać na rozpoznanie podgatunków pszczoły miodnej oparte na morfometrii geometrycznej, jak ma to miejsce chociażby przy wykorzystaniu indeksu kubitalnego. Ponadto oszacowano pod tym względem także zmienność użyłkowania między prawym i lewym skrzydłem. Do przanalizowania tak wielu uzyskanych danych, doktorantka wykazała się umiejętnością zastosowania różnorodnych analiz statystycznych, słusznie opartych na średnich wartościach obliczonych dla każdej z rodzin. Doktorantka stwierdziła, że istnieją sezonowe różnice w budowie skrzydła, jednak w przypadku podgatunków, zwłaszcza z różnych linii ewolucyjnych, nie ma to wpływu na ich rozróżnianie. Należy jednak zwrócić na nie uwagę w przypadku podgatunków zbliżonych lub mieszańców między podgatunkami. Stwierdziła także, iż czynniki zewnętrzne mają wpływ na rozmiar skrzydła, dlatego parametr ten nie jest dobrym dla identyfikacji przynależności podgatunkowej. Natomiast występująca asymetria kierunkowa między rozmiarem prawego i lewego skrzydła nie ma znaczenia w rozpoznawaniu podgatunków pszczoły miodnej.

Ze względu na fakt, że powyższe prace zostały opublikowane i w związku z tym poddane recenzji na etapie wydawniczym, moja ocena nie obejmuje ich treści merytorycznej.

#### Uwagi dotyczące wersji polskojęzycznej.

Z obowiązku recenzenta chciałabym wskazać pewne nieścisłości i błędy głównie językowe dostrzeżone w dysertacji.

1. W wykazie prac naukowych wchodzących w skład cyklu (str. 8) przy trzeciej publikacji zabrakło numeru zeszytu Journal of Apicultural Science 65(1).
2. W streszczeniu w j. polskim (str.9) w ostatnim zdaniu jest cyt. „Zbadano także jak zmienia się użyłkowania skrzydeł w czasie sezonu pszczelarskiego i jaki ma to wpływ na rozpoznawanie podgatunków.” a powinno być: Zbadano także jak zmienia się użyłkowanie skrzydeł w czasie sezonu pszczelarskiego i jaki ma to wpływ na rozpoznawanie podgatunków.
3. W rozdziale 2, Uzasadnienie wyboru tematu badawczego na str.12 (wers 7) Doktorantka podaje: cyt.” *W niektórych regionach Europy dzikie populacje rodzimych podgatunków pszczoły miodnej drastycznie zmniejszyły liczebność lub całkowicie zanikły (Moritz i in. 2007).*” Wydaje mi się, że trudno jest mówić obecnie o dzikich populacjach pszczoły miodnej. Możemy

raczej mówić o populacjach żyjących w stanie dzikim, a więc nie utrzymywanych w ulach przez pszczelarza.

Na tej samej stronie (wers 18) widnieje zdanie: cyt. „*Mierzone są między innymi języczek, odnóża czy indeks kubitalny (Ruttner 1988)*”. Indeks kubitalny jest wartością wyznaczaną jako stosunek długości dwóch odcinków względem siebie, a nie cechą bezpośrednio mierzoną.

Na str. 13 (wers 3) doktorantka podaje cyt.: „*Metoda komputerowa okazała się bardzo skuteczna przy rozróżnianiu trzech podgatunków najczęściej hodowanych w Polsce (A.m. caucasica, A.m. carnica i A.m. mellifera) (Tofilski 2008; Gerula i in. 2009) oraz w przypadku 24 podgatunków (Kandemir i in. 2011).*” Trudno z takiego kontekstu zdania wywnioskować o jakich 24 podgatunkach jest mowa w cytowanej pracy Kandemir i in. 2011.

4. W rozdziale 4. Materiał i metody, na str. 14 (wers 2) rozpoczyna się zdanie cyt. „*Materiał stanowiły przednie skrzydła 1849 robotnic z 187 rodzin pszczelich, reprezentujących 25 podgatunków z 4 linii ewolucyjnych*”. Powinno być: Materiał stanowiły przednie skrzydła 1849 robotnic ze 187 rodzin pszczelich, reprezentujących 25 podgatunków z 4 linii ewolucyjnych.

5. W rozdziale 5. Wyniki i dyskusja, Autorka używa czasami określeń „*największe podobieństwo*”, „*mniej podobne*”, „*najbardziej podobnych*”, ze statystycznego punktu widzenia nie są to właściwie określenia w pracy naukowej.

6. W rozdziale 7. Spis literatury, istnieje pewna niekonsekwencja polegająca na tym, że przy niektórych pozycjach po nazwisku, a przed literą oznaczającą imię znajduje się przecinek, a przy innych nie.

7. W całej pracy zacytowane zostało kilka prac, które nie znalazły odniesienia w spisie literatury. Są to:

Str. 12 oraz str. 14: Sheppard i in. 1997

Str. 16 Węgrzynowicz i in. 2019

Str. 17 Gromisz 1962 (dwukrotnie)

Str. 17 Smith i in. 1997

Wszelkie moje uwagi i wskazane uchybienia, w żaden sposób nie umniejszają wartości pracy, którą oceniam bardzo wysoko.

### Podsumowanie.

Przedstawiona rozprawa doktorska dowodzi, że Autorka potrafi właściwie zaplanować i przeprowadzić badania naukowe, wykazuje się umiejętnością interpretacji wyników i wyciągania wniosków oraz szeroką znajomością przedmiotowej literatury. Badania wykonane przez doktorantkę wymagały ogromnego nakładu pracy i dobrego przygotowania merytorycznego. Przedstawiona do recenzji praca posiada wysoką wartość zarówno poznawczą, jak i aplikacyjną. Ponadto na podkreślenie zasługuje ogólny dorobek naukowy Doktorantki, który oprócz prac stanowiących rozprawę doktorską obejmuje: 4 oryginalne prace naukowe, 1 artykuł popularno-naukowy oraz 8 doniesień konferencyjnych.

Biorąc pod uwagę podkreślone w recenzji walory pracy, stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Anny Janczyk pt. „Opracowanie wzorców użytkowania przedniego skrzydła wybranych podgatunków pszczoły miodnej” spełnia wszystkie wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (Dz. U. 2003 r. nr 65, poz. 595, wraz z późniejszymi zmianami). W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie mgr inż. Anny Janczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę aktualność, a zarazem nowatorski charakter podjętego problemu badawczego, jego wartość naukową i aplikacyjną, dużą liczbę uzyskanych wyników i jakość ich opracowania, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy mgr inż. Anny Janczyk stosowną nagrodą.

Monika Fliszkiewicz