

Lublin, 19.04.2023 r.

Dr hab. Krzysztof Olszewski, prof. uczelni
Zakład Pszczelnictwa
Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA

osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej Pana dr. inż. Pawła Migdała, w związku z wszczęciem postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika i rybactwo

Podstawą do sporządzenia niniejszej recenzji jest decyzja Rady Doskonałości Naukowej z dnia 15 grudnia 2022 r. (nr pisma DRKN.Z4.400.43.2022) dotycząca wyznaczenia części składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Panu dr. inż. Pawłowi Migdałowi oraz pismo Pana dr. hab. inż. Heliodora Wierzbickiego, profesora uczelni, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, z dnia 7 marca 2023 r. Recenzję opracowano w oparciu o wymagania określone w art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.).

Recenzja została sporządzona na podstawie dokumentacji przygotowanej przez Habilitanta, informacji zawartych na stronach internetowych czasopism, w których publikował Habilitant oraz informacji dostępnych w bazie *Web of Science*.

Ogólne informacje o przebiegu kariery naukowej

Dr inż. Paweł Migdał jest absolwentem studiów inżynierskich na kierunku Bezpieczeństwo żywności prowadzonych przez Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz studiów magisterskich na kierunku Biologia prowadzonych także przez Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika dr inż. Paweł Migdał uzyskał w 2019 roku na mocy uchwały Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt, na podstawie dysertacji pt. „Ocena zmian fizjologicznych oraz behawioralnych u pszczoły miodnej pod wpływem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz i zmiennym natężeniu”, której promotorem był dr hab. Adam Roman, natomiast promotorem pomocniczym dr Ewa Popiela - Pleban. Bezpośrednio po zakończeniu studiów doktoranckich Habilitant podjął pracę na stanowisku adiunkta w Katedrze Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, gdzie jest

zatrudniony do chwili obecnej. Od 2020 roku Pan dr inż. Paweł Migdał jest zatrudniony także w Instytucie Immunologii i Terapii Doświadczalnej Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, na stanowisku eksperta specjalisty do spraw aparatury środowiskowej. Ponadto w latach 2018 - 2019 Habilitant pracował jako inżynier procesu w Polskim Ośrodku Rozwoju Technologii, a w latach 2019 - 2020 jako starszy inżynier procesu w Sieci Badawczej Łukasiewicz, Polskim Ośrodku Rozwoju Technologii.

Ocena osiągnięć naukowych, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.)

Dr inż. Paweł Migdał przedstawił osiągnięcia naukowe pt. „Wykorzystanie wybranych wskaźników biochemicznych do oceny wpływu pola elektromagnetycznego na organizm pszczoły miodnej przy długotrwałej ekspozycji”, które zostały przedstawione w formie cyklu czterech oryginalnych prac twórczych opublikowanych w latach 2020 – 2021, czyli po uzyskaniu stopnia doktora w 2019 roku.

1. **Migdał P.**, Murawska A., Strachecka A., Bieńkowski P., Roman A. (2020) Changes in the Honeybee Antioxidant System after 12 h of Exposure to Electromagnetic Field Frequency of 50 Hz and Variable Intensity. *Insects* 11, 713.
DOI: 10.3390/insects11100713
(IF – 2,769, pkt MNiE – 100).
2. **Migdał P.**, Murawska A., Strachecka A., Bieńkowski P., Roman A. (2021) Honey Bee Proteolytic System and Behavior Parameters under the Influence of an Electric Field at 50 Hz and Variable Intensities for a Long Exposure Time. *Animals* 11, 863.
<https://doi.org/10.3390/ani11030863>
(IF – 2,752, pkt MNiE – 100).
3. **Migdał P.**, Murawska A., Bieńkowski P., Strachecka A., Roman A. (2021) Effect of the electric field at 50 Hz and variable intensities on biochemical markers in the honey bee's hemolymph. *PLoS ONE* 16(6): e0252858
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252858>.
(IF – 2,740, pkt MNiE – 100).
4. **Migdał P.**, Murawska A., Bieńkowski P., Strachecka A., Roman A. (2021) Effect of E-field at frequency 50 Hz on protein, glucose, and triglycerides concentration in honeybee hemolymph. *The European Zoological Journal* 88(1), 1170-1176.
DOI: 10.1080/24750263.2021.2004247
(IF – 1,74, pkt MNiE – 140).

Sumaryczny *Impact Factor* prac ocenianych w ramach osiągnięć naukowych równa się 10,001, a liczba punktów MNiE wynosi 440. We wszystkich pracach Pan dr inż. Paweł Migdał jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym, a jego wkład w opracowanie każdej z nich był wiodący. Wkład Habilitanta obejmował: opracowanie

koncepcji badań, opracowanie metodyki i organizację stanowiska badawczego, udział w pracy eksperymentalnej, analizę wyników, formułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, korespondencję z redakcją oraz opracowanie odpowiedzi na recenzję.

Znaczenie problemu naukowego

Zarówno całe rodziny pszczoł miodnych jak i pojedyncze robotnice znajdujące się poza rodziną są narażone na różnorodne stresory środowiskowe, o pochodzeniu naturalnym jak i antropogenicznym. Współcześnie zdecydowana większość czynników negatywnie oddziałujących na pszczołę miodną ma jednak pochodzenie antropogeniczne. Takim stresem jest między innymi sztuczne pole elektromagnetyczne (PEM) o różnych częstotliwościach i natężeniach. Znaczenie problemu jest bardzo aktualne i wynika z dynamicznego wzrostu liczby emiterów pola elektromagnetycznego w skali globu, jako konsekwencji rozwoju technologii przesyłania energii oraz telekomunikacji. Linie przesyłowe dostarczające energię do obsługi większości urządzeń, generują przy tym pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz lub 60 Hz, które oddziałuje na otaczające środowisko. W przypadku napowietrznych linii wysokiego napięcia, natężenie pola elektrycznego pod liniami może wahać się od 1 kV/m, do nawet 10 kV/m na wysokości 2–3 m nad powierzchnią gruntu, osiągając ponad 20 kV/m na wysokości 5–10 m.

Robotnica w trakcie lotu na pożytek może być narażona na działanie tych pól, a czas trwania narażenia może wynosić od kilku do kilkudziesięciu minut. Ponadto gęste usianie w środowisku różnych źródeł PEM naraża zbieraczki na coraz dłuższy czas ekspozycji. Także cała rodzina pszczela może być ekspozowana przez długi czas, gdy znajduje się w sąsiedztwie źródeł pola elektromagnetycznego.

Ocena osiągnięć naukowych

Problem wpływu PEM na pszczoły miodne jest bardzo aktualny, jednak dotychczas nie został jednoznacznie wyjaśniony. Badań z tego zakresu jest niewiele, dodatkowo często różnią się one sposobem generowania pola elektromagnetycznego, a także jego częstotliwością. Natomiast pszczelarze praktycy oczekują jednoznacznego wyjaśnienia wpływu PEM na pszczoły miodne, a co za tym idzie zaleceń praktycznych. Naprzeciw tym oczekiwaniom wychodzą badania Pana dr. inż. Pawła Migdała. W swoich doświadczeniach badał On wpływ na robotnice pszczoły miodnej pola elektromagnetycznego o najczęściej spotykanej częstotliwości 50 Hz, o różnym natężeniu i długim czasie ekspozycji, trwającym 12 godzin. Badania te istotnie poszerzają wiedzę dotyczącą wpływu PEM na fizjologię robotnic pszczoły miodnej.

Jako miary wpływu PEM na robotnice pszczoły miodnej Habilitant wybrał stopień zmian w hemolimfie aktywności enzymów antyoksydacyjnych: katalazy (CAT), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) oraz całkowitego potencjału antyoksydacyjnego (FRAP). Ponadto zbadał stopień zmian aktywności nieenzymatycznych przeciwutleniaczy (kreatyniny i albuminy) oraz aktywność enzymatycznych markerów biochemicznych takich jak: aminotransferaza asparaginianowa (AST), aminotransferaza alaninowa (ALT) i fosfataza

alkaliczna (ALP). Habilitant ocenił także aktywności systemu proteolitycznego (enzymy proteolityczne), zawartość białka oraz stężenie glukozy i trójglicerydów w hemolimfie robotnic.

Wybór wymienionych wyżej markerów uważam za trafny, gdyż można założyć, że w sposób kompleksowy oddają one wpływ PEM na organizm robotnic pszczoły miodnej, ponadto są wykorzystywane także przez innych badaczy, co pozwala na porównanie wyników. Wybór analizowanej tkanki jaką jest hemolimfa również oceniam jako trafny. Jest to tkanka płynna odpowiadająca krwi kręgowców, której parametry przyjmuje się za wskaźniki stanu fizjologicznego organizmu pszczoły.

W porównaniu do grupy kontrolnej poddanie robotnic pszczoły miodnej przez 12 godzin działaniu pola elektromagnetycznego niezależnie od jego natężenia, powodowało statystycznie istotny wzrost w hemolimfie aktywności dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i katalazy (CAT). Dlatego poziom aktywności tych enzymów może być wykorzystany jako marker do identyfikacji i oceny wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną. Nie powinien być do tego celu wykorzystywany całkowity potencjał antyoksydacyjny (FRAP), gdyż poziom jego aktywności nie wykazywał jednoznacznych tendencji.

Na podstawie badań Habilitanta za dobry marker do identyfikacji i oceny wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną można uznać także poziom aktywności proteaz kwaśnych i obojętnych w hemolimfie pszczoł robotnic. W porównaniu do grupy kontrolnej, po 12 godzinach ekspozycji ich aktywność istotnie wzrosła niezależnie od natężenia PEM. W przypadku proteaz zasadowych tendencje były mniej jednoznaczne, dlatego ich aktywność nie powinna być wykorzystywana jako marker do identyfikacji i oceny wpływu promieniowania elektromagnetycznego na pszczołę miodną. Również poziom aktywności enzymów odpowiedzialnych za detoksykację organizmu (AST, ALT, ALP) oraz stężenie antyoksydantów nieenzymatycznych takich jak albumina i kreatynina można uznać za dobry marker do identyfikacji i oceny wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną. W porównaniu do grupy kontrolnej, niezależnie od natężenia pola elektromagnetycznego, wydłużenie czasu ekspozycji powodowało istotny spadek aktywności AST, ALT i ALP oraz stężenie albuminy w hemolimfie robotnic. Stężenie kreatyniny wykazywało natomiast tendencję odwrotną.

W porównaniu do grupy kontrolnej, niezależnie od natężenia PEM, wraz z wydłużeniem ekspozycji rosła zawartość białka całkowitego w hemolimfie robotnic, spadała natomiast zawartość glukozy i trójglicerydów, dlatego także te parametry można uznać jako markery przydatne do identyfikacji i oceny wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną.

Osiągnięcia naukowe Pana dr. inż. Pawła Migdała dotyczą oceny przydatności wskaźników biochemicznych jako markerów przy ocenie wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną oraz kompleksowej oceny wpływu PEM na fizjologię pszczoły miodnej. Habilitant trafnie wytypował wskaźniki biochemiczne, ponieważ jedynie dwa z czternastu zbadanych okazały się mało przydatne. Udowodnił również, że pole elektromagnetyczne

jest czynnikiem zagrażającym prawidłowemu funkcjonowaniu organizmu robotnic pszczoły miodnej, poprzez nadmierną aktywację systemu antyoksydacyjnego i proteolitycznego. Aktywacja tych systemów skutkowałą wzrostem zawartości białka całkowitego w hemolimfie robotnic, oraz obniżeniem zawartości glukozy i trójglicerydów. Wspomniane wyżej osiągnięcia są istotnym uzupełnieniem wiedzy dotyczącej wpływu pola elektromagnetycznego na fizjologię pszczoły miodnej dlatego stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny zootechnika i rybactwo.

Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Pana dr. inż. Pawła Migdała pt. „Wykorzystanie wybranych wskaźników biochemicznych do oceny wpływu pola elektromagnetycznego na organizm pszczoły miodnej przy długotrwałej ekspozycji”, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, przedstawione jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych z listy JCR, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.), stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny zootechnika i rybactwo. Na tej podstawie stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania stawiane w postępowaniu w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.).

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Dorobek publikacyjny Pana dr. inż. Pawła Migdała jest imponujący. Sumaryczny *Impact Factor* Jego prac za okres całej działalności wynosi 187,838, z czego 175,473 przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora. Habilitant opublikował 46 prac w czasopismach z listy JCR, z czego 37 po uzyskaniu stopnia doktora. Jest też współautorem jednej monografii oraz dwunastu rozdziałów w monografii. Sumaryczna liczba punktów MNIe wynosi 4 200, z czego 3 880 przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora.

Ponadto Habilitant był wykonawcą w dwóch projektach finansowanych z krajowych funduszy na rozwój nauki, jeden finansowany przez NCBiR, a drugi przez NCN. Brał także udział w realizacji sześciu projektów finansowanych z innych źródeł. W jednym z nich pełnił funkcję kierownika.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.)

Istotna aktywność naukowa realizowana na uczelniach zagranicznych

W okresie od 1 lutego do 30 kwietnia 2017 r. oraz od 16 sierpnia do 6 września 2019 r. Habilitant odbył staże w pasiece doświadczalnej Uniwersytetu w Perugii we Włoszech (*Research Apiary of Genetic Selection honey bee (Apis mellifera ligustica, Spinola, 1806) and at Laboratory of University of Perugia, Department of Agricultural, Food and Environmental*

Sciences, Italy). Podczas staży zajmował się prowadzeniem selekcji matek pszczoł w kierunku możliwości ich wykorzystania jako materiału podstawowego do wychowu czystorasowych matek pszczoł włoskich (*A. m. ligustica*). Poznał tam techniki laboratoryjne oceny materiału genetycznego pozyskanego od pszczoły miodnej oraz markery morfologiczne charakterystyczne dla pszczoły włoskiej. Ponadto brał udział w badaniach nad wpływem dodatków paszowych na jakość produktów pochodzenia zwierzęcego. Zapoznał się także ze specyfiką gospodarki pasiecznej we Włoszech oraz procesami naukowymi i dydaktycznymi prowadzonymi na Uniwersytecie w Perugii. Efektem współpracy jest publikacja:

Campione A., Natalello A., Valenti B., Luciano G., Rufino-Moya P.J., Avondo M.; Morbidini L., Pomente C., Krol B., Wilk M., **Migdal P.**, Pauselli M.: Effect of Feeding Hazelnut Skin on Animal Performance, Milk Quality, and Rumen Fatty Acids in Lactating Ewes. *Animals* 2020, 10, 588. DOI:10.3390/ani10040588.

W okresie od 19 do 25 lipca 2022 r. Habilitant przebywał na stażu badawczym w Wolnym Uniwersytecie w Berlinie, w Instytucie Biochemii Weterynaryjnej na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej (*Institut für Veterinär-Biochemie am Fachbereich Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin*). Pobierał tam materiał biologiczny do badań biochemicznych i genetycznych, oraz prowadził badania laboratoryjne nad wpływem czynników abiotycznych (pestycydy i pole elektromagnetyczne) na ekspresję genów u pszczoły miodnej, oraz zapoznał się ze specyfiką gospodarki pasiecznej w Niemczech. Pobyt ten umożliwia poszerzenie przyszłych badań Habilitanta o aspekty genetyczne. Efektem współpracy jest złożenie wspólnego projektu badawczego finansowanego z środków własnych Wolnego Uniwersytetu w Berlinie.

Istotna aktywność naukowa realizowana na uczelniach i instytucjach krajowych, innych niż Uczelnia macierzysta

Prowadząc badania nad wpływem PEM o różnych parametrach na zachowanie i fizjologię robotnic pszczoły miodnej Habilitant nawiązał współpracę z Panią dr hab. Anetą Strachecką, profesorem Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie oraz z Panem dr. hab. inż. Pawłem Bieńkowskim z Wydziału Informatyki i Telekomunikacji, Politechniki Wrocławskiej. Efektem tej współpracy są publikacje naukowe, jednak Habilitant nie wymienił ich w Autoreferacie.

W ramach działalności naukowej związanej z poprawą stanu zdrowia pszczoł Habilitant nawiązał współpracę z: Panią dr Ewą Jończyk-Matysiak, Panem prof. dr. hab. Andrzejem Górskim oraz Panią dr Beatą Weber-Dąbrowską z Laboratorium Bakteriofagowego z Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu. Współpraca ta zaowocowała zrealizowaniem projektu zakładającego opracowanie i wdrożenie preparatu bakteriofagowego wykorzystywanego w leczeniu oraz profilaktyce zgnilców czerwiu pszczoły miodnej finansowanego z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój w okresie od 1 marca 2017 r. do 30 września 2019 r. Wyniki umożliwiły stworzenie wstępnej wersji preparatu

bakteriofagowego, ponadto zostały zaprezentowane na konferencjach naukowych oraz opublikowane w formie publikacji naukowych.

Dodatkowo nawiązanie współpracy z Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu umożliwiło realizację projektu BINWIT czyli Baza Informacji Naukowych Wspierających Innowacyjne Terapie w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa w ramach, którego prowadzono digitalizację oraz tworzenie biblioteki bakteriofagów ułatwiającej porównywanie uzyskanych wyników z potencjalnymi wartościami referencyjnymi. Efektem współpracy z pracownikami Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu są następujące doniesienia konferencyjne i publikacje naukowe:

Popiela-Pleban E., **Migdał P.**, Jończyk-Matysia E., Światała-Jeleń K., Roman A., Chorbiński P., Hodyra-Stefaniak K., Owczarek B., Murawska A., Weber-Dąbrowska B., Górski A.: Wpływ preparatu fagowego przeznaczonego do zwalczania zgnilców na organizm pszczoły miodnej – badania klatkowe. 56 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Kazimierz Dolny, 5-6 Marca 2019.

Popiela E., **Migdał P.**, Jończyk-Matysiak E., Owczarek B., Światała-Jeleń K., Chorbiński P., Hodyra-Stefaniak K., Roman A., Górski A., Kula D., Łodej N.: Using specific bacteriophage preparation in honey bee infections caused by *Paenibacillus larvae*. The XIXth International Congress Of The International Society For Animal Hygiene “Animal Hygiene As A Fundament Of One Healthand Welfare Improving Biosecurity, Environment And Food Quality”. September 8th - 12th 2019, Wrocław, Poland.

Migdał P., Roman A., Popiela E., Murawska A.: Activity of cabbage (*Brassica oleracea*) extract on *Nosema* spp. under laboratory conditions. The XIXth International Congress Of The International Society For Animal Hygiene “Animal Hygiene As A Fundament Of One Healthand Welfare Improving Biosecurity, Environment And Food Quality”. September 8th - 12th 2019, Wrocław, Poland.

Jończyk-Matysiak E., Owczarek B., Popiela E., Światała-Jeleń K., **Migdał P.**, Cieślik M., Łodej N., Kula D., Neuberg J., Hodyra-Stefaniak K., Kaszowska M., Orwat F., Bagińska N., Mucha A., Belter A., Skupińska M., Bubak B., Fortuna W., Letkiewicz S., Chorbiński, P., Weber-Dąbrowska B., Roman A., Górski A.: Isolation and Characterization of Phages Active against *Paenibacillus larvae* Causing American Foulbrood in Honeybees in Poland. *Viruses* 2021, 13, 1217. DOI:10.3390/v13071217

Jończyk-Matysiak, E., Popiela, E., Owczarek, B., Hodyra-Stefaniak, K., Światała-Jeleń, K., Łodej, N., Kula, D., Neuberg, J., **Migdał, P.**, Bagińska, N., Orwat, F., Weber-Dąbrowska, B., Roman, A., Górski, A.: Phages in Therapy and Prophylaxis of American Foulbrood – Recent Implications From Practical Applications. *Frontiers in Microbiology*, 2020, 11, 1-16. DOI:10.3389/fmicb.2020.01913

W ramach współpracy z Panem dr. hab. Adamem Junka i Panem dr. Pawłem Krzyżkiem z Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu Habilitant prowadzi badania nad zmianami w biofilmie oraz morfologii bakterii poddanych wpływowi między innymi związków lotnych. Ważnym aspektem tych badań jest narażanie bakterii

Helicobacter pylori na różne stężenia antybiotyków. Aby badać tę bakterię w zakresie wirulencji została nawiązana współpraca z Panią dr Rossella Grande z Katedry Farmaceutycznej Uniwersytetu G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara we Włoszech. Wyniki badań zostały opublikowane w kilku czasopismach oraz zaprezentowane na konferencji. Efektem współpracy z pracownikami Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Wrocławskiego są następujące publikacje naukowe:

Krzyżek P., Franciczek R., Krzyżanowska B., Łaczmanski Ł., **Migdał P.**, Gościński G.: In Vitro Activity of Sertraline, an Antidepressant, Against Antibiotic-Susceptible and Antibiotic-Resistant *Helicobacter pylori* Strains. *Pathogens*, 2019, vol. 8, nr 4, s.1-21, Numer artykułu: 228. DOI:10.3390/pathogens8040228

Krzyżek P., Gościński G., Fijałkowski K., **Migdał P.**, Dziadas M., Owczarek A., Czajkowska J., Aniołek O., Junka A.: Potential of Bacterial Cellulose Chemisorbed with Anti-Metabolites, 3-Bromopyruvate or Sertraline, to Fight against *Helicobacter pylori* Lawn Biofilm. *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 9507. DOI:10.3390/ijms21249507

Krzyżek P., Grande R., **Migdał P.**, Paluch E., Gościński G.: Biofilm Formation as a Complex Result of Virulence and Adaptive Responses of *Helicobacter pylori*. *Pathogens*, 2020, 9, 1062. DOI:10.3390/pathogens9121062

Brożyna M., Żywicka A., Fijałkowski K., Gorczyca D., Oleksy-Wawrzyniak M., Dydak K., **Migdał P.**, Dudek B., Bartoszewicz M., Junka A.: The Novel Quantitative Assay for Measuring the Antibiofilm Activity of Volatile Compounds (AntiBioVol). *Appl. Sci.* 2020, 10, 7343. DOI:10.3390/app10207343

Krzyżek P., **Migdał P.**, Grande R. Gościński G.: Biofilm Formation of *Helicobacter pylori* in Both Static and Microfluidic Conditions Is Associated With Resistance to Clarithromycin. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 2022,12, 1-16. DOI:10.3389/fcimb.2022.868905

Współpracując z dr. hab. inż. Karolem Fijałkowskim z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej, Habilitant badań mechanizmu zwiększonej efektywności działania substancji przeciwdrobnoustrojowych względem biofilmu, w obecności wirującego pola magnetycznego. Działalność ta była realizowana w ramach projektu MagBac, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki jako projekt Opus 14. Efektem tej współpracy są następujące publikacje naukowe:

Ciecholewska-Juśko D., Żywicka A., Junka A., Woroszyło M., Wardach M., Chodaczek G., Szymczyk-Ziółkowska P., **Migdał P.**, Fijałkowski K.: The effects of rotating magnetic field and antiseptic on in vitro pathogenic biofilm and its milieu. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, nr 1, s.1-19, Numer artykułu: 8836. DOI:10.1038/s41598-022-12840-y

Żywicka A., Junka A., Ciecholewska-Juśko D., **Migdał P.**, Czajkowska J., Fijałkowski K.: Significant enhancement of citric acid production by *Yarrowia lipolytica* immobilized in bacterial cellulose-based carrier. *Journal of Biotechnology*, 2020, 321, 13-22. DOI:10.1016/j.jbiotec.2020.06.014

Ciecholewska-Juško D., Broda M., Żywicka A., Styburski D., Sobolewski P., Gorący K., **Migdał P.**, Junka A., Fijałkowski K.: Potato Juice, a Starch Industry Waste, as a Cost-Effective Medium for the Biosynthesis of Bacterial Cellulose. *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 10807. DOI:10.3390/ijms221910807

Podsumowując, aktywność naukową Pana dr. inż. Pawła Migdała oceniam jako istotną, ponieważ nie ograniczała się ona jedynie do jednostki macierzystej. Habilitant prowadził badania w dwóch uczelniach zagranicznych oraz pięciu uczelniach / instytucjach krajowych. Efektem tej współpracy są liczne publikacje w czasopiśmie z listy JCR, złożenie projektu badawczego oraz liczne doniesienia konferencyjne. Na tej podstawie stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania stawiane w postępowaniu w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.).

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym

We współpracy z firmą BrassiTech Habilitant wprowadził na rynek preparat BrassiBee oparty na bazie ekstraktu z kapusty głowiastej (*Brassica oleracea* L.), jako czynnika ograniczającego rozwój nosemozy u pszczoł. Ponadto we współpracy z firmą Invebit realizował projekt Bee Monitor na rzecz rozwoju pszczelarstwa, dotyczący opracowania prototypu inteligentnej pasieki i automatycznych rozwiązań informatycznych wspierających pszczelarzy. Habilitant kierował także badaniami realizowanymi dla przedsiębiorstwa Beemunity Unlimited sp. z o.o. w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnego środka przeciwdziałającego pasożytom pszczoł miodnych”. Obecnie kieruje zadaniem badawczym w ramach usługi dla firmy CellNutrition Health Limited z Wielkiej Brytanii.

Aby ocenić aktualne zapotrzebowanie na nowe rozwiązania wśród pszczelarzy, w ramach projektu finansowanego z planu działania KSOW na lata 2014 - 2020, realizowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu w partnerstwie z Dolnośląskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego, Dolnośląskim Związkiem Pszczelarzy we Wrocławiu oraz Rejonowym Zrzeszeniem Pszczelarzy w Oławie, Pan dr inż. Paweł Migdał przeprowadził ankiety na temat stanu i perspektyw rozwoju pszczelarstwa na Dolnym Śląsku, których wyniki zostały opracowane i wydane w formie monografii. Wyniki te zostały także zaprezentowane na konferencji oraz posłużyły jako podstawa do dalszych działań w kierunku określenia stanu pszczelarstwa na Dolnym Śląsku.

Habilitant realizował także szkolenia dla Stowarzyszenia Pszczelarskiego w ramach programu „Rozwój obszarów wiejskich oraz aktywizacja środowiska wiejskiego w Gminie Radków poprzez organizację szkoleń dla mieszkańców”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich, Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020.

Podsumowując uważam, że Pan dr inż. Paweł Migdał wykazuje się istotną aktywnością we współpracy zarówno z otoczeniem gospodarczym jak i społecznym.

Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę

Pan dr inż. Paweł Migdał jako pracownik zatrudniony na stanowisku adiunkta badawczo - dydaktycznego w Katedrze Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt w Pracowni Pszczelnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, prowadził zajęcia dydaktyczne z 17 przedmiotów. W 2022 roku został wyróżniony nagrodą w konkursie Radia Luz, jako jeden z najlepszych wykładowców. Ponadto sprawował opiekę nad 31 dyplomantami oraz pełnił funkcje recenzenta 7 prac dyplomowych. Pełni też funkcję promotora pomocniczego w 4 postępowaniach w sprawie nadania stopnia naukowego doktora. Jest też opiekunem kierunku Bezpieczeństwo żywności na studiach I stopnia. Od 2019 roku jest także opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Pszczelarzy "Apis", funkcjonującego przy Katedrze Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt.

Habilitant jest członkiem: Rady Programowej Kierunku Bezpieczeństwo Żywności, Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz stałej Senackiej Komisji ds. Badań Naukowych. Ponadto przynależy do Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego i Polskiego Towarzystwa Genetycznego. W 2019 roku był członkiem komitetu organizacyjnego XIXth International Congress of ISAH Animal Hygiene as a Fundament of One Health and Welfare improving biosecurity, environment and food quality, oraz współorganizatorem Dni Przyrodników Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Dowodem rozpoznawalności Pana dr. inż. Pawła Migdała w środowisku naukowym w kraju i za granicą jest fakt pełnienia funkcji recenzenta w następujących czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym: *Journal of Apicultural Research, Kosmos, Ecotoxicology and Environmental Safety, Insect, Applied Sciences*. Jest On także członkiem Rady Recenzentów czasopisma *Applied Sciences*. Ponadto Habilitant aktywnie popularyzował naukę prowadząc szkolenia i warsztaty dla pszczelarzy z licznych organizacji pszczelarskich na terenie całego kraju.

Podsumowując, bardzo pozytywnie oceniam zaangażowanie Pana dr. inż. Pawła Migdała w proces dydaktyczny, działania organizacyjne oraz popularyzację nauki.

Wnioski końcowe

Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe Pana dr. inż. Pawła Migdała pt. „Wykorzystanie wybranych wskaźników biochemicznych do oceny wpływu pola elektromagnetycznego na organizm pszczoły miodnej przy długotrwałej ekspozycji”, mają znaczny wkład w rozwój dyscypliny zootechnika i rybactwo. Dokumentuje je cykl czterech powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych z listy JCR, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.). Tematyka osiągnięć naukowych Habilitanta jest bardzo aktualna gdyż wpisuje się w światowy dyskurs naukowy dotyczący wpływu czynników pochodzenia antropogenicznego na pszczołę miodną, a uzyskane wyniki

są istotnym uzupełnieniem wiedzy dotyczącej wpływu pola elektromagnetycznego na fizjologię robotnic pszczoły miodnej oraz możliwości wykorzystania wskaźników biochemicznych jako markerów przy ocenie wpływu pola elektromagnetycznego na pszczołę miodną. Pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitanta, oceniam jako imponujące, czego dowodem są bardzo wysokie wskaźniki naukometryczne.

Pan dr inż. Paweł Migdał wykazał się także istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, ponieważ prowadził badania w dwóch uczelniach zagranicznych oraz pięciu uczelniach / instytucjach krajowych. Efektem tej współpracy są liczne publikacje w czasopiśmie z listy JCR, doniesienia konferencyjne oraz złożenie projektu badawczego.

Na podstawie powyższych argumentów stwierdzam, że Pan dr inż. Paweł Migdał spełnia wszystkie wymagania stawiane w postępowaniu w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.). Wnioskuje zatem o podjęcie dalszych czynności w sprawie o nadanie Panu dr. inż. Pawłowi Migdałowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

podpisał

dr hab. Krzysztof Olszewski, prof. uczelni