

Prof. dr hab. Magdalena Frąć, czł. koresp. PAN

Profesor Magdalena Frąć od początku swojej pracy naukowej specjalizuje się w badaniach z zakresu mikrobiologii i mykologii środowiskowej, analizach bioróżnorodności funkcjonalnej i genetycznej mikrobiocenoz gleb i holobiontu roślinnego, ocenie jakości mikrobiologicznej gleb, odpadów i surowców roślinnych, a Jej zainteresowania naukowe koncentrują się wokół obszaru na styku nauk biologicznych i rolniczych. Ze względu na swoje wykształcenie z zakresu ochrony środowiska (Akademia Rolnicza w Lublinie, 2003), biologii molekularnej (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, 2006) i mikrobiologii (Politechnika Łódzka, 2010), w pracy naukowej łączy badania z wymienionych obszarów do rozwiązywania problemów współczesnego rolnictwa. Praca naukowa prof. Magdaleny Frąć od 2008 roku związana jest z Instytutem Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, gdzie została zatrudniona po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych ze specjalnością mikrobiologia środowiska, nadanego w 2007 roku przez Radę Naukową Wydziału Rolniczego Akademii Rolniczej w Lublinie. Stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii został Jej nadany w 2013 roku przez Radę Naukową Instytutu Agrofizyki PAN, a tytuł profesora nauk rolniczych uzyskała decyzją Prezydenta RP w 2017 roku.

Dzięki, kierowanemu przez prof. Frąć, dużemu projektowi infrastrukturalnemu (>26 mln zł), utworzyła w IA PAN Laboratorium Mikrobiologii Molekularnej i Środowiskowej, którym kieruje od 2010 roku, a od 2014 roku pełni również funkcję kierownika Zakładu Badań Systemu Gleba-Roślina w Instytucie Agrofizyki PAN. Obecnie piastuje też funkcję Przewodniczącej Komisji ds. Rozwoju i Oceny Kadry Naukowej IA PAN. W roku 2024 została wybrana na Przewodniczącą Komitetu Nauk Agronomicznych PAN, a także została członkinią Komitetu Biotechnologii PAN. Natomiast w roku 2025, w wyniku wyborów, została powołana na Członkinię Korespondentkę Polskiej Akademii Nauk.

W kolejnych latach pracy naukowej zdobywała projekty naukowo-badawcze (m.in. LIDER, BIOSTRATEG NCBR; SONATA, OPUS, PRELUDIUM-BIS NCN; IUVENTUS PLUS, Nauka dla Społeczeństwa II MNiSzW, ERA-NET SusCrop, EJP SOIL, Horyzont Europa), o łącznej kwocie > 20 mln zł, które pozwoliły Jej na zbudowanie i rozwijanie zespołu naukowego, realizującego ambitne cele badań naukowych. Projekty realizowane w zespole prof. Frąć koncentrują się na badaniach dotyczących bioróżnorodności mikroorganizmów i odporności roślin, a ich rezultaty związane są w szczególności w rozwoju strategii, koncepcji i rozwiązań ukierunkowanych na zdrowie gleby, rośliny i żywność.

Do najbardziej istotnych osiągnięć naukowych uzyskanych pod Jej kierunkiem należy dokonanie znaczącego postępu w rozpoznaniu mikrobiomów glebowych występujących w ekosystemach rolniczych i ogrodniczych oraz pogłębienie koncepcji holobiontu, w której rośliny postrzegane są jako metaorganizmy współistniejące z mikroorganizmami. Wiedza ta posłużyła do opracowania rozwiązań biotechnologicznych dla rozwoju zrównoważonego rolnictwa, w tym metod detekcji patogenów roślin, biostymulatorów oraz nawozowych produktów mikrobiologicznych. Oryginalne i innowacyjne badania prowadzone pod kierunkiem prof. Frąć koncentrowały się na pomijanej w dużej mierze roli mikrobiomów glebowych jako wrażliwych wskaźników i kluczowych czynników wpływających na zdrowie gleby i zrównoważony rozwój, wpisując się w koncepcje i rezultaty zmieniające obraz polskiego i światowego rolnictwa i ogrodnictwa. Koncentrując się na badaniach dotyczących bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych, wraz z zespołem wykazała, że zarządzanie

oparte na mikrobiomie w celu promowania zdrowia gleby jest istotne dla wspomagania interakcji gleba-roślina-mikrobiom i znakomicie wspiera rolnictwo regeneracyjne. Badania realizowane w zespole prof. Frąc reprezentują nurt nowoczesnego rolnictwa podkreślającego znaczenie naturalnego mikrobiomu towarzyszącego zarówno podziemnej, jak i nadziemnej części roślin dla równowagi ich rozwoju i utrzymania naturalnej odporności. Jest to niedoceniana przez lata część składowa w opartym na wiedzy, prawdziwie ekologicznym podejściu do ekosystemów rolniczych i ogrodniczych, w których podkreślana jest zasadnicza rola mikroorganizmów w interakcji gleba-roślina. Prowadzone pod Jej kierunkiem badania przyczyniają się do zrozumienia procesów mikrobiologicznych zachodzących w glebie, w tym powiązań i różnic między zespołami mikroorganizmów w glebach wysokoprodukcyjnych, supresyjnych oraz ograniczających wysokość plonów i dobrą jakość produktów rolniczych. W zespole prof. Magdaleny Frąc prowadzone są pionierskie badania holobiontu nadziemnych części roślin, zwłaszcza gatunków ważnych z gospodarczego punktu widzenia oraz *microgreens* – mikrolistków, będących jadalnymi roślinami na wczesnym etapie rozwoju, pomiędzy kiełkiem, a młodą rośliną. Jako specjalistka w zakresie mikrobiologii i mykologii środowiskowej prof. Frąc koncentruje się na badaniach bioróżnorodności funkcjonalnej i genetycznej mikrobiocenozy oceniając ich wpływ na jakość, kondycję i plonowanie roślin, w tym skupia się na rozpoznaniu zakresu występowania grzybów termoopornych w glebie i owocach. Prowadzi wraz z zespołem badania obejmujące diagnostykę, ocenę zakresu zmienności genetycznej i metabolicznej oraz wrażliwości grzybów termoopornych na działanie środków chemicznych oraz naturalnych ekstraktów roślinnych i konserwantów. Poznanie mikrobiomów występujących w ekosystemach rolniczych oraz opracowywanie innowacyjnych rozwiązań biotechnologicznych dla zrównoważonego rolnictwa, które podejmowane są w zespole prof. Frąc, należy do ważniejszych wyzwań i kierunków badawczych związanych z jakością środowiska oraz rozwojem nowoczesnych strategii dla rolnictwa przyszłości odpornego na zmiany klimatu.

Prof. Magdalena Frąc wygłosiła wiele referatów zaproszonych podczas prestiżowych międzynarodowych wydarzeń naukowych, takich jak m.in. Kongres Microbioma 2021 w Kartagenie w Hiszpanii, w którym uczestniczyło ponad 1000 osób ze świata nauki oraz sektora rolniczego i ogrodniczego, wydarzenie Agro Day 2024 organizowane przez Uniwersytet w Walencji w Hiszpanii, konferencja Theodor Escherich Symposium 2024 organizowana przez Medical University of Graz w Austrii, warsztaty Advancing Food Systems in Europe 2025 organizowane przez East Poland House i biuro PolSCA PAN w Brukseli czy Międzynarodowy Kongres Japońskiego Towarzystwa Mykologów 2025 na Uniwersytecie Chiba w Japonii. Rozpoznawalność w międzynarodowym świecie naukowym potwierdzona jest również Jej udziałem w licznych gremiach takich jak Komisja ds. Biologii Gleby Międzynarodowej Unii Towarzystw Gleboznawczych (Soil Biology Commission International Union of Soil Sciences), w której od 2018 roku pełni rolę wice-przewodniczącej czy Międzynarodowe Towarzystwo Biogeochemii Środowiskowej (International Society for Environmental Biogeochemistry), w którym była członkinią Komitetu Doradczego (2013-2018), a następnie pełniła funkcję wice-Przewodniczącej (2018-2019). W roku 2023 została zaproszona do uczestnictwa jako ekspert w pracach grupy roboczej do spraw dokumentu FOOD 2030 Komisji Europejskiej, gdzie pracowała nad aktualizacją jednej ze ścieżek dokumentu: THE MICROBIOME WORLD. Organizowała liczne sesje tematyczne w ramach międzynarodowych konferencji naukowych, które zawsze cieszyły się dużym zainteresowaniem, w tym podczas prestiżowych i istotnych dla międzynarodowego środowiska sympozjów takich jak World Congress of Soil Science (Glasgow 2022), EGU – EUROPEAN GEOSCIENCE UNION (Wiedeń 2024), Centennial Celebration and Congress

of the International Union of Soil Sciences (Florence 2024), a także była współorganizatorką XVIII Kongresu Europejskich Mykologów (2019), sprawując jednocześnie funkcję Prezesa Polskiego Towarzystwa Mykologicznego (2016-2020), oraz konferencji International Conference on Agrophysics (ICA) (2018, 2021), a od 9 lat współorganizuje również Ogólnopolską Konferencję Mikrobiologiczną „METAGENOMY RÓŻNYCH ŚRODOWISK”. Prof. Magdalena Frąc jest zapraszana do udziału w licznych projektach międzynarodowych, a także z sukcesem zdobywa środki na zaproszenie wybitnych naukowców z zagranicy jako profesorów wizytujących Instytut Agrofizyki PAN. Uzyskała prestiżowe wyróżnienia za osiągnięcia naukowe: m.in. Srebrny Krzyż Zasługi za zasługi w działalności na rzecz rozwoju nauki (2018), Wyróżnienie Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN (2022), Medal PAN za szczególne zasługi dla rozwoju nauki polskiej i światowej (2023), a także jest laureatką licznych naukowych projektów konkursowych w ramach NCN, NCBR i MNiSW, stypendystką Programu SIMS (Science Infrastructure Management System) oraz uczestniczką programów międzynarodowych (Horyzont Europa, Horyzont 2020, POWTR, DAAD, COST, ERA-NET, EJP Soil).

Dotychczas pełniła rolę promotora w 13 przewodach doktorskich lub postępowaniach w sprawie nadania stopnia doktora, w tym do tej pory wypromowała dziewięcioro doktorantów, a kolejne cztery Doktorantki kształcą się obecnie w Szkole Doktorskiej. Była również promotorem jednej pracy magisterskiej we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii. Pełniła też rolę opiekuna naukowego w trzech projektach dla młodych naukowców w ramach dwóch projektów Preludium (dr inż. Dominika Siegieda, dr Małgorzata Woźniak, NCN) oraz Diamentowego Grantu (dr inż. Jacek Panek, MNiSzW). W 2013 roku była również opiekunem naukowym Dr. Eucharii Oluchi Nwaichi (Nigeria) w międzynarodowym projekcie badawczym UNESCO L’Oreal Fellowship for Young Women, kiedy po raz pierwszy w historii Programu jednostka naukowa z Polski była jednostką goszczącą. We współpracy w uniwersytetami prof. Frąc jest zapraszana do prowadzenia wykładów i konwersatoriów dla studentów z zakresu mikrobiologii środowiskowej, a także od kilku lat prowadzi wykłady dla Doktorantów z zakresu mikrobiologii środowiska z elementami biotechnologii.

Dzięki stażom naukowym, podczas których doskonalila swój warsztat badawczy z zakresu nauk biologicznych i rolniczych, ze szczególnym uwzględnieniem mikrobiologii środowiskowej, biologii molekularnej i mykologii (Uniwersytet we Florencji, Włochy 2008, 2012, 2022; The Research Centre for the Soil-Plant System, Gorizia, Włochy 2012; Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture National Reference Laboratory and Masarykov University, Brno Czechy 2013; Medical Mycological Research Center, Chiba University, Japonia 2014; Göttingen University, Niemcy 2018, 2019) oraz koordynacji i zarządzania infrastrukturą badawczą (2014: Fraunhofer Institutes MOEZ i IZI, Lipsk, Niemcy; Politechnika Drezdeńska Niemcy 2014; IBM T.J. Watson Research Center w Yorktown Heights i IBM Research Center w Somers, USA), zdobyła szereg kompetencji, które pomagają Jej we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jest współautorką 155 publikacji naukowych w bazie Scopus, które były cytowane 4398 razy, Jej indeks Hirscha wynosi 31, a także jest współtwórczynią 22 patentów i 3 zgłoszeń patentowych. Dotychczas na opracowane wynalazki udzielonych zostało 6 licencji, dotyczących sposobu opracowania biopreparatów do naturalizacji ryzosfery malin i nawozowych produktów mikrobiologicznych, które powstały w rezultacie realizacji kierowanego przez prof. Frąc projektu EcoFruits (Biostrateg, NCBR). W celu zwiększenia transferu wiedzy w 2020 roku była inicjatorką powstania, a aktualnie koordynuje inicjatywą microBIOME AGRO LIVING

LAB, skupiającą jednostki naukowe oraz przedstawicieli sektora rolno-spożywczego, gdzie upowszechniane są zagadnienia dotyczące mikrobiomów glebowych, roślinnych i agroekologii. Aktualnie prace w Zespole prof. Magdaleny Frąć ukierunkowane są między innymi na utworzenie mobilnej aplikacji na telefon HoloBIOME, która będzie narzędziem wspierającym rolników, studentów i społeczeństwo w rozpoznaniu mikrobiomu ryzosfery i części nadziemnych różnych gatunków roślin.