

**Zgłoszenie tematyki badawczej realizowanej w
Instytucie Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w czasie kształcenia w Szkole Doktorskiej
Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Imię i nazwisko proponowanego promotora/promotorów, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Dr hab. Anna Pytlak Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN a.pytlak@ipan.lublin.pl
Imię i nazwisko proponowanego promotora pomocniczego (opcjonalnie), tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	
Temat badawczy	Mechanizmy kształtowania społeczności metanotrofów glebowych przez agrochemikalia: porównanie reakcji metanotrofów typu I i typu II
Syntetyczny opis tematyki badawczej (do 300 słów)	<p>Proponowany temat doktoratu wpisuje się w jedno z kluczowych wyzwań współczesnego rolnictwa – pogodzenie intensyfikacji produkcji z zachowaniem funkcji środowiskowych gleb. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój agrochemikaliów, obejmujący nie tylko nowe substancje aktywne pestycydów, ale również adiuwanty i preparaty oparte na nanomateriałach. Chociaż związki te projektowane są jako bardziej selektywne i bezpieczne dla organizmów niedocelowych, ich wpływ na procesy mikrobiologiczne zachodzące w glebie pozostaje słabo poznany[1].</p> <p>Szczególnie istotne jest oddziaływanie agrochemikaliów na bakterie metanotroficzne odpowiedzialne za biologiczne utlenianie metanu, drugiego po ditlenku węgla najważniejszego gazu cieplarnianego[2]. Proces ten jest realizowany przez metanotrofy typu I i typu II, które różnią się strategią życiową, właściwościami fizjologicznymi oraz tolerancją na stres środowiskowy. Co ważne, komplementarne funkcjonowanie obu grup warunkuje stabilność i efektywność utleniania metanu w glebie [3].</p> <p>Punktem wyjścia do proponowanych badań są nasze dotychczasowe wyniki wskazujące na zróżnicowaną odporność metanotrofów typu I i II na działanie agrochemikaliów [4].</p> <p>Obserwacje sugerują, że nowoczesne formułacje agrochemiczne mogą selektywnie oddziaływać na obie grupy metanotrofów, wpływając na strukturę społeczności i zdolność gleby do pochłaniania metanu. Pomimo potencjalnie istotnych konsekwencji środowiskowych zagadnienie to pozostaje praktycznie nierozpoznane.</p> <p>Celem doktoratu będzie zbadanie, w jaki sposób wybrane agrochemikalia oddziałują na metanotrofy typu I i typu II, zarówno na poziomie modelowych szczepów bakteryjnych, jak i</p>

	<p>złożonych społeczności glebowych. Badania pozwolą określić, czy współczesne środki ochrony roślin wywierają selektywną presję na poszczególne grupy metanotrofów oraz jak przekłada się to na zdolność gleby do utleniania metanu. Uzyskane wyniki dostarczą nowych informacji na temat niezamierzonych skutków stosowania agrochemikaliów i umożliwią ocenę, czy obecne procedury rejestracyjne w wystarczającym stopniu uwzględniają ich wpływ na mikroorganizmy odpowiedzialne za kluczowe usługi ekosystemowe związane z regulacją klimatu.</p>
<p>Dodatkowe wymagania w stosunku do kandydata</p>	<p>Wymagane jest ukończenie studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich oraz posiadanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera lub równorzędnego w zakresie biologii, biotechnologii, rolnictwa, ochrony środowiska lub kierunku pokrewnego. Kandydat powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii środowiskowej, ekologii mikroorganizmów oraz biologii molekularnej. Mile widziane jest doświadczenie laboratoryjne związane z hodowlą mikroorganizmów, technikami biologii molekularnej lub badaniami środowiskowymi. Wymagana jest znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2, umożliwiająca swobodne korzystanie z literatury naukowej oraz komunikację w środowisku akademickim.</p>
<p>Wskazanie źródeł i zakresu finansowania stypendium spoza subwencji</p>	<p>W ramach tematyki doktoratu planowane jest złożenie projektu w konkursie OPUS, Preludium Bis lub Preludium, Narodowego Centrum Nauki.</p>
<p>Bibliografia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesnage, R.; Antoniou, M.N. Ignoring Adjuvant Toxicity Falsifies the Safety Profile of Commercial Pesticides. <i>Front. Public Health</i> 2018, 5, 1, doi:10.3389/fpubh.2017.00361. 2. Furtak, A.; Szafranek-Nakonieczna, A.; Furtak, K.; Pytlak, A. A Review of Organophosphonates, Their Natural and Anthropogenic Sources, Environmental Fate and Impact on Microbial Greenhouse Gases Emissions – Identifying Knowledge Gaps. <i>J. Environ. Manage.</i> 2024, 355. 3. Guerrero-Cruz, S.; Vaksmaa, A.; Horn, M.A.; Niemann, H.; Pijuan, M.; Ho, A. Methanotrophs: Discoveries, Environmental Relevance, and a Perspective on Current and Future Applications. <i>Front. Microbiol.</i> 2021, 12, 1–28, doi:10.3389/fmicb.2021.678057. 4. Furtak, A.; Bilokinna, A.; Szafranek-Nakonieczna, A.; Skrzypek, T.; Zieba, E.; Bieganowski, A.; Pytlak, A. Differential Responses of Type I and Type II Methanotrophs to Nonanoic (Pelargonic) Acid and Glyphosate. <i>Ecotoxicol. Environ. Saf.</i> 2026, 316, 120134, doi:10.1016/J.ECOENV.2026.120134.
<p>Temat zgłoszony w ramach odrębnego limitu przyjęć do realizacji projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych. TAK/NIE*</p>	
<p>*Skreślić niewłaściwe</p>	

Supervisor(s): name/surname, degree/title, affiliation, e- mail address	Dr hab. Anna Pytlak Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences a.pytlak@ipan.lublin.pl
Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e- mail address	
Title of research topic	Agrochemical Impacts on Soil Methanotroph Communities: A Comparative Analysis of Type I and Type II Methanotroph Responses
Synthetic description of the research topic (up to 300 words)	<p>The proposed PhD project addresses one of the key challenges of modern agriculture: reconciling agricultural intensification with the preservation of soil environmental functions. In recent years, agrochemicals have undergone rapid development, encompassing not only new pesticide active ingredients but also adjuvants and formulations based on nanomaterials. Although these compounds are designed to be more selective and safer for non-target organisms, their effects on soil microbial processes remain poorly understood [1].</p> <p>Of particular importance is the impact of agrochemicals on methanotrophic bacteria, which are responsible for the biological oxidation of methane, the second most important greenhouse gas after carbon dioxide [2]. This process is carried out by Type I and Type II methanotrophs, which differ in their life-history strategies, physiological characteristics, and tolerance to environmental stress. Importantly, the complementary functioning of these two groups underpins the stability and efficiency of methane oxidation in soils [3].</p> <p>The proposed research is motivated by our previous findings, which indicate that Type I and Type II methanotrophs differ in their resistance to agrochemical exposure [4]. These observations suggest that modern agrochemical formulations may selectively affect the two groups of methanotrophs, thereby altering community structure and influencing the soil's capacity to consume methane. Despite its potentially significant environmental implications, this issue remains largely unexplored.</p> <p>The aim of the PhD project is to investigate how selected agrochemicals affect Type I and Type II methanotrophs, both at the level of model bacterial strains and within complex soil microbial communities. The research will determine whether contemporary crop protection products exert selective pressure on specific methanotrophic groups and how such effects translate into the methane-oxidizing capacity of soils.</p>

	The results will provide new insights into the unintended consequences of agrochemical use and will help assess whether current regulatory frameworks adequately consider their impacts on microorganisms responsible for key ecosystem services related to climate regulation.
Additional requirements to the candidate	Applicants must hold a Master's degree (or an equivalent qualification) in Biology, Biotechnology, Agriculture, Environmental Science, or a related discipline. Candidates should have a background in environmental microbiology, microbial ecology, and molecular biology. Experience with microbiological techniques, cultivation of microorganisms, molecular methods, or environmental research will be considered an advantage. Applicants must demonstrate proficiency in English at a minimum B2 level, sufficient for reading and critically evaluating scientific literature, preparing scientific reports and publications, and communicating effectively in an international academic environment.
Sources of scholarship funding, other than subsidy	The subject of PhD project is intended to be supported by funding from the National Science Centre (NCN), with an application planned for submission to OPUS, PRELUDIUM BIS, or PRELUDIUM schemes.
Bibliography	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesnage, R.; Antoniou, M.N. Ignoring Adjuvant Toxicity Falsifies the Safety Profile of Commercial Pesticides. <i>Front. Public Health</i> 2018, 5, 1, doi:10.3389/fpubh.2017.00361. 2. Furtak, A.; Szafranek-Nakonieczna, A.; Furtak, K.; Pytlak, A. A Review of Organophosphonates, Their Natural and Anthropogenic Sources, Environmental Fate and Impact on Microbial Greenhouse Gases Emissions – Identifying Knowledge Gaps. <i>J. Environ. Manage.</i> 2024, 355. 3. Guerrero-Cruz, S.; Vaksmaa, A.; Horn, M.A.; Niemann, H.; Pijuan, M.; Ho, A. Methanotrophs: Discoveries, Environmental Relevance, and a Perspective on Current and Future Applications. <i>Front. Microbiol.</i> 2021, 12, 1–28, doi:10.3389/fmicb.2021.678057. 4. Furtak, A.; Bilokinna, A.; Szafranek-Nakonieczna, A.; Skrzypek, T.; Zieba, E.; Bieganowski, A.; Pytlak, A. Differential Responses of Type I and Type II Methanotrophs to Nonanoic (Pelargonic) Acid and Glyphosate. <i>Ecotoxicol. Environ. Saf.</i> 2026, 316, 120134, doi:10.1016/J.ECOENV.2026.120134
Subject submitted under a separate admission limit for the implementation of research projects financed from external sources. YES/NO*	
*Delete inappropriate	