

**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. Izabela Krzemińska Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk ul. Doświadczalna 4 20-290 Lublin i.krzeminska@ipan.lublin.pl
Imię i nazwisko proponowanego promotora pomocniczego (opcjonalnie), tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Dr Marta Oleszek Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy moleszek@iung.pulawy.pl
Temat badawczy	Optymalizacja produkcji biowodoru w procesie fermentacji ciemnej biomasy mikroglonów
Syntetyczny opis tematyki badawczej (do 300 słów)	Fermentacja ciemna biomasy mikroglonów stanowi jedną z biologicznych metod produkcji wodoru, wykorzystującą mikroglony, jako odnawialny substrat zaliczany do surowców trzeciej generacji. Mikroglony cechują się wysokim tempem wzrostu oraz wysoką wydajnością fotosyntezy, a ich biomasa może być pozyskiwana również w systemach wykorzystujących ścieki jako źródło składników odżywczych. Zastosowanie biomasy mikroglonów w procesie fermentacji ciemnej ogranicza przede wszystkim jej niska podatność na biodegradację, wynikająca z obecności ściany komórkowej, która utrudnia uwalnianie związków organicznych dostępnych dla mikroorganizmów fermentacyjnych. Istotnym czynnikiem determinującym przebieg fermentacji jest również skład biochemiczny biomasy, w szczególności zawartość węglowodanów, białek i lipidów, które wpływają na dostępność substratów fermentacyjnych, przebieg szlaków metabolicznych oraz profil

	powstających metabolitów, co bezpośrednio przekłada się na uzysk wodoru. Badania będą obejmowały: hodowlę biomasy mikroglonów, obróbkę wstępną biomasy oraz ocenę metod obróbki pod kątem zwiększenia dostępności substratu dla mikroorganizmów fermentacyjnych, a także analizę zależności pomiędzy składem biochemicznym biomasy a wydajnością procesu. Dodatkowo zostanie oceniony wpływ wybranych parametrów fermentacji na uzysk wodoru. Wyniki badań umożliwią poznanie czynników wpływających na efektywność produkcji wodoru z biomasy mikroglonów i mogą stanowić podstawę do opracowania strategii zwiększających wykorzystanie tego surowca w procesach bioenergetycznych.
Dodatkowe wymagania w stosunku do kandydata	a) Ukończone studia magisterskie w zakresie biotechnologii, chemii, biologii, ochrony środowiska lub nauk pokrewnych. b) Wiedza i zainteresowania w zakresie mikrobiologii środowiskowej oraz procesów biotechnologicznych dotyczących wykorzystania mikroorganizmów (w szczególności mikroglonów) w procesach biokonwersji biomasy, w tym fermentacji ciemnej. c) Doświadczenie w pracy laboratoryjnej zdobyte w trakcie studiów, praktyk lub staży, obejmujące: pracę z materiałem biologicznym (mikroorganizmy i/lub mikroglony), przygotowanie prób, podstawowe analizy biochemiczne i/lub mikrobiologiczne, a także obsługę aparatury analitycznej d) Dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie, umożliwiająca pracę z literaturą naukową oraz opracowywanie i prezentację wyników badań. e) Dobre umiejętności komunikacyjne oraz zdolność pracy w zespole badawczym. f) Dyspozycyjność do prowadzenia badań laboratoryjnych oraz udziału w pomiarach i eksperymentach związanych z realizacją badań g) gotowość do realizacji badań w ramach pracy doktorskiej w dwóch instytutach naukowych, w Lublinie i w Puławach h) Znajomość podstaw technik mikrobiologicznych, metod analizy biomasy oraz obsługi chromatografu gazowego będzie dodatkowym atutem

Wskazanie źródeł i zakresu finansowania stypendium spoza subwencji	-
Bibliografia	1. Dillirani Nagarajan, Jo-Shu Chang, Duu-Jong Lee, Pretreatment of microalgal biomass for efficient biohydrogen production – Recent insights and future perspectives, Bioresource Technology, 302,2020. 2. Harshita Singh, Swagatika Rout, Debabrata Das, Dark fermentative biohydrogen production using pretreated Scenedesmus obliquus biomass under an integrated paradigm of biorefinery, International Journal of Hydrogen Energy, 2022 3. Kumar, G., Shobana, S., Nagarajan, D., Lee, D. J., Lee, K. S., Lin, C. Y., ... & Chang, J. S. (2018). Biomass based hydrogen production by dark fermentation—recent trends and opportunities for greener processes. Current Opinion in Biotechnology, 50, 136-145. 4. Albuquerque, M. M., Sartor, G. D. B., Martinez-Burgos, W. J., Scapini, T., Edwiges, T., Soccol, C. R., & Medeiros, A. B. P. (2024). Biohydrogen produced via dark fermentation: a review. <i>Methane</i>, 3(3), 500-532.
Temat zgłoszony w ramach odrębnego limitu przyjęć do realizacji projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych. TAK/NIE* *Skreślić niewłaściwe	

Supervisor(s): name/surname, degree/title, affiliation, e-mail address	Dr hab. Izabela Krzemińska, Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences ul. Doświadczalna 4 20-290 Lublin i.krzeminska@ipan.lublin.pl
Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Dr Marta Oleszek Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy moleszek@iung.pulawy.pl
Title of research topic	Optimization of biohydrogen production in the dark fermentation process of microalgal biomass
Synthetic description of the research topic (up to 300 words)	Dark fermentation of microalgal biomass is one of the biological methods of hydrogen production, using microalgae as a renewable substrate classified as a third-generation feedstock. Microalgae are characterized by

	a high growth rate and high photosynthetic efficiency, and their biomass can also be obtained in systems using wastewater as a source of nutrients. The use of microalgal biomass in the dark fermentation process is limited primarily by its low susceptibility to biodegradation, resulting from the presence of the cell wall, which hinders the release of organic compounds available to fermentative microorganisms. An important factor determining the course of fermentation is also the biochemical composition of the biomass, in particular the content of carbohydrates, proteins and lipids, which affects the availability of fermentable substrates, the course of metabolic pathways and the profile of the metabolites formed, directly translating into hydrogen yield. The research will include: cultivation of microalgal biomass, preliminary treatment of the biomass and assessment of treatment methods in terms of increasing substrate availability for fermentative microorganisms, as well as analysis of the relationship between biomass biochemical composition and process efficiency. In addition, the effect of selected fermentation parameters on hydrogen yield will be assessed. The results will make it possible to identify the factors affecting the efficiency of hydrogen production from microalgal biomass and may provide a basis for developing strategies to increase the use of this feedstock in bioenergy processes.
Additional requirements to the candidate	a) Completed Master's degree studies in biotechnology, chemistry, biology, environmental protection or related sciences. b) Knowledge of and interest in environmental microbiology and biotechnological processes concerning the use of microorganisms (in particular microalgae) in biomass bioconversion processes, including dark fermentation. c) Experience in laboratory work gained during studies, practical training or internships, including: work with biological material (microorganisms and/or microalgae), sample preparation, basic biochemical and/or microbiological analyses, as well as operation of analytical equipment. d) Good knowledge of English, both spoken and written, enabling work with scientific literature and the preparation and presentation of research results. e) Good communication skills and ability to work in a research team. f) Availability to conduct laboratory research and participate in measurements and experiments related to the implementation of the research. g) Readiness to carry out research as part of the doctoral dissertation in two scientific institutes, in Lublin and Puławy. h) Knowledge of the basics of microbiological techniques, biomass analysis methods and operation of a gas chromatograph will be an additional asset.
Sources of scholarship funding, other than subsidy	-

Bibliography	1. Dillirani Nagarajan, Jo-Shu Chang, Duu-Jong Lee, Pretreatment of microalgal biomass for efficient biohydrogen production – Recent insights and future perspectives, Bioresource Technology, 302, 2020. 2. Harshita Singh, Swagatika Rout, Debabrata Das, Dark fermentative biohydrogen production using pretreated Scenedesmus obliquus biomass under an integrated paradigm of biorefinery, International Journal of Hydrogen Energy, 2022. 3. Kumar, G., Shobana, S., Nagarajan, D., Lee, D. J., Lee, K. S., Lin, C. Y., ... & Chang, J. S. (2018). Biomass based hydrogen production by dark fermentation—recent trends and opportunities for greener processes. Current Opinion in Biotechnology, 50, 136-145. 4. Albuquerque, M. M., Sartor, G. D. B., Martinez-Burgos, W. J., Scapini, T., Edwiges, T., Soccol, C. R., & Medeiros, A. B. P. (2024). Biohydrogen produced via dark fermentation: a review. Methane, 3(3), 500-532.
Subject submitted under a separate admission limit for the implementation of research projects financed from external sources. YES/NO* *Delete inappropriate	