

**Zgłoszenie tematyki badawczej realizowanej w Instytucie Agrofizyki 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. Katarzyna Szewczuk-Karpisz, prof. IA PAN Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk ul. Doświadczalna 4, 20 – 290 Lublin k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl
Imię i nazwisko proponowanego promotora pomocniczego (opcjonalnie), tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	dr Olena Siryk Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk ul. Doświadczalna 4, 20 – 290 Lublin o.siryk@ipan.lublin.pl
Temat badawczy	Rola nowo opracowanych kompozytów hydrożelowych z odpadów <i>Hermetia illucens</i> w poprawie jakości gleb
Syntetyczny opis tematyki badawczej (do 300 słów)	<p>Zdrowie gleb jest niesamowicie istotne dla całego społeczeństwa. Oprócz tego, że jest ona miejscem wzrostu i rozwoju roślin, odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu klimatu, zachowaniu bioróżnorodności, oczyszczaniu różnych ekosystemów itp. [1]. Niestety, ze względu na stały wzrost populacji na Ziemi i coraz intensywniejsze użytkowanie gleb, powierzchnia gleb zdegradowanych rośnie. Dlatego jednym z największych wyzwań jest obecnie opracowanie innowacyjnych technologii, które pozwolą na ochronę naszych gleb. Bardzo korzystnym rozwiązaniem jest wytwarzanie kondycjonerów glebowych z odpadów, zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.</p> <p>W związku z tym, w ramach pracy doktorskiej, opracowane zostaną nowatorskie kondycjonery hydrożelowe. Ich składniki będą pozyskiwane z odpadów powstających w jednej z najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu opartej na hodowli owadów. Chitozan, biowęgiel, hydrowęgiel i węgiel aktywny zostaną wyekstrahowane/sporządzone z martwych imago <i>Hermetia illucens</i>. Zaproponowane zostaną cztery kompozyty hydrożelowe (HGC) na bazie chitozanu z różnymi wypełniaczami: (1) biowęglem (HGCB), (2) hydrowęgłem (HGCH), (3) węglem aktywnym (HGCA) oraz (4) frassem (HGCF). Właściwości otrzymanych materiałów zostaną porównane z właściwościami hydrożelu bez wypełniacza, składającego się wyłącznie z chitozanu (HG). Aby określić stabilność HG i HGC w glebie, a także czas ich oddziaływania na środowisko glebowe, wszystkie eksperymenty zostaną przeprowadzone po ściśle określonym okresie inkubacji. Cele szczegółowe zaplanowanych prac eksperymentalnych obejmują określenie: (1) parametrów charakteryzujących HGC: parametrów fizykochemicznych,</p>

	<p>zawartości składników odżywczych, zdolności sorpcyjnych, (2) ekotoksyczności HGC, (3) wpływu HGC na parametry fizykochemiczne gleby, zawartość składników odżywczych, sorpcję metali ciężkich i aktywność mikrobiologiczną w funkcji czasu, (4) szybkości degradacji HGC w glebie, (5) wpływu HGC na wzrost roślin w warunkach suszy i zanieczyszczenia metalami ciężkimi.</p>
<p>Dodatkowe wymagania w stosunku do kandydata</p>	<p>1. magister chemii, fizyki, biologii lub nauk pokrewnych, 2. umiejętność pracy w laboratorium, 3. znajomość mechanizmów adsorpcji jonów i cząsteczek na powierzchni ciała stałego, 4. znajomość języka angielskiego w stopniu niezbędnym do pracy naukowej.</p>
<p>Wskazanie źródeł i zakresu finansowania stypendium spoza subwencji</p>	<p>Projekt Weave/Unisono, Narodowe Centrum Nauki 2024/06/Y/NZ9/00183</p>
<p>Bibliografia</p>	<p>[1] Banwart, S.A.; Bernasconi, S.M.; Blum, W.E.H. et al. (19 more authors) (2017) Soil Functions in Earth's Critical Zone: Key Results and Conclusions. Adv. Agron. 2017, 142, 119-142, DOI: 10.1016/bs.agron.2016.11.001.</p>
<p>Temat zgłoszony w ramach odrębnego limitu przyjęć do realizacji projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych. TAK/NIE*</p> <p>*Skreślić niewłaściwe</p>	

**Submission of a research topic carried out at the Institute Agrophysics PAS
during the training in the Doctoral School of Quantitative and Natural Sciences
in the discipline „Agriculture and horticulture”**

Full name of proposed supervisor(s), academic title/degree, department, e-mail address	Assoc. Prof. Katarzyna Szewczuk-Karpisz, PhD, DSc Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences Doświadczalna 4, 20 – 290 Lublin k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl
Full name of proposed auxiliary supervisor (optional), academic title/degree, department, e-mail address	Olena Siryk, PhD Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences Doświadczalna 4, 20 – 290 Lublin o.siryk@ipan.lublin.pl
Research topic	The Role of Newly Developed Hydrogel Composites from <i>Hermetia illucens</i> Residues in Enhancing Soil Quality
Synthetic description of the research topic (up to 300 words)	<p>Soil health is incredibly important to society as a whole. In addition to being a place for plants to grow and develop, it plays a crucial role in shaping the climate, preserving biodiversity, cleaning various ecosystems, etc. [1]. Unfortunately, because population on Earth is constantly growing and soils are used more and more intensively, the area of degraded soil is increasing. Therefore, one of the biggest challenges for the future is to develop innovative technologies, which will allow to protect our soils. A very beneficial solution is when conditioners are made from waste, in line with the principles of the circular economy. Thus, as part of the doctoral thesis, novel hydrogel conditioners will be developed. The hydrogel components will be obtained from waste generated by one of the fastest growing industries based on insect breeding. Chitosan, biochar, hydrochar and activated carbon will be prepared using dead imagoes of <i>Hermetia illucens</i>. Four hydrogel composites based on chitosan (HGC) with various fillers: (1) biochar (HGCB), (2) hydrochar (HGCH), (3) activated carbon (HGCA), and (4) frass (HGCF), will be investigated. Their properties will be compared with those of the hydrogel without any filler, composed only of chitosan (HG). To determine the HG and HGCs stability in the soils as well as duration of their effects on the soil environment, all experiments will be carried out after a strictly defined incubation. The specific objectives of the experiments are to determine: (1) characteristics of HGC: physicochemical parameters, nutrient content, sorption abilities, (2) ecotoxicity of HGC, (3) effects of HGC on soil physicochemical parameters, nutrient content, heavy metal sorption and microbial activity over time, (4) degradation rate of HGC in the soil, (5) impact of HGC on plant growth under drought and heavy metal contamination.</p>
Additional requirements for the candidate	<ol style="list-style-type: none"> 1. MSc in Chemistry, Physics, Biology or related disciplines, 2. ability to work in a laboratory, 3. knowledge of mechanisms of ion and molecule adsorption on the solid surface,

	4. knowledge of English to the extent necessary for scientific work.
An indication of the sources and extent of funding for the scholarship from outside the subsidy	Weave/Unisono project, National Science Centre, Poland 2024/06/Y/NZ9/00183
Bibliography	[1] Banwart, S.A.; Bernasconi, S.M.; Blum, W.E.H. et al. (19 more authors) (2017) Soil Functions in Earth's Critical Zone: Key Results and Conclusions. Adv. Agron. 2017, 142, 119-142, DOI: 10.1016/bs.agron.2016.11.001.
The topic was submitted within a separate admissions limit for externally funded research projects. YES/NO* . *Select inappropriate	