

Dr hab. inż. Adam Radkowski, prof. URK  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie,  
Wydział Rolniczo-Ekonomiczny  
Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej,  
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

## Recenzja

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego dr Diany Saji-Garbarz w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie *nauki rolnicze*, w dyscyplinie *rolnictwo i ogrodnictwo*

### I. Dane biograficzne oraz rozwój naukowy habilitantki

Dr Diana Saja-Garbarz urodziła się 22 lutego 1985 roku w Lublinie. Po ukończeniu szkoły średniej podjęła studia na Uniwersytecie Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (aktualnie Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie), które ukończyła w 2009 roku z wynikiem bardzo dobrym, uzyskując tytuł zawodowy magistra biologii w specjalności biologia z nauczaniem przyrody i wychowaniem zdrowotnym. Pracę magisterską pt. „Wpływ pochodnych arylofenoksykwasów oraz sulfonilomocznika na produkcję ciepła przez siewki życicy sztywnej oraz liście chabra bławatka” wykonała pod kierunkiem prof. dr. hab. Andrzeja Skoczowskiego. Już na etapie studiów magisterskich zainteresowania naukowe Kandydatki koncentrowały się wokół zagadnień fizjologii roślin, w szczególności wpływu związków chemicznych na przebieg procesów metabolicznych. Znajduje to wyraźne odzwierciedlenie w tematyce pracy magisterskiej, ukierunkowanej na analizę oddziaływania herbicydów na wybrane gatunki roślin modelowych.

Stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia, w specjalności fizjologia roślin, dr Diana Saja-Garbarz uzyskała w 2013 roku na macierzystej uczelni. Jej rozprawa doktorska pt. „Fizjologiczne podstawy odporności *Centaurea cyanus* L. na tribenuron metylowy oraz przydatność fizycznych i biochemicznych metod do oceny tej odporności”, przygotowana również pod kierunkiem prof. dr. hab. Andrzeja Skoczowskiego, została wysoko oceniona oraz wyróżniona przez Radę Wydziału Geograficzno-Biologicznego.

Podjęta tematyka badawcza wpisująca się w istotny i aktualny nurt badań nad narastającym zjawiskiem odporności chwastów na herbicydy, a także w rozwój metod szybkiej diagnostyki fizjologicznej, mających znaczenie zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne.

Bezpośrednio po uzyskaniu stopnia doktora dr D. Saja-Garbarz podjęła pracę naukową w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, gdzie od 2013 roku jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Ekofizjologii. Jednostka ta należy do wiodących ośrodków badawczych w zakresie fizjologii roślin w Polsce, co zapewniło Habilitantce sprzyjające warunki do dalszego rozwoju naukowego i doskonalenia warsztatu badawczego.

Rozwój naukowy dr D. Saja-Garbarz cechuje się wyraźną ciągłością tematyczną oraz stopniowym poszerzaniem zakresu badawczego. W początkowym okresie działalności Jej badania koncentrowały się na fizjologicznych podstawach odporności roślin na herbicydy oraz na zastosowaniu nowoczesnych metod analitycznych, takich jak kalorymetria izotermiczna i spektroskopia FT-Ramanowska, w diagnostyce tej odporności. Wyniki tych prac mają istotne znaczenie aplikacyjne, umożliwiając szybkie wykrywanie odporności chwastów oraz racjonalizację stosowania środków ochrony roślin.

W kolejnych latach obserwuje się wyraźną ewolucję zainteresowań badawczych habilitantki w kierunku problematyki reakcji roślin na stesy środowiskowe, w szczególności stres suszy. Kulminacją tego etapu badań jest cykl powiązanych tematycznie publikacji, stanowiący główne osiągnięcie habilitacyjne, poświęcony roli krzemu w mechanizmach przystosowawczych rzepaku (*Brassica napus* L.) do warunków niedoboru wody.

Badania te mają charakter kompleksowy i obejmują różne poziomy organizacji biologicznej – od zmian fizjologicznych (gospodarka wodna, wzrost i rozwój), poprzez procesy biochemiczne (aktywność enzymów antyoksydacyjnych), aż po mechanizmy molekularne (ekspresja genów, w tym akwaporyn) i strukturalne (modyfikacje ścian komórkowych). Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie, że krzem odgrywa istotną rolę w zwiększaniu tolerancji rzepaku na stres suszy poprzez regulację pobierania i transportu wody, aktywację mechanizmów antyoksydacyjnych oraz przebudowę struktur komórkowych.

Istotnym elementem rozwoju naukowego habilitantki jest aktywna współpraca naukowa, zarówno krajowa, jak i międzynarodowa. Dr Saja-Garbarz odbyła liczne staże i pobyty badawcze, m.in. na Uniwersytecie Jagiellońskim, Uniwersytecie Śląskim, Uniwersytecie Gdańskim oraz Uniwersytecie Palackiego w Ołomuńcu, a także współpracowała z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, w tym z Węgierską Akademią Nauk. Współprace te umożliwiły poszerzenie warsztatu badawczego oraz rozszerzenie problematyki badawczej o zagadnienia związane z fizjologią stresu biotycznego, patogenezą roślin oraz wpływem zmian klimatycznych na funkcjonowanie roślin uprawnych.

Analizując rozwój naukowy dr Diany Saji-Garbarz należy stwierdzić, że cechuje się wysoką spójnością, konsekwencją oraz wyraźnym ukierunkowaniem na aktualne problemy współczesnej biologii roślin i rolnictwa. Ewolucja Jej zainteresowań – od badań nad odpornością chwastów na herbicydy po kompleksowe analizy mechanizmów adaptacyjnych roślin do stresu suszy – świadczy o dojrzałości naukowej oraz zdolności do podejmowania istotnych i aktualnych problemów badawczych. Dorobek habilitantki ma nie tylko znaczenie poznawcze, ale również istotny potencjał aplikacyjny, szczególnie w kontekście zrównoważonego rolnictwa i przeciwdziałania skutkom zmian klimatycznych.

## **II. Ocena dorobku naukowego**

Dorobek naukowy dr Diany Saji-Garbarz należy ocenić jako znaczący, dojrzały oraz systematycznie rozwijany, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Obejmuje on prace o wyraźnie zarysowanym profilu badawczym, skoncentrowane głównie w obszarze fizjologii roślin, ze szczególnym uwzględnieniem reakcji roślin na stresy środowiskowe oraz mechanizmów adaptacyjnych.

### **1. Charakterystyka ilościowa i parametry naukometryczne**

Dorobek publikacyjny habilitantki obejmuje znaczącą liczbę prac naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowała 18 prac naukowych, których łączny 5-letni współczynnik Impact Factor wynosi 67,8, a liczba cytowań według bazy Web of Science (stan na 27.05.2026 r.) osiągnęła 365, przy indeksie Hirscha równym 10. Całkowity dorobek punktowy według listy MEiN wynosi 1272 punkty.

Uwzględniając główne osiągnięcia habilitacyjne, obejmujące cztery publikacje o łącznym IF = 22 oraz 380 punktach MEiN, można stwierdzić, że dorobek habilitantki spełnia wymagania formalne i jakościowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

### **2. Struktura i rozwój tematyczny dorobku**

Dorobek naukowy dr D. Saji-Garbarz charakteryzuje się wyraźną spójnością oraz logiczną ewolucją tematyczną. W początkowym okresie działalności naukowej skoncentrowany był na badaniach dotyczących odporności chwastów na herbicydy oraz metod jej diagnostyki. Prace te miały istotne znaczenie aplikacyjne, a wykorzystanie nowoczesnych metod, takich jak kalorymetria izotermiczna oraz spektroskopia FT-Ramanowska, świadczyło

o dobrym przygotowaniu metodologicznym i umiejętności stosowania narzędzi interdyscyplinarnych.

W kolejnych latach widoczna jest wyraźna ewolucja zainteresowań badawczych w kierunku fizjologii stresu roślin. Habilitantka skoncentrowała się na analizie mechanizmów adaptacyjnych roślin do stresów abiotycznych, zwłaszcza suszy, co stanowi obecnie jeden z kluczowych problemów współczesnej biologii roślin i nauk rolniczych. Szczególnie istotnym osiągnięciem jest rozwinięcie badań nad rolą krzemu w regulacji procesów fizjologicznych, biochemicznych i molekularnych u rzepaku (*Brassica napus* L.), co znalazło odzwierciedlenie zarówno w publikacjach stanowiących osiągnięcie habilitacyjne, jak i w licznych pracach towarzyszących.

Na podkreślenie zasługuje kompleksowość podejścia badawczego, obejmującego różne poziomy organizacji biologicznej – od procesów metabolicznych i fizjologicznych, poprzez analizę ekspresji genów, aż po badania strukturalne. Taka integracja metod i poziomów analizy świadczy o wysokiej dojrzałości naukowej habilitantki.

### **3. Samodzielność naukowa i udział w publikacjach**

W wielu pracach, w tym w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego, dr D. Saja-Garbarz występuje jako pierwszy autor i autor korespondencyjny, a jej udział obejmuje opracowanie koncepcji badań, sformułowanie hipotez badawczych, realizację eksperymentów, analizę wyników oraz przygotowanie manuskryptów.

Wskazuje to jednoznacznie na wysoki poziom samodzielności naukowej oraz zdolność do inicjowania i prowadzenia badań na zaawansowanym poziomie. Habilitantka wykazuje również kompetencje w zakresie pozyskiwania środków finansowych oraz kierowania projektami badawczymi, co istotnie wzmacnia ocenę jej dorobku.

### **4. Aktywność projektowa i organizacyjna**

Istotnym elementem dorobku jest aktywność w realizacji projektów badawczych. Dr D. Saja-Garbarz była zarówno wykonawcą projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jak i kierownikiem projektów, w tym finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (program MINIATURA). Ponadto wielokrotnie kierowała zadaniami badawczymi w ramach działalności statutowej Instytutu Fizjologii Roślin PAN.

Na uwagę zasługuje także udział w międzynarodowych projektach współpracy bilateralnej (m.in. z ośrodkami węgierskimi), co świadczy o aktywności w międzynarodowym środowisku naukowym.

## **5. Współpraca naukowa i mobilność**

Dorobek habilitantki wyróżnia się szeroką współpracą naukową, zarówno krajową, jak i zagraniczną. Odbyła liczne staże naukowe w renomowanych ośrodkach (m.in. Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Gdański, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Palackiego w Ołomuńcu oraz instytuty badawcze na Węgrzech), o łącznym czasie kilkudziesięciu dni pobytów zagranicznych oraz kilku miesięcy krajowych.

Współpraca ta przyczyniła się do poszerzenia warsztatu badawczego habilitantki oraz umożliwiła realizację badań o charakterze interdyscyplinarnym.

## **6. Aktywność konferencyjna i środowiskowa**

Dr Diana Saja-Garbarz wykazuje dużą aktywność konferencyjną, prezentując wyniki badań zarówno w kraju, jak i za granicą, w formie referatów i posterów. Uczestniczyła w licznych konferencjach międzynarodowych, a także wygłaszała wykłady na zaproszenie, co świadczy o uznaniu jej dorobku w środowisku naukowym.

## **7. Podsumowanie oceny dorobku**

Podsumowując, dorobek naukowy dr Diany Saji-Garbarz należy ocenić wysoko. Cechuje go:

- spójność tematyczna i konsekwentny rozwój,
- znacząca wartość poznawcza i aplikacyjna,
- potwierdzona samodzielność naukowa,
- aktywność projektowa i współpraca międzynarodowa,
- odpowiedni poziom wskaźników bibliometrycznych.

Habilitantka wykazuje dojrzałość naukową oraz zdolność do prowadzenia badań o wysokim stopniu zaawansowania. Jej dorobek stanowi znaczny wkład w rozwój fizjologii roślin, w szczególności w zakresie badań nad mechanizmami adaptacji roślin do stresów środowiskowych, co spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

### **III. Ocena rozprawy habilitacyjnej**

Rozprawa habilitacyjna dr Diany Saji-Garbarz ma formę cyklu czterech powiązanych tematycznie publikacji naukowych, zatytułowanego: *„Rola krzemu jako czynnika wspomagającego mechanizmy przystosowawcze rzepaku (*Brassica napus* var. *napus* L.) do stresu suszy glebowej poprzez regulację procesów fizjologicznych i biochemicznych”*.

Przedstawiony cykl stanowi spójne i logicznie uporządkowane osiągnięcie naukowe, którego celem jest wieloaspektowa ocena roli krzemu w adaptacji roślin do warunków niedoboru wody.

### **1. Trafność tematyki i znaczenie naukowe**

Podjęta problematyka badawcza jest aktualna i istotna zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak i aplikacyjnego. W kontekście postępujących zmian klimatycznych oraz nasilających się zjawisk suszy glebowej, poszukiwanie mechanizmów zwiększających odporność roślin uprawnych ma duże znaczenie dla współczesnego rolnictwa. Wybór rzepaku jako modelowego gatunku badawczego jest uzasadniony jego znaczeniem gospodarczym oraz wrażliwością na deficyt wody. Na podkreślenie zasługuje dobór materiału badawczego, obejmujący rzepak jary odmiany Markus, wcześniej rekomendowany do uprawy w warunkach regionalnych, m.in. w województwach kujawsko-pomorskim i podkarpackim (według zaleceń z 2021 roku), który obecnie nie znajduje się już w krajowym rejestrze odmian. Wybór tej odmiany należy jednak uznać za uzasadniony poznawczo, gdyż pozwala na wiarygodną ocenę mechanizmów fizjologicznych i adaptacyjnych roślin, niezależnie od zmieniających się list odmian zalecanych do uprawy.

Na szczególne podkreślenie zasługuje skoncentrowanie badań na roli krzemu – pierwiastka nieuznawanego za niezbędny dla roślin, lecz coraz częściej wskazywanego jako czynnik wspomagający odporność na stresy abiotyczne. Habilitantka podjęła próbę kompleksowego ujęcia jego działania, co należy ocenić jako podejście ambitne i dobrze wpisujące się w aktualne kierunki rozwoju fizjologii roślin.

### **2. Spójność i zakres badań**

Cykl publikacji ma wyraźnie zarysowaną strukturę problemową i obejmuje cztery komplementarne obszary badawcze, odnoszące się do rzepaku jarego (*Brassica napus* L.):

- analizę gospodarki wodnej i bilansu wodnego roślin w warunkach zróżnicowanego uwodnienia,
- badania molekularne dotyczące ekspresji akwaporyn oraz funkcjonowania układu antyoksydacyjnego,
- ocenę funkcjonowania systemu korzeniowego oraz procesów metabolicznych,
- analizę zmian strukturalnych w ścianach komórkowych, w tym odkładania kalozy i modyfikacji pektyn.

Takie ujęcie zagadnienia pozwala na wielopoziomą analizę mechanizmów adaptacyjnych – od poziomu fizjologicznego po molekularny i ultrastrukturalny. Spójność tematyczna cyklu jest bezdyskusyjna, a poszczególne prace wzajemnie się uzupełniają, prowadząc do syntetycznych wniosków dotyczących roli krzemu w warunkach stresu suszy.

### 3. Metodyka badań

Zastosowana metodyka badań jest właściwa i adekwatna do postawionych celów. Habilitantka wykorzystwała szeroki wachlarz technik badawczych, obejmujących:

- pomiary fizjologiczne (zawartość wody, ewapotranspiracja, parametry wzrostu),
- analizy biochemiczne (aktywność enzymów antyoksydacyjnych),
- badania molekularne (ekspresja genów akwaporyn i syntaz kalozy),
- metody histochemiczne i mikroskopowe.

W badaniach zastosowano dwa źródła krzemu: roztwór kwasu ortokrzemowego oraz komercyjny preparat Optysil (Intermag), wykorzystywany w praktyce rolniczej. Na uwagę zasługuje fakt, że Optysil, oprócz krzemu, zawiera żelazo pełniące funkcję stabilizatora, co może mieć znaczenie dla interpretacji obserwowanych efektów fizjologicznych i biochemicznych. Tak zaprojektowany układ doświadczalny, obejmujący zróżnicowane warianty uwodnienia, zwiększa wiarygodność uzyskanych wyników oraz pozwala na ich bardziej pogłębioną analizę. Pewnym ograniczeniem badań jest jednak ich wyraźnie laboratoryjny charakter, przy braku weryfikacji w warunkach polowych lub półtechnicznych, co może utrudniać bezpośrednie odniesienie uzyskanych rezultatów do praktyki rolniczej.

### 4. Wyniki i ich interpretacja

Uzyskane wyniki są interesujące, nowatorskie i dobrze udokumentowane. W szczególności należy podkreślić ich komplementarność oraz wielopoziomowy charakter, obejmujący zarówno odpowiedzi fizjologiczne, biochemiczne, jak i molekularne oraz strukturalne rzepaku jarego. W pracy [A1] wykazano, że suplementacja krzemem prowadzi do modyfikacji bilansu wodnego rzepaku, zwiększając zdolność roślin do utrzymania odpowiedniej zawartości wody w warunkach suszy poprzez regulację mechanizmów jej pobierania, a nie ograniczanie strat. Na szczególne podkreślenie zasługuje stwierdzenie, że krzem ogranicza transpirację także w warunkach optymalnego uwodnienia, co wskazuje na jego rolę jako regulatora procesów fizjologicznych, niezależnie od występowania stresu. W pracy [A2] wykazano, że krzem wpływa na regulację ekspresji genów akwaporyn oraz aktywność enzymów antyoksydacyjnych, wzmacniając potencjał adaptacyjny rzepaku jarego do stresu suszy. Za istotne osiągnięcie należy uznać wykazanie rozbieżności pomiędzy poziomem transkryptu a akumulacją białka BnPIP2-1-7, co wskazuje na złożoną, wielopoziomą regulację procesów transportu wody. Jednoczesna aktywacja enzymów antyoksydacyjnych (m.in. SOD i CAT) potwierdza udział krzemu w ograniczaniu skutków stresu oksydacyjnego. W pracy [A3] wykazano, że suplementacja krzemem stymuluje rozwój systemu korzeniowego oraz zwiększa zdolność absorpcji wody w warunkach deficytu, przy jednoczesnym

ograniczeniu akumulacji akwaporyny BnTIP1;1. Wyniki te wskazują na istotną rolę krzemu w regulacji transportu wody na poziomie korzeni, prowadzącą do stabilizacji gospodarki wodnej roślin w warunkach stresu. Z kolei w pracy [A4] udokumentowano, że krzem uczestniczy w przebudowie strukturalnej ścian komórkowych korzeni rzepaku, wpływając na odkładanie kalozy oraz modyfikacje pektyn i arabinogalaktanów. Zmiany te należy interpretować jako element mechanizmów adaptacyjnych, prowadzących do wzmocnienia tkanek i ograniczenia utraty wody w warunkach niedoboru. Uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w poznanie roli krzemu w regulacji odpowiedzi strukturalnej roślin na stres suszy.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż część uzyskanych wyników ma charakter nowatorski, np. dotyczących wpływu krzemu na ekspresję konkretnych akwaporyn czy procesy odkładania kalozy w korzeniach rzepaku.

Interpretacja wyników jest zasadniczo poprawna i osadzona w aktualnym stanie wiedzy. Habilitantka wykazuje dobrą znajomość literatury przedmiotu oraz umiejętność krytycznej analizy uzyskanych rezultatów. Należy jednak zauważyć, że w niektórych fragmentach interpretacja ma charakter nieco spekulatywny i opiera się na pośrednich przesłankach, wynikających z dużej złożoności analizowanych procesów (np. zależności między ekspresją genów a poziomem funkcjonalnych białek). Wskazuje to na potrzebę dalszych badań eksperymentalnych w tym zakresie.

#### **5. Udział habilitantki i samodzielność naukowa**

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że dr Saja-Garbarz odgrywała kluczową rolę we wszystkich publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego – była inicjatorką badań, autorką koncepcji i hipotez badawczych, a także głównym wykonawcą eksperymentów i autorem opracowania wyników.

Taki zakres udziału jednoznacznie potwierdza jej samodzielność naukową oraz zdolność do prowadzenia badań na wysokim poziomie.

#### **6. Uwagi krytyczne**

Pomimo wysokiej wartości naukowej rozprawy, należy zwrócić uwagę na kilka aspektów o charakterze dyskusyjnym, które mogą stanowić punkt wyjścia do dalszych badań.

W pierwszej kolejności należy wskazać na wyraźnie laboratoryjny charakter przeprowadzonych badań. Brakuje odniesienia uzyskanych wyników do warunków polowych lub doświadczeń o charakterze półtechnicznym, co w pewnym stopniu ogranicza możliwość bezpośredniego przełożenia rezultatów na praktykę rolniczą. W kontekście potencjału aplikacyjnego uzyskanych wyników zasadne byłoby ich zweryfikowanie w warunkach produkcyjnych lub przynajmniej w doświadczeniach zbliżonych do warunków rzeczywistych.

Drugim elementem wymagającym uwagi jest dobór materiału roślinnego, obejmujący rzepak jary odmiany Markus. Odmiana ta była wcześniej rekomendowana do uprawy w wybranych regionach Polski (m.in. w województwach kujawsko-pomorskim i podkarpackim), jednak obecnie nie znajduje się na aktualnych listach odmian zalecanych przez COBORU, co wynika z dynamicznego postępu hodowlanego i wprowadzania nowych genotypów. Należy jednak podkreślić, że wykorzystanie formy jarej rzepaku jest w pełni uzasadnione z naukowego punktu widzenia, szczególnie w badaniach nad mechanizmami reakcji roślin na stres suszy. Ponadto rzepak jary odgrywa istotną rolę w wielu regionach świata, w tym w Kanadzie, krajach Azji oraz Australii, gdzie często stanowi dominującą formę uprawy, podczas gdy w Polsce, jak również w większości krajów europejskich, zdecydowanie dominuje forma ozima. W tym kontekście uzyskane wyniki zachowują swoją wartość poznawczą oraz potencjał aplikacyjny w ujęciu globalnym.

Kolejnym aspektem, który wymaga doprecyzowania, jest wpływ składu stosowanego preparatu krzemowego na interpretację wyników. W badaniach wykorzystano preparat Optysil, który oprócz krzemu zawiera również żelazo pełniące funkcję stabilizatora. Nie można zatem całkowicie wykluczyć, że obserwowane efekty fizjologiczne i biochemiczne były częściowo modulowane przez obecność tego pierwiastka. W przyszłych badaniach wskazane byłoby rozdzielenie tych efektów poprzez zastosowanie dodatkowych wariantów kontrolnych, co pozwoliłoby na precyzyjniejsze określenie roli krzemu w analizowanych procesach.

Wskazane uwagi nie obniżają zasadniczo wartości naukowej rozprawy, a jedynie wskazują potencjalne kierunki dalszych badań oraz możliwości rozszerzenia uzyskanych wyników.

## **7. Podsumowanie oceny**

Przedstawiona rozprawa habilitacyjna stanowi oryginalne i wartościowe osiągnięcie naukowe o wysokim poziomie merytorycznym. Cechuje ją:

- aktualność podjętej problematyki,
- spójność i logiczna konstrukcja,
- szeroki zakres zastosowanych metod badawczych,
- istotny wkład w rozwój wiedzy dotyczącej fizjologii stresu roślin.

Pomimo wskazanych uwag krytycznych, całość osiągnięcia należy ocenić wysoko. Praca wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej i spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym.

#### **IV. Ocena działalności dydaktycznej**

Działalność dydaktyczna dr Diany Saji-Garbarz stanowi istotny, dobrze rozwinięty i zróżnicowany element jej aktywności zawodowej. Obejmuje ona zarówno kształcenie studentów, działalność edukacyjną w szkolnictwie, jak i szeroko rozumianą popularyzację nauki.

W zakresie kształcenia akademickiego habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne dla studentów Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, w szczególności z zakresu analizy instrumentalnej dla studentów kierunków biologicznych. Zajęcia te realizowane były przez wiele lat i obejmowały łączny znaczący wymiar godzinowy, co świadczy o systematycznym i trwałym zaangażowaniu w proces dydaktyczny. Ponadto prowadziła wykłady specjalistyczne na poziomie szkoły doktorskiej, dotyczące roli krzemu w fizjologii roślin, co wskazuje na zdolność przekazywania zaawansowanej wiedzy naukowej odbiorcom na najwyższym poziomie kształcenia.

Na podkreślenie zasługuje również aktywność habilitantki w edukacji pozaformalnej oraz w systemie oświaty. Posiada ona uprawnienia egzaminatora Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w zakresie egzaminu maturalnego z biologii, a także kwalifikacje w zakresie organizacji i zarządzania oświatą. Uzyskała również stopień nauczyciela dyplomowanego, co potwierdza jej wysokie kompetencje pedagogiczne i wieloletnie doświadczenie dydaktyczno-wychowawcze.

Istotnym elementem działalności dydaktycznej dr D. Saji-Garbarz jest również szeroka aktywność popularyzująca naukę. Habilitantka prowadziła liczne wykłady popularnonaukowe w ramach Festiwalu Nauki oraz seminaria naukowe, a także aktywnie angażowała się w działalność edukacyjną skierowaną do dzieci i młodzieży. Organizowała i prowadziła warsztaty, zajęcia laboratoryjne oraz wykłady dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych, propagując wiedzę z zakresu biologii i nauk przyrodniczych. Działania te obejmowały zarówno inicjatywy jednorazowe, jak i projekty edukacyjne realizowane w dłuższym okresie.

Na szczególną uwagę zasługuje także zaangażowanie habilitantki w projekty edukacyjne o charakterze krajowym i międzynarodowym (m.in. program ERASMUS+), w których pełniła funkcje współautora oraz koordynatora merytorycznego. Działalność ta świadczy o umiejętności łączenia pracy naukowej z aktywnością dydaktyczną i organizacyjną oraz o zdolności do transferu wiedzy naukowej do praktyki edukacyjnej.

Pozytywnie należy ocenić również udział dr D. Saji-Garbarz w opiece nad studentami, praktykantami i stażystami, co potwierdza jej zaangażowanie w kształcenie młodej kadry naukowej i rozwój kompetencji badawczych u młodszych współpracowników.

Podsumowując, działalność dydaktyczna habilitantki jest wszechstronna i prowadzona na wysokim poziomie. Obejmuje ona zarówno kształcenie akademickie, jak i aktywność w systemie oświaty oraz szeroko zakrojoną popularyzację nauki. Dr Diana Saja-Garbarz wykazuje wysokie kompetencje pedagogiczne, zaangażowanie w proces dydaktyczny oraz umiejętność przekazywania wiedzy na różnych poziomach edukacji. Jej działalność w tym zakresie należy ocenić bardzo pozytywnie.

## **V. Ocena działalności organizacyjnej**

Działalność organizacyjna dr Diany Saji-Garbarz jest dobrze rozwinięta, systematyczna i stanowi istotny element jej aktywności zawodowej, uzupełniający dorobek naukowy i dydaktyczny. Obejmuje ona zarówno zaangażowanie w funkcjonowanie jednostki naukowej, jak i udział w organizacji przedsięwzięć naukowych oraz współpracę ze środowiskiem edukacyjnym i gospodarczym.

Na szczególne podkreślenie zasługuje wieloletnia aktywność habilitantki w pracach organów kolegialnych Instytutu Fizjologii Roślin PAN w Krakowie. Była ona członkiem Rady Naukowej Instytutu w kilku kolejnych kadencjach (2015–2018, 2019–2022 oraz 2023–2026), a także pełniła funkcje administracyjne o istotnym znaczeniu dla funkcjonowania tej jednostki, w tym zastępcy sekretarza oraz sekretarza Rady Naukowej. Funkcje te wymagają dobrej znajomości procedur akademickich, odpowiedzialności oraz umiejętności organizacyjnych, co świadczy o zaufaniu środowiska naukowego i wysokiej ocenie kompetencji habilitantki.

Dr D. Saja-Garbarz aktywnie uczestniczyła również w pracach licznych komisji działających przy Radzie Naukowej Instytutu, w tym Komisji ds. Rozwoju Kadry Naukowej, Komisji ds. Oceny Działalności Naukowej oraz Komisji ds. Nadawania Stopnia Doktora. Udział w tych gremiach wskazuje na istotny wkład w kształtowanie polityki naukowej jednostki oraz rozwój kadry naukowej.

Doświadczenie organizacyjne habilitantki obejmuje także udział w tworzeniu i realizacji projektów naukowych oraz edukacyjnych. W wielu z nich pełniła funkcję kierownika zadań lub całych projektów, szczególnie w ramach badań statutowych Instytutu oraz projektów finansowanych ze źródeł zewnętrznych. Wymaga to nie tylko kompetencji naukowych, ale również zdolności organizacyjnych, zarządzania zespołem oraz planowania i rozliczania badań.

Na uwagę zasługuje również aktywność habilitantki w organizacji konferencji i wydarzeń naukowych oraz edukacyjnych. Była współorganizatorem oraz członkiem komitetów organizacyjnych konferencji krajowych i międzynarodowych, a także inicjatorem i organizatorem spotkań o charakterze dydaktycznym, w tym konferencji nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Działalność ta świadczy o umiejętności integracji środowiska naukowego i edukacyjnego.

Istotnym elementem działalności organizacyjnej jest również współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Habilitantka była zaangażowana w realizację usług badawczych oraz analiz eksperymentalnych na rzecz podmiotów zewnętrznych, co wskazuje na praktyczne wykorzystanie wyników badań oraz zdolność transferu wiedzy do zastosowań praktycznych. Ponadto pełniła rolę koordynatora współpracy pomiędzy Instytutem Fizjologii Roślin PAN a jednostkami edukacyjnymi i uczelniami wyższymi, co sprzyja budowaniu relacji między nauką a edukacją oraz wspiera rozwój młodych kadr.

Podsumowując, działalność organizacyjna dr Diany Saji-Garbarz jest wieloaspektowa i prowadzona na wysokim poziomie. Obejmuje ona zarówno aktywność wewnątrz jednostki naukowej, jak i inicjatywy o zasięgu szerszym – krajowym i międzynarodowym. Habilitantka wykazuje się dużym zaangażowaniem, odpowiedzialnością oraz umiejętnością skutecznej organizacji pracy zespołowej. Jej działalność organizacyjną należy ocenić bardzo pozytywnie.

## **VI. Wniosek końcowy**

Przedstawione fakty, w mojej ocenie dokonanej na podstawie szczegółowej analizy przedłożonej dokumentacji, upoważniają mnie do stwierdzenia, że dorobek naukowy, osiągnięcie habilitacyjne oraz całokształt aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr Diany Saji-Garbarz spełniają wymagania określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742, z późn. zm.) oraz w przepisach obowiązujących w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN dla kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego.

Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne, w postaci spójnego cyklu publikacji naukowych, stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego i wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, zwłaszcza w zakresie fizjologii roślin uprawnych i mechanizmów ich adaptacji do stresów środowiskowych. Dorobek publikacyjny habilitantki, potwierdzony odpowiednimi wskaźnikami bibliometrycznymi, wskazuje na jej

ugruntowaną pozycję naukową, samodzielność badawczą oraz zdolność do prowadzenia wieloaspektowych badań o znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym.

Ponadto habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednym ośrodku badawczym, w tym zagranicznym, co jest zgodne z wymaganiami formalnymi procedury habilitacyjnej. Jej działalność dydaktyczna i organizacyjna uzupełnia dorobek naukowy i świadczy o pełnym przygotowaniu do pełnienia roli samodzielnego pracownika naukowego.

Uwzględniając powyższe, stwierdzam, że dr Diana Saja-Garbarz spełnia wszystkie ustawowe i merytoryczne warunki do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Na tej podstawie stawiam wniosek do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie dr Diany Saji-Garbarz do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Kraków, dnia 27.05.2026 r.

dr hab. inż. Adam Radkowski, prof. URK

