

Dr hab. inż. Arkadiusz Artyszak, prof. SGGW

Warszawa, dnia 24 kwietnia 2026 r.

Katedra Agronomii

Instytut Rolnictwa

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.

„Rola krzemu jako czynnika wspomagającego mechanizmy przystosowawcze rzepaku (*Brassica napus* var. *napus* L.) do stresu suszy glebowej poprzez regulację procesów fizjologicznych i biochemicznych”

oraz dorobku naukowego Pani dr Diany Saji-Garbarz

ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały nr 4/RN/2026 Rady Naukowej Instytutu Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie z dnia 30.03.2026 r. w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej, w postępowaniu o nadanie Pani dr Dianie Saji-Garbarz stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo na podstawie: art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.).

2.0. NAJWAŻNIEJSZE FAKTY Z ŻYCIORYSU ZAWODOWEGO KANDYDATKI

Pani dr Diana Saja-Garbarz uzyskała tytuł magistra biologii w specjalności biologia z nauczaniem przyrody i wychowaniem zdrowotnym na Wydziale Geograficzno-Biologicznym Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (aktualnie Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej) w Krakowie w 2009 r. na podstawie pracy magisterskiej pt. „Wpływ pochodnych arylofenosykwasów oraz sulfonylomocznika na produkcję ciepła przez siewki zycicy sztywnej oraz liście chabra bławatka”. W 2013 r. uzyskała z wyróżnieniem stopień doktora w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia, w specjalności fizjologia roślin, na Wydziale Geograficzno-Biologicznym Uniwersytetu

Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Naukowej w Krakowie (aktualnie Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie) na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Fizjologiczne podstawy odporności *Centaurea cyanus* L. na tribenuron metylowy oraz przydatność fizycznych i biochemicznych metod do oceny tej odporności”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Andrzej Skoczowski.

Od 2013 r. Habilitantka jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Ekofizjologii, Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk (IFR PAN) w Krakowie.

3. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

3.1. Formalna ocena osiągnięcia naukowego

Zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (t. jedn. Dz. U. z 2022 r., poz. 574 ze zm.) osiągnięcie naukowe stanowi cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 kryteria ewaluacji jakości działalności naukowej ust. 2 pkt 2 lit. b.

Pani dr Diana Saja-Garbarz wskazała jako osiągnięcie naukowe cykl 4 powiązanych tematycznie publikacji zatytułowany „Rola krzemu jako czynnika wspomagającego mechanizmy przystosowawcze rzepaku (*Brassica napus* var. *napus* L.) do stresu suszy glebowej poprzez regulację procesów fizjologicznych i biochemicznych”:

1. Saja-Garbarz D., Ostrowska A., Kaczanowska K., Janowiak F. (2021). Accumulation of silicon and changes in water balance under drought stress in *Brassica napus* var. *napus* L. *Plants*, 10: 280 (liczba punktów MEiN 2021 = 70; IF 5-letni = 4,5).

2. Saja-Garbarz D., Libik-Konieczny M., Fellner M., Jurczyk B., Janowiak F. (2022). Silicon-induced alterations in the expression of aquaporins and antioxidant system activity in well-watered and drought-stressed oilseed rape. *Plant Physiology and Biochemistry*, 174: 73-86 (liczba punktów MEiN 2022 = 70; IF 5-letni = 6,4).

3. Saja-Garbarz D., Libik-Konieczny M., Janowiak F. (2024). Silicon improves root functioning and water management as well as alleviates oxidative stress in oilseed rape under drought conditions. *Frontiers in Plant Science*, 15: 1359747 (liczba punktów MNiSW = 100; IF 5-letni = 5,7).

4. Saja-Garbarz D., Godel-Jędrychowska K., Kurczyńska E., Kozieradzka-Kiszkurno M., Tuleja M., Gula E., Skubała K., Ryś M., Urban K., Kwiatkowska M., Libik-Konieczny M.

(2024). The effect of silicon supplementation and drought stress on the deposition of callose and chemical components in the cell walls of the *Brassica napus* roots. BMC Plant Biology, 24: 1249 (liczba punktów MNiSW 2024 = 140; IF 5-letni = 5,4).

We wszystkich publikacjach Habilitantka jest pierwszym i korespondencyjnym autorem (w jednej publikacji jest jeszcze drugi autor korespondencyjny). Sumaryczna ilość punktów wg listy MEiN/MNiSW wynosi 380, a sumaryczny IF = 22,0.

Osiągnięcie naukowe zatytułowane „Rola krzemu jako czynnika wspomagającego mechanizmy przystosowawcze rzepaku (*Brassica napus* var. *napus* L.) do stresu suszy glebowej poprzez regulację procesów fizjologicznych i biochemicznych” stanowi wartościowe opracowanie, wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Wszystkie publikacje są wieloautorskie (od 3 do 11 autorów), co dowodzi dużej umiejętności współpracy Kandydatki. Z oświadczeń współautorów wynika dominujący wpływ Habilitantki w powstanie publikacji, polegający na opracowaniu koncepcji badań, pozyskaniu środków finansowych na badania, zastosowaniu badanych czynników doświadczalnych i przeprowadzeniu części pomiarów, opracowaniu statystycznym wyników, przygotowaniu manuskryptów oraz ich korekty zgodnie z zaleceniami recenzentów.

3.2. Merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego

Forma jara rzepaku jest zdecydowanie mniej rozpowszechnioną w produkcji rolniczej niż forma ozima ze względu na mniejszy potencjał plonowania wynikający z krótszego okresu wegetacji, większej wrażliwości na wiosenne susze oraz konieczność bardziej intensywnej, a tym samym kosztowniejszej, ochrony przed słodyszkami rzepakowymi. W 2025 r. rzepak jary była uprawiany na powierzchni 8 115 ha, gdy ozimy na 1 090 544 ha (ARiMR 2026).

Krzem (Si) zaliczany jest do pierwiastków korzystnych. W ostatnich dwóch dekadach gwałtownie wzrosło zainteresowanie tym pierwiastkiem w rolnictwie ze względu na ograniczanie szkodliwego wpływu czynników abiotycznych i biotycznych na plonowanie roślin rolniczych. Jednym z najbardziej szkodliwych czynników abiotycznych jest niedobór wody, który nasila się ze względu na zmiany klimatu. Szacuje się do końca XXI w. średnia temperatura w Polsce wzrośnie o 2-4°C. Mimo przeprowadzenia kilkuset doświadczeń z różnymi gatunkami roślin na całym świecie, mechanizm działania krzemu pozostaje w znacznym stopniu nieznanym. Z tego względu badania Habilitantki są bardzo cenne a uzyskane wyniki innowacyjne na skalę światową.

Celem podjętych badań było określenie roli krzemu w mechanizmach przystosowawczych do suszy glebowej poprzez regulację fizjologicznych i biochemicznych procesów u rzepaku jarego (*Brassica napus* var. *napus* L.). Autorka przyjęła ogólną hipotezę,

że pobór i akumulacja krzemu będą łagodzić niekorzystny wpływ suszy glebowej na kondycję fizjologiczną rzepaku jarego. Doświadczenia prowadzono w warunkach laboratoryjnych, w których po raz pierwszy zastosowano metodę podlewania roślin roztworami krzemu (kwas ortokrzemowy, stymulator Optysil), bez stosowania go doglebowo czy dolistnie.

Publikacja nr 1 zawiera wyniki badań, których celem było określenie poziomu akumulacji krzemu w organach nadziemnych rzepaku w warunkach dobrego zaopatrzenia w wodę oraz suszy, a następnie ocena zmian w bilansie wodnym roślin. Habilitantka sformułowała hipotezę, że krzem indukuje zmiany stosunków wodnych w warunkach okresowego niedoboru wody w glebie. Stwierdzono, że rośliny traktowane krzemem gromadziły go w nadziemnej części więcej niż rośliny kontrolne, zarówno w warunkach dobrego zaopatrzenia w wodę, jak i suszy. Ponadto zaobserwowano istotnie większą zawartość krzemu w ogonkach niż w blaszkach liściowych, co może mieć znaczenie dla ich przewodnictwa hydraulicznego. Stwierdzono również, że przy dobrym nawodnieniu zawartość wody w liściach rzepaku zaopatrzonych w krzem zmalała, natomiast podczas suszy krzem utrzymywał ją na poziomie porównywalnym do warunków dobrego nawodnienia, łagodząc skutki niedoboru. Wykazano, że dostarczenie krzemu modyfikuje bilans wodny rzepaku, zwiększając zdolność do utrzymania zawartości wody w warunkach suszy poprzez regulację mechanizmu pobierania wody, a nie jej utraty. Ponadto po raz pierwszy potwierdzono, że krzem wpływa na ograniczenie transpiracji także w warunkach dobrego zaopatrzenia w wodę, co wskazuje na jego istotną rolę fizjologiczną niezależną od działania stresu wodnego.

Publikacja nr 2 prezentuje wyniki badań, których celem było określenie roli krzemu w regulacji zawartości akwaporyn u rzepaku jarego oraz określenie kierunku zmian w poziomie przeciwutleniaczy łagodzących skutki stresu oksydacyjnego towarzyszącego suszy. Habilitantka przyjęła hipotezę, że krzem ogranicza negatywne skutki suszy i towarzyszącego stresu oksydacyjnego regulując ekspresję genów akwaporyn i poziom związków antyoksydacyjnych. Wykazała, że krzem moduluje ekspresję genów akwaporyn i poziom enzymów antyoksydacyjnych, zwiększając potencjał przystosowawczy rzepaku jarego do suszy glebowej. Zmniejszona akumulacja białka BnPIP2-1-7 przy jednoczesnym wzroście poziomu jego transkryptu sugeruje złożoną regulację na poziomie genetycznym i molekularnym służącą utrzymaniu właściwego turgoru komórek liści. Jednocześnie wzrost poziomu izoform SOD oraz katalazy wskazuje, że krzem aktywuje mechanizmy antyoksydacyjne łagodzące skutki stresu oksydacyjnego towarzyszącego suszy.

Publikacja nr 3 przedstawia zawiera wyniki badań, których celem było określenie wpływu krzemu na korzenie rzepaku poddane stresowi suszy. Przyjęto hipotezę, że krzem

ogranicza stres oksydacyjny oraz pozytywnie oddziałuje na gospodarkę wodną korzeni rzepaku w warunkach suszy. Wykazano, że suplementacja krzemem zwiększała wzrost korzeni i zdolność absorpcji wody w warunkach suszy, a jednocześnie obniżała akumulację akwaporyny BnTIP1;1, co sprzyjało utrzymaniu wody w komórkach korzeni. Wyniki te wskazują, że krzem wspomaga przystosowanie rzepaku do deficytu wody poprzez regulację jej transportu i stabilizację gospodarki wodnej na poziomie korzeni.

Publikacja nr 4 zawiera wyniki badań, których celem było określenie roli krzemu w odkładaniu się kalozy i składników chemicznych w ścianach komórkowych korzeni rzepaku, jako ochronne działanie przed skutkami stresu suszy. Przyjęto hipotezę, że suplementacja krzemem stymuluje mechanizm obronny związany ze zmianami chemicznymi w ścianach komórkowych korzeni w warunkach suszy glebowej. Wykazano, że krzem uczestniczy w modyfikacji struktury ścian komórkowych korzeni rzepaku, wpływając na odkładanie kalozy oraz estryfikację pektyn i arabinogalaktanów. Zmiany te mogą stanowić element mechanizmu przystosowawczego, wzmacniającego tkanki i ograniczającego utratę wody w warunkach stresu suszy. Wyniki te potwierdzają znaczenie krzemu w przebudowie ścian komórkowych w odpowiedzi na deficyt wody.

Przedstawione wyniki badań jednoznacznie potwierdzają, że krzem pełni złożoną, wielokierunkową funkcję w zwiększaniu odporności rzepaku na stres suszy na wielu poziomach: fizjologicznym, molekularnym i strukturalnym. Innowacyjne wyniki badań przedstawione w powyższych publikacjach stanowią cenny wkład w zrozumienie mechanizmów działania krzemu w ograniczaniu wpływu niedoboru wody. Na szczególne uznanie zasługuje udowodnienie, że krzem wpływa na ograniczenie transpiracji roślin niezależnie od stanu zaopatrzenia w wodę.

4.0. OCENA ISTOTNEJ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ

Dorobek naukowy Habilitantki, z pominięciem osiągnięcia naukowego, stanowi 25 oryginalnych prac twórczych, z czego 18 znajduje się w czasopismach indeksowanych w JCR. Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowała 7 oryginalnych prac twórczych (w tym 2 rozdziały w monografiach), a 18 po uzyskaniu stopnia doktora, z czego 17 w czasopismach ze współczynnikiem IF. W przypadku 6 publikacji Kandydatka była pierwszym Autorem.

Przed uzyskaniem stopnia doktora, sumaryczna wartość współczynnika IF wyniosła 3,2, liczba punktów MEiN 27, a liczba cytowań wg Web of Science 8. Po uzyskaniu stopnia doktora sumaryczna wartość współczynnika IF to 67,8, liczba punktów MEiN/MNiSW 1245, a liczba cytowań 266. Łączna sumaryczna wartość IF wynosi 71,0, liczba punktów za publikacje według MEiN i MNiSW 1272, a liczba cytowań 274.

Znacząco uległa też ilość konferencji naukowych, w których Pani dr Diana Saja-Garbarz brała aktywny udział (wystąpienia ustne, postery, wykład na zaproszenie). Do uzyskania stopnia doktora było ich 11, w 6 międzynarodowych, a po uzyskaniu stopnia doktora 18, w tym 12 międzynarodowych. Dowodzi to bardzo dużego postępu w aktywności naukowej Kandydatki.

Zakres tematyczny badań podjętych przez Habilitantkę jest dość szeroki. Początkowo dotyczył on oceny fizjologicznych podstaw odporności chwastów na substancje czynne herbicydów, z wykorzystaniem szybkich metod diagnostycznych – kalorymetrii izotermicznej i spektroskopii FT-ramanowskiej. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia ze względu na obserwowane narastanie odporności gatunków chwastów na działanie substancji czynnych herbicydów. Konieczne jest więc prowadzenie badań pozwalających na ocenę fizjologicznych podstaw odporności chwastów oraz opracowanie szybkich i precyzyjnych metod diagnostycznych, pozwalających na wczesne wykrywanie i ocenę stopnia tej odporności na określone substancje czynne. Kandydatka stwierdziła, że kalorymetria izotermiczna jest skuteczną metodą wczesnego wykrywania odporności życicy sztywnej na fenoksaprop-P. Zauważyła też, że kalorymetryczny monitoring wzrostu siewek jest szybkim testem, który pozwala na wskazanie istotnych różnic w specyficznej mocy cieplnej i ilości produkowanego ciepła charakteryzującymi odmienną intensywność procesów metabolicznych u odpornego i wrażliwego biotypu życicy sztywnej. Stwierdziła, że metoda spektroskopii FT-ramanowskiej może być przydatna do oszacowania niejednorodności składu chemicznego bielma we wrażliwych i odpornych biotypach. Habilitantka wykazała, że istnieją różnice fizjologiczne i biochemiczne między biotypami chabra bławatka związane z ich różną odpornością na tribenuron metylowy.

Kalorymetria izotermiczna i spektroskopia FT-ramanowska były wykorzystane także w kolejnych badaniach Kandydatki. W jednym z nich u sinic *Spirulina platensis* podanych światłu dalekiej czerwieni stwierdzono istotnie niższy poziom fikobiliprotein, niż u sinic rosnących w świetle białym lub niebieskim. Habilitantka dokonała również oceny zmian składu chemicznego oraz aktywności metabolicznej gorczycy białej i rzepaku po ekspozycji na ekstrakty z ziół o działaniu allelopatycznym. Inne badania dotyczyły wykorzystania ww. metod w ocenie wpływu kwasu salicylowego na kiełkowanie ziarniaków kukurydzy oraz na niektóre procesy fizjologiczne i biochemiczne kukurydzy traktowanej miedzią. Brała udział w badaniach dotyczących oceny wpływu zanieczyszczeń powietrza na zmiany składu chemicznego pyłków brzozy w aspekcie jej alergenicności, oceny aktywności metabolicznej i różnic w zawartości związków chemicznych podczas sporulacji u ozdobnej paproci

Platycerium bifurcatum. Kandydatka dokonała także oceny wpływu różnic we właściwościach fizycznych liści *Alnus viridis*, *Hieracium bifidum* i *Platycerium bifurcatum* na wiarygodne określenie jakościowych i ilościowych zmian w ich składzie chemicznym.

Habilitantka badała również odzysk ciepła z kiełkujących nasion fasoli mung w warunkach laboratoryjnych jako potencjalne rozwiązanie odzysku energii odpadowej. Dowiodła, że kalorymetria izotermiczna nadaje się do określania potencjału energetycznego roślin i ułatwia projektowanie najbardziej efektywnych technik ich uprawy pod względem zużycia energii. Oceniała również fitotoksyczność i potencjał bioherbicydowy olejku eterycznego z tataraku (*Acorus calamus* L.) w odniesieniu do gatunków roślin z rodziny *Fabaceae* i *Brassicaceae*. Wykonywane przez Kandydatkę pomiary kalorymetryczne pozwoliły wykazać, że olejek z tataraku wywołuje silne zaburzenia metaboliczne objawiające się zwiększoną emisją ciepła u *Brassicaceae*, co potwierdza jego skuteczność jako naturalnego środka chwastobójczego. Techniki kalorymetrii izotermicznej oraz spektroskopii FT-ramanowskiej wykorzystywane były również do oceny zmian składu chemicznego i aktywności metabolicznej ziarniaków kukurydzy poddawanych ozonowaniu.

Następna część dorobku naukowego Kandydatki stanowi tematyka patogenezy u roślin uprawnych. Dokonywała fizjologicznej i biochemicznej oceny reakcji roślin papryki oraz zachodzących w niej zmian hormonalnych wywołanych tobamovirusem. Analizowała także lokalne i systemowe zmiany w procesie fotosyntezy i produkcji cukru w papryce zakażonej tobamowirusem i wirusem łagodnej pstrzości papryki. Badała również reakcje brasinosteroidowych mutantów jęczmienia na zakażenie *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* oraz zmiany hormonalne i zmiany w aktywności aparatu fotosyntetycznego u genotypów z różnym poziomem odporności na tego patogena. Zbadała także reakcję jęczmienia na *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* w warunkach wysokiej temperatury, co pozwoliło stwierdzić, że nasilenie zmian klimatu wymusi uzyskanie genotypów o odporności na patogeny występujące w wyższych temperaturach. Habilitantka analizowała też stosunki wodne u rzepaku ozimego w warunkach przerywanego okresu aklimacji do zimna.

Wyniki badań Kandydatka upowszechniała w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Wśród czasopism posiadających współczynnik IF były to: *Plant Physiology and Biochemistry* (3 prace), *Acta Physiologiae Plantarum* i *Agronomy* (po 2), *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, *Mitt. Modern Phytomorphology*, *Engineering in Life Sciences*, *Photosynthetica*, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, *International Journal of Molecular Sciences*, *PLoS ONE*, *Thermochimica Acta*, *Life*, *Scientia Horticulturae*

i International Journal of Molecular Sciences (po jednej). Kandydatka była recenzentem 3 rękopisów dla Acta Physiologiae Plantarum, jednego dla Current Agronomy.

Dr Diana Saja-Garbarz była wykonawcą w 4 projektach krajowych oraz kierownikiem w projekcie krajowym „Obrazowanie zmian właściwości fizyko-chemicznych tkanek rzepaku pod wpływem krzemu w warunkach optymalnego nawodnienia i w suszy” (2022-2024) finansowanym, przez Narodowe Centrum Nauki, 2022/06/X/NZ3/00555 MINIATURA. Pełniła funkcję kierownika w 8 zadaniach badawczych w ramach badań statutowych oraz w 3 projektach wewnętrznych w IFR PAN.

W prowadzeniu badań Habilitantka współpracowała z wieloma krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi: Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie, Uniwersytetem Śląskim w Katowicach, Uniwersytetem Gdańskim w Gdańsku, Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Politechniką Częstochowską w Częstochowie i Uniwersytetem Łódzkim w Łodzi, Uniwersytetem Palackiego w Ołomuńcu oraz Węgierską Akademią Nauk (aktualnie Instytutem Ochrony Roślin, Centrum Badań Rolniczych) w Budapeszcie.

Habilitantka od 2017 r. uczestniczyła/y w 3 programach międzynarodowych współpracy bilateralnej pomiędzy Polską a Węgierską Akademią Nauk.

Kandydatka przed uzyskaniem stopnia doktora odbyła 2 staże naukowe w IFR PAN w Krakowie, a po jego uzyskaniu 4 staże krajowe (na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, Uniwersytecie Gdańskim w Gdańsku, Uniwersytecie Śląskim w Katowicach, Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie) oraz 2 staże zagraniczne (w Węgierskiej Akademii Nauk (aktualnie Instytut Ochrony Roślin, Centrum Badań Rolniczych) w Budapeszcie i na Uniwersytecie Palackiego w Ołomuńcu. W ramach współpracy z sektorem gospodarczym Kandydatka w latach 2023-2025 wykonała zlecenie dotyczące badań z rzepakiem dla Vereinigte Hagelversicherung VVaG z siedzibą w Gießen działającą poprzez Vereinigte Hagelversicherung VVaG TUW Oddział w Polsce z siedzibą w Poznaniu. Zrealizowała również usługi badawcze dla Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Politechniki Częstochowskiej w Częstochowie oraz dla Uniwersytetu Łódzkiego Łodzi.

Podsumowując ocenę istotnej aktywności naukowej Habilitantki należy podkreślić szeroki zakres zainteresowań naukowych, współpracę z wieloma ośrodkami badawczymi krajowymi i zagranicznymi oraz liczne odbyte staże, co dowodzi chęci poszerzania swojej wiedzy i umiejętności badawczych. Na szczególną uwagę zasługuje ożywiona współpraca zagraniczna.

5.0. OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ, ORGANIZACYJNEJ I POPULARYZATORSKIEJ

Ze względu na miejsce zatrudnienia i charakter pracy trudno jest oczekiwać od Kandydatki szerokiej działalności dydaktycznej, a mimo to jest ona aktywna także w tym zakresie. W latach 2014-2024 Habilitantka prowadziła zajęcia z przedmiotu „Analiza instrumentalna” dla studentów V roku kierunku Biotechnologia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. W 2023 r. wygłosiła wykład „Krzem – panaceum w ochronie przed czynnikami stresowymi u roślin” w ramach kursu „Postępy biologii komórki” dla studentów III stopnia Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Wykonała także jedną recenzję pracy magisterskiej na Wydziale Geograficzno-Biologicznym Uniwersytetu Pedagogicznego im. KEN w Krakowie.

Habilitantka jest aktywna pod względem organizacyjnym. W IFR PAN w Krakowie pełniła/pełni wiele funkcji: członek Rady Naukowej (2015-2018, 2019-2022), z-ca sekretarza Rady Naukowej (2015-2018), sekretarz Rady Naukowej (2019-2022, 2023-2026), członek Komisji Rady Naukowej ds. Rozwoju Kadry Naukowej (2019-2022, 2023-2026), członek Komisji Rady Naukowej ds. Oceny Działalności Naukowej (2019-2022, 2023-2026), członek Komisji ds. Nadawania Stopnia Doktora (2023-2026), członek Komisji Dyscyplinarnej (2023-2026), specjalista do spraw przebiegu procedur przewodów doktorskich (2017-2018).

Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydatka była współorganizatorem 6 konferencji naukowych, a po jego uzyskaniu jednej będąc członkiem komitetu organizacyjnego, a 2 organizatorem. Kandydatka wykazuje się dużą aktywnością popularyzującą. Przeprowadziła 3 wykłady popularno-naukowe w ramach Festiwalu Nauki w Krakowie. Wygłosiła 3 wykłady w ramach seminariów naukowych w IFR PAN oraz jeden w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN. Przeprowadziła webinarium organizowane przez redakcję czasopisma Edukacja Biologiczna i Środowiskowa „Krzem – długo niedoceniany pierwiastek życia”. Habilitantka przeprowadziła liczne zajęcia dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Sprawowała także opiekę nad praktykantami i stażystami. Koordynuje również współpracę ze strony IFR PAN z placówkami edukacyjnymi oraz z uczelniami wyższymi (Zakładem Cytologii i Embriologii Roślin Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Wydziałem Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie). Kandydatka była współautorem i wykonawcą projektu „Historie w kamieniach zamknięte” oraz koordynatorem ze strony polskiej projektu „Schools: Future Labs” w ramach programu ERASMUS+. Uczestniczyła również w 4 krajowych projektach edukacyjnych pełniąc w nich funkcję współautora i koordynatora merytorycznego.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Botanicznego i Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych, a w latach 2012-2022 była także członkiem International Society on Biological Calorimetry (ISBC).

Aby podnieść kwalifikacje i kompetencje zawodowe Kandydatka odbyła kilka szkoleń i kursów. W 2016 r. uzyskała uprawnienia egzaminatora Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Krakowie jako egzaminator z zakresu egzaminu maturalnego z biologii oraz ukończyła kurs dla kierowników placówek wypoczynku dla dzieci i młodzieży. W 2022 r. ukończyła studia podyplomowe w zakresie organizacja i zarządzanie oświatą. W 2025 r. uzyskała stopień nauczyciela dyplomowanego.

W 2023 r. Habilitantka otrzymała srebrną odznakę Społecznego Towarzystwa Oświatowego wręczaną nauczycielom wyróżniającym się działalnością dydaktyczną, wychowawczą i opiekuńczą, inicjującym i podejmującym nowatorskie formy i metody pracy edukacyjnej.

Podsumowując należy stwierdzić, że Habilitantka prowadzi aktywną działalność popularyzującą oraz organizacyjną.

6.0. WNIOSEK KOŃCOWY

Uwzględniając osiągnięcie naukowe w postaci cyklu 4 powiązanych tematycznie publikacji pt. „Rola krzemu jako czynnika wspomagającego mechanizmy przystosowawcze rzepaku (*Brassica napus* var. *napus* L.) do stresu suszy glebowej poprzez regulację procesów fizjologicznych i biochemicznych” oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego stanowiącego istotną aktywność naukową, jak również całokształt osiągnięć dydaktyczno-organizacyjnych należy pozytywnie ocenić każdą wskazaną przez Panią dr Dianę Saję-Garbarz aktywność naukowo-dydaktyczną-organizacyjną. Dowodzi tego łączna liczba **1652 punktów** za publikacje według MEiN/MNiSW (zgodnie z datą wydania). Sumaryczny wartość współczynnika IF wynosi **93,0**, Indeks Hirsha **11**, a liczba cytowań wg Web of Science **341**, (bez autocytowań **310**).

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Pani dr Diany Saji-Garbarz uzyskane po otrzymaniu doktora stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo oraz Pani dr Diana Saja-Garbarz wykazuje się istotną aktywnością naukową. Wobec powyższego Habilitatka spełnia kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w artykule 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. jedn. Dz. U. z 2022 r., poz. 574 ze zm.) a osiągnięcia i aktywność naukowa stanowią podstawę do nadania Pani dr

Dianie Saji-Garbarz, w toku dalszego postępowania, stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Wobec powyższego popieram wniosek Pani dr Diany Saji-Garbarz o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, jednocześnie wnioskując do Komisji Habilitacyjnej o podjęcie stosownej uchwały, pozytywnie opiniując starania Habilitantki w tym zakresie.

Andrzej A. red