



UNIwersytet
Warszawski

Wydział Biologii
Instytut Biologii Eksperymentalnej i Biotechnologii Roślin
dr hab. Bożena Szal, prof. ucz.
Dyrektor Instytutu



Warszawa, 5 sierpnia 2025 r.

**Ocena osiągnięć naukowych wskazanych w dokumentacji habilitacyjnej
Pani doktor Katarzyny Głowackiej**

Podstawowe dane charakteryzujące przebieg pracy naukowo-zawodowej Habilitantki

Pani dr Katarzyna Głowacka w 2001 r. uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie i od 1 grudnia 2001 r. pracuje w tej Jednostce, w Katedrze Fizjologii, Genetyki i Biotechnologii Roślin na stanowisku adiunkta lub asystenta.

*Ocena pierwszego osiągnięcia naukowego wskazanego we wniosku, zatytułowanego „Fizjologiczna odpowiedź grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) na stres kadmowy”*

Pierwsze osiągnięcie naukowe wskazane we wniosku jest cyklem powiązanych tematycznie czterech oryginalnych publikacji opublikowanych w latach 2019-2024. Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia zostały opublikowane w czasopiśmie posiadających IF (w zakresie 1,8 – 3,6) oraz punkty ministerialne z listy A czasopism (w zakresie 40 – 100 pkt). Pozwolę sobie nadmienić jednak, że trzy prace osiągnięcia opublikowane są przez wydawnictwo MDPI, jedna praca ukazała się w *Polish Journal of Environmental Studies*. Żadne z tych czasopism nie można uznać za czasopismo posiadające wysoką światową renomę.

Celem nadrzędnym prac wchodzących w skład osiągnięcia jest wskazanie fizjologicznej odpowiedzi jednego gatunku rośliny uprawnej (grochu siewnego) na zastosowany stres abiotyczny – działanie kadmu. Niestety prace wskazane w osiągnięciu naukowym w swej sporej części merytorycznej nie są odkrywcze. Zarówno w autoreferacie jak i we oryginale prac niezwykle często jest wskazane, że eksperymenty prowadzące do podobnych obserwacji były już przeprowadzone albo na innych gatunkach albo też na innych organach grochu. Uzasadnienie podjęcia tematu badań stwierdzeniami *pea roots were not examined* czy *the cell walls of Cd-treated pea roots has not been examined* (cytowania ze wstępu z pierwszej publikacji cyklu), nie powinno mieć miejsca w poważnych pracach naukowych. Większość danych opublikowanych w pierwszej publikacji cyklu jest wynikami, których należało się spodziewać znając doniesienia literaturowe (w tym. m. in. zamiany w aktywności PAL i enzymów anatyksydacyjnych, zaburzenia stosunków wodnych,

ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
tel.: 22 55 43 005
e-mail: b.szal@uw.edu.pl
<http://www.biol.uw.edu.pl>

akumulacja nadtlenu wodoru w tkankach), charakteryzują się więc niewielką nowatorskością. Niezwykle ciekawym naukowo wynikiem natomiast wydaje się wskazanie, że plastolisomy mogą się tworzyć w komórkach korzeni w odpowiedzi na traktowanie kadmem. Wyniki badań pokazujące obecność plastolisomów są rzadkie i w większości dotyczące organów generatywnych. Wprawdzie w pracy Głowacka *et al.* (2019) zamieszczone jest zbyt mało elektronogramów żeby można potwierdzić powszechność tego zjawiska w zastosowanych warunkach doświadczalnych, ale ten wątek wydaje mi się atrakcyjny naukowo. Niestety nie został on rozwinięty w żadnej z kolejnych prac. Druga praca z cyklu koncentruje się głównie wskazaniu dynamiki zmian rozwojowych i sekwencji efektów fizjologicznych pojawiających się u grochu w odpowiedzi na kadm. Pewnym zdumieniem była dla mnie klasyfikacja makro- i mikroelementów w tej pracy, która nie pokrywa się z klasycznymi (zamkniętymi) zbiorami pierwiastków zaliczanych do tych grup w odniesieniu do uprawy roślin. Ponownie, większość zmian wywołanych działaniem kadmu opisana w tej pracy wydaje mi się raczej spodziewana, np. zahamowanie procesu fotosyntezy czy obniżenie tempa transpiracji przy kilkudniowym traktowaniu roślin kadmem. Moje spostrzeżenia niestety potwierdza zarówno analiza dyskusji tej pracy jak i samo podsumowanie tej pracy w autoreferacie. Cytując autoreferat Habilitantki „wyniki badań własnych potwierdziły wpływ kadmu na czas kwitnienia, ilość zawiązywanych kwiatów oraz produkcję nasion”. Doceniam poprawne wskazanie/opisanie zmian fenotypowych/rozwojowych zachodzących u grochu w kolejnych tygodniach traktowania roślin kadmem ale nowatorskość uzyskanych wyników ponownie oceniam na poziomie mocno przeciętnym. Pewnym kuriozum jest trzecia praca włączona do cyklu, w którym, poza ustawieniem precyzyjnej metodyki pomiaru kadmu (co nie było częścią autorstwa Habilitantki), ponownie badano (i opisano) te same parametry co w pracach poprzednich (stężenia chlorofili, stężeni kadmu w tkankach, masę organów), modyfikując nieznacznie punkty pomiarowe. Najciekawszą merytorycznie wydaje się być czwarta praca z cyklu, dotycząca metabolizmu skrobi oraz cukrów rozpuszczalnych u grochu poddanego działaniu kadmu. Badania biochemiczno-fizjologiczne i mikroskopowe, zostały w tej pracy uzupełnione badaniami molekularnymi. Wykazane różnice w lokalizacji skrobi czy też zmiany w stężeniu poszczególnych cukrów w odpowiedzi na różne nasilenie stresu kadmowego stanowią ciekawy wątek badawczy i w moim odczuciu, jest to wątek o przyzwoitej wartości merytorycznej.

Podsumowując ocenę merytoryczną pierwszego osiągnięcia naukowego tj. cyklu czterech prac stwierdzam, że mimo iż w dużej części wyniki zawarte w pracach wchodzących w skład tego osiągnięcia są na przeciętnym poziomie naukowym to jednak:

- a) wskazanie możliwości tworzenia się plastolisomów w komórkach korzenia grochu w odpowiedzi na stres kadmowy
- b) wskazaniu dynamiki efektów fizjologicznych pojawiających się u grochu w odpowiedzi na kadm oraz
- c) wskazanie metabolizmu poszczególnych cukrów (ze szczególnym uwzględnieniem metabolizmu oligosacharydów rodziny rafinozy) jako istotnego procesu, który może pełnić istotną rolę w odpowiedzi grochu na działanie kadmu

niosą element nowatorskości i stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne. Wg oświadczeń dr Głowackiej oraz współautorów prac, udział Habilitantki w powstaniu prac wchodzących w skład pierwszego dzieła naukowego jest wiodący.

Ocena drugiego osiągnięcia wskazanego we wniosku zatytułowanego „Rola krzemu w modyfikacji skutków stresu kadmowego u grochu siewnego (Pisum sativum L.)”

Drugie osiągnięcie naukowe wskazane we wniosku jest cyklem powiązanych tematycznie trzech prac, w tym jednej przeglądowej i dwóch oryginalnych prac opublikowanych w latach 2023-2024. Prace wchodzące w skład osiągnięcia zostały opublikowane w czasopismach posiadających IF (w zakresie 2,7 – 4,2) oraz punkty ministerialne z listy A czasopism (w zakresie 100 –140 pkt).

Drugie osiągnięcie naukowe jest powiązane merytorycznie z osiągnięciem pierwszym i dotyczy krzemu jako istotnego czynnika mogącego przynosić korzystny efekt podczas działania kadmu na rośliny i jest ciekawym wątkiem badawczym. Pierwsza publikacja z tego cyklu (publikacja przeglądowa) jest niezwykle szerokim i szczegółowym omówieniem roli krzemu w metabolizmie roślin, ze szczególnym uwzględnieniem metabolizmu wybranych, trzech gatunków roślin. Habilitantka ma udział w tworzeniu koncepcji pracy oraz jest autorem 3 rozdziałów. Koncepcja pracy jest jak ciekawa i porusza wiele interesujących zagadnień jednak w odniesieniu do trzech rozdziałów autorstwa Habilitantki mam pewne zastrzeżenia. Podział przeglądu literatury na rozdziały dotyczące roli krzemu w łagodzeniu skutków działania na rośliny kolejno pszenicy, grochu i lucerny (są to 3 rozdziały publikacji) czynnikami stresowych jest nieco sztuczny. Część efektów jest powtarzalna niezależnie od badanego gatunku więc w moim mniemaniu tekst ten powinien być napisany bardziej syntetycznie wskazując na efekty powszechne i wyjątkowe dla omawianych gatunków. Poza tym nie mogę się oprzeć wrażeniu, że rozdziały te są anglojęzyczną, nieco rozbudowaną wersję tekstu opublikowanego przez Habilitantkę w czasopiśmie Kosmos (Głowacka *et al.* 2022, 334:35–44). Druga publikacja z tego cyklu opisuje wyniki eksperymentów mających na celu wskazanie wpływu krzemu na zależną od pH podłoża akumulację kadmu w organach grochu oraz podejmuje próbę powiązania łagodzącego wpływu krzemu na stres kadmowy z wybranymi parametrami wskazującymi pośrednio na zmiany statusu oksydo-redukcyjnego tkanek. Muszę przyznać, że zdanie z autoreferatu „Oksydaza polifenolowa to enzym, który bezpośrednio przekazuje elektrony na O₂ podczas utleniania pośrednich produktów oddychania komórkowego” (cytowanie dosłowne) wprowadziło mnie w lekkie osłupienie jako badacza od lat zajmującego się metabolizmem mitochondrialnym. Być może jest to jakiś okropny skrót myślowy. Publikacja Cruzado-Tafur *et al.* (2023) zawiera, delikatnie mówiąc, dziwne stwierdzenia lub błędy w interpretacji wyników. Np. w streszczeniu publikacji napisano, że kadm powoduje *increased antioxidant stress*. Stres, wg mojej wiedzy może być oksydacyjny, a nie antyoksydacyjny. Można wskazać na zwiększoną pojemność systemu antyoksydacyjnego tkanek ale nie powinno nazywać się tego stresem. W sekcji *Results and discussion* tej pracy zawartość związków fenolowych czy też zawartość dialdehydu malonowego w tkankach pędu roślin kontrolnych i poddanych działaniu stresu została opisana jako wyniki istotne różniące się. Natomiast zamieszczone na rycinie oznaczenia literowe, wynikające z analizy ANNOVA, ewidentnie wskazują że te wyniki nie różnią się statystycznie (oznaczenia słupków A *versus* AB). O ile więc wyniki z tej pracy mogły by mieć jakąś wartość naukową to ich błędny opis i oparta na nim dyskusja poddają taką możliwość w wątpliwość. Trzecia publikacja eksperymentalna z tego cyklu wskazuje na możliwe mechanizmy zaangażowane w łagodzenie skutku stresu kadmowego przez suplementację krzemem. Mimo, że mam kilka metodycznych zastrzeżeń co do tej pracy (np. barwienie ditiazonem jest niespecyficzne; zastosowana procedura izolacji ścian komórkowych (de facto tzw. *alcohol insoluble residues* (AIR)) nie eliminowała skrobi, co mogło wpływać na ilościowe oznaczenia pektyn; zastosowana procedura izolacji białek ściany wg mnie umożliwiała ekstrakcję większości

ul. Ilji Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa
tel.: 22 55 43 005
e-mail: b.szal@uw.edu.pl
<http://www.biol.uw.edu.pl>

białek komórkowych, nie tylko tych zlokalizowane w przestrzeni pozakomórkowej) wyniki zawarte w tej pracy należy uznać za nowatorskie i wskazujące na potencjalny mechanizm, w jaki krzem mógłby łagodzić stres wywołany kadmem. Mechanizm ten mógłby działać poprzez zwiększoną pojemność wiązania kadmu w ścianach komórkowych przez pektyny.

Podsumowując ocenę merytoryczną drugiego osiągnięcia naukowego tj. cyklu trzech prac stwierdzam, że:

- a) syntetyczny przegląd literaturowy wraz z wynikającymi z tego autorskimi konkluzjami na temat działania krzemu jako elementu łagodzącego skutki toksycznego działania kadmu na rośliny (publikacja 1 cyklu) oraz
- b) wskazanie potencjalnego mechanizmu uruchamianego suplementacją krzemem, który łagodzi działanie kadmu na rośliny (wyniki publikacji 3 cyklu)

są nowatorskie i stanowią wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne. Wg oświadczeń dr Głowackiej oraz współautorów prac, udział Habilitantki w powstaniu prac wchodzących w skład drugiego dzieła naukowego jest wiodący.

Wskazanie innych aktywności naukowych w dorobku Habilitantki

Zgodnie z zapisami stosownej ustawy (art. 221 ust. 8 ustawy o z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) oraz interpretacją tej ustawy przez Radę Doskonałości Naukowej, poza wskazanymi do oceny osiągnięciami naukowymi ocenie recenzenckiej nie podlegają inne aktywności Habilitantki. Pozwolę sobie jednak podsumować skrótowo pozostały dorobek zawodowy dr Głowackiej. Habilitantka prowadziła prace naukowe w uczelni zagranicznej. Był to roczny staż w *Gyeongsang National University*, który zaowocował publikacją w *Acta Physiologiae Plantarum* (Głowacka *et al.* 2006). Habilitantka może się również pochwalić współpracą naukową, w tym współpracą międzyuczelnianą z Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz współpracą z różnymi grupami badawczymi wewnątrz uczelni macierzystej. W ramach tej współpracy powstało kilkanaście oryginalnych publikacji naukowych. Dr Głowacka jest również aktywna na polu dydaktycznym (jest/była koordynatorem i prowadzącym liczne zajęcia dla studentów, opiekunem kilkunastu prac dyplomowych studentów I i II stopnia studiów oraz promotorem pomocniczym w trzech doktoratach), organizacyjnym (m.in. dwukrotnie pełniła funkcję sekretarza na konferencjach naukowych oraz pełniła funkcję koordynatora programu Erasmus) i popularyzującym naukę (m.in. prowadziła liczne zajęcia kierowane do uczniów). Dr Głowacka nie ma w swoim dorobku funkcji kierownika projektu zewnętrznego, w 3 projektach była wykonawcą w jednym projekcie konsorcyjnym jest koordynatorem z ramienia Jednostki macierzystej.

Podsumowując ocenę stwierdzam, że dr Katarzyna Głowacka w dokumentacji habilitacyjnej przedstawiła do oceny dwa cykle powiązanych tematycznie artykułów naukowych czyli spełniła warunek konieczny zawarty w art. 219 ust. 1 pkt 2b ustawy o z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U.2024.1571 ze zm.). Jednocześnie stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe spełniają w stopniu minimalnym wymóg zawarty w art. 219 ust. 1 pkt 2 w/w ustawy, czyli stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne. Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzam, że osiągnięcia naukowe dr Katarzyny Głowackiej odpowiadają wymaganiom w/w ustawy i wnoszę o pozytywne rozpatrzenie wniosku habilitacyjnego i nadanie dr Katarzynie Głowackiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.