

Prof. dr hab. inż. Elwira Śliwińska
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich
Al. Prof. S. Kaliskiego 7
85-796 Bydgoszcz
Nauki rolnicze

Recenzja

osiągnięć naukowo-badawczych, aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego dr inż. Marceliny Krupy-Małkiewicz, ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały nr RD RiO 511/3/2021 Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Podstawą oceny był komplet dokumentów związanych z postępowaniem habilitacyjnym. Przedstawione dokumenty są zgodne z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej i spełniają wymogi formalne.

1. Sylwetka Habilitantki i przebieg pracy zawodowej

Dr inż. Marcelina Krupa-Małkiewicz tytuł magistra inżyniera biotechnologii (specjalizacja biotechnologia w produkcji roślinnej) uzyskała w 2002 r. na podstawie pracy „Zmienność elektroforetyczna białek zapasowych różnych odmian pszenżyta (*X Triticosecale* Wittmarck)” w Akademii Rolniczej w Szczecinie. Pracę wykonała w Zakładzie Hodowli Roślin Ogrodniczych na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt pod opieką naukową prof. dr hab. Danuty Rzepki-Plevneš. Pani prof. dr hab. Danuta Rzepka-Plevneš była również promotorem pracy doktorskiej Habilitantki pt. „Zmiany fenotypowe i genotypowe u kalanchoe (*Kalanchoë* sp. kalanchoe) i petunii (*Petunia grandiflora*) wywołane mutagenami chemicznymi”. Rada Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Akademii Rolniczej w Szczecinie nadała Habilitantce stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa w roku 2007. W tym samym roku dr inż. Marcelina Krupa-Małkiewicz została zatrudniona na stanowisku asystenta w Zakładzie Hodowli Roślin Ogrodniczych na tym Wydziale. Od września 2008 r. Habilitantka pracuje jako adiunkt w Katedrze Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (ZUT) w Szczecinie (w tej samej jednostce, w której realizowała pracę magisterską i doktorską).

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl 7 powiązanych tematycznie oryginalnych publikacji opatrzonych wspólnym tytułem „Wykorzystanie metod biotechnologicznych do otrzymania somaklonów petunii (*Petunia×atkinsiana* D. Don) o podwyższonej tolerancji na stres wywołany zasoleniem oraz ocena możliwości łagodzenia negatywnych skutków tego stresu poprzez zastosowanie substancji biologicznie czynnych”, opublikowanych w latach 2017-2021. Wszystkie prace są współautorskie (2-4 autorów) i zostały opublikowane w języku angielskim, pięć w czasopismach posiadających Impact Factor (Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, Ciência Rural, PHYTON International Journal of Experimental Botany, European Journal of Horticultural Science i Plant, Cell, Tissue and Organ Culture) i dwie w czasopismach nieimpaktowanych (Polish Journal of Natural Sciences i Journal of Ecological Engineering). Łączna wartość punktowa tych publikacji (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 227, a IF 4,908. We wszystkich publikacjach Habilitantka jest pierwszą i korespondencyjną autorką i jest autorką koncepcji badań. Swoją procentowy udział w powstaniu tych prac, potwierdzony oświadczeniami współautorów, określa na 70-90%. Zatem można uznać ją za autorkę wiodącą przedstawionego jako osiągnięcie naukowe cyklu publikacji.

W przedstawionej dokumentacji zamieszczono spójne dziesięciostronicowe omówienie osiągnięcia, które składa się z rozdziałów: Wprowadzenie, Hipoteza badawcza i cel badań, Otrzymane wyniki i Podsumowanie. Opracowanie kończy spis literatury. Co prawda w Podsumowaniu Habilitantka przedstawiła w punktach najważniejsze osiągnięcia swoich badań, zabrakło mi tu jednak wniosku końcowego „spinającego” cykl przedstawionych prac.

Jako obiekt badawczy dr inż. Krupa-Małkiewicz wybrała petunię (*Petunia×atkinsiana*), która może być uznana jako gatunek modelowy do tego rodzaju badań. W swoich pracach Habilitantka podjęła problem tolerancji na stres solny oraz możliwości łagodzenia skutków tego stresu. W świetle narastającego we współczesnym rolnictwie i ogrodnictwie problemu zasolenia gleb, problematyka wykonanych badań odpowiada na potrzeby dyscypliny, w której Habilitantka ubiega się o stopień. W temat osiągnięcia bardzo dobrze wpisują się prace H1-H6. Natomiast publikacja H7, chociaż jej obiektem jest również petunia, a aplikacja krzemu, zgodnie z literaturą, podnosi odporność roślin na stresy, nie jest bezpośrednio związana z tematem cyklu, ponieważ w opisywanym tam doświadczeniu nie sprawdzano reakcji traktowanych roślin na stres solny. Nie umniejsza to jednak wartości prezentowanego osiągnięcia naukowego. Nieco niefortunne (nieściśle) jest użycie w tytule (i

dalej w tekście) terminu „somaklony”, co sugeruje raczej spontaniczną zmienność somaklonalną (jakkolwiek mutacyjną) w kulturach *in vitro*, podczas gdy w przeprowadzonych doświadczeniach celowo indukowano mutacje poprzez działanie mutagenem chemicznym, siarczanem etylo-metylowym (EMS). Bardziej jednoznacznym byłoby nazwanie otrzymanych form „indukowanymi *in vitro* mutantami”.

Badania przedstawionego cyklu zostały w logiczny sposób zaplanowane jako kolejne kroki do osiągnięcia postawionych celów, jakimi było: (i) otrzymanie w warunkach kultur *in vitro* mutantów petunii o podwyższonej tolerancji na zasolenie podłoża, (ii) znalezienie markerów molekularnych korelujących ze zwiększoną tolerancją roślin na stres zasolenia i weryfikacja ich przydatności do selekcji pożądaných genotypów, (iii) znalezienie substancji biologicznie czynnych, które łagodziłyby negatywne działanie stresu solnego na rośliny.

W pierwszym etapie działano EMS na kalus inicjowany z fragmentów liści petunii i zastosowano pożywki selekcyjne z różną zawartością NaCl, aby ocenić tolerancję na stres solny zregenerowanych roślin. W pracy tej zoptymalizowano warunki działania mutagenu, które pozwalają na otrzymanie mutantów tolerancyjnych na zasolenie podłoża, jak również wyselekcjonowano takie mutanty. Następnie określono zmienność genetyczną uzyskanych mutantów, stosując sprawdzone w tego rodzaju badaniach markery molekularne, Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) i Inter Simple Sequence Repeat (ISSR); porównano za ich pomocą próby zbiorcze roślin niezmutowanych (kontrolnych), roślin otrzymanych w wyniku indukowanej mutagenezy oraz tych, które wykazywały podwyższoną tolerancję na stres solny. Na podstawie tych analiz zidentyfikowano markery molekularne różnicujące badane próby i potwierdzono złożoność genetyczną tolerancji roślin na zasolenie. Kolejnym krokiem była weryfikacja przydatności wytypowanych markerów RAPD w procesie hodowlanym do selekcji pojedynków. Na podstawie uzyskanych wyników sporządzono również drzewo podobieństwa genetycznego, które ujawniło niewielki dystans genetyczny między materiałem niezmutowanym i mutantami. Zarekomendowano użycie zaproponowanej metody do wczesnej selekcji genotypów o podwyższonej tolerancji na zasolenie w hodowli roślin ogrodniczych. Biorąc pod uwagę modelowy charakter badanego tu gatunku (petunii), można się też spodziewać podobnych korzystnych dla hodowli roślin wyników przy zastosowaniu tej metody do innych gatunków roślin ogrodniczych, jak również rolniczych.

Innym rozwiązaniem niż otrzymanie roślin tolerancyjnych na umożliwienie uprawy roślin ogrodniczych na zasolonych glebach proponowanym przez Habilitantkę jest stosowanie substancji bioaktywnych, takich jak kwas askorbinowy, kwas giberelinowy czy chitosan. Doświadczenia to potwierdzające również przeprowadzono w kulturach *in vitro*, aplikując wymienione substancje do pożywki MS i oznaczając cechy morfologiczne i biochemiczne

roślin w warunkach stresu solnego. Wstępnie stwierdzono pozytywny wpływ zastosowanych substancji na tolerancję obecności NaCl w podłożu, jednakże wyjaśnienie mechanizmu ich działania wymaga dalszych badań. Może to być kolejnym wyzwaniem w dalszej pracy naukowej Habilitantki.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji odpowiada wymaganiom stawianym przez ustawę, a badania stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Warto też dodać, że mają one potencjał aplikacyjny.

3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora dr inż. Krupa-Małkiewicz opublikowała dwie współautorskie prace naukowe w języku polskim o sumarycznej wartości punktowej 10. Po doktoracie, **poza publikacjami, które weszły w skład osiągnięcia naukowego**, Habilitantka opublikowała **34 prace naukowe** (32 z nich współautorskie), w tym **11 w czasopismach z bazy JCR**, takich jak np. Molecules, Scientia Horticulturae czy Agronomy, posiadające IF od 0,329 do 3,267, a pozostałe **23 w czasopismach recenzowanych nieposiadających IF**. Jedynie dwie z nich to prace w języku polskim, a pozostałe w angielskim. Ponadto Habilitantka opublikowała **19 współautorskich rozdziałów w monografiach** Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce (jeden po angielsku, a pozostałe po polsku). **Łączny IF** prac opublikowanych po doktoracie wyniósł **14,595**, a liczba **punktów MNiSW - 956**. Dr inż. Krupa-Małkiewicz określa siebie jako autorkę koncepcji 27 publikacji (jakkolwiek w pięciu przypadkach budzi to pewne wątpliwości, ponieważ nie jest ani pierwszą ani ostatnią autorką), a jej udział w realizacji prac polegał głównie na wykonaniu części eksperymentów oraz opracowaniu i interpretacji ich wyników. W mojej ocenie jest to dorobek znaczący na tym etapie kariery naukowej i wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Zainteresowania dr inż. Krupy-Małkiewicz koncentrowały się głównie wokół zastosowania kultur in vitro w ogrodnictwie. Oprócz indukowania mutageny petunii, co zostało wyodrębnione jako osiągnięcie naukowe, Habilitantka przeprowadziła podobne doświadczenia wykorzystując jako materiał inne rośliny ozdobne, kalanchoe i liatrę. Obok wspomnianego już EMS stosowane były w tych pracach inne chemiczne mutageny, jak azydek sodu, siarczan metylowo-metylowy czy siarczan dietylowy. Metodą indukowanej mutageny udało się uzyskać rośliny o zmienionym kształcie i barwie kwiatów oraz przebarwionych liściach, a więc cechach istotnych w hodowli nowych form roślin ozdobnych. Dr inż. Krupa-Małkiewicz brała także udział w opracowaniu procedur mikrorozmnażania

jagody kameczackiej oraz namnażania roślin goji i jęczmienia jarego z wykorzystaniem kultur in vitro. W obszarze zainteresowania Habilitantki znalazło się m.in. wykorzystanie cząsteczek nanosrebra w zwiększaniu efektywności mikrorozmnażania kilku gatunków roślin oraz ich wpływu na zawartość w siewkach takich substancji jak witaminy, polifenole, chlorofil czy makro- i mikroelementy. W kilku kolejnych projektach Habilitantka badała możliwość zastosowania dodatków organicznych do pożywek w celu intensyfikacji organogenezy materiału roślinnego takich gatunków jak bazylija pospolita, celozja pierzasta, krokosmia czy wilec. Zostały zoptymalizowane składy pożywek do mikrorozmnażania tych gatunków. Dr inż. Krupa-Małkiewicz zajmowała się także szerzej niż tylko stres solny u petunii (przedstawiony w osiągnięciu naukowym) reakcją roślin na stropy abiotyczne. Zbadała wpływ stresu solnego na pomidora, jęczmień i goję oraz stresu suszy na żyto. Również w tych badaniach do selekcji roślin tolerancyjnych wykorzystywane były kultury in vitro. Habilitantka w swoich badaniach nie poprzestawała na określaniu cech morfologicznych i biochemicznych roślin; często poszerzała je o analizy molekularne, takie jak ISSR czy też amplifikacje rDNA za pomocą PCR, co potwierdza jej umiejętności stosowania nowoczesnych technik. Dr inż. Krupa-Małkiewicz angażowała się również w prace nie wymagające kultur in vitro. Można tu wymienić ocenę cech morfologicznych oraz fizykochemicznych owoców i liści takich roślin sadowniczych jak dereń i goja. Do listy swoich najważniejszych publikacji Habilitantka zalicza badanie właściwości antydiabetycznych i antyoksydacyjnych owoców goji, zaliczanych do tzw. żywności funkcjonalnej („superfood”). Na podkreślenie zasługuje fakt, że w większości tych badań dr inż. Krupa-Małkiewicz współpracowała z zespołami spoza jej macierzystej jednostki, co jest zgodne z tendencjami panującymi w nauce światowej. Dzięki temu mogła poszerzyć zakres swoich zainteresowań i umiejętności.

Podsumowując stwierdzam, że również pozostały dorobek publikacyjny potwierdza wysokie kompetencje naukowe Habilitantki oraz jej znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

4. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego Habilitantki

Prace, których autorką/współautorką była dr inż. Marcelina Krupa-Małkiewicz, według Web of Science (stan z dnia 20.12.2021) zostały zacytowane **43** razy (**34** po odrzuceniu autocytowań), a **indeks Hirscha** Habilitantki wynosił **4**.

Wyniki badań Habilitantki po doktoracie, czyli w latach 2008-2021 były prezentowane na **4 międzynarodowych i 5 krajowych konferencjach**, w tym na 4 z nich w

formie referatów. Wszystkie z nich odbyły się w kraju. Dr inż. Krupa-Małkiewicz na jednej z tych konferencji pełniła funkcję sekretarza. Aż 7 z prezentacji konferencyjnych miało miejsce w latach 2014-2016, natomiast po roku 2016 aktywność konferencyjna Habilitantki znacznie spadła (tylko jedna konferencja, w 2020 r.).

Dr inż. Krupa-Małkiewicz uczestniczyła jako wykonawca w 2 grantach, w latach 2009-2013 w grantie finansowanym przez NCN („Badania nad bioróżnorodnością nowych polskich odmian jagody kamczackiej, sposobami uprawy, składem chemicznym, ze szczególnym uwzględnieniem związków fenolowych i aktywności przeciwutleniającej, owoców świeżych i ich przetworów”), a w 2021 r. w grantie Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa („Wino bez siarki: innowacyjne technologie w winnicy i winiarni wspierające ograniczenie dodatku siarki do win gronowych”). Nie ma informacji o pozyskaniu przez Habilitantkę funduszy jako kierownika grantu. Ten rodzaj aktywności nie jest zatem najmocniejszą stroną Habilitantki i być może właśnie brak funduszy przełożył się na jej stosunkowo niewielką aktywność konferencyjną.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Genetycznego i Polskiego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

Dr inż. Krupa-Małkiewicz poszerzała swoje umiejętności uczestnicząc w 10 szkoleniach, głównie w swojej macierzystej uczelni, dotyczących możliwości zdobywania funduszy na badania, pisania tekstów naukowych i zarządzania swoją karierą naukową. Odbyła też 5 krótkich krajowych staży; 2 z nich odbyły się w instytucjach naukowych (w Instytucie Biologii na Wydziale Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach w 2021 r. i w Zakładzie Biotechnologii i Bioinformatyki na Wydziale Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej w 2018 r.), a pozostałe 3 w Winnicy Pałacu Rajkowo w Przecławiu (dwukrotnie, w roku 2018 i 2020) oraz w gospodarstwie rolnym – Szkółkarstwo Karol Kroczyński w Odargowie (w 2020 r.). Habilitantka nie odbyła żadnego stażu zagranicznego, co ograniczyło jej aktywność w zakresie współpracy międzynarodowej. Jej planowany na 2020 r. staż w BIO MINERALS N.V. w Belgii został niestety odwołany z powodu pandemii. Niemniej jednak dr inż. Krupa-Małkiewicz jest rozpoznawana na forum międzynarodowym, o czym świadczy wykonanie recenzji dla takich czasopism jak *Plants*, *Phyton – International Journal of Experimental Botany*, *Cogent Food and Agriculture*, *International Journal of Molecular Sciences*, *European Journal of Horticultural Science*, *Journal of Central European Agriculture*, *International Letters of Natural Sciences*, *Notulae Scientia Biologicae* czy *Journal of Basic & Applied Science* (łącznie 13 recenzji).

Za swoją aktywność naukową dr inż. Marcelina Krupa-Małkiewicz trzykrotnie została wyróżniona Nagrodą JM Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (w roku 2009, 2019 i 2020).

Jeśli chodzi o współpracę krajową w sektorze gospodarki, to oprócz wymienionych już jako miejsca stażu Winnicy Pałacu Rajkowo w Przecławiu i Szkółkarstwa Karol Kroczyński w Odargowie, dr inż. Krupa-Małkiewicz współpracuje z firmą Yara Poland Sp. z o.o. w Szczecinie, z Drawieńskim Parkiem Narodowym i z Ogrodem Dendrologicznym w Przelewicach. Potwierdza to dbałość Habilitantki o wykorzystanie wyników swoich badań w praktyce.

Osiągnięcia dydaktyczne Habilitantki są bardzo szerokie i związane głównie z jej macierzystą uczelnią, ZUT w Szczecinie. Dr inż. Krupa-Małkiewicz opracowała i prowadziła wykłady oraz ćwiczenia z przedmiotów „Biotechnologia w hodowli roślin” i „Biotechnologia w ochronie roślin” na kierunku biotechnologia na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, a także z przedmiotów „Basic of biotechnology”, „Abiotic and biotic stress in plants” „Biotechnology in plant protection” i „Biotechnology of herbal plants” dla studentów programu Erasmus. Ponadto brała czynny udział w innych aktywnościach dydaktycznych, takich jak prowadzenie ćwiczeń z przedmiotów „Molecular breeding”, „Monitoring of transgenic crops” i „Abiotic stress in environmental protection” w ramach projektu POWER oraz prowadzenie warsztatów w ramach projektu Europejska Noc Naukowców (w kolejnych 5 edycjach w latach 2015-2019). Habilitantka była promotorem 8 prac inżynierskich, 12 magisterskich i jest promotorem pomocniczym w dwóch toczących się przewodach doktorskich. Recenzowała też prace dyplomowe (20) studentów kilku kierunków dwóch wydziałów ZUT, jak również pełniła rolę opiekuna naukowego 5 studentów, uczestników programu Erasmus. Jest opiekunem Koła Naukowego Biotechnologów na swoim Wydziale. W ramach Staff Mobility For Teaching (Erasmus+) planowała wygłoszenie wykładów na Universidad Miquel Hernandez de Elche Spain, Instituto de Bioingenieria w Hiszpanii, jednak wyjazd ten został przełożony na późniejszy termin ze względu na pandemię.

Dr inż. Marcelina Krupa-Małkiewicz bardzo aktywnie popularyzowała naukę i promowała swoją uczelnię, m.in. uczestnicząc w Zachodniopomorskim Festiwalu Nauki, Zachodniopomorskim Dniu Owada, Regionalnym Festiwalu Naukowym E(x)plory, prowadząc wykłady na Polickim Uniwersytecie Trzeciego Wieku, jak też biorąc udział w projektach „Gimnazjalista w świecie nauki” i „Licealista w świecie nauki”.

Ponadto dr inż. Krupa-Małkiewicz wykazała się działalnością organizacyjną na ZUT jako członek kilku komisji, a także była członkiem Komisji Rewizyjnej Oddziału

Szczecińskiego PTG i Rady Naukowo-Programowej Polickiego Uniwersytetu Trzeciego Wieku.

5. Wniosek końcowy

Osiągnięcie dr inż. Marceliny Krupy-Małkiewicz pt. „Wykorzystanie metod biotechnologicznych do otrzymania somaklonów petunii (*Petunia×atkinsiana* D. Don) o podwyższonej tolerancji na stres wywołany zasoleniem oraz ocena możliwości łagodzenia negatywnych skutków tego stresu poprzez zastosowanie substancji biologicznie czynnych” jest cyklem 7 powiązanych tematycznie prac eksperymentalnych opublikowanych w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, co potwierdza ich wysoką wartość naukową. Również pozostały dorobek publikacyjny stanowi ważny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, poszerzając głównie wiedzę na temat możliwości mikrorozmnażania wybranych gatunków i tworzenia roślin tolerujących stresy abiotyczne z wykorzystaniem kultur *in vitro*. Wiedza ta ma istotne znaczenie dla hodowli roślin ogrodniczych. Wartość dorobku Habilitantki potwierdzona jest danymi parametrycznymi: sumaryczny IF opublikowanych prac wyniósł 19,503, a liczba punktów MNiSW 1183. Dorobek naukowy Habilitantki został znacznie powiększony po doktoracie.

Habilitantka aktywnie prezentowała swoje osiągnięcia naukowe na konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym, prowadziła także współpracę z krajowymi ośrodkami badawczymi i podmiotami gospodarczymi, uczestniczyła bardzo aktywnie w pracach dydaktycznych i popularyzatorskich.

Zatem biorąc pod uwagę wszystkie sfery działalności zawodowej dr inż. Marceliny Krupy-Małkiewicz: znaczące osiągnięcia naukowe i dydaktyczne, współpracę naukową i działalność popularyzatorską, stwierdzam, że spełnia ona warunki formalne określone w art. 219 ust. 1 ustawy z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) i pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie Habilitantce przez Radę Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.



Bydgoszcz, 27.12.2021 r.

.....

podpis Recenzenta