

Młochów, 12.11.2024

Prof. dr hab. Jadwiga Śliwka  
Zakład Genetyki i Materiałów  
Wyjściowych Ziemniaka  
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
– Państwowy Instytut Badawczy  
Oddział w Młochowie  
Platanowa 19  
05-831 Młochów

### **Recenzja**

#### **w postępowaniu o nadanie dr inż. Sławomirowi Orzechowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Pan dr inż. Sławomir Orzechowski ukończył studia magisterskie na Wydziale Rolniczym w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, w 1996, z tytułem magistra inżyniera rolnictwa, ze specjalizacją w biotechnologii. Stopień doktora uzyskał w roku 2000 w dziedzinie nauk biologicznych, ze specjalnością biochemia roślin, również w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Rozprawa doktorska przygotowana pod kierunkiem dr hab. Andrzeja Paszkowskiego nosiła tytuł „Niekóre właściwości aminotransferazy alaninowej i glicynowej z liści kukurydzy (*Zea mays* L.)”.

#### **Ocena znaczenia osiągnięć naukowych dla rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo**

Przedłożonym do oceny osiągnięciem naukowym dr inż. Orzechowskiego pt. „Wybrane aspekty regulacji rozkładu skrobi w liściach ziemniaka” jest cykl sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w latach 2008-2023 w czasopismach naukowych. Są to prace wieloautorskie, liczba współautorów mieści się w zakresie od dwóch do ośmiu. Dwie prace to artykuły przeglądowe (P4, P6), pozostałe cztery to oryginalne artykuły prezentujące wyniki prac Habilitanta. Powiązanie tematyczne prac w ramach cyklu jest bardzo silne, gdyż wszystkie dotyczą rozkładu skrobi w roślinach i enzymów zaangażowanych w ten proces. Prace eksperymentalne łączy też obiekt badań, którym jest ziemniak (*Solanum tuberosum* L.). Udział Habilitanta w powstaniu tych prac był istotny i polegał na m.in.: opracowaniu koncepcji badań, utworzeniu i koordynowaniu prac zespołu badawczego,

współwykonaniu eksperymentów (przygotowanie materiału roślinnego, oczyszczanie badanego białka dikinazy  $\alpha$ -fosfoglukan, woda, testowanie otrzymanych przeciwciał, wykonanie rozdzielów elektroforetycznych i western blotów, przygotowanie prób do spektrometrii masowej, pomiar zawartości węglowodanów i aktywności enzymów), analizie wyników oraz przygotowaniu manuskryptów i udziale w dalszych pracach nad nimi. Udziały współautorów zostały potwierdzone stosownymi oświadczeniami. Dr inż. Orzechowski jest pierwszym autorem trzech spośród sześciu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, a w dwóch z nich pełni również funkcję autora korespondencyjnego.

Autoreferat jest bardzo obszerny, o czym świadczy fakt, że Habilitant zdradza cel swoich badań dopiero na stronie 11. Cele pracy są jasno sformułowane, wszystkie trzy dotyczą rozkładu skrobi w ziemniaku. By lepiej poznać te procesy, Habilitant podjął badania nad 1. identyfikacją i charakterystyką dikinazy  $\alpha$ -fosfoglukan, woda PWD/GWD3 ziemniaka, 2. analizą stabilności kompleksów  $\alpha$ -amylazy ziemniaka z ufosforylowanymi maltooligosacharydami oraz 3. przebiegiem rozkładu skrobi chloroplastowej w liściach ziemniaka indukowanego niskimi temperaturami.

W skład cyklu publikacji wchodzi:

P1 Dudkiewicz i in. 2008 Journal of Carbohydrate Chemistry. W ramach pracy wykazano z użyciem analiz bioinformatycznych, że wydłużenie i fosforylacja łańcuchów maltooligosacharydowych zwiększają stabilność ich kompleksów z  $\alpha$ -amylazą ziemniaka, co wspiera hipotezę o aktywacji  $\alpha$ -amylazy przez fosforylację skrobi.

P2 Orzechowski i in. 2013 Acta Physiologiae Plantarum. Celem pracy była identyfikacja genu i izolacja białka dikinazy  $\alpha$ -fosfoglukan, woda PWD/GWD3 ziemniaka, enzymu fosforylującego reszty glukozowe amylopektyny w pozycji C-3. Enzym ten został wszechstronnie scharakteryzowany (częściowo wraz z dikinazą glukan, woda GWD1 ziemniaka), wykonano analizy bioinformatyczne sekwencji kodującej, określono wzory ekspresji genu w różnych organach i tkankach ziemniaka, oraz w liściach w różnych porach doby, wykonano immunolokalizację w różnych tkankach liścia i na poziomie subkomórkowym.

P3 Sitnicka i Orzechowski 2014 Biologia Plantarum. W pracy zmierzono zmiany poziomu ekspresji oraz aktywności wybranych enzymów zaangażowanych w rozkład skrobi w liściach ziemniaka poddanych stresowi chłodu. Zmierzono także zmiany zawartości cukrów



redukcujących. Wykazano istotne różnice w reakcji na stres chłodu między dwiema badanymi odmianami ziemniaka.

P4 Mahlow i in. 2016 Cellular and Molecular Life Sciences. Praca przeglądowa na temat fosforylacji skrobi. Autorzy analizują literaturę na temat enzymów zaangażowanych w fosforylację skrobi, ich właściwości, substratów i efektów mutacji kodujących ich genów.

P5 Orzechowski i in. 2021 International Journal of Molecular Sciences. Zbadano wpływ krótkotrwałego stresu chłodu na metabolizm węglowodanów w liściach ziemniaka, określając zmiany wybranych parametrów (m in. zawartości skrobi, sacharozy, glukozy i fruktozy, ekspresji lub aktywności enzymów zaangażowanych w metabolizm węglowodanów) w czterech punktach czasowych. Wyniki tej pracy m. in. potwierdzają rolę dikinazy glukan, woda i fosfoglukan woda w rozkładzie skrobi oraz pokazują dynamiczny wzrost zawartości cukrów rozpuszczalnych w liściach ziemniaka poddanemu stresowi.

P6 Orzechowski i in. 2023 Journal of Plant Physiology. Praca przeglądowa podsumowująca badania na temat wpływu krótkotrwałych stresów termicznych na właściwości ziaren skrobi zapasowej roślin.

Oceniany cykl publikacji zawiera prace o istotnej wartości naukowej, rozszerzające zakres dotychczasowej wiedzy na temat metabolizmu węglowodanów, a w szczególności rozkładu skrobi, jego mechanizmów i zaangażowanych w ten proces enzymów w roślinach ziemniaka.

Zidentyfikowanie genu i wyizolowanie białka dikinazy  $\alpha$ -fosfoglukan, woda PWD/GWD3 ziemniaka oraz jego wszechstronna charakterystyka i porównanie z dikinazą glukan, woda GWD1 (P2) jest dobrym przykładem wykorzystania wiedzy na temat rośliny modelowej *Arabidopsis thaliana* w badaniach ważnej rośliny uprawnej. Proces rozkładu skrobi w bulwach ziemniaka jest bardzo istotny z punktu widzenia przechowalnictwa. Gromadzące się w wyniku rozkładu skrobi cukry redukujące negatywnie wpływają na jakość i wartość odżywczą bulw, zwłaszcza poddawanych smażeniu. Nowa wiedza o enzymach zaangażowanych w rozkład skrobi (P2) i mechanizmach ich aktywacji (P1) może być przydatna dla badaczy i hodowców pracujących nad zagadnieniami dotyczącymi ziemniaka o wysokiej wartości przechowalniczej bulw, przeznaczonego do przetwórstwa, w którym parametry związane z węglowodanami w bulwach mają kluczowe znaczenie.

Ważnym zagadnieniem badawczym podjętym przez Habilitanta jest wpływ krótkotrwałego stresu chłodu na metabolizm węglowodanów w liściach ziemniaka (P3, P5, P6). W obliczu postępujących zmian klimatu, które często skutkują anomaliami pogodowymi, rośliny uprawne są narażone na różne stresy abiotyczne i badania mające na celu zrozumienie, jak rośliny na stresy te reagują mogą być bardzo przydatne w hodowli odmian tolerancyjnych i wysoko plonujących w trudnych warunkach klimatycznych.

Wyniki badań zawarte w ocenianym cyklu publikacji mają istotne znaczenie poznawcze i mogą być przydatne dla badaczy pracujących nad zrozumieniem podstawowych zagadnień metabolizmu skrobi także w innych niż ziemniak gatunkach roślin.

Oceniany cykl prac został opublikowany w renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym i współczynnikach wpływu w zakresie 1-8.0, co potwierdza jego wysoką jakość. Prace wchodzące w skład ocenianego cyklu wywarły już wpływ na prace innych badaczy, o czym świadczą ich cytowania (od 5 do 49 cytowań poszczególnych prac, z wyjątkiem jednej jeszcze nie cytowanej pracy, opublikowanej w 2023). Najliczniej cytowaną jest praca przeglądowa P4 (49 cytowań).

Na **pozostałe osiągnięcia naukowe** Habilitanta składa się pięć prac opublikowanych przed doktoratem w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR), 16 prac opublikowanych po doktoracie w czasopismach z listy JCR oraz siedem publikacji w czasopismach spoza listy JCR. Według bazy danych Scopus łączna liczba cytowań prac dr inż. Orzechowskiego bez autocytowań wynosi 377, zaś współczynnik Hirscha - 12. Wielkość i jakość dorobku naukowego dr inż. Orzechowskiego nie budzą zastrzeżeń w stosunku do aktualnego etapu kariery naukowej. Dr inż. Orzechowski jest aktywnym członkiem społeczności naukowej, zaprezentował wyniki swoich badań trzykrotnie w formie wykładu oraz 19 razy w formie plakatu na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Biochemicznego. Wykonał recenzje artykułów naukowych dla 14 różnych czasopism. W latach 2008-2010 kierował projektem badawczym finansowanym przez MNiSW, trzykrotnie kierował rocznymi projektami SGGW, był także kierownikiem zadania w projekcie poświęconym badaniom przemysłowym i pracom rozwojowym realizowanym w ramach „Szybkiej Ścieżki” NCBR. Pełnił także role wykonawcy w dwóch innych projektach naukowych.

**Podsumowując, w mojej opinii dr inż. Orzechowski posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.**



### **Aktywność w różnych jednostkach naukowych**

Dr inż. Orzechowski choć pozostaje związany z uczelnią, na której ukończył studia magisterskie i uzyskał stopień doktora, prowadził swą aktywność badawczą także w innym ośrodku naukowym. Już od roku 1999 współpracuje z Uniwersytetem w Poczdamie, w Niemczech, na którym odbył pięć staży naukowej trwających od pięciu dni do trzech lat. Najdłuższy staż (2002-2004) był poświęcony pracy nad metodami izolacji i identyfikacji białek liści *A. thaliana* wiążących się wybiórczo z różnymi unieruchomionymi oligosacharydami. Badania rozszerzono na ekstrakty liści ziemniaka. Zdobyte podczas stażu doświadczenie i umiejętności, pozwoliły dr inż. Orzechowskiemu w późniejszych badaniach prowadzonych na SGGW wyizolować i zidentyfikować dikinazę fosfoglukan, woda ziemniaka potencjalnie ważną dla syntezy, struktury i degradacji skrobi w liściach i bulwach ziemniaka (P2).

W czasie trzymiesięcznego stażu na tym samym Uniwersytecie w Poczdamie w roku 2015, dr inż. Orzechowski prowadził badania nad wpływem stresu chłodu na metabolizm węglowodanów w liściach ziemniaka, wykonując m. in. pomiary zawartości różnych cukrów w stresowanych roślinach dwóch odmian ziemniaka. Wyniki tych badań zostały zawarte w publikacji wchodzącej w skład osiągnięcia habilitacyjnego (P3).

Konkluzja: opierając się na kryteriach określonych w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl powiązanych tematycznie publikacji zatytułowany „Wybrane aspekty regulacji rozkładu skrobi w liściach ziemniaka” stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. W związku z tym oceniam pozytywnie wniosek o nadanie panu dr inż. Sławomirowi Orzechowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Prof. dr hab. Jadwiga Śliwka



INSTYTUT HODOWLI I AKLIMATYZACJI ROŚLIN  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY  
RADZIKÓW, 05-870 BŁONIE, ODDZIAŁ W MŁOCHOWIE  
ul. Płatanowa 19, 05-831 Młochów  
TEL. (22) 729 92 48 FAX (22) 729 92 47  
NIP 529 000 70 29, REGON 00007948000026



R

(00)559007734847610820



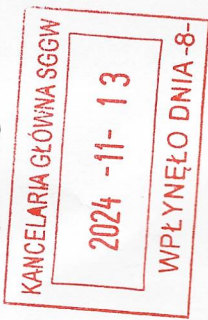
(00)559007734847610820

Poczta Polska

Oplata pobrana

10,30 zł

KOR



RPJ/32352/2024 N  
Data: 2024-11-13

Sk. P. PROF.

ARKADIUSZ PRZYBYSZ

SGGW

Instytut Nauk Ogródniczych

ul. Nowoursynowska 159

02-746 Warszawa

KOR

PRIORYTE