

Prof. dr hab. Józef Tworkowski

Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców

Wydział Rolnictwa i Leśnictwa

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

e-mail: jtwor@uwm.edu.pl

Recenzja osiągnięcia naukowego

pt." Optymalizacja kiełkowania nasion *Stevia rebaudiana* Bertoni w warunkach *in vitro*"

Pani dr inż. Magdaleny Simlat, prof.URK

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

wykonana na zlecenie

Pana prof. dr hab. inż. Marcina Rapacza,

Przewodniczącego Rady dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo

Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie

1. Informacje o Kandydatce

Pani dr Magdalena Simlat (rocznik 1976) jest absolwentką Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Po studiach zatrudniona była jako technik a po kilku miesiącach jako starszy technik w Katedrze Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa, macierzystego Wydziału. Dyplom doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa w specjalności genetyka i hodowla roślin, nadany uchwałą Rady Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie na podstawie rozprawy "Ocena różnic w odporności marchwi na połyśnicę marchwiankę na podstawie doświadczeń polowych, analiz chemicznych i molekularnych", uzyskała w roku 2004. W roku 2005 uzyskała etat asystenta, a w roku 2007 adiunkta naukowo dydaktycznego w Katedrze Hodowli Roślin i Nasiennictwa na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym. Od roku 2021 jest profesorem uczelni i po zmianie nazw Katedry i Uczelni pracuje w Katedrze Fizjologii,

Hodowli Roślin i Nasiennictwa na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. W trakcie pracy doskonaliła swoje umiejętności zawodowe uzyskując w 2013 r. dyplom Studium Pedagogicznego dla nauczycieli akademickich, wydany przez Politechnikę Krakowską im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie, oraz dyplom Studium Podyplomowego z zakresu biologii molekularnej wydany w 2020 r. przez Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. Ponadto odbyła kilka staży w zagranicznych instytucjach naukowych, prowadziła współpracę z jednostkami naukowymi i firmami hodowlanymi krajowymi i zagranicznymi. Była kierownikiem i wykonawcą projektów badawczych.

2. Ocena osiągnięcia naukowego o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.) oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego.

2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym, pt. „**Optymalizacja kiełkowania nasion *Stevia rebaudiana* Bertoni w warunkach *in vitro*” stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego Pani dr Magdaleny Simlat, jest cykl czterech oryginalnych publikacji, opublikowanych w latach 2016 – 2020:**

1. Simlat M., Ślęzak P., Moś M., Warchoń M., Skrzypek E., Ptak A. 2016. The effect of light quality on seed germination, seedling growth and selected biochemical properties of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Scientia Horticulturae* 211: 295-304 . MNiSW₂₀₁₆: 35, IF₂₀₁₆: 1,624, cytacje 49.
2. Simlat M., Skrzypek E., Warchoń M., Maciaszek I., Ptak A. 2019. Evaluation on *Stevia rebaudiana* Bertoni seed germination and seedling development under phytohormones treatment. *Scientia Horticulturae* 257: 108717. MNiSW. ₂₀₁₉: 140, IF₂₀₁₉: 2,769, cytacje 3.
3. Simlat M., Ptak A., Skrzypek E., Warchoń M., Morańska E., Piórkowska E. 2018. Melatonin significantly influences seed germination and seedling growth of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *PeerJ* 6: e5009 . MNiSW₂₀₁₈: 35, IF₂₀₁₈: 2,353, cytacje 26.
4. Simlat M., Szewczyk A., Ptak A. 2020. Melatonin promotes seed germination under salinity and enhances the biosynthesis of steviol glycosides in *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *PLoS ONE* 15(3): e0230755. MNiSW₂₀₂₀: 100, IF₂₀₂₀: 3,240, cytacje 4.

Przedstawione prace w języku angielskim, znajdują się w bazie Journal Citation Reports. Sumaryczny IF z roku wydania tych prac wynosi 9,986, Prace te były cytowane 82 razy i wyceniane zostały łącznie na 310 pkt. MNiSW. Współautorski charakter przedstawionych prac wynika z zespołowej pracy badawczej. Habilitantka jest pierwszym autorem wszystkich prac i jedynym ich autorem korespondencyjnym. Szkoda że Kandydatka nie wyceniła procentowo własnego udziału w poszczególnych pracach, ale z zamieszczonych oświadczeń wynika że był on dominujący. Polegał on na opracowaniu koncepcji badań, wykonaniu większości badań i obserwacji, statystycznym i graficznym opracowaniu wyników, napisaniu manuskryptów, oraz wyjaśnieniu do uwag recenzentów.

Tematyka zawarta w przedstawionym cyklu prac zatytułowanym „Optymalizacja kiełkowania nasion *Stevia rebaudiana* Bertoni w warunkach *in vitro*” zgodnie z tytułem dotyczy poszukiwania efektywnego sposobu poprawy kiełkowania nasion i uzyskania dobrej jakości materiału do rozmnażania stewii. Ze względu na walory prozdrowotne stewii rośnie zainteresowanie tym gatunkiem. Pewnym utrudnieniem w generatywnym rozmnażaniu stewii są problemy związane z krótką żywotnością nasion, ich słabą zdolnością kiełkowania oraz długim okresem od siewu do wschodów i uzyskania sadzonki nadającej się do przesadzenia w polu lub do doniczki. Dlatego podjęte badania uznaję za ważne i aktualne w aspekcie poznawczym i utylitarnym.

Badania prowadzone były w warunkach *in vitro* i uwzględniały wpływ podstawowych czynników fizycznych: światła, temperatury, typu podłoża, oraz regulatorów wzrostu: kwasu giberelinowego (GA_3), kinetyny (KN), 6-benzyloadeniny (BA), tidiazuronu (TDZ) i melatoniny (MEL) na kiełkowanie nasion i jakość sadzonek stewii. Uzyskane wyniki badań przedstawione w ocenianym cyklu prac dostarczyły nowych cennych informacji z zakresu oceny i uszlachetniania materiału siewnego stewii.

Do ważnych osiągnięć ocenianych badań zaliczam:

- wskazanie na możliwość poprawy kiełkowania nasion oraz uzyskania dobrej jakości sadzonek stewii poprzez zastosowanie oświetlenia LED niebieskiego, temperatury 25 °C oraz podłoża agarowego,
- wykazanie, że kwas giberelinowy (GA_3) w stężeniu 1 μM oraz melatonina w stężeniach 5 i 20 μM stosowane podczas kiełkowania skutecznie poprawiają zdolność kiełkowania nasion stewii,

- wykazanie, że zastosowane podczas kiełkowania nasion regulatory wzrostu mają wpływ na właściwości fitochemiczne roślin. Kwas giberelinowy stymuluje w tych roślinach biosyntezę karotenoidów a hamuje powstawanie chlorofilu a i b, kinetyna w stężeniu 10 μM wpływa korzystnie na początkowy wzrost roślin stewii, natomiast melatonina wpływa pozytywnie na akumulację glikozydów stewiowych w liściach, przy czym na zawartość stewiozydu najkorzystniejsze jest stężenie 5 μM , a na zawartość rebaudiozydu A stężenie 20 μM ,
- stwierdzenie, że koncentracja glikozydów stewiowych zwiększa się z wiekiem liści stewii.

Badania prowadzone w warunkach *in vitro* uzupełniane były obserwacjami z użyciem mikroskopu skaningowego oraz nowoczesnymi metodami molekularnymi HPCL, RT-PCR i real-time RT-PCR oraz innymi analizami. Część analiz prowadzona była we współpracy z Instytutem Fizjologii PAN oraz Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie. Zastosowano odpowiednie metody statystyczne i opracowanie graficzne uzyskanych wyników.

Podsumowując cykl publikacji przedstawiony przez dr Magdalenę Silmat, prof. URK pod tytułem „Optymalizacja kiełkowania nasion *Stevia rebaudiana* Bertoni w warunkach *in vitro*” stwierdzam, że jest on oryginalnym osiągnięciem, stanowiącym ważny wkład naukowy i użyteczny Habilitantki w zakresie oceny, uszlachetniania i produkcji materiału siewnego, a także uprawy i wykorzystania cennej, ale jeszcze nie w pełni poznanej rośliny ogrodniczej jaką jest *Stevia rebaudiana* Bertoni. Moim zdaniem przedstawione osiągnięcie naukowe całkowicie spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

2.2 Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego.

Pozostały dorobek naukowy Habilitantki (z wyłączeniem 4 prac składających się na osiągnięcie naukowe) obejmuje 11 oryginalnych prac twórczych wydanych w czasopismach będących w bazie JCR wycenionych łącznie na 560 pkt. MNiSW z sumarycznym IF z roku wydania 19,03. Wszystkie prace są współautorskie. W 8 pracach Habilitantka jest pierwszym, lub drugim, a pozostałych trzecim lub kolejnym współautorem. W czasopismach nieposiadających współczynnika IF opublikowano 4 prace Kandydatki (31 pkt), w tym 1 jest samodzielna a pozostałe współautorskie. Dorobek naukowy uzupełnia 1 autorski rozdział w monografii (5 pkt.) oraz 9 referatów (w 2 pierwszy autor) i 29 posterów (w 12 pierwszy autor) opublikowanych w materiałach konferencyjnych krajowych i zagranicznych.

Prace publikowane były w następujących czasopismach z listy JCR: Acta Horticulturae (ISHS), Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, Agronomy, Cellular & Molecular Biology Letters, Central European Journal of Biology, Engineering in Life Sciences, Euphytica, Industrial Crops and Products, PeerJ., Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Spanish Journal of Agricultural Research, oraz w innych wydawnictwach.

Zdecydowana większość (ok. 85%) dorobku Habilitantki przypada na okres po obronie pracy doktorskiej.

Łączny dorobek naukowy Kandydatki obejmuje 58 pozycji wycenionych na 906 pkt. z sumarycznym IF 29.016. W bazie JCR znajduje się 15 prac. Liczba cytowań prac Habilitantki wg. bazy Web of Science wynosi 161 (146 bez autocytowań), wg. bazy Scopus 173 (149 bez autocytowań), a wg. Google Scholar 253. Indeks Hirscha – h w bazach Web of Science i Scopus wynosi 6 a w Google Scholar 8.

Uznaję przedstawiony dorobek naukowo-badawczy za oryginalny, spełniający wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena aktywności naukowo-badawczej realizowanej w uczelni oraz innych instytucjach naukowych, w szczególności zagranicznych.

Pani dr inż. Magdalena Simlat, prof. URK aktywność naukowo-badawczą rozpoczęła już w okresie studiów magisterskich w macierzystej katedrze. Brała tam udział w badaniach dotyczących zastosowania markerów molekularnych do oceny polimorfizmu materiałów hodowlanych marchwi i kapusty. Podczas studiów doktoranckich prowadziła badania nad odpornością marchwi na połyśnicę marchwiankę. Wyniki zawarła w pracy doktorskiej, następnie opublikowała je w rozdziale monografii i materiałach konferencyjnych. Otrzymane w czasie doktoratu materiały hodowlane marchwi zostały włączone do programów hodowlanych polskich spółek hodowlano-nasiennych w celu uzyskania odmian odpornych na połyśnicę marchwiankę. Jako doktorantka uczestniczyła w badaniach prowadzonych w Katedrze Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa, związanych z zastosowaniem markerów molekularnych w hodowli roślin w aspekcie cytoplazmatycznej męskiej sterility. Z tego zakresu jest współautorką kilku prac. W trakcie studiów doktoranckich była stypendystką Niemieckiej Centrali Wymiany Akademickiej (DAAD) i w ówczesnym Institute of Horticultural Crops w Quedlinburgu prowadziła ocenę mieszańców somatycznych marchwi i selera

otrzymanych drogą fuzji protoplastów z zastosowaniem markerów molekularnych. Korzystała tam z markerów typu RAPD oraz AFLP i RFLP. Zapoznała się tam z techniką sekwencjonowania fragmentów DNA, co okazało się wkrótce bardzo pomocne w zastosowaniu tej techniki w macierzystej jednostce.

Po doktoracie Habilitantka realizowała badania związane z oceną wyrównania linii hodowlanych buraka cukrowego, kapusty głowiastej białej i kalafiora oraz opracowaniem markerów DNA w poszukiwaniu odporności kapusty na izolaty *Plasmodiophora brassicae*, oraz oceną zróżnicowania genetycznego tego patogena występującego w Polsce. Efektem tych badań są dwie współautorskie prace.

W ramach programu COST 851 (*Genetic cells and molecular breeding for crop improvement*) Habilitantka otrzymała finansowanie stażu badawczego w laboratorium markerów molekularnych w Svalov Weibull AB w Szwecji. Testowała tam markery DNA umożliwiające selekcję kapusty w kierunku odporności na kiłę, oraz markery pozwalające na genotypowanie kapusty pod względem samoniezhodności. W czasie tych prac Kandydatka wykazała obecność w obrębie testowanych populacji markerów DNA korelujących z fenotypem wrażliwości na kiłę kapusty. Zidentyfikowała też pięć różnych S-haplotypów samo niezhodności, spośród których jeden nie był dotychczas znany.

Wcześniejsze zainteresowania zagadnieniami cytoplazmatycznej męskiej sterylności roślin (CMS) pozwoliły zaangażować się Habilitantce w badania z zakresu wykorzystania CMS w hodowli heterozyjnej pszenżyta i pszenicy. We współpracy z ZUT w Szczecinie zajmowała się interakcjami genomu pszenżyta w różnych cytoplazmach pod kątem ekspresji cechy męskiej sterylności pszenżyta oraz identyfikacją form dopełniających dla pszenżyta z różnymi cytoplazmami sterylizującymi. W ramach projektu badawczego z udziałem Kandydatki w wyniku krzyżowań wypierających wytworzono kolejne pokolenia męsko sterylnych linii pszenżyta z czterema różnymi cytoplazmami sterylizującymi. Testowano też rody hodowlane pszenicy pod kątem zdolności do utrzymywania męskiej sterylności i przywracania płodności w cytoplazmie *T. timopheevi*. Uzyskane materiały zostały przekazane do DANKO Hodowla Roślin Sp.z o.o. Kandydatka podjęła się też identyfikacji markerów molekularnych (SSR) sprzężonych z loci odpowiedzialnymi za CMS w obrębie dwóch populacji mapujących pszenżyta. Wyniki przedstawiono w publikacji oraz na konferencjach.

Aktualnie Kandydatka poszerza swoje zainteresowania zjawiskiem CMS w ramach nowych projektów badawczych dotyczących mieszańców żyta oraz kapusty.

Inny obszar badań prowadzony we współpracy z Moredun Research Institute oraz Ośrodkiem Medycyny Eksperymentalnej i Innowacyjnej dotyczył identyfikacji bakterii zasiedlających nasiona stewii. Habilitantka wyizolowała szczep bakterii, który po analizie sekwencyjnej genu kodującego 16SrRNA zakwalifikowano do rodzaju *Pantoea*. Rekord z sekwencjami genomu tej bakterii zarejestrowano w bazie National Center for Biotechnology Information GenBank. Analizy składu biochemicznego wskazały na zdolność tych bakterii do biosyntezy glikozydów stewiowych oraz regulatorów wzrostu, w tym auksyn, giberelin, kwasu salicylowego, kwasu jasionowego.

W ramach badań prowadzonych w Katedrze we współpracy z Université de Lorraine Habilitantka oceniała stabilność genetyczną roślin śnieżycy letniej w kulturach *in vitro* na pożywkach z dodatkiem regulatorów wzrostu. Testowała różne warunki i suplementy kultury w tym wpływ melatoniny na optymalizację biosyntezy alkaloidów Amaryllidaceae. Melatonina w warunkach *in vitro* wpływała korzystnie na wzrost roślin śnieżycy letniej, powodowała aż 58-krotny wzrost poziomu galantaminy w porównaniu do kontroli, oraz działała neutralizująco na wpływ chlorku sodu.

Zdobyte dotychczas doświadczenie Habilitantka wykorzystała oraz poszerzyła je jako wykonawca w międzynarodowym polsko-francuskim projekcie badawczym *Rola bakterii endofitycznych w biosyntezie ważnych leczniczo alkaloidów Amaryllidaceae*. W ramach tego projektu wyjechała na staż naukowy do Université de Lorraine, gdzie wykazała potencjał wyizolowanej bakterii do biosyntezy alkaloidów Amaryllidaceae, i wskazała na możliwość wykorzystania tej bakterii jako źródła ważnych leczniczo metabolitów. Rekord z sekwencjami genomu tej bakterii zamieszczony został w NCBI a wyniki badań zostały przedstawione na konferencji i są przygotowane do opublikowania.

Oprócz współpracy z jednostkami naukowymi Habilitantka realizowała badania z firmą Niwa Hodowla Roślin Jagodowych w Brzeznej. Oceniała tam materiały hodowlane maliny wykorzystując różne systemy markerów molekularnych, podjęła próby identyfikacji form malin z genami odporności na wirusa krzaczastej karłowatości malin. Badania te wniosły do firmy nową jakość, stanowiły narzędzie pomocne w selekcji materiałów hodowlanych i doboru form do krzyżowań.

Reasumując przedstawioną problematykę badawczą Pani dr inż. Magdaleny Simlat, prof. UR, należy stwierdzić Jej bardzo dużą aktywność badawczą i zróżnicowaną tematykę prowadzonych badań. Wskazuje to na bardzo dobre przygotowanie metodyczne,

umiejętność korzystania ze skomplikowanej aparatury i szerokiej bazy badawczej, predyspozycje do pracy zespołowej i współpracy z wieloma specjalistami krajowymi oraz zagranicznymi. Jest więc pracownikiem naukowym w pełni przygotowanym do samodzielnego podejmowania wyzwań badawczych.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Pani dr inż. Magdalena Simlat, prof. URK jest zaangażowanym dydaktykiem oraz aktywnym organizatorem i popularyzatorem nauki.

W ramach obowiązków dydaktycznych opracowała treści i prowadziła wykłady oraz ćwiczenia ze studentami kilku kierunków z kilkunastu przedmiotów:

- kierunek Rolnictwo - Biologia nasion i embriologia (w+ćw), Genetyka (w+ćw), Agrobiotechnologia (w+ćw), Metody oceny tożsamości gatunkowej i odmian roślin (w+ćw), Hodowla roślin i nasiennictwo (ćw).
- kierunek Agriculture w ramach programu Open Space for You w języku angielskim – Agrobiotechnologia (w+ćw), Biological progres (w+ćw), Botany and genetics (ćw).
- kierunek Biogospodarka – Genetyka (w+ćw), Biotechnologia roślin (w+ćw), Podstawy biotechnologii (w+ćw).
- kierunek Biotechnologia - Doskonalenie roślin uprawnych i leśnych (w+ćw), Metody badania ekspresji genów (w+ćw), Biologia nasion (w+ćw), Genetyka ogólna (ćw), Biologia molekularna (ćw).
- studia doktoranckie – współczesne trendy w hodowli roślin,
- oraz dla słuchaczy Studium Podyplomowego – Nasiennictwo (w), Transkryptomika (w+ćw), Biologia molekularna (ćw).

Habilitantka była promotorem 30 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, recenzentem 6 prac dyplomowych. Była też promotorem pomocniczym obronionej już pracy doktorskiej. Od kilkunastu lat jest opiekunem Sekcji Genetyki Roślin działającej w ramach Koła Naukowego Rolników, a jej podopieczna zdobyła I miejsce na Wydziałowej oraz Ogólnouczelnianej Sesji Kół Naukowych.

Kandydatka brała czynny udział w pracach na rzecz Wydziału i Uczelni. Z sukcesami angażowała się w pozyskanie aparatury naukowo-badawczej. Dwa wnioski Jej autorstwa o granty inwestycyjne zostały pozytywnie rozpatrzone przez MNiSzW. Jeden wniosek został

złożony do JM Rektora UR. Była kierownikiem jednego projektu badawczego oraz wykonawcą w 14 projektach krajowych i międzynarodowych. Była członkiem Zespołu Rektorskiego ds. opracowania koncepcji zagospodarowania Rząski. Wielokrotnie prezentowała Wydział podczas Festiwali Nauki oraz w ramach Dni Otwartych Uczelni. Pełniła funkcję jurora w ramach 7th International Conference for Young Researchers, przewodniczyła w sesjach referatowych. Była współopiekunem badań realizowanych z młodzieżą szkolną w ramach programu Explory 2016,2017.

Jest członkiem International Society for Seed Science oraz Polskiego Towarzystwa Genetycznego. Trzykrotnie przebywała na stażach naukowych za granicą w tym w: Institute of Horticultural Crops, Quedlinburg, Svalov Weibull oraz w Université de Lorraine. Ponadto doskonalila swój warsztat zawodowy na kilku kursach i szkoleniach. Raz jeszcze podkreślam szeroką współpracę z pracownikami ośrodków naukowych krajowych w tym z : Instytutu Fizjologii PAN, Uniwersytetu Jagiellońskiego, ZUT w Szczecinie oraz innych jednostek Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, a także z zagranicznych: Université de Lorraine we Francji czy Moredun Research Institute w Wielkiej Brytanii. Brała wielokrotnie udział w konferencjach krajowych i zagranicznych na których upowszechniała wyniki prowadzonych badań w postaci 9 referatów i 29 posterów.

Za wybitne osiągnięcia naukowe Dr inż. Magdalena Simlat, prof. URK była wyróżniona nagrodą JM Rektora UR w Krakowie.

5. Wniosek końcowy

Przedstawione osiągnięcie badawcze, oraz pozostały dorobek naukowy Pani dr Magdaleny Simlat, prof. URK uznaję za oryginalny, wnoszący do nauki i praktyki ogrodniczej znaczący wkład wiedzy, dotyczącej poprawy kiełkowania nasion i produkcji materiału siewnego stewii w warunkach *in vitro*. Za ważny element dorobku badawczego uważam prace dotyczące CMS roślin ogrodniczych i rolniczych. Docenić należy również umiejętności z zakresu stosowania różnych typów markerów molekularnych oraz sekwencjonowania genomu. Habilitantka ma bardzo bogaty dorobek dydaktyczny, organizacyjny a także osiągnięcia w zakresie współpracy i popularyzacji nauki. Wykazuje znaczącą samodzielność badawczą i dydaktyczną, dysponuje dużym doświadczeniem zawodowym, pogłębianym współpracą z różnymi krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Zatem spełnia

wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust.1 pkt.2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574).

Wnoszę do Komisji Habilitacyjnej o pozytywną opinię, a do Rady Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o nadanie Pani dr inż. Magdalenie SIMLAT, prof. URK stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Olsztyn, 8.VI.2022 r.


Prof. dr hab. Józef Tworkowski