



WYDZIAŁ BIOCHEMII, BIOFIZYKI I BIOTECHNOLOGII

Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin

dr hab. Dariusz Latowski

Recenzja osiągnięcia naukowego pt. „Reakcje *Mesembryanthemum crystallinum* L. na czynniki stresowe o charakterze abiotycznym i biotycznym w kontekście fotosyntetycznego metabolizmu przejściowego typu C3-CAM”, dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dr. Michała Noska

Podstawa prawna

Uchwała nr 1/RDNB/21 z dnia 12 stycznia 2022 roku Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie w sprawie postępowania habilitacyjnego dr. Michała Noska oraz Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Przedstawiona do oceny dokumentacja obejmuje:

1. Wniosek z 6 października 2021 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne;
2. Załącznik nr 1 – dane wnioskodawcy;
3. Załącznik nr 2 – kopia dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora;
4. Załącznik nr 3 – autoreferat;
5. Załącznik nr 4 – kopie sześciu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego;
6. Załącznik nr 5 – oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe o ich wkładzie w powstanie tych publikacji;
7. Załącznik nr 6 – potwierdzenie odbycia stażu podoktorskiego w grupie badawczej Interakcji Roślin z Mikroorganizmami w Małopolskim Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie;
8. Załącznik nr 7 – wykaz osiągnięć naukowych stanowiących według Habilitanta znaczny wkład w rozwój dyscypliny;
9. Załącznik nr 8 – kopie prac uznanych przez Habilitanta za najważniejsze, a niewchodzących w osiągnięcie naukowe.

Powyższe dokumenty pozwalają dokonać weryfikacji osiągnięć Habilitanta zgodnie z kryteriami wskazanymi w Art. 219. Ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Ocena rozwoju naukowo-zawodowego Habilitanta

Pan dr Michał Nosek tytuł zawodowy magistra biologii uzyskał w 2006 roku na podstawie pracy magisterskiej pt.: „Charakterystyka elementów systemu antyoksydacyjnego w *Mesembryanthemum crystallinum* L. zainfekowanym *Botrytis cinerea*” w Zakładzie Biologii Komórki i Genetyki Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, a promotorem pracy był znakomity fizjolog roślin, pan prof. dr hab. Zbigniew Miszański. Można przypuszczać, że współpraca naukowa pomiędzy Habilitantem i jego Promotorem w czasie przygotowywania pracy magisterskiej była na tyle dobra, że możliwa była jej kontynuacja przez kolejnych kilka lat w ramach badań, które w 2011 roku zakończyły się uzyskaniem stopnia doktora nauk biologicznych. Tytuł pracy doktorskiej, tj. „Elementy systemu antyoksydacyjnego w różnych stadiach rozwoju liści *Brassica oleracea* i ich modyfikacja w warunkach stresu ozonowego”, pozwala przypuszczać, że w czasie doktoratu Habilitant doskonalił swoją wiedzę i warsztat metodyczny, które nabył w ramach przygotowywania

ul. Gronostajowa 7

30-387 Kraków

tel. +48 (12) 664 6536

email: dariusz.latowski@uj.edu.pl

pracy magisterskiej. Praca doktorska wykonana była w Zakładzie Biologii Stresu w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie pod kierunkiem prof. dr hab. Zbigniew Miszałskiego, a obrona doktoratu odbyła się przed Radą Wydziału Geograficzno-Biologicznego UP w Krakowie, czyli w jednostce, która obecnie jest siedzibą podmiotu habilitacyjnego pana dr. Michała Noska. Z otrzymanych informacji wynika, że Uniwersytet Pedagogiczny był również pierwszym miejscem zatrudnienia Habilitanta, który po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra przez kilka miesięcy pracował na etacie naukowo-technicznym w Zakładzie Cytologii i Genetyki Instytutu Biologii UP w Krakowie. Kilka miesięcy po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant został zatrudniony w Zakładzie Biologii Komórki i Genetyki Instytutu Biologii UP w Krakowie, najpierw przez niemal rok jako asystent, a od 2013 do chwili obecnej jako adiunkt. Na przełomie lat 2018 i 2019 Habilitant odbył 11-miesięczny staż podoktorski w grupie badawczej Interakcji Roślin z Mikroorganizmami w Małopolskim Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki (OPUS) pt. „Czy remediacja kadmu zależy od typu metabolizmu węglowego?”, którego kierownikiem był pan prof. dr hab. Zbigniew Miszałski.

W rozwoju naukowo-zawodowym Habilitant uzyskał finansowanie dwóch autorskich projektów badawczych, tj. jeszcze w trakcie studiów doktorskich, w 2010 r. „Carbon metabolism in *Mesembryanthemum crystallinum* L. infected with *Botrytis cinerea*” w ramach projektu „Life Science” realizowanego przez Trace Gas Facility, Department of Molecular and Laser Physics, Radboud University (Nijmegen, Holandia) finansowanego z 6 Programu Ramowego UE oraz w 2019 roku „Modyfikacje aparatu fotosyntetycznego towarzyszące wycofaniu stresu zasolenia u *Mesembryanthemum crystallinum* realizującej przejściowy metabolizm C3/CAM” (DEC-2019/03/X/NZ9/01191) w ramach konkursu MINIATURA 3 Narodowego Centrum Nauki. W ramach pierwszego projektu Habilitant odbył dwa miesięczne staże zagraniczne w lipcu 2010 i kwietniu 2011 w Trace Gas Facility w Nijmegen w Holandii. W sumie, w dotychczasowym rozwoju naukowym Habilitant doskonał swe umiejętności w dziewięciu projektach badawczych, będąc kierownikiem dwóch z nich. Osiągnięcia naukowe pana dr. Michała Noska zostały też uhonorowane Małopolskim Stypendium Doktoranckim (czerwiec 2009 r.), Stypendium Naukowym Stołecznego Królewskiego Miasta Krakowa (lipiec 2010 r.) i nagrodą indywidualną II stopnia Rektora Uniwersytetu Pedagogicznego w 2015 r. Poza wspomnianymi wcześniej stażami naukowymi Habilitant odbył też, w 2015 roku, pięciomiesięczny staż naukowy w Julius Kühn Institute (JKI) for Biological Control (Federal Research Institute for Cultivated Plants) w Darmstadt, w Niemczech. Szkoda, że poza potwierdzeniem stażu w Małopolskim Centrum Biotechnologii UJ Habilitant nie załączył dokumentów potwierdzających odbycie pozostałych staży i uzyskanych nagród. W zaistniałej sytuacji pozostaje mi opierać się na zaufaniu do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, w zakresie weryfikacji podanych przez Habilitanta informacji na wstępnych etapach przygotowania postępowania habilitacyjnego.

Podsumowując, przebieg rozwoju naukowo-zawodowego Habilitanta uważam za właściwy, m. in. dlatego, że zapewniał wszechstronny rozwój naukowy w analizowanym obszarze badawczym i jednocześnie umożliwiał wypracowanie istotnego wkładu naukowego w rozwój dyscypliny nauki biologiczne w wyniku aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, co jest wymogiem niezbędnym do nadania stopnia doktora habilitowanego w myśl w Art. 219. Ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant przedstawił zestaw sześciu prac doświadczalnych opublikowanych w latach 2015–2021. Wszystkie prace ukazały się w indeksowanych czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej o współczynnikach oddziaływania (IF) mieszczących się w przedziale od 2,557 do 5,923. Sumaryczna wartość IF dla tych prac to 20,821. O rozwoju naukowym Habilitanta może

świadczyć fakt, że każda kolejna praca wchodząca w skład ocenianego osiągnięcia naukowego była publikowana w czasopiśmie o coraz wyższym współczynniku oddziaływania. Zgodnie z Komunikatem Ministra Edukacji i Nauki z 18 lutego 2021 suma punktów ministerialnych dla prac pana dr. Michała Noska, wskazanych jako osiągnięcie naukowe, wynosi 580. Wyniki eksperymentów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitant opublikował w takich czasopismach jak: *Journal of Plant Physiology* (Elsevier) – 3 artykuły, *Plant Physiology and Biochemistry* (Elsevier) – 1 artykuł, *Plants* (MDPI) – 1 artykuł i *International Journal of Molecular Sciences* (MDPI) – 1 artykuł. Wszystkie prace składające się na osiągnięcie naukowe są wieloautorskie (posiadają od czterech do ośmiu autorów), ale we wszystkich tych pracach Habilitant jest pierwszym autorem, a dodatkowo w czterech ostatnich jest także autorem korespondencyjnym. Wkład pana dr. Michała Noska w powstanie tych prac waha się od 50% w jednej pracy, poprzez 55% w trzech, po 60% w dwóch artykułach. W ramach osiągnięcia naukowego Habilitant skupił się na dość złożonym, ale słusznie wybranym modelu badawczym wymagającym wielopłaszczyznowego podejścia eksperymentalnego. Obiektem głównym modelu był *Mesembryanthemum crystallinum* L., należący do grupy tzw. fakultatywnych roślin CAM, czyli roślin o metabolizmie przejściowym C3/CAM. Zagadnienia zarówno rodzaju, jak i natężenia czynników środowiskowych decydujących o typie fotosyntezy *M. crystallinum* podobnie jak mechanizmy odporności tej rośliny na wybrane czynniki stresu abiotycznego i biotycznego, są badane od lat, w tym w zespole pana prof. Zbigniewa Miszałskiego. Habilitant dobrze wykorzystał zdobytą na ten temat wiedzę w tworzeniu swojego modelu badawczego, w którym z jednej strony analizował interakcje stresorów abiotycznych i biotycznych z *M. crystallinum*, a z drugiej skupił się na zagadnieniach zmian molekularnych, w tym ich dynamiki, związanych z funkcjonowaniem aparatu fotosyntetycznego i systemu antyoksydacyjnego towarzyszących wycofaniu stresu osmotycznego, czyli przejściu z metabolizmu CAM do metabolizmu C3. Korzystając z tak złożonego modelu mógł więc rzeczywiście podjąć próbę oceny wybranych składowych metabolizmu badanej rośliny na wybrane czynniki stresowe w zależności od tego, czy roślina wykazuje metabolizm typu C3, czy metabolizm CAM. Opracowane przez Habilitanta interakcje stresorów w celu analizy porównawczej odpowiedzi *M. crystallinum* obejmowały więc zawsze aspekt stresu solnego jako czynnika różnicującego model metabolizmu. Te wybrane przez Habilitanta interakcje to:

- a) wpływ zanieczyszczenie gleb kadmem na *M. crystallinum* jako przykład stresu abiotycznego
- b) wpływ *Botrytis cinerea* na *M. crystallinum* jako przykład stresu biotycznego

O ile samo opracowanie modelu regulowania metabolizmu rośliny przez zasolenie i testowania wpływu innych stresorów biotycznych nie jest nowatorskim podejściem badawczym Habilitanta, bo znanym z wcześniejszych prac innych autorów, w tym również zespołów, w których skład wchodził Habilitant, o tyle w badaniach interakcji z kadmem w kulturach wazonowych, w zależności od typu metabolizmu rośliny, ten nowatorski charakter badań rysuje się już nieco wyraźniej. Podobnie wybór analizowanych parametrów oraz uzyskane z tej analizy wyniki i wnioski wnoszą istotny wkład w rozwój nauk biologicznych, szczególnie w zakresie badanym przez pana dr. Michała Noska. Autor skoncentrował się na analizie przede wszystkim:

1. ekspresji genów (w tym w wielu wypadkach z uwzględnieniem lokalizacji tkankowej):

- a) głównych białek zaangażowanych w odpowiedź na stres metali ciężkich, w tym: pobieranie metalu ze środowiska (IRT2, ang. *iron-regulated transporter 2*; ZIP4, ang. *zinc iron permease 4*), sekwestrację do wakuoli (ABCC2, ang. *ATPase binding cassette 2*; CAX4, ang. *Cation exchanger 4*; PCS1, ang. *phytochelatin synthase 1*) i translokację do części nadziemnych (HMA4, ang. *heavy metal ATPase 4*) (w pracy B5);

- b) głównych białek strukturalnych fotosystemów w tym: *PSaA* (PSI-A, białko centrum aktywnego fotosystemu I), *PSaB* (PSI-B, podjednostka białka centrum aktywnego fotosystemu I), *PSbA* (białko D1 fotosystemu II), *PSbD* (białko D2 fotosystemu II) i *cp43* (białko anteny centrum aktywnego fotosystemu II) (w pracy B6);

c) enzymów zaangażowanych w realizację metabolizmu CAM tj.: karboksylazy fosfoenolopirogronianowej (*PEPC1*) (w pracach B1 i B3) i zależnego od NADP enzymu jabłczanowego (*NADPME1*) (w pracy B1);

d) katalazy, w tym formy liściowej (*CATL*) (w pracy B1), i *CAT1* (w pracy B3) jak i cytozolowej formy peroksydazy aksoorbinianowej (*cAPX1*) (w pracy B1);

2. stanu redoks puli plastochinonu (PQ) (praca B2);

3. funkcjonalności aparatu fotosyntetycznego przez pomiar takich parametrów jak: współczynnik wygaszania fotochemicznego (qP) i niefotochemicznego (NPQ) (prace B2 i B6) oraz wydajność transportu elektronowego przez fotosystem I (ETRI) i II (ETRII), całkowita wydajność kwantowa fotosystemu I (Y(I)) (praca B6) i II PSII (Y(II), F_v/F_m) (praca B4 i B6) i indeks wydajności fotochemicznej (PI_{total}) (praca B4);

4. aktywności głównych enzymów antyoksydacyjnych, takich jak dysmutaza ponadtlenkowa (SOD) (prace B2, B3 i B4), CAT (prace B2 i B3) i APX (praca B3);

5. ultrastruktury chloroplastów (praca B6).

Z powyższej analizy widać, że niektóre z podejmowanych przez Habilitanta zagadnień pojawiają się zarówno w aspektach stresu biotycznego (prace B1 i B2), jak i zanieczyszczenia kadmem (prace B4 i B5), czy zmiany metabolizmu *M. crystallinum* z CAM na C3 (prace B3 i B6). Zasługuje to na uznanie, bo wzmacnia spójność prac ujętych jako osiągnięcie naukowe. Takim przykładem we wspomnianych trzech grupach eksperymentalnych jest aktywność SOD, natomiast aktywność katalazy nie wzbudziła już tak dużego zainteresowania Habilitanta i była badana tylko w stresie biotycznym i analizie zmiany metabolizmu z CAM na C3, podczas gdy nie została uwzględniona w grupie badań stresu abiotycznego, choć mogłaby być. Trudno oczywiście oczekiwać pełnej spójności analizowanych zagadnień we wszystkich typach eksperymentów ujętych w osiągnięciu naukowym. W niektórych przypadkach byłoby to nawet niewskazane, ale poza tym wspomnianym przeze mnie przykładem można by jeszcze wymienić kilka, które warto byłoby poddać analizie dopełniającej osiągnięcia naukowego pana dr. Michała Noska. Ten niedosyt sam w sobie też jest osiągnięciem. Habilitant wskazał bowiem, w wyniku wieloletnich badań, że do pewnych pytań warto powrócić w ocenie molekularnej odpowiedzi rośliny na wybrane interakcje stresowe w zależności od metabolizmu rośliny i w mechanizmie jego zmiany. Analiza artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe pozwala zgodzić się z zaproponowanymi przez Habilitanta najistotniejszymi wnioskami, jakie uzyskał w wyniku przeprowadzonych badań, a na które wskazał w Autoreferacie. W pracach B4 i B5 Habilitant poruszył ważny aspekt zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi, w tym wypadku solami kadmu. Praca B5 wynika z pracy B4 i stanowi jej uzupełnienie na poziomie molekularnym, ale obie wskazują na możliwe nowe postrzeganie *M. crystallinum*, jako rośliny odpornej na zanieczyszczenia kadmem i dowodzą interesującego wniosku, że wysokie stężenia kadmu, a przypuszczalnie też innych metali ciężkich, w glebie nie indukują fotosyntezy CAM u *M. crystallinum*. Prace te wnoszą nowe informacje nie tylko w ramach badań podstawowych, ale wytyczają też możliwości analiz aplikacyjnych. Jako kolejną parę prac z osiągnięcia naukowego, pod względem istotności wkładu w dyscyplinę nauk biologicznych, wymienilibym prace B3 i B6. W pracy B3 znaleźć można kolejny argument wskazujący, że obecności stresora osmotycznego w podłożu jest niezbędna do podtrzymania procesu funkcjonalnej fotosyntezy CAM u *M. crystallinum*, ale co w mojej ocenie bardziej wartościowe, wspomniana para prac wskazuje na wysoką dynamikę i zakres modyfikacji strukturalnych i funkcjonalnych w szeroko rozumianym aparacie fotosyntetycznym *M. crystallinum* podczas zmiany

metabolizmu CAM na C3. Ostatnia para prac, tj. B1 i B2, przedstawia ciekawe relacje między ważnymi aspektami fotosyntezy CAM i C3 w interakcji z patogenem. Zgadzam się z Habilitantem, że szczególnie wartościowe wnioski płynące z tych prac to wykazanie zależnej od lokalizacji tkankowej regulacji ekspresji genów (*PEPC1*, *NADPME1*) związanych z prowadzeniem fotosyntezy CAM i potwierdzenie udziału stanu redoks puli plastochinonu w regulacji aktywności głównych enzymów antyoksydacyjnych – katalazy (CAT) oraz dysmutazy anionorodnika ponadtlenkowego (SOD) – podczas interakcji z patogenem.

Podsumowując, przedstawiony do oceny zestaw prac wskazuje, że Habilitant bardzo sprawnie porusza się w obszarze badań związanych z wieloma aspektami metabolizmu CAM i C3 *M. crystallinum*. Warto podkreślić, że te aspekty osadzone są w różnych płaszczyznach podejścia badawczego, tzn. makroskopowym podejściu środowiskowym (to wybrane czynniki oddziaływania na roślinę) i molekularnym podejściu do aktywności enzymów, ekspresji genów i zmian ultrastruktury. Oczywiście specyfika *M. crystallinum* niejako wymusza wielopłaszczyznowość badań, ale dostrzeżenie tego faktu i co więcej odpowiednie zaprojektowanie modeli eksperymentalnych świadczy o umiejętnościach dojrzałego podejścia eksperymentalnego do problemów naukowych, które można rozwiązać, wykorzystując krysztalkę lśniąca. W moim odczuciu Habilitant zaprezentowanym osiągnięciem naukowym w pełni tę dojrzałość udowodnił. Ponadto, informacje uzyskane w osiągnięciu naukowym noszą znamiona istotnych nowości, a więc znacząco poszerzają wiedzę z zakresu interakcji stresów abiotycznego i biotycznego z uwzględnieniem metabolizmu CAM i C3 zastosowanej rośliny modelowej wraz z mechanizmem zmian tego metabolizmu. Pozwala to uznać, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe spełnia wymogi stawiane w art. 219 ust. 1, pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. niezbędne do nadania stopnia doktora habilitowanego nauk biologicznych.

Ocena pozostałej aktywności naukowej, w tym w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

Na dorobek naukowy dr. Michała Noska (do momentu złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego) składa się 21 artykułów z tzw. listy filadelfijskiej, jeden rozdział w monografii: Cánovas F., Lüttge U., Leuschner C., Risueño MC. (eds) *Progress in Botany* Vol. 81. Springer, Cham. Print ISBN 978-3-030-36326-0 z 2019 roku i kilka wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych. 19 artykułów Habilitanta zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, sześć z tych prac weszło w skład osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym. Wszystkie prace Habilitanta składają się na dorobek o istotnym sumarycznym czynnikiem oddziaływania (w chwili składania wniosku powyżej 78), są licznie cytowane, a sam Habilitant jest rozpoznawany w środowisku naukowym specjalistą, o czym świadczą recenzje artykułów w międzynarodowych czasopismach naukowych i wspomniane już członkostwo w Zespole Recenzentów czasopisma *Plants*.

Zainteresowania badawcze Habilitanta skupiają się w wokół kilku kluczowych zagadnień, spójnych z zaprezentowanymi w osiągnięciu naukowym, takich jak:

1. interakcja roślina–grzyb w tym nie tylko, jak w osiągnięciu naukowym patogenna, ale też endosymbiotyczna;
2. biochemia systemu antyoksydacyjnego w odpowiedzi na wybrane rodzaje stresów;
3. biochemiczne i strukturalne aspekty metabolizmu CAM i C3.

Powyższe zagadnienia Habilitant realizował z sukcesem w różnych ośrodkach naukowych. Pierwsze początkowo badał w Instytucie Nauk o Środowisku, a później w Małopolskim Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie we współpracy ze znakomitymi specjalistami w badaniach

interakcji roślina–grzyb, tj. prof. dr hab. Katarzyną Turnau i dr hab. Piotrem Rozpądkiem, ale też w Julius Kühn Institute (JKI) for Biological Control (Federal Research Institute for Cultivated Plants) w Darmstadt, w Niemczech, współpracując z prof. dr Johannesem Jehle, a także w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie – współpracując z dr Ewą Surówką i prof. dr hab. Zbigniewem Miszałskim. Efektem działań w obrębie zagadnień interakcji roślina–grzyb jest co najmniej pięć publikacji. Warto podkreślić, że niektóre z tych prac dotyczą bardzo aktualnych tematów, jak np. roli strigolaktonów – nowo odkrytych hormonów roślinnych, w odpowiedzi *Arabidopsis thaliana* na obecność endofitycznego grzyba *Mucor* sp., czy wpływu grzybowych endofitów na kumulację niklu. W obrębie poruszanego zagadnienia Habilitant uczestniczył w badaniach interakcji kilku gatunków roślin i grzybów. Wydaje się, że przedstawione w osiągnięciu naukowym prace dotyczące interakcji *B. cinerea* z *M. crystallinum* wynikają ze współpracy z Instytutem Fizjologii Roślin PAN w Krakowie.

Drugie z wymienionych przeze mnie zagadnień Habilitant zgłębiał współpracując m. in. z prof. dr hab. Andrzejem Kaliszem i dr hab. Pawłem Kaszyckim z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie i panią prof. dr hab. Elżbietą Kuźniak-Gębarowską z Katedry Fizjologii i Biochemii Roślin na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytetu Łódzkiego. Z tego obszaru badań Habilitanta powstały co najmniej cztery artykuły, które obejmują ciekawe aspekty odpowiedzi roślin na stres chłodu i stres wybranych metali ciężkich, w tym cenną analizę potencjału fitoremediacyjnego *M. crystallinum*, której echo odnajdujemy w osiągnięciu naukowym.

Ostatni obszar badawczy Habilitant realizował m. in. we współpracy z prof. dr hab. Elżbietą Kuźniak-Gębarowską z Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie zgłębił zagadnienia ekspresji stresozależnej formy karboksylazy fosfoenolopirogronianowej (PEPC1) oraz innych enzymów związanych z fotosyntezą CAM w zależności od ich lokalizacji tkankowej oraz realizowanego typu fotosyntezy u *M. crystallinum*. Niewątpliwym Mistrzem w badaniach biochemicznych i strukturalnych aspektów metabolizmu CAM i C3 w *M. crystallinum* był dla Habilitanta pan prof. Miszałski, z którego zespołem pan dr Nosek współpracował zarówno na Uniwersytecie Pedagogicznym jak i w Instytucie Fizjologii Roślin PAN w Krakowie. W wyniku działań w tym obszarze Habilitant opublikował co najmniej cztery prace, a zdobyte w tym czasie doświadczenie przyczyniło się również do powstania osiągnięcia naukowego. Powyższa analiza, w mojej ocenie, dowodzi jednoznacznie istotnej aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, co jest wymogiem niezbędnym do nadania stopnia doktora habilitowanego w myśl w Art. 219. Ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Ocena aktywności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Poza działalnością naukową Pan dr Michał Nosek wykazuje też znaczną aktywność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę. W ramach pierwszej z tych aktywności warto docenić funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Adriany Kaczmarczyk pt. „Oddziaływanie wysokich dawek kadmu na halofit *Mesembryanthemum crystallinum* L. w zależności od typu mechanizmu fotosyntetycznego”. Mimo podobieństwa zakresu tematycznego pracy doktorskiej pani dr Adriany Kaczmarczyk z tematyką prac B4 i B5 włączonych do osiągnięcia naukowego Habilitanta, po przeanalizowaniu oświadczeń Habilitanta i pani dr Adriany Kaczmarczyk, wydaje się, że nie istnieje ryzyko wykorzystania tych samych wyników w dwóch różnych procedurach awansu naukowego, choć nie znam pracy doktorskiej pani dr Adriany Kaczmarczyk i sprawę pozostawiam do ostatecznego rozstrzygnięcia Radzie Dyscypliny Nauki Biologiczne UP w Krakowie. Analiza wspomnianych oświadczeń wskazuje na właściwą rolę Habilitanta w badaniach, również związanych ze wspomnianym doktoratem. Był on bowiem osobą opracowującą koncepcję badań, dbającą o ich finansowanie i odpowiadającą za całość publikacji.

Ponadto Habilitant wskazał, że był promotorem ośmiu prac magisterskich i sześciu licencjackich. Powyższa analiza dowodzi istotnej roli pana dr. Michała Noska w kształceniu kadry naukowej.

Habilitant prowadził również zajęcia dydaktyczne z przedmiotów: „Podstawy biotechnologii”, „Wybrane problemy biologii molekularnej – białka”, „Biologia roślin”, „Anatomia roślin”, „Fitopatologia” na kierunkach Biologia i Ochrona środowiska na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie.

Doceniam również działalność organizacyjną Habilitanta, która obejmuje m. in. członkostwo w:

- Komitecie Organizacyjnym Konferencji Societas Humboldtiana Polonorum “Man and Environment” w Krakowie w 2012 roku;
- Radzie Instytutu Biologii UP w Krakowie w latach 2017–2021;
- Komisji Rekrutacyjnej dla kierunku Ochrona Środowiska II stopnia w latach 2014–2017;
- Międzywydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w latach 2016–2018;
- Instytutowej Komisji Wyborczej w kadencji 2016–2020.

Habilitant był też sekretarzem Wydziałowej Komisji Wyborczej w kadencji 2016–2020, importerem publikacji w Międzywydziałowym Zespole ds. Parametryzacji Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w latach 2015–2017, a od 2012 do 2021 pełnił funkcję opiekuna poszczególnych roczników wybranych kierunków studiów prowadzonych na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie.

Należy też docenić działalność Habilitanta na rzecz popularyzacji nauki, która obejmuje udział w „Festiwalu Nauki” w latach 2012–2017; prowadzenie pokazów i zajęć w ramach „Nocy Naukowców” w okresie 2014–2020, oraz prowadzenie zajęć i pokazy w ramach „Dni Otwartych Uniwersytetu Pedagogicznego” w latach 2014–2015.

W mojej ocenie powyższa analiza wskazuje, że aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę jaką wykazuje pan dr Michał Nosek, pozwala uznać Habilitanta za dojrzałego naukowca również w realizacji wspomnianych form działalności i pozytywnie zaopiniować jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Uważam, że omówiona powyżej istotność osiągnięcia naukowego Habilitanta jak i ocena wspomnianych form aktywności, w tym rozwoju naukowo-zawodowego pana dr. Michała Noska, spełniają wszystkie wymagania określone art. 219 ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Wobec powyższego wyrażam pozytywną opinię w sprawie nadania panu dr. Michałowi Noskowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne przez Radę Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie.

Jerzy Latowski