



Dr hab. Ewa Szolańska

Ocena osiągnięć Pani Doktor Katarzyny Otulak-Koziel w związku z postępowaniem w sprawie nadania Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych

Postępowanie habilitacyjne Pani dr Katarzyny Otulak-Koziel jest prowadzone przez Radę Dyscypliny Nauk Biologicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Niniejszą ocenę wykonano na podstawie następujących dokumentów:

- 1) Wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.
- 2) Kopii dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.
- 3) Autoreferatu przedstawiającego opis kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej.
- 4) Wykazu osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.
- 5) Kopii prac naukowych.
- 6) Oświadczeń współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.
- 7) Kopii dokumentów potwierdzających wybrane aktywności wskazane w wykazie osiągnięć naukowych.

Pani dr Katarzyna Otulak-Koziel jest absolwentką Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Tytuł magistra rolnictwa uzyskała w 2003 r. na Wydziale Rolniczym SGGW w Warszawie na podstawie pracy pt. „Charakterystyka strukturalno-funkcjonalna izoform aneksyny A6 ulegających ekspresji w komórkach ssaków”, którą wykonywała w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, w Zakładzie Biochemii Komórki w Pracowni Biochemii Lipidów pod kierunkiem prof. dr hab. Sławomira Pikuły. Równolegle, w latach 2002-2003 Kandydatka odbyła Studia Pedagogiczne, przy Wydziale Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie.

Habilitantka stopień doktora nauk rolniczych uzyskała w 2009 r. na Wydziale Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie na podstawie obronionej z wyróżnieniem rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Cytologiczna charakterystyka patogenezы roślin porażonych wirusem Y ziemniaka (PVY) różniących się szybkością pojawiania nekroz”. Promotorem rozprawy przygotowanej w Katedrze Botaniki była dr hab. Grażyna Garbaczewska, prof. nadzw. SGGW.

Od 2008 r. do chwili obecnej dr Katarzyna Otulak-Koziel jest zatrudniona w Katedrze Botaniki Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie, początkowo jako asystent, a następnie od 2010 r. jako adiunkt.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. "Dynamika zmian na terenie symplastu i apoplastu komórki roślinnej w efekcie inokulacji wirusem Y ziemniaka (PVY^{NTN}) podczas interakcji zgodnej i niezgodnej" stanowi cykl siedmiu powiązanych tematycznie prac eksperymentalnych opublikowanych w latach 2012-2020 w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), takich jak: *Acta Physiologia Plantarum* (IF₂₀₁₄ 1,732), *Micron* (IF₂₀₁₂ 1,912), *Phytopathologia Mediterranea* (IF₂₀₁₇ 1,442), *International Journal of Molecular Sciences* (IF₂₀₁₈ 4,183) (dwa artykuły), *International Journal of Molecular Sciences* (IF₂₀₁₉ 4,183) oraz *Viruses* (IF₂₀₂₀ 3,811).

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są spójne tematycznie i zgodnie z tytułem osiągnięcia opisują zmiany na poziomie komórkowym obserwowane w roślinach

zainfekowanych szczególnie agresywnym, rekombinacyjnym szczepem nekrotycznym wirusa ziemniaka Y - PVY^{NTN} (ang. necrotic tuber necrosis), powodującym oprócz nekroz na nadziemnych częściach roślin do nekrotyczną chorobę pierścieniową bulw ziemniaka (PTNRD, ang. *potato tuber necrosis ringspot disease*). Badania prowadzono w dwóch modelach interakcji pomiędzy rośliną a wirusem. Interakcji zgodnej, podczas której w wyniku infekcji rośliny podatnej dochodzi do namnażania wirusa i jego transportu systemicznego oraz interakcji niezgodnej związanej z indukcją odpowiedzi obonnej rośliny, zapobiegającej namnażaniu się wirusa i/lub jego rozprzestrzenianiu się. Skrajną formą interakcji niezgodnej jest zjawisko nadwrażliwości HR (ang. hypersensitive response) - której objawem są lokalne zmiany nekrotyczne.

Pierwszym zagadnieniem, które było przedmiotem dwóch prac składających się na oceniane osiągnięcie naukowe (Otulak i Garbaczewska, 2014 *Acta Physiologia Plantarum*, P1; Otulak i Garbaczewska, 2012 *Micron*, P2) było zbadanie wpływu inokulacji szczepami nekrotycznymi wirusa Y ziemniaka, na zmiany na terenie symplastu komórek w organach wegetatywnych roślin z rodziny *Solanaceae* podczas interakcji zgodnej i reakcji nadwrażliwości. Autorki wykazały, że w obu typach interakcji z wirusem PVY^{NTN}, są bezpośrednio zaangażowane organelle komórkowe. Obserwowano obecność cząstek wirusa oraz inkluzji cytoplazmatycznych w bezpośrednim związku z kompleksami porów jądrowych oraz lokalizację białka płaszczka wirusa (CP, ang. *capsid protein*) na terenie jądra komórkowego i jąderka. Podczas interakcji zgodnej cząstki wirusa oraz białka płaszczka CP-PVY wykryto wewnątrz mitochondriów, podczas gdy w przypadku reakcji nadwrażliwości ich obecność stwierdzono wewnątrz chloroplastów. W mojej opinii istotnym osiągnięciem tych badań, z punktu widzenia diagnostyki infekcji PVY, było wykazanie, że forma i struktura inkluzji cytoplazmatycznych wirusa nie może stanowić cytologicznego kryterium rozróżniającego różne szczepy wirusa. Nie stwierdzono korelacji z typem interakcji czy poziomem odporności gospodarza.

Kolejnym podjętym przez habilitantkę wątkiem było zbadanie, czy w interakcję ziemniak-PVY^{NTN} jest zaangażowany homolog D oksydazy wybuchu tlenowego NADPH (RbohD) - enzym odpowiedzialny za produkcję reaktywnych form tlenu. Badania częściowo finansowane z kierowanego przez Habilitantkę projektu NCN Miniatura2, które przeprowadziła we współpracy z prof. Rodrigo Valverde z Louisiana State University wykazały aktywację RbohD w obu typach interakcji (Otulak-Kozieł i wsp., 2019 *International Journal of Molecular Sciences*, P6). Habilitantka z współpracownikami, na podstawie zmian w dystrybucji i lokalizacji RbohD, określiła odmienną rolę enzymu w zależności od stopnia odporności roślin ziemniaka względem PVY^{NTN}. W przypadku reakcji nadwrażliwości polegała ona na ograniczeniu rozprzestrzeniania się wirusa do miejsca inokulacji, poprzez silne działanie RbohD na terenie apoplastu. W roślinach podatnych na infekcję polegała na udziale w przekazywaniu wraz z H₂O₂ sygnału oksydacyjnego, czemu towarzyszyła systemiczna nekrotyzacja.

Obok zmian indukowanych przez PVY^{NTN} w organach wegetatywnych roślin Habilitantka badała również wpływ inokulacji PVY^{NTN} na biologię organów generatywnych. W tym celu nawiązała współpracę z naukowcem z dużym doświadczeniem badawczym dotyczącym przenoszenia wirusów przez nasiona - prof. Benhamem E.L. Lockhartem z University of Minnesota. Habilitantka ze współpracownikami wykazała możliwość przenoszenia się wirusa w nasionach papryki do następnego pokolenia, z około 30% skutecznością. W badaniach wykorzystano jako gospodarza samopylną roślinę rozmnażaną przez nasiona - paprykę, ponieważ ziemniak jest w Polsce rozmnażany w sposób wegetatywny. Na podstawie wnikliwej analizy ultrastrukturalnej i immunolokalizacji wirusa wykluczono, że źródłem infekcji PVY^{NTN} w nasieniu papryki jest gametofit żeński, natomiast jest nim gametofit męski (Otulak-Kozieł i wsp., 2017 *Phytopatologia Mediterranea*, P3).

Interesującym wątkiem w badaniach Habilitantki była analiza dynamiki przebudowy apoplastu ze szczególnym uwzględnieniem ściany komórkowej w obu typach interakcji ziemniak - PVY^{NTN}, oraz poznanie podstaw tego procesu. Stwierdzono, że obie reakcje na inokulację wirusem PVY^{NTN} indukują depozycję białka PR-2 (z grupy ang. *pathogenesis-related protein*) związanego z odpowiedzią na patogeny oraz z aktywnością β -1,3- glukanazy (enzymu odpowiedzialnego za hydrolizę kalozy). Analiza immunofluorescencyjna wykazała indukcję syntezy glikoprotein bogatych w hydroksyprolinę - HGRP (ekstensyn) oraz obniżenie, w stosunku do roślin kontrolnych, syntezy katalitycznej podjednostki syntazy celulozy CesaA4. Analiza depozycji powyższych białek w obrębie apoplastu i symplastu potwierdziła, że ich aktywny transport jest etapem w przebudowie ściany

komórki ziemniaka w odpowiedzi na infekcję PVY^{NTN} (Otulak-Kozieł i wsp., 2018 *International Journal of Molecular Sciences*, P4).

Następnie Habilitantka skoncentrowała się na zbadaniu czasoprzestrzennych zmian wybranych niecelulozowych polisacharydów ściany komórkowej - ksylianów, oraz enzymu, uczestniczącego w ich metabolizmie - transferazy ksyloglukozylu-ksyloglukanu (XTH-Xet5). W badaniach prowadzonych we współpracy z prof. J.J. Bujarskim z Uniwersytetu Northern Illinois wykazano, że rozluźnieniu struktury ściany podczas interakcji zgodnej towarzyszy depozycja ksylianów, natomiast wzmocnienie ściany komórkowej podczas reakcji nadwrażliwości jest związane z obniżeniem ich poziomu. Wykazano również, że reakcja nadwrażliwości aktywuje syntezę XTH-Xet5, następnie transferaza jest aktywnie transportowana, do cytoplazmy, ściany i wakuoli. W związku z funkcją enzymu polegającą na katalizowaniu formowania połączeń kowalencyjnych pomiędzy ksyloglukanami oraz pomiędzy ksyloglukanami i substratami nie celulozowymi autorzy wnioskowali, że w przypadku interakcji niezgodnej intensywność depozycji XTH-Xet5 ma związek ze wzmocnieniem ściany komórkowej (Otulak-Kozieł i wsp., 2018 *Plant Viruses and Virus-Induced Diseases*, P5).

Kolejnym etapem badań dotyczył białek ściany komórkowej zaangażowanych w jej rearanżację. Habilitantka realizowała te prace w ramach projektu NCN Miniatura 2 we współpracy z prof. Benhamem E.L. Lockhartem (Uniwersytet Minnesota) oraz z prof. J.J. Bujarskim (Uniwersytet Northern Illinois). Na podstawie analizy ekspresji genów ekspansyny 3 (*StEXPA3*) i ekstensyny 4 (*StEXT4*) ziemniaka oraz lokalizacji ekstensyn z grupy glikoprotein bogatych w hydroksyprolinę (HGRP) stwierdzono, że interakcji zgodnej towarzyszy proces rozluźniania ściany komórkowej z zaangażowaniem ekspansyn ziemniaka. Natomiast podczas reakcji nadwrażliwości następuje przebudowa ściany związana ze wzmocnieniem jej struktury z udziałem ekstensyn z grupy HRGP (Otulak-Kozieł i wsp., 2020, *Viruses*, P7).

Artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w specjalistycznych czasopismach cenionych przez badaczy zajmujących się tematyką infekcji wirusowych roślin, co świadczy o ich wartości naukowej. Prace były cytowane 47 razy (stan na dzień 04.06.2020, Zał. 4). Sumaryczna wartość współczynnika oddziaływania (impact factor, IF) czasopism, w których zostały opublikowane zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 21,446, a sumaryczna ilość pkt MNiSW wynosi 760.

Publikacje są pracami wieloautorskimi, z udziałem od dwóch do czterech autorów. We wszystkich pracach Habilitantka jest pierwszym autorem oraz pełniła rolę autora korespondencyjnego i w samoocenie wskazuje na swój wkład w ich powstanie na poziomie od 70 do 90%, co potwierdzają dołączone do wniosku oświadczenia współautorów. Udział Kandydatki obejmował wszystkie etapy, poczynając od opracowania koncepcji badań, poprzez wykonanie analiz ultrastrukturalnych i lokalizacji białek, na poziomie ultrastrukturalnym i anatomicznym, z zastosowaniem transmisyjnej mikroskopii elektronowej oraz fluorescencyjnej. Następnie interpretację i dyskusję otrzymanych wyników po przygotowanie manuskryptu oraz korespondencję z redakcją. Co istotne w przypadku dwóch publikacji badania były finansowane w ramach projektu, NCN Miniatura2, którym kierowała Habilitantka. Godne podkreślenia są unikalne kompetencje Habilitantki w zakresie analiz ultrastrukturalnych i perfekcyjnego wykorzystania technik mikroskopii elektronowej i fluorescencyjnej, jak również przygotowanie merytoryczne. Zaowocowały one wiodącą rolę dr K. Otulak-Kozieł w powstaniu prac stanowiących oceniane osiągnięcie naukowe. Świadczy ona wymownie o samodzielności Kandydatki jako badacza, której oczekuje się od naukowca aplikującego o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Kompleksowa analiza zmian cytopatologicznych na poziomie ultrastrukturalnym i anatomicznym oraz zbadanie podstaw tych procesów stanowią istotny wkład w poznanie biologii interakcji roślina – PVY, z punktu widzenia przyszłych hodowli wolnych od wirusów. Ponieważ wirus Y ziemniaka jest jednym z najgroźniejszych patogenów wirusowych roślin na świecie, który powoduje wielkie straty w plonach ziemniaka, istotnego źródła żywności zarówno w Polsce jak również w skali globalnej, wyniki badań Habilitantki poza ważnym walorem poznawczym mają również potencjał aplikacyjny.

Reasumując, stwierdzam, że cykl siedmiu prac wskazanych przez Habilitantkę jako osiągnięcie naukowe stanowi istotny wkład w rozwój uprawianej dyscypliny naukowej. Zatem

oceniane osiągnięcie naukowe spełnia wymagania ustawowe określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2020 r. poz. 85).

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i istotnej aktywności naukowej

Poza siedmioma opisanymi powyżej pracami dr Katarzyna Otulak-Koziół jest autorką dwudziestu trzech prac naukowych. Jedna z nich została opublikowana w 2008 r. w *J Cell Biochem*, opisuje ona dorobek który był przedmiotem pracy magisterskiej Kandydatki. Prace opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora ukazały się w czasopismach z listy JCR, w tym dwadzieścia jeden prac w czasopismach z listy A MNiSW oraz jedna praca w czasopiśmie z listy B MNiSW. Trzy prace eksperymentalne, prezentują wyniki badań prowadzonych w ramach projektu doktorskiego (Otulak i Garbaczewska, 2010 *Acta Physiologia Plantarum*; Otulak i Garbaczewska, 2010 *Micron*; Otulak i Garbaczewska, 2011 *Micron*). W pracach tych dr Otulak-Koziół jest pierwszym i korespondencyjnym autorem i swój udział w każdej z tych publikacji określiła na 90%.

Dwie spośród prac są artykułami przeglądowymi. W obu Habilitantka pełniła rolę autora korespondencyjnego. Praca Otulak i Garbaczewska, 2011 (*Acta Physiologia Plantarum*) dotyczy mechanizmów transportu krótkodystansowego wirusów roślinnych z genomem w postaci jednoniciowego RNA - *Tobamovirus*, *Potyvirus* oraz *Potexvirus*. Praca Koziół i wsp., 2017 (*International Journal of Molecular Sciences*), napisana na zaproszenie do specjalnego numeru: 'Plant Innate Immunity 2.0' opisuje etapy cyklu infekcyjnego wirusa karłowatości śliwy (ang. *Prune dwarf virus*, PDV), w kontekście aktualnej wiedzy na temat rodziny *Bromoviridae*, z uwzględnieniem doniesień opublikowanych w pracach Habilitantki.

Wśród prac eksperymentalnych znajdują się trzy artykuły naukowe poświęcone interakcji roślin z wirusem Y ziemniaka, które nie zostały włączone do osiągnięcia naukowego. W pracy Felczak i wsp., 2010 (*Acta Biologica Cracoviensa Series Botanica*) wykazano, że w przypadku szczepienia wirusem PVY^{N-Wi} odmiany odpornej ziemniaka posiadającej zidentyfikowany gen *Rysto*, celem nekrotyzacji jest blokowanie rozwoju procesu infekcyjnego, co było manifestowane poprzez brak cząstek wirusa oraz inkluzji cytoplazmatycznych. W przypadku odmiany podatnej nekrotyzacja była jedynie efektem systemicznej infekcji i aktywnego transportu wirusa obecnego we wszystkich tkankach. W pracy wykonanej we współpracy z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin (IHAR-PIB) oddział w Młochowie (Grupa i wsp., 2018 *Plant Pathology*) wykazano, że najbardziej agresywny szczep PVY^{NTN} działa w roślinach zainfekowanych antagonistycznie na łagodniejsze izolaty wirusa. Stwierdzono, że podczas infekcji mieszanych różne izolaty PVY lokalizują się w różnych typach tkanek. Habilitantka uczestniczyła w badaniach jako główny wykonawca projektu Opus kierowanego przez prof. dr hab. J. Syllera. W kolejnej pracy o charakterze metodycznym (Treder i wsp., 2015 *Plant Breeding and Seed Science*) udział Habilitantki polegał na opracowaniu w IHAR-PIB Oddział w Boninie metodyki pozyskiwania cząstek wirusa z filtrowanych roztworów pochodzących z analizy chromatograficznej oraz ich wizualizacji w TEM. Otrzymany wysoko oczyszczony preparat, może być wykorzystany do produkcji wysokiej jakości przeciwciał diagnostycznych skierowanych na wirusa PVY.

Część prac stanowiących dodatkowy dorobek dotyczyła badania biologii interakcji roślin z innymi wirusami porażającymi uprawy polowe oraz sady. Jednym z nich był rozprzestrzeniający się w uprawach pomidorów wirus mozaiki pepino (ang. *Pepino mosaic virus*, PepMV). W pracy Minicka i wsp., 2015 (*Micron*), wykonanej ściślejszej współpracy z Instytutem Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu, przeprowadzono analizy ultrastrukturalne roślin pomidora wskazujące na mechanizm transportu systemicznego wirusa.

Kolejne prace dotyczyły badania interakcji roślin z wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu (ang. *Tobacco rattle virus*, TRV) o szerokim zakresie żywicieli. Dwie prace zostały zrealizowane we współpracy z prof. dr hab. M. Chrzanowską z IHAR-PIB Oddział w Młochowie. W pracy Otulak i wsp., 2012 (*Canadian Journal of Plant Pathology*) wykazano, że wirus wprowadzony do roślin ziemniaka i tytoniu przez nicienie jest aktywnie transportowany do wszystkich tkanek korzenia, a jego wnikanie do wiązek przewodzących skutkuje infekcją systemiczną rośliny. W kolejnej publikacji udowodniono, że cząstki TRV są transportowane systemicznie z udziałem ksylemu i floemu, zarówno w postaci całkowicie opłaszczonej jak i nie w pełni opłaszczonej (Garbaczewska i

wsp., 2012, *Acta Physiologia Plantarum*). Badania, których wyniki Habilitantka analizowała i konsultowała we współpracy z prof. J. J. Bujarskim (*Uniwersytet Illinois*) wykazały, że w zależności od poziomu zaawansowania proces infekcyjny podatnych gospodarzy TRV zachodzi z udziałem organelli komórki roślinnej (Otulak i wsp., 2015 *Micron*). Natomiast w pracy Otulak i wsp., 2016 (*Journal of Phytopatology*) wykazano, że zarówno ziarna pyłku jak i zalążnia wraz z zalążkami mogą stanowić źródło wirusa przekazywane do następnego pokolenia.

Tematem kolejnych prac było badanie interakcji roślin z wirusem karłowatości śliwy (ang. *Prune dwarf virus*, PDV). Publikacje obejmowały analizę bioinformatyczną sekwencji aminokwasowych (ang. *movement protein*, MP) dostępnych w bazie NCBI dla izolatów/szczepów PDV oraz wirusów należących do tej samej rodziny *Bromoviridae* o poznanym mechanizmie transportu międzykomórkowego; poznanie tkankowej i subkomórkowej dystrybucji dwóch białek wirusa zaangażowanych w proces replikacji PDV, który wcześniej nie był scharakteryzowany (współpraca z prof. Benhamem E.L. Lockhartem z Department of Plant Pathology, University of Minnesota w USA) oraz badanie mechanizmu transportu międzykomórkowego i systemicznego (Kozieł i wsp., 2015 *Acta biologica Cracoviensia Series Botanica*; Kozieł i wsp., 2017 *European Journal of Plant Pathology*; Kozieł i wsp., 2018 *International Journal of Molecular Sciences*). Kolejne prace prowadzone we współpracy z prof. J.J. Bujarskim dotyczyły badania w modelu komosy ryżowej, w której zgodnie z danymi literaturowymi wirus PDV się nie namnaża. Analizy mikroskopowe i molekularne wykazały, że komosa ryżowa charakteryzuje się reakcją podobną do odporności na wirusa. Rośliny po inokulacji PDV generowały liczne nekrozy, które miały na celu ograniczenie transportu międzykomórkowego w liściach by zablokować transport systemiczny.

Kandydatka prowadziła również we współpracy z grupą badawczą Profesora Rodrigo A. Valverde z Uniwersytetu Stanowego w Louisianie (Department of Plant Pathology and Crop Plant Physiology, Baton Rouge, LSU USA) badania nad grupą przedstawicieli rodzaju *Endornavirus*, mało-poznaną grupą wirusów roślinnych. Ich celem było ustalenie charakteru interakcji roślina - *Endornavirus*. Obserwacje na poziomie ultrastrukturalnym tkanek roślin papryki wykazały podobieństwo do zmian indukowanych przez wirusy i wiroidy roślinne, co zdaniem autorów sugeruje, że są patogenami i wyklucza interakcję typu mutualizm (Otulak-Kozieł i wsp., 2020 *Front. Plant Sci.*).

Jedną z prac opublikowanych w 2020 r. dotyczy nowego wątku w badaniach Habilitantki - badań mikrobiologicznych, realizowanych we współpracy z Narodowym Instytutem Leków w Warszawie oraz z Państwowym Instytutem Weterynaryjnym w Puławach. Dotyczyły one charakterystyki serotypów i czynników wirulencji bakterii *Streptococcus suis* infekującej świnię i ich dzikich odpowiedników, ale jednocześnie powoduje również infekcje dróg oddechowych oraz zapalenie opon mózgowych u ludzi. Scharakteryzowano szczepy o największej wirulencji spośród występujących i nowo odkrytych na terenie Polski i Białorusi. Wśród nich szczep CC1/serotyp 2 występujący najczęściej na terytorium obu krajów, odpowiedzialny za najbardziej inwazyjne infekcje u ludzi (Bojarska i wsp., 2020 *Veterinary Microbiology*).

W dorobku Kandydatki znajdują się również prace nie związane z tematyką wirusologiczną, dotyczą one biologii kiełkowania nasion oraz wzrostu siewek jabłoni i pomidora. Prezentują one wyniki badań zjawiska przełamania spoczynku nasion jabłoni z udziałem tlenu azotu (Krasuska i wsp. 2015 *Planta*; Ciągła i wsp., 2019 *Plant Physiology and Biochemistry*) oraz wpływu tlenu azotu na komórkowy system antyoksydacyjny i metabolizm s-nitrozoglutationu w korzeniach siewek pomidora (Staszek i wsp., 2019 *Frontiers in Plant Science*). Publikacje powstały we współpracy z Katedrą Fizjologii Roślin, Instytutu Biologii, SGGW w Warszawie w zespole prof. dr hab. Agnieszki Gniazdowskiej-Piekarskiej.

Z powyższej analizy osiągnięć Habilitantki wynika, że jest Ona niezwykle aktywnym i konsekwentnym pracownikiem naukowym, o czy świadczy dynamika publikowania po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Aktywności naukowa dr K. Otulak-Kozieł opiera się nie tylko na przedsięwzięciach w macierzystej Uczelni ale, co jest bardzo cenne, również na działaniach realizowanych w innych ośrodkach badawczych, w ramach aktywnych współprac.

Podobnie jak w przypadku osiągnięcia naukowego, przedmiotowe publikacje prezentują dobry poziom naukowy i mają potencjał aplikacyjny. Prace zostały opublikowane w czasopiśmie specjalistycznym o zróżnicowanym współczynniku oddziaływania. Prace, poza publikacjami prezentującymi wyniki projektu doktorskiego, są pracami wieloautorskimi, z udziałem od dwóch do siedmiu autorów. W pięciu pracach dr Otulak-Kozieł jest pierwszym autorem w ośmiu pełniła Ona

rolę autora korespondencyjnego. Kandydatka swój wkład w powstanie publikacji oceniła na poziomie od 10 do 90%, w przypadku dziewięciu prac wynosi on 50 lub powyżej 50%, a więc jest bardzo znaczący, niekiedy decydujący.

Parametry naukometryczne dorobku Habilitantki nie odbiegają istotnie od typowych dla kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego. Zgodnie z danymi podanymi przez Habilitantkę w Zał. 3 łączna liczba cytowań prac wynosi 146 z wyłączeniem autocytowań: 80 (wg Web of Science); sumaryczny współczynnik oddziaływania IF w roku opublikowania wynosi 52,638; IF 5-letni wynosi 53,229, a współczynnik h 7 (wg bazy Web of Science) (wg danych z Zał. 4). Sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi 2050.

W Autoreferacie (Załącznik 3) Kandydatka zamieściła informację o prowadzonych we współpracy z dr hab. W. Przewodowskim (IHAR-PIB, Oddz. Bonin) badaniach nad wpływem nanocząstek metali na porażenie *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* roślin w kulturach *in vitro*, konkretnie wpływu nanocząstek na blokowanie infekcji bakteryjnych. Wyniki tych prac nie zostały jeszcze opublikowane.

Przedstawione w Autoreferacie plany naukowe Kandydatki, dotyczą aktualnie prowadzonych przez Nią badań i obejmują: (i) charakterystykę endornawirusów i ich zachowania w obrębie komórek roślinnych i grzybowych oraz wyjaśnienie ich pochodzenia ewolucyjnego, (ii) określenie poziomu ekspresji genów kodujących białka poliproteiny *Potyvirusa*, które uczestniczą w tworzeniu kompleksu replikacyjnego w dwóch typach interakcji oraz poznanie jak zmienia się dystrybucja składników kompleksu wraz z komponentami rośliny gospodarza uczestniczącymi w tym procesie. Uzyskane wyniki mają być podstawą do aplikowania o projekt Opus (NCN).

W skład dodatkowego dorobku Habilitantki wchodzi również dwa rozdziały w monografiach naukowych: Paduch-Cichal i wsp., 2010, opublikowany w „Intensyfikacja uprawy krzewów jagodowych przez wdrażanie najnowszych wyników badań”: uprawa borówki wysokiej, Skierniewice, Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa im. Szczepana Pieniążka oraz Otulak i wsp., 2014, opublikowany w *Microscopy: advances in scientific research and education*.

Poza publikacjami w czasopiśmie Habilitantka prezentowała wyniki swoich badań na konferencjach naukowych. Jest współautorką dwunastu wystąpień ustnych podczas konferencji naukowych, w tym dwóch przed uzyskaniem stopnia doktora. Cztery spośród referatów Habilitantka wygłosiła na zaproszenie. Jest również współautorką trzydziestu jeden prezentacji posterowych podczas krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, w tym dwudziestu dziewięciu po uzyskaniu stopnia doktora.

Dr K. Otulak-Kozieł pełniła funkcję kierownika jednego projektu badawczego (NCN Miniatura 2018-2019) oraz uczestniczyła jako główny wykonawca lub wykonawca w realizacji dwóch projektów Opus finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Habilitantka kierowała czterema zadaniami badawczymi w ramach „Konkursu na prowadzenie badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW. Uważam, że w przyszłości wskazane jest zintensyfikowanie działań zmierzających do uzyskania projektu o wyższym budżecie.

Kandydatka trzykrotnie otrzymała nagrodę zespołową II stopnia JM Rektora SGGW za działalność naukową, w 2012, 2016 oraz 2018 roku.

W ramach działalności eksperckiej Habilitantka przygotowała recenzje ponad 30 manuskryptów na zaproszenie redakcji czasopism o zasięgu międzynarodowym, takich jak: *Photosynthetica*, *Archives of Agronomy and Soil Science*, *Protoplasma*, *Plant Pathology*, *Journal of Phytopathology*, *European Journal of Plant Pathology*, *Phytopathologia Mediterranea*, *Molecules*, *Biomolecules*, *International Journal of Molecular Sciences*, *Pathogens*, *Plants*, *Journal of Plant Pathology*. Pełniła również funkcję: edytora specjalnego numeru czasopisma *Processes* zatytułowanego „Modeling, Control and Pathogenesis Process in Virus Infection” oraz w tym samym czasopiśmie edytora sekcji „Biological systems section”; redaktora recenzenta sekcji *Virology* w czasopiśmie *Frontiers in Plant Sciences* i *Frontiers in Microbiology*; recenzenta sekcji „*Molecular Microbiology*” w czasopiśmie *International Journal of Molecular Sciences*.

Podsumowując, oceniam, że dorobek naukowo-badawczy i aktywność naukowa Pani dr Katarzyny Otulak-Kozieł spełniają warunki ustawowe określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2020 r. poz. 85).

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Kandydatka jest aktywnym nauczycielem akademickim. Od 2003 roku jest zaangażowana w proces dydaktyczny w ramach ćwiczeń z przedmiotów: botanika, podstawy botaniki, cytologia i anatomia roślin, systematyka i generatywne rozmnażanie roślin oraz ogrody botaniczne i zoologiczne, prowadzonych na sześciu kierunkach SGGW. Prowadzi również na czterech kierunkach Uczelni wykłady z przedmiotów: botanika-wybrane zagadnienia, biologia oddziaływań roślina- patogen, biologia roślin oraz z przedmiotów fakultatywnych dla kierunku Biologia. Jest koordynatorem i autorem programu kilku przedmiotów, również fakultatywnych dla różnych kierunków. Aktywność dydaktyczna Kandydatki obejmowała ponadto udział w pracach wydziałowej komisji egzaminacyjnej prowadzącej ocenę praktyk studenckich dla kierunku Biologia. W ramach działań wychowawczo-organizacyjnych dr Otulak-Kozieł pełniła kilkakrotnie funkcję opiekuna roku na studiach stacjonarnych na kierunkach Rolnictwo i Biologia.

Na dorobek dydaktyczny Habilitantki składa się również pełnienie funkcji promotora trzech zakończonych prac licencjackich, jednej pracy inżynierskiej oraz trzech aktualnie realizowanych prac licencjackich. Dr Otulak-Kozieł była opiekunem jednej pracy magisterskiej oraz co bardzo istotne bezpośrednim opiekunem dwóch prac doktorskich, w tym jednej obronionej w wyróżnieniu, oraz promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej, również wyróżnionej. Na uznanie zasługuje umiejętność Habilitantki do łączenia pracy badawczej z pełnieniem funkcji dydaktycznych.

W ramach działań dydaktycznych i jednocześnie popularyzujących naukę w 2015 r. uczestniczyła w realizacji Projektu „Przygotowanie do kariery studentów Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie” w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, 2007-2013, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Habilitanka w przygotowanej dokumentacji jako działania popularyzujące naukę wymienia: (i) współautorstwo rozdziałów dwóch monografii popularyzujących: dotyczącej wykrywania i identyfikacji wirusów borówki wysokiej opublikowanej przez Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa im. Szczepana Pieniążka oraz "Seeing is believing". The use of light, fluorescent and transmission electron microscopy in the observation of pathological changes during different plant-virus interactions, opublikowanej w *Microscopy: advances in scientific research and education*. (ii) wykorzystanie jej prac w trzech podrozdziałach w 5 wydaniu 2014 r podręcznika 'Plant Virology' pod redakcją Prof. Rogera Hulla, wydawnictwo Elsevier [APS American Phytopathology Society Academic Press] oraz wkład w powstanie podręcznika 'Reakcje komórek roślin na czynniki stresowe', tom 2, pod redakcją prof. A. Woźnego i Prof. A. Goździckiej -Józefiak, wydawnictwo naukowe UAM (wykonanie ilustracji).

Brak długoterminowego stażu zagranicznego może rekompensować udział w licznych warsztatach i szkoleniach, oraz rozbudowana współpraca Habilitantki z zagranicznymi instytucjami naukowymi, w ramach której realizowała badania będące przedmiotem publikacji zarówno wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (pięć publikacji) jak i pozostałego dorobku (sześć prac). Kandydatka prowadzi aktywną współpracę z prof. Józefem J. Bujarskim z Uniwersytetu w Illinois (Department of Biological Science, Dkalb, USA) W efekcie tej owocnej współpracy powstało dotychczas sześć wspólnych publikacji. Rezultatem współpracy z prof. Benhamem E.L. Lockhartem z Uniwersytetu w Minnesocie (Department of Plant Pathology) są cztery wspólne prace, a z prof. Rodrigo A. Valverde z Uniwersytetu Stanowego w Louisianie (Department of Plant Pathology and Crop Plant Physiology, Baton Rouge, LSU USA), dwie prace.

Bardzo ważne dla realizacji prac badawczych Habilitantki są również współprace z instytucjami krajowymi, już wcześniej omawiane w kontekście poszczególnych prac badawczych. Są to Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - PIB, Oddziaływ Młochowie i w Boninie, z Instytut Ochrony Roślin-PIB w Poznaniu, z Narodowy Instytut Leków w Warszawie. W wyniku współpracy z ośrodkami w kraju: powstało w sumie sześć publikacji.

W mojej opinii spełnione zostały wymogi dotyczące dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Podsumowując, stwierdzam że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe oraz całokształt dorobku naukowego i osiągnięć dydaktycznych Pani dr Katarzyny Otulak-Kozieł spełniają merytoryczne i formalne wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o przyznanie stopnia doktora habilitowanego, określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 2020 r. poz. 85). Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Nauk Biologicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o nadanie Pani dr Katarzynie Otulak-Kozieł stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Warszawa, 8 stycznia 2021 r.


Ewa Szolajska