

Dr hab. Cezary Tkaczuk, prof. nadzw. UPH
Nauki rolnicze
Zakład Ochrony i Hodowli Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny
w Siedlcach

**Recenzja osiągnięć dr Anny Gorczycy
ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych
w dyscyplinie agronomia**

Wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu
Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie z dnia 15.06.2015 r.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Pani dr Anna Gorczyca w roku 1994 roku ukończyła studia na Wydziale Ogrodniczym Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera ogrodnictwa. W latach 1995 - 1996 była zatrudniona jako starszy referent techniczny a następnie asystent naukowo-dydaktyczny (1996-2002) w Zakładzie Ochrony Środowiska Rolniczego Wydziału Rolniczego, Akademii Rolniczej w Krakowie. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii uzyskała w roku 2001 na Wydziale Rolniczym macierzystej Uczelni na podstawie rozprawy pt. „ Wpływ jonów metali na wybrane mikroorganizmy owadobójcze”, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Magdaleny Jaworskiej. W 2002 roku została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Ochrony Środowiska Rolniczego (obecnie Katedra Ochrony Środowiska Rolniczego) Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego i istotnej aktywności badawczej

Osiągnięcie naukowe, przedstawione przez dr Annę Gorczycę do oceny jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowi komplet spójnych tematycznie i o dobrym poziomie naukowym publikacji pod wspólnym tytułem „Reakcja grzybów owadobójczych na wielościenne nanorurki węglowe”. W skład cyklu wchodzi 5 oryginalnych anglojęzycznych prac eksperymentalnych opublikowanych w latach 2009-2015.

Cztery prace zostały opublikowane w renomowanych, międzynarodowych czasopismach z zakresu ochrony środowiska indeksowanych w bazie JCR (Journal of Environmental Science and Health – 3 prace oraz Water, Air & Soil Pollution – 1 praca), a jedna publikacja ukazała się w czasopiśmie krajowym Ecological Chemistry and Engineering.

Sumaryczna wartość współczynnika wpływu (IF) tych prac wynosi 5,318, a łączna liczba punktów zgodnie z wykazem MNiSW za te prace równa jest 91.

Wszystkie prace są współautorskie, a Habilitantka jako pierwszy autor wniosła decydujący wkład w ich powstanie (od 75 do 90%), będąc autorem koncepcji badań i mając wiodący udział w wykonywaniu części eksperymentalnej i przygotowaniu manuskryptów do publikacji, co potwierdzają oświadczenia współautorów.

Przedstawiony do oceny, jako osiągnięcie naukowe, zbiór 5 prac jest bardzo zwarty tematycznie i dotyczy poznania reakcji wybranych gatunków grzybów entomopatogenicznych na obecne coraz częściej w środowisku nanomateriały jakimi są nanorurki węglowe (MWCNT). Do badań wytypowano trzy gatunki grzybów owadobójczych: *Isaria fumosorosea*, *Metarhizium anisopliae* i *Beauveria bassiana*, które reprezentują tzw. anamorfy workowców (Hypocreales, Ascomycota), dominujące w glebach użytkowanych rolniczo i stanowiące podstawę do produkcji wielu bioinsektycydów stosowanych w biologicznej ochronie roślin przed szkodnikami. W przedstawionych do oceny publikacjach testowano wpływ surowych i funkcjonalizowanych nanorurek węglowych na następujące parametry charakteryzujące funkcje życiowe grzybów: inokulacja grzybni z konidiów traktowanych MWCNT, wzrost liniowy i biomasa kultur grzybowych, proces zarodnikowania, kiełkowanie konidiów oraz patogeniczność względem owadów testowych. Ponieważ reakcje grzybów mogą być zależne od czasu kontaktu ich zarodników z nanorurkami, oceniano również wpływ różnych okresów traktowania konidiów tymi nanomateriałami na wymienione wcześniej parametry. Stwierdzam, że metodyka przeprowadzonych w ramach osiągnięcia naukowego badań została właściwie dobrana i pozwoliła na osiągnięcie założonych celów.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji stanowi spójne opracowanie, wskazujące na to, że Habilitantka potrafi stawiać trafne hipotezy badawcze, poprawnie je weryfikować oraz wyciągać właściwe wnioski, umożliwiające planowanie i realizację kolejnych zadań badawczych. Cennym uzupełnieniem przedstawionych badań byłoby z pewnością przeprowadzenie np. badań wazonowych gdzie możliwe byłoby zbadanie wpływu nanorurek węglowych na ilość jednostek tworzących kolonie (CFU) grzybów owadobójczych w środowisku glebowym.

Należy wyraźnie podkreślić, że przedstawione przez Panią dr Annę Gorczycę w ramach osiągnięcia naukowego badania mają nowatorski i pionierski charakter, gdyż w dostępnej literaturze światowej nie ma opracowań dotyczących wpływu MWCNT na grzyby entomopatogeniczne. Podjęcie tej tematyki przez Habilitantkę uważam za jak najbardziej celowe i cenne z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego zwłaszcza, że grzyby owadobójcze odgrywają bardzo istotną rolę w ograniczaniu populacji szkodliwych owadów w środowisku naturalnym, a oparte na nich biopestycydy mogą stanowić istotną alternatywę dla powszechnie stosowanych chemicznych środków ochrony roślin, znajdując zastosowanie zwłaszcza w integrowanej i ekologicznej produkcji, gdzie priorytetowo traktowane są niechemiczne sposoby walki ze szkodnikami. Prowadzenie tego typu badań nabiera obecnie coraz większego znaczenia wobec faktu wprowadzenia od 1 stycznia 2014 r. w całej Unii Europejskiej Integrowanej Ochrony Roślin, jako obowiązującego systemu ochrony upraw rolniczych.

Wysoko należy ocenić, zamieszczone przez Habilitantkę w autoreferacie, podsumowanie osiągniętych wyników badań w formie zestawień tabelarycznych, w których

dokonano oceny porównawczej wszystkich analizowanych parametrów w przeprowadzonych badaniach laboratoryjnych, co znacznie ułatwiło ich całościową interpretację i wyciągnięcie końcowych wniosków z prac stanowiących osiągnięcie naukowe.

Do najistotniejszych osiągnięć i wyników badań zawartych w cyklu prac wskazanych przez Panią dr Annę Gorzycę jako osiągnięcie naukowe zaliczam:

- Wykazanie, że badane trzy gatunki grzybów owadobójczych oraz poszczególne ich izolaty charakteryzują się zróżnicowaną reakcją na nanorurki węglowe. Najniższy stopień bioaktywności MWCNT wykazują względem gatunku *B. bassiana*, z kolei grzyb *I. fumosorosea* odznacza się nieco większym zahamowaniem aktywności życiowej, a grzyb *M. anisopliae* najczęściej ulega stymulacji w kontakcie z MWCNT
- Stwierdzenie, że wzrost liniowy grzybni wegetatywnej tych patogenów hodowanej z konidiów traktowanych MWCNT może ulegać zmianie. Traktowanie konidiów grzybów owadobójczych nanorurkami węglowymi najczęściej ogranicza proces inokulacji na podłożu stałym, przy czym obserwowany późniejszy wzrost liniowy kultur grzybowych często jest intensywniejszy, niż w hodowli standardowej
- Udowodnienie, że funkcjonalizacja MWCNT poprzez zmianę ich właściwości technologicznych prowadzi do obniżenia bioaktywności nanorurek węglowych względem konidiów testowanych grzybów owadobójczych
- Stwierdzenie, że testowane surowe i funkcjonalizowane MWCNT nie wykazują jednoznacznie fungistatycznego wpływu na zarodniki grzybów owadobójczych, chociaż w zawiesinie wodnej mogą uszkadzać ich osłony komórkowe. Nanomateriały te nie powodują również ograniczenia patogeniczności badanych gatunków grzybów owadobójczych względem larw mącznika młynarka w warunkach *in vitro*.
- Wykazanie, że proces zarodnikowania i przyrost biomasy grzybów owadobójczych w hodowli laboratoryjnej z konidiów po kontakcie z MWCNT mogą ulegać wzbudzeniu. Uzyskane wyniki mogą być pomocne w opracowaniu wydajniejszych metod wytwarzania biopestycydów produkowanych na bazie grzybów owadobójczych
- Stwierdzenie, że spodziewane uwalnianie MWCNT do środowiska, uwarunkowane możliwością aplikacji w wielu technologiach, w tym związanych z rolnictwem, nie powinno modyfikować aktywności grzybów entomopatogennych w ograniczaniu populacji owadów będących szkodnikami roślin

Uważam, iż wyniki zawarte w osiągnięciu naukowym Pani dr Anny Gorzycy są wartościowe zarówno z punktu widzenia badań podstawowych, jak i stosowanych. Wnoszą nowe, istotne elementy poznawcze do szeroko rozumianej ochrony roślin i ochrony środowiska, zwłaszcza w zakresie interakcji pomiędzy grzybami owadobójczymi i nanomateriałami jakimi są nanorurki węglowe (MWCNT).

Dorobek naukowy dr Anny Gorzycy, po wyłączeniu pięciu prac stanowiących osiągnięcie naukowe, obejmuje 52 oryginalne prace naukowe (w tym 35 opublikowanych po

uzyskaniu stopnia doktora). Trzydzieści dziewięć z tych prac zostało opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych (Lista A i B MNiSW) z czego 7 w renomowanych czasopismach z bazy JCR, a ich łączny współczynnik oddziaływania IF zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 7,111. Są to następujące czasopisma: Water Air and Soil Pollution (2 prace), Canadian Journal of Microbiology (1), Biocontrol Science and Technology (1), Polish Journal of Environmental Studies (1) Polish Journal of Microbiology (1) oraz European Journal of Plant Pathology (1). 13 publikacji w układzie pełnych prac naukowych ukazało się w recenzowanych wydawnictwach pokonferencyjnych. Według punktacji ustalonej na podstawie ujednoliconego wykazu czasopism naukowych MNiSW, łączny dorobek punktowy, po wyłączeniu prac stanowiących osiągnięcie naukowe (91 pkt.), jest duży i wynosi 343 pkt.

W moim przekonaniu, przedstawione powyżej wartości liczbowe są w dyscyplinie naukowej agronomii, dobrymi osiągnięciami, wskazującymi na wysoki poziom prowadzonych prac badawczych. Warto zaznaczyć, że ponad 70% prac naukowych z całego dorobku dr A. Gorczyca zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Dorobek naukowy Habilitantki został dostrzeżony na arenie międzynarodowej, co wyraża się w formie 43 cytowań Jej prac oraz wartości indeksu Hirsch'a = 5 (wg Web of Science).

Doskonaląc swój warsztat naukowo-badawczy dr Anna Gorczyca odbyła dwa staże w uznanych krajowych ośrodkach naukowych: Zakładzie Zoologii Katedry Środowiska Zwierząt SGGW w Warszawie i Zakładzie Agrocenologii Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym oraz jeden miesięczny staż zagraniczny w 2014 r. w Katedrze Biologii Systemowej, Duńskiego Uniwersytetu Technicznego w Kongens Lyngby.

Była wykonawcą w jednym projekcie badawczym finansowanym przez KBN pt. „Wykorzystanie hydrożeli do opracowania nowej formułacji preparatów zawierających owadobójcze grzyby i nicienie”. W latach 2004-2014, jako wykonawca uczestniczyła w realizacji kilku projektów finansowanych ze środków UE w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

Dotychczasowa działalność naukowa Kandydatki koncentruje się wokół zagadnień, które można pogrupować w następujące problemy badawcze:

1) wpływ czynników abiotycznych na organizmy entomopatogeniczne w warunkach laboratoryjnych i środowiskowych. Badania te obejmowały głównie oddziaływania jonów metali na nicienie i grzyby owadobójcze. Oceniając synergizm i antagonizm jonów metali względem nicieni *H. bacteriophora* i *S. carpocapsae* wykazano, że jony manganu i magnezu redukowały śmiertelność osobników traktowanych jonami metali ciężkich oraz wpływały na poprawę ich patogeniczności. Badając wpływ skażenia gleby metalami ciężkimi na aktywność nicieni Habilitantka wykazała protekcję larw inwazyjnych nicieni przez mangan w glebie skażonej metalami. Badania z wykorzystaniem grzybów owadobójczych dowiodły, że jony metali modyfikują aktywność tych entomopatogenów. Do najważniejszych osiągnięć w tej tematyce należy zaliczyć wykazanie, że grzyby *I. fumosorosea* i *B. bassiana* miały zbliżoną wrażliwość na jony metali ciężkich w podłożach hodowlanych. Jony ołowiu, kadmu, kobaltu i selenu ograniczały wzrost liniowy i wagowy tych grzybów. W środowisku glebowym mangan i magnez wykazywały funkcję ochronną względem toksycznych metali ciężkich dla wszystkich testowanych gatunków grzybów owadobójczych. Za wartościowe należy uznać również badania nad oceną wpływu wybranych agrochemikaliów (nawozy dolistne,

pestycydy biotechniczne) na aktywność grzybów owadobójczych. Ciekawym i nowatorskim cyklem doświadczeń przeprowadzonych przez Habilitantkę we współpracy z Instytutem Chemii i Fizyki była ocena wpływu wybranych czynników fizycznych (pole magnetyczne, różne rodzaje światła) na grzyby fito- i entomopatogeniczne oraz nicienie. Ważnym uzyskanym przez Habilitantkę wynikiem, było stwierdzenie, że wysokie, impulsowe pole magnetyczne może być wykorzystywane do ograniczania szkodliwości *Fusarium culmorum*. Z kolei światło monochromatyczne o zróżnicowanej długości fali i w zróżnicowanym czasie traktowania stymuluje rozwój entomopatogena *I. fumosorosea*.

2) wpływ wybranych nanozwiązków na mikroorganizmy i rośliny. Tematyki wpływu nanozwiązków na organizmy żywe, dr A. Gorczyca nie ogranicza jedynie do oddziaływania nanorurek węglowych, co stanowi przedstawione osiągnięcie naukowe. Oceniając wpływ nanosrebra na fitopatogena *Fusarium culmorum*, stwierdzono ograniczenie wzrostu wegetatywnego grzyba po kontakcie z tym nanozwiązkien. Za bardzo wartościowe należy uznać badania nad oddziaływaniem tego nanozwiązku na produkcję metabolitów wtórnych przez grzyba *F. culmorum*, które Habilitantka prowadziła w zespole Prof. R. Frandsena z Katedry Biologii Systemowej Duńskiego Uniwersytetu Technicznego, a obecnie kontynuuje w odniesieniu głównie do mikotoksyn we współpracy z Instytutem Fizjologii Roślin PAN w Krakowie. W kolejnej publikacji z tej tematyki Habilitantka wykazała, że nanosrebro uznawane jako silny bakteriostatyk nie wykazywało istotnych działań fungistatycznych dla komórek konidiów grzyba *I. fumosorosea*. Bardzo wartościowym nurtem badań jest oddziaływanie nanozwiązków na rośliny w układach hydroponicznych i wazonowych. Opublikowane z tego zakresu nowatorskie badania Habilitantki dotyczą wpływu nanosrebra na siewki pszenicy zwyczajnej z udziałem i bez fitopatogena *F. culmorum*. Stwierdzono istotne ograniczenie patogeny fuzaryjnej zgorzeli siewek pszenicy i naturalnego mikrobiomu ziarniaków traktowanych nanosrebrem.

3) analiza zdrowotności roślin uprawnych w zależności od różnych czynników agrotechnicznych. Badania te były prowadzone we współpracy z Zakładem Szczegółowej Uprawy Roślin i dotyczyły przede wszystkim pszenicy zwyczajnej i pszenicy twardej. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań dostarczyły istotnych wskazań dla praktyki rolniczej w zakresie doboru odmian pszenicy uprawianej w warunkach klimatyczno-glebowych Małopolski. Uzyskano również szereg cennych informacji na temat dominacji chorób grzybowych (kompleks chorób podsuszkowych, septorioza plew i fuzarioza kłosów) i szkodników zbóż (mszyce, skrzypionki, przyszczarek zbożowiec, niezmiarka paskowana i miniarki) w rejonie badań oraz wpływu zabiegów agrotechnicznych (różne poziomy agrotechniki, zróżnicowane nawożenie mineralne, termin i ilość wysiewu nasion) i warunków klimatycznych na nasilenie występowania tych agrofagów.

Przeгляд aktywności naukowej dr A. Gorzycy po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wskazuje, że Habilitantka ciągle rozszerza zakres swoich zainteresowań naukowych o kolejne zagadnienia, współpracując z naukowcami z innych zespołów macierzystej Uczelni oraz innych krajowych i zagranicznych ośrodków naukowych.

Reasumując, stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wniosku, wnosi nowe, istotne elementy poznawcze do szeroko rozumianej ochrony roślin i agronomii. Dotychczasowy dorobek naukowy dr Anny Gorzycy jest znaczący zarówno pod względem jakościowym jak i ilościowym. Dlatego aktywność naukową

Habilitantki, po doktoracie, oceniam jako istotną i uważam, że stanowi ona wystarczającą podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

3. Ocena współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Pani dr inż. Anna Gorczyca jest doświadczonym dydaktykiem i nauczycielem akademickim. Jako asystent, a następnie adiunkt w Katedrze Ochrony Środowiska Rolniczego, prowadziła zajęcia dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunku ochrona środowiska i rolnictwo. Obejmowały one prowadzenie ćwiczeń i wykładów z przedmiotów: Biotechnologia w ochronie środowiska, Życie owadów, Monitoring i diagnostyka agrofagów, Biologiczne skażenia środowiska, Fitozwiązki i mikroorganizmy dla biotechnologii, Organizmy nadzoru fitosanitarnego, Ochrona roślin z podstawami przechowywania, Integrowana ochrona roślin, Entomologia oraz Nawożenie i ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym. Opracowała programy wykładów i ćwiczeń oraz sylabusy dla tych przedmiotów. Była promotorem 36 prac magisterskich, 27 inżynierskich oraz opiekunem naukowym 7 prac podyplomowych. O dużych uzdolnieniach dydaktycznych dr A. Gorczycy świadczy wyróżnienie „TopDoktor”, przyznane Jej w 2005 r. przez studentów kierunku Ochrona Środowiska na podstawie plebiscytu przeprowadzonego przez Uczelniany Samorząd Studencki.

Oceniając dotychczasową aktywność Habilitantki w zakresie współpracy międzynarodowej należy stwierdzić, że nie była ona zadawalająca. Jednak nawiązanie przez dr Annę Gorczycę kontaktu z Katedrą Biologii Systemowej, Duńskiego Uniwersytetu Technicznego w Kongens Lyngby, (Dania), w której odbyła w 2014 r. miesięczny staż naukowy, stwarza duże nadzieje na rozszerzenie tej współpracy zwłaszcza, że pobyt ten już zaowocował opublikowaniem wspólnych prac i nawiązaniem ściślejszych kontaktów naukowych.

Pani dr Anna Gorczyca wykazuje dużą aktywność organizacyjną na rzecz macierzystej Uczelni oraz aktywnie uczestniczy w popularyzacji nauki i wyników swoich dotychczasowych badań. Prezentowała je biorąc udział w 28 konferencjach naukowych, w tym w 14 międzynarodowych i 14 krajowych. Jako znany specjalista w swojej dziedzinie była zapraszana do wygłaszania wykładów w ramach Uniwersytetu III wieku oraz szkoleń dla inspektorów plantacji nasiennych. W latach 2004-2014, jako wykonawca uczestniczyła w realizacji kilku projektów finansowanych ze środków UE w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Powierzono Jej również recenzję 4 projektów badawczych złożonych w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka oraz 11 projektów badawczych realizowanych w ramach osi priorytetowej Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego.

W latach 1998 – 2006 była sekretarzem komitetu organizacyjnego 4 krajowych i 4 międzynarodowych konferencji poświęconych tematyce związanej z rolą jonów metali i innych czynników abiotycznych w środowisku. Habilitantka wielokrotnie pełniła funkcję opiekuna roku oraz uczestniczyła w popularyzacji oferty dydaktycznej UR w Krakowie. W latach 2006-2009 była sekretarzem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, członkiem Wydziałowej Komisji Dydaktycznej na specjalności Agroturystyka (2006/2007) oraz

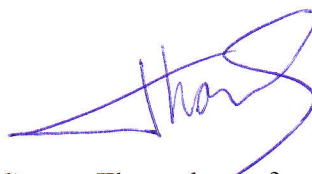
pełnomocnikiem Dziekana ds. praktyk zawodowych na kierunku Rolnictwo. Za wybitne osiągnięcia w dziedzinie organizacyjnej była dwukrotnie nagradzana nagrodą JM Rektora AR w Krakowie.

Podsumowując, pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną, popularyzatorską i współpracę międzynarodową Pani dr Anny Gorczycy.

4. Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy monotematycznego cyklu publikacji przedstawionego jako osiągnięcie naukowe oraz pozostałego dorobku naukowego Habilitantki stwierdzam, iż stanowią one istotny i wartościowy wkład w rozwój dyscypliny naukowej agronomii. Pani dr Anna Gorczyca jest dobrze przygotowana do realizacji samodzielnych badań naukowych, kierowania zespołem badawczym, współpracy z innymi ośrodkami naukowymi oraz do podejmowania różnorodnych zadań dydaktycznych i organizacyjnych w sektorze szkolnictwa wyższego oraz nauki.

W mojej opinii osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę wniosku, jak i pozostały dorobek naukowy oraz działalność dydaktyczna i organizacyjna Kandydatki spełniają wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, opublikowanej w Dz.U. Nr 65 z dnia 16.04.2003 (z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniu Ministra NiSW z 1 września 2011 roku, co skłania mnie z pełnym przekonaniem do poparcia wniosku o nadanie dr Annie Gorczycy stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii.



Siedlce, 26.07.2015 r.

dr hab. Cezary Tkaczuk, prof.nadzw. UPH