



dr hab. inż. Robert Kalbarczyk, prof. UPWr

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Katedra Architektury Krajobrazu

Zakład Adaptacji do Zmian Klimatu

ul. Grunwaldzka 55, 50-357 Wrocław

Recenzja osiągnięcia naukowego

pt. „Wpływ nawadniania i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na wzrost, skład mineralny i parametry fizjologiczne roznika przerośniętego *Silphium perfoliatum* L. na glebie bardzo lekkiej” – opublikowanego w formie monografii

oraz ocena istotnej aktywności naukowej i pozostałego dorobku naukowego, a także osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich nauki

dr inż. Anny Figas

ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Podstawa formalna recenzji

Podstawą wykonania niniejszej recenzji było pismo z dnia 6 grudnia 2021 roku (WRiB.531.5.2021.278.2021) prof. PBS dr hab. inż. Joanny Lemanowicz, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, w związku z Uchwałą nr 4/2021/2022 w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej dr inż. Anny Figas ww. Rady Naukowej z dnia 19 listopada 2021 r.

Recenzję wykonano na podstawie dokumentacji przygotowanej przez Habilitantkę zgodnie z wymogami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z późn. zm. (Dz.U. z 2021 r. poz. 1668), a także aktów wykonawczych Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (obecnie Ministra Edukacji i Nauki).



Dokumentacja dr inż. Anny Figas zawierała:

1. dane wnioskodawcy,
2. kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (dyplom nr 186),
3. autoreferat potwierdzający opis osiągnięcia naukowego,
4. wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
5. monografię habilitacyjną o ISBN 978-83-66530-31-7, stanowiącą osiągnięcie naukowe,
6. płytę CD zawierającą wniosek wraz z załącznikami.

Podstawowe informacje o Habilitantce

Dr inż. Anna Figas tytuł zawodowy magistra inżyniera rolnictwa uzyskała w 1996 roku na Wydziale Rolniczym Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Pracę magisterską pt. *„Organogeneza pąków przybyszowych i rozwój pąków bocznych z eksplantatów siewek papryki cv. Bryza”* napisała pod kierunkiem prof. dr. hab. Janiny Rogozińskiej. W 2007 roku Habilitantka uzyskała stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii na podstawie pracy dysertacyjnej pt. *„Wpływ nawożenia rzepaku jarego ‘Margo’ siarką, oraz siarką, magnezem i borem na plon, zawartość glukozyolanów i zasiedlenie nasion przez grzyby z rodzaju Alternaria”*. Promotorem pracy była prof. dr hab. Lucyna Drozdowska. Opiniowana pracę zawodową rozpoczęła w 1999 roku w Katedrze Fizjologii Roślin na Wydziale Rolniczym Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy na stanowisku starszy technik, a następnie pracowała na stanowiskach – specjalista inżynierjno-techniczny i specjalista naukowo-techniczny. Od 2015 r. do chwili obecnej dr inż. Anna Figas jest zatrudniona na stanowisku adiunkta i aktualnie pracuje w Pracowni Genetyki i Fizjologii Roślin Katedry Biotechnologii Rolniczej na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich.

Recenzja osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym zgłoszonym do oceny przez dr inż. Annę Figas jest opublikowana w 2020 r. monografia naukowa pt. *„Wpływ nawadniania i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na wzrost, skład mineralny i parametry fizjologiczne roznika*



przerośniętego *Silphium perfoliatum* L. na glebie bardzo lekkiej”. Monografia o ISBN 978-83-66530-31-7, licząca 123 strony została wydana przez Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Recenzentem wydawniczym monografii był prof. dr hab. inż. Jerzy Jeznach ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W monografii zamieszczono 5 rozdziałów: „wstęp i przegląd literatury”, „hipoteza badawcza i cel badań”, „materiał, metody i warunki badań”, „wyniki badań i dyskusja”, „wnioski”, a także streszczenie w języku polskim i angielskim. W rozdziale „wyniki badań i dyskusja”, który liczy aż 50 stron, wydzielono 5 podrozdziałów. W monografii zamieszczono 59 tabel, 12 rycin i 11 fotografii. Autorka w pracy przywołała aż 312 pozycji literaturowych, w tym ok. 190 obcojęzycznych. Spośród wszystkich zacytowanych prac ok. 60 wydanych było w ciągu 7 ostatnich lat (w latach 2015-2021).

Habilitantka wyznaczyła 3 główne cele:

- „określenie wpływu testowanych dawek wody w nawadnianiu kropłowym i dawek siarczanu magnezu w fertygacji kropłowej na kształtowanie cech biometrycznych oraz na wielkość i jakość plonu świeżej i suchej masy części nadziemnej roznika przerośniętego,
- ocena wpływu nawadniania kropłowego i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na stan odżywienia roślin na podstawie analiz chemicznych liści,
- określenie wpływu nawadniania kropłowego i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na stężenie barwników asymilacyjnych w liściach roznika przerośniętego”

i 3 cele „dodatkowe”:

- „określenie potrzeb wodnych – polowego zużycia wody roznika przerośniętego na glebie bardzo lekkiej w warunkach nawadniania kropłowego,
- wyznaczenie współczynników roślinnych k_c dla wzoru Hargreavesa w modyfikacji Droogersa i Allena oraz określenie potrzeb wodnych roznika przerośniętego na podstawie kryterium klimatycznego,
- określenie niedoborów wody oraz potrzeb nawodnieniowych roznika przerośniętego na glebie bardzo lekkiej na obszarze o niskich opadach atmosferycznych w rejonie Bydgoszczy”.

Aby zrealizować powyższe cele główne i dodatkowe Habilitantka zaplanowała, a następnie przeprowadziła ścisły eksperyment polowy w latach 2015-2018 na polu doświadczalnym w szkółce leśnej Nadleśnictwa Bydgoszcz w Białych Błotach. Doświadczenie zrealizowano na



glebie bardzo lekkiej, w rejonie Polski odznaczającym się niskimi opadami atmosferycznymi w sezonie wegetacyjnym. Eksperyment polowy przeprowadzono w dwuczynnikowym układzie zależnym *split-block*, w którym czynnikami były nawadnianie kropelkowe w dwóch wariantach wodnych – K1 (-40 kPa) i K2 (-20 kPa) i nawożenie siarczanem magnezu w trzech wariantach nawozowych – N0 (bez nawożenia), N1 (300 kg·ha⁻¹), N2 (600 kg·ha⁻¹). Doświadczenia wykonywano w 4 powtórzeniach na 24 poletkach, przy czym powierzchnia 1 poletka wynosiła 10 m². Pomiędzy wariantami wodnymi przyjęto pasy ochronne o szerokości 0,8 m. W metodyce monografii opisano również: pochodzenie materiału siewnego roznika przerośniętego oraz sposób nawadniania i fertygacji siarczanem magnezu. Oceniono podstawowe parametry jakościowe wody, którą wykorzystywano do nawodnień w doświadczeniu polowym wg Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. W roku 2014, czyli rok przed rozpoczęciem doświadczenia, pobrano próbki glebowe z głębokości 0-30 cm w celu oznaczenia składu i właściwości chemicznych gleby: pH potencjometryczne oznaczono w 1M KCL przy stosunku gleba/roztwór 1:2,5, skład granulometryczny oznaczono z użyciem analizatora cząstek Mastersizer 2000 firmy Malvern, węgiel organiczny i azot ogółem – z wykorzystaniem analizatora Vario Max CN firmy Elementar. Obliczono % zawartość próchnicy w glebie, a także całkowitą zawartość K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, Fe, Pb za pomocą metody atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej (ASA) – stosując spektrometr PHILIPS PU 9100X i siarki siarczanowej S-SO₄²⁻ – posługując się metodą turbidimetryczną wg Bardsleya-Lancastera. Wyznaczono zawartość przyswajalnych form fosforu i potasu spektrofotometrycznie za pomocą metody Egnera-Riehma, wykonano także analizę zawartości magnezu przyswajalnego z wykorzystaniem metody Schachtschabela. Analizy gleby wykonano również każdego roku pod koniec sezonu wegetacji roznika przerośniętego. Do określenia warunków termiczno-opadowych w latach 2015-2018 zastosowano klimatogram Waltera.

W ciągu 3 lat eksperymentu polowego Habilitantka wykonała wiele analiz cech biometrycznych roznika przerośniętego na podstawie 30 pędów z każdego poletka i opisała ich sposób pomiarów:

- długości dłuższych przekątnych charakterystycznych czworokątnych pędów (mm),
- powierzchni transpiracyjnej liści z jednej rośliny (cm²),
- wskaźnika powierzchni liści – LAI (m²·m⁻²),
- liczby pędów generatywnych z jednej rośliny (szt.),



- liczby kwiatostanów na pędzie generatywnym (szt.),
- liczby niełupków w kwiatostanie (szt.),
- masy tysiąca nasion – MTN (g),
- suchej masy liści ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$).

W pracy zamieszczono także wyniki badań parametrów fizjologicznych analizowanej rośliny, czyli stężenia barwników asymilacyjnych (chlorofile, karotenoidy). Zawartość chlorofilu oznaczono zgodnie z metodą Arnona i in. (1956), z modyfikacją Lichtenthalera i Wellburna (1983), natomiast stężenie karotenoidów – za pomocą metody Hagera i Mayera-Berthenratha (1966). W liściach roznika przerośniętego oznaczono % zawartość popiołu ogólnego czyli, składników mineralnych, a w suchej masie liści – azot ogółem za pomocą analizatora Vario Max CN firmy Elementar, całkowitą zawartość Mg, K, Ca, Fe, Zn, Mn z wykorzystaniem metody atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej (ASA) – stosując spektrometr PHILIPS PU 9100X i zawartość S ogółem – posługując się metodą turbidimetryczną wg Bardsleya-Lancastera (1960). Autorka monografii wyznaczyła połowe zużycie wody roznika przerośniętego dla obu wariantów nawadniania kropkowego (K1 = -40 kPa i K2 = -20 kPa) wg równania, w którym uwzględnia się wilgotność początkową i końcową, szczegóły opisano w pracy Drozda i Nowaka (2006). Wielkości parametrów wilgotności gleby obliczono na podstawie odczytów ciśnienia ssącego gleby z tensjometrów glebowych w kPa dla poziomu glebowego 0-40 cm, w którym znajduje się ponad 80% systemu korzeniowego. Obliczono także zawartość wody dla poziomu 0-40 cm wg formuły przedstawionej w pracy Drozda i Nowaka (2006), a na jej podstawie obliczono połowe zużycie wody dla całego okresu wegetacyjnego i jego krótszych odcinków czasowych, co pozwoliło określić zapotrzebowanie na wodę w okresie największego wzrostu i rozwoju roznika przerośniętego. Wartości ewapotranspiracji wskaźnikowej wyznaczono modelem Hargreavesa (Hargreaves i Samani 1985) w modyfikacji Droogersa i Allena (Treder i in. 2010), a niedobory opadów w uprawie roznika przerośniętego określono ze wzoru zaproponowanego przez Nyca (2006).

Statystycznie istotne różnice badanych cech dla doświadczeń dwuczynnikowych obliczono za pomocą analizy wariancji w programie ANALWAR-5.FR. Obliczenia zweryfikowano testem Fishera-Snedecora i Tukeya na poziomie istotności $P = 0,05$. Związki między badanymi cechami określono na podstawie analizy korelacji liniowej Pearsona w programie statystycznym Statistica PL 12 firmy StatSoft.



Przechodząc do oceny pracy mogę stwierdzić, że Habilitantka opracowała przemyślaną konceptualizację pracy naukowej, o czym świadczy przejrzysty schemat postępowania badawczego na poszczególnych jej etapach i właściwa struktura monografii – typowa dla prac naukowych w dziedzinie nauk rolniczych. Praca została zakończona logicznymi wnioskami opartymi na własnych badaniach. Monografia zawiera jednak elementy, które budzą moje wątpliwości i zastrzeżenia. Przedstawione są w poniższych uwagach szczegółowych:

-W rozdziale „wstęp i przegląd literatury” Autorka nie wytłumaczyła w sposób przekonujący motywacji podjęcia badań nad różnikiem przerośniętym na glebie bardzo lekkiej w klimatycznych warunkach Polski środkowej. Nie wskazała w opracowaniu, jakie jest główne znaczenie gospodarcze badanej rośliny. Czy różnik przerośnięty może być w przyszłości alternatywą dla jakiejś rośliny uprawnej w Polsce, zwłaszcza przy uwzględnieniu zachodzących zmian klimatu?

-W pracy nie zamieszczono opisu otoczenia/bezpośredniego sąsiedztwa pola doświadczalnego w szkółce leśnej Nadleśnictwa Bydgoszcz w Białych Błotach, które ma duży wpływ na lokalne warunki mikroklimatyczne i przebieg warunków termiczno-opadowych miejsca, i tym samym na interpretację uzyskanych wyników.

-Zabrakło również informacji o typie lub przynajmniej kompleksie glebowym występującym na obszarze ww. szkółki leśnej w Białych Błotach.

-Szkoda, że w pracy nie zamieszczono dokumentacji fotograficznej doświadczeń polowych z różnikiem przerośniętym w kolejnych latach wielolecia 2015-2018, co pozwoliłoby potwierdzić założony schemat doświadczania polowego i prześledzić zmiany przebiegu wegetacji badanej rośliny.

-W pracy błędnie podano klasyfikację miesięcy i lat, określającą poziom nadmiaru i niedoboru opadów (str. 20, tabela 4). Kaczorowska (1962, str. 72) w przytaczanej pracy przez Habilitantkę podaje kryteria tylko dla następujących okresów – pór roku i roku, a nie dla miesięcy. Poza tym w tabeli 4, w której podano kryteria dla okresów kwartalnych i roku, a nie miesięcznych, wkładły się liczne błędy (np. okres normalny/przeciętny wg Kaczorowskiej występuje, gdy RPI mieści się w przedziale 90-110%, a nie jak podaje Habilitantka w tabeli 4 (str. 20) – w przedziale 90-110,9%.

-W tekście monografii Opiniowana stosuje niekiedy niewłaściwą terminologię, np. „Analizy gleby wykonano również każdego roku pod koniec sezonu wegetacyjnego różnika



przerośniętego” (str. 22), a powinno być „Analizy gleby wykonano również każdego roku pod koniec **sezonu wegetacji** roznika przerośniętego”.

-W tabeli 9 zakradł się błąd matematyczny – różnica między wartościami temperatury powietrza 8,7 (2015-2018) i 7,8 (1981-2010) wynosi 0,9°C, a nie 1,2°C jak wynika z obliczeń Habilitantki. Kolejne błędy występują w tabeli 10, w kolumnach przedstawiających zmiany opadów atmosferycznych w czerwcu ($53,0 - 52,8 = 0,2$ mm, w tabeli jest 0,15 mm) i w sierpniu ($56,4 - 62,6 = -6,2$ mm, w tabeli jest -6,25 mm).

-W tabeli 12 zamieszczone są sumy opadów atmosferycznych (okres kwiecień-wrzesień) z dokładnością do 1 mm, a w tabeli 10 – do 0,1 mm (okres październik-marzec). Czy to oznacza, że pomiary tego elementu meteorologicznego w różnych okresach roku były robione wg innej instrukcji i za pomocą innego urządzenia meteorologicznego?

-Metodyka opisana w rozdziale „Potrzeby wodne roznika przerośniętego” (str. 23-26) jest w zdecydowanej większości wzorowana na pracy prof. PBŚ Romana Rolbieckiego (nr rozprawy 162 z 2013 r.). Szkoda, że Habilitanka nie podjęła próby poszukania innych rozwiązań rozpatrywanego problemu badawczego.

-Na rys. 1 przedstawiono klimatogramy Waltera wg dekad w okresie od kwietnia do września dla każdego analizowanego roku wielolecia 2015-2018 przy zachowaniu stosunku temperatury powietrza do sum opadów 1°C do 2 mm i 1°C do 3 mm, na podstawie których wyznaczono okresy półsuche i suche. Czy aby na pewno w przywołanej przez Habilitantkę publikacji (Walter 1976) można znaleźć tak skonstruowane klimatogramy i na ich podstawie wyznaczać okresy półsuche i suche? W literaturze przedmiotu są prace, w których podejmowane są próby modyfikacji klimatogramów polegające nie tylko na zmianie analizowanych okresów, ale przede wszystkim na zmianie stosunku układu położenia linii obrazujących przebieg temperatury powietrza względem sum opadów atmosferycznych (Gregorczyk 1995 – Zeszyty Naukowe AR w Szczecinie, Łukasiewicz 2006 – Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Treder i in. 2018 – Meteorology Hydrology and Water Management). W pracy o tym nie wspomniano i nie przedstawiono teoretycznych rozważań na ten temat, nie wskazano słabych stron tej metody.

-Tytuł tabeli 14 „Parametry wzrostu jednorocznych roślin roznika przerośniętego w fazie rozety” nie jest precyzyjny i może czytelnika wprowadzić w błąd; proponuję następujący tytuł „Parametry wzrostu roznika przerośniętego w fazie rozety w pierwszym roku uprawy”. Tytuły



rysunków 3-5 również nie są precyzyjne; w tytule nie wskazano jakiego okresu dotyczy funkcja czasu.

-Czy jest potrzeba podawania wysokości pędów generatywnych roznika przerośniętego z dokładnością aż do 0,01 cm? (tabela 15, str. 35). Podobnie jest np. w przypadku ewapotranspiracji, niedoborach wody i potrzebach nawadniania (tabele: 56, 57 i 58). Z jaką dokładnością powinno się wykonywać pomiary ewaporacji?

-Przy analizach korelacji Pearsona, których wyniki zamieszczono w tabelach: 20, 25, 27, 29-32, 37, 40, 41, 50 nie podano liczby stopni swobody (4 powtórzenia x 3 lata = 12?) i nie wspomniano o rozkładach rozpatrywanych cech. Czy były one badane przed wykonaniem analizy korelacji Pearsona?

-W pracy zabrakło chociaż próby oszacowania opłacalności nawadniania roznika przerośniętego. Jest to szczególnie ważne przy mało znanych roślinach, które w przyszłości mogłyby odegrać większe znaczenie gospodarcze.

Pomimo powyższych uwag krytycznych uważam, że wyniki badań naukowych zamieszczone w monografii naukowej pt. „Wpływ nawadniania i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na wzrost, skład mineralny i parametry fizjologiczne roznika przerośniętego *Silphium perfoliatum* L. na glebie bardzo lekkiej” **stanowią istotny wkład w dziedzinę nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo w myśl art. 219 ust. 2 litera a ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 1668).**

Osiągnięcie naukowe Habilitantki może mieć walor poznawczy i aplikacyjny. Istotnym wkładem w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo jest niewątpliwie poznanie reakcji roznika przerośniętego na nawadnianie kropłowe i fertygację kropłową siarczanem magnezu, a także określenie potrzeb wodnych roznika przerośniętego w warunkach nawadniania kropłowego uprawianego na glebie bardzo lekkiej w regionie o niskich opadach w centralnej Polsce.

Ocena istotnej aktywności naukowej i pozostałego dorobku naukowego

Habilitantka do swojej istotnej aktywności naukowej na pierwszym miejscu zaliczyła trzytygodniowy staż naukowy (brak udokumentowania tego faktu), który odbyła w Katedrze Fizjologii Roślin i Biochemii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Opiekunem stażu Opiniowanej była dr hab. inż. Beata Smolik, prof. ZUT. Na stażu



Opiniowana „obserwowała fizjologiczno-biochemiczne reakcje roślin na czynniki stresowe (biotyczne i abiotyczne), które powodują powstawanie reaktywnych form tlenu (RFT), negatywnie wpływających na funkcjonowanie komórki roślinnej”. Analizowała całkowitą aktywność dysmutazy ponadtlenkowej za pomocą spektrofotometru Nova 400 – firmy Merck, wykonywała pomiary aktywności enzymu katalazy w roślinach metodą Lücka i próbne pomiary za pomocą analizatora gazowego TPS-2 Portable Photosynthesis System UK, pracujący w układzie otwartym z komorą typu PLC 4. Habilitantka uczestniczyła również w szkoleniu z zakresu pomiaru fluorescencji chlorofilu przy użyciu Fluorymetru Handy PEA. Efektem stażu była publikacja opublikowana w czasopiśmie *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*; niestety wśród autorów nie było naukowców z ZUT w Szczecinie.

Na drugim miejscu, jako istotną aktywność naukową, Opiniowana wymieniła zrecenzowanie 17 prac nadesłanych z różnych, angielskojęzycznych periodyków o zasięgu międzynarodowym: *Journal of Central European Agriculture*, *Applied Ecology and Environmental Research*, *International Scientific journal*, *Agronomy*, *Sustainability*, *Water*, *Agriculture* i *BioTechnologii*.

Do istotnej aktywności Opiniowana zaliczyła w dalszej kolejności współpracę z uniwersyteckimi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi takich jak m.in.: Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences (Austria), Isparta University of Applied Sciences (Turcja), Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (Węgry), University of Minnesota (USA), Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences (Litwa). Efektem tej współpracy były publikacje, których Habilitantka była współautorem. Niestety nie zostały one dołączone do autoreferatu (choćby w formie elektronicznej), a nawet nie zostały w nim wskazane, tym samym w mojej opinii opisana współpraca nie została należycie udokumentowana. Nie opisano w autoreferacie, na czym ta współpraca polegała.

Na czwartym miejscu Habilitantka wymieniła współpracę ze Szkołą Leśną Nadleśnictwa Bydgoszcz w Białych Błotach, w której wraz z zespołem prowadzi doświadczenia polowe z nawadnianiem i fertygacją różnych roślin rolniczych i ogrodniczych, co zostało potwierdzone w monografii habilitacyjnej.



Kolejne, wymienione przez dr inż. Annę Figas, istotne aktywności, czyli: kursy, szkolenia, nauka języka angielskiego czy kształcenie w zakresie zdalnego nauczania nie powinny być zaliczone do istotnej aktywności naukowej.

Dr inż. Anna Figas jest członkiem Polskiego Towarzystwa Agronomicznego (od 2006 r.) i Polskiego Towarzystwa Magnezologicznego (od 2016 r.). Jest laureatką nagrody za osiągnięcia naukowe Rektora Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy (2018 r.).

Habilitantka w ciągu swojej pracy na Politechnice Bydgoskiej (wcześniej UTP) zajmowała się następującymi zagadnieniami:

- „-mikrorozmnażanie roślin w kulturach *in vitro* i ich aklimatyzacja do warunków *ex vitro*;
- rośliny jako bioindykatory w ocenie zanieczyszczenia środowiska;
- fizjologiczno-biochemiczna odpowiedź roślin na abiotyczne czynniki stresowe;
- ocena potrzeb wodnych roślin oraz badanie wpływu mikronawodnień na produktywność różnych gatunków roślin uprawnych;
- analiza zawartości siarki i metali ciężkich oraz aktywność enzymatyczna gleb.”

Badania te Habilitantka realizowała ze środków statutowych przyznanych Katedrze Genetyki, Fizjologii i Biotechnologii Roślin Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

Wyniki powyższych badań były opublikowane w 42 oryginalnych pracach naukowych, w tym 41 po uzyskaniu doktoratu. W około 20% z nich dr inż. Anna Figas była pierwszym autorem. Do dorobku można zaliczyć także 9 rozdziałów opublikowanych w kilku monografiach. Łączna suma punktacji wg MEIN wynosi 1211, a sumaryczny Impact Factor publikacji – 17,787. Nie wiem, dlaczego dwóm publikacjom (proceedings) Opiniowana przypisała wskaźnik IF wynoszący po 0,563 (zał. 3, tabela 3, poz. 16). Liczba cytowań (bez autocytowań) według bazy Web of Science i bazy Scopus wynosi po 5. Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosi 2, a według bazy Scopus – 3. Najważniejsze wyniki opublikowano w 12 artykułach, które się ukazały w czasopismach o randze międzynarodowej: *Acta Scientiarum Polonorum*, *Hortorum Cultus* (2016), *Folia Horticulturae* (2018, 2019), *Rocznik Ochrona Środowiska* (2018, 2018, 2019), *Agronomy* (2020, 2021, 2021, 2021), *Agriculturae* (2021), *Notulae Botanica Horti Agrobotanica Cluj-Napoca* (2016). Tylko w dwóch publikacjach o zasięgu międzynarodowym Opiniowana była pierwszym autorem.



Stwierdzam, że istotna aktywność naukowa Opiniowanej spełnia wymagania w stopniu minimalnym jakie zapisano w art. 219 ust. 2 pkt 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 1668).

Ocena pozostałych osiągnięć – dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich nauki

Główna działalność dydaktyczna Habilitantki rozpoczęła się w 2015 r. na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy, czyli od momentu zatrudnienia na stanowisku adiunkta i polegała ona na prowadzeniu zajęć w ramach 7 różnych przedmiotów: fizjologia i podstawy genetyki roślin, fizjologia stresu i ekologiczne aspekty biotechnologii, ekofizjologia roślin, fizjologia roślin, funkcjonalne składniki żywności pochodzenia roślinnego, morfogeneza kalusa w kulturach in vitro, bioaktywne składniki roślin w biotechnologii żywności, a w ramach programu ERASMUS: plant physiology, immunology, plant embryology, stem cell biology, plant tissue culture, plant secondary metabolites. Zajęcia były realizowane na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii UTP na 5 kierunkach: zielarstwo i fitoterapia, biotechnologia, architektura krajobrazu, rolnictwo, technologia żywności i żywienie człowieka. Od 2009 r. w ramach współpracy Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii UTP w Bydgoszczy z III Liceum Ogólnokształcącym im. Adama Mickiewicza w Bydgoszczy Opiniowana prowadziła zajęcia z przedmiotu fizjologia roślin. Była promotorką 3 prac magisterskich (studia stacjonarne II stopnia; kierunek: biotechnologia) oraz 1 pracy inżynierskiej (studia stacjonarne I stopnia; kierunek: biotechnologia). Od 2018 r. pełni funkcję opiekuna roku studentów studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku rolnictwo. Habilitantka była członkiem Komitetu Organizacyjnego Jubileuszowej X Konferencji "Biotechnologia roślinna w biologii, farmacji i rolnictwie" (Bydgoszcz, 2003 r.). W roku 2009 pełniła funkcję sekretarza Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego. W latach 2012-2016 była członkiem Rady Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii. W 2019 r. aktywnie uczestniczyła w organizowaniu obchodów Jubileuszu 50. lecia Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. W 2020 r. została powołana na członka Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia na kadencję 2020-2024. W latach 2018 i 2019 otrzymała nagrody za osiągnięcia organizacyjne Rektora Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.



Dr inż. Anna Figas organizowała promocję Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii UTP, Uniwersytetu Dziecięcego oraz Uniwersytetu Trzeciego Wieku podczas „Dożynek Województwa Pomorskiego” w Brusach (2016), Jarmarku Cysterskiego w Koronowie (2016), Targów Rolniczych (2017, 2018, 2019) i Targów Turystyczno-Ogrodniczych „Lato na Wsi” na terenie Kujawsko-Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Minikowie (2018). Brała udział w Dniach Otwartych UTP i Salonie Maturzysty, gdzie promowała kierunki kształcenia na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii. Przygotowywała program dla jubileuszowej X edycji Bydgoskiego Festiwalu Nauki (2019). W ramach popularyzacji nauki prowadziła zajęcia edukacyjne dla przedszkolaków oraz uczniów szkół zarówno podstawowych, jak i średnich województwa kujawsko-pomorskiego. Wyniki prac naukowych popularyzowała na wielu konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

Wniosek końcowy

Po wnikliwym zapoznaniu się z osiągnięciem naukowym pt. „Wpływ nawadniania i fertygacji kropłowej siarczanem magnezu na wzrost, skład mineralny i parametry fizjologiczne różnika przerosniętego *Silphium perfoliatum* L. na glebie bardzo lekkiej” oraz z istotną aktywnością naukową i pozostałym dorobkiem naukowym dr inż. Anny Figas stwierdzam, że są one powiązane tematycznie, spójne wewnętrznie i **spełniają w stopniu minimalnym wymagania** do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. W powiązaniu z pozostałymi osiągnięciami – dydaktycznymi, organizacyjnymi i popularyzatorskimi nauki, Habilitantka spełnia wszystkie formalne i merytoryczne kryteria określone w art. 219 z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 1668) w odniesieniu do wszystkich rozpatrywanych osiągnięć i działalności.

W związku z tym zwracam się do Komisji habilitacyjnej i Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich o dopuszczenie Pani dr inż. Anny Figas do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Wrocław, 31.01.2022 r.

dr hab. inż. Robert Kalbarczyk, prof. UPWr