

Prof. dr hab. inż. Kazimiera Zgórska  
Prof. emerytowany Politechniki Koszalińskiej  
Katedry Agrobiotechnologii  
e-mail: [kzgorska@gmail.com](mailto:kzgorska@gmail.com)

Jadwisin, 22.02.2023 r.

## OCENA

osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 221 ust. 4 Ustawy z dnia 20 lipca 2019 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 547 w formie cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie zgodnie z przepisami art. 267, ust. 2, pkt. 2 pod wspólnym tytułem:

„Ocena wpływu sposobów uprawy oraz przechowywania surowców pochodzenia roślinnego na zawartość związków bioaktywnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju” oraz całokształtu dorobku naukowego przeprowadzona w ramach postępowania habilitacyjnego Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej.

### 1. PODSTAWA FORMALNA PRZYGOTOWANIA RECENZJI

Podstawę formalną sporządzonej recenzji stanowi Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej nr 6/2022/2023 z dnia 25 listopada 2022 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk rolniczych dyscyplinie *rolnictwo i ogrodnictwo* na wniosek pani dr inż. Doroty Wichrowskiej. Zgodnie z Uchwałą i pismem pani dr hab. inż. Joanny Lemanowicz przewodniczącej Rady Naukowej dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej została powierzona mi funkcja recenzenta w tym postępowaniu.

Analizę osiągnięć w pracy naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki w celu zweryfikowania czy stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *rolnictwo i ogrodnictwo* oraz ocenę aktywności naukowej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, opracowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Ustawie z dnia 20 lipca 2019 r. Prawo o szkolnictwie wyższym

i nauce (tekst jednolity Dz. U., 2020 r., poz. 85 z późn. zm.) i wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej z dnia 5 sierpnia 2021 r. dotyczącymi toku postępowania habilitacyjnego.

Recenzję opracowano na podstawie dokumentów i materiałów przesłanych przez Przewodniczącą Rady Naukowej dyscypliny *rolnictwo i ogrodnictwo* dr hab. inż. Joannę Lemanowicz, w składzie których znajdują się:

- Wniosek Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia dr hab. w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.
- Autoreferat stanowiący opis całkowitego dorobku kandydatki i jej osiągnięć naukowych.
- Odbitki prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.
- Oświadczenia o wkładzie indywidualnym poszczególnych współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.
- Kopia dyplomu stwierdzającego uzyskanie stopnia doktora.
- Kopia świadectwa potwierdzającego ukończenie studiów podyplomowych.
- Kopie potwierdzające odbycie stażu naukowego.

## **2. SYLWETKA HABILITANTKI**

Pani dr inż. Dorota Wichrowska jest absolwentką Akademii Techniczno-Rolniczej im. J. J. Śniadeckich (obecnie Politechniki Bydgoskiej im. J. J. Śniadeckich), którą ukończyła w 2001 roku uzyskując stopień magistra inżyniera nauk rolniczych. Temat jej pracy magisterskiej to: „Wpływ regulatorów wzrostu na płodność wybranych gatunków z rodzaju *Capsicum*”

W latach 2001-2005 uczestniczyła w studiach doktoranckich w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.

Od 2003 r. pracowała na stanowisku asystenta w Katedrze Przechowalnictwa i Przetwórstwa Produktów Roślinnych (obecnie Pracowni Towaroznawstwa Rolno- Spożywczego), ATR im. J. J. Śniadeckich (obecnie Politechniki Bydgoskiej im. J. J. Śniadeckich).

W roku 2004 ukończyła (dwusemestralny) kurs pedagogiczny w Instytucie Nauk Humanistycznych i Ekonomicznych ATR im. J. J. Śniadeckich (obecnie Politechnika Bydgoska).

W 2008 roku uzyskała stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii na tej samej uczelni za pracę doktorską pt.: „Oddziaływanie herbicydów na cechy jakościowe i straty przechowalnicze bulw ziemniaka” (promotorem pracy była prof. dr hab. Ilona

Rogozińska). Stopień został nadany uchwałą Wydziału Rolniczego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy z dnia 15 lutego 2008 roku.

Od 01 października 2008 roku do chwili obecnej Pani dr inż. Dorota Wichrowska jest zatrudniona w Politechnice Bydgoskiej w Katedrze Mikrobiologii i Technologii Żywności, Pracowni Towaroznawstwa Rolno-Spożywczego, Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii na stanowisku adiunkta.

Habilitantka ukończyła Studia Podyplomowe w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w zakresie: Bezpieczeństwo i jakość w łańcuchu żywnościowym (01.10.2015-05.07.2016 r.).

Poza zwartym cyklem publikacji, po doktoracie dorobek Habilitantki obejmuje 44 publikacje.

### **3. CHARAKTERYSTYKA I OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO**

Pani dr inż. Dorota Wichrowska przedstawiła cykl artykułów naukowych osiągnięcia jakie wymagane są ustawą pod wspólnym tytułem „*Ocena wpływu sposobów uprawy oraz przechowywania surowców pochodzenia roślinnego na zawartość związków bioaktywnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju*”.

Opiniowane osiągnięcie naukowe składa się z pięciu publikacji, przy czym cztery zostały opublikowane w czasopismach z listy Journal Citation Reports. Udział Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej w powstawaniu tych prac wynosi 60% do 100%. Średnio jest to 82%, co świadczy o jej wiodącej roli w realizacji tych prac.

We wszystkich pracach Habilitantka odpowiadała za przygotowanie:

- koncepcji badań,
- metodologii,
- opracowanie wyników badań,
- przygotowanie publikacji,
- odpowiedzi na recenzje.

Cztery spośród publikacji były współautorskie, przy czym Pani dr inż. Dorota Wichrowska była pierwszym autorem, a w jednej publikacji samodzielny autorem.

Sumaryczny Impact Factor prac, które są podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 12,192 (obecnie 13,141). Liczba punktów publikacji wg kryteriów MNiSW wynosi 406 pkt. (obecnie 440).

Te wartości liczbowe, które charakteryzują wartość naukową ocenianego cyklu publikacji świadczą, że są one na dobrym poziomie, a potwierdzony oświadczeniami udział Kandydatki w ich powstaniu jest kluczowy we wszystkich przedstawionych do oceny publikacjach.

Spośród swojego dorobku publikacyjnego, do oceny Pani dr inż. Dorota Wichrowska wybrała następujące pozycje:

1. **Wichrowska D.**, Wojdyła T., Rogozińska I.: Concentrations of some macroelements in potato tubers at 4C and 8C. *Journal of Elementology*, 2009, 14, 2, 373-382 (MNiSW<sub>2009</sub> = 6).
2. **Wichrowska D.**, Szczepanek M.: Possibility of Limiting Mineral Fertilization in Potato Cultivation by Using Bio-Fertilizer and its Influence on Protein Content in Potato Tubers. *Agriculture* 2020, 10, 442, s. 1-16 (IF = 2,925, MNiSW = 100).
3. **Wichrowska D.**, Rolbiecki R., Rolbiecki S., Sadan H.A., Figas A., Jagosz B., Afilgan A., Pal-Fam F.: Effect of Drip Fertigation with Nitrogen Application on Bioactive Compounds and the Nutritional Value of Potato Tubers before and after Their Long - Term Storage. *Agriculture*, 2021, 11,1076, s. 1-15 (IF = 2,925, MEiN = 100).
4. **Wichrowska D.**, Kozera W., Knapowski T., Prus P., Ligocka A.: Assessment of the Interactive Effect of the use of 1-Methylcyclopropene and Cultivars of the Nutritional Value of Broccoli during Storage. *Agronomy*, 2021, 11, 12 (IF = 3,417, MEiN = 100).
5. **Wichrowska D.**: Antioxidant Capacity and Nutritional Value of Potato Tubers (*Solanum tuberosum L.*) as a Dependence of Growing Conditions and Long-Term Storage. *Agriculture*, 2022,12, 1, 21 (IF = 2,925, MEiN = 100).

W pracach dokumentujących osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Dorota Wichrowska zajęła się problematyką dotyczącą wpływu agrotechniki na jakość surowców roślinnych (głównie bulw ziemniaka) w aspekcie zrównoważonego rozwoju z uwzględnieniem produkcji proekologicznej i zdrowia konsumenta (publikacje 3.1, 3.2, 3.3 i 3.5. Innym zagadnieniem było określenie zawartości przeciwutleniaczy i zawartości związków bioaktywnych w różyczkach brokuła (publikacja 3.4).

**Celem głównym badań było określenie oddziaływania niektórych elementów agrotechniki i przechowywania na zawartość związków bioaktywnych w bulwach ziemniaka i różyczkach brokuła.**

Habilitantka przedstawiła również cele szczegółowe uszeregowane przeze mnie zgodnie z kolejnością w wykazie publikacji i przesunięcie celu badań nad brokołem stanowiących osiągnięcie naukowe:

1. Badanie zawartości wybranych makroelementów w bulwach ziemniaka przechowywanych w temperaturach 4°C i 8°C w zależności od zastosowanych herbicydów (publikacja 3.1).
2. Ocena ograniczenia nawożenia mineralnego w produkcji ziemniaka poprzez zastosowanie użyźniacza glebowego (UGmax) i nawożenia organicznego w aspekcie zawartości białka, aminokwasów i przeciwutleniaczy (składników bioaktywnych) w bulwach ziemniaka (publikacje 3.2 i 3.5).
3. Ocena wpływu nawadniania kropłowego i fertygacji z zastosowaniem azotu na zawartość związków bioaktywnych i wartość odżywczą bulw ziemniaka przed i po ich długotrwałym przechowywaniu (publikacja 3.3).
4. Analiza zawartości przeciwutleniaczy i związków odżywczych w zależności od zastosowania technologii Smart Fresh (1-MCP – 1-metylocyklopropan) w przechowywaniu brokuła (publikacja 3.4).

Podanie celów szczegółowych doprecyzowało zakres badań Pani Doktor, chociaż moim zdaniem cel 4 odbiega od pozostałych, które dotyczą wpływu czynników agrotechnicznych i przechowalniczych na wartość odżywczą i składniki bulw ziemniaka, a cel 4 dotyczy brokuła. Jedynym łącznikiem jest przechowywanie i ocena zawartości przeciwutleniaczy i związków odżywczych. W tytule cyklu przedstawionych artykułów naukowych będących osiągnięciem naukowym Habilitantka używa sformułowania „Ocena wpływu sposobów uprawy oraz **przechowywania surowców pochodzenia roślinnego** na zawartość związków bioaktywnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju”. W związku z tym mogła dołączyć badania związane z brokułem do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych.

Badania zostały zaplanowane i przeprowadzone w sposób kompleksowy, pozwalający na uzyskanie zamierzonych celów badawczych.

Cele zawarte w publikacjach 3.1, 3.2, 3.3 i 3.5 Habilitantka zrealizowała w oparciu o analizy chemiczne bulw pochodzących z doświadczeń polowych i przechowalniczych.

Wyniki badań zostały poddane obliczeniom statystycznym przy zastosowaniu analizy wariancji. Istotność różnic oceniano za pomocą wielokrotnych przedziałów ufności Tukey'a dla poziomu ufności  $P \leq 0,01$  i/lub  $P \leq 0,05$ . Analizę wariancji przeprowadzono za pomocą programu Statistica®.

Wykonanie badań przedstawionych w osiągnięciu naukowym opublikowanych w cyklu artykułów było możliwe dzięki współpracy z Uniwersytetem Georga-Augusta w Getyndze i Katedrami: Agronomii, Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa i Ogrodnictwa, Biologii

i Ochrony Roślin UTP w Bydgoszczy (obecnie Politechnika Bydgoska im. J. J. Śniadeckich) oraz wykorzystaniu aparatury zakupionej w ramach projektów:

- Grant MNiSW 0863/B/P01/2009/36 - Możliwości ograniczenia zabiegów agrotechnicznych w produkcji ziemniaka a wartości odżywcze i zdrowotne bulw sklądowanych w kontrolowanych warunkach.
- Realizacja II etapu Regionalnego Centrum Innowacyjności współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013.

**W pracy 3.1 Habilitantka przedstawiła wpływ zastosowanych herbicydów na zawartość białka surowego, fosforu i potasu w bulwach odmian Saturna i Rywal po zbiorze oraz po przechowywaniu w temperaturach 4°C i 8°C przez 3 i 6 miesięcy przechowywania.**

Badania nad oddziaływaniem herbicydów na cechy jakości bulw oraz na straty przechowalnicze były prowadzone przez Habilitantkę jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, a temat rozprawy doktorskiej to:

„Oddziaływanie herbicydów na cechy jakościowe i straty przechowalnicze bulw ziemniaka”.

Przedstawiona praca jest kontynuacją tych badań. Czynnikiem badawczymi (publikacja 3.1) były zabiegi pielęgnacyjne: obiekty bez stosowania herbicydów (pielęgnacja mechaniczna) i obiekty z zastosowaniem herbicydów: Afalon 50 WP, Azogard 50 WP, Sencor 70 WG i Apyros 75 WG; odmiany Saturna i Rywal oraz temperatura i czas przechowywania.

Habilitantka udowodniła, że zastosowane herbicydy powodowały zwiększenie całkowitej zawartości białka surowego o 3,7% w stosunku do bulw kontrolnych, przy czym bulwy odmiany Saturna miały więcej białka niż bulwy odmiany Rywal. Można więc przypuszczać, że zawartość białka jest uwarunkowana cechami genetycznymi. Zawartość fosforu i potasu również była wyższa w bulwach z roślin odchwaszczanych herbicydami w porównaniu z odchwaszczaniem mechanicznym (kontrola). W tym przypadku również zawartość potasu i fosforu była zróżnicowana cechami genetycznymi – bulwy odmiany Rywal miały ich istotnie więcej.

Habilitantka tłumaczy to tym, że po odchwaszczeniu chemicznym rośliny wolne od chwastów mają lepszy dostęp do światła, wody i składników odżywczych. Zawartość białka, fosforu i potasu w bulwach przechowywanych w temp. 4°C i 8°C była istotnie zróżnicowana

dla obu odmian. Bulwy odmiany Saturna zawierały więcej białka a mniej fosforu i potasu po zbiorach jak i po przechowaniu niż bulwy odmiany Rywal.

Zawartość białka w bulwach obu odmian była istotnie niższa po 3 i 6 miesiącach przechowywania w temperaturze 8°C w stosunku do zawartości tego składnika w bulwach po zbiorach. Zawartość fosforu i potasu zwiększała się po przechowaniu bulw w obu temperaturach, przy czym w większym stopniu po przechowywaniu w 8°C. Habilitantka tłumaczy to zmianami zawartości suchej masy (zwiększenie) w bulwach ziemniaka spowodowanymi zmniejszeniem zawartości wody wskutek większej intensywności procesów życiowych, szczególnie w wyższej temperaturze przechowywania.

Podsumowując – wszystkie stosowane herbicydy w uprawie ziemniaka wpływały na zwiększenie zawartości białka ogólnego, fosforu i potasu w bulwach. Warunki przechowywania wpływały na zmiany zawartości badanych makroelementów.

Bulwy ziemniaka dostarczają wiele składników mineralnych (azotu, potasu i fosforu) stanowiących źródło energii, mają charakter budulcowy i regulujący procesy życiowe. Konsumenci obawiają się jednak pozostałości ośrodkach ochrony roślin, w tym herbicydów.

W przyszłych badaniach zalecałabym określenie pozostałości herbicydów w bulwach ziemniaka zarówno po zbiorze jak i po przechowywaniu.

**Następnym celem Habilitantki była ocena ograniczenia nawożenia mineralnego w produkcji ziemniaka poprzez łączne zastosowanie użyźniacza glebowego (UGmax) i wnoszonej do gleby materii organicznej w aspekcie zawartości białka, aminokwasów i przeciwutleniaczy w bulwach ziemniaka (publikacje 3.2 i 3.5).**

Czynnikami badawczymi było zastosowanie nawożenia organicznego (obornik, słoma, groch pastewny) bez stosowania użyźniacza glebowego; nawożenie mineralne (100% i 50% nawożenia NPK); stosowanie użyźniacza glebowego (stosowany, nie stosowany). Ponadto Habilitantka określała zawartość białka ogólnego, aminokwasów endogennych i egzogennych oraz przeciwutleniaczy (związków bioaktywnych) w bulwach odmiany Satina w dwóch terminach – po zbiorze i po sześciu miesiącach przechowywania w temperaturze 6°C. Badania wieloczynnikowe są bardzo pracochłonne, a interpretacja wyników mimo analiz statystycznych trudna, zwłaszcza w przypadku interakcji wszystkich czynników.

Zawartość białka ogólnego w bulwach była najmniejsza w kombinacji z zastosowaniem grochu jako przedplonu i 50% nawożenia NPK bez dodatku biostymulatora UGmax i wynosiła 991 ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  suchej masy), a największa przy zastosowaniu też grochu przy dawce 100% NPK ( $114,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{s.m.}$ ).

Zastosowanie użyźniacza glebowego niezależnie od zastosowanego nawożenia i dawki NPK wpływało na zwiększenie zawartości białka ogólnego w porównaniu do kombinacji kontrolnej (bez zastosowania użyźniacza).

Najwyższą zawartość białka ogólnego stwierdzono w bulwach przy zastosowaniu grochu pastewnego i słomy oraz 100% dawki NPK i użyźniacza glebowego.

Przy zmniejszeniu dawki nawożenia mineralnego z zastosowaniem obornika i użyźniacza glebowego zawartość białka w bulwach była na tym samym poziomie (104,1 g kg<sup>-1</sup>s.m.).

Po sześciu miesiącach przechowywania nie obserwowano istotnych różnic w zawartości białka ogólnego w porównaniu do zawartości tego składnika w bulwach po zbiorach.

Wartość odżywcza białka ziemniaka jest porównywalna z białkiem jaja kurzego i przewyższa jakość białek innych roślin. Związane jest to z zawartością aminokwasów egzogennych. Dr inż. Dorota Wichrowska przeprowadziła badania zawartości aminokwasów w bulwach w zależności od wpływu badanych przez nią czynników.

Habilitantka wykazała, że zastosowanie nawożenia organicznego i mineralnego oraz biostymulatora UGmax wpływało pozytywnie na zawartość aminokwasów egzogennych i endogennych. Niezależnie od dawki nawożenia mineralnego (100% i 50%) zawartość aminokwasów egzogennych (metioniny, waliny, leucyny, izoleucyny, fenyloalaniny) i endogennego kwasu glutaminowego w bulwach ziemniaka była na podobnym poziomie. Łączne stosowanie nawożenia mineralnego i organicznego z zastosowaniem użyźniacza glebowego wpływało na zwiększenie zawartości aminokwasów egzogennych – tyrozyny, waliny, izoleucyny, leucyny, lizyny i fenyloalaniny, zwłaszcza w bulwach z użyciem grochu pastewnego jako nawożenia organicznego.

Zawartość aminokwasów endogennych w bulwach zależała od łącznego stosowania nawożenia organicznego i użyźniacza glebowego UGmax.

Zastosowanie użyźniacza glebowego na słomę z pełną dawką NPK wpłynęło na zwiększenie zawartości kwasu asparaginowego i alaniny, natomiast te same czynniki z użyciem grochu pastewnego powodowały zwiększenie zawartości kwasu glutaminowego w białku.

Po 6 miesięcznym przechowywaniu zwiększyła się zawartość tyrozyny, leucyny, lizyny, alaniny, kwasu glutaminowego, metioniny, kwasu asparaginowego i asparaginy, a zmniejszyła się zawartość izoleucyny i fenyloalaniny.

Habilitantka tłumaczyła to zwiększeniem aktywności proteiny.

Uzyskany skład aminokwasowy białka ziemniaka posłużył Habilitantce do oceny odżywczej białka w odniesieniu do wzorca FAO/WHO (2007).

Badania wykazały, że zalecane przez WHO/FAO wartości dla aminokwasów egzogennych (AAS) przekraczały 100% w bulwach ziemniaka nawożonych organicznie (słoma i groch pastewny), zwłaszcza leucyny i waliny.

Dr inż. Dorota Wichrowska badała również zawartość przeciwutleniaczy (polifenole ogółem i kwas chlorogenowy) oraz aktywność przeciwutleniającą ERAP bulw w zależności od nawożenia mineralnego, organicznego łącznie ze stosowaniem użyźniacza glebowego (UGmax). Stwierdziła, że zawartość związków przeciwutleniających była wyższa w bulwach uprawianych ze stosowaniem grochu pastewnego z pełną dawką nawozów mineralnych i biostymulatorem UGmax zarówno po zbiorze jak i po 6 miesiącach przechowywania. Na zawartość kwasu chlorogenowego istotny wpływ miało jedynie zastosowanie nawożenia organicznego (głównie grochu pastewnego). Pozostałe czynniki nie wpływały istotnie na zawartość tego składnika.

Habilitantka określiła również straty zawartości polifenoli ogółem i kwasu chlorogenowego po przechowaniu bulw. Niezależnie od stosowanego nawożenia z dodatkiem czy bez użyźniacza zawartość obu składników zmniejszała się.

Największą aktywnością przeciwutleniającą FRAP po zbiorach cechowały się bulwy nawożone obornikiem z pełną dawką nawożenia mineralnego oraz użyźniaczem. Po przechowywaniu pojemność antyoksydacyjna FRAP zmniejszyła się o ok. 12,4%.

Autorka wykazała również, że zastosowanie biostymulatora razem z nawożeniem organicznym (głównie groch pastewny) wpływa na zwiększenie zawartości polifenoli i kwasu chlorogenowego w porównaniu z kontrolą nawet przy zastosowaniu NPK w dawce obniżonej (50%).

Ważnym celem badań Habilitantki była **ocena wpływu nawadniania kropłowego i fertgacji kropłowej z zastosowaniem azotu na zawartość związków bioaktywnych i wartość odżywczą bulw ziemniaka przed i po długotrwałym przechowywaniu (publikacja 3.3).**

Do zrealizowania tego celu Habilitantka przeprowadziła doświadczenie polowe i przechowalnicze w cyklu trzyletnim. W badaniu zastosowała dwa czynniki, każdy w dwóch wariantach. Pierwszym czynnikiem było nawadnianie kropłowe: bez nawadniania i z nawadnianiem. Drugim czynnikiem była metoda nawożenia azotem: posiewowe oraz nawożenie azotem przez nawadnianie kropłowe (fertygacja).

Habilitantka wykazała, że nawadnianie kropłowe roślin powodowało istotne zwiększenie zawartości suchej masy i skrobi. Nawożenie niezależnie od sposobu aplikacji nie miało istotnego wpływu na zawartość obu składników zarówno w bulwach analizowanych po zbiorze

jak i po przechowaniu. Dr inż. Dorota Wichrowska udowodniła istotność współdziałania nawadnianie x nawożenie.

Najwięcej suchej masy (21,8% po zbiorze i 21% po przechowywaniu) oraz skrobi (13%) zawierały bulwy nawadniane metodą kropłową i nawożone metodą posypową. Bulwy nawożone metodą fertygacji po przechowaniu zawierały mniej suchej masy i skrobi (straty).

Nawadnianie istotnie wpłynęło na zwiększenie zawartości witaminy C (związek bioaktywny) w bulwach. Również nawożenie azotem w postaci płynnej powodowało istotne zwiększenie zawartości witaminy C w bulwach. Po przechowaniu zmniejszyła się zawartość witaminy C (jest to znane i potwierdzone w licznych badaniach), przy czym największe straty nastąpiły w bulwach roślin nawożonych metodą fertygacji (28,8 pkt. proc.).

Habilitantka udowodniła, że większą zawartością fenoli ogółem i kwasu chlorogenowego (związków antyoksydacyjnych) cechowały się bulwy pochodzące z poletek nienawadnianych z zastosowaną fertygacją.

Po przechowaniu zmniejszyła się zawartość całkowitej zawartości polifenoli w bulwach, przy czym największe straty (aż 43,6%) wystąpiły w kombinacji bez nawadniania z zastosowaniem nawożenia metodą posypową. Zawartość kwasu chlorogenowego w bulwach również zmniejszyła się po przechowaniu, a największe straty tego składnika obserwowano w bulwach roślin nawadnianych i poddanych fertygacji (38,3%) w porównaniu do innych kombinacji.

Dr inż. Dorota Wichrowska określiła aktywność przeciwutleniającą FRAP i wykazała większe właściwości przeciwutleniające w bulwach roślin nawadnianych z fertygacją zarówno po zbiorze jak i po przechowaniu. Związane to było z zawartością kwasu askorbinowego. Habilitantka uzasadnia to większą zdolnością antyoksydacyjną kwasu askorbinowego w porównaniu do związków fenolowych. Zawartość związków fenolowych ogółem i kwasu chlorogenowego była większa w nienawadnianych bulwach, co mogło być spowodowane stresem z powodu braku dostępności wody. Z drugiej strony w takich warunkach obserwuje się mniejszą zawartość witaminy C i to decydowało o zdolności antyoksydacyjnej bulw.

Dr inż. Dorota Wichrowska oceniała również zawartość cukrów redukujących, sacharozy i cukrów ogółem w bulwach w zależności od nawadniania i metody nawożenia.

Zawartość cukrów redukujących w bulwach po zbiorze wahała się od 0,09% do 0,13% (niski poziom), zawartość sacharozy od 0,59% do 0,76%, a cukrów ogółem od 0,75% do 0,89% (wysoki poziom). Zawartość tych składników zależała od nawadniania i interakcji nawadniania i metody nawożenia azotem. Mniejszą zawartością cukrów redukujących i większą zawartością sacharozy oraz cukrów ogółem cechowały się bulwy pochodzące z kombinacji nawadnianie

kropłowe i fertygacją. Po przechowaniu zawartość cukrów redukujących zwiększyła się od 0,28% do 0,33%. Zawartość sacharozy była wyższa w bulwach z kombinacji nienawadnianie i nawożenie posypowe.

Po 6 miesięcznym przechowywaniu poziom sacharozy był nieco niższy w porównaniu do bulw badanych po zbiorze. Zawartość cukrów ogółem w bulwach po zbiorze była na dość wysokim poziomie, szczególnie przy zastosowaniu nawadniania kropłowego i posypowego stosowania nawożenia – 0,89%.

Po przechowaniu bulw zawartość cukrów ogółem zwiększyła się i przy zastosowaniu nawadniania kropłowego łącznie z nawożeniem posypowym lub fertygacją przekroczyła 1%, co już niekorzystnie wpływa na cechy sensoryczne bulw. Zmiany zawartości cukrów w bulwach w czasie przechowywania związane są z procesem oddychania bulw i przemianą skrobi do cukrów prostych i sacharozy.

### **Zawartość przeciwutleniaczy i związków odżywczych w zależności od zastosowania technologii SmartFresh (1 – MCP – 1 – metylocyklopropenu) w przechowywaniu brokuła (publikacja 3.5).**

Habilitantka oceniała ubytki naturalne badanych odmian brokuła (Monaco, Bay Meadows, Vicario i Naxos) po przechowywaniu przez 10, 20 i 30 dni. Wykazała, że niezależnie od odmiany większe ubytki świeżej masy wystąpiły u brokuła przechowywanego bez zastosowania preparatu 1-metylocyklopropenu (SmartFresh). Istotnie niższe ubytki świeżej masy odnotowała u odmiany Monaco w całym okresie przechowywania od 0,71% po 10 dniach do 3,12% po 30 dniach. Po 20 i 30 dniach przechowywania różyczki brokuła odmiany Vicario wykazywały największe straty od 3,41 do 4,02%. Zastosowanie 1-MCP ograniczało ubytki naturalne u wszystkich odmian brokuła, przy czym najlepsze efekty uzyskano dla odmiany Monaco.

Technologia przechowywania wpływała na zawartość suchej masy w różyczkach brokuła.

Zawartość suchej masy w różyczkach brokuła odmian Naxos i Vicario po zbiorze była istotnie mniejsza w porównaniu z odmianami Monaco i Bay Meadows.

Zastosowanie technologii SmartFresh zmniejszyło ubytki suchej masy w różyczkach brokuła u wszystkich odmian po przechowywaniu, przy czym poziom tych zmian był zależny od odmiany.

Habilitantka badała również zawartość cukrów ogółem i cukrów redukujących w różyczkach brokuła. Wykazała istotne różnice odmianowe pod względem zawartości tych związków. Technologia przechowywania, w tym czas przechowywania oraz cechy odmianowe

(genetyczne) wpływały na zmiany zawartości tych związków. Zawartość cukrów ogółem w różyczkach brokuła zmniejszała się w czasie przechowywania po 10, 20 i 30 dniach, przy czym w mniejszym stopniu przy użyciu 1-MCP (po 30 dniach bez zastosowania 1-MCP 28,2%, a z zastosowaniem 1-MCP 21,8%).

Zawartość cukrów redukcyjnych w różyczkach brokuła zwiększała się w czasie przechowywania, co związane było z procesem oddychania, przy czym w mniejszym stopniu (średnia dla wszystkich odmian) przy zastosowaniu 1-MCP.

Kolejnym składnikiem badanym przez Habilitantkę były zmiany zawartości witaminy C, która jest naturalną substancją przeciwutleniającą, bierze udział w syntezie kolagenu, jest aktywatorem wielu enzymów, ułatwia przyswajanie żelaza i można jeszcze wymienić wiele zalet.

Różyczki badanych odmian brokuła zawierały od  $100,66 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  do  $127,8 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  witaminy C w świeżej masie. W czasie przechowywania zawartość witaminy C zmniejszyła się a po 30 dniach przechowywania w kombinacji bez stosowania 1-MCP o 43,4%. Zastosowanie 1-MCP pozwoliło na ograniczenie tych strat do 21,2%, czyli o połowę.

Największe straty witaminy C obserwowano w różyczkach odmiany Vicario – bez zastosowania technologii SmartFresh o 48,2%, a z zastosowaniem 25,4%.

Pani dr inż. Dorota Wichrowska określiła również zawartość białka w różyczkach brokuła badanych odmian. Odmiana Vicario zawierała najwięcej białka  $32,8 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  a odmiana Monaco najmniej  $24,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Straty białka ogólnego po 30 dniach przechowywania różyczek brokuła były niewielkie i wahały się od 3,7% (zastosowanie 1-MCP) do 10,6% (bez zastosowania 1-MCP).

Kolejnymi składnikami badanymi przez Habilitantkę było określenie zawartości azotanów (V) i azotanów (III) w różyczkach brokuła po zbiorze i po przechowywaniu.

Badania azotanów (V) po zbiorach brokuła wykazały zróżnicowanie odmianowe – najmniej w odmianie Naxos ok.  $149 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  św. masy, a najwięcej w odmianie Monaco, ok.  $210 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  św. masy.

Zawartość azotanów (V) po 30 dniach przechowywania różyczek brokuła zmniejszyła się średnio dla odmian od 11,3% (bez zastosowania 1-MCP) do 12,1% (z aplikacją 1-MCP).

W czasie przechowywania różyczek brokuła zwiększała się zawartość azotanów (III), co wynikało ze zmniejszenia się zawartości azotanów (V), przy czym zastosowanie 1-MCP ograniczyło kumulację azotanów (III).

Ważną częścią pracy była ocena organoleptyczna różyczek brokuła obejmująca barwę, zwartość, smak, gnicie oraz wartość handlową przeprowadzoną zgodnie z UNECE STANDARD FFV-48.

Habilitantka wykazała, że zastosowanie środka SmartFresh przedłuża trwałość i zachowanie cech organoleptycznych różyczek brokuła.

Różyczki brokuła odmiany Monaco nawet po 30 dniach przechowywania z użyciem MPC zachowały właściwą barwę (ocena 4), zwięzłość (ocena powyżej 4) i nie wykazywały gnicia. Smak różyczek brokułów niezależnie od technologii przechowywania był dobry (oceny powyżej 4). Jakość handlowa brokuła wszystkich odmian przechowywanych przez 20 dni w temperaturze 4°C z zastosowaniem 1-MCP była dobra, a po 30 dniach przechowywania tylko różyczki odmiany Monaco uzyskały dobrą ocenę.

Badania wykazały, że utrzymanie dobrej jakości brokułów jest możliwe po łącznym zastosowaniu 1-MPC i chłodni z doborem odpowiedniej odmiany.

Moim zdaniem praca ma charakter poznawczy i aplikacyjny. Chciałabym podkreślić, że prace badawcze przedstawione w publikacjach reprezentują dobry naukowy poziom. W dostępnej literaturze jest niewiele prac dotyczących wpływu agrotechniki oraz przechowywania na zawartość związków bioaktywnych i odżywczych w surowcach roślinnych zwłaszcza w bulwach ziemniaka i różyczkach brokuła ,co jest wartością dodaną. Ważne jest również udokumentowanie, że na jakość surowców nie wpływają tylko czynniki agrotechniczne ,ale również sposób i warunki przechowywania optymalne dla odmiany danego gatunku. Rezultaty badań o naukowym znaczeniu mają również charakter aplikacyjny. Habilitantka wykazała, że stosowanie metod zintegrowanych umożliwia osiągnięcie dobrych jakościowo plonów przy ograniczeniu nawożenia.

#### **4. OCENA INNYCH AKTYWNOŚCI I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH**

Prace badawcze Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej nie ujęte w formie cyklu badań koncentrują się w trzech grupach zagadnień:

- a) Zachwaszczenie plantacji ziemniaka oraz niektórych elementów agrotechniki i przechowywania w kontekście wielkości i jakości plonu bulw (co stanowi uzupełnienie prac ujętych w cyklu) – 16 publikacji.
- b) Reakcja wybranych owoców i warzyw uprawianych na glebie lekkiej z zastosowaniem nawadniania (kroplowe i mikrozaszanie) oraz fertygacji – 9 publikacji.
- c) Ocena stopnia ciemnienia lub/i zawartości związków bioaktywnych w wybranych surowcach roślinnych oraz odpadach poprasowych – 3 publikacje.

Przedłożony do oceny dorobek naukowy Habilitantki składa się z 51 oryginalnych prac twórczych, w tym 11 prac z aktualnego wykazu MNiSW (obecnie MEiN) znajdujących się na liście **Web of Science** w bazie Journal Citation Reports.

Łącznie Pani dr inż. Dorota Wichrowska była pierwszym autorem w 21 pracach, w 8 drugim, w 10 trzecim a w 12 dalszym.

Prace z wysokim współczynnikiem wpływu (IF) ukazały się w czasopismach międzynarodowych m.in. w: *Journal of Elementology*, *Chilean Journal of Agricultural Research*, *Fresenius Environmental Bulletin*, *Energies*, *Folia Horticulturae*, *Agriculture*, *Agronomy*.

Habilitantka publikowała również w uznanych w środowisku naukowym czasopismach nieposiadających współczynnika wpływu IF, głównie w: *Ekologia i Technika*, *Inżynieria i Aparatura Chemiczna*, *Polish Journal of Natural Science*, *Ekologia Terenów Wiejskich*, *Progres in Plant Protection*, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*.

Całkowita liczba punktów przypisana pracom wynosi z rokiem opublikowania **1219** pkt. (wg bazy expertus PBS), łącznie z osiągnięciem, które stanowi **406** punktów, obecnie **440**.

Sumaryczny Impact Factor (IF) wg bazy Journal Citation Reports zgodny z rokiem ukazania prac wynosi **30,265**, a obecnie **31,288**, włącznie z osiągnięciem, które stanowi IF **12,192**, obecnie **13,141**.

Index Hirscha dla opublikowanych prac wynosi **4** (wg Web of Science Core Collection, a **8** wg google scholar.

Liczba cytowań bez autocytowań wynosi **49** wg bazy Web od Science, a **230** wg google scholar.

Habilitantka była jedynym autorem w opracowaniu monografii pt. Effect of herbicides on qualitative characters and storage losses of potato tubers. Wydawnictwo Uczelniane UTP Bydgoszcz, 96 s. (MNiSW = **25** pkt.).

Oprócz tego była współautorem rozdziałów w 6 monografiach.

Aktywność naukowa to także udział w 50 konferencjach naukowych (publikacje w materiałach konferencyjnych). Habilitantka wygłosiła 11 referatów naukowych w tym, co chciałabym podkreślić, trzy referaty plenarne (zaproszenie organizatorów). Pozostałe prace (39) były prezentowane w formie posterów.

Chciałabym również podkreślić zaangażowanie Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej w realizację projektów grantowych, z których trzy miały charakter prac badawczo-rozwojowych. Projekty te były finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju

Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego w ramach Osi priorytetowej:

Wzmocnienie innowacyjności i konkurencyjności gospodarki:

- promowanie inwestycji przedsiębiorstw w badania i innowacje,
- wsparcie procesów badawczo-rozwojowych.

Habilitantka była kierownikiem projektu badawczego własnego (NCN) pt. „Możliwość ograniczenia zabiegów agrotechnicznych w produkcji ziemniaka, a wartości odżywcze i zdrowotne bulw składowanych w kontrolowanych warunkach”.

O aktywności naukowej Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej świadczą również przygotowywane przez nią wnioski badawcze do NCN.

Dorobek naukowy doktorantki jest ceniony, o czym świadczy powołanie jej na recenzenta 20 publikacji naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym (19 czasopism) i krajowym (1 czasopismo), w tym m.in. Journal of Agricultura and Food Chemistry, International Journal of Agronomy, All Life, Journal of Experimental Agriculture International, Agronomy MDPI, Agriculture MDPI, BTA – Biotechnologia, Starch, Sustainability MDPI, International Journal of Gastronomy and Food Science, Journal of Central European Agriculture, Przemysł Spożywczy.

Podsumowując ocenę tej części dorobku stwierdzam, że inna aktywność naukowa Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej jest na satysfakcjonującym poziomie.

Łączna ilość dodatkowych publikacji naukowych po uzyskaniu stopnia doktora to 44 pozycje. Większość z nich ukazała się w renomowanych czasopismach, a 11 prac znajduje się na liście **Web of Science** w bazie Journal Citation Raports.

Również inne pozycje aktywności naukowej (udział w konferencjach, realizacja grantów, opracowanie rozdziałów w monografiach) należy uznać za więcej niż zadowalające pod względem jakości jak i liczby.

Aktywność naukowa Habilitantki została doceniona przez macierzystą Uczelnię, co potwierdza przyznanie jej siedmiokrotnie nagrody J.M. Rektora za wyróżniające osiągnięcia w działalności naukowej oraz dwukrotnie za wyróżniającą dydaktyczną i raz organizacyjną.

## **1. OCENA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ.**

Aktywność naukową Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej realizowanej we współpracy więcej niż w jednej jednostce należy ocenić wysoko. Współpracuje ona z Uniwersytetem Warmińsko-

Mazurskim W Olsztynie, Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Zachodnio-Pomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie, Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytetem Rzeszowskim i Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu. Efektem współpracy z tymi ośrodkami naukowymi jest 7 publikacji.

Pani dr inż. Dorota Wichrowska współpracowała z Katedrą Jakości Produktów Roślinnych Departamentu Nauk Roślin Użytkowych Uniwersytetu Georga- Augusta w Getyndze (Niemcy). Odbiła staż naukowy w latach 2002-2005, 2010 i 2013 w ramach umowy bilateralnej między uczelniami programu Sokrates, Erasmus, Erasmus + i stypendium Federalnego Edukacji i Badań Naukowych w Niemczech.

Habilitantka realizowała tam wspólne tematy badawcze jako główny wykonawca pt. „Uprawa bulw ziemniaków ogólnoużytkowych w warunkach ekologicznych w celu uzyskania surowca o wysokiej jakości” i „Procesy chemiczno-biochemiczne oddziaływujące na ciemnienie miąższu bulw ziemniaków przechowywanych w kontrolowanych warunkach”.

Dzięki pobytowi na Uniwersytecie w Getyndze poznała i testowała różne metodyki badawcze, a zdobyta tam wiedza i doświadczenie umożliwiły jej zaplanowanie zakupu specjalistycznej aparatury i wyposażenie laboratorium na UTP w Bydgoszczy w ramach programu- Regionalne Centrum Innowacyjności.

Ponadto Habilitantka realizuje wspólne badania, opracowania metod badań we współpracy z innymi ośrodkami zagranicznymi takimi jak: Alanya Alaaddin Keykubat University-Antalya Turkey, Hungarian University of Agriculture and Sciences – Kaposvar, University of South Bohemia in České Budějovice i Slovenska Polnohospodarska Univerzita in Nitro.

Moim zdaniem ważna jest również współpraca z Katedrami Politechniki Bydgoskiej na Wydziałach Rolnictwa i Biotechnologii oraz Technologii i Inżynierii Chemicznej.

Habilitantka w ramach tej współpracy zrealizowała osiem tematów badawczych, a dwa to badania otwarte: „Ocena wpływu wybranych czynników na właściwości antyoksydacyjne surowców zielarskich z rodziny *Lamiaceae*” oraz „Procesy fermentacyjne”.

Działania naukowe, które powstały między jednostkami były aktualne i dotyczyły ważnych zagadnień.

Moim zdaniem Pani dr inż. Dorota Wichrowska spełnia kryterium stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego dotyczące aktywności naukowej realizowanej u więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

## **6. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO ORAZ POPULARYZATORSKIEGO.**

Pani dr inż. Dorota Wichrowska jest pracownikiem uczelni bydgoskiej, obecnie Politechniki Bydgoskiej (wcześniej ART. I UTP) od 01.10.2003 roku. Do 30.09.2008 r. zatrudniona była na stanowisku asystenta, a od 01.10.2008 do chwili obecnej jest adiunktem w Katedrze Mikrobiologii i Technologii Żywności, Pracowni Towaroznawstwa Rolno-Spożywczego Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej im. J.J. Śniadeckich. W tym okresie podjęła szereg działań dydaktycznych, organizatorskich i popularyzatorskich.

Dr inż. Dorota Wichrowska jest autorem i/lub współautorem sylabusów z wielu przedmiotów na studiach I i II stopnia. Wykaz prowadzonych przedmiotów, w których była koordynatorem i/lub prowadzącym jest imponujący (18 przedmiotów):

- Audit systemów zarządzania jakością;
- Toksykologia i bezpieczeństwo żywności;
- Biotechnologia w produkcji żywności;
- Technologia gastronomiczna;
- Technologia przetwórstwa rolno-spożywczego;
- Towaroznawstwo żywności biotechnologicznie przetworzonej;
- Przechowalnictwo produktów ogrodnich;
- Towaroznawstwo żywności pochodzenia roślinnego;
- Biotechnologia żywności;
- Przechowalnictwo i przetwórstwo płodów rolnych;
- Ogólna technologia żywności;
- Skażenie surowców pochodzenia biologicznego;
- Opakowalnictwo i przechowalnictwo towarów;
- Nutrikosmetyki;
- Dietetyka;
- Towaroznawstwo napojów alkoholowych i bezalkoholowych;
- Analiza i ocena jakości żywności;
- Fizjologia żywienia człowieka;
- Podstawy żywienia człowieka.

Oprócz tego Habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne w języku angielskim dla studentów zagranicznych (program Erasmus i Erasmus Plus) z następujących przedmiotów:

- Processing of fruit and vegetables;

- Human nutrition;
- Process design and unit operation;
- Project (various aspects).

Dr inż. Dorota Wichrowska prowadziła również zajęcia dla studentów studiów podyplomowych przy współpracy z Wydziałem Farmacji Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z zakresu – pozyskiwanie i zastosowanie fitoterapii i dietetyce z przedmiotu **Toksykologia i bezpieczeństwo żywności**.

Habilitantka była koordynatorem ze strony Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii dwóch projektów POWER – Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju.

Pierwszy projekt to: „Bezpieczna żywność – Nowe programy kształcenia na UTP”. Pięciu przedsiębiorców realizowało zajęcia i warsztaty w przedsiębiorstwach ze studentami II stopnia Technologii Żywności i Żywienia Człowieka.

Drugi projekt – NCBiR to: „**Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju**. Kompetencje w szkolnictwie wyższym STAŻ? i PRACĘ MASZ – był to program stażowy przeznaczony dla studentów siedmiu kierunków UTP. Firmy (ok. 40) przyjęły łącznie 96 studentów (1-3 miesięczne staże). Projekt był realizowany wspólnie z Wydziałem Technologii i Inżynierii Chemicznej.

Pani dr inż. Dorota Wichrowska brała udział w pracach związanych z przygotowaniem nowych kierunków studiów - Towaroznawstwo Spożywcze (studia I stopnia), Technologia Żywności i Żywienia Człowieka (I i II stopień). Przygotowała sylabusy prowadzonych przez siebie przedmiotów dla kierunku Zielarstwo i Fitoterapia (I stopień), Rośliny lecznicze – pozyskiwanie i zastosowanie w fitoterapii i dietetyce (studia podyplomowe), Biotechnologia (I i II stopień), Rolnictwo (I i II stopień), Gorzelnictwo (studia podyplomowe), Ochrona i Zarządzanie Środowiskiem (I stopień) i Agrotechnika (I stopień).

Habilitantka była promotorem prac dyplomowych - 25 prac inżynierskich i 24 magisterskich, obecnie jeszcze 6 prac magisterskich.

Pod jej kierunkiem były i są realizowane prace badawcze przez studentów również we współpracy z firmami z branży spożywczej.

Za swoją działalność dydaktyczną została nagrodzona przez studentów – wyróżnienie w kategorii „Złoty Mikrofon” dla Najlepszego Nauczyciela Akademickiego na Politechnice Bydgoskiej w 2019 roku.

**Pani dr inż. Dorota Witkowska była członkiem rady nadzorującej Regionalne Centrum Innowacyjności – Centrum Transferu Technologii UTP w latach 2016-2020.**

Działalność organizacyjna Habilitantki jest również bardzo bogata. Moim zdaniem spośród prac organizacyjnych, które realizowała na szczególne podkreślenie zasługuje zaangażowanie Habilitantki w pełnieniu funkcji Pełnomocnika Dziekana ds. Współpracy z Gospodarką oraz Koordynatora z Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii prac w ramach The Baltic University Programme. To niewątpliwie odpowiedzialne funkcje.

Również realizacja dwóch projektów POWER i organizacja staży dla studentów, organizacja wizyt studyjnych wymagała dużego zaangażowania.

Pani dr inż. Dorota Wichrowska była przewodniczącą komitetu organizacyjnego XI Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Technologów Przetwórstwa Owoców i Warzyw „**Owoce, warzywa i grzyby – innowacje, bezpieczeństwo, jakość, technologie**” z czynnym udziałem przedsiębiorców. Ponadto była sekretarzem Międzynarodowej Konferencji „**Magnez pierwiastkiem życia**”.

Habilitantka brała udział w organizacji nowych laboratoriów Pracowni Towaroznawstwa Rolno-Spożywczego (laboratorium gastronomicznego, laboratoriów analitycznych i dydaktycznych). Ponadto brała udział w promocji uczelni i wydziału (uczestnictwo w targach, Dniach Nauki, Festiwalach Nauki, Blogger Food Festival, Drzwiach otwartych i in.). Była także opiekunem roku studentów Technologii Żywności i Żywienia Człowieka (2007-2010 i 2012-2021).

Bogaty jest również udział Pani dr inż. Doroty Wichrowskiej w popularyzacji nauki. Przeprowadziła szkolenia w zakresie przekazywania konsumentom informacji o żywności, znakowaniu opakowań i oświadczeń zdrowotnych, aktualnych standardów w zakresie przetwórstwa owocowo-warzywnego.

Istotne były wykłady i szkolenia z zakresu analizy sensorycznej, oceny konsumenckiej, systemów i standardów jakości, wykorzystania hydrokolidów i technologii żywności, walidacji procesów technologicznych dla firm z branży spożywczej.

Habilitantka prowadziła wykłady „**Zdrowa żywność**” i inne wykłady popularno-naukowe dla uczniów szkół ponadpodstawowych oraz brała czynny udział w „Inżynieraliach”. Była także członkiem XLIV (w 2020/21) Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Rolniczych. Dr inż. Dorota Wichrowska jest autorem publikacji w czasopismach popularno-naukowych.

Habilitantka brała udział w wielu szkoleniach, a moim zdaniem najważniejsze to:

- Wymagania normy PN-EC ISO/IEC;
- Audytor wewnętrzny Systemów GMP/GHP oraz HACCAP wg ISO22000;
- Przedstawiciel kierownictwa systemu zarządzania jakością z wymaganiami ISO 9001;

- Pełnomocnik ds. Jakości;
- Staże i szkolenia drogą do komercjalizacji wiedzy.

Istotna jest również współpraca Habilitantki z wieloma firmami i otoczeniem biznesu, co również jest ważną działalnością, która umożliwiła transfer wiedzy praktycznej do nauki, a nauki do praktyki.

Pani dr inż. jest członkiem Polskiego Towarzystwa Technologii Żywności i Polskiego Towarzystwa Magnezologicznego.

Habilitantka przedstawiła również inne informacje ważne z jej punktu widzenia, a dotyczące jej kariery zawodowej.

Moim zdaniem do oceny wystarczą:

**OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, OCENA INNYCH AKTYWNOŚCI I OSIĘGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH, OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI DYDAKTYCZNEJ ORAZ OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO ORAZ POPULARYZATORSKIEGO.**

Po zapoznaniu się z osiągnięciem naukowym oraz całokształtem dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że dr inż. Dorota Wichrowska spełnia wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, o których mowa w art. 221 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo *o szkolnictwie wyższym i nauce* (tekst jednolity Dz. U. z 2022, poz. 547).

Biorąc pod uwagę powyższe wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej o nadanie Pani dr inż. Dorocie Wichrowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i ogrodnictwo.

*Kazimiera Zgórska*