

dr hab. inż. Joanna Kapusta-Duch, prof. URK  
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki  
Wydział Technologii Żywności  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 122  
30-149 Kraków

## O C E N A

całości kształtu dorobku naukowego, w tym osiągnięcia stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego – cyklu pięciu monotematycznych publikacji pod wspólnym tytułem „**Dwutlenek tytanu (E171/TiO<sub>2</sub>) w żywności - badania w modelu przewodu pokarmowego *in vitro***” oraz działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik.

Podstawa prawna: Uchwała nr 11/RDT/2023 Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, z dnia 24 maja 2023 r., w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu dotyczącym nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Na podstawie art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 r. poz. 574) i § 45a ust. 6 Statutu Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie oraz § 7 Regulaminu przeprowadzania postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie.

### Sylwetka Kandydatki oraz przebieg pracy zawodowej

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik w 1998 r. ukończyła studia wyższe na Wydziale Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki Akademii Rolniczej w Lublinie, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera ochrony środowiska. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii-kształtowanie środowiska uzyskała w 2007 r. na Wydziale Agrobioinżynierii w ww. uczelni na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Zmiany wybranych właściwości gleb obszaru objętego powodzią”. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. Stanisław Baran.

Pracę zawodową w charakterze specjalisty Kandydatka rozpoczęła w czerwcu 2001 roku i do maja 2015 r. pracowała w Instytucie Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Następnie od czerwca 2015 r. do września 2020 r. kontynuowała pracę na tym stanowisku w macierzystej uczelni, ale w Katedrze Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka. Od października 2019 r. została równocześnie zatrudniona na stanowisku asystenta w wymiarze ½ etatu i w chwili obecnej pracuje już tylko jako asystent w wymienionej powyżej jednostce naukowej.

Kandydatka miała też przerwy, które wpłynęły na przebieg Jej kariery naukowej, gdyż dwukrotnie przebywała na urloпах zarówno macierzyńskich (w 2009 i 2011 roku), jak i wychowawczych (01.10.2009-31.03.2010; 06.10.2011-15.09.2013).

W celu podniesienia kwalifikacji zawodowych dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik ukończyła kilka szkoleń, m.in.: Międzynarodowy kurs: „*A Sustainable Baltic Region*”, organizowany przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; szkolenie pt. „*Prawo w Ochronie Środowiska w praktyce przedsiębiorstw i organów administracyjnych. Istotne zmiany przepisów i ich konsekwencje*”, organizowane przez Lubelską Agencję Ochrony Środowiska; warsztaty *NanoTemper Technologies Workshop*; szkolenie „*Innowacje w dydaktyce*”. Habilitantka poświęciła również swój czas na naukę języka angielskiego, uczęszczając na 2 kursy językowe oraz zdobyła certyfikat z tego języka na poziomie (A2-B1).

## Ocena całokształtu dorobku i aktywności naukowej

Zgodnie z danymi wyszczególnionymi w Autoreferacie dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik jest współautorem łącznie **51** pozycji bibliograficznych, w tym: **50** publikacji naukowych (**40** w czasopiśmie z listy JCR, w tym **8** o charakterze przeglądowym). Z wymienionej ilości tylko **1** rozdział w monografii naukowej oraz **2** publikacje naukowe opublikowane zostały przed uzyskaniem przez nią stopnia doktora. W dorobku aplikacyjnym Kandydatki znajduje się również **1** zgłoszenie patentowe. Ponadto dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik brała udział w sumie w **38** krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych (3 przed i 35 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym **13** razy formą uczestnictwa w nich były prezentacje ustne.

Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **187,759** (z tego **186,362** przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora). Liczba punktów za publikacje naukowe i rozdział w monografii, według deklaracji Habilitantki wynosi **3876** (w tym po uzyskaniu stopnia doktora **3819**), indeks Hirscha **10 lub 11**, a liczba cytowań publikacji (bez autocytowań) **404 i 455** według odpowiednio baz *Web of Science* oraz *Scopus* (dane z dnia 09.02.2023).

Wykazana w Autoreferacie liczba punktów dla poszczególnych publikacji, zamieszczanych w czasopiśmie naukowym w latach 2001-2022, jest zgodna z rokiem opublikowania (wg listy MNiSW lub MEiN). W **11** publikacjach Kandydatka była pierwszym autorem, a w **13** - autorem korespondencyjnym. W dorobku publikacyjnym Kandydatki szczególnie zwraca uwagę fakt, że zdecydowana większość publikacji naukowych (**37** w czasopiśmie z listy JCR) została opublikowana po roku 2018 r., co wskazuje na znaczne ożywienie przebiegu Jej pracy naukowej właśnie od tego czasu.

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik odbyła 1-miesięczny staż naukowy w Instytucie Nauk Biologicznych, w Instytutowej Pracowni Mikroskopii Elektronowej Uniwersytetu im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Kandydatka współpracowała też z **6** innymi ośrodkami naukowymi, w tym **1** zagranicznym. Tematyka badań oraz doświadczenie naukowe, które Kandydatka zdobywała zarówno w jednostce macierzystej (stworzenie **3** zespołów badawczych), jak również w trakcie realizacji stażu naukowego i współpracy z placówkami krajowymi i jedną zagraniczną, poskutkowało nawiązaniem współpracy z **9** krajowymi jednostkami naukowymi oraz **1** zagraniczną.

Wyniki wspólnych badań z ww. naukowcami krajowymi oraz z Ukrainy zostały opisane w publikacjach naukowych, zamieszczonych w renomowanych czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym oraz przedstawione na konferencjach zarówno krajowych, jak i zagranicznych.

W trakcie pracy zawodowej dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik uczestniczyła w sumie w **10** projektach badawczych, finansowanych ze środków zewnętrznych, w tym **9** krajowych i **1** zagranicznym (Polsko-Szwajcarski Program Badawczy). **Jeden** z nich był grantem promotorskim, w **jednym** pełniła funkcję kierownika (Miniatura 3, finansowana ze środków NCN), natomiast w pozostałych była wykonawcą.

Habilitantka, co szczególnie cenne, intensywnie współpracuje z sektorem gospodarczym, poprzez wykonywanie ekspertyz i innych opracowań na zamówienie przedsiębiorców, także zagranicznych (w sumie **17** badań zamawianych), co zaowocowało zgłoszeniem patentu do Urzędu Patentowego.

Habilitantka jest od trzech lat członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (PTTŻ), Oddział Lubelski oraz pełni funkcję Redaktora Gościnnego w Wydaniu Specjalnym czasopiisma *Nutrients* (ISSN 2072-6643, IF 5.717). Kandydatka wykonała 5 recenzji publikacji naukowych.

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik za osiągnięcia w działalności naukowej oraz dydaktycznej była kilkakrotnie uhonorowana m.in. Nagrodą Indywidualną J.M. Rektora UP w Lublinie za osiągnięcia zawodowe; Nagrodą Jubileuszową J.M. Rektora UP w Lublinie w związku z upływem 20-letniego okresu pracy zawodowej; Nagrodą Indywidualną III st. J.M. Rektora UP w Lublinie za cykl publikacji naukowych w latach 2019–2020; Nagrodą J.M. Rektora UP w Lublinie za publikację naukową o największej liczbie cytowań w latach 2017–2021; Medalem Srebrnym za Długoletnią Służbę, nadanym przez Prezydenta Polski. Dodatkowo, Kandydatka została nominowana do nagrody Naukowiec Przyszłości 2021 przez Centrum Inteligentnego Rozwoju w Toruniu oraz wyróżniona przez redakcję czasopisma *Biological Trace Element Research* za najczęściej pobierany artykuł w 2020 roku (aż 9823 pobrania), a także otrzymała nagrodę za poster przedstawiony podczas XIII Konferencji Naukowej PTTŻ z cyklu "Żywność XXI wieku".

### Ocena cyklu jednotematycznych publikacji jako indywidualnego osiągnięcia

Osiągnięcie, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia, to cykl 5 publikacji pod wspólnym tytułem „**Dwutlenek tytanu (E171/TiO<sub>2</sub>) w żywności - badania w modelu przewodu pokarmowego *in vitro***”.

Łączna wartość współczynnika wpływu (IF) wynosi **27,854** (zgodnie z rokiem opublikowania, według listy *JCR - Journal Citation Reports*). Sumaryczna liczba punktów, jak podaje Kandydatka wg wykazu czasopism naukowych MNiSW, zgodnie z rokiem publikacji pracy, wynosi **520**.

Deklarowany wkład Kandydatki w przygotowanie tych publikacji wynosi od 65 do 100%. Polegał on m.in. na: opracowaniu koncepcji pracy (w przypadku pracy przeglądowej) oraz koncepcji badań (w przypadku prac badawczych), zaplanowaniu eksperymentów, wykonywaniu analiz, opracowywaniu wyników, przygotowywaniu manuskryptów oraz korespondencji z redakcją. We wszystkich tych publikacjach Kandydatka jest pierwszym i równocześnie korespondencyjnym autorem.

Badania te, właściwie zaplanowane, wykonane i opisane, znalazły uznanie recenzentów. Wszystkie prace stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego zostały wydane w przeciągu ostatnich dwóch lat (2021-2023) w renomowanych periodykach, wyszczególnionych na liście *JCR*. Dotyczą one wszystkie dwutlenku tytanu (E171/TiO<sub>2</sub>) w żywności oraz próby oceny jego potencjalnego zagrożenia dla zdrowia związanego ze spożywaniem produktów go zawierających.

Uzyskane wyniki omawiane są w autoreferacie Kandydatki zgodnie z kolejnością wyszczególnionych publikacji.

Habilitantka po syntetycznym, a równocześnie dobrze wprowadzającym, uzasadniającym wybór tematu i potrzebę przedmiotowych badań, przeglądzie literatury przedstawiła cel naukowy osiągnięcia, a mianowicie określenie wpływu wybranych przetworów spożywczych (owocowe smoothie oraz mięsno-warzywna zupa przecierowa dla dzieci) na „biodostępność” Ti, które zostało przeprowadzone w opracowanym modelu przewodu pokarmowego *in vitro*, z uwzględnieniem na etapie „jelita grubego” dodatku odpowiednio dobranego szczepu bakterii.

W pracy przeglądowej nr 1 Habilitantka przedstawiła badania z ostatnich lat dotyczące negatywnego wpływu E171/TiO<sub>2</sub> w postaci nanocząstek (NPs - nanoparticles) na mikrobiotę jelitową człowieka, jak również omówiła czynniki, które mogą mieć wpływ na powyższe interakcje. Wcześniejsze badania *in vitro* i *in vivo*, do których nawiązuje Habilitantka w swoim autoreferacie potwierdziły, że TiO<sub>2</sub> w postaci nanocząstek działają toksycznie na organizm człowieka, m.in. poprzez zmiany cyklu komórkowego, obniżenie grubości błon jądrowych i apoptozę. Korzystna mikrobiota jelitowa bierze udział m.in. w częściowej degradacji błonnika pokarmowego, ale także silnie oddziałuje z komórkami nabłonkowymi, w celu utrzymania

skutecznej bariery jelitowej, która ma za zadanie oddzielenie ciała gospodarza od otoczenia zewnętrznego. Natomiast niewielki rozmiar nanocząstek pozwala im na przekraczanie bariery komórkowej leżącej na linii przewodu pokarmowego lub warstwy śluzu. Nanocząstki, które oddziałują z bakteriami, generują reaktywne formy tlenu (ROS - reactive oxygen species), które z kolei mogą uszkadzać inne struktury. Na toksyczność  $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek wpływ mogą mieć także interakcje międzyfazowe elektrostatyczne, jak i fizykochemiczne, zależne od warunków panujących w przewodzie pokarmowym.

Na mocy rozporządzenia Komisji (UE) 2022/63 z dnia 14 stycznia 2022 r., stosowanie dwutlenku tytanu w żywności zostało zabronione. Wyjątkiem od tej zasady są jedynie pewne produkty lecznicze. Eksperti stwierdzili, że dwutlenek tytanu (E171) nie może być dłużej uważany za bezpieczny, gdyż stosowany jest często w postaci nanocząsteczek (poniżej 100 nanometrów). Jak wykazały badania, nanocząsteczki dwutlenku tytanu mogą stanowić do 50% wszystkich cząsteczek  $\text{TiO}_2$  w żywności, a im mniejszych rozmiarów jest cząsteczka dwutlenku tytanu, tym łatwiej jest absorbowana przez organizm człowieka.

Habilitantka zwraca uwagę na zmienność i indywidualność osobniczą mikrobioty oraz dostrzega problemy z dokładną oceną wpływu dodatków do żywności, w tym  $\text{TiO}_2$  na mikrobiom przewodu pokarmowego. Jednakże według Habilitantki i Jej zespołu, bakterie są nieodłącznym elementem uczestniczącym w trawieniu i przyswajaniu związków odżywczych, a jako organizmy jednokomórkowe stanowią bardzo dobry model do badania toksyczności nanocząstek. Dlatego w kolejnych dwóch publikacjach (nr 2 i 3) skupiła się Ona wraz z zespołem badawczym na sprawdzeniu, czy E171/ $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek mogą wpływać na wzrost wybranych bakterii mlekowych i patogennych.

W celu doboru kluczowych parametrów hodowli drobnoustrojów, Habilitantka wraz z zespołem szczegółowo przeanalizowała dotychczasową literaturę. W obydwu pracach wykorzystali oni 4 różne pod względem charakterystyki ditlenki tytanu ( $\text{TiO}_2$ ): trzy E171 klasy spożywczej i  $\text{TiO}_2$  o zdefiniowanym rozmiarze nanocząstek (NPs), tj. 21 nm. Zawiesiny każdego typu  $\text{TiO}_2$  zostały przygotowywane w 4 stężeniach, a każda z próbek została poddana 30-minutowej sonikacji. Następnie Habilitantka wraz z zespołem scharakteryzowała wielkości cząstek za pomocą transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM). Rozmiary wszystkich próbek badanych tlenków tytanu mieściły się w zakresie od 40 do 283 nm, w tym około 25-40% cząstek posiadało wymiary poniżej 100 nm.

W pracy nr 2 każdy z 17 szczepów bakterii był traktowany  $\text{TiO}_2$  w 4 stężeniach. Doświadczenie przeprowadzono przez 72 h, mierząc wzrost bakterii co 2 h. Pożywki były dobrane odpowiednio do wymagań wzrostowych rodzaju/gatunku bakterii. Zastosowane do badania stężenia były oparte na wyliczeniach potencjalnej ilości  $\text{TiO}_2$  spożytej przez dziecko o masie ciała 40 kg. Wyliczenie to bazowało na dopuszczalnej dawce, która była w przeszłości (2016 rok) ustalona przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), jak i 10-krotnie wyższej dawce  $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek/kg m.c./dzień. Wpływ nanocząstek na dany szczep był określany względem pożywki kontrolnej bez dodatku nanocząstek. Na podstawie uzyskanych wyników Habilitantka wraz z zespołem określiła wartości kinetyki wzrostu bakterii dla poszczególnych szczepów i każdego wariantu podłoża. W przypadku większości badanych szczepów stwierdzono, że dodatek E171/ $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek negatywnie wpłynął na wzrost badanych szczepów bakteryjnych, względem kontroli. W większości badanych szczepów po aplikacji E171 i  $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek nastąpiło zahamowanie wzrostu drobnoustrojów już przy niskich stężeniach, natomiast wyraźne obniżenie liczebności komórek stwierdzono przy najwyższym badanym stężeniu, niezależnie od rodzaju użytego tlenku. Praca ta w opinii Habilitantki wypełniła pewną lukę w danych literaturowych dotyczących tego tematu i wzbogaciła ją w charakterystykę 17 szczepów bakterii mlekowych, należących do różnych rodzajów, w tym też takich, które nie były wcześniej badane. Habilitantka planuje w przyszłości rozszerzenie badań, o inne szczepy jelitowych bakterii kwasu mlekowego, które są dostępne w kolekcji Jej macierzystej jednostki.

W następnej pracy (nr 3) Kandydatka skupiła się na wpływie E171/ $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek stosowanych w produkcji żywności na wybrane patogenne i oportunistyczne bakterie

jelitowe, takie jak: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* i *Salmonella anatum*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella enterica* oraz *Listeria monocytogenes*. Monitorowanie wzrostu bakterii ujawniło różnice w obniżeniu tempa wzrostu szczepów, w zależności od rodzaju i stężenia  $\text{TiO}_2$ . W omawianej pracy Habilitantka wraz z zespołem wykazała, że zarówno spożywczy E171, jak i  $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek, zastosowane w stężeniach 300 mg/L i 600 mg/L, obniżały tempo wzrostu większości ww. szczepów bakterii.

W kolejnych pracach (nr 4 i 5) Habilitantka skupiła się na określeniu zdolności składników żywności do wiązania  $\text{TiO}_2$  w postaci nanocząstek, by sprawdzić, czy może to wpłynąć na spowolnienie (obniżenie) wchłaniania nanocząstek z przewodu pokarmowego poprzez obniżenie „biodostępności”. Habilitantka, cytując dane literaturowe, stwierdziła, że w trakcie transportu pokarm ulega specyficznym zmianom strukturalnym i fizykochemicznym, a enzymy, płyny trawienne i zmiany pH w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego, mogą potencjalnie wpływać na absorpcję pokarmu *in vivo*. Współwystępowanie bakterii, matrycy żywnościowej i  $\text{TiO}_2$  w układzie może obniżać „biodostępność”  $\text{TiO}_2$  podczas trawienia. Do przeprowadzenia doświadczenia Habilitantka wraz z zespołem wytypowała jeden z barwników spożywczych E171 (zawierający 25,93% frakcji <100 nm), który został przez nich wykorzystany w pracach nr 2 i 3. Celem było wykorzystanie barwnika spożywczego, który jest powszechnie stosowany w przemyśle spożywczym i spożywany przez ludzi. Habilitantka wraz z zespołem chciała odpowiedzieć na pytanie, czy możliwe jest obniżenie „biodostępności” Ti w trójwymiarowej sieci, stworzonej przez składniki takich produktów, jak m.in. zupa przecierowa, czy smoothie owocowe. W celu zbadania „biodostępności” Ti w modelu przewodu pokarmowego *in vitro*, podczas „trawienia” próbek żywności, Kandydatka wraz z zespołem zastosowała membranę mikrofiltracyjną, ponieważ wybrany do doświadczeń barwnik spożywczy E171 zawierał ok. 75% cząstek przekraczających wymiary nano. W ten sposób Habilitantka z zespołem uzyskała frakcję, która mogła swobodnie przemieszczać się przez membranę (imitującą „nabłonek jelitowy”) i odtworzyła w prosty modelowy sposób możliwość badania „biodostępności” Ti. Habilitantka założyła, że wszelkie obserwowane obniżenie migracji  $\text{TiO}_2$  przez membranę w trakcie trawienia *in vitro* będzie związane z interakcjami  $\text{TiO}_2$  ze składnikami smoothie bądź zupki. Dodatkowo pompa perystaltyczna pracująca w czasie trawienia *in vitro* w trybie około 20 obrotów/minutę była używana zarówno do prowadzenia mikrofiltracji, jak również naśladowała ruchy perystaltyczne w modelu przewodu pokarmowego. Dodatkowym celem w opisanych doświadczeniach z użyciem modelu przewodu pokarmowego *in vitro* było także sprawdzenie, czy dodanie bakterii kwasu mlekowego (*Lactiplantibacillus plantarum* B 4496) na etapie trawienia w „jelicie grubym” spowoduje obniżoną „biodostępność” Ti.

W pracy nr 4 Habilitantka wraz z zespołem wykazała, że obecność smoothie w „płynie pokarmowym” podczas trawienia *in vitro*, obniżyła zdolność  $\text{TiO}_2$  do przechodzenia przez membranę mikrofiltracyjną 0,2  $\mu\text{m}$ , do czego według autorów najprawdopodobniej przyczyniły się nieskrobiowe polisacharydy oraz polifenole, będące składnikami tego produktu. Zawartość  $\text{TiO}_2$  w „płynie trawiennym” była według opinii Habilitantki i zespołu niższa, w porównaniu z próbą kontrolną, dzięki obecności szczepu *Lactiplantibacillus plantarum* na odtworzonym w prostym modelu etapie trawienia w „jelicie grubym”. Liczebność komórek, obliczona metodą posiewu płytkowego wykazała, że w obecności  $\text{TiO}_2$  znacząco obniżyła się liczba bakterii po 10 godzinach trawienia, natomiast skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) wykazała dobrze widoczne zmiany morfologiczne komórek po ekspozycji na  $\text{TiO}_2$ , co według autorów dowodzi, że bakterie obecne w jelicie grubym mogą skutecznie wiązać omawiany dwutlenek.

W pracy nr 5 trawieniu *in vitro* została poddana zupa przecierowa mięsno-warzywna dla dzieci. Podobnie jak w przypadku smoothie, omawianego w publikacji nr 4, od początku symulowanego „trawienia” zaobserwowano, że stężenia Ti przechodzącego przez membranę mikrofiltracyjną były wyższe w „trawionych” próbkach kontrolnych bez dodatku zupy, w porównaniu ze stężeniami obserwowanymi w mikrofiltracji uzyskanym w obecności zupy. Habilitantka wraz z zespołem stwierdziła zdecydowanie niższą „biodostępność” Ti we wszystkich odcinkach „przewodu pokarmowego”, w porównaniu z „biodostępnością” w „płynach

trawienych” badanych bez dodatku zupy. W obecności zupy,  $\text{TiO}_2$  był zatrzymywany wewnątrz „trawionej” treści pokarmowej, co uniemożliwiło mu jego transfer transmembranowy.

Podsumowując można stwierdzić, że osiągnięcie naukowe, prezentowane w ramach postępowania habilitacyjnego, przedstawia nie opisane wcześniej zjawisko wiązania nanocząstek tytanu przez składniki porcji pożywienia podlegającej „trawieniu” lub/i przez komórki bakterii. W celu przygotowania zbieżnego tematycznie cyklu jednotematycznych publikacji Habilitantka wykorzystwała znane metody i techniki analityczne, ale także autorsko zmodyfikowane i innowacyjne, jak np. sposób wstępnego przygotowania frakcji nanocząstek (wstępne mikrofiltrowanie) oraz prowadzenia trawień (z uwzględnieniem mikroorganizmów). Ich zastosowanie zapewnia wysoką jakość uzyskanych wyników. Rezultaty te pozwoliły na pozyskanie nowej wiedzy dotyczącej wiązania nanocząsteczek przez niektóre składniki pożywienia, ulegające „trawieniu” w symulowanym przewodzie pokarmowym lub/i przez komórki bakterii, w nim bytujące. Można zatem stwierdzić, że najważniejsze osiągnięcie w dorobku naukowym dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik spełnia wymogi stawiane w postępowaniu habilitacyjnym i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Powstało ono w wyniku konsekwentnego rozwoju oraz doskonalenia warsztatu naukowo-badawczego Habilitantki.

### **Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych**

Współpraca dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik z pracownikami rodzimego Instytutu, ośrodkami naukowymi w kraju i jednostką naukową zagraniczną poskutkowało rozpracowaniem licznych i bardzo interesujących zagadnień badawczych, a co za tym idzie publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych oraz doniesieniami prezentowanymi na licznych konferencjach, w tym o zasięgu międzynarodowym.

Od samego początku pracy w Katedrze Habilitantka dołączyła do zespołu badawczego Pana Prof. Dominika Sz waj giera, co zaowocowało licznymi i bardzo interesującymi publikacjami, doniesieniami konferencyjnymi oraz zgłoszeniem patentowym. Przedmiotem zainteresowania tego zespołu były badania związane z prewencją żywieniową u osób zagrożonych wystąpieniem neurodegeneracji centralnego układu nerwowego (CUN), ze szczególnym uwzględnieniem prewencji w chorobie Alzheimera (chA). W wielu pracach omawiali m.in. rolę kwasów fenolowych jako inhibitorów acetylocholinoesterazy (AChE) i butyrylocholinoesterazy (BChE) oraz inhibitorów fibrylizacji  $\beta$ -amyloidu, a także rolę kwasu salicylowego oraz jego pochodnej, kwasu gentyzynowego, związków terpenowych i fenylopropanoidów w prewencji choroby Alzheimera (chA). W równoległych badaniach zespół wytworzył funkcjonalne napoje owocowe typu smoothie, czy żelki spożywcze zawierające preparat ze związkami polifenolowymi o spowolnionym uwalnianiu w przewodzie pokarmowym, z przeznaczeniem do zastosowania w profilaktyce chA. W związku z poszukiwaniem przez zespół nowych, efektywnych źródeł inhibitorów cholinoesteraz przebadano takie rośliny, jak bakopa (*Bacopa monnieri*), kurkuma (*Curcuma longa*), imbir (*Zingiber officinale*), niektóre zioła z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*), czy rodzime zboża. Innymi badanymi produktami były polskie i zagraniczne miody oraz różnie przygotowywane napary z herbat - tradycyjnych i owocowych.

Wynikiem współpracy Habilitantki z ośrodkiem z Poznania było określenie składów oraz przeciwcholinoesterazowych aktywności ekstraktów z liści 4 odmian jeżyny, surowca do tej pory niewykorzystanego w tejże roli. Innym osiągnięciem tego zespołu było wykazanie bardzo wysokiego potencjału biologicznego ekstraktów z porostów *Parmelia sulcata*, *Evernia prunastri*, *Cladonia uncialis*.

We współpracy z ośrodkiem naukowym z Łodzi, Habilitantka wykazała, że najwyższym powinowactwem i tworzeniem stabilnych wiązań z acetylocholinoesterazą (AChE) charakteryzowały się frakcje z kaw po „trawieniu” w modelu *in vitro* w „jelicie grubym”.

W rodzimej Katedrze Habilitantka wraz z zespołem dokonała charakterystyki składu ekstraktu z wierzbowki *Epilobium angustifolium L.*, przede wszystkim pod kątem obniżenia aktywności acetylocholinoesterazy (AChE) i butyrylocholinoesterazy (BChE). Wyniki wskazały tę niedocenianą roślinę łąkową jako obiecujący, potencjalny dodatek do żywności o cennych właściwościach biologicznych. Kolejnym, ciekawym obiektem zainteresowania okazał się owoc mini kiwi *Actinidia arguta*. Ochronie kwasów tłuszczowych poświęcona była inna praca Habilitantki wraz z zespołem, w której omówili wpływ suplementacji chelatem cynku z glicyną na wyróżniki jakościowe mięsa piersi kurcząt brojlerów. Zaobserwowali oni istotny statystycznie wzrost zawartości indywidualnych kwasów tłuszczowych n-3 i n-6 w mięsie kurcząt otrzymujących chelat oraz pozytywny wpływ suplementacji tym pierwiastkiem na wybrane wskaźniki oksydoredukcyjne mięsa, takie jak: aktywność dysmutazy ponadtlenkowej i katalazy oraz stężenie dialdehydu malonowego. W innej pracy Habilitantka wraz z zespołem wykazała, że świeżo wyciśnięty sok z buraków/marchwi obniżał toksyczność jonów  $Cd^{2+}$ , poprzez obniżenie ekspresji receptorów wrażliwych na kalretyninę w przedmurzu (claustrum) eksperymentalnych szczurów narażonych na ekspozycję doustną tymi jonami. Ciekawym kierunkiem wydaje się także praca przeglądowa, będąca formą instrukcji w doborze odpowiednich, łatwych do uzyskania markerów przydatnych do monitorowania stresu oksydacyjnego pacjentów z zespołem Downa.

Podsumowując znaczenie dorobku dr inż. Ewy Baranowskiej należy stwierdzić, że poruszane zagadnienia badawcze mieszczą się w zakresie dyscypliny technologia żywności i żywienia. Rozwiązywane problemy naukowe, którymi zajmuje się Kandydatka, są aktualne, cechuje je duża wartość poznawcza oraz, co ważne, mają znaczenie dla praktyki żywieniowej. Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętność pracy zespołowej dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik. Dzięki niej Habilitantka uczestniczyła/uczestniczy jako wykonawca lub kierownik w kilku projektach badawczych oraz wykonała wiele ekspertyz i innych opracowań na zamówienie głównie przedsiębiorców. Należy również podkreślić, że dominująca część dorobku naukowego została przez Nią wypracowana w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Znaczne powiększenie dorobku naukowego w tym okresie, a zwłaszcza po 2018 roku świadczy o systematycznym, prawidłowym i szybkim rozwoju naukowym dr inż. Ewy Baranowskiej, a tym samym o spełnieniu ważnego kryterium ustawowego, wymaganego do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

## **Ocena działalności dydaktycznej, popularyzującej naukę oraz organizacyjnej**

### Osiągnięcia dydaktyczne

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów jednolitych, 5-letnich studiów magisterskich na kierunkach: Technologia Żywności i Żywnienie człowieka oraz Dietetyka od października 2019 r., kiedy to podjęła pracę na stanowisku asystenta w Katedrze Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Przedmioty, które prowadzi Habilitantka to m.in.: *Podstawy żywienia człowieka, Technologia żywności, Towaroznawstwo produktów roślinnych, Ogólna technologia żywności.*

Habilitantka została w 2021 r. powołana na promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej realizowanej w dyscyplinie technologia żywności i żywienia pt. „Ocena składu chemicznego produktów zbożowych preferowanych przez dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym oraz analiza wpływu na ich rozwój i stan zdrowia”.

Dodatkowo Kandydatka pełniła czynną opiekę nad **11** studentami podczas realizacji przez nich prac dyplomowych.

### Osiągnięcia organizacyjne

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik od 2020 r. jest członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (PTTŻ) (Oddział Lubelski). W latach 2021 i 2022 r. była członkiem komisji egzaminacyjnej z praktyk na kierunku Technologia Żywności i Żywienia Człowieka. Obecnie jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Promocji Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii.

Od 2021 r. pełni funkcję opiekuna studentów I roku kierunku Dietetyka na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii.

### Osiągnięcia popularyzujące naukę

Pani dr inż. Ewa Baranowska-Wójcik uczestniczyła w organizacji oraz prowadzeniu warsztatów w ramach ogólnopolskiego projektu „ABC zdrowego żywienia”, przygotowanego przez zespół naukowców z Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (udział w dwóch edycjach), a także w XIII i XIV edycji Lubelskiego Festiwalu Nauki oraz Lubelskich Wirtualnych Dniach Nauki, gdzie zaprezentowała projekt „*Food designed for health in the pandemic time*”.

### WNIOSEK KOŃCOWY

Całokształt dorobku dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik oceniam pozytywnie, biorąc pod uwagę szczególnie Jej aktualny dorobek naukowy, ale także działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę.

W związku z powyższym stwierdzam, że osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego pt. „Dwutlenek tytanu (E171/TiO<sub>2</sub>) w żywności - badania w modelu przewodnictwa pokarmowego *in vitro*” oraz całokształt pozostałego dorobku naukowego dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik, a także dodatkowo Jej aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę spełniają wymogi określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r., poz. 574, ze zm.).

Popieram zatem wniosek Pani dr inż. Ewy Baranowskiej-Wójcik o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Kraków, 24.07.2023 r.

Recenzent

dr hab. inż. Joanna Kapusta-Duch, prof. URK

*Joanna Kapusta-Duch*