

Ocena

osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr inż. Bartosza Marka Brzozowskiego, adiunkta w Katedrze Inżynierii, Aparatury Procesowej i Biotechnologii Żywności, Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia

Podstawa formalna wykonania recenzji

Podstawę do opracowania recenzji stanowi Uchwała nr 22/2023 Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z dnia 19 maja 2023 roku w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia wszczętego na wniosek dr inż. Bartosza Brzozowskiego.

Recenzję przygotowano na podstawie dokumentacji złożonej przez dr inż. Bartosza Brzozowskiego we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego z dnia 06 marca 2023 roku, w którym Habilitant jako osiągnięcia naukowe wskazał cykl czterech publikacji pod wspólnym tytułem „*Wpływ procesów bio-technologicznych na immunoreaktywne właściwości białek pszenicy w aspekcie celiakotoksyczności*”. Recenzja została przygotowana zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.).

Sylwetka Habilitanta i działalność zawodowa

Dr inż. Bartosz Brzozowski uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia w lutym 2004 roku na podstawie rozprawy doktorskiej „*Studia nad wykorzystaniem egzopolisacharydów przez termofilne bakterie fermentacji mlekowej*” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Andrzeja Babuchowskiego.

Przed doktoratem w latach 2002-2003 był zatrudniony jako inżynier technolog w Instytucie Mleczarstwa w Warszawie, w Stacji Doświadczalnej w Olsztynie, a następnie (lata 2003-2005) jako technolog w Katedrze Biotechnologii Żywności na Wydziale Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2005 roku awansował na stanowisko adiunkta w Katedrze, w której był zatrudniony, a od 2021 roku do dnia dzisiejszego pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii, Aparatury Procesowej i Biotechnologii Żywności.

Ocena osiągnięć naukowych

Osiągnięcia naukowe dr inż. Bartosza Brzozowskiego stanowią cykl powiązanych tematycznie czterech artykułów naukowych pod wspólnym tytułem „*Wpływ procesów bio-technologicznych na immunoreaktywne właściwości białek pszenicy w aspekcie celiakotoksyczności*”, co jest zgodne

z przepisami określonymi w art. 219 ust.1 pkt 2 b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm). Wszystkie zaprezentowane prace stanowią spójną całość, dotyczącą pogłębienia wiedzy w zakresie możliwości obniżenia szkodliwości białek pszenicy poprzez ich enzymatyczne i technologiczne modyfikacje. Prace współtworzące cykl zostały opublikowane w latach 2016-2020 w czasopismach o międzynarodowym zasięgu, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b. W latach publikacji czasopisma te były ujęte na listach JCR oraz MNiSW lub MEiN. Dwie prace (A1, A4) ukazały się w czasopiśmie Journal of the Science of Food and Agriculture, jedna (A2) w European Food Research and Technology i jedna (A3) w Catalysts. Kolejność prac zaliczonych do cyklu nie jest chronologiczna (A1 – 2017, A2 – 2016, A3 – 2020, A4 – 2018 rok). Sumaryczny IF prac stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 10,568, a suma punktów wg MNiSW lub MEiN jest równa 200. Liczba cytowań tych prac na dzień 23 luty 2023 wg Web of Science oraz Scopus wynosiła 24 (19 bez autocytowań). Na chwilę obecną liczba cytowań prac zaliczonych do cyklu wzrosła do 27. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w dwóch pracach Kandydat jest jedynym autorem, a pozostałe dwie wykonano w małych 2 i 4 osobowych zespołach. Na podstawie oświadczeń Habilitanta i współautorów prac zespołowych można stwierdzić, że rola dr inż. Bartosza Brzozowskiego w tworzeniu koncepcji i wykonaniu badań oraz redagowaniu publikacji składających się na osiągnięcie była wiodąca, co upoważnia Go do przedłożenia prac jako dorobku podlegającego ocenie w postępowaniu habilitacyjnym.

Celiakia i nietolerancja białek glutenowych stanowi coraz większy problem we współczesnym społeczeństwie. We wstępie, stanowiącym pierwszą część omówienia osiągnięć naukowych w Autoreferacie, Habilitant przedstawił przegląd literatury dotyczący etiologii tych schorzeń, czynników wpływających na jakość i stężenie białek glutenowych w ziarniakach i produktach z nich wytworzonych. Do czynników istotnych dla gromadzenia białek w ziarniakach zalicza się dostępność wody podczas wegetacji, lecz wpływ deficytu wody na skład i jakość białek zapasowych pszenicy nie jest do końca wyjaśniony. Z tego względu dr Brzozowski zainteresował się tym problemem w swoich badaniach.

W codziennej diecie ważną rolę odgrywają produkty zbożowe, a wśród nich szczególnie pieczywo czy makarony. Produkty te zawierają białka glutenowe, a wiadomym jest, że najskuteczniejszym sposobem zahamowania celiakii jest eliminacja tych białek z diety. Asortyment produktów bezglutenowych jest coraz szerszy niestety jakość tych produktów często nie zadowala konsumentów, Z tego względu naukowcy poszukują możliwości obniżenia alergenicności białek zbożowych poprzez usunięcie lub modyfikację celiakotoksycznych i immunoreaktywnych fragmentów łańcuchów polipeptydowych w procesach technologicznych wytwarzania produktów spożywczych. Dodatkowo alergenicność i immunoreaktywność białek zmienia się podczas trawienia w przewodzie pokarmowym z tego względu ważna jest ocena alergenicności i immunoreaktywności produktów trawienia białek oraz wspomaganie trawienia alergennych białek w przewodzie pokarmowym człowieka. W ten nurt badań wpisują się prace zaliczone do osiągnięć naukowych Habilitanta.

Kandydat jako cel główny podał następujące 4 cele:

- 1) Określenie wpływu wybranych warunków hodowli pszenicy na zawartość immunoreaktywnych białek istotnych w etiologii celiakii.

- 2) Określenie wpływu modyfikacji enzymatycznych białek pszenicy katalizowanych transglutaminazą i peptydazami na ich właściwości immunoreaktywne.
- 3) Określenie możliwości zastosowania mieszaniny peptydaz syntezowanych przez *Lactobacillus acidophilus* i *Aspergillus Niger* w hydrolizie gliadyn i celiakotoksycznych peptydów.
- 4) Określenie wpływu fermentacji ciasta i wypieku pieczywa pszennego na peptydy uwalniane podczas trawienia i ich właściwości immunoreaktywne.

Wymienione cele odpowiadają celom badań poszczególnych publikacji zaliczonych do cyklu. Moim zdaniem Habilitant powinien był określić jeden wspólny cel dla wskazanego osiągnięcia, a następnie dookreślić cele szczegółowe. W autoreferacie nie podano również hipotez badawczych, które były sprawdzane. Dobór materiału i metod badawczych we wszystkich pracach cyklu jest odpowiedni by osiągnąć założone cele badań. Zastosowane metody opracowania statystycznego wyników pozwalają na wyciągnięcie ogólnych wniosków. Badania zrealizowane w pracach A1, A2 i A3 zrealizowano w ramach projektów badawczych, w których Habilitant był albo liderem zespołu badawczego, albo kierownikiem projektu.

W pierwszej pracy cyklu (A1) zaprezentowano badania, które miały na celu zweryfikowanie hipotezy, czy hodowla pszenicy w warunkach deficytu wodnego wpływa na właściwości immunoreaktywne białek ziarniaków. Jako materiał badawczy wykorzystano dwie odmiany pszenicy Nawra i Tonacja. W doświadczeniu wazonowym zastosowano nawodnienie na poziomie optymalnym (60-70% kapilarnej pojemności wodnej) i poziomie odpowiadającym suszy (30-35% kapilarnej pojemności wodnej). W ziarnie pszenicy określono zawartość białka ogółem oraz frakcji białka różniących się rozpuszczalnością. Przy użyciu testu ELISA określono zawartość gliadyn. Wykonano elektroforezę dwukierunkową białek. Frakcja gliadyny została poddana rozdzielaniu przy użyciu elektroforezy kapilarnej, oznaczono w niej również częściową sekwencję aminokwasów. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że deficyt wody powoduje zmiany ilości i składu białek zapasowych gromadzonych w ziarniakach. We frakcji gliadyn zwiększa się udział ω -gliadyn oraz zawartość reszt proliny oraz glutaminy/kwasu glutaminowego. Stres wodny przyczynia się również do zwiększenia immunoreaktywności gliadyn z przeciwciałami R5 wykrywającymi epitopy celiakotoksyczne oraz reaktywności z przeciwciałami IgE pochodzącymi od osób z alergią na gluten.

Celem drugiej pracy cyklu (A2), było określenie wpływu jedno- i dwuetapowej modyfikacji enzymatycznej białek pszenicy na ich właściwości immunoreaktywne. W badaniach wykorzystano otrzymane w warunkach laboratoryjnych preparaty enzymów wewnątrzkomórkowych bakterii *Lactobacillus acidophilus* 5e2 i *Lactobacillus sanfranciscensis* DSM20663 oraz handlowe preparaty endopeptydazy prolinowej i transglutaminazy. Podczas jednoetapowej modyfikacji, próbki mąki pszennej poddawano działaniu poszczególnych enzymów. Natomiast w dwuetapowej modyfikacji próbki mąki pszennej były poddawane najpierw działaniu transglutaminazy a następnie peptydazy i odwrotnie najpierw peptydazy a następnie transglutaminazy. W próbkach białek natywnych i modyfikowanych określono stopień hydrolizy białek, średnią długość łańcucha polipeptydowego oraz ich immunoreaktywność, wyizolowano i scharakteryzowano gliadyny za pomocą elektroforezy. Wykazano, że podczas reakcji katalizowanych transglutaminazą zmienia się skład frakcyjny gliadyn, przy czym wraz ze zwiększeniem zasadowości środowiska coraz efektywniejsze jest sieciowanie ω -gliadyn, a immunoreaktywność białek zmniejsza się. Stwierdzono również, że hydroliza białek przy

użyciu peptydaz powoduje degradację głównie wysokocząsteczkowych glutenin i ω -gliadyn, a rozkład białek z udziałem preparatów wewnątrzkomórkowych enzymów bakterii mlekowych w większym stopniu zmniejsza immunoreaktywność niż hydroliza endopeptydazą prolinową czy sieciowanie transglutaminazą. Również dwuetapowa enzymatyczna modyfikacja białek mąki pszennej (transglutaminaza - peptydaza, peptydaza - transglutaminaza) powoduje zmniejszenie immunoreaktywności w odniesieniu do próby kontrolnej (białek natywnych). Wyniki tych badań mają zarówno charakter naukowy jak i aplikacyjny. Opracowane przez Habilitanta metody enzymatycznych modyfikacji białek pszennych mogą być wykorzystane w technologii produkcji pieczywa.

Badania przedstawione w pracy A3 są kontynuacją badań dotyczących enzymatycznych modyfikacji białek. Postanowiono w nich sprawdzić czy hydroliza gliadyn izolowanych z pszenicy Nawra katalizowana mieszaniną peptydaz (endopeptydazy prolinowej z *Aspergillus niger* i peptydaz produkowanych przez *Lactobacillus acidophilus* 5e2) w warunkach zbliżonych do fermentacji zakwasów piekarskich (pH 4-6, temperatura 30-37°C) redukuje ich immunoreaktywność do poziomu bezpiecznego dla osób z celiakią. Wymienione peptydazy zastosowano również do hydrolizy handlowych preparatów celiakotoksycznych peptydów, które pełnią istotną rolę w patogenezie celiakii. W badaniach tych wykorzystano elektroforezę 2D-NuPAGE, immunoblotting gliadyny, elektroforezę kapilarną oraz określono stopień hydrolizy i immunoreaktywność białek gliadynowych. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że hydroliza gliadyn i celiakotoksycznych peptydów w zależności od pH środowiska i temperatury zachodzi z różną wydajnością. Wykazano, że degradacja gliadyn katalizowana przez peptydazy *Lactobacillus acidophilus* 5e2 i komercyjną endopeptydazę prolinową syntetyzowaną przez *A. niger*, przeprowadzona w pH 4,0 i temperaturze 37°C, obniża stężenie gliadyny ponad 110-krotnie i względną immunoreaktywność hydrolizatu do 0,9% wartości początkowej. W tych warunkach hydroliza peptydów toksycznych dla celiakii zachodzi z wydajnością wynoszącą od 97 do prawie 100%. Względna immunoreaktywność tych peptydów również ulega zmniejszeniu. Na podstawie tych wyników można sądzić, że mieszanina peptydaz z *L. acidophilus* 5e2 i *A. niger* może być wykorzystana do fermentacji zakwasów pszennych w celu skrócenia czasu rozkładu białek i produktów ich hydrolizy.

Właściwości biologiczne białek można modyfikować na różnych etapach produkcji pieczywa, ale można też wspomagać procesy trawienia w przewodzie pokarmowym. Z tego względu celem ostatniej pracy zaliczonej do cyklu (A4) było określenie wpływu fermentacji ciasta i wypieku chleba na peptydy uwalniane podczas procesu trawienia i ich właściwości immunoreaktywne. Do ciasta z mąki pszennej wprowadzano enzym: endopeptydazę prolinową z *Aspergillus Niger*, peptydazy produkowane przez *Lactobacillus acidophilus* 5e2 lub transglutaminazę. W mące, cieście i pieczywie zaraz po wypieku oraz podczas trawienia (bez i z dodatkiem peptydazy prolinowej lub peptydaz z *L. acidophilus* 5E2) określono stopień hydrolizy białek, średnią długość łańcuchów peptydowych, przeprowadzono elektroforetyczny rozdział białek wykorzystując elektroforezę kapilarną i elektroforezę NuPage. Analizowano także zawartość gliadyn i ich frakcji. Immunoreaktywność białek oceniano przy użyciu zestawu Ridascreen Gliadin Competitive z przeciwciałem monoklonalnym R5, które rozpoznaje potencjalnie toksyczną sekwencję QQFPF. Wykazano, że stosowane enzymy tak peptydazy jak i transglutaminaza powodowały zmniejszenie stężenia $\alpha\beta$ -, γ - i ω -gliadyn oraz obniżały immunoreaktywność białek pszennych podczas fermentacji ciasta. Zastosowanie w procesie trawienia

pieczywa *in vitro* transglutaminazy, peptydazy prolinowej lub peptydazy syntezowanej przez *L. acidophilus* powodowało zmniejszenie immunoreaktywności hydrolizatów pieczywa.

Analiza prac cyklu stanowiącego osiągnięcia naukowe pozwala stwierdzić, że cel badań założony przez dr inż. Bartosza Brzozowskiego został osiągnięty. Badania prowadzone przez Habilitanta mają charakter zarówno naukowy jak i aplikacyjny, skupiają się na poszukiwaniach możliwości ograniczenia szkodliwości białek pszennych poprzez modyfikacje enzymatyczne i procesy technologiczne, co jest bardzo ważne ze względu na zwiększającą się liczbę osób z nietolerancjami białek glutenowych. Wskazano w nich pewne rozwiązania technologiczne, które pozwolą obniżyć szkodliwość białek pszennych zawartych w pieczywie. Uzyskane przez Habilitanta wyniki stanowią novum i są oryginalnym wkładem dr inż. Bartosza Brzozowskiego do dziedziny nauk rolniczych, dyscypliny technologii żywności i żywienia, w związku z tym przedstawione do oceny materiały można uznać za oryginalne dzieło. W mojej opinii przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe spełniają podstawowy warunek wynikający ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

W odniesieniu do tej części dokumentacji mam uwagę dotyczącą pomyłki w Autoreferacie w odsyłaczach do wykazu publikacji zaliczonych do cyklu (poprawne są odsyłacze do załącznika 4). Pomyłka ta wprowadza zamieszanie i czytający omówienie osiągnięcia naukowego może mieć trudność w zrozumieniu, o którą pracę chodzi.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Całkowity dorobek dr inż. Bartosza Brzozowskiego obejmuje 44 pozycje, w tym 4 publikacje zaliczone do osiągnięć naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień dr habilitowanego, 11 prac oryginalnych opublikowanych w czasopismach z listy JCR (wszystkie po doktoracie) oraz 3 prace oryginalne opublikowane w czasopismach z listy MNIŚW i 3 rozdziały w monografiach naukowych w języku polskim. Należy podkreślić, że w większości oryginalnych prac twórczych i w rozdziałach monografii udział Habilitanta jest znaczący (w 8 pracach jest pierwszym autorem). W dorobku Habilitanta znajdują się także 23 komunikaty przedstawione na konferencjach międzynarodowych i krajowych (w tym 15 prezentacji posterowych, 8 ustnych i 1 referat plenarny). Do dorobku Habilitanta można również zaliczyć wykonane recenzje 17 artykułów naukowych dla czasopism z listy JCR.

Sumaryczny *Impact Factor* wszystkich prac opublikowanych przez dr inż. Bartosza Brzozowskiego w czasopismach naukowych wynosi 35,290. Wskaźnik ten został wypracowany w całości w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Prace posiadające wskaźnik IF były zamieszczane w takich czasopismach jak: Biomass Conversion and Biorefinery (1), Animals (1), Przemysł Chemiczny (1), Agriculture (1), Molecules (1), Electronic Journal of Biotechnology (1), Bioresource Technology (1), Food Technology and Biotechnology (1), Journal of the Science of Food and Agriculture (1), Annals of Microbiology (1), Milchwissenschaft (1). Łączna punktacja wg MNIŚW lub MEiN wynosi 850 punktów (wszystkie uzyskane po doktoracie). Świadczy to o dynamicznym rozwoju Habilitanta i znaczącym powiększeniu dorobku w okresie po doktoracie. Jak podano w Autoreferacie prace dr inż. Bartosza Brzozowskiego były cytowane

wg Web of Science 141 razy (126 bez autocytowań), a na chwilę obecną liczba cytowań jest większa i wynosi 152 (138 bez autocytowań). Indeks Hirscha wg tej bazy osiąga wartość 8.

Tematyka opublikowanych prac przede wszystkim dotyczy białek roślinnych, a szczególnie białek zbożowych, ich enzymatycznych i technologicznych modyfikacji, immunoreaktywności oraz innych biologicznych właściwości. Niemniej jednak w wśród zainteresowań naukowych Habilitanta znajdują się inne zagadnienia dotyczące między innymi: warunków biotechnologicznej syntezy biosurfaktantów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych przydatnych w produkcji żywności, metod szybkiej identyfikacji gatunkowej bakterii fermentacji mlekowej, charakterystyki właściwości bakterii kwasu mlekowego, otrzymywania związków biologicznie aktywnych z wieloletnich roślin przemysłowych (wierzby, topoli i roślin zielnych) oraz możliwości ich wykorzystania w przemyśle spożywczym (produkcja pieczywa i mlecznych napojów fermentowanych). Kolejnym obszarem zainteresowań Habilitanta jest produkcja biopaliw z wykorzystaniem surowców lignocelulozowych (słoma, trawy) oraz produkcja biodiesla na drodze transestryfikacji olejów roślinnych katalizowanej przez lipazy. Tematyka ta świadczy o szerokim zakresie zainteresowań badawczych Habilitanta.

W trakcie pracy naukowej dr inż. Bartosz Brzozowski uczestniczył w 9 projektach finansowanych z różnych źródeł zewnętrznych (2 projekty międzynarodowe: PROJET, INCO-COPERNICUS, NCBiR ERA-NET BIOENERGY CHEMBEET, oraz projekty krajowe KBN/NCN i Biostrateg3). W dwóch projektach był kierownikiem, w dwóch liderem zespołu badawczego, a w pozostałych wykonawcą. Przegląd tematyki realizowanych projektów świadczy o dużej i wszechstronnej wiedzy Habilitanta oraz umiejętnościach zorganizowania warsztatu badawczego.

Habilitant odbył 3 dwutygodniowe staże: dwa w Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires w Nancy, Francja i jeden w Università degli Studi della Basilicata w Potenza, Włochy oraz miesięczny staż naukowy na Vrije Universiteit Brussel w Brukseli, Belgia. Pobyt na Uniwersytecie w Brukseli zaowocował 3 doniesieniami na First International Symposium on Exopolysaccharides from Lactic Acid Bacteria (2 postery, 1 prezentacja ustna).

W swojej pracy badawczej Dr Brzozowski podejmował również współpracę z różnymi krajowymi jednostkami naukowymi takimi jak: Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN (Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności), Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej oraz innymi jednostkami Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego takimi jak: Katedra Diagnostyki i Patofizjologii Roślin, Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności macierzystego Wydziału, Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa. Powoduje to, że badania prowadzone przez Habilitanta mają charakter interdyscyplinarny.

Za działalność naukową Habilitant był trzykrotnie nagradzany Nagrodą Rektora. O uznaniu dorobku naukowego Habilitanta świadczy również to, że był powołany do Komisji oceniającej doniesienia posterowe na X Konferencji Naukowej Żywność XXI wieku- Żywność projektowana oraz na recenzenta oceniającego doniesienia innych naukowców w różnych czasopismach z listy JCR (17 recenzji) i na edytora gościnnego w czasopiśmie Catalyts.

Podsumowując ocenę istotnej aktywności naukowej dr inż. Bartosza Brzozowskiego realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.z 2023 r. poz. 742 ze zm.)

stwierdzam, że Jego działalność naukową cechuje umiejętność posługiwania się bogatym warsztatem badawczym, biegłość analityczna, poprawne analizowanie wyników. Zakres badań prowadzonych przez Habilitanta jest szeroki, a podejmowana tematyka ma istotne znaczenie naukowe jak i praktyczne. Jest także inspirowana potrzebami współczesnych konsumentów. W swojej działalności naukowej Kandydat często podejmuje współpracę z innymi ośrodkami, w tym zagranicznymi, jak również innymi jednostkami macierzystej Uczelni, czego efektem są publikacje.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

Dr inż. Bartosz Brzozowski posiada wieloletnie doświadczenie jako nauczyciel akademicki. W swoim dorobku dydaktycznym ma prowadzenie zajęć z 23 przedmiotów, w tym 2 przedmioty w języku angielskim, dla studentów kierunków takich jak *Technologia żywności i żywienie człowieka*, *Inżynieria chemiczna i procesowa*, *Towaroznawstwo*, *Broker Innowacji w przemyśle spożywczym*, *Biotechnologia przemysłowa*, *Biotechnologia farmaceutyczna*, *Bioinżynieria produkcji żywności*, *Inżynieria środowiska*. Realizuje zarówno wykłady jak i ćwiczenia. Opracował treści dydaktyczne z 21 przedmiotów. Pod kierunkiem Kandydata swoje prace dyplomowe zrealizowało 60 studentów (38 magistrantów i 22 inżynierantów). Habilitant był ponadto promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr Mateusza Ostolskiego. Wykonał recenzje 36 prac dyplomowych (24 magisterskie, 12 inżynierskie). Był opiekunem studentów studiów I i II stopnia na kierunkach Technologia żywności i żywienia człowieka oraz Towaroznawstwo. Za swoją działalność dydaktyczną był trzykrotnie nagradzany przez Rektora Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Dr inż. Bartosz Brzozowski podejmuje również działania popularyzujące naukę. Od wielu lat organizuje warsztaty na Olsztyńskich Dniach Nauki i Sztuki (tematy warsztatów to: Ile biotechnologii jest w piwie?, Biotechnologia piwa, Barwna biotechnologia). Współorganizował także warsztaty dla uczniów liceum w ramach programu Food Talk na Wydziale Nauki o Żywności.

Habilitant stale podnosi swoje kompetencje nauczyciela akademickiego poprzez różnego rodzaju szkolenia (8 szkoleń). Odbył również szkolenie z zakresu chromatografii jonowej i 4 dniowy kurs podyplomowy (w języku angielskim) z zakresu spółdzielni rolniczych.

Działalność Habilitanta obejmuje również współpracę z otoczeniem gospodarczym. Przed doktoratem współpracował z krajowymi przedsiębiorstwami takimi jak: BIOLACTA TEXTEL Sp. z o.o., Quercus Sp. z o.o., ChemProf s.c oraz zagranicznym DSD Betaproces z Wemeldinge (Królestwo Niderlandów). Współpraca ta była realizowana w ramach projektów, w których wykonawcą był dr Brzozowski. Dwa dwutygodniowe staże odbyte w 1997 roku na Uczelniach we Francji i Włoszech dotyczyły współpracy uczelni z przemysłem i poszerzały kompetencje zawodowe dotyczące technologii fermentacji. Po doktoracie Habilitant nie wykazuje w złożonej dokumentacji współpracy z przemysłem.

Działalność organizacyjna Habilitanta to działalność na rzecz Wydziału i Katedry. Wielokrotnie był On członkiem Wydziałowych Komisji (ds. infrastruktury, ds. dydaktyki i zapewnienia oraz doskonalenia jakości kształcenia, ds. ewaluacji dyscypliny technologia żywności i żywienia) oraz Zespołu programowego ds. kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka. Był również członkiem Rady

Katedry, redaktorem strony internetowej Katedry i koordynatorem planów zajęć dydaktycznych w Katedrze. Za działalność organizacyjną otrzymał w 2018 roku Nagrodę Rektora.

Reasumując tę część stwierdzam, że Habilitant jest aktywny w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej, a wymienione wyżej aktywności świadczą o Jego dużym zaangażowaniu w tą działalność.

Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy osiągnięć naukowych przedstawionych w cyklu czterech powiązanych tematycznie artykułów naukowych pod wspólnym tytułem pt. *Wpływ procesów biotechnologicznych na immunoreaktywne właściwości białek pszenicy w aspekcie ich celiakotoksyczności*, opublikowanych w czasopismach, które w roku opublikowania były ujęte w wykazie MNiSW lub MEiN, stwierdzam, że przedstawione do recenzji osiągnięcia naukowe dostarczają nowych informacji z zakresu możliwości modyfikacji właściwości białek zbożowych poprzez reakcje enzymatyczne i procesy technologiczne w produkcji pieczywa i mają znaczący wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Uzyskane wyniki badań mają zarówno charakter poznawczy jak i aplikacyjny. Dr inż. Bartosz Brzozowski, wykazał się umiejętnościami w zakresie różnych metod analitycznych, zdolnością do samodzielnej pracy naukowej oraz umiejętnością współpracy w większych zespołach badawczych przy realizacji różnych projektów.

Habilitant wykazał się również istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej. Prowadził badania w dwóch uczelniach zagranicznych oraz współpracuje z dwoma krajowymi instytutami naukowymi. Efektem tej współpracy są publikacje w czasopismach z list JCR, MNiSW lub MEiN oraz doniesienia na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzam, że osiągnięcia naukowe i aktywność naukowa dr inż. Bartosza Brzozowskiego realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej w szczególności zagranicznej spełniają wymagania art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.). Wniosuję zatem do Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie dr inż. Bartosza Brzozowskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk rolniczych i dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

dr hab. inż. Anna Czubaszek, prof. uczelni