

Ocena

**osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej dr inż. Beaty Biernackiej,
adiunkta w Katedrze Techniki Ciepłej,
Wydziału Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie,
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,
w dyscyplinie technologia żywności i żywienia**

Podstawa formalna wykonania recenzji

Podstawę do opracowania recenzji stanowi Uchwała nr 6/RDT/2025 Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 11 czerwca 2025 roku w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Beacie Biernackiej oraz pismo NE.5210.6.1.2025 z dnia 11.06.2025 przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia prof. dr hab. Waldemara Gustawa.

Recenzję przygotowano na podstawie dokumentacji złożonej przez dr inż. Beatę Biernacką we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego z dnia 4 marca 2025 roku, w którym Habilitantka jako osiągnięcia naukowe wskazała cykl ośmiu publikacji ujętych pod wspólnym tytułem „Fortyfikacja makaronów wybranymi dodatkami roślinnymi: aspekty żywieniowe i jakościowe”. Recenzja została przygotowana zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571).

Sylwetka Habilitantki i działalność zawodowa

Dr inż. Beata Biernacka ukończyła studia wyższe na Akademii Rolniczej w Lublinie uzyskując w 2009 roku tytuł magistra inżyniera. Promotorem pracy magisterskiej pt. „Wpływ asortymentu dań smażonych na wybrane cechy posmażalniczego oleju sojowego” był dr hab. inż. Marek Szmigielski. W czerwcu 2015 roku Habilitantka uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w zakresie inżynieria rolnicza na podstawie rozprawy doktorskiej „Wpływ warunków gotowania i przechowywania na właściwości fizyczne makaronów”. Promotorem pracy doktorskiej był prof. dr hab. Dariusz Dziki. W marcu 2016 roku została zatrudniona jako asystent naukowo-dydaktyczny w Katedrze Techniki Ciepłej Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Od 1. października 2018 roku jest adiunktem naukowo-dydaktycznym w Katedrze Techniki Ciepłej i Inżynierii Procesowej, Zakład Techniki Ciepłej, obecnie Katedra Techniki Ciepłej. W 2019 roku odbyła miesięczny staż naukowy w Zakładzie Uprawy Roślin Zbożowych Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa -PIB, a w 2024 roku trzymiesięczny staż w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Laboratorium Oceny Jakości Surowców Zbożowych. Habilitantka stale podnosi swoje kompetencje. Odbyła 11 szkoleń, w tym między innymi kursy: „Wewnętrznego Auditora Jakości”, „Prognozowanie i analiza szeregów czasowych”, „Nowoczesna andragogika – jak uczyć cyfrową młodzież”. Dr inż. Beata Biernacka odbywała również praktyki zawodowe w wytwórni makaronu „Bona Lux” w Zemborzycach Tereszyńskich k. Lublina, w piekarni Emark S.C., w zakładzie produkcyjnym JEDNOŚĆ produkującym

pellet na snacki i prażynki (próby przemysłowe w ramach projektu LIDER). W ramach projektu „Powstanie Innowacyjnego Centrum Badawczo Rozwojowego firmy Millbery” – POIR.02.01.00-00-0017/18 uczestniczyła w badaniach dotyczących warunków przechowalniczych warzyw i owoców. Praktyki te pozwoliły na zdobycie wszechstronnej wiedzy na temat procesów produkcyjnych, innowacji technologicznych, kontroli jakości w różnych gałęziach przemysłu spożywczego.

Ocena osiągnięć naukowych będących podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

Główne osiągnięcie naukowe dr inż. Beaty Biernackiej zatytułowane „Fortyfikacja makaronów wybranymi dodatkami roślinnymi: aspekty żywieniowe i jakościowe” stanowi cykl powiązanych tematycznie ośmiu publikacji, 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 2024 r. poz. 1571). Wszystkie zaprezentowane prace stanowią spójną całość, dotyczącą pogłębienia wiedzy w zakresie opracowania receptur i oceny innowacyjnych makaronów wzbogaconych naturalnymi dodatkami roślinnymi takimi jak: błonnik karobu, kawa zbożowa, liofilizowane banany, por, truskawki i zmikronizowana łuska owsiana oraz optymalizacji procesu suszenia takich surowców jak por i truskawki. Badania te są zgodne z trendami konsumenckimi i zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) i Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO). Dostarczają innowacyjnych rozwiązań w procesach suszenia materiału roślinnego oraz technologii produkcji makaronów i przyczyniają się do rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Prace współtworzące cykl zostały opublikowane w latach 2017-2025 w czasopismach o międzynarodowym zasięgu. Wszystkie te czasopisma w roku publikacji były ujęte na listach JCR oraz MEiN/MNiSW. Dwie prace (P1, P3) ukazały się w czasopiśmie LWT- Food Sciences and Technology (IF₂₀₁₉=3,129, MNiSW₂₀₁₉ =40, IF₂₀₂₁=6,056, MEiN₂₀₂₁=100) dwie (P6, P7) w Molecules (IF₂₀₂₂=4,600, IF₂₀₂₃=4,200, MEiN_{2022,2023} =140) i po jednej w czasopismach: Foods (P2, IF=4,350, MNiSW=100), Materials (P4, IF=3,748, MEiN=140), Processes (P5, IF=3,500, MEiN=70) i International Agrophysics (P8, IF=2,000, MNiSW=100). Sumaryczny IF prac cyklu stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 31,583, a suma punktów wg MEiN/MNiSW jest równa 830. Wszystkie prace są wieloautorskie. Trzy zrealizowano w czteroosobowych zespołach, dwie w pięcioosobowych, dwie opublikowały zespoły sześcioosobowe i jedną zespół trzyosobowy. We wszystkich publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w publikacji P3 również autorem korespondencyjnym. Na podstawie oświadczeń Kandydatki i współautorów prac można stwierdzić, że udział Dr inż. Beaty Biernackiej w powstawaniu prac składających się na osiągnięcie był znaczący i wynosił od 60 do 80%. Polegał on na współudziale w tworzeniu koncepcji, planowaniu i wykonaniu badań, analizie wyników oraz redagowaniu publikacji. Można zatem stwierdzić, że rola Habilitantki była wiodąca i upoważnia ją do przedłożenia prac jako dorobku podlegającego ocenie w postępowaniu habilitacyjnym.

Badania realizowane przez Habilitantkę, które weszły w zakres głównego osiągnięcia naukowego, wpisują się w zakres dyscypliny technologia żywności i żywienia. Tematyka prac przedstawionych w cyklu stanowiącym osiągnięcie będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego jest bardzo aktualna. W ostatnich czasach w wielu laboratoriach na całym świecie prowadzone są badania dotyczące możliwości wzbogacenia wartości żywieniowej różnych produktów zbożowych, w tym również makaronów. Poszukuje się różnych surowców, w tym surowców roślinnych bogatych w związki biologicznie czynne, które wprowadzone do receptury makaronu

wzbogacą jego walory żywieniowe i prozdrowotne przy zachowaniu dobrej jakości sensorycznej produktu końcowego. Takich produktów spożywczych oczekują coraz bardziej świadomi konsumenci i właśnie tej tematyki dotyczą badania zgłoszone jako główne osiągnięcie. Ponadto w przedstawionych do oceny badaniach zwrócono uwagę jak ważne jest przygotowanie suszy dodawanych do produktów spożywczych, ze względu na dużą wrażliwość związków biologicznie czynnych na różne czynniki, w tym na obróbkę termiczną. Habilitantka w swoim Autoreferacie na podstawie obszernego przeglądu literatury (ponad 7 stron) udowodniła celowość podjętych badań oraz ich nowatorstwo. Jako cel główny określiła wytyczenie kierunku dalszego rozwoju nowatorskich badań w zakresie opracowywania i oceny innowacyjnych makaronów, wzbogacanych naturalnymi i odpowiednio przygotowanymi dodatkami roślinnymi, o wybranych właściwościach fizykochemicznych i cechach jakościowych. Celami szczegółowymi były natomiast:

- wyznaczenie optymalnych warunków suszenia surowców pochodzenia roślinnego stanowiących dodatek funkcjonalny do wzbogacenia makaronu zarówno z pszenicy zwyczajnej jak i durum (cel realizowany w pracach P2, P4 i P5) – *cel 1*;
- określenie możliwości dodatku liofilizowanych owoców takich jak banany, truskawki do makaronu z pszenicy zwyczajnej oraz ich wpływu na właściwości fizyczne, sensoryczne i przeciwutleniające makaronu (cel realizowany w pracach P2, P8)- *cel 2*;
- określenie możliwości dodatku warzyw (liofilizowany por) do makaronu z semoliny oraz ich wpływ na właściwości fizyczne, sensoryczne i przeciwutleniające makaronu (cel realizowany w pracy P6) – *cel 3*;
- określenie możliwości dodatku błonnika tj. mączka chleba świętojańskiego- karob, kawa zbożowa oraz mikronizowana łuska owsiana do makaronu z pszenicy zwyczajnej oraz jego wpływu na właściwości fizyczne, sensoryczne i przeciwutleniające makaronu (cel realizowany w pracach P1, P3 i P7) – *cel 4*;
- analiza wybranych właściwości fizycznych i kulinarnych makaronów fortifikowanych wymienionymi dodatkami pochodzenia roślinnego – analiza m.in. tekstury, barwy, wytrzymałości mechanicznej, optymalnego czasu gotowania, wskaźnika przyrostu wagowego, strat suchej substancji (cel realizowany w pracach P1, P2, P3, P6, P7 i P8) - *cel 5*;
- analiza wybranych właściwości sensorycznych makaronów fortifikowanych dodatkami pochodzenia roślinnego t.j. smaku, zapachu, wyglądu, tekstury i ogólnej akceptowalności makaronu wzbogaconego w porównaniu do makaronu kontrolnego (cel realizowany w pracach P1, P2, P3, P6, P7 i P8) - *cel 6*;
- analiza wybranych właściwości przeciwutleniających makaronów fortifikowanych dodatkami pochodzenia roślinnego t.j. całkowita zawartość związków fenolowych (TPC) oraz zdolność antyoksydacyjna wobec ABTS, DPPH, CHEL, RED wzbogaconego makaronu oraz suszonych dodatków (cel realizowany w pracach P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 i P8) - *cel 7*;
- analiza ilościowo- jakościowa UPLC-MS/MS flawonoidów i kwasów fenolowych w makaronach z dodatkami pochodzenia roślinnego oraz w suszonych dodatkach (cel realizowany w pracach P4, P7 i P8) – *cel 8*.

Wymienione cele szczegółowe mają znacznie szersze ujęcie niż cele badań przedstawione w publikacjach zaliczonych do cyklu, niemniej jednak badania i wyniki prezentowane w tych publikacjach wskazują, że wymienione w celach szczegółowych zagadnienia były przedmiotem tych prac. W moim odczuciu niektóre z celów są sformułowane zbyt ogólnie w odniesieniu do tego co zostało wykonane.

Np. *celem 1* było wyznaczenie optymalnych warunków suszenia surowców pochodzenia roślinnego – a badania dotyczyły tylko optymalizacji suszenia truskawek i pora tak by otrzymać produkt nadający się do zastosowania w przemyśle spożywczym (prace P4 i P5). W pracy P2, którą również zaliczono do prac, w których realizowano ten cel, zastosowano jako dodatek do makaronu susz z bananów, który otrzymano w stałych warunkach suszenia opisanych w metodyce i określono kinetykę procesu suszenia, czas potrzebny do otrzymania suszu o wilgotności 4% oraz oceniono właściwości sensoryczne uzyskanego suszu. Wobec tego trudno w przypadku tej pracy mówić o optymalizacji procesu suszenia. W *celu 3* natomiast stwierdzenie, że celem była ocena wpływu dodatku warzyw na właściwości makaronu jest zbyt dużym uogólnieniem, ponieważ badania dotyczyły jedynie makaronu z dodatkiem suszu z pora.

Habilitationka postawiła również dwie hipotezy badawcze:

- metoda przygotowania i obróbki surowców roślinnych wpływa na ich cechy jakościowe i funkcjonalne,
- dodatki funkcjonalne poprawiają właściwości fizykochemiczne i cechy jakościowe makaronów.

Dobór materiału i metod badawczych we wszystkich pracach jest odpowiedni by osiągnąć założone cele badań. Metody analityczne są zróżnicowane od bardzo prostych takich jak ocena jakości kulinarnej makaronu do nowoczesnych technik jaką jest analiza ilościowo jakościowa kwasów fenolowych przy użyciu ultracienkowarstwowej chromatografii cieczowej i detektora masowego oraz flawonoidów przy użyciu spektrometrii masowej sprzężonej z chromatografią cieczową. Metody opracowania statystycznego wyników zastosowane w pracach badawczych pozwalają na wyciągnięcie ogólnych wniosków.

Habilitationka wykorzystała w badaniach innowacyjne dodatki do makaronu z pszenicy zwyczajnej lub durum takie jak liofilizat z bananów, truskawek, pora, zmikronizowana łuska owsiana, karob czy kawa zbożowa. W dostępnej literaturze brakuje doniesień o wpływie takich dodatków na właściwości makaronu. Habilitationka dostrzega również jak ważne jest w jakiej postaci dodawane są surowce roślinne do makaronu. W pracy P2 wykorzystano jako dodatek do makaronu susz z bananów pozyskany w ściśle określony sposób, bez modyfikowania tego procesu, lecz oceniono sensorycznie uzyskany produkt i stwierdzono, że są podstawy by stanowił on cenny dodatek do makaronu. Badania opublikowane w pracach P4 i P5 dotyczą optymalizacji procesu suszenia pora (części zielonej i białej) i truskawek oraz określenia jakie warunki przygotowania surowca i uzyskiwania suszu dają produkt końcowy o korzystnych właściwościach dla wykorzystania tego suszu jako dodatek do różnych produktów spożywczych.

W pracy P4 udowodniono, że część zielona i biała porów różni się pod względem składu chemicznego tj. zawartości składników mineralnych i związków biologicznie aktywnych takich jak kwasy fenolowe i flawonoidy oraz aktywnością przeciwutleniającą przy czym część zielona pora ma korzystniejszy skład niż część biała. Wykazano również, że sposób otrzymywania suszu (suszenie konwekcyjne i próżniowe w temperaturze 60 °C oraz liofilizacja w temperaturze 20°C i 60 °C) istotnie wpływa na właściwości suszu. Stwierdzono, że podczas liofilizacji w niskiej temperaturze straty związków bioaktywnych są najmniejsze, a straty podczas liofilizacji w wysokiej temperaturze są podobne jak podczas suszenia konwekcyjnego. Na podstawie tych badań stwierdzono, że zielona część pora liofilizowana w temperaturze 20°C może być cennym dodatkiem do żywności. Ważnym wnioskiem z tych badań było także stwierdzenie, że suszenie konwekcyjne w temperaturze 60°C pozwala na lepsze zachowanie związków biologicznie czynnych w próbkach pora niż suszenie

próżniowe czy liofilizacyjne w tej samej temperaturze, w związku z tym jest lepszą i tańszą metodą uzyskiwania suszu w praktyce przemysłowej.

W pracy P5 oceniano w jaki sposób obróbka wstępna (krojenie w plastry i rozdrabnianie na puree) oraz temperatura suszenia sublimacyjnego (20, 40 i 60 °C) wpływają na czas suszenia i właściwości fizykochemiczne suszu z truskawek takie jak: barwa, zawartość kwasu askorbinowego, związków fenolowych i aktywność przeciwutleniająca. Wykazano, że metoda wstępnego przygotowania truskawek ma istotny wpływ na przebieg procesu suszenia, a rozdrobnienie na puree znacząco skraca proces suszenia. Wyższa temperatura liofilizacji przyczynia się do bardziej intensywnej czerwonej barwy suszu. Wyniki tych badań wskazują, że rozdrabnianie truskawek oraz ich liofilizacja w temperaturze 60°C pozwala skrócić czas suszenia przy zachowaniu pożądanych właściwości fizykochemicznych suszu w tym zawartości witaminy C i uzyskany w ten sposób susz może być wykorzystywany do wzbogacania różnych rodzajów żywności.

Podsumowując ocenę tego etapu badań można stwierdzić, że wyniki przedstawione w pracach stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia w zakresie dostarczenia nowych informacji dotyczących optymalnych warunków suszenia pora i truskawek dla uzyskania produktu finalnego o jak najlepszych właściwościach fizykochemicznych, który będzie mógł być wykorzystany jako dodatek do różnych produktów żywnościowych, w tym makaronu.

Kontynuując badania Habilitantka wykorzystała otrzymane susze z banana (publikacja P2) oraz te o najlepszych właściwościach susze z zielonej części porów (publikacja P6) i truskawek (Publikacja P8) jako dodatki do makaronów. Oceniała w nich właściwości fizyczne i kulinarne, zawartość składników odżywczych, związków polifenolowych i aktywność przeciwutleniającą. W pracach tych wykazano, że zastosowane dodatki istotnie wpływają na właściwości makaronu, poprawiają wartość odżywczą i właściwości prozdrowotne, zwiększają zawartość błonnika pokarmowego, popiołu i związków bioaktywnych oraz aktywność przeciwutleniającą, ale w większych ilościach pogarszają właściwości kulinarne i sensoryczne. Dodatek suszu z banana, pora i truskawek przyczynił się do zwiększenia zawartości polifenoli ogółem i aktywności przeciwutleniającej. Stwierdzono także, że makarony z udziałem suszu truskawkowego mogą stanowić cenne źródło błonnika i kwasu elagowego. Na podstawie uzyskanych wyników ustalono maksymalne możliwe dodatki tych suszy biorąc pod uwagę właściwości sensoryczne i akceptowalność wzbogaconych makaronów przez konsumentów. Wykazano, że susz z banana może stanowić 3% udziału w makaronie z mąki z pszenicy zwyczajnej, susz z zielonej części pora może być dodawany w ilości do 3g/100g semoliny, a susz z truskawek do 12g/100g mąki pszennej. Wyniki te stanowią nowum w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Habilitantka w swoich badaniach dotyczących możliwości wzbogacenia wartości żywieniowej i prozdrowotnej makaronu wykorzystała nie tylko dodatki owocowe i warzywne przygotowane w laboratorium, ale także dodatki dostępne w obrocie handlowym o podwyższonej zawartości błonnika pokarmowego. Opracowano innowacyjne makarony zawierające takie produkty jak: karob (praca P1), kawa zbożowa (praca P3) i mikronizowana łuska owsiana (praca P7).

Makaron z udziałem karobu (1-5%) (P1) został wyprodukowany w warunkach przemysłowych w wytwórni makaronu „Bona Lux” w Zemborzycach Tereszyńskich k. Lublina, a proces suszenia i ocenę jego właściwości przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Stwierdzono, że dodatek błonnika karobowego do mąki pszennej do 5% ma niewielki wpływ na właściwości kulinarne makaronu, ale znacznie zmienia barwę i ocenę sensoryczną. Ustalono, że umiarkowany dodatek na poziomie około 2% jest akceptowany przez konsumentów i jest obiecującym sposobem na poprawę jakości żywieniowej makaronu zwłaszcza pod względem właściwości prozdrowotnych.

W pracy P3 jako dodatek do makaronu zastosowano kawę zbożową Inka w ilości 1-5g/100g mąki pszennej. Wyniki tych badań, pozwoliły stwierdzić akceptowalność konsumencką i możliwość stosowania kawy zbożowej w ilości do 4g/100g mąki. Dodatek ten powodował zwiększenie zawartości błonnika pokarmowego, a zmniejszenie ilości białka, poprawiał smak, zapach i kolor. Znacząco podniósł zawartość polifenoli ogółem i aktywność przeciwutleniającą. Poprawiał właściwości kulinarne takie jak wskaźnik przyrostu wagowego i tekstura makaronu oraz skracał czas gotowania.

Kolejnym zastosowanym do produkcji makaronu z pszenicy zwyczajnej dodatkiem była mikronizowana łuska owsiana (udział w mieszance z mąką pszenną - 5, 10, 15, 20%) – praca P7. Wykazano, że dodatek ten powodował zwiększenie zawartości błonnika i popiołu oraz zmniejszenie zawartości białka i tłuszczu, wydłużał czas gotowania, zwiększał straty przy gotowaniu, obniżał wskaźnik przyrostu wagowego. Dodanie łuski owsianej znacząco redukowało siłę deformacji i rozciągliwości gotowego produktu. Wykazano, że przyczyniał się też do zwiększenia zawartości polifenoli zwłaszcza kwasu ferulowego i aktywności antyoksydacyjnej makaronu. Dodatek w ilości do 10g/100g mąki pszennej był akceptowany przez konsumentów.

Podsumowując ocenę tego etapu badań można stwierdzić, że uzyskane wyniki przyczyniają się do rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia poprzez wskazanie możliwości wzbogacania wartości żywieniowej i właściwości prozdrowotnych makaronów z pszenicy zwyczajnej lub semoliny nowymi, dotychczas nie stosowanymi dodatkami o właściwościach funkcjonalnych.

Analiza prac cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe pozwala stwierdzić, że cel badań założony przez dr inż. Beatę Biernacką został osiągnięty, a hipotezy badawcze udowodnione. Opracowano parametry procesowe otrzymywania suszu z pora i truskawek pozwalające na znaczne zachowanie związków biologicznie czynnych (P4 i P5). Wykazano, że odpowiednio przygotowane susze owocowe z banana (P2), truskawek (P5 i P8) i warzywne z zielonej części pora (P4 i P6) oraz produkty bogate w błonnik pokarmowy takie jak: karob (P1), kawa zbożowa (P3) i mikronizowana łuska owsiana (P7) mogą być w odpowiedniej ilości wprowadzane do receptury makaronu w celu wzbogacenia jego wartości żywieniowej. Makarony z ich udziałem są akceptowane przez konsumentów, cechują się dobrymi właściwościami kulinarnymi, a stosowane dodatki powodowały wzrost zawartości błonnika, polifenoli ogółem i zwiększenie aktywności przeciwutleniającej. Wykorzystanie łuski owsianej jako dodatku do makaronu jest też proekologicznym rozwiązaniem ponieważ wskazuje możliwość zagospodarowania produktu ubocznego powstającego w przetwórstwie owsa.

Na podstawie recenzowanego osiągnięcia naukowego można uznać dr inż. Beatę Biernacką, jako dojrzałego, samodzielnego badacza, który dysponuje bogatym warsztatem pracy. Badania prowadzone przez Habilitantkę mają charakter zarówno poznawczy jak i aplikacyjny, a przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe są dziełem nowatorskim i stanowią istotny wkład Autorki w rozwój dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej (inne osiągnięcia naukowe)

Całkowity dorobek dr inż. Beaty Biernackiej obejmuje 84 pozycje bibliograficzne, w tym 53 oryginalne prace naukowe, 30 doniesień i komunikatów prezentowanych na konferencjach międzynarodowych i krajowych oraz jedno zgłoszenie patentowe. Spośród oryginalnych prac twórczych 39 opublikowano w renomowanych czasopismach z listy JCR (w tym 8 publikacji stanowiących osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym). Sumaryczny *Impact Factor* wszystkich prac

opublikowanych przez dr inż. Beatę Biernacką w czasopismach naukowych wynosi 111,606. Wskaźnik ten w 99,36% został wypracowany w okresie po uzyskaniu stopnia doktora (IF po doktoracie 10,892). Łączna punktacja wg MEIN/MNiSW wynosi 3453 punkty (przed doktoratem 60). Świadczy to o dynamicznym rozwoju Habilitantki i znaczącym powiększeniu dorobku w okresie po doktoracie. Dr inż. Beata Biernacka w swoim Autoreferacie podaje, że Jej prace były cytowane wg Web of Science (WoS) 326 razy (306 bez autocytowań), a wg Scopus 402 (366 bez autocytowań) oraz, że Indeks Hirscha wg WoS osiąga wartość 11, a wg Scopus 12. Na chwilę obecną (8.08.2025) wg WoS ilość cytowań wzrosła do 492 (446 bez autocytowań) i h-index do 13. Podobnie w bazie Scopus - 516 cytowań, h-indeks =14.

Tematyka pozostałych osiągnięć Habilitantki dotyczy głównie następujących zagadnień:

- 1) Opracowanie parametrów procesowych, technik i technologii w produkcji nowoczesnych wyrobów spożywczych o zwiększonej wartości odżywczej, z wykorzystaniem różnorodnych surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz zmiennych warunków ekstruzji.
- 2) Opracowanie metod i parametrów suszenia wybranych surowców roślinnych w aspekcie kinetyki procesu i cech jakościowych suszu.
- 3) Opracowanie nowatorskich technologii produkcji pieczywa funkcjonalnego, w tym bezglutenowego, wysokobiałkowego i niskowęglowego.

W obszarze pierwszego zakresu zainteresowań naukowych Habilitantka realizowała badania jako członek zespołu w ramach projektu LIDER i prowadziła badania wspólnie z naukowcami z innych ośrodków (Instytut Agrofizyki PAN, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie). Badania te dotyczyły wzbogacania wartości odżywczej ekstrudatów poprzez dodatek naturalnych surowców funkcjonalnych, bogatych w substancje biologicznie czynne tj.: aronii, borówki, brokuła, jarmużu, mąki ze świerszczy, kiełków lucerny, soi, kukurydzy oraz otrąb. Prace badawcze dotyczyły również wpływu parametrów procesowych na właściwości fizykochemiczne i sensoryczne gotowych produktów. Uzyskane wyniki mają charakter aplikacyjny i umożliwiają wprowadzenie do produkcji przemysłowej innowacyjnych receptur na produkty takie jak *snacks pellets* o zwiększonej wartości odżywczej i działaniu prozdrowotnym oraz przyczyniają się do doskonalenia metod przetwórstwa w technologii produktów otrzymywanych metodą ekstruzji. W ramach tej tematyki powstało 8 publikacji, ponadto wyniki w formie komunikatów prezentowano na dwóch konferencjach krajowych i dwóch zagranicznych.

Kolejny zakres tematyki badawczej Habilitantki stanowią badania dotyczące opracowania metod i określenia parametrów suszenia wybranych surowców roślinnych w aspekcie kinetyki procesu i cech jakościowych suszu. Prace badawcze z tego zakresu realizowała Ona w ramach projektu MINIATURA 3, którego była kierownikiem. Wynikiem tych badań było dostarczenie wiedzy na temat termostabilności bioaktywnych związków zawartych w porach oraz opracowanie optymalnych warunków suszenia w celu zachowania właściwości funkcjonalnych suszu. Dr inż. B. Biernacka współpracowała także z naukowcami z innych ośrodków naukowych takich jak: Uniwersytet Rzeszowski, SGGW w Warszawie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie. Prace te pozwoliły określić wpływ zabiegów wstępnych oraz parametrów i metod suszenia surowców takich jak: morwa biała, seler, pszczelnik mołdawski, kiwi, truskawka, poziomka pospolita, por, cebula, rokitnik zwyczajny, papryka i lubczyk ogrodowy na zmiany właściwości surowców podczas obróbki termicznej i jakość suszy z nich otrzymanych. Efektem tych badań jest 13 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR i/lub listy ministerialnej oraz 5 doniesień na konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

Do znaczących osiągnięć Habilitantki należy zaliczyć również badania nad opracowaniem innowacyjnych rodzajów pieczywa o specjalnych właściwościach (bezglutenowe, wysokobiałkowe, niskowęglowodanowe) przeznaczonego dla osób ze specjalnymi potrzebami żywieniowymi. Takie pieczywo funkcjonalne dzięki rosnącej świadomości konsumentów na temat wpływu żywności na zdrowie zyskało na znaczeniu i badania w tym zakresie można uznać za jeden z głównych kierunków w branży technologii piekarstwa. W badaniach dotyczących pieczywa bezglutenowego oceniano możliwość wykorzystania alternatywnych surowców roślinnych takich jak mąka z ryżu, kukurydzy, gryki i amarantusa oraz naturalnych dodatków o udowodnionym działaniu prozdrowotnym takich jak: liofilizowane owoce bzu czarnego, aronii, jeżyny, błonnik chleba świętojańskiego, suszona lucerna. Wszystkie te dodatki dotychczas nie były stosowane jako czynnik wzbogacający pieczywo bezglutenowe, co stanowi niewątpliwe nowum w zakresie technologii piekarstwa. W ramach badań dotyczących pieczywa wysokobiałkowego Habilitantka była członkiem zespołów oceniających możliwości zastąpienia mąki chlebowej białkami roślinnymi (sojowymi, grochowymi i z bobu) oraz białkami serwatkowymi. Zespół badawczy realizujący prace nad opracowaniem receptur pieczywa nisko węglowodanowego, w którym uczestniczyła Habilitantka wykorzystywał takie surowce jak mąka migdałowa, kokosowa i z nasion chia. Wykazali oni, że dodatek błonnika pokarmowego i substancji żelujących wspomaga strukturę pieczywa oraz jego wartość prozdrowotną.

W ramach badań dotyczących opracowywania receptur różnych rodzajów pieczywa Habilitantka współpracowała z wieloma ośrodkami naukowymi jak i z podmiotami gospodarczymi. W piekarni Emark S.C. M.G. Juryccy dr B. Biernacka prowadziła badania dotyczące opracowania receptury na bułki pszenne z dodatkiem natki pietruszki. W czasie wyjazdu zrealizowanego w ramach programu NAWA do Universität für Bodenkultur (BOKU) w Wiedniu Habilitantka realizowała badania dotyczące wpływu dodatku mikronizowanej łuski owsianej na jakość, właściwości przeciwutleniające i strawność skrobi pszennej. Dodatkowo przeprowadzono pomiary spektralne przy użyciu spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera w celu określenia wpływu dodatków na właściwości międzycząsteczkowe i konformacyjne powstałych produktów. Inne ośrodki badawcze, z których pochodzą naukowcy współpracujący z Habilitantką w tym zakresie to: University of Al-Quasim Green w Babilonie, SGGW w Warszawie, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, IUNG PIB w Puławach. Badania realizowane w ramach współpracy dotyczyły zastosowania czystka, pszczelnika miodawskiego, błonnika karobowego, mąki z czerwonej quinoi i z czarnego owsa jako innowacyjnych dodatków funkcjonalnych do pieczywa pszennego. Jako promotor pomocniczy w pracy doktorskiej Pana Waleed Hameed Haasson Habilitantka uczestniczyła w badaniach dotyczących nowego podejścia do otrzymywania pszennej mąki razowej z ziarna o niskiej wilgotności, w których zastosowano różne metody odwadniania ziarna i różne młyny. W ramach tego zakresu działalności Habilitantki powstało 11 oryginalnych prac, ponadto wyniki były 9 razy prezentowane na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Badania prowadzone w zakresie nowatorskich technologii produkcji pieczywa, a w zasadzie opracowania innowacyjnych produktów piekarniczych z udziałem funkcjonalnych dodatków roślinnych i zwierzęcych mają duże znaczenie, gdyż odpowiadają na współczesne wyzwania w przemyśle piekarniczym i produkcji pieczywa o cechach żywności funkcjonalnej. Opracowane w wyniku badań receptury pieczywa mogą być wprowadzone do produkcji przemysłowej.

Oceniając działalność naukową Dr inż. Beaty Biernackiej należy zwrócić uwagę na Jej uczestnictwo w różnych projektach badawczych. Była Ona kierownikiem zadania w 3 projektach badawczych finansowanych ze środków Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie przeznaczonych na rozwój młodych naukowców, kierownikiem projektu Miniatura 3 oraz uczestniczyła w realizacji 4 projektów

finansowanych ze środków zewnętrznych: projekt Lider (członek kadry B+R), projekt w ramach programu „Współpraca i wymiana międzynarodowa – Wspólne projekty badawcze między Polską a Austrią” (członek zespołu), projekt „Powstanie Innowacyjnego Centrum Badawczo Rozwojowego firmy Milberry (członek zespołu B+R). Habilitantka odbyła miesięczny staż naukowo-badawczy w IUNG PIB (Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym) w Puławach i 3 miesięczny staż naukowo-badawczy Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie. Uczestnicząc w ramach projektu LIDER w testach przemysłowych prowadzonych w zakładzie produkcyjnym JEDNOŚĆ Sp. z o.o. Habilitantka zdobyła cenne doświadczenie w realizacji prób przemysłowych związanych z produkcją. Wielokrotnie uczestniczyła w wyjazdach szkoleniowych w ramach programu Erasmus + podnosząc swoje kompetencje językowe. Można zatem stwierdzić, że jest naukowcem posiadającym umiejętność pracy w zespołach, w tym w zespołach interdyscyplinarnych, wykazuje się działalnością naukową prowadzoną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w tym w również w zagranicznej oraz umiejętnością współpracy z otoczeniem gospodarczym.

W mojej ocenie dorobek naukowy Dr Beaty Biernackiej wskazuje, że Jej działalność jest wielokierunkowa, interdyscyplinarna, a Jej osiągnięcia stanowią nowum w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Za działalność naukową Habilitantka była trzykrotnie nagradzana Nagrodą Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, a w 2023 r. Rektor przyznał Jej dodatek projakościowy za wyróżniające się osiągnięcia w pracy naukowej. Należy zwrócić uwagę, że nagrody i wyróżnienia Rektora UP w Lublinie za osiągnięcia naukowe uzyskiwała już jako studentka. Posiada Dyplom Rektora UP w Lublinie dla wyróżniającego się absolwenta. Dowodem uznania dorobku naukowego i osiągnięć Habilitantki jest również to, że doniesienia naukowe Habilitantki były wyróżniane na konferencjach, a redakcje czasopism z listy JCR takich jak: Foods, International Journal of Food Science & Technology, Nutrition and Metabolic Insight, Nutrition and Food Science powierzają Jej recenzje prac.

Podsumowując ocenę istotnej aktywności naukowej dr inż. Beaty Biernackiej 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 2024 r. poz. 1571) stwierdzam, że Habilitantka posiada umiejętność pracy w zespołach i nawiązywania współpracy naukowcami z różnych ośrodków naukowych, w tym również zagranicznych, owocujących publikacjami w renomowanych czasopismach. W swojej działalności naukowej Habilitantka wykazała się również współpracą z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Zakres prowadzonych przez Nią badań jest szeroki, a podejmowana tematyka ma istotne znaczenie poznawcze jak i praktyczne. Jest on inspirowany potrzebami współczesnych konsumentów oraz otoczenia gospodarczego i przedsiębiorców poszukujących innowacyjnych technologii i produktów. Działalność naukową dr inż. B. Biernackiej cechuje samodzielność, umiejętność posługiwania się bogatym warsztatem badawczym, biegłość analityczna i poprawne analizowanie wyników.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

Dr inż. Beata Biernacka posiada 9-cioletnie doświadczenie jako nauczyciel akademicki. Pod Jej kierunkiem swoje prace dyplomowe zrealizowało 29 studentów (15 magistrantów i 14 inżynierantów). Habilitantka była także recenzentem 22 prac dyplomowych (15 magisterskich, 7 inżynierskich). Dwukrotnie była promotorem pomocniczym w przewodach doktorskich (mgr inż. Waleed Hameed Haassona, obrona 2019 r – UP w Lublinie i mgr inż. Doroty Sokołowskiej obrona 2022 – UP w Lublinie). Niestety w Autoreferacie nie znalazłam informacji dotyczących prowadzenia zajęć

dydaktycznych, czy opracowania i bycia koordynatorem kursów na kierunkach studiów realizowanych na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie.

Habilitationka podejmuje również działania popularyzujące naukę. Dwukrotnie brała udział w realizowaniu projektów dydaktycznych w ramach Lubelskiego Festiwalu Nauki (była wykonawcą w projekcie i kierownikiem projektu). Dwukrotnie również wystąpiła w programach telewizyjnych dotyczących realizacji projektów Lider na UP w Lublinie (Login: Nauka – 26.11.2019, Teleexpres Extra – 26.11.2019).

Działalność organizacyjna Habilitationki to działalność na rzecz Wydziału. Od 2016 r. jest członkiem Kolegium Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie, od 2020 r. członkiem Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i członkiem Rady Programowej kierunku studiów zarządzanie i inżynieria produkcji. Brała udział w pracach: Komisji ds. Ewaluacji Jednostek Naukowych w obszarze III kryterium, Zespołu przygotowującego Raport Samooceny kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji dla PKA. Była też opiekunem roku na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa oraz członkiem komitetu organizacyjnego dwóch międzynarodowych konferencji.

Reasumując stwierdzam, że Habilitationka jest aktywna w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej, a wymienione wyżej aktywności świadczą o znacznym zaangażowaniu w tą działalność.

Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy osiągnięć naukowych dr inż. Beaty Biernackiej przedstawionych w cyklu ośmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych pod wspólnym tytułem *„Fortyfikacja makaronów wybranymi dodatkami roślinnymi: aspekty żywieniowe i jakościowe”*, opublikowanych w czasopiśmie, które w roku opublikowania były ujęte w wykazie MEiN/MNiSW, stwierdzam, że przedstawione do recenzji osiągnięcia naukowe dostarczają nowych informacji z zakresu wpływu dodatku różnych surowców roślinnych do makaronów o zwiększonej wartości żywieniowej, właściwościach prozdrowotnych i dobrej jakości. Uzyskane wyniki mają zarówno charakter poznawczy jak i aplikacyjny. Wnoszą nową wiedzę i mają znaczący wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Habilitationka wykazuje się również istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej. Prowadziła badania w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB w Puławach oraz w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, uczestniczyła w programie Współpraca i wymiana międzynarodowa – Wspólne projekty badawcze między Polską a Austrią (NAVA). Ponadto odbyła kilka krótkoterminowych szkoleń w uczelniach zagranicznych (Universitat Politècnica de Valencia, Atlantic Language School Galway, Universität für Bodenkultur (BOKU) in Vienna). Dorobek naukowy Habilitationki pozwala stwierdzić, że wykazała się Ona umiejętnością planowania badań, wykorzystania różnych metod analitycznych, współpracy w większych zespołach badawczych przy realizacji różnych projektów, jak również zdolnością do samodzielnej pracy naukowej.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzam, że osiągnięcia naukowe i aktywność naukowa dr inż. Beaty Biernackiej 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 2024 r. poz. 1571). Wnioskuje zatem do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie dr inż. Beaty

Biernackiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk rolniczych i dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

dr hab. inż. Anna Czubaszek, prof. uczelni