



UNIWERSYTET  
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOSCI  
KATEDRA MLECZARSTWA I ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Olsztyn, dn. 3 stycznia 2023

Dr hab. inż. Marek Aljewicz, prof. UWM  
Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością  
Wydział Nauki o Żywności  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
E-mail: marek.aljewicz@uwm.edu.pl

## **RECENZJA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO w dyscyplinie technologia żywności i żywienia**

Recenzja osiągnięcia, dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego Pani dr inż. Moniki Garbowskiej, zatrudnionej na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Technologii i Oceny Żywności, Instytutu Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi:

- pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego, z dnia 4 listopada 2022 r.
- art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.)

Podstawę merytoryczną stanowi elektroniczna wersja autoreferatu dr inż. Moniki Garbowskiej, elektroniczne wersje artykułów naukowych wchodzących w skład osiągnięcia, kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora oraz wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.



KATEDRA MLECZARSTWA I ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ  
WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOSCI  
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  
ul. Oczapowskiego 7, 10-719 Olsztyn

Tel.: +48 89 522 04 02 | e-mail: [biuro@uwm.edu.pl](mailto:biuro@uwm.edu.pl) | [www.uwm.edu.pl](http://www.uwm.edu.pl)



## 1 Sylwetka i rozwój zawodowy Habilitantki

Pani dr inż. Monika Garbowska studia wyższe ukończyła na Międzywydziałowym Studium Biotechnologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (SGGW) w 2007 r., uzyskując tytuł magistra inżyniera. Następnie w 2010 r. ukończyła podyplomowe studia doskonalenia pedagogicznego na Wydziale Nauk Humanistycznych SGGW. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, Habilitantka uzyskała 15 grudnia 2011 uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywności, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Podstawą nadania stopnia doktora była obrona dysertacji pt. „ Wpływ warunków obróbki termicznej na aktywność proteolityczną wybranych kultur bakterii mlekowych”, która wykonana została pod kierunkiem dr. hab. Antoniego Pluty, prof. SGGW. W 2012 r. Po uzyskaniu stopnia doktora, Pani dr inż. Monika Garbowska zatrudniona została na stanowisku adiunkta w Międzyzakładowej Grupie Problemowej ds. Mleczarstwa Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie. Od 2019 r. Habilitantka jest zatrudniona w Katedrze Technologii i Oceny Żywności Instytutu Nauk o Żywności SGGW na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego.

Co ważne do oceny wniosku, podczas pracy w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie, Habilitantka w 2018 r. odbyła wyłącznie 1 miesięczny staż naukowy w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

## 2 Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Wpływ kultur bakterii mlekowych na proteolizę i występowanie substancji bioaktywnych w serach” będącego podstawą złożonego przez Panią dr inż. Monikę Garbowską wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

### 2.1 Ocena formalna

Osiągnięciem naukowym, zgodnie z treścią Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.) jest monotematyczny cykl pięciu, powiązanych tematycznie publikacji opublikowanych w latach 2019 – 2021, opatrzonych wspólnym tytułem „Wpływ kultur bakterii mlekowych na proteolizę i występowanie substancji bioaktywnych w serach”.

P1. Garbowska M., Pluta A., Berthold-Pluta A. (2019): Antihypertensive peptide activity in Dutch-type cheese models prepared with different additional strains of *Lactobacillus* genus bacteria. Applied Sciences-Basel, 9(8), 1-10; MEiN2019 = 100 pkt, IF2019 = 2,474





P2. Garbowska M., Pluta A., Berthold-Pluta A. (2020): Proteolytic and ACE-inhibitory activities of Dutch- type cheese models prepared with different strains of *Lactococcus lactis*. Food Bioscience, 35, 1-7; MEiN2020 = 70 pkt, IF2020 = 4,240

P3. Garbowska M., Berthold-Pluta A., Stasiak-Różańska L., Pluta A. (2021): The impact of the adjunct heat- treated starter culture and *Lb. helveticus* LH-B01 on the proteolysis and ACE inhibitory activity in Dutch-type cheese model during ripening. Animals, 11, 2699; MEiN2021 = 100 pkt, IF2021 = 2,752H4.

Garbowska M., Pluta A., Belfhold-Pluta A. (2020): Contents of functionally bioactive peptides, free amino acids, and biogenic amines in Dutch-type cheese models produced with different lactobacilli. Molecules, 25, 5465; MEiN2020 = 140 pkt, IF2020 = 4,412

P5. Garbowska M., Pluta A., Berthold-Pluta A. (2020): Impact of nisin-producing strains of *Lactococcus lactis* on the contents of bioactive dipeptides, free amino acids, and biogenic amines in Dutch-type cheese models. Materials, 13 (8), 1-17; MEiN2020 = 140 pkt, IF2020 = 3,623

Sumaryczny IF prac stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 17,501 Sumaryczna liczba punktów według punktacji MEiN prac stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 550.

Na podstawie przedłożonej dokumentacji stwierdzam, że wkład Habilitantki w pisanie publikacji był znaczący, a jej udział wg oświadczeń współautorów wynosi 75-80%. Habilitantka odegrała wiodącą rolę we współtworzeniu koncepcji pracy, zebraniu i analizie materiałów źródłowych, przeprowadzeniu badań, opracowaniu i analizie wyników uzyskanych w badaniach oraz przygotowaniu manuskryptów i odpowiedzi na recenzje. We wszystkich publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem oraz pełni funkcje autora korespondencyjnego. Pewne zastrzeżenie budzi fakt opublikowania aż 4 z 5 manuskryptów, wchodzących w skład osiągnięcia, w numerach specjalnych czasopism wydawanych przez grupę MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute).

Publikacje, stanowiące podstawę przedstawionego osiągnięcia naukowego, oparte zostały o analizę wyników badań m.in.: aktywności inhibitorów ACE oraz proteolitycznej wybranych szczepów bakterii; zawartości wolnych grup aminowych, wolnych aminokwasów, amin biogennych oraz wybranych frakcji białek; liczebności wybranych szczepów bakterii. W przesłanym autoreferacie nie postawiono hipotezy badawczej, ale wyznaczono jeden cel badawczy.

Głównym celem zrealizowanych badań oraz opisanych w ramach ocenianego osiągnięcia naukowego było określenie: aktywności proteolitycznej kultur starterowych oraz adiuwantów bakteryjnych, aktywności inhibitorów ACE, możliwości tworzenia bioaktywnych peptydów, wolnych aminokwasów oraz amin biogennych przez wybrane szczepy bakterii mlekowych (*Lactococcus* sp., *Lactobacillus* sp. oraz *Lacticaseibacillus* sp.) w modelowych serach otrzymanych z ich dodatkiem.





Badania podzielone zostały na dwa zadania, które obejmowały określenie 1) aktywności proteolitycznej oraz możliwości tworzenia bioaktywnych peptydów o właściwościach przeciwnadciśnieniowych 2) zmian zawartości bioaktywnych peptydów (L-karnozyny i anseryny), wolnych aminokwasów oraz amin biogennych w modelach serów otrzymanych z dodatkiem wybranych szczepów z rodzaju *Lactobacillus* sp., *Lacticaseibacillus* sp. oraz *Lactococcus* sp. w czasie dojrzewania.

## 2.2 Ocena merytoryczna

Analiza wyników zawartych w publikacji P1 i P2 umożliwiła Habilitantce stwierdzenie, że proteoliza w serach dojrzewających zależy nie tylko od składu szczepowego kultur starterowych, ale również od technologii produkcji, w tym warunków dojrzewania sera. Ponadto, poprzez odpowiedni dobór kultur starterowych oraz adiuwantów bakteryjnych istnieje możliwość przyspieszenia dojrzewania serów. Powyższe, z uwagi na skrócenie czasu dojrzewania, a tym samym ograniczenia kosztów produkcji oraz wzrost dochodu zakładu produkcyjnego charakteryzuje się określonym aspektem aplikacyjnym.

Ponadto, Habilitantka wykazała m.in., że zawartość peptydowych inhibitorów enzymu konwertującego angiotensynę (ACE) wzrastała przez cały okres badania i była najwyższa na koniec badania, czyli po pięciu tygodniach dojrzewania modelowych serów. W oparciu o uzyskane wyniki badań własnych, Pani dr Garbowska wykazała, że 5 tygodniowy okres dojrzewania serów jest minimalnym czasem dojrzewania, który zapewnia odpowiedni poziom inhibitorów ACE. Stwierdziła również, że występowanie inhibitorów ACE w większym stopniu zależy od technologii produkcji, zastosowanych kultur bakterii, które poprzez enzymy wewnątrz- i zewnątrzkomórkowe intensyfikują hydrolizę kazeiny oraz intensyfikują uwalnianie inhibitorów, niż od gatunku sera. W badaniach wykazano również, że poprzez stosowanie bardziej złożonych starterów w produkcji serów istnieje możliwość nie tylko „przyspieszenia proteolizy serów, ale również intensyfikacji tworzenia peptydów inhibitujących angiotensynę, co tym samym może stanowić przyczynek do opracowania technologii produkcji serów o potencjalnej aktywności hipotensyjnej”. Zgadzam się z wnioskami Habilitantki, jednakże z uwagi na fakt, że przedmiotem jej badań były tylko pięcioletniowe modelowe sery typu holenderskiego to przedstawione wnioskowanie powinno zostać poparte również badaniami przeprowadzonymi na innych typach serów. Z uwagi na istotnie wyższą (ok 5%) zawartość wody w modelowych serach typu holenderskiego, badania te powinny zostać powtórzone na modelu bardziej zbliżonym składem chemicznym do serów





typu holenderskiego produkowanych w warunkach przemysłowych. Uzyskane w ten sposób rezultaty badań charakteryzowałyby się większym aspektem aplikacyjnym, na co zwróciła uwagę sama Habilitantka w treści ocenianych artykułów.

W mojej opinii, ze względu na taki sam zakres analityczny oraz tematykę, publikacja P1 "Antihypertensive peptide activity in Dutch-type cheese models prepared with different additional strains of *Lactobacillus* genus bacteria" oraz P2 "Proteolytic and ACE-inhibitory activities of Dutch-type cheese models prepared with different strains of *Lactococcus lactis*" powinny zostać połączone i stanowić jedną publikację. Zapewniłoby to lepszą wartość naukową oraz rozpoznawalność manuskryptów. Należy również zwrócić uwagę, na stosowanie w pracach P1 i P2 bardzo podstawowych metod analitycznych. Prowadzenie dyskusji oraz wnioskowanie tak interesującej tematyki badawczej, jaką jest proteoliza serów, w oparciu wyłącznie o analizę wolnych grup aminowych (z wykorzystaniem o-phthaldialdehyde) uwolnionych przez konkretne szczepy bakterii nie wyjaśnia w pełni podjętej tematyki badawczej. W opracowaniach brakuje również wyników podstawowych analiz jak skład chemiczny, jakościowy rozdział białka i peptydów (np. elektroforeza), czy liczebności poszczególnych grup bakterii. Tym bardziej, że badane układy modelowe charakteryzowały się istotnie wyższą wilgotnością (prawdopodobnie również wyższym współczynnikiem aktywności wody), a co za tym idzie wyższą liczebnością bakterii czy intensywniejszą proteolizą oraz peptydolizą.

Uzyskane rezultaty badań z publikacji P1 i P2, jak również zainteresowanie Habilitantki wpływem aktywności peptydolitycznej adiuwantów bakteryjnych na uwalnianie bioaktywnych peptydów o charakterze przeciwnadciśnieniowym z białek mleka skłoniło Panią dr do podjęcia się oceny wpływu obróbki termicznej startera XT-312 oraz *L. helveticus* LH-B01 na wybrane cechy fizykochemiczne, jakość mikrobiologiczną serów oraz aktywność proteolityczną i aktywność inhibitorów ACE w serach modelowych (publikacja P3). W mojej opinii, ze względu na powszechne stosowanie dodatku bakterii *L. helveticus* w celu poprawy cech sensorycznych niektórych typów serów, podjęta przez Habilitankę tematyka badawcza jest aktualna a uzyskane rezultaty mogą zostać zastosowane podczas produkcji serów.

W publikacji P3, podobnie jak w poprzednich określono wpływ hodowli towarzyszących na aktywność inhibitora ACE podczas dojrzewania. Proteolizę w serach modelowych określono poprzez oznaczenie zawartości wolnych grup aminowych metodą jak wyżej. Dodatkowo, przemiany proteolityczne zachodzące podczas dojrzewania scharakteryzowano poprzez oznaczenie zawartości azotu rozpuszczalnego (SN), azotu rozpuszczalnego w kwasie trichlorooctowym (TCA-SN),





czy w kwasie fosforowo-wolframowym (PTA-SN). W oznaczeniu liczebności zastosowanych kultur starterowych oraz bakterii nie pochodzących z zakwasu (NSLAB) zastosowano tradycyjną metodę płytkową z wykorzystaniem dedykowanych podłoży mikrobiologicznych. Pewne zastrzeżenia, ze względu na nieselektywny i nieróżnicujący charakter podłoża oraz obecność NSLAB w serach modelowych budzi wnioskowanie liczebności *L. helveticus* LH-B01 z wykorzystaniem podłoża agar ROGOSA. Należy zwrócić uwagę, że pomimo uzyskania ciekawych rezultatów badań, to ze względu na częste ograniczanie sekcji dyskusji tylko do porównania uzyskanych wyników z innymi opracowaniami, bez próby wyjaśnienia mechanizmu wpływającego na otrzymanie konkretnych wyników, poziom dyskusji uważam za niewystarczający. Przykładem może być brak próby wyjaśnienia przez Habilitantkę, dlaczego zastosowany dodatek ogrzewanej kultury starterowej XT-312 skutkowało redukcją liczebności m.in. NSLAB, co może mieć istotne znaczenie aplikacyjne. Należy również zwrócić uwagę, że wysoka aktywność inhibitora ACE nie jest równoważna z zawartością oraz rodzajem bioaktywnych peptydów. Habilitantka wykazała m.in., że proteoliza istotnie zależała od składu szczepowego kultur bakterii oraz temperatury ogrzewania kultury starterowej XT-312. Na stronie 15 autoreferatu, omawiając wpływ kultury starterowej XT-312 oraz *L. helveticus* LH-B01 na zmiany poszczególnych związków azotowych w badanych serach modelowych podczas dojrzewania, Habilitantka napisała „Szczepy *Lb. helveticus* mogą być stosowane w otrzymywaniu fermentowanych produktów mlecznych jako kultury starterowe podstawowe lub dodatkowe, ze względu na ich zdolność do ukwaszania mleka, tworzenia bioaktywnych peptydów oraz związków aromatycznych”. Z uwagi na tematykę omawianych na ww. stronie rezultatów badań nie wiem jaki był cel zamieszczenia powyższego zdania.

Pomimo pewnych braków w pracy, to ze względu na wykazanie przez Panią dr, że poprzez długotrwałe ogrzewanie (65-75°C/ 15 min) kultury starterowej, istnieje możliwość skrócenia czasu dojrzewania serów bez pogorszenia badanych cech, uważam za istotne. Powyższe rezultaty są o tyle interesujące, że umożliwiają zwiększenie zysków zakładów przetwórczych bez konieczności ponoszenia przez nie dodatkowych nakładów finansowych, które mogą być następstwem modyfikacji obecnie posiadanego parku maszynowego.

Konsekwencją uzyskanych wyników oraz najnowszej literatury badawczej dotyczącej obecności amin biogennych oraz peptydów o potencjalnie biologicznym wpływie było podjęcie przez Habilitantkę badań dotyczących określenia zmian zawartości bioaktywnych peptydów (L-karnozyny i anseryny), wolnych aminokwasów oraz amin biogennych w serach modelowych otrzymanych





z dodatkiem wybranych szczepów z rodzaju *Lactobacillus* sp., *Lacticaseibacillus* sp. oraz *Lactococcus* sp. w czasie dojrzewania. W porównaniu do poprzednich prac, w manuskryptach P4 i P5 wykorzystano nowoczesne metody analityczne (chromatografia ciekłą sprężona z tandemową spektrometrią mas), co świadczy o wzroście umiejętności analitycznych Habilitantki. Ważnymi, z punktu widzenia dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia jest wykazanie przez Habilitantkę, że zastosowane do wyrobu serów modelowych dodatkowych szczepów z rodzaju *Lactobacillus* sp., *Lacticaseibacillus* sp., jak i *Lactococcus* sp. intensyfikowały tworzenie peptydów o właściwościach przeciwnadciśnieniowych przez cały okres dojrzewania. W badaniach wykazano również wysoką zmienność zawartości wolnych aminokwasów oraz biologicznie aktywnych peptydów w serach modelowych w zależności od zastosowanego szczepu *Lactococcus* sp. czy *Lacticaseibacillus* sp. i *Lactobacillus* sp. Szczególnie interesujące są badania, w których zastosowano dodatek *L. acidophilus* 2499. W serach modelowych z ww. kulturą stwierdzono wysoki, wynosząco odpowiednio 3x i 10x wzrost zawartość kwasu glutaminowego oraz lizyny po 5 tygodniach dojrzewania. Powyższe jest szczególnie interesujące, ponieważ wskazuje, że poprzez odpowiedni dobór kultury starterowej istnieje możliwość ukierunkowania peptydolizy oraz wzrostu zawartości w serach, ważnych dla człowieka, biologicznie aktywnych aminokwasów, tj. lizyna czy kwas glutaminowy.

Następnie, Habilitantka oznaczyła zawartość wolnych aminokwasów (w tym ornityny), amin biogennych oraz bioaktywnych dipeptydów (L-karnozyny i anseryny) w serach modelowych otrzymanych z dodatkiem różnych szczepów *L. lactis*, w tym szczepów nizinotwórczych (*L. lactis* 11454, *L. lactis* 2379). W mojej ocenie uzyskane w tej pracy rezultaty badań stanowią nowatorski i najważniejszy element jej pracy. Pani dr Garbowska, przy wykorzystaniu nowoczesnych metod analitycznych wykazała, że poprzez odpowiedni dobór kultury starterowych, w tym dodatek nizinogennych szczepów *L. lactis* 11454, *L. lactis* 2379 istnieje możliwość ukierunkowanej lizy bakterii oraz wzrost zawartości wewnątrzkomórkowych peptydaz bakteryjnych. Konsekwencją powyższego jest nie tylko przyspieszenie dojrzewania serów, ale również obniżenie zawartości amin biogennych, w tym szczególnie niebezpiecznej dla zdrowia człowieka histaminy.

### 2.3 Podsumowanie

Reasumując, oceniany cykl publikacji należy stwierdzić, że Habilitantka posiada odpowiednie, niezbędne do samodzielnej pracy, umiejętności. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, poza opisanym powyżej brakiem zastosowania





zaawansowanych metod badawczych na pierwszym etapie badań, wpisują się w zakres dyscypliny technologia i żywienia, zawierają elementy innowacyjności i odpowiada wymaganiom zawartym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.) dotyczące postępowań habilitacyjnych. Przedstawiony do oceny cykl publikacji nie tylko poszerza wiedzę dotyczącą wpływu bakterii mlekowych na proteolizę i występowanie substancji bioaktywnych w serach, ale również charakteryzuje się pewnym aspektem aplikacyjnym.

### **3 Ocena aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Moniki Garbowskiej**

#### **3.1 Ocena aktywności naukowej**

Po uzyskaniu stopnia doktora w 2012 r. Pani dr inż. Garbowska podjęła pracę w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie, na stanowisku adiunkta. Ponadto pełniła funkcję kierownika Międzyzakładowej Grupy Problemowej ds. Mleczarstwa.

Podjęta przez Habilitantkę tematyka badawcza stanowi istotne rozszerzenie jej dysertacji, pt.: „Wpływ warunków obróbki termicznej na aktywność proteolityczną wybranych kultur bakterii mlekowych”, której promotorem był Pan dr hab. Antoni Pluta, prof. SGGW. Z informacji dostarczonych przez Habilitantkę oraz z tematykę prac, w których jest ona współautorem wyraźnie widać jej zainteresowanie występowaniem bioaktywnych peptydów o właściwościach przeciwnadciśnieniowych, kontrolą procesu dojrzewania poprzez zastosowanie różnych kultur starterowych, adiuwantów bakteryjnych oraz ich odpowiedników poddanych wcześniejszej obróbce termicznej. Wysokim potencjałem aplikacyjnym charakteryzują się wyniki jej prac, w których wykazała, że poprzez zastosowanie odpowiednich kultur starterowych oraz odpowiednio przygotowanego zakwasu istnieje możliwość nie tylko przyspieszenia dojrzewania serów o obniżonej zawartości tłuszczu, ale również istotnego polepszenia ich tekstury. Z uwagi na istotny wpływ kultur starterowych na zawartość związków kształtujących smak i zapach serów ubolewam, że w pracach poświęconym skróceniu czasu dojrzewania nie zamieszczono wyników dotyczących m.in. oceny sensorycznej. Ponadto, zdobyta wiedza oraz nabyte umiejętności umożliwiły jej m.in. opracowanie i opatentowanie (PL 219408) technologii otrzymywania sera dojrzewającego oraz zakwasu z wykorzystaniem starterów poddanych obróbce cieplnej.

Analizując pozostały dorobek naukowy dr inż. Moniki Garbowskiej należy







zwrócić szczególną uwagę na jej rozwój umiejętności analitycznych oraz znaczny, niewchodzący w skład osiągnięcia naukowego, dorobek naukowy obejmujący 24 publikacje. Od czerwca 2019 r. Pani dr zatrudniona jest w Zakładzie Technologii Mleka Instytutu Nauk o Żywności SGGW, gdzie realizuje badania dotyczące m.in. fenotypowej i genotypowej identyfikacji bakterii z rodzaju *Cronobacter* sp. oraz ich występowania w: preparatach do żywienia dzieci, ziołach i przyprawach; orzechach, suszonych i kandyzowanych owocach; niepasteryzowanych sokach oraz warzywnych produktach typu ready-to-eat. Ponieważ bakterie z rodzaju *Cronobacter* sp. należą do oportunistycznych patogenów, które mogą zanieczyszczać szeroką gamę żywności i powodować różne choroby, to podjęta, przez Habilitantkę, tematyka badawcza ma również szersze użytkowe zastosowanie.

Interesujące są badania, w których Habilitantka poddała analizie 60 próbek produktów zaliczanych do grupy ready-to-eat, a więc takich, które nie wymagają żadnej obróbki przed spożyciem, w tym warzywa liściaste i ich mieszanki, kiełki oraz niepasteryzowane soki owocowe i owocowo-warzywne. Wszystkie sałaty i kiełki oznakowane były przez producentów jako "umyte - gotowe do spożycia". Na podstawie analizy filogenetycznej danych sekwencji obecność *Cronobacter* sp. potwierdzono w 35% badanych próbek, w tym 30% próbek sałat i 75% próbek kiełków. Warto również wspomnieć, że podczas realizacji badań zespołowi, w którym pracowała Habilitantka udało się wyizolować i potwierdzić obecność wyjątkowo rzadkiego szczepu *Cronobacter condimenti*.

Uzyskane rezultaty badań wstępnych umożliwiły Habilitantce złożenie wniosku konkursowego na realizację zadania badawczego pt. „Charakterystyka *Cronobacter* sp. o istotnym znaczeniu klinicznym wyizolowanych z produktów spożywczych” [DEC-2019/03/X/NZ901583] w ramach konkursu Miniatura 3, ogłoszonego przez Narodowego Centrum Nauki. Wg informacji umieszczonych na stronie Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oraz informacji przedstawionych przez Habilitantkę zadanie zostało zrealizowane. Jednakże brak jest informacji dotyczących zaakceptowanych do druku publikacji, które powstały w wyniku realizacji ww. zadania badawczego.

Kontynuując podjętą tematykę badawczą oraz ze względu na bardzo nieliczne opracowania dotyczące wrażliwości *Cronobacter* sp. na olejki eteryczne i substancje aktywne pochodzenia roślinnego, Habilitantka razem z zespołem podjęła się oceny aktywności przeciwdrobnoustrojowej 18 wybranych olejków eterycznych wobec 21 szczepów z 5 gatunków bakterii z rodzaju *Cronobacter* sp., a także określenie wrażliwości pięciu szczepów z gatunków *C. sakazakii*, *C. malonaticus*, *C. muytjensii*, *C. turicensis* oraz *C. condimenti* na wybrane substancje aktywne. Efekty prac w tym





zakresie opublikowano w publikacji II4A6. Wykazano tam m.in. istotny wpływ stężenia niektórych olejków eterycznych na wzrost badanych szczepów bakterii. Uzyskane rezultaty skłoniły zespół Habilitantki do podjęcia się bardzo interesującej tematyki badawczej, która miała na celu określenie możliwości zastosowania celulozy bakteryjnej wytwarzanej przez *Gluconacetobacter hansenii* ATCC 23769 lub *Komagataeibacter* GH1 nasączonej olejkiem z oregano jako materiał opakowaniowy ograniczający rozwój *Cronobacter* sp. w produktach spożywczych (publikacja II4A13). Uzyskane efekty stały się podstawą do dalszych badań określających możliwość wykorzystania tego biopolimeru do produkcji ekologicznych opakowań do żywności. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że celuloza bakteryjna nasączona olejkiem oreganowym wykazywała silne lub umiarkowane działanie przeciwdrobnoustrojowe wobec wszystkich badanych szczepów z rodzaju *Cronobacter* sp. Na tym etapie należy również wspomnieć o aplikacyjnym charakterze prowadzonych badań, które w dłuższej perspektywie czasu mogą przyczynić się do napisania patentu oraz wprowadzenia na rynek nowego materiału opakowaniowego, który będzie ograniczał wzrost *Cronobacter* sp. w produktach spożywczych.

Poza badaniami związanymi z *Cronobacter*, Habilitantka podjęła się prac nad *Bacillus cereus* oraz jego występowaniem w żywności. Badania z powyższej tematyki opublikowane zostały w 3 manuskryptach (II4A2, II4A8), w tym jeden (II4B2) przed osiągnięciem stopnia doktora. W przeprowadzonych badaniach podjęto się próby oceny zdolności wzrostu *Bacillus cereus* w zależności od temperatury oraz surowca. Na uwagę zasługują publikacja II4A8, w której przebadano 585 próbek różnych produktów spożywczych na obecność *B. cereus*. W publikacji tej zamieszczono również wyniki dotyczące aktywności biochemicznej wyizolowanych szczepów *Bacillus cereus*. W pracy wykazano, że badany szczep bakterii występował aż w 39% analizowanych próbek, z czego znaczna ich część to szczepy toksynogenne (produkty roślinne [55,8% izolatów - Hbl(+), 70,7% - Nhe(+) i 1,7% - ces(+)], zwierzęce [84,9% izolatów - Hbl(+) , 82,7% - Nhe(+) i 0,9% - ces(+)]). Z uwagi na możliwość wywoływania przez toksyny *B. cereus* zatruc pokarmowych czy infekcji, przedstawione rezultaty badań uważam za niezwykle istotne.

Z uwagi na wzrost wykorzystania antybiotyków oraz rosnący problem antybiotykoodporności, Habilitantka razem z zespołem podjęła się zbadania obecności rozprzestrzeniania się antybiotykoodporności wśród bakterii fermentacji mlekowej (Lactic acid Bacteria, LAB) oraz obecności w LAB wybranych genów związanych z opornością nabytą (publikacja II4A16). W badaniach przebadano wpływ ośmiu klinicznie istotnych środków przeciwdrobnoustrojowych na wzrost sześćdziesięciu pięciu szczepów LAB, które mogą być potencjalnie stosowane jako





inokulanty do kiszonek. Uzyskane rezultaty badań wykazały, że LAB są zdolne do pozyskiwania determinantów oporności na antybiotyki poprzez horyzontalny transfer genów. Szczepy niosące nabyte geny oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe nie mogą być uważane za bezpieczne i nie powinny być stosowane jako dodatki paszowe lub kiszonkowe. W związku z powyższym, należy wskazać, że uzyskane wyniki charakteryzują się określonym aspektem aplikacyjności i mogą zostać wykorzystane przy opracowaniu inokulantów.

Ostatnim opisanym przez Habilitantkę zagadnieniem badawczym jest ocena przeżywalności szczepów LAB (*Bifidobacterium* BB-12, *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG, *Lactocaseibacillus casei*, *L. acidophilus*, *Lactiplantibacillus plantarum*) pochodzących z komercyjnych preparatów probiotycznych w symulowanych warunkach przewodu pokarmowego człowieka. Analiza uzyskanych wyników umożliwiła Habilitantce stwierdzenie, że „tylko szczep *L. plantarum* był odporny na zastosowane warunki symulujące przewód pokarmowy człowieka” co uważam za bardzo interesujące. O ile badane szczepy *L. casei*, *L. acidophilus*, ze względu na brak informacji dotyczących szczepu i głębszej ich charakterystyki, to na podstawie innych opracowań naukowych można przypuszczać, że mogą przeżywać w przewodzie pokarmowym i mogą wywierać korzystny wpływ na zdrowie konsumenta. Natomiast, w porównaniu do powyższych szczepów, *Lactobacillus* sp. i *Lactiplantibacillus* sp. to szczep *Bifidobacterium* BB-12 oraz *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG, ze względu na bardzo liczne opracowania *in vivo* oraz *in vitro* uznany jest za kulturę probiotyczną, co z założenia powinna charakteryzować się dobrą przeżywalnością w warunkach żołądkowych czy jelitowych. Należy zwrócić również uwagę na stosowane nazewnictwo niektórych szczepów LAB w Autoreferacie. Z uwagi, że Habilitantka ma duże doświadczenie oraz dorobek naukowy w zakresie mikrobiologii, to powinna przywiązywać większą uwagę do poprawności stosowanych nazw bakterii *Lactocaseibacillus* sp. oraz *Lactobacillus* sp.

Oprócz publikacji wymienionych w punkcie 2, dr inż. Monika Garbowska, jak już wspomniano wcześniej, jest współautorką 24 publikacji naukowych o zasięgu krajowym oraz międzynarodowym, w tym 20 po uzyskaniu stopnia doktora. Łączny IF wszystkich publikacji wynosi 53,155, a suma punktów wg listy MNiE wynosi 1400 (po doktoracie 1370). Ważnym uzupełnieniem działalności naukowej Pani dr jest jej aktywny udział w 21 konferencji naukowych, w tym 10 po uzyskaniu stopnia doktora. Efekty jej i jej zespołu pracy zostały zauważane i docenione, o czym świadczą dobra ich cytowalność (wg WoS 180), a jej wartość *h-index*, w WoS wynosi 6, a Scopus 7, co na początkującego naukowca jest wartością bardzo dobrą.





Większość realizowanych badań oraz manuskryptów powstało we współpracy z różnymi specjalistami z zakresu technologii żywności i żywienia, mikrobiologii, genetyki czy biotechnologii. W autoreferacie, habilitantka wskazuje na nawiązaną współpracę z 2 ośrodkami krajowymi, tj. Instytutem Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Instytutem Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie oraz trzema zagranicznymi ośrodkami naukowymi (School of Science and Technology w Nottingham Trent University, UK, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Department of General Biology and Genomics w Kazachstanie). Efektem nawiązanej współpracy są niektóre publikacje. Na uwagę zasługuje współpraca z School of Science and Technology w Nottingham Trent University (UK), w ramach której potwierdzono przynależność taksonomiczną wyizolowanego szczepu *Cronobacter condimenti* oraz umieszczono jego sekwencję genotypową w bazie PubMLST oraz DDBJ. Niestety, pomimo 11 lat od uzyskania stopnia doktora oraz nawiązanej współpracy Habilitantka odbyła tylko jeden 1 miesięczny staż naukowy w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Należy zwrócić uwagę, że w autoreferacie czy w załączniku 4, Dr inż. Monika Garbowska wielokrotnie podkreśla fakt bycia autorką m.in. koncepcji badań czy bycia odpowiedzialną za napisanie manuskryptu. Niestety po dokładnej analizie informacji dotyczących wkładu w badania i pisanie publikacji, które zawarte są w publikacjach, muszą stwierdzić niezgodność opisu zamieszczonego w załączniku 4 z tymi znajdującym się publikacjach. Mam nadzieję, że powyższa niezgodność jest efektem błędu edytorskiego.

Z informacji przekazanych przez Habilitantkę wynika, że jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora była wykonawcą w projekcie celowym MNiSW nr 6ZR9 2008C/07148 Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego w W-wie, którego problematyka dotyczyła analizy wpływu wybranych procesów przygotowania mleka serowarskiego, obróbki gęstwy serowej na właściwości reologiczne i jakość serów o obniżonej zawartości tłuszczu. Natomiast, po doktoracie pełniła funkcję kierownika zadania badawczego „Charakterystyka *Cronobacter* spp. o istotnym znaczeniu klinicznym wyizolowanych z produktów spożywczych” w ramach konkursu MINIATURA [DEC-2019/03/X/NZ901583]. W załączniku 4, Habilitantka wymieniła również udział w projekcie "Innowacyjny Obóz Naukowy SmartUp" finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Jednakże z faktu, że zatrudniona była tylko na stanowisku koordynatora ds. administracyjno-organizacyjnych to zaklasyfikowanie ww. projektu jako badawczy uważam za błędne.





Potwierdzeniem rozpoznawalności naukowej Habilitantki jest pełnienie funkcji recenzenta w międzynarodowych i krajowych czasopismach naukowych, dla których wykonała 77 recenzje manuskryptów. Pełniła również funkcję edytora w 3 numerach specjalnych czasopism z wydawnictwa MDPI.

Jej działalność naukowa została doceniona przez Rektora SGGW efektem czego jest otrzymanie w 2021 r. nagrody zespołowej II stopnia oraz wyróżnienie za osiągnięcia naukowe, wpływające znacząco na rozwój, promocję oraz prestiż SGGW.

Podsumowując pozostałą działalność naukowo-badawczą i publikacyjną dr inż. Moniki Garbowskiej można stwierdzić, iż wyniki Jej badań znalazły odzwierciedlenie w wielu istotnych, dla dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia, pracach badawczych. Znaczna część tych prac powstała po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia doktora, co wskazuje na prawidłowy rozwój Jej kariery naukowej. Na uwagę należy zwrócić nawiązaną współpracę z kilkoma krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, efektem której jest kilka publikacji. Powyższe potwierdza Jej dojrzałość naukową i kwalifikuje Ją do samodzielnej działalności badawczej. Jej warsztat naukowy i stosowane przez nią metody analityczne wskazują, zarówno na posiadanie ugruntowanej podstawy teoretycznej, jak i nabyte praktyczne umiejętności, które są niezbędne w prowadzeniu badań naukowych. Jedyne wątpliwości dotyczą braku udziału Habilitantki w projektach badawczych po uzyskaniu stopnia doktora oraz nieścisłości pomiędzy załącznikiem 4, a autorem referatem dotyczące jej zaangażowania w badania czy pisanie i redagowanie treści manuskryptów. Na podkreślenie zasługuje również fakt, iż prace Habilitantki mają charakter zarówno poznawczy, jak i aplikacyjny oraz stanowią oryginalny wkład w dyscyplinę technologia żywności i żywienia.

### **3.2 Ocena aktywności w zakresie współpracy z otoczeniem gospodarczym i społecznym**

Istotne z punktu rozwoju pracownika naukowego oraz dyscypliny naukowej jest jego współpraca z otoczeniem gospodarczym. Habilitantka, jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, w 2009 r. podjęła się wykonania badań na zlecenie Instytutu Przemysłu Organicznego w Warszawie, które dotyczyły wpływu „bromfenwinfosu i jego trzech zanieczyszczeń przeciwko dwunastu szczepom drobnoustrojów stosowanych w przemyśle spożywczym”. Badania te stanowiły część projektu celowego nr 6 ZR7 2007/C06895 pt: "Uruchomienie produkcji substancji aktywnej - bromfenwinfos w Instytucie Przemysłu Organicznego i uruchomienie produkcji weterynaryjnego środka leczniczego do zwalczania warrozy u pszczoł





w Biowet- Puławy". W 2019 r. zrealizowała dwa zlecenia badawcze od DSM Food Specialities Poland Sp. z o.o. w Mszczonowie dotyczące badania przydatności wybranych bakterii kwasu mlekowego w produkcji tradycyjnych twarogów. Ponadto, zdobyta przez nią wiedza oraz posiadane umiejętności umożliwiły jej wykonanie sześciu ekspertyz/opracowań na zamówienie podmiotów zewnętrznych, oraz współpracowanie treści wykładu "Wybrane aspekty koagulacji i dojrzewania serów", który był prezentowany 09-11.10.2020 we Wrocławiu podczas seminarium Wielkie SERwowanie.

### 3.3 Ocena działalności dydaktycznej

Działalność dydaktyczna dr Garbowskiej obejmuje prowadzenie wykładów i/lub ćwiczeń z 18 przedmiotów na 1 i 2 stopniu kształcenia dla studentów różnych kierunków studiów, t.j.: Technologia żywności i żywienie człowieka, Bezpieczeństwo żywności, Towaroznawstwo w biogospodarce, Zootechnika, Biotechnologia oraz Biologia. Od 2019 jest koordynatorem ćwiczeń z przedmiotu Technologia mleka, Jakość i bezpieczeństwo w technologii produktów pochodzenia zwierzęcego, Mikrobiologia i biotechnologia w mleczarstwie, Wybrane zagadnienia z technologii mleczarskiej, Surowce pochodzenia zwierzęcego oraz Przetwórstwo surowców pochodzenia zwierzęcego. Po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr pełniła funkcję promotora 11 prac magisterskich oraz 8 prac inżynierskich na różnych kierunkach studiów. Patrząc na jej osiągnięcia naukowe oraz zaangażowanie w realizację zajęć dydaktycznych szkoda tylko, że dr Garbowska nie pełni funkcji promotora pomocniczego w żadnej dysertacji.

Z informacji zamieszczonych w autoreferacie wynika, że jej zaangażowanie w realizację zajęć dydaktycznych zostało „wysoko” ocenione przez studentów oraz władze Wydziału Nauki o Żywności, który w 2021 r. powierzył jej funkcję opiekuna roku studentów studiów niestacjonarnych, kierunku Technologia żywności i żywienia człowieka. Ponadto, jest współautorem 2 rozdziałów w materiałach do ćwiczeń z przedmiotu „Processing of organic animal raw materials” realizowanego na anglojęzycznym kierunku studiów. Istotne z punktu oceny jej umiejętności dydaktycznych jest również wykazanie przez Habilitantkę udziału w studiach podyplomowych, programie edukacyjnym, szkoleniach oraz warsztatach, których zasadniczym celem jest ulepszenie przez nią umiejętności dydaktycznych. Poza typową działalnością studencką, Habilitantka aktywnie angażuje się w promocję nauki wśród młodzieży m.in. poprzez przygotowanie oraz realizację zajęć laboratoryjnych w ramach tzw. „otwartych laboratoriów” czy pełnię funkcji członka w komisji





oceniającej blok tematyczny „Technologia żywności” podczas XLIV i XLV edycji Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Rolniczych dla uczniów szkół średnich.

Reasumując, dokonania dr Garbowskiej w zakresie działalności dydaktycznej można stwierdzić, że jest ona dobrą dydaktyczką, który poprzez stałe podnoszenie swoich umiejętności wnosi istotny wkład w działalność dydaktyczną Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

### 3.4 Ocena działalności organizacyjnej

Na szczególną uwagę zasługuje fakt szeroko podejmowanej przez Habilitantkę działalności organizacyjnej na rzecz Uczelni oraz Wydziału. Habilitantka pełni funkcję sekretarza w pracach Uczelnianej Komisji Wyborczej ds. dyscypliny Technologia żywności i żywienia. W 2019 r. została powołana do 2 zespołów mających na celu promocję Wydziału Technologii Żywności oraz przygotowanie Raportu Samooceny kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka i kierunku Bezpieczeństwo żywności.

Należy również wspomnieć, że podczas pracy w IBPRS odpowiedzialna była za przeprowadzenie audytu oraz prac naprawczych w Kolekcji Kultur Drobnoustrojów Przemysłowych Zakładu Mikrobiologii IBPRS. Istotne z punktu widzenia działalności organizacyjnej jest udział Habilitantki w projekcie "Innowacyjny Obóz Naukowy SmartUp" (finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w ramach Działania 3.1 „Kompetencje w szkolnictwie wyższym”), w którym pełniła rolę koordynatora ds. administracyjno-organizacyjnych. Niestety, przedstawiona dokumentacja nie umożliwia oceny jej zaangażowania w ramach ww. projektu.

Poza działalnością organizacyjną na rzecz Uczelni, Habilitantka uczestniczy w pracach Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności oddział Warszawa. Od 2019 r. jest członkiem lokalnego panelu doradczego czasopisma Foods (MDPI). Z informacji przesłanych przez Habilitantkę wynika również, że w 2021 podjęła się przygotowania opinii dotyczącej społeczno-gospodarczej potrzeby włączenia kwalifikacji pt.: „Farmerskie wyrabianie serów i innych produktów z mleka – Serowar farmerski” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Rynków Rolnych w Warszawie.

Tworząc recenzję zauważam również braki w dorobku Habilitantki takie jak: kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z otoczeniem gospodarczym brak informacji o wdrożeniach. Jakkolwiek, mając na uwadze potencjał oraz doświadczenie naukowe Kandydatki, w tym kontakty





UNIWERSYTET  
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOŚCI  
KATEDRA MLECZARSTWA I ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

międzynarodowe, oraz współpracę Kandydatki z sektorem gospodarczym sądzę, że powyższe braki zostaną nadrobione w dalszych etapach kariery.

#### 4 Ocena kwalifikacyjna i wniosek końcowy

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „**Wpływ kultur bakterii mlekowych na proteolizę i występowanie substancji bioaktywnych w serach**”, będące podstawą złożonego przez Panią dr inż. Monikę Garbowską wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, spełnia wymagania zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.). Dr inż. Monika Garbowska legitymuje się znacznym, wartościowym, spójnym tematycznie i istotnie powiększonym, po uzyskaniu stopnia doktora, dorobkiem naukowym w zakresie dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia. Analizując cały dorobek naukowy, można stwierdzić stopniowy rozwój jej warsztatu badawczego. Potwierdza to również dojrzałość naukową Habilitantki oraz fakt, że może być ona samodzielnym pracownikiem naukowym. Pozytywnie oceniam Jej działalność naukową, popularyzatorską, organizacyjną oraz dydaktyczną. Biorąc pod uwagę powyższe, wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani dr inż. Monika Garbowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



KATEDRA MLECZARSTWA I ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ  
WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOŚCI  
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE  
ul. Oczipowskiego 7, 10-710 Olsztyn

tel. (+48) 89 523 34 07

e-mail: kmizi@uwm.edu.pl