Dr hab. inż. Anna Mituniewicz-Małek, prof. ZUT
Katedra Toksykologii Technologii Mleczarskiej
i Przechowalnictwa Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Szczecin, 09.08.2022 r.

RECENZJA

w postepowaniu o nadanie Pani dr Annie Zofii Teter stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia prowadzonym na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie

Sylwetka Habilitantki

Dr Anna Zofia Teter jest absolwentką Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie. Studia ukończyła w 2007 r. broniąc pracę magisterską pt.: „Polimorfizm białek mleka krów różnych ras" (promotor – prof. dr hab. Anna Litwińczuk). Po uzyskaniu tytułu magistra na macierzystym Wydziale, w latach 2007-2011, realizowała Studia Doktoranckie jak również dwusemestralne studia podyplomowe z zakresu: Towaroznawstwo i Obrót Żywnością. W okresie od 01.03.2012 r. do 30.09.2012 r. pracowała jako starszy specjalista w Katedrze Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych, Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, a w okresie od 01.10.2012 r. do 28.02.2016 r., w tej samej jednostce, została zatrudniona na stanowisku asystenta. W 2014 r. uzyskała stopień doktora nauk rolniczych, specjalność – hodowla bydła i technologia mleka, broniąc na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, rozprawę doktorską pt.: „Polimorfizm κ-kazeiny i β-laktoglobuliny u różnych ras krów i jego wykorzystanie do oceny wartości odżywczej i przydatności technologicznej mleka" (promotor: prof. dr hab. Joanna Barłowska). Od 01.03.2016 r. dr Anna Teter została zatrudniona na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych

na Wydziale Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, gdzie pracuje do chwili obecnej. W 2016 r. w ramach doskonalenia zawodowego odbyła dwa staże naukowe tj. 6-tygodniowy staż na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Uniwersytetu Rolniczego w Nitrze (Faculty of Biotechnology and Food Science at Slovak University of Agriculture in Nitra) oraz 2-tygodniowy staż w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Dodatkowo w latach 2008-2021 ukończyła trzy szkolenia i cztery kursy m in. „Technika PCR i jej zastosowania", „Innowacyjne narzędzia edukacyjne i techniki pracy z grupą", „Komercjalizacja wiedzy", „Kurs dietetyki podstawowy", a w latach 2020-2021 wzięła udział w programie „Podniesienie kompetencji kadry akademickiej i potencjału instytucji w przyjmowaniu osób z zagranicy – Welcome to Poland".

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedmiotem recenzji jest przedstawiony przez Habilitantkę cykl powiązanych tematycznie siedmiu publikacji, ujętych pod wspólnym tytułem „Jakość serów podpuszczkowych wytworzonych z mleka krów ras lokalnych ze szczególnym uwzględnieniem jego właściwości koagulujących i tekstury skrzepu". Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w czasopismach z listy Journal Citation Report (posiadające tzw. współczynnik wpływu IF). Łączna suma punktów dla tych publikacji, według ujednoliconej oceny czasopism za lata 2018-2021 MNiSW, wynosi 595 pkt (Impact Factor – 15,078).

Powyższe prace są autorstwa grupy badaczy tj. Habilitantki i na ogół pięciu innych autorów (Praca nr 4, 5, 6 i 7). W przypadku pozostałych prac tj. w Pracy nr 1, 2 i 3 odpowiednio innych autorów jest trzech, sześciu i czterech. W przygotowanej dokumentacji Habilitantka załączyła oświadczenia wszystkich współautorów, z których ściśle wynika indywidualny wkład każdego z nich w powstanie osiągniecia naukowego. Niestety, w tej opisanej części, Recenzentowi zabrakło informacji jaki Habilitantka deklaruje procentowy udział w w/w pracach. Podkreślić jednak należy, że w czterech publikacjach (Praca nr 2, 3, 5 i 7) wchodzących w skład osiągnięcia, dr Anna Teter jest pierwszym autorem i jej wkład w powstanie prac polegał zasadniczo na opracowaniu hipotez i koncepcji pracy, przeprowadzeniu analiz laboratoryjnych, redagowaniu tekstu, ale również w pozyskiwaniu

materiału do badań, interpretacji wyników czy też w pozyskiwaniu środków do sfinansowania badań. Był on więc merytoryczny, metodyczny i analityczny, co świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Autorki do samodzielnej pracy naukowej. Dodatkowo uwagę zwraca fakt, że z siedmiu prac tworzących osiągnięcie naukowe w czterech Habilitantka była autorem korespondencyjnym (Praca nr 1, 2, 4 i 7).

Celem głównym prezentowanego osiągniecia naukowego była ocena jakości serów podpuszczkowych wytworzonych z mleka krów ras lokalnie utrzymanych ze szczególnym uwzględnieniem jego właściwości koagulujących i tekstury skrzepów. Podkreślić jednak należy, że na główny cel badawczy złożyło się pięć celów szczegółowych:

1. Ocena cech fizykochemicznych, mechanicznych i sensorycznych serów długo dojrzewających z produkcji przemysłowej.
2. Określenie wartości odżywczej mleka na podstawie zawartości makroskładników oraz wybranych związków biologicznie czynnych (białek serwatkowych, witamin lipofilnych i składników mineralnych).
3. Określenie właściwości koagulujących mleka i parametrów tekstury skrzepów podpuszczkowych.
4. Ocena jakości i bezpieczeństwa serów rzemieślniczych wytworzonych na bazie mleka krów ras rodzimych.
5. Ocena możliwości zastosowania suplementacji diety krów w celu modyfikacji właściwości koagulujących, zawartości makroskładników i profilu mineralnego mleka.

Kierując się wyszczególnionymi celami szczegółowymi Habilitantka w Pracy nr 1 porównała jakość renomowanych włoskich i polskich serów długo dojrzewających wytworzonych na bazie mleka krowiego i wykazała, że sery polskie nie różniły się istotnie od włoskich pod względem zawartości podstawowych składników (suchej masy, tłuszczu w suchej masie, białka, soli oraz kwasowości). Różnice stwierdziła jednak w barwie serów oraz w zawartości określonych składników mineralnych tj. wapnia, magnezu i żelaza. W przypadku oceny sensorycznej (struktura, intensywność smaku i zapachu) sery polskie były porównywalne do włoskich. Ostatecznie zgromadzone wyniki pozwoliły na sformułowanie przez Habilitantkę hipotezy badawczej, że wykorzystanie do produkcji

serów mleka krów polskich ras lokalnych może prowadzić do uzyskania produktów wysokiej jakości, porównywalnych do markowych produktów zagranicznych.

Po przeprowadzeniu kolejnych badań (Praca nr 3 i 6), w których Habilitantka oceniła wartość odżywczą mleka od krów ras rodzimych (polskiej czerwonej, białogrzbietej, simentalskiej oraz polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej) na podstawie podstawowego składu chemicznego i zawartości wybranych składników mineralnych (Praca nr 3) oraz zawartości białek serwatkowych i witamin lipofilnych (Praca nr 6) zgromadzono liczne wyniki, a między innymi Habilitantka wykazała, że zarówno rasa krów jak i sezon produkcji determinują wartość odżywczą mleka i w przypadku pierwszego wyróżnika, to mleko krów rasy polskiej czerwonej charakteryzowało się najwyższą koncentracją składników suchej masy. Rasa krów jednak w sposób niejednoznaczny warunkowała zawartości składników mineralnych w mleku krów ocenianych ras, a mianowicie Habilitantka stwierdziła brak istotnych różnic w zawartości Ca, Na, Mn, Cu i Co oraz istotne różnice w zawartości K, Mg i Zn. Natomiast jeżeli chodzi o sezon, to uzyskane wyniki wykazały, że mleko pozyskane w okresie jesienno-zimowym odznaczało się wyższą kalorycznością, co ściśle miało związek z wyższą zawartością suchej masy, przy czym omawiany wskaźnik (sezon) w niewielkim stopniu różnicował już zawartość makro- i mikroskładników. Habilitantka wykazała również, że mleko produkowane przez krowy ras lokalnych było cenniejszym źródłem białek serwatkowych i witamin lipofilnych niż mleko rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, a także że sezon w przypadku ras lokalnych warunkował zawartość wszystkich analizowanych witamin lipofilnych i w okresie letnim odnotowano ich wzrost. Habilitantka nie stwierdziła jednak wpływu sezonu na zawartość białka ogólnego i serwatkowego oraz witamin lipofilnych w odniesieniu do produkcji mleka krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej wskazując, ze wynikało to ze stosowania jednolitej diety przez cały rok.

W dalszych badaniach Habilitantka skupiła się na określeniu właściwości koagulujących mleka oraz parametrach tekstury skrzepów podpuszczkowych (Praca nr 2 i 3) i w pierwszej kolejności wykazała, że mleko ras lokalnych charakteryzowało się lepszymi parametrami krzepliwości, a szczególnie mleko krów rasy polskiej czerwonej ponieważ najszybciej ulegało koagulacji i skrzep uzyskiwał określoną zwięzłość w najkrótszym czasie. Jak wskazuje literatura krótki czas krzepnięcia mleka oraz osiągniecie przez skrzep wysokiej zwięzłości odpowiadają za wyższy wydatek sera jak również jego

jakość. Najsłabszą krzepliwością oraz najniższą zwięzłością charakteryzowało się mleko pozyskane od krów holsztyńsko-fryzyjskich. Dodatkowo Habilitantka stwierdziła zależność między parametrami krzepliwości mleka, a teksturą uzyskanych skrzepów podpuszczkowych wskazując, że wydłużony czas krzepnięcia oraz osiąganie przez skrzep określanej zwięzłości negatywnie wpływają na parametry tekstury. Na podstawie zgromadzonych wyników Habilitantka wykazała również, że mleko pozyskiwane w sezonie wiosenno-letnim (niezależnie od rasy krów) koagulowało w krótszym czasie, a powstający skrzep był bardziej zwięzły (z wyjątkiem mleka krów białogrzbietych), przy czym różnice nie zostały potwierdzone statystycznie. Natomiast przeprowadzona analiza wariancji potwierdziła, że rasa krów istotnie wpływała na wszystkie oceniane parametry krzepliwości mleka, jak również na wydatek sera. Ponadto w zakresie charakteryzowanej problematyki Habilitantka stwierdziła, że składniki mineralne w mleku są związane nie tylko z jego wartością odżywczą, ale również z właściwościami koagulującymi. Wykazano bowiem istotne współczynniki korelacji między parametrami krzepliwości mleka i zawartością wapnia oraz magnezu.

Po wykonaniu kolejnych badań, których celem była ocena jakości i bezpieczeństwa serów rzemieślniczych wytworzonych na bazie mleka krów ras rodzimych Habilitantka przygotowała dwie prace tj. Pracę nr 4 i 5, w których odpowiednio oceniła, w czasie przechowywania (69 dni), skład chemiczny, profil kwasów tłuszczowych i związków lotnych w wędzonym serze otrzymanym z mleka krów polskich ras rodzimych objętych programem ochrony zespołów genetycznych oraz profil związków lotnych w serach rzemieślniczych, krótko dojrzewających produkowanych bezpośrednio w gospodarstwie z mleka niepasteryzowanego krów białogrzbietych, jak również zawartość w tych serach aminokwasów egzo- i endogennych w czasie 21-dniowego okresu dojrzewania. I tak na podstawie pracy nr 4 Habilitantka przykładowo wykazała, że: kwasowość czynna serów w okresie ich chłodniczego przechowywania utrzymywała się na zbliżonym poziomie (5,35-5,38), zawartość kwasu mlekowego istotnie wzrosła w końcowym okresie chłodniczego przechowywania, zawartość suchej masy, tłuszczu i białka nie ulegała istotnym zmianom do końca okresu chłodniczego przechowywania, w układzie krótko- i średniołańcuchowych nasyconych kwasów tłuszczowych było brak istotnych zmian, profil związków lotnych ulegał zmianom ilościowym i jakościowym w czasie 69 dni

przechowywania, a najliczniejszą grupę stanowiły ketony – 33% wszystkich związków, zmieniał się również poziom aldehydów (obniżenie do 42 dnia przechowywania, a kolejno zwiększenie) jak również alkoholi w serach (zwiększenie do 42 dnia, a kolejno obniżenie). Natomiast na podstawie pracy nr 5 Habilitantka stwierdziła np., że: zapewnienie standardów higienicznych podczas pozyskiwania i przetwarzania mleka pozwala uzyskać wysoką jakość i bezpieczeństwo zdrowotne wyprodukowanych serów, świeże sery zawierały więcej aminokwasów endogennych niż egzogennych, przy czym w przypadku pierwszych największy udział stanowiła leucyna (śr. 20% ich sumy), zaś drugich (egzogennych) kwas glutaminowy (śr. 40% ich sumy), w czasie dojrzewania obserwowano nieistotny wzrost zawartości aminokwasów endogennych i zmniejszenie się egzogennych, w ocenianych serach zidentyfikowano 33 związki lotne (najliczniejszą grupę stanowią aldehydy – 27%, alkohole i ketony – 21%, ale są również hydrokarbony – 12%, kwasy karboksylowe – 9%, związki furanowe, estry i inne składniki niezakwalifikowane do powyższych grup – 3%), w czasie dojrzewania serów dochodzi do zmian w zawartości składników lotnych np. alkoholi (najniższy poziom odnotowano w serach świeżych bezpośrednio po wytworzeniu: 1,54-1,66%, a po 14 dniach dojrzewania ich ilość wzrosła do poziomu 3,15-3,50%, zaś po 21 dniach obserwowano znaczne obniżenie udziału tych związków: 1,83-1,89%), zawartość ketonów w serach zmienia się w trakcie ich dojrzewania (najwyższy łączny poziom stwierdzono w produktach w 21 dniu: 53,76-54,87%), a dominującym związkiem w tej grupie jest 2-butanon, którego najwyższą zawartość odnotowano w serach świeżych: 41,19-45-51%. Ponadto Habilitantka wykazała, że w profilu związków lotnych są substancje występujące w znacznych ilościach w okresie dojrzewania serów tj. kwas octowy, 2-butanon, ,3-hydroksy-2-butanon, heksanal, etanol i toluen, które można uznać za charakterystyczne dla serów wytworzonych z mleka krów białogrzbietych i wykorzystać jako markery do weryfikacji autentyczności produktu.

Na ostatnim etapie badań Habilitantka podjęła pionierski trud oceny wpływu suplementacji diety krów holsztyńsko-fryzyjskich dodatkiem huminowo-mineralnym pochodzącym z oksyhumolitu na właściwości koagulujące mleka, podstawowy skład chemiczny i profil mineralny (Praca nr 7, cel szczegółowy nr 5). W efekcie zrealizowanych badań i zgromadzonych wyników Habilitantka stwierdziła, że suplementacja diety zaproponowanym preparatem zawierającym 65% kwasów huminowych i składniki

mineralne w formie chelatowej istotnie poprawiło zdolność krzepnięcia mleka pod wpływem podpuszczki (po 30 dniach jego stosowania), jak również nastąpił istotny wzrost białka, w tym kazeiny i tłuszczu oraz obniżenie liczby komórek somatycznych (po 60 dniach jego stosowania). Habilitantka wykazała także, że suplementacja diety krów wpłynęła na profil mineralny mleka oraz parametry tekstury i po 60 dniach stosowania istotny wzrost zawartości odnotowano w odniesieniu do wapnia i żelaza, a także wyższą twardość i niższą łamliwość.

Podsumowując całokształt uzyskanych wyników, przedstawionych w osiągnieciu stanowiącym podstawę postepowania habilitacyjnego, jako Recenzent uważam, że dr Anna Teter wykonała bardzo obszerne badania i osiągnęła wyniki o znacznej wartości naukowej. Za najważniejsze osiągniecie należy wskazać, że:

- mleko krów ras lokalnych jest cenniejszym źródłem białek serwatkowych i witamin lipofilnych niż mleko ras polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej;
- mleko krów ras lokalnych jest cennym źródłem składników mineralnych;
- mleko krów ras lokalnych jest cennym surowcem do wytwarzania serów;
- przebieg procesu koagulacji zależy od zawartości składników suchej masy w mleku przerobowym;
- między parametrami krzepliwości mleka, a teksturą skrzepów podpuszczkowych są istotne zależności;
- składniki mineralne w mleku są związane nie tylko z jego wartością odżywczą, ale również z właściwościami koagulującymi;
- po raz pierwszy zidentyfikowano profil związków lotnych i kwasów tłuszczowych w serach wędzonych wytworzonych z mleka krów polskich ras rodzimych;
- po raz pierwszy określono profil związków lotnych i aminokwasów w serach wytworzonych z niepasteryzowanego mleka krów rodzimej rasy białogrzbietej;
- po raz pierwszy oceniono wpływ dodatku huminowo-mineralnego w żywieniu krów na cechy przydatności technologicznej mleka do produkcji serowarskiej;
- na drodze modyfikacji diety krów jest możliwość poprawy właściwości koagulujących i profilu mineralnego mleka.

Badania prowadzone przez Habilitantkę zostały dobrze zaplanowane, konsekwentnie zrealizowane i stanowią spójny merytorycznie, zamknięty układ. Wymagały one bardzo dużego nakładu pracy, zasobu wiedzy, umiejętności oraz zaangażowania. Uzyskane wyniki i sformułowane na ich podstawie wnioski mają zarówno wartość poznawczą, jak i aplikacyjną.

Reasumując stwierdzam, że praca dr Anny Teter, przedstawiona jako osiągniecie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, jest kompleksowym opracowaniem wskazanych zagadnień. Wyniki są wartościowe, orginalne i poszerzają wiedzę w zakresie technologii żywności i żywienia, a co ważne mają również znaczenie praktyczne. W moim przekonaniu dr Anna Teter jest osobą zdecydowanie przygotowaną do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Ocena całości osiągnięć i istotnej aktywności naukowej

Dorobek naukowy dr Anny Teter obejmuje ogółem 65 pozycji, w tym 47 orginalnych prac twórczych, z których 24 zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR i 23 opublikowane w czasopismach spoza listy JCR oraz 18 pozycji typu rozdziały w monografiach. Habilitantka publikowała swoje pracy m. in. w takich czasopismach jak: *Annals of Animal Science, Molecules, Meat Science, Animals, LWT-Food Science and Technology, Food Science and Technology, Agrophysics, Agriculture, Animal Science Papers and Reports, Mijekarstwo, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, International Journal of Dairy Technology, Journal of Food Science and Technology-Mysore, Journal of Elementology, Italian Journal of Food Science, Journal of Central European Agriculture, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, Journal of Animal Science, Biology and Bioeconomy, Acta Scientiarum Polonorum, Przemysł Chemiczny, Przemysł Spożywczy, Przegląd Hodowlany, Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego,*

Sumaryczny Impact Factor dla całości dorobku Habilitantki według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 41,614, liczba cytowań według bazy Web of Science bez autocytowań wynosi 181 (według bazy Scopus – 186), Index Hirscha jest równy 8. Sumaryczna liczba punktów za publikacje, liczone wg list z roku publikacji, wynosi 1973 (w tym rozdziały w monografiach 285), z tego 595 za publikacje wskazane jako podstawa habilitacji.

Po odliczeniu prac wskazanych jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, pozostały dorobek jest dalej imponujący i obejmuje 1378 punktów, w tym 17 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR.

Działalność naukowa dr Anny Teter pod względem tematycznym jest dość spójna i koncentruje się zasadniczo wokół badań dotyczących cech jakościowych mleka uwarunkowanych rasami, ale również produktów mlecznych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka była współautorem 14 publikacji oraz jednej pracy z zakresu rozdziały w monografii (Pkt=127, IF=1,499) i już wtedy wykazywała zainteresowania w kierunku badań związanych z rasami krów, weryfikując między innymi jak się kształtuje przydatność technologiczna mleka określonych ras krów żywionych systemem TMR, jaka jest zawartość mocznika w mleku krów różnych raz i jego związek ze składem chemicznym i wskaźnikami przydatności technologicznej, jaka jest zawartość składników mineralnych w mleku krów simentalskich w zależności od systemu żywienia itp. Co ciekawe w/w zagadnienia analizowała również w odniesieniu do kóz. Na początku drogi naukowej Habilitantka badała również wpływ sezonu na jakość (wartość odżywcza, podstawowy skład chemiczny, zawartość makro- i mikroskładników) i przydatność technologiczną mleka krowiego i koziego. Ostatecznie jednak rozprawę doktorską przygotowała z tematu „Polimorfizm κ-kazeiny i β-laktoglobuliny u różnych ras krów i jego wykorzystanie do oceny wartości odżywczej i przydatności technologicznej mleka" pod skrzydłami prof. dr hab. Joanny Barłowskiej (2014 r.).

Na kolejnym etapie kariery naukowej tj. po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dr Anna Teter kontynuowała swoje badania w obszarze ras, ale dodatkowo zainteresowania ukierunkowała między innymi na analizę cech jakościowych wybranych produktów mlecznych tj. serów, napojów mlecznych w tym np. jogurtów. I tak np. w publikacji pt. „Changes in the physicochemical parameters of yoghurts with added whey protein in relation to the starter bacteria strains and storage time" (*Animals*, 2020 r.: Pkt=100, IF=2,752), badaniu poddano jogurty wyprodukowane z dodatkiem koncentratu białka serwatkowego (WPC), przy użyciu dwóch różnych tradycyjnych kultur starterowych, w których określono zmiany fizykochemiczne oraz zmiany sensoryczne zachodzące podczas 28-dniowego chłodniczego przechowywania. Na podstawie uzyskanych wyników Habilitantka wraz z grupą badaczy stwierdziła, że kultury starterowe istotnie wpływają

na wodochłonność, jędrność, konsystencję, wytrzymałość kohezyjną i parametry barwy skrzepu. Natomiast zastosowanie białka serwatkowego miało wpływ zarówno na jakość fizykochemiczną, jak i sensoryczną jogurtów. W końcowym zaś wniosku wskazano, że zastosowanie 1 lub 2% dodatku białka serwatkowego do jogurtu może być dobrym rozwiązaniem, które może być rutynowo stosowane w przemyśle mleczarskim, w zakresie zrealizowanych badań aby zaoferować konsumentom nowy funkcjonalny produkt.

Podkreślić również warto, że Habilitantka w swoim dorobku naukowym ma także prace poświęcone produktom regionalnym i brała udział w badaniach jakości innych produktów niemlecznych, a mianowicie miodów pszczelich, ryb czy kosmetyków w efekcie czego w ostatnim okresie (2021 r.) wraz z grupą badaczy opublikowała dwie prace twórcze w czasopismach z listy JCR. W/w prace dotykały problematyki miodów pszczelich i w przypadku pierwszej pt. „Relationships linking the colour and elemental concentration of bolssom honeys with their antioxidant activity. A chemometric approach." (*Agriculture:* Pkt=100, IF=2,925), której celem było potwierdzenie potencjalnych zależności między właściwościami antyoksydacyjnymi a parametrami barwy oraz zawartością siedmiu pierwiastków w pięciu rodzajach miodu rzemieślniczego (rzepakowego, gryczanego, lipowego, robinii akacjowej i wielokwiatowego) stwierdzono, że rodzaj miodu istotnie wpływa na większość jego właściwości fizykochemicznych, parametry barwy oraz zawartość potasu, magnezu i miedzi. Jednocześnie na podstawie analizy głównych składników wykazano, że najcenniejszy miód gryczany ma najwyższą aktywność antyoksydacyjną w połączeniu z określonymi parametrami barwy i zawartością minerałów antyoksydacyjnych (manganu, miedzi i cynku). Natomiast w drugiej sugerowanej pracy pt. „Relationships between the content of phenolic compounds and the antioxidant activity of polish honey varieties as a tool for botasnical discrimination" (*Molecules*: Pkt=140, IF=4,412) porównano zawartość ośmiu fenolokwasów i czterech flawonoidów oraz aktywność przeciwutleniającą sześciu polskich miodów odmianowych. Analiza czterech głównych składowych (TPC, TFC, ABTS i FRAP), jako narzędzia klasyfikacyjnego, potwierdziła odrębność polskich miodów pod względem aktywności przeciwutleniającej i zawartości związków fenolowych. Dodatkowo badania potwierdziły, że najsilniejsze działanie przeciwutleniające miały miody gryczane.

Podsumowując efektem realizowanych badań, po uzyskaniu stopnia doktora było opublikowanie przez Habilitantkę 20 prac twórczych w czasopismach z listy JCR, 13 prac w czasopismach spoza listy JCR oraz 17 rozdziałów w monografiach (Pkt=1841, IF=40,115). Nie ma wątpliwości, że zgromadzony dorobek, w odniesieniu do pierwszego okresu kariery naukowej (przed uzyskaniem stopnia doktora), został istotnie powiększony, a dodatkowo wg recenzenta podjęcie przez Habilitantkę badań z zakresu analizy cech jakościowych innej żywności niż pochodzenia mlecznego, świadczy o jej dojrzałości naukowej i dążeniu do rozwoju swoich zainteresowań badawczych w efekcie czego niewątpliwie uatrakcyjnia i tak już bogaty dorobek publikacyjny.

Uwieńczeniem pracy naukowej Habilitantki jest niewątpliwie przyznana przez Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie nagroda zespołowa III Stopnia za osiągnięcia naukowe (1 października 2021 r.). W tym miejscu warto również wspomnieć, że Habilitantka dwukrotnie tj. w roku 2009 i 2012 otrzymała Dyplom Uznania Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie za osiągnięcia naukowe, a jej praca doktorska została wyróżniona w IX edycji konkursu na najlepszą pracę doktorską z zakresu nauk zootechnicznych, który był organizowany przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego im. Michała Oczapowskiego (2016 r., Warszawa).

Charakteryzując aktywność naukową dr Anny Teter należy nadmienić, że dwukrotnie na terenie kraju (2014 r. Zakopane i 2015 r. Wrocław) wygłosiła referaty odpowiednio z tematyki „Polimorfizm κ-kazeiny i β-laktoglobuliny u krów różnych ras i jego wykorzystanie do oceny wartości odżywczej i przydatności technologicznej mleka" oraz „Przydatność serowarska mleka krów różnych ras". Ponadto trzykrotnie wchodziła w skład komitetów organizacyjnych odpowiedzialnych za organizację krajowych spotkań naukowych o charakterze Konferencji (2016 r.), Międzynarodowego Seminarium (2018 r.) oraz Sesji Naukowej (2018 r.), pełniąc odpowiednio rolę sekretarza i dwukrotnie członka komitetu.

Habilitantka, tak jak już wspominano wcześniej, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora odbyła dwa staże naukowe, z których jeden 6-tygodniowy został zrealizowany na Faculty of Biotechnology and Food Science at Slovak University of Agriculture in Nitra (2016 r.).

Mocną stroną Habilitantki jest uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty. I tak w latach 2009-2022 dr Anna Teter zrealizowała 6 krajowych projektów, w których trzykrotnie pełniła funkcję kierownika zadania (2014 r., 2017 r. i od 01.01.2020 do 01.01.2022 r.), a w pozostałych uczestniczyła jako wykonawca zadania (2009-2013 r., 2010-2013 r. oraz 2016-2019 r.). Dodatkowo Habilitantka, na swoim koncie, ma jeszcze projekt, który obecnie jest w trakcie realizacji tj. „Systemy produkcji i pakowania żywności zapewniające zachowanie jej bioaktywnych składników ważnych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych" realizowanego w ramach programu pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości" (01.01.2019-31.12.2022 r.), gdzie jest wykonawcą zadania 1 – „Technologie produkcji i przetwarzania mleka o podwyższonej zawartości składników bioaktywnych lub obniżających nadwrażliwość pokarmową" oraz zadania 2 – „Optymalizacja parametrów produkcji, pozyskania, przechowywania oraz przetwarzania produktów lokalnej akwakultury, miodów oraz jaj w celu zachowania substancji bioaktywnych".

Opisując aktywność naukową Habilitantki nie można pominąć informacji o współpracy jaką nawiązała z prof. dr hab. Jarosławą Rutkowską z Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie owocem, której jest publikacja w *LWT – Food Science and Technology* (2020 – 100 pkt, IF=4,952), a także o współpracy z dr inż. Małgorzatą Stryjecką z Instytutu Nauk Rolniczych Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie w zakresie, której powstały dwie prace opublikowane w czasopismach z listy JCR tj. *Molecules* (2021: Pkt=140, IF=4,411) i *Agriculture* (2021: Pkt=100, IF=2,925).

Poza w/w współpracą Habilitantka realizowała także współpracę z sektorem gospodarczym, a mianowicie ze Spółdzielnią Mleczarską Spomlek w Radzyniu Podlaskim (woj. lubelskie) w zakresie wdrażania wyników badań uzyskanych w ramach pracy doktorskiej, ze Spółdzielnią Mleczarską w Łużnej (woj. małopolskie) w ramach realizacji projektu badawczego w zadaniu V pt. „Wykorzystanie rodzimych ras zwierząt użytkowanych w tradycyjnych systemach chowu w gospodarstwach niskonakładowych do pozyskiwania wysokiej jakości produktów lokalnych" w ramach projektu „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju", z Lubuskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Końskowoli w zakresie szkolenia rolników z przetwórstwa mleka na poziomie gospodarstwa jak również

współpracowała z gospodarstwami rolnymi z terenów województw: lubelskiego, małopolskiego i podkarpackiego w zakresie oceny jakości produkowanego mleka i doradztwa odnośnie dobrych praktyk produkcyjnych i higienicznych.

W dorobku dr Anny Teter uwagę skupia również znaczna aktywność w podejmowaniu trudu przygotowania recenzji prac naukowych złożonych do opublikowania w renomowanych czasopismach o zasięgu krajowym i zagranicznym. I tak, zgodnie z załączonym materiałem, Habilitantka wykonała 14 recenzji publikacji, z których większość posiadała wysoki IF np.: *LWT – Food Science and Technology* (IF=4,952), *Foods (IF=4,350)*, *Molecules* (IF=4,412) itp.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego

W ramach działalności dydaktycznej Habilitantka przygotowała i prowadziła wykłady i ćwiczenia laboratoryjne oraz audytoryjne z przedmiotów: Analiza i ocena jakości żywności, Metody oceny jakości żywności, Edukacja żywieniowa, Przechowywanie i dystrybucja żywności, Podstawy dietetyki, Normalizacja, standaryzacja i certyfikacja żywności, Systemy kontroli jakości, Zarządzanie jakością, Narzędzia kompleksowe zarzadzania jakością, Zagrożenia w produkcji i przetwórstwie mleka, które były realizowane na kierunkach: Dietetyka, Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, Bezpieczeństwo i Higiena Pracy oraz Commodity science of animal products. Dodatkowo przygotowała i prowadziła autorskie zajęcia na studiach podyplomowych Analityka, Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności z przedmiotu Analiza instrumentalna żywności. Realizując w zakresie dydaktyki w/w przedmioty Habilitantka dbała o aktualność oraz jakość swojej wiedzy i uczestniczyła w licznych szkoleniach z zakresu systemów zarzadzania jakością (6 ukończonych szkoleń: 2008 r. x 1, 2015 r. x 4 oraz 2019 r. x 1) jak również z zakresu produkcji i oceny jakości żywności (4 ukończone szkolenia: 2010 r., 2013 r., 2014 r. oraz 2019 r.).

W opisie osiągnięć dydaktycznych, Habilitantka nie wspomniała jednak, jak w poszczególnych latach, kształtował się wymiar prowadzonych zajęć i jak jej praca dydaktyczna była oceniana w ankietach studenckich.

W okresie 2015-2022 r. dr Anna Teter sprawowała opiekę naukową nad imponującą grupą studentów (80 osób), w zakresie których powstało 18 prac magisterskich, 25 prac

inżynierskich oraz 37 prac licencjackich. Ponadto 17.04.2019 r. Habilitantka, we wszczętym przewodzie doktorskim mgr inż. Patrycji Dopieralskiej została powołana na promotora pomocniczego.

W ramach działalności organizacyjnej dr Anna Teter jest członkiem: Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego (od 2016 r.), Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (od 2018 r.), Rady Programowej Kierunku Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności, Zespołu ds. Promocji Wydziału Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, jak również jest członkiem Kolegium Wydziału Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki na kadencję 2012-2025 r. Od 2016 r. pełni funkcję Opiekuna Sekcji Oceny Jakości i Bezpieczeństwa Żywności Koła Naukowego Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, a od 2021 r. jest sekretarzem Lubelskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego. W latach 2015-2018 była opiekunem roku kierunku Bezpieczeństwo żywności na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt.

Na podkreślenie zasługuje również aktywna działalność popularnonaukowa Habilitantki, która głównie opierała się na wygłaszaniu wykładów i przeprowadzaniu warsztatów tematycznych z zakresu Towaroznawstwa surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego oraz bezpieczeństwa żywności (2014 r. x 2, 2015 r. x 1), a także Mleka („Odkrywajmy tajemnice mleka", 2015, 2019 i 2012 r.; „Tajemnice mleka", 2016 r.; Tajemnice mleczarstwa", 2020 r.) dla uczniów szkół średnich. W 2018 r. dr Anna Teter była także kierownikiem projektów popularnonaukowych pt. „Jak wykryć potencjalne zafałszowania w mleku?" i „Bezpieczeństwo żywności od laboratorium do stołu" w ramach XV Lubelskiego Festiwalu Nauki.

Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularnonaukowego, a także wskazanego osiągnięcia naukowego pt. „Jakość serów podpuszczkowych wytworzonych z mleka krów ras lokalnych ze szczególnym uwzględnieniem jego właściwości koagulujących i tekstury skrzepów" stwierdzam, że w/w osiągnięcia naukowe Pani dr Anny Zofii Teter odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, ze zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postepowania habilitacyjnego oraz

popieram wniosek o nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.