



Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Jakuba Michała Biegalskiego

p. t.: „Wpływ dodatku mleka owczego na stabilność matrycy białkowo-tłuszczowej i
związanie wody w niedojrzewającym serze typu pasta filata”

wykonanej w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia w
Katedrze Mleczarstwa i Inżynierii Procesowej, Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
pod kierunkiem prof. UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej

Przedstawienie danych o kandydacie

Mrg inż. Jakub Michał Biegalski urodził się 1 listopada.1995 r. w Gnieźnie. W roku 2015 roku rozpoczął studia na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu na kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka. Pracę inżynierską i magisterską zrealizował w Katedrze Mleczarstwa i Inżynierii Procesowej pod opieką naukową prof. UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej.. Obrona pracy magisterskiej miała miejsce 3.07.2020. W tym samym roku mrg inż. Jakub Michał Biegalski rozpoczął studia stopnia III w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w dyscyplinie naukowej Technologia Żywności i Żywienia. Od 1 października.2022 mgr inż. Jakub Michał Biegalski jest zatrudniony w Katedrze Mleczarstwa i Inżynierii Procesowej na stanowisku asystenta. Jest autorem łącznie 12 oryginalnych prac twórczych, z czego 9 opublikowanych zostało w czasopiśmie naukowych posiadających współczynnik wpływu IF i znajdujących się w bazie JCR], jest także współautorem 15 komunikatów i 2 ustnych referatów zaprezentowanych na konferencjach o zasięgu międzynarodowym.

Doktorant mgr inż. Jakub Michał Biegalski nie ubiegał się wcześniej o nadanie tytułu naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia



Przedstawienie informacji o rozprawie doktorskiej

1 Formalno-prawna podstawa opracowania recenzji

Recenzję wykonana została w oparciu o uchwałę podjętą przez Radę Naukową Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 24 października 2024 roku oraz pisma Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia, dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej, prof. UPP z dnia 5.11.2024 roku. Recenzję przygotowano w oparciu o przepisy Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018r. poz. 742 ze zm.).

2. Dobór i znaczenie tematu

Sery typu pasta filata stanowią grupę obejmującą sery wytwarzane z masy parzonej, dla których surowcem jest mleko krowie, bawole, kozie, owcze lub mieszanina tych mlek. Wywodzą się z północnych obszarów Morza Śródziemnego, obejmujących Włochy, Turcję, kraje Półwyspu Bałkańskiego i Europę Wschodnią. i mogą różnić się konsystencją od odmian miękkich i półmiękkich, spożywanych na świeżo (np. Mozzarella, Burrata,) lub po krótkim okresie dojrzewania (np. ser Scamorza), po twarde i półtwarde, które są spożywane po stosunkowo długim etapie dojrzewania (np. sery Caciocavallo, Ragusano, Kashkaval, Provolone) Niezależnie od odmiany, wszystkie sery pasta filata mają wspólny etap przetwarzania, polegający na zanurzeniu skrzepu w gorącej wodzie lub solance, w wyniku czego dochodzi do uplastycznienia włókien kazeiny, co determinuje późniejszą strukturę matrycy białkowo-tłuszczowej sera i nadaje im charakterystyczną sprężystość i rozciągliwość, dzięki czemu można je (ręcznie lub mechanicznie) rozciągać, a następnie formować. To jedno z najpopularniejszych na całym świecie produktów mleczarskich ze względu na swoje atrakcyjne cechy sensoryczne i szerokie wykorzystanie kulinarne.

Ważnym elementem pracy podjętej przez Doktoranta było wykorzystanie do produkcji Mozarelli mleka owczego, które, ze względu na swoje walory prozdrowotne i korzystny skład oraz rolę w żywieniu sprawia, że staje się coraz bardziej poszukiwane przez konsumentów. Ze względu jednak na sezonowość w dostępności tego surowca, jak również w celu zapewnienia ciągłości produkcji wyrobów z jego udziałem, konieczne jest jego gromadzenie i stosowanie alternatywnych technik przechowywania np. mrożenia czy suszenia rozpyłowego. Metody te nie pozostają jednak bez wpływu na skład stosowanego do produkcji surowca. Wykazano, że mrożenie powoduje destabilizację miceli kazeinowych, wytrącanie białek, naruszenie struktury kuleczek tłuszczowych sprzyjając uwalnianiu lipoprotein i zmniejszając stabilność fazy lipidowej, jak wpływa na spadek stężenia jonów wapnia, fosforu i cytrynianów. Zjawiska te mają krytyczny wpływ na zachowanie się i interakcje pomiędzy składnikami mleka w procesach technologicznych, co w bezpośredni sposób rzutuje na właściwości fizykochemiczne i sensoryczne produktów. Jednocześnie w literaturze tematu brakuje informacji o roli mleka owczego w kształtowaniu jakości serów pasta filata. Jak wskazuje Autor nie ma także danych



o wpływie dodatku mleka owczego poddanego wcześniej mrożeniu oraz wykorzystaniu mleka w proszku w produkcji tego typu serów. Stąd też tematyka badawcza podjęta przez Doktoranta obejmuje istotne zagadnienia technologiczne i jakościowe o znaczącym potencjale aplikacyjnym, które doskonale wpisują się w aktualne trendy w obszarze technologii żywności, w szczególności technologii mleczarstwa.

3. Ocena strony formalnej pracy

Rozprawa doktorska przedstawiona przez mgr. inż. Jakuba Michała Biegalskiego pt.: „Wpływ dodatku mleka owczego na stabilność matrycy białkowo-tłuszczowej i związanie wody w niedojrzewającym serze typu pasta filata” liczy 159 stron i dzieli się na: Wykaz opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, Zestawienie tabelaryczne punktacji dla opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, Streszczenie w języku polskim i angielskim, Wstęp, Cel i zakres badań, Materiały i metody, Wyniki badań i ich interpretacja, Wnioski, Spis literatury, Kopie opublikowanych prac, Oświadczenia Doktoranta oraz współautorów. Tytuł pracy w pełni odpowiada opisywanym w niej treściom.

Całość rozprawy składa się z pięciu artykułów, jednego przeglądowego, w czasopiśmie Zagadnienie Doradztwa Rolniczego, z roku 2022 i czterech oryginalnych prac badawczych, opublikowanych w czasopismach naukowych wydawnictwa MDPI (3 artykuły w Foods, jeden w Animals). Cały cykl prezentuje prawidłowo opracowane i przeprowadzone badania skupiające się na ocenie wpływu dodatku mleka owczego na stabilność matrycy białkowo-tłuszczowej i wiązanie wody w niedojrzewającym serze typu pasta filata. Wszystkie publikacje zostały przygotowane w oparciu o oryginalne wyniki badań uzyskane przez mgr. inż. Jakuba Biegalskiego podczas prac eksperymentalnych wykonanych w trakcie kształcenia w szkole doktorskiej.

Łączna ocena cyklu prac wynosi IF=17,831, co odpowiada 420 pkt. MNIe. Mgr inż., Jakub Biegalski jest pierwszym autorem we wszystkich publikacji przedłożonego cyklu.

Do rozprawy doktorskiej dołączono opinię promotora o rozprawie doktorskiej, Opinię o przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej UPP, Wykaz osiągnięć naukowych Doktoranta, Życiorys, Suplement do dyplomu, i dyplom ukończenia studiów drugiego stopnia.

Oceniana rozprawa spełnia wymagania formalne dla tego typu prac przedstawianych w postępowaniu o stopień doktora, tj. ma charakter eksperymentalny i zawiera wszystkie niezbędne rozdziały ułożone w typowej kolejności. Opracowanie jest spójne, napisane poprawnie, jasnym i zrozumiałym językiem w z wykorzystaniem poprawnie dobranych źródeł literaturowych z ostatnich lat i bezpośrednio związanych z tematyką podejmowaną w dysertacji.

4. Ocena merytoryczna pracy

Wstęp rozprawy doktorskiej zawiera syntetycznie opisane kluczowe informacje wprowadzające do tematyki badawczej podjętej przez Doktoranta. Dotyczą one serów pasta filata oraz czynników wpływających na wytworzenie ich charakterystycznej struktury z podkreśleniem elementów nowatorskich, które analizowane były w pracy.

Cel i zakres badań – Na podstawie danych literaturowych mgr inż. Jakub Biegalski prawidłowo sformułował jasną hipotezę główną- H0, stwierdzając, że niedojrzewający ser typu pasta filata wytworzony z dodatkiem mleka owczego będzie charakteryzował się stabilną strukturą, dobrą roztopialnością, rozciągliwością, krawalnością, wysoce usieciowaną wodą i pożądanymi cechami sensorycznymi. Hipoteza ta stanowiła punkt wyjścia do wytyczenia czterech hipotez roboczych (H1-H4), które weryfikował w oparciu o szczegółowe cele badań. Cele są sformułowane prawidłowo i możliwe do osiągnięcia dzięki prawidłowo zaplanowanej serii eksperymentów i dobrze dobranej metodyce badań.

Metody i materiał do badań - W tym rozdziale Doktorant wymienił materiały i metody wykorzystane w realizacji rozprawy doktorskiej. Szczegółowe opisy metodyk znajdują się w artykułach będących przedmiotem dysertacji.

Warto podkreślić, że Doktorant prowadził swoje badania wykorzystując nowoczesne i złożone techniki analityczne: NMR, DSC, TPA ANNa. Wykonał także analizę akceptowalności konsumenckiej. Dowodzi to, że Pan mgr inż. Jakub Biegalski posiada duże umiejętności analityczne oraz ma dobrze opanowany, szeroki warsztat badawczy, który jest niezbędny do prowadzenia badań w dyscyplinie technologii żywności i żywienia.

Wyniki badań i ich interpretacja – Tematem wiodącym czterech oryginalnych prac badawczych tworzących powiązany tematyczny cykl jest wpływ dodatku mleka owczego wprowadzanego do produkcji sera Mozzarella, w postaci mleka poddanego procesowi mrożenia i jako mleko w proszku, na właściwości i parametry fizykochemiczne otrzymywanych serów i ich ocenę konsumencką.

Na podstawie przeprowadzonych badań opisanych w publikacji **P1**, [Wpływ procesu mrożenia mleka owczego na roztopialność, teksturę, oraz profil topliwości i krystalizacji tłuszczu w świeżym serze pasta filata, *Animals*, 2021] Autor wykazał możliwość produkcji niedojrzewających serów pasta filata z mleka owczego, które poddano wcześniej mrożeniu.

Otrzymany z takiego surowca ser charakteryzował się prawidłową, gładką powierzchnią i elastyczną strukturą, także uzyskana konsystencja była typowa dla tego typu serów. Sery, które wyprodukowano z mleka poddanego mrożeniu oraz z mleka świeżego charakteryzowały się zawartością wody na podobnym poziomie. Większą zawartość wody wykazywały sery wyprodukowane z mieszaniny mleka krowiego oraz mrożonego mleka owczego w proporcji 70:30. Autor wykazał, że proces mrożenia miał wpływ nie tylko na zawartość wody, ale również na jej aktywność. Sery z mrożonego mleka owczego oraz sery z mieszaniny mleka krowiego i mrożonego mleka owczego charakteryzowały się większą wartością tego parametru niż pozostałe badane sery. Mieszanie mrożonego mleka owczego ze świeżym mlekiem krowim,



miało istotny wpływ na profil tekstury, roztopialność oraz rozciągliwość. Doktorant wykazał zwiększenie wartości w przypadku takich parametrów tekstury jak siła rozciągania, twardość oraz siła cięcia. Zmniejszeniu uległy natomiast kruchość oraz rozciągliwość. Mrożenie mleka najbardziej wpłynęło na zmniejszenie rozciągliwości (o 60%) oraz zwiększenie siły cięcia (o 130%). Potwierdza to założenie, że dodatek mrożonego mleka owczego do mleka krowiego ma wpływ na teksturę analizowanych serów.

Analiza profilu topliwości/płynięcia serów wykazała, że mrożenie mleka wpływa na zmniejszenie topliwości sera pasta filata, który wytworzony został z mleka owczego lub jego mieszaniny z mlekiem krowim. Sery, które produkowano z mieszaniny świeżego mleka krowiego i owczego charakteryzowały się większą topliwością w porównaniu do serów produkowanych wyłącznie z mleka krowiego. Podkreśla to fakt, że mleko owcze jako surowiec, może wpłynąć na poprawę topliwości serów pasta filata, ale jedynie wtedy, gdy używane jest w postaci świeżej, a nie mrożonej. Analiza topliwości wykazała, że dodatek mrożonego mleka owczego do mleka krowiego, jako surowca do produkcji sera pasta filata, zmniejszył topliwość. Uzyskane w pracy wyniki Autor skorelował z oceną konsumentką, która wykazała że akceptowalność serów z mleka owczego była mniejsza niż w przypadkach serów z mleka krowiego, najmniej korzystną ocenę uzyskano w przypadku serów wyprodukowanych z mleka krowiego z dodatkiem mrożonego mleka owczego

Badania przedstawione w publikacji [P1] pozwoliły Autorowi na przyjęcie hipotezy H.1. wskazującej, że mrożenie przerobowego mleka owczego przyczynia się do zmian tekstury, roztopialności, aktywności i mobilności wody oraz obniżenie atrakcyjności sensorycznej wytworzonego z jego udziałem niedojrzewającego sera typu pasta filata

- **Proszę o komentarz na jakiej podstawie Autor wybrał proporcję mleka krowiego oraz mrożonego mleka owczego 70:30 stosowaną w produkcji? Czy stosunek ten był wyznaczony eksperymentalnie, czy na podstawie danych literaturowych? Jeżeli eksperymentalne, jakie były przesłanki wyboru akurat takiej proporcji surowców i jakie były analizowane parametry dla serów z mieszanin mleka w innej proporcji?**
- **Kolejne moje pytanie dotyczy wpływu odmiennego składu mleka pochodzących od różnych przeżuwaczy (bydło/kozy/owce) na przebieg procesu produkcji serów typu pasta filata? Jak poziomy/ilość białka, odmiennie proporcje frakcji kazeinowych, inne rozproszenie kuleczek tłuszczowych wpływają na parametry technologiczne oraz właściwości fizykochemiczne/ sensoryczne tych produktów?**

Kolejna publikacja cyklu [P2] dotyczy oceny wpływu pakowania i porcjowania sera Mozzarella na dynamikę uwalniania serum wodno-tłuszczowego z miękkiego sera pasta filata. Zjawisko

wycieku obserwowane w serach pasta filata jest z jednej strony naturalne, ser Mozzarella przechowywany jest najczęściej w zalewie, a wyciek serum pojawia się głównie po porcjowaniu sera i jest negatywnie postrzegany przez konsumentów, ale również przez producentów, ponieważ wpływa na zmniejszenie masy sera. W tym kontekście badania podjęte przez Autora poruszają istotny problem technologiczny i jakościowy. Badania przedstawione w publikacji [P2] pozwoliły na zweryfikowanie kolejnej postawionej przez Autora hipotezy H.2. Autor jednoznacznie potwierdził, że ilość wycieku serum wodno-tłuszczowego, która jest negatywnie odbierana przez konsumentów, jest skorelowana ze sposobem porcjowania sera, co uwidaczniało się dla sera z mleka krowiego, pokrojonego w ćwiartki i plastry, oraz sera z mleka krowio-owczego pokrojonego w plastry, również w przypadku serów pakowanych próżniowo. Doktorant wykazał także, że konsumenci wykazywali mniejszą akceptację w przypadku serów z mleka krowiego, w porównaniu do serów z mieszaniny mleka krowiego i owczego. Badania potwierdziły, że dodatek mleka owczego do mleka krowiego podczas produkcji niedojrzewającego sera pasta filata zmniejsza ilość wycieku z serów, które pakowano próżniowo. To ważny wynik o znaczeniu aplikacyjnym w kontekście wykorzystywania w produkcji mleka owczego. Dodatek mleka owczego nie spowodował również znaczącej utraty połysku, jak miało miejsce w przypadku serów z mleka krowiego. Świadczy o tym, m.in. zatrzymanie serum w kanałach występujących w masie serowej, co potwierdziła analiza mikroskopowa. Obserwowany wyciek okazał się być ważnym kryterium oceny jakości serów. Ważnym elementem tej pracy jest wykorzystanie przed Dyplomanta sztucznych sieci neuronowych. Opracowany przez Niego predykcyjny model sztucznej sieci neuronowej pozwolił na szacowanie ilości uwalnianego serum, w zależności od składu mleka, rozdrobnienia sera oraz jego sposobu i czasu przechowywania. Ma to znaczący potencjał aplikacyjny w optymalizacji procesów produkcji serów pasta filata.

- **Czy w opinii Autora byłoby możliwe opracowanie podobnego modelu do analizy innych parametrów jakościowych produkowanych serów np. w kontekście poziomu dodatku mrożonego/utrwalonego mleka owczego**

Publikacja P3: Produkty z mleka owczego w kontekście oczekiwań konsumentów

Publikacja przedstawia wyniki badań ankietowych, których celem była analiza preferencji konsumentów względem mleka owczego oraz względem spożycia i preferowanej formy sera Mozzarella. W pracy zawarto charakterystyki zachowania konsumentów na rynku oraz analizę determinantów spożycia produktów mleczarskich wykonaną w oparciu o 178 ankiet od konsumentów w wieku od 19 do 67 roku życia. Modelowanie konsumenckie to analiza bardzo istotna podczas charakterystyki aktualnego zachowania konsumenta na rynku, która pozwala na szacowanie dynamiki zachowań konsumentów w odniesieniu do produktów. Ma to istotne znaczenie dla producentów gdyż pozwala firmom lepiej zrozumieć potrzeby swoich klientów, przewidywać ich decyzje zakupowe i dostosowywać ofertę do ich oczekiwań. Dzięki



modelowaniu konsumenckiemu przedsiębiorstwa mogą: tworzyć różne grupy klientów o podobnych potrzebach, co umożliwia precyzyjniejsze targetowanie kampanii marketingowych. pozwala tworzyć indywidualne oferty, które odpowiadają na konkretne potrzeby i preferencje klientów, jak również optymalizować ceny i prognozować popyt. Wyniki zebrane w publikacji [P3] potwierdzają, że prowadzeni badań dotyczących serów z mleka owczego lub takich, które wyprodukowano z jego maksymalnie 30% dodatkiem, jest istotne i dostarcza ważnych informacji o preferencjach konsumentów w kontekście zarówno produktów mlecznych jak i tych z mleka owczego. Jak wykazał Autor większość ankietowanych (98,3%) znała tradycyjne wyroby z mleka owczego takie jak Oscypek, Bundz czy Feta. Badania zaprezentowane w publikacji [P3] potwierdziły, że mleko owcze cieszy się dużym zainteresowaniem wśród konsumentów.

- **Czy w opinii Autora nie należałoby jednak przeanalizować preferencji konsumentów szerzej, ale osobno w podziale na grupy wiekowe? Konsumenti w starszym wieku (60-70lat) są bardziej przyzwyczajeni do tradycyjnych wyrobów mleczarskich podczas, natomiast konsumenci w przedziale wiekowym 24-30 są bardziej otwarci na nowości. Trudno o wykazanie wspólnych trendów, w przypadku potraktowanie ich jako jednej grupy. Proszę Autora o komentarz w tej kwestii.**

Publikacja P4 - Produkcja akceptowalnego sensorycznie sera pasta filata z wykorzystaniem częściowego dodatku mleka owczego w proszku w różnych formach

Kolejnym etapem, logicznie wynikającym z przeprowadzonych przez Autora wcześniejszych badań, była analiza możliwości wykorzystania utrwalonego owczego mleko - mleka w proszku w produkcji sera pasta filata. Sezonowość w dostępności mleka owczego stanowi główny problem w zapewnieniu ciągłości produkcji, jednocześnie jego utrwalanie znacząco zmienia przydatność technologiczną. Dlatego ważne jest prześledzenie jak taka forma mleka owczego i jej poziom oddziałują na parametry fizykochemiczne produktu i wpływają na ocenę konsumencką.

W publikacji [P4] Autor przedstawił wyniki badań, w których wykorzystywał do produkcji owcze mleko w proszku w formie natywnej i po rekonstruowaniu oraz zastosował różny poziom substytucji mleka krowiego. Wykonał testy technologiczne oraz analizę instrumentalną, a uzyskane wyniki połączył z analizą sensoryczną serów przy użyciu deskryptorów, wykonał także szacowanie wydajności produkcyjnej sera przy użyciu wzorów matematycznych



Do głównych osiągnięć zaprezentowanych w tej publikacji jest wykazanie że

- mieszanie mleka krowiego z mlekiem owczym rekonstruowanym w ilości 20% do 40% lub dodaniem w formie proszku stwarza możliwość modelowania parametrów ser i jego wydajności.
- rekonstrukcja owczego mleka w proszku znacząco obniża wydajność serów wytwarzanych z mieszanek
- dodatek mleka owczego znacząco wpływa na deskryptor „kremowej barwy”. serów , który jest skorelowany pozytywnie z ilością dodawanego do mieszanki mleka owczego (niezależnie od jego formy).
- mniejszy dodatek mleka owczego w mieszaninie wpływał na zwiększenie „odcieku serwatkowego”
- sery wytworzone z mieszanin krowiego mleko i nieregenerowanego mleka owczego w były gorzej oceniane przez konsumentów. dodatek na poziomie 20% do 40% regenerowanego mleka owczego do mleka krowiego podczas produkcji serów makaronowych przyczynił się do poprawy ich akceptowalności. Sery pasta filata produkowane z mieszanki mleka krowiego i rekonstruowanego mleka owczego w proporcji 7:3 oceniane były przez konsumentów najlepiej.

Uzyskane przez Autora dane mają znaczący potencjał aplikacyjny i technologiczny pozwalający na wskazanie rozwiązań do wykorzystania w produkcji serów pasta filata z mleka owczego utrwalanego, przy jednoczesnym zachowaniu ich poprawnej jakości i akceptowalności sensorycznej, co rozwiązuje problem sezonowości tego surowca.

- **Podobnie jak w przypadku publikacji P1 proszę o komentarz na jakiej podstawie substytucję z mlekiem krowim prowadzono na poziomie ok. 20, 30 oraz 40% (v/v)? Proszę Autora o komentarz na jakiej podstawie wytypowano powyższe poziomy?**

Publikacja P5: Innowacyjne zalewy przechowalnicze stabilizujące wyciek serum wodno-tłuszczowego ze świeżego sera Mozzarella używanego jako dodatek na pizzy

W publikacji [P5] Doktorant wykazał, że przechowywanie sera Mozzarella w zalewie o zmienionym, zaprojektowanym i nowatorskim składzie pozwala na modelowanie jakości świeżego sera pasta filata i wpływ na jego dalsze wykorzystanie kulinarne. Autor wykazał, że przechowywanie sera Mozzarella w zaprojektowanych zalewach z dodatkiem laktozy i/lub kwasu cytrynowego wpływa na masę sera. Najmniejsze ubytki masy sera stwierdził w przypadku sera Mozzarella, który przechowywany był w zalewie z dodatkiem laktozy i kwasu cytrynowego w ilości odpowiednio 20 g/kg i 0,42 g/kg .Ser ten został również najlepiej oceniony pod względem zmian jakie zachodzą podczas wykorzystania go jako dodatku na pizzy. Przechowywanie sera Mozzarella w opracowanej zalewie znacząco wpłynęło na dyfuzję



wody, która była ściśle związana z masą sera. Wyciek w przypadku sera z tej zalewy nastąpił późno i w ograniczonej ilości. Wyniki badań pozwoliły pozytywnie zweryfikować hipotezę H.4. która wskazywała, że skład i właściwości zalewy do przechowywania niedojrzewającego sera typu pasta filata wytworzonego z udziałem mleka owczego w proszku wpływają na procesy dyfuzji, aktywność, mobilność i stopień związania wody oraz na przyjęcie hipotezy H.5. wskazującej, że podczas dalszego ogrzewania niedojrzewającego sera typu pasta filata z dodatkiem mleka owczego w proszku zmianom ulega jego tekstura i barwa. Fakt, że kulinarne oraz funkcjonalne cechy sera pasta filata można modelować za pomocą modyfikacji składu surowca użytego do produkcji tego sera lub modyfikacji składu zalewy przechowalniczej, uważam za najistotniejsze osiągnięcie tej publikacji, które otwiera dalsze, szerokie możliwości badań naukowych w tym obszarze.

Najważniejsze osiągnięcia przedstawione w dysertacji podsumowane zostały dziesięcioma wnioskami odpowiadającymi wnioskowi zawartym w publikacjach stanowiących jej podstawę. Sformułowano także wniosek aplikacyjny dla całości wykonanych prac.

Wniosek końcowy

Podsumowując, chciałabym stwierdzić, że oceniana rozprawa doktorska ma wysoki potencjał naukowy i aplikacyjny ze znaczącymi elementami nowatorskimi wskazującymi na dojrzałość i wszechstronność naukową Autora w podejmowaniu wyzwań badawczych w obszarze technologii żywności i realizowana była przy zastosowaniu szerokiego i nowoczesnego warsztatu metodologicznego.

Uzyskane wyniki zostały starannie zebrane, poddane analizie statystycznej, omówione i zinterpretowane w sposób wnikliwy, co pozwoliło na ich publikację w uznanych czasopismach naukowych, co świadczy wysokim poziomem przeprowadzonych badań (łączny IF 17,831 i 420 punktów ministerialnych).

Treść rozprawy doktorskiej mgr inż. Jakuba Michała Biegalskiego pt.: „Wpływ dodatku mleka owczego na stabilność matrycy białkowo-tłuszczowej i związanie wody w niedojrzewającym serze typu pasta filata” oraz wynikające z niej cenne możliwości aplikacyjne upoważniają mnie do stwierdzenia, że oceniana rozprawa doktorska spełnia wszystkie wymagania określone w art. 187 ust. 1-4 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.). W związku z powyższym składam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr inż. Jakuba Michała Biegalskiego do publicznej obrony i pozytywnie opiniuję nadanie mgr inż. Jakubowi Michałowi Biegalskiemu stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych i w dyscyplinie technologia żywności i żywienia



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU

WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
KATEDRA ROZWOJU FUNKcjONALNYCH PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

Jednocześnie ze względu na elementy nowatorskie pracy, jej znaczący charakter aplikacyjny, wyróżniającą się staranność przygotowania rozprawy zarówno ze strony merytorycznej, jak i edycyjnej, wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o wyróżnienie pracy.

dr hab. Anna Dąbrowska, prof. UPWr