

Warszawa, 27.12.2025 r.

dr hab. Małgorzata Wroniak, prof. SGGW
Katedra Technologii i Oceny Żywności
Instytut Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Liliany Bełkowskiej
pt.: „**Doskonalenie cech jakościowych
wafli przekładanych kremem w oparciu o badania przechowalnicze**”

wykonanej

w Katedrze Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
pod kierunkiem Prof. dr hab. Jolanty Tomaszewskiej-Gras
oraz

promotora pomocniczego dr inż. Małgorzaty Muzolf-Panek
z Katedry Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwem Żywności
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Podstawą sporządzenia recenzji było pismo Pani dr hab. inż. Doroty Cais-Sokolińskiej, prof. UPP Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia z dnia 28.10.2025 r. informujące o Uchwale Rady Naukowej z dnia 23.10.2025 r. wyznaczającej recenzentów pracy Pani mgr inż. Liliany Bełkowskiej, z prośbą o ocenę rozprawy doktorskiej. Recenzję wykonano zgodnie z wytycznymi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Praca została zrealizowana w ramach programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Doktorat wdrożeniowy pt. „Doskonalenie cech jakościowych wyrobów ciastkarskich w oparciu o badania przechowalnicze” (DWD/3/35/2019) w Szkole Doktorskiej. Złożona praca doktorska przedstawiła wyniki badań eksperymentalnych przeprowadzonych zarówno na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, jak i w firmie, której Doktorantka pracuje tj. Colian sp. z o.o.

Rozprawa doktorska mgr inż. Liliany Bełkowskiej skupia się na opracowaniu innowacyjnych receptur wafli z kremem o obniżonej zawartości cukru i tłuszczu, którego skład dodatkowo został zmodyfikowany przez wyeliminowanie oleju palmowego, z jednoczesnym podwyższeniem stabilności oksydacyjnej wyrobów poprzez użycie ekstraktu z owoców cytrusowych. Zbadano także wpływ zastosowania dwóch różnych opakowań na zmiany przechowalnicze wafli.

Obecnie wyroby ciastkarskie są powszechnie konsumowane na co dzień, a nie jak kiedyś głównie od święta. Dzieje się tak ze względu na ich ogólną dostępność, dużą różnorodność, walory smakowe, jak również jako wygodna przekąska i szybki sposób zaspokojenia głodu (np. Prince Polo, Princessa, Grzeński). Jednak nadmierne spożycie wysoko przetworzonych produktów, bogatych w kwasy tłuszczowe nasycone, izomery *trans*, sól oraz cukry proste, zwiększa ryzyko wystąpienia otyłości, czy cukrzycy, czyli tzw. chorób

Młhen

cywilizacyjnych. Jednym z popularnych rodzajów tłuszczu w produktach ciastkarskich jest olej palmowy z miąższu olejowca gwinejskiego, który od dawna budzi kontrowersje zarówno zdrowotne jak i ekologiczne. Zawiera bowiem około 50% kwasów tłuszczowych nasyconych, które podnoszą poziom złego cholesterolu LDL, prowadząc m.in. do miażdżycy. Zatem aby ograniczyć negatywne skutki stosowania oleju palmowego, rekomenduje się jego zastępowanie innymi tłuszczami np. o wyższej zawartości kwasów tłuszczowych monoenowych. Jednakże w produkcji wyrobów ciastkarskich istotna jest półstała konsystencja użytego tłuszczu, czyli odpowiednia zawartość fazy stałej, zapewniająca właściwą konsystencję np. kremu do nadzień. Cukier, oprócz funkcji słodzącej, stabilizuje teksturę produktu i poprawia jego trwałość, wiążąc wodę i poprawiając stabilność mikrobiologiczną.

Producenci żywności przy wyborze surowców kierują się głównie ich dostępnością, ceną i funkcjonalnością. Zatem od lat ze względu na korzystny stosunek ceny do wydajności olej palmowy i cukier są powszechnie używane w przemyśle spożywczym. Zastąpienie tych surowców innymi podnosi koszty i często komplikuje produkcję. Zatem producenci, w duchu społecznej odpowiedzialności, powinni oferować konsumentom zdrowsze alternatywy wyrobów ciastkarskich. To jednak wymaga od nich opracowania i dostosowania produktów do nowych trendów i wymagań prawnych. Dodatkowo zmiana receptury wyrobów ciastkarskich czy wdrożenie nowych rozwiązań technologicznych wymaga od nich prowadzenia badań przechowalniczych, których celem jest określenie minimalnej trwałości oraz zapewnienie wysokiej jakości i bezpieczeństwa produktu w całym okresie przydatności do spożycia.

Jednym z powodów uzasadniających podjęcie tego tematu są wciąż rosnące oczekiwania współczesnych konsumentów wobec zdrowotności żywności i poszanowania środowiska naturalnego. Konsumentów dodatkowo zwracają szczególną uwagę na „czystą etykietę” wybieranych produktów, czyli ważny jest dla nich prosty skład, brak sztucznych dodatków i minimalne przetworzenie. Jednakże podczas zmiany receptury produktów konieczne jest wprowadzenie najlepiej naturalnych substancji stabilizujących układ i zapobiegających procesom utleniania, np. przeciwutleniających ekstraktów roślinnych, co poprawia trwałość przechowalniczą, a jednocześnie nie zmienia atrakcyjności sensorycznej produktów.

W mojej opinii, jak najbardziej uzasadnione jest podejmowanie tego typu badań, ze względu na konieczność stałego monitorowania jakości i stabilności żywności, w tym nowo opracowanych i wprowadzanych na rynek produktów w pełnym okresie ich przechowywania, co jest zgodne z zaleceniami prawnymi i literaturowymi. Uważam zatem wybór tematu, materiału badanego i zakresu badań niniejszej pracy za bardzo trafny i aktualny, szczególnie w dobie dbania o wysoką jakość i bezpieczeństwo zdrowotne żywności.

Struktura pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Liliany Bełkowskiej jest hybrydowym opracowaniem składającym się z omówienia opublikowanych i nieopublikowanych wyników badań. W jego skład wchodzi dwie anglojęzyczne publikacje (wydane przez renomowane wydawnictwa z listy JCR) oraz jedna jeszcze nieopublikowana, ale będąca w recenzji w czasopiśmie LWT (tu nasuwa się pytanie: jakie są dalsze losy tego artykułu?).

Prezentowany cykl publikacyjny obejmuje następujące prace:

- **Publikacja 1 (P1):** Bełkowska, L.; Muzolf-Panek, M.; Islam, M.; Tomaszewska-Gras, J. (2023). Increasing the Oxidative Stability of the Wafer Lipid Fraction with Fruit Extract during Storage. *Applied Sciences*, 13(1), 103. <https://doi.org/10.3390/app13010103>; MEiN2023 100 pkt.; IF 2023 2,5
- **Publikacja 2 (P2):** Bełkowska, L.; Muzolf-Panek, M.; Waśkiewicz, A.; Rudzinska, M.; Tomaszewska-Gras, J. (2025). Oxidative stability and colour changes of fat- and sugar-reduced wafer creams during the storage. *Journal of Stored Products Research*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2025.102653>; MNiSW2025 100 pkt.; IF2 025 2,8

Sumaryczny wskaźnik **IF** tych dwóch publikacji wynosi **5,3**, a **punktacja według MEiN 200 pkt** (obliczona na podstawie danych z roku, w którym ukazała się publikacja lub ostatniego roku, dla którego dane te zostały opublikowane).

- **Materiały niepublikowane - Publikacja 3 (P3):** Bełkowska, L.; Muzolf-Panek, M.; Stangierski, J.; Tomaszewska-Gras, J. The effect of reformulation on quality changes in cream-filled wafers during storage. *LWT – publikacja w trakcie recenzji, wysłana do czasopisma*
- Dodatkowo do opracowania dołączono omówienie niepublikowanych wyników ostatniej części badań, dotyczące przechowywania przekładanych kremem wafli w różnych materiałach opakowaniowych.

Stwierdzam, że **liczba i jakość przedstawionych publikacji jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami stawianymi w ust. 3, Art. 187 Ustawy** oraz, że wszystkie przedstawione do recenzji artykuły i opracowania nieopublikowane stanowią monotematyczny cykl. Opublikowane prace charakteryzują się wysokim poziomem merytorycznym, staranną redakcją i formą prezentacji wyników, co jest zrozumiałe ze względu na wysokie wymagania wybranych przez Doktorantkę wydawnictw odnośnie poziomu merytorycznego i edycji publikacji oraz procedury recenzowania. W opublikowanych pracach Doktorantka jest pierwszym autorem. Prace zostały przygotowane we współautorstwie, przy czym zawarte w dokumentacji oświadczenia pozwalają na określenie dużego, indywidualnego wkładu Doktorantki w przygotowanie rozprawy. Wkład Doktorantki w powstanie poszczególnych publikacji polegał na: pozyskaniu finansowania, autorstwie koncepcji badań, opracowaniu przeglądu literatury, zaopatrzeniu w zasoby, przeprowadzeniu badań, walidacji danych, formalnej analizie uzyskanych wyników, obliczeń statystycznych, wykonaniu graficznej prezentacji danych, przygotowaniu tekstów manuskryptów.

Integralną częścią rozprawy mgr inż. Liliany Bełkowskiej jest 179 stronicowe opracowanie pod wspólnym tytułem „Doskonalenie cech jakościowych wafli przekładanych kremem w oparciu o badania przechowalnicze”. Opracowanie obejmuje typowe rozdziały: wykaz publikacji stanowiących przedmiot rozprawy doktorskiej, spis treści, wykaz skrótów i symboli, **streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim (ust. 4, Art. 187 Ustawy)**, krótki wstęp (5 stron), cel i hipotezy badawcze (1 strona), materiały i metody badawcze (15 stron), wyniki badań i ich interpretacja (36 stron), podsumowanie i wnioski (2 strony), spis literatury (11 stron) spis tabel i rysunków, a na koniec kopie publikacji (w sumie 77 stron) i oświadczenia autorów (15 stron). Spis literatury zawiera 107 pozycji literaturowych użytych w tym opracowaniu. Warto podkreślić, że wykorzystane piśmiennictwo jest anglojęzyczne (99%), a prace pochodzące z ostatniej dekady stanowią 66%. Podsumowując stwierdzam, że cała rozprawa została przygotowana bardzo starannie, napisana jest poprawną polszczyzną, a tylko czasem zdarzają się zwroty, czy sformułowania mało naukowe, czy mało precyzyjne. W mojej opinii przedstawiona do recenzji praca spełnia wymagania formalne stawiane pracom doktorskim.

Ocena merytoryczna pracy

Wprowadzenie literaturowe zostało ograniczone do krótkiego 5 stronicowego wstępu, który uzasadnia celowość podjętych badań. Szkoda jednak, że przygotowano tu dłuższego przeglądu piśmiennictwa (do 20 stron), szczególnie, że w przedstawionym do oceny cyklu nie ma pracy przeglądowej, a do omawianego opracowania dołączono w sumie aż 107 pozycji literaturowych. Niemniej jednak ten fakt nie wpływa na wartość merytoryczną pracy. Należy podkreślić, że w literaturze jest niewiele doniesień dotyczących tej tematyki, zatem oceniane opracowanie stanowi ważny wkład do literatury naukowej w tym zakresie.

W kolejnym rozdziale sformułowano cel główny, cele szczegółowe i cztery hipotezy, które w toku dalszej pracy badawczej Doktorantka weryfikowała.

Sformułowane w tym rozdziale cele szczegółowe wyznaczono na podstawie założonych hipotez:

H1. Zastosowanie naturalnego ekstraktu z owoców cytrusowych zwiększa stabilność oksydacyjną listków waflowych podczas przechowywania.

H2. Zredukowanie zawartości cukru oraz modyfikacja fazy tłuszczowej nie powodują pogorszenia stabilności oksydacyjnej i barwy kremów, a dodatek ekstraktu z owoców cytrusowych zwiększa ich stabilność oksydacyjną w czasie przechowywania.

H3. Reformulacja kremu obejmująca redukcję zawartości cukru i eliminację oleju palmowego nie powoduje pogorszenia jakości wafli przekładanych kremem w czasie przechowywania.

H4. Rodzaj opakowania wpływa na stabilność parametrów jakościowych wafli z kremem w czasie przechowywania.

W mojej opinii zostały one poprawnie sformułowane i w pełni odpowiadają tematowi pracy.

W kolejnym rozdziale scharakteryzowano materiał do badań (listki wafłowe, kremy i wafle przekładane kremem), metody badań (w tym 15 wyczerpująco opisanych oznaczeń chemicznych, fizycznych, mikrobiologicznych, analiz instrumentalnych, sensorycznych i statystycznych) oraz przedstawiono dwa czytelne schematy organizacji trzynastomiesięcznych doświadczeń przechowalniczych. Doktorantka wykazuje tu konsekwencję w podejmowaniu kolejnych kroków badań, które są powiązane z wynikami wcześniejszych eksperymentów.

W części dotyczącej materiału do badań bardzo wyczerpująco opisano receptury i proces otrzymywania wafli. W pracy wypieczono listki wafłowe standardowe (LWS) i listki wafłowe z dodatkiem ekstraktu z owoców cytrusowych (LWE) oraz wafle przekładane kremem kakaowym: standardowe (WS), o obniżonej zawartości cukru (WC), o obniżonej zawartości tłuszczu (WT) i o obniżonej zawartości tłuszczu z dodatkiem ekstraktu z owoców cytrusowych (WTE). W tym miejscu (str. 20) nasunęły mi się 2 pytania: 1) Jaki olej HORO używano, gdzie w Polsce jest dostępny i jakim składem kwasów tłuszczowych się charakteryzuje? oraz 2) Czym się kierowano wybierając stężenie ekstraktu z owoców cytrusowych? Dlaczego akurat 0,13%? Co to znaczy, że trzeba jeszcze dodatkowo określić optymalne i bezpieczne stężenie tego ekstraktu? Czy ekstrakt w zastosowanym stężeniu był bezpieczny?

Zaplanowane doświadczenia i oznaczenia były niezbędne do rozwiązania postawionego problemu badawczego i weryfikacji czterech hipotez. Warto w tym miejscu podkreślić fakt, że badania przeprowadzono w realnych warunkach produkcyjnych przy zastosowaniu przemysłowej technologii wytwarzania wafli. Po raz pierwszy zbadano efektywność dodanego ekstraktu bezpośrednio w fazie tłuszczowej kremu, i dodatkowo w długoterminowych

badaniach przechowalniczych. Jednak zaniepokoiła mnie w tym miejscu informacja (str. 21): „Jedno opakowanie produktu było każdorazowo pobrane do badań po następujących okresach przechowywania: 0, 3, 6, 8, 10, 12 i 13 miesięcy”. Proszę zatem wyjaśnić jakie było n? liczba serii, partii, czy badanych próbek? Czy to było wystarczające do przeprowadzenia analizy statystycznej i poprawnego wnioskowania?

W pracy zastosowano wiele różnych metod badawczych, które pozwoliły na ocenę zmian jakości otrzymanych produktów: listków, kremów i całych wafli podczas przechowywania, w tym: stabilności oksydacyjnej (OTI, PV, skonjugowane dieny, aktywność przeciwutleniająca DPPH) i mikrobiologicznej, barwy, tekstury, chrupkości, aktywności wody, cech sensorycznych, profilu topnienia i indeksu fazy stałej. Na uwagę zasługują szczególnie takie metody instrumentalne jak różnicowa kalorymetria skaningowa DSC czy akustyczny pomiar chrupkości. Przedstawiony tu układ eksperymentów produkcyjnych i przechowalniczych, lista przeprowadzonych wielokrotnie różnorodnych oznaczeń w laboratorium oraz zaproponowane oryginalnych metod analizy statystycznej wskazują na oryginalne podejście Doktorantki do rozwiązywanego problemu badawczego oraz prawdopodobnie bardzo dobre opanowanie warsztatu badawczego.

W kolejnym rozdziale Autorka zajęła się omówieniem i interpretacją wyników z przeprowadzonych doświadczeń. W mojej opinii przedstawiono tu bardzo rzeczowe, przejrzyste podsumowanie najważniejszych osiągnięć Doktorantki zarówno dotyczących nowych elementów aplikacyjnych, jak i aspektów poznawczych (**ust. 2, Art. 187 Ustawy**).

W publikacji (P1) oceniono wpływ dodatku ekstraktu z owoców cytrusowych na stabilność oksydacyjną listków waflowych w czasie przechowywania. Na podstawie zaprezentowanych tu wyników badań zweryfikowano pozytywnie pierwszą hipotezę tj.: zastosowanie naturalnego ekstraktu z owoców cytrusowych zwiększa stabilność oksydacyjną listków waflowych podczas przechowywania, ale z pewnym ograniczeniem dotyczącym okresu działania ekstraktu skróconego do 10 miesięcy. Tu podkreślono, że zastosowanie ekstraktu przeciwutleniającego w produkcji powinno być poprzedzone szczegółowymi badaniami optymalizacyjnymi, mającymi na celu precyzyjne określenie zarówno efektywnej, jak i bezpiecznej dawki. Odnotowano, że chociaż testowany ekstrakt nie był w stanie zahamować procesów utleniania tłuszczów przez cały okres przechowywania, to jednak jego działanie ochronne utrzymywało się stosunkowo długo, tj. przez około 10 miesięcy.

W publikacji (P2) zbadano wpływ zmiany receptury składu kremów cukierniczych na stabilność oksydacyjną i zmiany barwy w czasie przechowywania. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zmiana receptury nie pogarsza stabilności oksydacyjnej kremów o obniżonej zawartości cukru, a nawet ją poprawia w wariantach o zmodyfikowanej fazie tłuszczowej, szczególnie tych z dodatkiem ekstraktu. Jednocześnie odnotowano, że obniżenie zawartości cukru prowadziło do rozjaśnienia barwy kremu, natomiast dodatek ekstraktu powodował ciemnienie kremu w trakcie przechowywania. W związku z tym, Autorka tylko częściowo potwierdziła drugą hipotezę tj. tylko w zakresie stabilności oksydacyjnej, natomiast odrzuciła w odniesieniu do wpływu zmian receptury na barwę.

W kolejnym podrozdziale omówiono wyniki recenzowanego w LWT manuskryptu (P3), w którym określono wpływ reformulacji na przebieg zmian jakościowych wafli przekładanych kremem w trakcie przechowywania. Na podstawie tych wyników ponownie,

tylko częściowo pozytywnie zweryfikowano trzecią hipotezę tj.: eliminacja oleju palmowego nie pogorsza jakości wafli w trakcie przechowywania, a nawet poprawia ich parametry. Natomiast redukcja zawartości cukru miała negatywny wpływ na jakość przechowalniczą, co uzasadnia odrzucenie tej części hipotezy.

W ostatnim podrozdziale dotyczącym omówienia wyników jeszcze niepublikowanych, tj. na str. 51 omówiono wpływ rodzaju opakowania na jakość przechowalniczą wafli przekładanych kremem. Wyniki prezentowane w tym rozdziale budzą moje wątpliwości. Dopiero tu dowiadujemy się, że w pracy brakuje wyników badań przechowalniczych wafli o obniżonej zawartości tłuszczu i z ekstraktem, mimo, że wpisano to zadanie w metodyce na str. 20: „Wafle przekładane kremem kakaowym: standardowe (WS), o obniżonej zawartości cukru (WC), o obniżonej zawartości tłuszczu (WT) i o obniżonej zawartości tłuszczu z dodatkiem ekstraktu z owoców cytrusowych (WTE); oraz str. 21 „Wszystkie próbki kremu zostały przygotowane w identycznych warunkach i rozsmarowane na listkach waflowych. Następnie bloki wafelowe zostały schłodzone, pokrojone, a otrzymane wafle z kremem natychmiast hermetycznie zamknięte w folii polipropylenowej (opakowanie A) oraz metalizowanej folii polipropylenowej (opakowanie B)”. 1) Interesuje mnie, co takiego się wydarzyło podczas realizacji badań? Czy chodzi może tylko o błąd redakcyjny? 2) Dodatkowo intrygujące jest stwierdzenie na str. 65 „zaobserwowano nieoczekiwaną odwrotną zależność, tzn. niższe wartości PV dla wafli przechowywanych w opakowaniu niemetalizowanym. Jest to jednak niezgodne z przewidywaniami wynikającymi z właściwości barierowych materiałów opakowaniowych, gdyż opakowanie metalizowane (B) charakteryzuje się niższą przepuszczalnością tlenu niż opakowanie z folii polipropylenowej (A), co powinno skutkować lepszą ochroną przed utlenianiem. Aby zweryfikować otrzymane wyniki PV w zależności od rodzaju zastosowanej folii opakowaniowej równolegle prowadzono oznaczenie zawartości skoniugowanych dienów”. Niemniej jednak, w mojej opinii oznaczenie poziomu dienów czy aktywności przeciwutleniającej DPPH nie potwierdziło jednoznacznie tej obserwacji. Autorka wyjaśnia to następująco: ”Paradoksalnie niższa skuteczność ochronna barierowego opakowania B mogła charakteryzować się defektami strukturalnymi, takimi jak niejednorodne lub niepełne pokrycie warstwą metalu bądź mikrouszkodzenia powstałe na skutek naprężeń mechanicznych (np. zginania, rozciągania czy zgniatania). Tego rodzaju nieciągłości mogły prowadzić do zwiększonej przepuszczalności tlenu, co sprzyjało procesom utleniania – pomimo teoretycznie wyższej barierowości przypisywanej metalizowanym foliom”. W mojej opinii, należałoby kontynuować ten eksperyment, otrzymać kolejne partie produktu zapakowanego w zweryfikowane pod względem jakości opakowania, by zwiększyć liczbę wyników potrzebnych do przeprowadzenia analizy statystycznej i interpretacji wyników. Oczywiście, należałoby mieć to na względzie, szczególnie w przypadku planów publikacyjnych. Zgłoszona tu uwaga, oczywiście nie wpływa na moją ocenę recenzowanej rozprawy, szczególnie, że spełnia ona stawiane pracom doktorskim wymagania.

W tym miejscu bardzo proszę o wyjaśnienie 1) Czy w Pani badaniach w tym konkretnym przypadku było możliwe użycie wadliwej folii opakowaniowej? 2) Czy po raz pierwszy w zakładzie produkcyjnym stosowano ten materiał opakowaniowy? 3) Czy przechodził on weryfikację jakości? Do rozdziału omówienia wyników mam pewne uwagi edytorskie dotyczące przygotowania wykresów liniowych, zarówno w publikacjach P(1) - rys. 2, 3, 4, P(2) - rys. 1, P(3) - rys. 2, 3, 6, 7 oraz w ostatnim rozdziale omówienia wyników w tym

opracowaniu (rys. 3, 7, 8, 9, 10, 11). Na wszystkich wymienionych rysunkach niepoprawne jest połączenie liniami punktów pomiarowych na osi X (to są nazwy), które dotyczą czasu przechowywania wyrażonego w miesiącach (mogły by być słupki). W przypadku wykresu liniowego, trzeba było uwzględnić niejednakowy okres czasu pomiędzy tymi punktami pomiarowymi i zmienić właściwości osi. Rozumiem, że powyższe nieprawidłowości wynikają ze zwykłego niedopatrzenia. Dodatkowo na niektórych rysunkach zastosowano wycinek skali na osi Y, który nie obejmował pełnego zakresu przyjmowanych wartości (np. a_w od 0 do 1). W efekcie zakres obserwowanych zmian został niepotrzebnie wyolbrzymiony, podobnie jak wysokość słupków błędów, mimo że analiza statystyczna wskazywała na przynależność prezentowanych wartości do jednej grupy jednorodnej. Należy przy tym zaznaczyć, że program Excel podczas tworzenia wykresów domyślnie stosuje takie ustawienia osi.

Rozdział „Podsumowanie i wnioski” zawiera informację o realizacji celu głównego oraz dziewięć rzeczowo sformułowanych wniosków, które w mojej opinii są bardziej stwierdzeniami niż wnioskami, jednakże świadczą o pełnym zrealizowaniu celów szczegółowych, zatem wskazują na pełną realizację zaplanowanych badań. Brakuje tu informacji o postawionych na początku czterech hipotezach, które zostały przez Autorkę pozytywnie lub częściowo pozytywnie zweryfikowane. Te treści jednak umieszczono na końcu każdego rozdziału omówienia wyników. Biorąc pod uwagę wniosek 9, tj. „Wbrew oczekiwaniom wafle z kremem przechowywane przez 13 miesięcy w folii polipropylenowej charakteryzowały się wyższą stabilnością oksydacyjną niż zapakowane w folię z metalizowanego polipropylenu, która z kolei lepiej chroniła wafle przed zmianami aktywności wody.” stwierdzam, że otrzymane w tej pracy wyniki są wstępem do dalszych badań nad wykorzystaniem różnych materiałów opakowaniowych do długoterminowego przechowywania wafli o zmodyfikowanym składzie kremu, również tych o obniżonej lub zmodyfikowanej fazie tłuszczowej.

Wniosek końcowy

Podsumowując stwierdzam, że praca doktorska Pani mgr inż. Liliany Bełkowskiej dostarcza wartościowych, oryginalnych wyników badań dotyczących długoterminowej oceny jakości sensorycznej, właściwości teksturalnych i akustycznych oraz stabilności oksydacyjnej i mikrobiologicznej, a zatem bezpieczeństwa innowacyjnych wyrobów ciastkarskich o zredukowanej zawartości cukru i tłuszczu. Praktykom przedstawia realną możliwość opracowania i wprowadzenia w warunkach przemysłowych nowych receptur wafli z kremem o obniżonej zawartości cukru oraz tłuszczu, a także wariantu kremu o obniżonej zawartości tłuszczu wzbogaconego w ekstrakt z owoców cytrusowych o właściwościach przeciwutleniających, a zatem tematycznie wpisuje się idealnie w nurt żywności prozdrowotnej. Warto podkreślić, że w recepturach o zredukowanej zawartości tłuszczu udało się całkowicie wyeliminować olej palmowy, co dodatkowo podkreśla ten charakter produktów. Wyniki tych badań mogą zostać wykorzystane w konkretnych zastosowaniach, co jest głównym zadaniem doktoratów wdrożeniowych.

Zatem badania przeprowadzone w ramach opiniowanej rozprawy są innowacyjne i mają charakter zarówno poznawczy jak i aplikacyjny. Przedłożona rozprawa wnosi do nauki o żywności istotne i nowatorskie elementy poszerzające dotychczasową wiedzę na temat właściwości wyrobów ciastkarskich, które stanowią oryginalny wkład do dziedziny nauk rolniczych i dyscypliny technologii żywności i żywienia (**ust. 2, Art. 187 Ustawy**).

W trakcie realizacji projektu Pani mgr inż. Liliana Bełkowska skutecznie łączyła wiedzę praktyczną zdobytą w pracy zawodowej z badaniami naukowymi prowadzonymi na uczelni, opartymi na eksperymencie i analizie statystycznej uzyskanych wyników. Dzięki realizacji doktoratu zdobyła szeroką wiedzę w prezentowanym temacie oraz opanowała szereg umiejętności istotnych w pracy naukowej m.in. umiejętność rozwiązywania problemów naukowych (planowania eksperymentu, umiejętności radzenia sobie z problemami metodycznymi, biegłość w stosowaniu różnych metod analitycznych, statystycznych, opracowania, zestawiania, analizowania i dyskusji wyników, wnioskowania przygotowania publikacji. W związku z powyższym, stwierdzam, że **spełniony jest warunek zawarty w ust. 1, Art. 187 Ustawy**. Należy dodać, że realizowany projekt w ramach doktoratu wdrożeniowego jest istotny nie tylko dla jej kariery zawodowej, ale również dla producentów wyrobów ciastkarskich, czyli otoczenia gospodarczego z którym jest związana.

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska Pani mgr inż. Liliany Bełkowskiej pt. „Doskonalenie cech jakościowych wafli przekładanych kremem w oparciu o badania przechowalnicze” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z art. 187. Ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2020, poz. 85 z późn. zm.) i wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia UPP o przyjęcie pracy i dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Małgorzata Wroniak