

Instytut Technologii i Analizy Żywności
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka
ul. Stefanowskiego 2/22
90-537 Łódź

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Łakomy, pt.: „*Wpływ ekstraktów zawierających polisacharydy nieskrobiowe na kształtowanie wybranych aspektów jakości pieczywa bezglutenowego. Badania modelowe*” wykonanej pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Krzysztofa Buksy, prof. URK, w Katedrze Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, na Wydziale Technologii Żywności, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

Recenzję, której przedmiotem jest rozprawa doktorska, pt.: „Wpływ ekstraktów zawierających polisacharydy nieskrobiowe na kształtowanie wybranych aspektów jakości pieczywa bezglutenowego. Badania modelowe” wykonałam na zlecenie Koordynatora Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Pana dr hab. inż. Marcina Łukasiewicza, prof. UR na podstawie pisma z dnia 24 listopada 2022, które informuje mnie, że rada dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie powołała mnie na recenzenta w przewodzie doktorskim mgr inż. Anny Łakomy.

Uzasadnienie podjęcia tematu badań

Nietolerancja żywności zawierającej gluten, stanowi duży problem zdrowotny XXI wieku. Do głównych metod walki z tą chorobą należy wykluczenie glutenu z diety. Współczesna branża piekarnicza, chcąc sprostać takiemu wyzwaniu poszukuje nowych rozwiązań technologicznych, mających na celu stworzenie szerszej oferty rynkowej, dotyczącej produkcji chleba bezglutenowego. Brak glutenu w pieczywie stwarza szereg problemów technologicznych, jak i jakościowych, których rozwiązanie próbuje się osiągnąć m.in. poprzez poszukiwanie nowych surowców bezglutenowych, czy naturalnych dodatków strukturotwórczych. Rezultatem tych poszukiwań jest z jednej strony stosunkowo duża oferta rynkowa produktów bezglutenowych, z drugiej strony ich wysoka cena i relatywnie niska

jakość, w stosunku do pieczywa tradycyjnego. Jednak sytuacja ta, nie w pełni spełnia oczekiwania współczesnego konsumenta. Główny problem odpowiedzialny za niską jakość pieczywa bezglutenowego to specyfika surowców bezglutenowych, które w czasie procesu technologicznego, z uwagi na brak glutenu, ulegają zupełnie innym przemianom, w porównaniu do surowców używanych do wypieku pieczywa tradycyjnego. Stąd też pieczywo bezglutenowe charakteryzuje się małą objętością, nieodpowiednią teksturą, bladą skórką, mało atrakcyjnym smakiem, a przede wszystkim zbyt szybko ulega starzeniu. Ponadto, należy też wspomnieć o mniejszej wartości odżywczej i o cechach organoleptycznych wyrobów bezglutenowych, które są znacznie uboższe w porównaniu do pieczywa tradycyjnego.

Zastąpienie mąki pszennej w bezglutenowych wyrobach piekarniczych jest dużym wyzwaniem technologicznym, ponieważ gluten jest niezbędny do utworzenia właściwej struktury ciasta, jak i wyrobu gotowego. Jego brak ogranicza lub wręcz uniemożliwia prawidłowy rozwój ciasta w czasie mieszenia, w procesie fermentacji czy pieczenia. To sprawia, że niezbędne jest zastosowanie w recepturze pieczywa bezglutenowego substancji naśladujących lepkością właściwości glutenu. Dlatego też produkcja pieczywa bezglutenowego wymaga innej technologii, w której wykorzystuje się właściwości niektórych hydrokoloidów, w tym nieskrobiowych polisacharydów, które mogą zastąpić sieć glutenową i umożliwić produkcję wysokiej jakości pieczywa bezglutenowego.

Odpowiednio dobrana receptura, obok prawidłowo przeprowadzonego procesu technologicznego, jest jednym z istotnych warunków otrzymania dobrej jakości gotowego wyrobu. Wykorzystanie hydrokoloidów, w tym nieskrobiowych polisacharydów, w produkcji pieczywa bezglutenowego umożliwia właściwe kształtowanie jego tekstury, ale również może poprawiać jego walory smakowe, czy dietetyczne. Interesującym aspektem mogłoby być wykorzystanie do tego celu jednego z rodzaju hydrokoloidów, należących właśnie do grupy polisacharydów nieskrobiowych, tj. arabinoksylianów. Polisacharydy te, ze względu na swoją budowę wykazują dużą zdolność do chłonięcia wody, wpływają na kształtowanie struktury i zwiększenie wilgotności miękiszu pieczywa pszennego i żytniego, ograniczając jednocześnie proces jego starzenia. Arabinoksyliany, z uwagi na fakt, że jako jedyny hydrokoloid, wykazują wszystkie te właściwości, mogłyby być wykorzystywane jako potencjalny substytut glutenu w pieczywie bezglutenowym. Niestety nie ma komercyjnie dostępnych preparatów arabinoksylianów wyizolowanych ze źródeł nie zawierających glutenu. Literatura przedmiotu wskazuje na nasiona lnu, chia oraz babki płesznik jako potencjalne i efektywne źródła tej grupy hydrokoloidów.



W powyższy obszar badawczy doskonale wpisuje się przedstawiona do recenzji praca doktorska Pani mgr inż. Anny Łakomy. W przedstawionej do oceny rozprawie doktorskiej Pani mgr inż. Anna Łakomy prowadziła badania w kierunku określenia wpływu polisacharydów nieskrobiowych, stosowanych w formie liofilizowanych ekstraktów substancji śluzowych otrzymywanych z nasion lnu, chia oraz babki płesznik na kształtowanie wybranych właściwości fizykochemicznych pieczywa bezglutenowego. Moim zdaniem wybór problemu badawczego jest bardzo aktualny i w pełni uzasadniony. Mając na uwadze fakt, że wcześniej takie badania nie były prowadzone oraz dodatkowo w celu wyjaśnienia roli polisacharydów nieskrobiowych w procesie tworzenia ciasta bezglutenowego zastosowano modelowy wypiek chleba, co również nie było wcześniej prowadzone, stwierdzam, że uzyskane przez Doktorantkę wyniki są cennym osiągnięciem naukowym, istotnym dla rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia. Zrealizowany przez Doktorantkę wyjątkowo szeroki zakres badań nosi znamiona pracy zarówno o charakterze poznawczym, jak i aplikacyjnym. W związku z powyższym wysoko oceniam podjętą w pracy tematykę badań.

Ocena pracy pod względem edytorskim i formalnym

Przedstawiona do oceny dysertacja mgr inż. Anny Łakomy przygotowana jest w sposób klasyczny, nie odbiegający pod względem formalnym od schematu przyjętego w rozprawach doktorskich. Liczy łącznie 212 stron druku, w tym 15 tabel, gdzie 2 z nich umieszczone zostały w aneksie do pracy i 23 rysunki, ilustrujące w przeważającej części rezultaty przeprowadzonych przez Doktorantkę badań. Struktura pracy jest typowa dla rozpraw naukowych. Składa się z 6 ponumerowanych rozdziałów, poprzedzonych spisem treści, wykazem użytych skrótów oraz streszczeniem i abstraktem, zajmującymi łącznie 14 stron. Pierwszy rozdział stanowi Część teoretyczna, zajmująca 58 stron, bardzo szczegółowo wprowadzająca czytelnika w zagadnienia dotyczące problematyki rozprawy doktorskiej, jednocześnie bardzo wyraźnie uzasadniająca potrzebę realizacji wybranego kierunku badań. Rozdział Cel pracy przedstawiono na 2 stronach, natomiast Materiał i Metody, wskazujący na rodzaj użytych w badaniach materiałów, sposób przygotowania ekstraktów substancji śluzowych oraz metod ich analizy, dokładny opis przebiegu doświadczeń związanych z przygotowaniem i wypiekiem modelowych ciast, w zależności od zastosowanej metody, tj. bezpośrednią (jednofazową) lub na zakwasie oraz szeroki zakres zastosowanych metod i wykonanych analiz, zamieszczono na 15 stronach. Omówienie i dyskusja wyników zajęła 76 stron i rozdział ten stanowi najobszerniejszą część pracy. Kolejno zamieszczono 11 szczegółowych Wniosków na 3 stronach oraz na 37 stronach Wykaz bibliografii obejmujący

417 pozycji literatury, z czego 93 % (388) stanowią pozycje anglojęzyczne, 7% (29) polskojęzyczne. Zdecydowana większość cytowanej bibliografii ukazała się po 2010 roku. Mając na uwadze dużą ilość prac naukowych z podjętego zakresu badawczego, należy stwierdzić, że dobór źródeł jest odpowiedni i obejmuje najważniejsze pozycje literatury, dotyczące tematu dysertacji. Należy w tym miejscu podkreślić, że zgromadzona literatura pozwoliła Doktorantce na wyjątkowo wnikliwe dokonanie przeglądu literatury przedmiotu oraz bardzo wnikliwą analizę i dyskusję uzyskanych wyników. Fakt ten wskazuje na bardzo dobrą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych w pracy zagadnień.

Na końcu pracy zamieszczono Wykaz tabel i Wykaz rysunków oraz Aneks, które zajęły kolejno 2, 3 i 2 strony. Układ prezentowanej rozprawy doktorskiej jest odpowiedni, co ułatwia analizę prezentowanych treści. Zachowane zostały właściwe proporcje pomiędzy częścią teoretyczną i doświadczalną. Pracę napisano w sposób prawidłowy, z użyciem odpowiedniej terminologii naukowej. Drobną uwagę dotyczy jedynie tytułu rozdziału nazwanego – Część teoretyczna, którą można było zastąpić tytułem „Przegląd literatury” lub „Przegląd piśmiennictwa”, co jest częściej stosowane w tego typu opracowaniach. Podobnie w przypadku rozdziału nazwanego Cel pracy, bardziej właściwym byłoby zatytułowanie go „Cel i zakres pracy”, czy w przypadku rozdziału Wyniki i dyskusja, zatytułowanie go „Omówienie i dyskusja wyników”.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Tytuł przedstawionej do recenzji dysertacji w pełni koresponduje z jej treścią. Część teoretyczna stanowi przegląd literatury ściśle związany z tematyką badań. Doktorantka trafnie w pierwszym podrozdziale wskazuje, na grupę związków, jakimi są polisacharydy nieskrobiowe, jako ten rodzaj hydrokoloidów, który mógłby w istotny sposób wpłynąć na poprawę jakości i wartości odżywczej pieczywa bezglutenowego, wypełniając tym samym lukę w tym obszarze surowcowym. Stosowanie różnych metod ekstrakcji, oczyszczania, czy analizy tej grupy związków wpływa na pojawianie się w literaturze naukowej znacznych rozbieżności co do ich budowy, substancji towarzyszących oraz wynikających z nich właściwości fizykochemicznych. Szczególną rolę w tej kwestii można przypisać substancjom towarzyszącym, w tym związkowi polifenolowemu, białkom itp., które w dużym stopniu determinują właściwości preparatów polisacharydów nieskrobiowych. Doktorantka, sugeruje również, że mało jest w literaturze naukowej doniesień dotyczących tej kwestii, dlatego tak ważne jest poznanie właściwości tych polisacharydów nieskrobiowych w standaryzowanych warunkach i podjęcie próby ich aplikacji jako składnika recepturowego pieczywa bezglutenowego. Już w tym miejscu uzasadnia wybór stosowanych w pracy surowców do

pozyskiwania polisacharydów nie skrobiowych, sugerując, że nasiona roślin śluzowych są ich bogatym źródłem i jednocześnie dopuszcza się stosowanie nasion i ich pochodnych jako dodatków do pieczywa bezglutenowego. Należy w tym miejscu podkreślić, że ten podrozdział mógłby stanowić swojego rodzaju genezę pracy i być zatytułowany jako „Wprowadzenie”, czego moim zdaniem, oczywiście bez szkody w kontekście całej pracy, zabrakło w ocenianej dysertacji. Kolejne podrozdziały Części teoretycznej przygotowują bardzo dobrze czytelnika do słuszności określonego w dysertacji celu i zakresu pracy. A mianowicie Doktorantka dokonuje charakterystyki pochodzenia, budowy anatomicznej i składu chemicznego nasion roślin śluzowych, które wykorzystywała do pozyskiwania ekstraktów hydrokoloidów nieskrobiowych, tj. lnu, chia i babki płesznik. W kolejnym kroku szeroko charakteryzuje skład chemiczny oraz możliwe kierunki zastosowania substancji śluzowych z wymienionych wyżej nasion. W tej części dysertacji Doktorantka zamieściła również doniesienia literatury naukowej dotyczące charakterystyki chorób glutenezależnych. Ponadto dużo uwagi poświęciła omówieniu technologii wypieku pieczywa bezglutenowego oraz charakterystyce składników wykorzystywanych w produkcji tego rodzaju pieczywa i scharakteryzowała związki kształtujące aromat tego rodzaju pieczywa. Przegląd literatury przedmiotu zakończyła moim zdaniem bardzo ważnym aspektem, jakim jest wykazanie słabych stron pieczywa bezglutenowego w porównaniu do pieczywa tradycyjnego, które jednocześnie stanowią wyraźne przesłanki do określonego w ocenianej dysertacji celu badań.

Uważam, że wspomniane rozdziały stanowią niezwykle wartościowe opracowanie, świadczące o dużej wiedzy Doktorantki na temat powyższych zagadnień naukowych, dobrej znajomości piśmiennictwa z tego obszaru wiedzy, jak również o dużym nakładzie pracy włożonym w przygotowanie tej części. W tak obszernym opracowaniu pojawiają się drobne skrótory myślowe, czy błędy edytorskie, których nie sposób było uniknąć, a które nie wpływają w żadnym razie na obniżenie jakości ocenianej dysertacji.

W tym miejscu jeszcze raz pragnę podkreślić, że dokonany obszerny przegląd piśmiennictwa bardzo dobrze uzasadnia prawidłowo sformułowany *cel, hipotezy i zakres pracy doktorskiej*. Cel pracy dotyczył zbadania wpływu polisacharydów nieskrobiowych izolowanych z nasion roślin śluzowych, tj. lnu, chia i babki płesznik na kształtowanie wybranych wyróżników jakości pieczywa bezglutenowego. Autorka pracy założyła, że badania będzie prowadziła z wykorzystaniem modelowych układów, tj. chlebów bezglutenowych składających się jedynie z kluczowych składników, co należy podkreślić, było aspektem nowości w recenzowanej dysertacji.

Doktorantka przedstawiła ponadto dwie hipotezy badawcze, zgodnie z którymi założyła, że udział hydrokoloidów z nasion roślin śluzowych w recepturze chleba bezglutenowego korzystnie wpłynie na poprawę jego struktury i jakości oraz istotnie opóźni procesy związane ze starzeniem się tego rodzaju pieczywa, niezależnie od zastosowanej metody jego wypieku, tj. bezpośredniej oraz z udziałem zakwasu. Co należy podkreślić z bardzo dobrym rezultatem wykazała w ocenianej dysertacji.

Doktorantka, aby móc zweryfikować założony w dysertacji cel, który zaznaczam, że jest trafnie i właściwie sformułowany, założyła wykonanie niezwykle szerokiego zakresu działań, który mam wrażenie, wynikał w dużej mierze z obszernego i wnikliwego przeprowadzonego przeglądu literatury i obejmował:

charakterystykę składu chemicznego wykorzystywanych do badań nasion roślin śluzowych, izolowanie i charakterystykę składu chemicznego ekstraktów polisacharydów nieskrobiowych z wytypowanych nasion roślin śluzowych, określenie i charakterystykę modelowej mąki bezglutenowej. Ponadto duża część pracy została poświęcona określeniu wpływu 1% udziału otrzymanych ekstraktów polisacharydów nieskrobiowych w modelowej mące bezglutenowej na właściwości i starzenie się pieczywa bezglutenowego, wypieczonego dwoma metodami, na zawartość w tym pieczywie związków antyżywniowych, tj. fosforanów mio-inozytolu, kształtowanie się aromatu pieczywa bezglutenowego otrzymanego z udziałem ekstraktów polisacharydów śluzowych, określenie wpływu większej ilości amylozy na starzenie się pieczywa bezglutenowego otrzymanego z mieszanki z udziałem w składzie polisacharydów nieskrobiowych.

Ponadto za bardzo ważny aspekt ocenianej pracy, dotychczas nie badany, uważam badania, których podjęła się Doktorantka, a dotyczące określenia wpływu NSP na strawność skrobi obecnej w miękiszu chleba bezglutenowego, wypieczonego różnymi metodami, tj. bezpośrednią i na zakwasie oraz bezpośrednią z udziałem w mieszance zwiększonej zawartości amylozy.

Zakres pracy obejmował również wykonanie badań dotyczących charakterystyki molekularnej skrobi odpornej tworzącej się w miękiszu chlebów bezglutenowych, zarówno w dniu wypieku, jak i w czasie ich przechowywania.

Stwierdzam, że zaproponowany w tym miejscu szeroki zakres prac w pełni i kompleksowo pozwolił na realizację założonego przez Doktorantkę celu pracy.

Powyższy zakres działań Doktorantka zaplanowała i zrealizowała w oparciu o szerokie spektrum analiz właściwości fizykochemicznych, pozwalających na kompleksową

charakterystykę nasion roślin śluzowych, do których należy analiza zawartości w nich białka, tłuszczu, popiołu, skrobi, błonnika pokarmowego i jego frakcji oraz charakterystykę wyizolowanych ekstraktów polisacharydów nieskrobiowych (NSP), do której należy zawartość białka, profil reszt cukrowych, zawartość kwasów uronowych, rozkład mas cząsteczkowych wyekstrahowanych NSP. Ponadto Doktorantka dokonała kompleksowej analizy zawartości związków fenolowych, zarówno w postaci wolnej, jak i związanej w badanych ekstraktach NSP oraz dokonała identyfikacji jakościowej i ilościowej występujących w NSP kwasów fenolowych.

Ważnym aspektem części eksperymentalnej było ustalenie optymalnego składu modelowej mąki bezglutenowej i jej charakterystyka, obejmująca analizę zawartości białka, tłuszczu, popiołu, błonnika, skrobi, amylozy pozornej, zawartości skrobi uszkodzonej oraz charakterystykę kleikowania modelowej mąki bezglutenowej.

Dużo miejsca w swojej pracy Autorka pracy poświęciła również zagadnieniom związanym z określeniem wpływu ekstraktów NSP na przebieg procesu wypieku modelowych chlebów bezglutenowych i kształtowanie ich właściwości fizykochemicznych. Zakres tego obszaru badawczego realizowała wypiekając modelowe chleby przy zastosowaniu dwóch metod, tj. jednofazowej, przy czym była też wersja metody jednofazowej z udziałem w modelowej mieszance zwiększonego o 10% udziału amylozy oraz na zakwasie. Analiza otrzymywanych chlebów obejmowała oznaczenie objętości chleba, wilgotności i właściwości teksturalnych ich miękiszu.

Za szczególnie ważne uważam badania dotyczące charakterystyki kwasów karboksylowych, cukrów, alkoholi i fosforanów mio-inozytolu w wypieczonych modelowych chlebach bezglutenowych przy zastosowaniu zarówno metody wypieku jednofazowej, jak i metody z udziałem zakwasu. Jest to bardzo ważny element poznawczy ocenianej dysertacji.

Podobnie wysoko oceniam część metodyczną pracy związaną z charakterystyką dynamiki trawienia miękiszu i określaniem zawartości oraz masy cząsteczkowej skrobi odpornej obecnej w miękiszu wypiekanych modelowych chlebów bezglutenowych. Doceniam również autorską metodę pomiaru lepkości w czasie ogrzewania w amylografie miękiszu badanych chlebów bezglutenowych. Wszystkie przeprowadzone eksperymenty miały przede wszystkim dostarczyć ważnych informacji, dotyczących tak istotnego problemu, jakim są sposoby ograniczania szybkości starzenia się chleba bezglutenowego, a w dużej mierze przecież zależące od procesu retrogradacji skrobi, który między innymi można spowolnić w wyniku interakcji skrobi z nieskrobiowymi polisacharydami (NSP) pozyskiwanymi między innymi z nasion roślin śluzowych.

Całość analiz przedstawiona w tym rozdziale, została wykonana w oparciu o nowoczesne techniki, w tym w dużej mierze chromatograficzne i metody oznaczeń, co umożliwiło Autorce dysertacji uzyskanie wyników potwierdzających słuszość postawionych w pracy hipotez badawczych.

W związku z powyższym, wysoko oceniam warsztat badawczy Doktorantki oraz zastosowane techniki analiz. Dodatkowo przeprowadzona wnikliwa analiza instrumentalna, umożliwiła Doktorantce uzyskanie wiarygodnych i ciekawych wyników badań, które po zastosowaniu analizy statystycznej, stały się podstawą do przeprowadzenia dyskusji oraz umożliwiły sformułowanie właściwych wniosków wraz z osiągnięciami poznawczymi i pośrednio aplikacyjnymi.

W zakresie powyższej części pracy, mam jednak kilka pytań oraz niewielkie uwagi i sugestie:

- proszę o wyjaśnienie konieczności wykorzystania mieszanki mąki ryżowej pochodzącej z dwóch partii oraz nasion roślin śluzowych z dwóch partii? Czym się kierowano przy takim wyborze materiału do badań?
- w opisie dotyczącym sposobu rozdrabniania nasion roślin śluzowych należy podać czas ich rozdrabniania. Jest to istotny parametr, z uwagi, że różny stopień rozdrobnienia nasion będzie determinował różny ich skład chemiczny
- czym Doktorantka uzasadnia potrzebę oznaczania białka w ekstraktach NSP zarówno metodą Kieldahla, jak również metodą kolorymetryczną?
- czy zdaniem Doktorantki byłoby zasadnym oznaczenie również związków fenolowych w wypieczonych modelowych chlebach bezglutenowych? Jeśli tak, to dlaczego?

W rozdziale 4 Autorka pracy zamieściła *Wyniki i Dyskusję* wyników, które są opisane razem. Zaprezentowane w tabelach i na wykresach wyniki badań, przedstawiono generalnie w czytelnej i zrozumiałej dla czytelnika formie, co umożliwiło swobodne analizowanie komentowanych wyników, pomimo ich dużej ilości. Pragnę podkreślić, że ta część opracowania jest niezwykle wartościowa i dotyczy ciekawych aspektów naukowych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że mimo tak dużej ilości wyników Doktorantka niezwykle biegle poradziła sobie z ich interpretacją i dyskusją, co świadczy o dojrzałości naukowej Autorki, dużej wiedzy oraz wnikliwej analizie sporej ilości bibliografii związanej z tą tematyką badawczą. Autorka pracy nawiązuje do wyników podobnych prac prowadzonych przez innych badaczy, które ukazały się w ciągu ostatnich kilku lat, co świadczy o aktualności podjętej tematyki badawczej. Pozwoliło jej to na właściwą, merytoryczną i obiektywną ocenę uzyskanych wyników badań własnych. Uważam, że świadczy to o Jej dużej wiedzy i dobrym

przygotowaniu do przeprowadzania tego typu analiz i umiejętności interpretacji szerokiego zakresu wyników badań.

Przy tak obszernym opracowaniu rozdziału 4, Autorka nie ustrzegła się jednak przed wystąpieniem pewnych drobnych błędów:

- w przypadku większości tabel określenie „próbka” sugerowałabym zmienić na „próba”, nie używamy zdrobnień;
- w przypadku większości tabel i rysunków na końcu ich tytułów nie powinno być kropki;
- strona 92 i 97, tabela 2 i 4 – czy wartości charakteryzujące skład chemiczny zmielonych nasion roślin śluzowych oraz ekstraktów polisacharydowych podane są po ich przeliczeniu na suchą substancję?
- strona 103, tabela 5 – sugeruję, że lepiej byłoby wyrazić zarówno zawartość związków fenolowych ogółem i zawartość poszczególnych kwasów fenolowych, w tych samych jednostkach, co ułatwiłoby interpretację wyników;
- strona 132 - na rysunku 13, 15 i 16 na osi Y w miejscu [%] powinno być [% świeżej masy];
- strona 135 – w tekście Autorka powinna wskazać w miejsce rysunku 14 rysunek 15, tak, aby odnieść się do zawartości cukrów, a nie do proporcji kwasu mlekowego do octowego;
- pojawiające się określenia typu „ preparaty..... zawierały nieduże ilości substancji.....”, czy „preparaty zawierały znaczne ilości” itp., są niepoprawne, raczej powinno się używać określeń konkretnie wskazujących na wartość różnicy, np. zawierały..... o 20% więcej, w porównaniu do.....

Na podstawie przeprowadzonych badań i otrzymanych wyników, które wnikliwie zostały opisane w powyższej części pracy, Doktorantka wyniki swoich badań sformułowała w postaci 11 słusznych *wniosek* (rozdział 6 pracy), które świadczą o zrealizowaniu wyznaczonego celu dysertacji. W tym miejscu moja sugestia dotyczy podjęcia próby sformułowania wniosku typu aplikacyjnego, wskazującego, który z wariantów recepturowych potencjalnie najlepiej spełniałby oczekiwania konsumentów oraz producentów (uwzględniając wydajność) oraz wniosku, wyraźnie wskazującego, która z zastosowanych metod wypieku jest bardziej korzystna, biorąc pod uwagę szybkość starzenia się chleba bezglutenowego.

Oceniana praca napisana jest komunikatywnym, poprawnym językiem naukowym. Świadczy to o pełnej dojrzałości Doktorantki do prowadzenia badań i pisania rozpraw naukowych. Jak to zwykle bywa, w tekście pojawiło się kilka błędów literowych i nieprecyzyjnych sformułowań oraz błędów interpunkcyjnych, które mają charakter marginalny i w żaden sposób nie wpływają na całokształt pozytywnego odbioru dysertacji. Pod względem merytorycznym przedstawiona rozprawa doktorska wnosi istotnie nowe aspekty

wiedzy z zakresu technologii żywności i żywienia, dotyczące tak ważnego zagadnienia, jakim jest poszukiwanie nowych sposobów, pozwalających w istotny sposób poprawić jakość wyrobów bezglutenowych i jednocześnie ich wartość odżywczą oraz przede wszystkim spowolnić ich proces starzenia się, przy jednocześnie obserwowanym ciągłym wzroście zapotrzebowania na tego typu wyroby piekarskie.

Podsumowując, chcę podkreślić, że prowadzone przez Panią mgr inż. Annę Łakomy badania zostały zaplanowane w bardzo przemyślany i konsekwentny sposób, co stanowi niezbitą dowód świadczący o dużej wiedzy Doktorantki, Jej doświadczeniu i dojrzałości naukowej, jak również umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, a całość osiągnięcia oceniam bardzo wysoko.

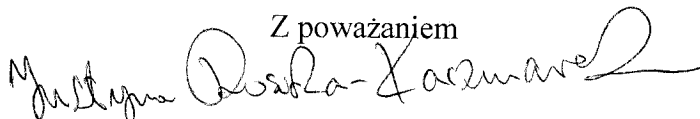
Wymienione wcześniej uwagi i komentarze w żaden sposób nie obniżają wartości naukowej pracy. Tematyka badań jest oryginalna i nowatorska, ważna zarówno z naukowego, jak również aplikacyjnego punktu widzenia. Doktorantka wykorzystwała szerokie spektrum metod badawczych i analitycznych, co potwierdza Jej dobre przygotowanie do organizacji i prowadzenia prac badawczych.

Wniosek końcowy:

Reasumując stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska mgr inż. Anny Łakomy pt. „*Wpływ ekstraktów zawierających polisacharydy nieskrobiowe na kształtowanie wybranych aspektów jakości pieczywa bezglutenowego. Badania modelowe*” spełnia w pełni wymagania formalne i merytoryczne stawiane rozprawom na stopień doktora. Uważam, że praca ta stanowi oryginalne i wartościowe opracowanie naukowe, które istotnie poszerza wiedzę w zakresie możliwości poprawy jakości pieczywa bezglutenowego oraz opóźnienia procesu jego czerstwienia, przez innowacyjne rozwiązanie, jakim jest wprowadzenie do składu recepturowego tego rodzaju wyrobów hydrokolooidów z grupy polisacharydów nieskrobiowych, w formie ekstraktów izolowanych z nasion wybranych roślin śluzowych, co jest zupełną nowością w obszarze badań dotyczących pieczywa bezglutenowego. Praca charakteryzuje się oryginalnością naukową i jednocześnie łączy aspekty naukowe z praktycznymi. Sposób realizacji pracy wskazuje, że Doktorantka jest bardzo dobrze przygotowana do prowadzenia badań naukowych. Wyniki pracy mają dużą wartość poznawczą i wnoszą oryginalny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Oceniana rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 13 ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z późniejszymi zmianami) (Dz. U. z 2017r. poz.1789).

Na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem



dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek, prof. uczelni

dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek, prof. uczelni

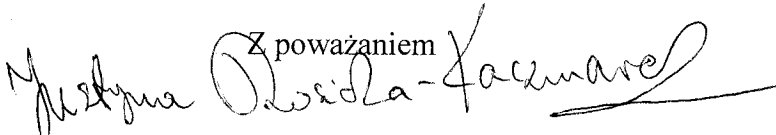
Łódź, 2 lutego 2023

Instytut Technologii i Analizy Żywności
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka
Ul. Stefanowskiego 2/22
09-537 Łódź

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Wnoszę do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Anny Łakomy pt. *„Wpływ ekstraktów zawierających polisacharydy nieskrobiowe na kształtowanie wybranych aspektów jakości pieczywa bezglutenowego. Badania modelowe”* wykonanej pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Krzysztofa Buksy, prof. URK, w Katedrze Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, na Wydziale Technologii Żywności, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

Praca stanowi szerokie, wielokierunkowe opracowanie, które charakteryzuje dużą oryginalność naukową. Doktorantka podjęła się realizacji aktualnej i bardzo istotnej dla poprawy jakości pieczywa bezglutenowego tematyki badań, tj. próby wykorzystania do tego celu jednej z grup hydrokolidów, tj. polisacharydów nieskrobiowych, w formie ekstraktów z nasion roślin śluzowych, co do tej pory nie było wykorzystywane, przynajmniej w odniesieniu do pieczywa bezglutenowego. Szeroko zakrojony zakres wykonanych badań wykracza poza standardowy, przewidziany dla tego typu opracowań naukowych. Zastosowany szeroki wachlarz metod badawczych, pozwolił Doktorantce na opracowanie i napisanie wartościowej dysertacji, w której połączyła aspekt poznawczy i aplikacyjny. Przedstawiona do recenzji praca w pełni potwierdza umiejętność Doktorantki do samodzielnego planowania i prowadzenia prac naukowych oraz wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny technologii żywności i żywienia. Powyższe uzasadnia moją prośbę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Anny Łakomy.

Z poważaniem

dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek, prof. uczelni

