

SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE
WYDZIAŁ NAUK O ŻYWIENIU CZŁOWIEKA I KONSUMPCJI
KATEDRA TECHNIKI I PROJEKTOWANIA ŻYWNOSCI

Warszawa, 13.08.2018

Prof. dr hab. Agnieszka Wierzbicka

RECENZJA

Pracy doktorskiej **mgr inż. Anety Zamłyńskiej-Kowal**

pt. Kształtowanie właściwości fizykochemicznych ciast drożdżowych pod wpływem dodatku mąk bezglutenowych oraz substancji słodzących

Praca została wykonana w Katedrze Inżynierii i Maszyn Spożywczych na Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie pod kierunkiem Prof. dr hab. inż. Elżbiety Kusińskiej jako Promotora.

Ważnym aspektem ocenianej pracy jest odniesienie do kryteriów obecnego rynku produktów zaprojektowanych i dostosowanych do potrzeb konsumentów. Realizowane prace badawcze z dziedziny nauk rolniczych z dyscypliny technologia żywności i żywienie człowieka zawierają nie tylko aspekty naukowe i eksperymentalne, ale m.in. odniesienia aplikacyjne, rynkowe i ekonomiczne. Prowadzone badania i uzyskiwane wyniki mają przyczynić się do redukcji nakładów na tego typu badania w firmach i przyspieszyć proces wdrożeń innowacyjnych technologii produkcji wyrobów o podwyższonej wartości odżywczej i prozdrowotnej zadedykowanych dla osób, które ze względów zdrowotnych i odpowiedniego sposobu żywienia oczekują na wyroby dostosowane do ich potrzeb. W ślad za tymi wytyczonymi działaniami podała Doktorantka realizując badania naukowe uwzględniające zredukowane poziomy indeksu glikemicznego i zawartości cukrów prostych w składzie wyrobów drożdżowych oraz zwiększonego udziału błonnika i zredukowanej kaloryczności. Zastosowanie w badaniach zamienników słodzących oraz mąk bezglutenowych w technologii produkcji wyrobów z ciasta drożdżowego w celu uzyskania wyrobów dostosowanych do wymagań konsumentów oczekujących na produkty

spełniające kryteria prozdrowotne było właśnie działaniem dostosowawczym w projektowaniu i produkcji żywności do potrzeb współczesnych konsumentów.

Grupa żywności niskokalorycznej o niskim indeksie glikemicznym oraz o podwyższonej zawartości błonnika jest obecnie najszerzej rozwijana, ze względu na występujący wielki problem z chorobami dietozależnymi w tym z cukrzycą typu II i na istniejący duży potencjał zbytu dla producentów. Dlatego też, tego typu technologia może być ważną w grupie technologii i licencji dla metod wytwarzania wyrobów z niskim indeksem glikemicznym z odpowiednio wkomponowaną wiedzą technologiczną i wartością dodaną w zakresie możliwości wykorzystania przetworzonych produktów do kreowania nowej wartościowej żywności i zdrowotnie żywności dostosowanej do wymogów osób cierpiących na choroby dietozależne.

Ważne jest, aby uzyskane wyniki badań nad kształtowaniem właściwości fizykochemicznych ciast drożdżowych z udziałem mąk bezglutenowych oraz substancji słodzących umożliwiły Doktorantce transfer wyników do przemysłu piekarskiego. Byłoby ze wszech miar korzystne i dobre dla zrealizowanych badań, aby one mogły być wykorzystane przez producentów w celu spełnienia oczekiwań konsumentów potrzebujących takich produktów. Należy podkreślić, że liczba osób dotkniętych schorzeniami dietozależnymi w szybkim tempie wzrasta i konieczność tego typu badań wychodzących naprzeciw ich potrzebom szybko rośnie. Zatem, obrany cel badawczy przez Doktorantkę miał i ma ważne uzasadnienie naukowe, społeczne i gospodarcze.

Ocenę pracy doktorskiej wykonałam zgodnie z wymogami ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., Nr 65, poz. 595, z póź. zm.), a także zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2005 Nr 164 poz. 1365 z póź. zm.) i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2016, poz.1586).

Przedstawiona do recenzji praca doktorska jest zwartą monografią zawierającą analizę literaturową opartą o 173 publikacji naukowych polskich i zagranicznych. Analizę stanu wiedzy i wyników osiągniętych z zakresu właściwości i jakości wyrobów z ciasta drożdżowego z udziałem mąk bezglutenowych i zamienników sacharozy jako substancji słodzących Autorka zawarła na stronach od 5 do 24 przedstawiając zaobserwowane wyniki i wnioski ze zrealizowanych badań innych uczonych analizujących jakość i właściwości ciasta drożdżowego oraz wyrobów gotowych obrobionych termicznie. W wyniku zrealizowanej analizy literaturowej Doktorantka odpowiednio zdefiniowała cel i zakres badawczy (str. 25-26) oraz właściwie wybrała metody badawcze (str. 27-39), tak aby móc przeprowadzić badania i odpowiednio przedyskutować uzyskane wyniki z ich analizą porównawczą (str. 40-89) oraz wysnuć wnioski z przeprowadzonych badań (str. 90-91).

Doktorantka zrealizowała szczegółową analizę dietetycznych wyrobów piekarskich i cukierniczych dedykowanych do żywienia ludzi z dietozależnymi chorobami w tym cukrzycą typu II. Ważnym jest, co podkreśla Doktorantka w analizie literaturowej, aby były podejmowane działania profilaktyczne w celu zapobiegania rozwojowi chorób dietozależnych wynikających z nieprawidłowej diety obfitującej w nadmiernie kaloryczne produkty zawierające wysoką zawartość cukrów prostych, tłuszczu, substancji dodatkowych w tym konserwujących pozwalających na wydłużenie terminu przydatności do spożycia. Autorka przeanalizowała dietozależne schorzenia podczas stosowania nieracjonalnej diety, które rozwijają się od wczesnych lat dzieciennych i powoli czynią szkody w organizmach poprzez m.in. nadmierne odkładanie się tłuszczu, cholesterolu i w konsekwencji doprowadzają np. do otyłości i cukrzycy. W analizie literaturowej Doktorantka słusznie odnotowała, iż należy spożywać wyroby o zbilansowanym składzie i wartości odżywczej tak, aby codzienna dieta dzieci, osób dorosłych i starszych była optymalna. Dlatego też, naukowcy powinni dostarczać coraz to nowszych rozwiązań technologicznych i opakowaniowych w celu dania możliwości producentom wytwarzania jak najlepiej dostosowanych produktów do potrzeb konsumentów o zredukowanej kaloryczności, zawartości tłuszczu i zredukowanym poziomie glikemicznym. Wytwarzanie wyrobów spełniających odpowiednie właściwości funkcjonalne stanowi istotny aspekt racjonalnego żywienia i poszerzenie możliwości produkcyjnych w tym osiągnięcie możliwości dostępu do szerokiego rynku europejskiego, który również potrzebuje oferty produktów prozdrowotnych o wysokiej wartości odżywczej i prozdrowotnej.

Doktorantka słusznie podkreśla, iż prowadzenie procesu modyfikacji składu produktów piekarskich wymaga udziału nowych surowców i redukcji obecnie występujących surowców w ich składach, co stanowi ważny aspekt dostosowywania parametrów technologicznych procesu wytwarzania. Każda zmiana procentowego udziału surowców wiąże się z koniecznością modyfikacji procesu technologicznego, obróbki termicznej i pakowania. Nie bez znaczenia jest fakt, iż przy redukcji surowców stabilizujących strukturę (tłuszcz) i kreujących smak (cukier, tłuszcz) następuje zmiana parametrów fizykochemicznych wyrobów piekarniczych zachodzi inne kształtowanie struktury m.in. struktury, a następnie tekstury, terminu przydatności do spożycia i w następstwie tego osiągnięcie akceptacji konsumenckiej produktów piekarskich o zmodyfikowanych parametrach fizykochemicznych i teksturalnych oraz o zredukowanej kaloryczności i o niższej zawartości tłuszczu jak również o zmniejszonym indeksie glikemicznym.

Podsumowując analizę przeglądu literaturowego dobrze by było, gdyby Doktorantka szerzej przeanalizowała opublikowane wyniki po 2010 roku rezygnując z publikacji m.in.: Ambroziak Z. i in. 1993; Ambroziak Z. 1998; Baker L.A., Rayas-Duarte P. 1998; Dojutrek Cz., Pietrzyk A. 2000; Feighery C. 1999; Cauvian S.P. 1998; Budślawski J., Drabant Z. 1972; Chapello W.J. 1998; Jakubczyk T., Haber T. 1983; Horubałowa A., Haber T. 1985; Kreft I. 1994; Makinen K.K. 1994; Martin M., Zeleznak K., Hosenev R. 1991; Mattila P.T., Svanberg M.H., Makinen K.K. 1996; Natah S.S., Hussein K.R., Tuominen J.A. 1997; Okolska G., Wierzejska R. 1995; Roberfroid M.

1997; Sadkiewicz K., Sadkiewicz J. 1988; Sumida T. 1968; Szcześniak A.S. 1969; Teschner H.J., Lotz A., Adamowicz M. 1994; Uhari M., Kontiokari T., Niemela M. 1998; Wang L., Miller R.A., Hosoney R.C. 1998; na rzecz publikacji wydanych po 2010 roku. Z pewnością ta zamiana nie zmniejszyłaby wartości merytorycznej pracy, a uczyniłaby analizę literaturową aktualniejszą i jeszcze lepiej dopasowaną do potrzeb prowadzonych badań.

Istotne jest wskazanie Doktorantki jakie aspekty nowych rozwiązań technologicznych przedstawiają niżej wymienione publikacje popularne i jakie nowe poszerzone analizy wprowadzają publikacje Wydawnictw Szkolnych i Pedagogicznych, skierowanych do uczniów szkół zawodowych i techników, które Doktorantka wzięła w swój obszar analiz (Dojutrek Cz., Pietrzyk A. 2000. Ciastkarstwo. WSiP, Warszawa; Horubałowa A., Haber T. 1985. Analiza techniczna w piekarstwie. WSiP; Król B. 1994. Nowe środki słodzące do produkcji żywności o obniżonej kaloryczności. Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 8, 31-32.; Kubicka L. 2000. Błonnik nie tylko dla cukrzyków. Cukiernictwo i Piekarnictwo, 5,16; Okolska G., Wierzejska R. 1995. Znaczenie środków słodzących w żywieniu człowieka. Przemysł Spożywczy, 7, 244-246; Teschner H.J., Lotz A., Adamowicz M. 1994. Sunett – nowy środek słodzący. Przemysł Spożywczy).

Ponadto ważne jest poznanie stanowiska Doktorantki, czy w dysertacjach doktorskich powinno się wykorzystywać pozycje literaturowe wydane przez Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne (WSiP) z czasów, gdy wpływ oddziaływania środków słodzących był dalece mniej rozpoznany (dotyczy to między innymi takich pozycji jak: Król B. 1994. Nowe środki słodzące do produkcji żywności o obniżonej kaloryczności. Przegląd Piekarski i Cukierniczy; Dojutrek Cz., Pietrzyk A. 2000. Ciastkarstwo. WSiP, Kołozyn-Krajewska D., Sikora T. 2004. Towaroznawstwo żywności. WSiP) oraz czy uważa Doktorantka, iż optymalnym było korzystanie z pozycji literaturowych sprzed 46 lat (Budślawski J., Drabant Z. 1972. Metody analizy żywności) jako podstawy z zakresu analiz sensorycznych w sytuacji intensywnego postępu w rozwoju metod i analiz żywności. Nowo opracowane i opublikowane metody analiz żywności są w pełni dostępne, które dostarczają bieżących wyników umożliwiających właściwe usytuowanie poziomu nowości i innowacyjności prowadzonych przez Doktorantkę badań.

Doktorantka obrała sobie za cel uzyskanie odpowiedzi na dwa założone pytania „czy, i jaki, wpływ ma dodatek mąki kokosowej, gryczanej i jaglanej oraz substancji słodzących – ksylitolu i stewii na właściwości fizykochemiczne ciast drożdżowych oraz „w jakim stopniu dodatek mąk bezglutenowych oraz substancji słodzących wpływa na cechy jakościowe wytworzonych ciast drożdżowych?; postawiła dwie hipotezy badawcze: „dodatek mąk bezglutenowych i substancji słodzących kształtują właściwości fizykochemiczne i teksturalne ciast drożdżowych oraz „zastosowanie do wypieku ciast drożdżowych dodatku bezglutenowych mąk oraz zastąpienie cukru substancjami słodzącymi umożliwia uzyskanie wysokiej jakości ciast drożdżowych. Dla osiągnięcia odpowiedzi i zweryfikowania hipotez badawczych Autorka zaprojektowała innowacyjne wyroby z ciasta drożdżowego z wybranymi substancjami słodzącymi, wzbogaconymi w wybrane mąki

bezglutenowe, które mogłyby być spożywane przez osoby ze specyficznymi potrzebami żywieniowymi i zdrowotnymi (np. chore na cukrzycę).

Doktorantka prawidłowo wybrała materiał badawczy tj. mąki i inne surowce wchodzące w skład ciast i poddała analizom podstawowe właściwości mąk. Następnie właściwie opracowała składy produktów z ciast drożdżowych o obniżonej kaloryczności i wzbogaconych różnym rodzajem ze zróżnicowanym udziałem mąk: tj. mąki pszennej z mąkami bezglutenowymi 5%, 10% i 15%: kokosową, gryczaną i jaglaną oraz z udziałem substancji słodzących: cukier, ksylitol i stewia. Z wytworzonego ciasta odważane były próby o masie 1000 g i w formach fermentowane w komorze fermentacyjnej w temperaturze 30°C przez 1 godzinę. Po procesie fermentacji Doktorantka zastosowała właściwe parametry procesu obróbki termicznej w temp 180°C w czasie 30 minut. Każdy rodzaj wyrobów z ciasta drożdżowego wypiekała w trzykrotnie. Bezpośrednio po wypieku wyroby ważyła, a następnie przechowywała przez 3 doby w lnianym worku w temperaturze 21°C o wilgotności względnej 50%, po czym prowadziła badania zgodnie z przyjętym planem. Doktorantka dokonała oznaczania właściwości fizykochemicznych ciasta drożdżowego w tym wydajności ciasta i wypieku, objętości, porowatości, wilgotności, kwasowości oraz właściwości teksturalnych: twardości, spójności, sprężystości, żujności jak również właściwości sensorycznych: wyglądu zewnętrznego, smaku zapachu, struktury i tekstury. Otrzymane wyniki poddała analizom statystycznym przy wykorzystaniu programu Statistica 13.3. m.in. określiła wartości średnie oraz odchylenia standardowe, przeprowadziła wieloczynnikową analizę wariancji (ANOVA), określiła istotności różnic między średnimi wykorzystując test Tukey'a jak również przeprowadziła analizę regresji wielorakiej.

Doktorantka osiągnęła zakładany cel pracy i udowodniła przyjęte hipotezy badawcze, iż dodatek mąk bezglutenowych i substancji słodzących kształtują właściwości fizykochemiczne i teksturalne ciast drożdżowych oraz zastosowanie do wypieku ciast drożdżowych dodatku bezglutenowych mąk przy zastąpieniu cukru substancjami słodzącymi umożliwia uzyskanie wysokiej jakości ciast drożdżowych. Przygotowane wyroby gotowe obrobione termicznie z ciasta drożdżowego z udziałem mąki gryczanej i kokosowej cechowały się wysoką zawartością błonnika i białka w stosunku do wyrobów z udziałem mąki pszennej.

Doktorantka uzyskała wyniki dotyczące wydajności ciast w zależności od rodzaju i udziału mąki bezglutenowej. Najniższą wydajnością charakteryzowały się wyroby z udziałem w mieszance mąki kokosowej, gryczanej oraz jaglanej 215,68% (ciasto z dodatkiem 5% mąki jaglanej i stewii) przy wydajności ciasta próby kontrolnej 223%, a najwyższą wydajnością 234% charakteryzowały się produkty z dodatkiem 5% mąki kokosowej słodzone ksylitolem i stewią. Podczas analizy wyników wykazano wpływ rodzaju i udział mąk bezglutenowych w mieszance oraz ich interakcji na wydajność ciasta drożdżowego.

Doktorantka wskazała, że największymi stratami masy po procesie pieczenia charakteryzowały się wyroby obrobione termicznie z ciasta drożdżowego z dodatkiem 15% mąki jaglanej słodzone stewią (6,59%), kolejne pod względem strat okazały się produkty z 5% dodatkiem mąki kokosowej z udziałem cukru (5,59%), a następnie wyroby z udziałem 5% mąki jaglanej i dodatkiem ksylitolu (4,67%) oraz wyroby z udziałem 5% mąki gryczanej słodzone cukrem (4,53%). Natomiast 15% udział mąki gryczanej z ksylitolem w produktach pozwolił na osiągnięcie wyższej efektywności procesowej, bo straty wynosiły (2,88%) w stosunku do wyrobów z udziałem cukru (próba kontrolna), gdzie straty wynosiły 3,66%. Natomiast najmniejszymi stratami procesowymi charakteryzowały się wyroby z 15% zawartością mąki kokosowej i dodatkiem stewii (1,81%).

Doktorantka dowiodła w wyniku analizy wariancji uzyskanych wyników, że straty masowe podczas obróbki cieplnej wyrobów z ciast drożdżowych istotnie statystycznie zależą od rodzaju i udziału procentowego mąki bezglutenowej oraz zastosowania substancji słodzącej jak również powstające ich interakcje w obrabianych produktach podczas procesu. Uzyskane wyniki oznaczają, że najefektywniejszy system wiązania wody i przewodności cieplnej był w układzie 15% udziału mąki kokosowej i stewii w produktach drożdżowych.

Kolejnym etapem badawczym zrealizowanym przez Doktorantkę była analiza wydajności wypieku wyrobów z ciast drożdżowych, gdzie stwierdziła korzystne oddziaływanie mąki kokosowej oraz gryczanej na zwiększenie wydajności, która zawierała się w przedziale od 249,82% do 270% przy wydajności wypieku próby kontrolnej (257,64%). Z ekonomicznego punktu widzenia najefektywniejsze były produkty z dodatkiem 15% mąki gryczanej w mieszance ze stewią, a najmniejszą wydajnością charakteryzowały się wyroby z 15% dodatkiem mąki jaglanej z cukrem (249,82%).

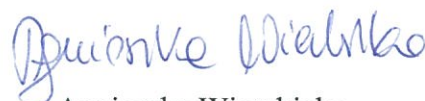
Doktorantka dowiodła, iż najefektywniej na objętość ciasta wpływa mąka jaglana, która w wyrobach z ciasta drożdżowego o udziale 15% tego rodzaju mąki słodzonych cukrem pozwala osiągnąć najwyższą objętość. Z tego względu, iż objętość ciasta jest jednym z najważniejszych wyróżników, na które zwraca uwagę konsument, to produkty z mąką jaglaną uzyskiwały najwyższą akceptację konsumentką. Analizując wyniki objętości i akceptowalności konsumentkiej to należało by zredukować udział mąki gryczanej w składzie, gdyż mąka gryczana powoduje zmniejszanie objętości pieczywa.

Uważam, że praca zyskała by na wartości, gdyby Doktorantka zawarła wyniki dotyczące wartości odżywczej i prozdrowotnej oraz poziomu glikemicznego i poziomu kaloryczności dla najlepiej ocenionych i zaakceptowanych obrobionych termicznie wyrobów z ciasta drożdżowego z udziałem mąk bezglutenowych i dodatkiem zamiennych substancji słodzących. W szczególności było by to wartościowe i aplikacyjne, gdyby były te wyniki były powiązane z wydajnością procesową określonych gotowych wyrobów. Ma to ważne znaczenie, gdyż całe swoje badania Doktorantka ukierunkowała w odniesieniu do potrzeb osób z chorobami dietozależnymi.

Podsumowując

Praca posiada pewien zakres wartości aplikacyjnych, które można wykorzystać w kilku wymiarach. Pierwszym z nich jest stosowanie w piekarnictwie przygotowanych składów recepturowych ze względu na efektywność procesową wytwarzania wyrobów drożdżowych z ciast drożdżowych z dodatkiem bezglutenowych mąk przy zastąpieniu cukru substancjami słodzącymi bez negatywnego wpływu na ich jakość, wartość odżywczą i prozdrowotną oraz obniżoną kaloryczność i obniżony poziom glikemiczny. Drugim, są empiryczne badania stosowane na materiale badawczym, jakim były określone składy produktowe z możliwością wykorzystania uzyskanych wyników w przemyśle piekarskim przy jednoczesnych wskazaniach efektywności procesowej i produktowej określonych składów recepturowych. Uważam również, że uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do przygotowania publikacji z ministerialnej listy A jeśli zostaną uzupełnione o wskazania wartości odżywczej i prozdrowotnej oraz zostanie wskazany poziom glikemiczny i kaloryczny opracowanych i zaakceptowanych przez konsumentów badanych wyrobów gotowych z ciasta drożdżowego. Opublikowanie uzyskanych wyników dla szerokiego odium odbiorców tak z obszaru nauki jak i praktyki istotnie podniosło by wartość i wpływ tych badań na procesy projektowania i produkcji wyrobów o zredukowanych parametrach zawartości cukru, tłuszczu i o zredukowanej kaloryczności oraz zmniejszonym indeksie glikemicznym.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska **Pani mgr inż. Anety Zamłyńskiej-Kowal** stanowiąca podstawę postępowania doktorskiego jest oryginalna i będzie stanowić wkład w obszar praktyczny i naukowy dotyczący jakości, wartości odżywczej i prozdrowotnej oraz obniżonej kaloryczności i obniżonego poziomu glikemicznego wyrobów z ciasta drożdżowego z udziałem mąk bezglutenowych i substancji słodzących, a tym samym praca ta spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim wymienionym w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r. (Dz. U. Nr 65, poz. 595, ai1. 13.1 z póź. zm.), a także zgodnie z wymogami ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2005 Nr 164 poz. 1365 z póź. zm.) i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2016, poz.1586).



Agnieszka Wierzbicka

Prof. dr hab. inż.

