

Prof. dr hab. Jan Michniewicz
Zakład Technologii Zbóż
Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**pt. „Profil substancji fenolowych i struktury arabinoksylianów ziarna żyta
(Secale cereale L.) oraz ich związek z potencjałem prozdrowotnym chleba”,
autorstwa Pani mgr Wioletty Moniki Dynkowskiej**

Żyto jest od lat tradycyjnym zbożem uprawianym przez polskich rolników. Warunki glebowe oraz klimatyczne panujące w naszym kraju, sprzyjają uprawie tego rodzaju zboża. Pod względem wielkości zbiorów żyta Polska zajmuje jedno z czołowych miejsc na świecie. Pomimo że ziarno żyta i jego przetwory, w szczególności żytnie pieczywo razowe, wnoszą do codziennej diety wiele cennych składników, to jednak nie cieszy się ono popularnością wśród konsumentów, nie jest także zbyt chętnie produkowane przez piekarzy (m.in. skomplikowana technologia produkcji).

Główną rolę w kształtowaniu właściwości technologicznych ciast i jakości pieczywa żytniego odgrywają polisacharydy i skrobia. Ich rola rozpoczyna się od wiązania wody podczas tworzenia ciasta, przez fermentację i wypiek, a kończy w procesach retrogradacji skrobi podczas czerstwienia pieczywa. Oprócz skrobi i białek, mąka zawiera substancje występujące w mniejszych ilościach, które także wpływają na jej właściwości funkcjonalne. Wśród nich bardzo znaczący wpływ na cechy reologiczne ciasta, a tym samym na jakość pieczywa, wywiera nieskrobiowa część polisacharydów – substancje pentozanowe, wśród nich arabinoksyliany. Pomimo że białka mąki żytniej posiadają podobny skład chemiczny do białek pszenicy, nie biorą jednak udziału w tworzeniu strukturotwórczej matrycy glutenowej ciasta. Właściwości fizyczne ciasta i cechy jakościowe pieczywa żytniego zależą głównie od zawartości i jakości skrobi oraz arabinoksylianów charakteryzujących się dużą zdolnością wchłaniania wody.

Ziarno żyta jest źródłem łatwo przyswajalnych białek, witamin i błonnika pokarmowego, niezbędnych dla organizmu z punktu widzenia żywienia człowieka i dietetyki. Zawiera ono także specyficzne składniki bardzo cenne w profilaktyce niektórych chorób cywilizacyjnych. Zdecydowana większość substancji o charakterze prozdrowotnym, występuje podobnie jak

składniki błonnika pokarmowego, w zewnętrznych warstwach ziarniaka. Ta część ziarniaka jest zwykle usuwana podczas przemiału i nie wchodzi w skład mąki handlowej.

Biorąc pod uwagę wyżej przedstawione względy uważam, że zarówno wybór jak i zakres problematyki poruszanej w pracy doktorskiej Pani mgr Wioletty Dynkowskiej, a także wykorzystanie do doświadczeń materiału doświadczalnego w postaci zarówno całościarnowej mąki żytniej jak i jasnych mąk żytnich są celowe zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i określenia potencjalnych walorów aplikacyjnych.

Konstrukcja pracy jest zgodna z wymogami pisania rozpraw i oparta na podziale rzeczowym. Obejmuje przegląd piśmiennictwa, cel i hipotezy badawcze pracy, rozdziały części doświadczalnej z opisem materiału i metod badawczych, przedstawienie wyników i dyskusji oraz wniosków. Oceniana rozprawa liczy 180 stron tekstu, oraz zawiera 275 pozycji bibliograficznych. Kończącą część pracy stanowią aneksy, w których na 45 stronach przedstawiono 43 tabele zawierające wszystkie wyniki wykonanych doświadczeń. Część ta jest szczególnie istotna dla dociekliwych czytelników, lub badaczy chcących porównać wyniki własnych doświadczeń z obserwacjami innych autorów. Praca jest przygotowana bardzo starannie, w sposób przystępny - językowo poprawnie, prezentowane rysunki i wykresy są czytelne i zrozumiałe.

W części teoretycznej Autorka scharakteryzowała występujące w ziarnie żyta substancje chemiczne mające największe znaczenie zarówno w kształtowaniu właściwości technologicznych surowca jak i jego potencjalną wartość żywieniową i dietetyczną, zwracając szczególną uwagę na budowę chemiczną i właściwości fizykochemiczne arabinoksylianów i towarzyszących im związków fenolowych. Przy opracowywaniu części teoretycznej Doktorantka wykorzystała informacje przedstawiane w publikacjach dotyczących zagadnień poruszanych w pracy, pochodzących z literatury krajowej, jak i zagranicznej. Niezrozumiałym dla Recenzenta jest pominięcie i niewykorzystanie w przeglądzie literaturowym prac o podobnej tematyce, wykonanych przez polskich autorów, takich jak np. szeregu publikacji dra hab. Krzysztofa Buksy i Zespołu Pracowników z Katedry Technologii Węglowodanów UR w Krakowie, do niedawna kierowanego przez Panią Profesor Halinę Gambuś. Niemniej jednak, duża liczba cytowanych w pracy publikacji literaturowych potwierdza zarówno istotność tematu podjętego przez Autorkę, jak i Jej dobrą orientację w zakresie problematyki szczegółowej będącej przedmiotem rozprawy.

Celem pracy było określenie wpływu wybranych metod przygotowywania ciasta żytniego, rodzaju mąki oraz wykorzystanej odmiany żyta na biodostępność substancji fenolowych, stopień lepkości rozpuszczalnej frakcji arabinoksylianów oraz potencjał przeciwutleniający otrzymanego pieczywa. Doświadczenia wykonano dla ciast sporządzonych z całościarnowych i jasnych mąk żytnich.

W części doświadczalnej pracy wykorzystano ziarno siedmiu odmian żyta zebranych w roku 2012 w Stacji Hodowli Roślin DANKO Sp. z o.o. w Laskach k. Warki. W wyniku przeprowadzonego przemiału laboratoryjnego prób ziarna, otrzymano mąki razowe i jasne mąki żytnie. Dla otrzymanych mąk określono ich podstawowe parametry technologiczne i fizykochemiczne. Z mąk tych sporządzono ciasta żytnie wykorzystując laboratoryjne metody jedno- (z dodatkiem i bez dodatku kwasu mlekowego) i trójfazowe (z udziałem startera natywnego przygotowanego z zastosowaniem różnych czasów fermentacji), z których po przeprowadzeniu fermentacji wypiekano chleby żytnie. W analizowanych mąkach i chlebach żytnich wykonano analizy mające na celu określenie wpływu metody przygotowywania ciasta, rodzaju mąki i odmiany żyta na biodostępność kwasów fenolowych i dehidrodimerów kwasu ferulowego, potencjał przeciwutleniający, profil substancji bioaktywnych w ekstraktach mąk i chleba oraz charakterystykę strukturalnych podjednostek arabinoksylianów o różnym stopniu arabinozylacji. Skonstruowany w ten sposób schemat doświadczeń i jego realizacja, zapewnia otrzymanie wyników, stanowiących odpowiedzi na postawione w pracy hipotezy badawcze. Wykorzystane metody eksperymentalne służące realizacji celu pracy są odpowiednio dobrane.

Omówienie wyników zawiera bardzo obszerną dokumentację rezultatów kolejno przeprowadzonych analiz. Wszystkie one tworzą ciąg eksperymentów zmierzających do osiągnięcia zamierzonych celów.

Podczas lektury pracy nasuwa się kilka dyskusyjnych spostrzeżeń wymagających pewnych wyjaśnień, bądź uzupełnień.

W przypadku kilku analiz, Autorka podaje ich wyniki ze zbyt dużą dokładnością, nie zawsze wynikającą z precyzji pomiarów, np. oznaczenia zawartości skrobi, temperatur kleikowania, zawartości NSP i ich frakcji, aktywności przeciwutleniających ekstraktów, itp. Zdaniem Recenzenta, przy dużej różnorodności materiału badawczego i wykonywanych analiz, bez szkody dla wartości merytorycznej i realizacji celu, Autorka mogła nieco ograniczyć liczbę oznaczeń wykonywanych w części doświadczalnej pracy. Ich wyniki nie zawsze są w pełni wykorzystane w dalszych częściach pracy, lub nie wnoszą istotnych informacji dotyczących rozwiązania założonego celu rozprawy. Zauważa się brak w pracy wyników podstawowej (towaroznawczej) analizy ziarna wykorzystanych odmian żyta oraz oceny sensorycznej otrzymanych chlebów. Ich zamieszczenie mogłoby ułatwić całościową interpretację wyników i sformułowanie wniosków. W swojej rozprawie Autorka posługuje się terminologią nieużywaną w technologii żywności, (technologii piekarstwa, młynarstwa), a co za tym idzie nie w pełni zrozumiałą dla technologów. Przykłady takich terminów to „potencjał lepki chleba”, „chleby wymiałowe” i „mąki wymiałowe” (bez podania wartości wyciągu mąki), jako przeciwieństwo chlebów razowych (sporządzonych z mąki całoziarnej), itp. Do

doświadczeń wykonywanych w pracy Autorka używała jasne mąki żytnie otrzymane z laboratoryjnego przemiału ziarna różnych odmian żyta. Mąki te mąki różniły się między sobą stopniem ich wyciągu (57-64%), w konsekwencji składem chemicznym, a w szczególności zawartością i składem jakościowym arabinoksylianów (NSP) wpływających na wartość technologiczną i żywieniową (dietetyczną) produktów (chleba). Dlaczego Autorka nie przeprowadziła przemiału laboratoryjnego według standardowych sposobów do otrzymywania mąk o stałym wyciągu (wydajności), co umożliwiłoby bardziej obiektywne zdefiniowanie różnic występujących między mąkami otrzymanymi z ziarna różnych odmian żyta.

Bardzo wartościową częścią pracy Pani mgr Wioletty Dynkowskiej jest dyskusja wyników otrzymanych przy badaniu zmian zachodzących w obrębie arabinoksylianów i związków fenolowych podczas wypieku chleba żytniego.

Wyniki wykonanych w pracy doświadczeń zostały właściwie zinterpretowane i przedyskutowane z powołaniem się na odpowiednią literaturę. Obiektywną ocenę uzyskanych wyników doświadczeń zapewniło zastosowanie właściwych do tego celu metod statystycznych.

Efektom analizy wyników doświadczeń przeprowadzonych w pracy jest przedstawienie dwunastu wniosków o charakterze zarówno poznawczym jak i aplikacyjnym. Potwierdzają one osiągnięcie założonego celu pracy i hipotez badawczych. Przedstawione w recenzji uwagi mają charakter dyskusyjny i w dużej części formalny. W żadnym stopniu nie zmieniają pozytywnej oceny pracy. Zakres badań oraz duża różnorodność metod analitycznych wykorzystanych w pracy, postawiły przed Autorką wymóg przedstawienia otrzymanych wyników w sposób jasny i zrozumiały. Z zadania tego Doktorantka wywiązała się w sposób zadowalający, wykazując dobrą znajomość tematyki i bardzo dobrze opanowany warsztat badawczy. Rozprawa jest zredagowana bardzo starannie, napisana poprawnym językiem, a jej forma, wskazuje na dobrą orientację w obszarze poruszanych zagadnień.

Reasumując stwierdzam, że oceniana rozprawa cechuje się oryginalnością i dużą wartością naukową, posiada też potencjalne walory aplikacyjne. Znacznie rozszerza zakres informacji na temat możliwości wykorzystania różnych metod przygotowywania ciasta chlebowego oraz właściwości fizykochemicznych i składu chemicznego żytnich arabinoksylianów i związków fenolowych oraz znaczenia tych substancji w kształtowaniu cech określających przydatność technologiczną i wartość żywieniową (dietetyczną) całościarnowej i jasnej mąki żytniej. Recenzowana praca wykazuje istotne elementy nowości naukowej, świadczy o dobrym opanowaniu przez Autorkę zasad i metod pracy naukowej. Oceniana rozprawa spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim przez obowiązującą

Ustawę o stopniach i tytule naukowym, dlatego w głębokim przekonaniu o wysokiej jej wartości, wnoszę wniosek do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie o dopuszczenie Pani mgr Wioletty Dynkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 13 grudnia 2019 r.

