

Prof. dr hab. Stanisław Mleko

Lublin, 12 listopad 2014 r.

Zakład Technologii Mleka i Hydrokoloidów

Katedra Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności

Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja rozprawy doktorskiej

pt.: ” Właściwości fizyczno-chemiczne i teksturalne żywności aerowanej otrzymywanej na bazie wybranych białek zwierzęcych”

Autor: mgr inż. Joanna Kruk

Promotor: prof. dr hab. inż. Mirosław Grzesik

Promotor pomocniczy: dr inż. Daniel Żmudziński

Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Forma rozprawy

Pod względem formalnym forma rozprawy i układ są prawidłowe i charakterystyczne dla rozpraw doktorskich opisujących prace eksperymentalne.

Tytuł rozprawy

Tytuł jest pojęciowo zbyt szeroki. Powinien być zawężony i sformułowany na przykład jako: Właściwości fizykochemiczne pian otrzymywanych z albuminy jaja kurzego i izolatu białek serwatkowych z dodatkiem gumy ksantonowej i gumy arabskiej. Wyraz „aerowanej” jest anglicyzmem i powinien być używany wyraz „napowietrzanej”. Poza tym na karcie tytułowej brakuje nazwy wydziału a nazwa uczelni jest umieszczona w nieprawidłowym miejscu.

Przegląd piśmiennictwa

W przeglądzie piśmiennictwa Autorka omawia piany jako układy dwufazowe, przedstawia białko jako czynnik pianotwórczy, omawia białka jaja kurzego, białka serwatkowe, polisacharydowe hydrokoloidy, przedstawia metody otrzymywania pian i mechanizmy ich stabilizacji, zajmuje się właściwościami reologicznymi pian. Na koniec Doktorantka omawia najważniejsze badania prowadzone w ostatnim czasie na spienionych układach białkowo-polisacharydowych. Autorka nie uwzględnia w przeglądzie literatury tych publikacji, które ściśle odpowiadają tematowi rozprawy, zostawiając je do dyskusji wyników. Byłoby lepiej gdyby pokrótce w tym rozdziale omówiła te publikacje, wykazując istniejące luki poznawcze.

Na stronie 28 opisując napowietrzone produkty Autorka używa wyrażenia „biskopt” dla produktu popularnego w USA pod nazwą „angel food cake”. Biszkopty są produkowane przy użyciu całych jaj a „ciasto anielskie” przy użyciu tylko albuminy.

Należy jednakże zauważyć, że zasadniczo przegląd literatury jest dobrze skonstruowany i umożliwia zapoznanie się czytelnika z problematyką rozprawy.

Materiał i metodyka badań

Materiał do badań stanowiła albumina jaja kurzego oraz izolat białek serwatkowych. Jako źródło białek serwatkowych użyto preparat dla sportowców pod nazwą Extensor. Produkowany on jest z dodatkiem lecytyny sojowej, która z pewnością wpływała na właściwości pianotwórcze. Dokonano oznaczenia zawartości aminokwasów w badanych preparatach, co wydaje się być zbędne. Skład aminokwasowy stosowanych preparatów jest zasadniczo znany a pewne odstępstwa nie są istotne. Dobrze scharakteryzowano stosowane do badań polisacharydy, określając ich średnie masy molowe przy użyciu chromatografii żelowej. W badaniach reologicznych zastosowano układ stożek-płytki. Wydaje się, że ze względu na możliwość występowania zjawiska poślizgu lepszy byłby układ ponacinanych płytek (serrated). W badaniach na pianach stosuje się również często układ płytek z przyklejoną warstwą papieru ściernego. Dotyczy to zwłaszcza badań nad określaniem granicy płynięcia, gdyż układ poddaje się wzrastającemu odkształceniu i w przypadku zaistnienia zjawiska poślizgu granica płynięcia pojawi się przy niższych wartościach naprężenia ścinającego. Następnie Autorka wyznacza krzywe płynięcia w układzie „pętli histerezy” stosując przy tym szybkości ścinania do 300 s^{-1} . Czy Autorka nie uważa, że szybkość ścinania

była zbyt duża? W literaturze często spotyka się szybkości ścinania dla pian do 30 s^{-1} . Czy tak duża szybkość ścinania nie wpłynęła na uwalnianie się powietrza z badanego układu? Jak wyglądała piana po przeprowadzeniu testu „pętli histerezy”?

Omawiając przygotowanie próbek do testów ściskania (nie „zgniatania”) należało podać ich wymiary, gdyż Autorka określa siły przy określonej deformacji a nie naprężenia podczas zniszczenia struktury. Próbki ciastek bezowych otrzymywano przez ogrzewanie pian w formach. Należy jednakże pamiętać, że zestalanie pian umieszczonych na płaskiej powierzchni i ogrzewanie pian umieszczonych w formach różnią się. Podczas ogrzewania piany umieszczonej na powierzchni, następuje rozszerzanie się powietrza i zwiększanie objętości ciastek. To zwiększanie się objętości piany w formach następuje tylko w ograniczonym stopniu (otworem formy), co powoduje że ciastka otrzymywane w formach mają inną strukturę i teksturę. Jednakże Autorka wykonywała swoje badania w znormalizowanych warunkach, a więc wyniki są porównywalne. Wydaje się, że w przypadku takich materiałów jak ciastka bezowe lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie testu przebijania. Umożliwia on wyznaczenie twardości powierzchniowej warstwy bez, co nie jest możliwe w przypadku testu ściskania. Wiadomo bowiem, że w przypadku ciastek bezowych ważna jest nie tylko ich twardość, ale również twardość warstwy powierzchniowej. Często bowiem takie ciastka mają dość twardą warstwę powierzchniową, natomiast miękkie wnętrze. Test ściskania do odpowiedniej wielkości deformacji powoduje pewne uśrednienie wielkości twardości warstwy powierzchniowej i wnętrza ciastka.

Niezależnie od przedstawionych uwag metodyka zawiera w sobie dość zróżnicowane pomiary analityczne. Należy podkreślić, iż jednym z zasadniczych celów każdego doktoratu jest wykazanie się przez autora opanowaniem różnorodnego warsztatu analitycznego, który ewentualnie w przyszłości przygotuje go do dalszej pracy badawczej.

Omówienie wyników i dyskusja

Autorka przedstawia osobno wyniki swoich badań i dyskusję. Wyniki badań zostały w sposób przejrzysty zaprezentowane w postaci tabel i rysunków. Również opis wyników jest przedstawiony dość sprawnie. Na uwagę zasługuje poprawnie wykonana analiza statystyczna. Autorka wykazuje w swoich badaniach, iż w przypadku piany otrzymywanej z białka serwatkowego, konieczne było zastosowanie gumy ksantanowej. Guma arabska, w wodnych roztworach z izolatem białek serwatkowych nie umożliwia wytworzenia fazy ciągłej, która pozwala na wprowadzenie i zatrzymanie fazy gazowej. Ciastka otrzymywane na bazie białek

serwatkowych charakteryzowały się większą twardością niż ciastka otrzymywane na bazie albuminy jaja kurzego. Szkoda że Autorka nie wyprodukowała ciastek bezowych o zmniejszonej zawartości białek serwatkowych, gdyż wówczas być może można było otrzymać ciastka o podobnej teksturze do ciastek otrzymywanych z albuminy jaja kurzego. Ciekawe są wyniki pokazujące, iż ciastka bezowe uzyskane na bazie albuminy jaja kurzego i hydrokoloidów o maksymalnym stężeniu, uzyskały największą twardość, natomiast te uzyskane na bazie białek serwatkowych, maksymalną twardość uzyskały przy średniej zawartości hydrokoloidów. Autorka zaobserwowała, iż dodatek gumy arabskiej spowodował wzrost liczności banieczek o małych średnicach dla układów z albuminą jaja kurzego. Dodatek sacharozy intensyfikował to zjawisko. Liczność banieczek o małych średnicach w pianach z białkami serwatkowymi malała wraz ze wzrostem zawartości gum. Odwrotną zależność zaobserwowano po dodaniu sacharozy.

W dyskusji Autorka odnosi się do wyników innych badaczy. Doktorantka dość sprawnie potrafiła porównać wyniki swoich badań z wynikami opublikowanymi przez innych autorów. Wydaje się, iż w dyskusji są zawarte wszystkie istotne pozycje literaturowe odnoszące się do badanego zagadnienia.

Wyniki badań podsumowano wnioskami. Autorka sformułowała aż 35 wniosków, które w opinii recenzenta są zbyt szczegółowe. Należało ograniczyć się do najważniejszych stwierdzeń, gdyż czytelnik w natłoku wniosków musi dalej sam szukać pewnych uogólnień i zależności. Tego właśnie brakuje we wnioskach. Autorka przedstawia jakie czynniki powodowały wzrost jakiej wielkości, natomiast nie przedstawiła zależności i ich przyczyn. Nie jest to zrozumiałe, gdyż Autorka przedstawia pewne zależności i uogólnienia w dyskusji.

Spis piśmiennictwa

Spis piśmiennictwa obejmuje 107 pozycji. Ogólnie obejmuje on dość szeroko tematykę poruszaną w pracy i stanowi dobrą podstawę do dyskusji wyników badań. Dużą część stanowią prace opublikowane w języku angielskim w XXI wieku. Znaleziono kilka błędów w cytowaniu pozycji literaturowej.

Podsumowanie

Rozprawa przedstawia solidnie wykonane badania naukowe nad mało poznanymi pianami białkowymi w układach z polisacharydowymi hydrokoloidami. Badania wymagały

dużego nakładu pracy laboratoryjnej, która została solidnie wykonana. Wyniki omówione są poprawnie i poparte są dobrze wykonaną analizą statystyczną. Praca przedstawia ciekawą dyskusję. Otrzymane wyniki wnoszą nowe treści w badania nad pianami spożywczymi. Mogą być one wykorzystane w praktyce do otrzymywania ciastek bezowych na bazie białek serwatkowych.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowiąc rozwiązanie oryginalnego problemu naukowego oraz wykazując ogólną wiedzę teoretyczną Kandydatki, jak również umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, spełnia tym samym wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 13. p.1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zmianami). Wnoszę zatem o dopuszczenie mgr inż. Joanny Kruk do dalszych etapów publicznej obrony tej swojej pracy.

Kierownik Zakładu
Stanisław Mleko
Prof. dr hab. Stanisław Mleko