

prof. dr hab. Waldemar Gustaw
Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Michała Antczaka

**pt. „Otrzymywanie i charakterystyka żeli białkowo – pektynowych oraz możliwości ich
zastosowania jako powłok jadalnych”**

Połączenia białek i polisacharydów są często spotykane w przyrodzie, a tym samym również w żywności. Obecność tych biopolimerów wpływa na teksturę, właściwości odżywcze i trwałość żywności. Oddziaływania występujące pomiędzy białkami a polisacharydami pozwalają uzyskać produkty o odmiennych właściwościach funkcjonalnych w porównaniu z właściwościami substratów, dlatego też są one często wykorzystywane np. w celu modyfikowania tekstury i właściwości reologicznych produktu. Tematyka dotycząca oddziaływań pomiędzy białkami a polisacharydami, jak również ich wykorzystania jest przedmiotem badań w wielu ośrodkach naukowych. Praca Pana mgr inż. Michała Antczaka jest dobrym i trafnym przykładem wpisania się w niniejszy nurt badań.

Autor w rozprawie doktorskiej podjął się zadania otrzymania żeli z mieszaniny białek serwatkowych i pektyny, a następnie optymalizacji tego procesu przez określenie wpływu obróbki termicznej, kwasowości środowiska i dodatku plastyfikatora oraz węglowodanów na właściwości fizykochemiczne żeli. W końcowej fazie badań w ramach pracy doktorskiej wykorzystano wcześniej zdobyte doświadczenia w celu otrzymania jadalnych powłok.

Praca ma dużą wartość poznawczą w zakresie oceny wpływu oddziaływań pomiędzy białkami serwatkowymi a polisacharydami na właściwości fizykochemiczne otrzymanych z ich wykorzystaniem żeli. Dużą wartość praktyczną mają również badania nad wykorzystaniem mieszanin białkowo – polisacharydowych do otrzymania powłok jadalnych, które mogłyby być stosowane w celu przedłużenia czasu przydatności do spożycia produktów mleczarskich. Według mojej opinii Doktorant podjął się wyjaśnienia interesujących problemów badawczych.

Przedstawiona do oceny rozprawa naukowa obejmuje 155 stron i składa się ze wstępu, 6 rozdziałów, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz aneksu obejmującego m.in. szczegółowe wyniki badań i dorobek naukowy Doktoranta.

W przeglądzie piśmiennictwa Autor zawarł informacje o poszczególnych białkach serwatkowych, właściwościach funkcjonalnych i żywieniowych oraz ich zastosowaniu w produkcji żywności jak również w produkcji kosmetyków. Krótco, ale poruszając najważniejsze zagadnienia, opisał właściwości funkcjonalne pektyn i ich zastosowanie w przemyśle spożywczym. W sposób ciekawy przeprowadził charakterystykę oddziaływań pomiędzy białkami i polisacharydami, opisał czynniki wpływające na proces żelowania mieszanin białkowo – polisacharydowych jak również przykłady zastosowania takich połączeń w produkcji żywności.

W rozdziale obejmującym przegląd piśmiennictwa recenzent stwierdził następujące niedociągnięcia:

- brak kilku pozycji cytowanej literatury w spisie piśmiennictwa np. Banaszek i in. 1994, Flower 1996 ze str. 12 czy Ishikawa i wsp., 1998 - str. 15.

- brak jednolitego sposobu cytowania literatury, raz Autor używa sformowania „i wsp.” a innym razem „i in.”

Hipotezy badawcze i cel pracy zostały przedstawione poprawnie.

W rozdziale „Część Doświadczalna” na 9 stronach Autor zaprezentował zakres i organizację badań. Następnie opisał materiał badawczy, otrzymywanie żeli i powłok oraz zastosowane metody analityczne. Materiał do badań obejmował koncentrat białek serwatkowych, preparat pektynowy, plastyfikatory oraz węglowodany. Opis koncentratu białek serwatkowych jak i preparatu pektynowego jest według opinii recenzenta zbyt ogólny. W przypadku koncentratów białek serwatkowych brak dokładnego składu chemicznego a charakterystyka preparatu pektynowego jest niezrozumiała, Może ona bowiem sugerować że w jego skład wchodzi dwa rodzaje pektyn.

Podczas realizacji założonego celu badań oznaczano teksturę i właściwości reologiczne, zdolność do wiązania wody i barwę żeli. Natomiast w przypadku powłok oznaczano ich grubość oraz rozpuszczalność w wodzie. Opis metod badań wymaga, według opinii recenzenta, szeregu uzupełnień takich jak: uściślenie, czy przeprowadzone pomiary tekstury były przeprowadzone podczas ściskania próbki, czy podczas jej penetracji, na co wskazuje różnica pomiędzy średnicą próbki a średnicą próbnika. W ocenie właściwości reologicznych brak natomiast opisu zastosowanego wrzeciona. W obu tych metodach nie

podano również w ilu powtórzeniach przeprowadzono analizy. Uzyskane wyniki Autor poddał szczegółowej analizie statystycznej.

Zasadniczy rozdział rozprawy Doktorant zatytułował „Omówienie i Dyskusja Wyników”. W rozdziale tym wyniki podzielono na podrozdziały zgodnie z zaproponowanym przez Autora zakresem badań, założonym w podrozdziale pod tytułem „Zakres i organizacja badań”. Doktorant omówił zagadnienia związane z wpływem wybranych czynników na właściwości fizykochemiczne żeli białkowo – polisacharydowych. W pierwszej kolejności Autor omówił wpływ odczynu środowiska oraz stężenia białek serwatkowych na teksturę, lepkość pozorną żeli, przedstawił również otrzymane krzywe płynięcia badanych układów. W kolejnym etapie badań Autor ocenił wpływ obróbki termicznej roztworów białkowo – polisacharydowych na właściwości fizykochemiczne otrzymanych żeli. Uzyskane wyniki, Doktorant zilustrował ciekawymi wykresami obrazującymi zmiany tekstury, lepkości, barwy i wyglądu żeli w zależności od zastosowanej temperatury ogrzewania. Doktorant ustalił, że najlepszymi warunkami do otrzymywania żeli z badanych układów było ich ogrzewanie w temperaturze powyżej 70 °C jednak nie wyższej niż 90 °C. Po przeprowadzeniu optymalizacji otrzymywania żeli białkowo – polisacharydowych, Doktorant określił wpływ dodatku plastyfikatora na właściwości fizykochemiczne badanych żeli. Powszechnie stosowanym w otrzymywaniu powłok jadalnych plastyfikatorem jest glicerol. Autor rozprawy doktorskiej zbadał również możliwość zastąpienia tego plastyfikatora tańszym olejem palmowym lub wybranymi środkami słodzącymi. W tym celu dodał do roztworów badanych biopolimerów: glukozę, sacharozę lub syropy glukozowo – fruktozowe.

Ciekawą częścią badań, według recenzenta, jest wykorzystanie żeli białkowo – polisacharydowych w celu otrzymania powłok jadalnych. Po przeprowadzonej optymalizacji składu mieszaniny białkowo – polisacharydowej w celu otrzymywania powłok wykorzystano układ składający się z 4,5% białek serwatkowych i 1,0% pektyny. Dodatek środków słodzących zwiększał jednak rozpuszczalność jadalnych powłok białkowo – polisacharydowych.

Podsumowując ocenę rozdziału pt. „Omówienie i Dyskusja Wyników”, należy zwrócić uwagę na pewne niedociągnięcia, jak np.:

- brak kilku pozycji cytowanej literatury w spisie piśmiennictwa
- brak porównania otrzymanych wyników z próbą kontrolną niezawierającą dodatku, którego wpływ był określany w danym etapie pracy doktorskiej
- według recenzenta celowym byłoby zastosowanie przez Doktoranta powszechnie stosowanych modeli reologicznych do opisu prezentowanych w pracy krzywych płynięcia, co

bardzo ułatwiło by ich analizę. Jakie modele reologiczne stosowane są do opisu krzywych płynięcia?

- brak konsekwencji w stosowaniu skrótu glicerolu (w wykazie skrótów - GL a podrozdziale 4.3 – G)

W końcowej części rozprawy Doktorant przedstawił 10 stwierdzeń i wniosków dotyczących najważniejszych wyników, których kolejność pokrywa się z kolejnością zaplanowanych celów badawczych. Recenzent ma pewne zastrzeżenia do wniosku 2 i 3. Czy na właściwości reologiczne i teksturę żeli miała wpływ kwasowość żeli czy roztworów z których zostały przygotowane? Żele otrzymane z roztworów ogrzewanych w temperaturze 90 i 100 °C charakteryzowały się wyższą twardością w porównaniu z żelami otrzymanymi przez ogrzewanie w niższych temperaturach. Doktorant we wniosku 3, napisał natomiast, że najkorzystniejszą teksturą charakteryzowały się żele otrzymane w wyniku ogrzewania roztworów w temp. 70 i 80 °C.

Ostatni rozdział to poprawnie przygotowany spis literatury, obejmujący 149 pozycji literaturowych, w zdecydowanej większości anglojęzycznych z ostatnich lat. Jednak rozdział ten wymaga pewnego uzupełnienia o publikacje, które nie zostały w nim uwzględnione a wykorzystane podczas pisanie rozprawy doktorskiej.

Podsumowanie

Oceniając merytorycznie przedłożoną do recenzji pracę doktorską mgr inż. Michała Antczaka stwierdzam, że Autor wykazał się dobrą znajomością tematyki badań. Poprawnie zaplanował i wykonał doświadczenia, wykazując się umiejętnością posługiwania dostępną aparaturą analityczną oraz uzyskując wartościowe wyniki. Praca zawiera elementy nowości naukowej, zwłaszcza w zakresie badań nad otrzymaniem jadalnych powłok z mieszanin białek serwatkowych z pektyną oraz częściowym zastąpieniem glicerolu przez środki słodzące.

Otrzymane wyniki mogą mieć znaczenie naukowe, jak i praktyczne. Wymienione w recenzji uwagi krytyczne recenzenta nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej, a jedynie wskazują niedociągnięcia, które należałoby skorygować w przygotowywaniu pracy do druku. Uważam, że będąca przedmiotem oceny rozprawa Pana mgr inż. Michała Antczaka pt. „Otrzymywanie i charakterystyka żeli białkowo – pektynowych oraz możliwości ich zastosowania jako powłok jadalnych” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zawarte w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r.. Dlatego

przedkładam Wysokiej Radzie Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie wniosek o dopuszczenie Pana mgr inż. Michała Antczaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Waldemar Gustaw

2015 -04- 10

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOŚCI

02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c

tel: 022 59-37507 do 022 59-37510, fax: 022 59-37505

e-mail: dwnoz@sggw.pl