



UNIwersytet
PRZYRODniczy
WE WROCLAWIU

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI

Wrocław, 29.08.2019 r.

dr hab. Anna Michalska

Katedra Technologii Owoców, Warzyw
i Nutraceutyków Roślinnych
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

RECENZJA

pracy doktorskiej **mgr inż. Anny Bryndy-Kopytowskiej**
pt.: *"Fizykochemiczna charakterystyka sypkich preparatów tłuszczowych wytwarzanych metodą suszenia rozpyłowego emulsji stabilizowanych białkiem grochu"*

wykonanej w Katedrze Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji

Wydział Nauk o Żywności

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

pod kierunkiem dr hab. inż. Ewy Domian (promotor)

oraz dr hab. Agaty Górskiej (promotor pomocniczy)

Recenzowana praca dotyczy zagadnień związanych z utrwalaniem preparatów tłuszczowych stabilizowanych białkami roślinnymi z dodatkiem wybranych substancji nośnikowych za pomocą suszenia rozpyłowego. Proces pozyskiwania sproszkowanych preparatów tłuszczowych z udziałem wspomnianych białek roślinnych i substancji nośnikowych daje możliwości otrzymywania produktów tłuszczowych o pożądanych właściwościach fizykochemicznych, tym samym umożliwia otrzymywanie preparatów zawierających cenne substancje lipidowe w wygodnej do zastosowania formie. Opracowanie technologii otrzymywania preparatów tłuszczowych w formie proszków jest zadaniem trudnym, a poznanie aspektów dotyczących wpływu substancji stabilizujących na możliwości ich wytwarzania oraz składu emulsji na właściwości fizyko-chemiczne otrzymanych produktów otwiera nowe drogi zmierzające do wyjaśnienia szeregu zagadnień z zakresu inżynierii żywności. Mając powyższe na uwadze stwierdzam, że tematyka pracy doktorskiej wpisuje się w najnowsze trendy związane z technologią żywności i jest niezwykle ważna biorąc pod uwagę aspekty poznawcze jak i możliwości praktycznego ich wykorzystania. Opracowanie technologii pozyskiwania sproszkowanych preparatów tłuszczowych zwłaszcza z białkami roślinnymi stanowi *novum* i daje nowe perspektywy w projektowaniu żywności funkcjonalnej zawierającej w swoim składzie cenne dla człowieka związki biologicznie aktywne. Zdecydowanie przedstawione w pracy doktorskiej opracowanie modelowych emulsji stabilizowanych





białkiem roślinnym, w tym przypadku grochu, z dodatkiem substancji nośnikowych poddanych suszeniu rozpyłowemu oraz wyjaśnienie zjawisk zachodzących w wyniku interakcji olej-białko-nośnik wymagało umiejętności zastosowania złożonego warsztatu metodologicznego i szerokiej wiedzy z zakresu suszarnictwa, inżynierii procesowej jak i chemii żywności. Na tej podstawie można uznać, że praca ma charakter interdyscyplinarny.

Przedstawiona przez Panią mgr inż. Annę Bryndę-Kopytowską rozprawa doktorska obejmuje 179 stronicowe opracowanie z przedstawionym cyklem czterech spójnych tematycznie publikacji. Opracowanie to obejmuje dziewięć rozdziałów, poprzedzonych streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz spisem treści, które zawierają wykaz poszczególnych pozycji stanowiących rozprawę doktorską, wstęp z uzasadnieniem podejmowanej tematyki badań, przegląd literatury, cel i zakres pracy, materiał i metody badawcze, wyniki i dyskusję, stwierdzenia i wnioski, wykaz cytowanej literatury, a także zastawienie dorobku naukowego i oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej zostały opublikowane w latach 2017 i 2018. Są to następujące pozycje:

- 1) Brynda-Kopytowska Anna, Domian Ewa (2018) Wybrane właściwości sypkich preparatów tłuszczowych wytwarzanych metodą suszenia rozpyłowego emulsji stabilizowanych białkiem grochu. *Zeszyty Postępów Nauk Rolniczych*, 595, 29-39.
- 2) Domian Ewa, Brynda-Kopytowska Anna, Cieśla Jolanta, Ostrowska-Ligęza Ewa (2017) Effect of the type of carbohydrate on the DVS critical relative humidity in spray-dried fat-filled pea protein-based powders: comparison with monolayer coverage and T_g values. *Food Hydrocolloids*, 73, 335-343.
- 3) Domian Ewa, Brynda-Kopytowska Anna, Cieśla Jolanta, Górńska Agata (2018) Effect of carbohydrate type on the DVS isotherm-induced phase transitions in spray-dried fat-filled pea protein-based powders. *Journal of Food Engineering*, 222, 115-125.
- 4) Brynda-Kopytowska Anna, Górńska Agat, Bryś Joanna, Domian Ewa, Wirkowska-Wojdyła Magdalena, Ostrowska-Ligęza Ewa (2018) Application of DSC and GC method for characterisation of newly designed spray-dried pea protein-fat preparations formulated with different types of a carbohydrate component. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 134, 609-621.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI

Tytuł pracy odpowiada zawartej w niej treści. Część opisowa opracowania, która poprzedza cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską, zawarta jest na 94 stronach maszynopisu. Układ pracy jest prawidłowy i został ułożony w logiczną całość. Część opracowania dotycząca zagadnień teoretycznych, poprzedzona wstępem, została podzielona na 5 podrozdziałów. Autorka zawarła w nich charakterystykę proszków tłuszczowych, omówiła metodę mikrokapsułkowania oraz wskazała najnowsze doniesienia naukowe związane z kapsułkowaniem olejów różnego pochodzenia. Opisane zostały również: charakterystyka i właściwości funkcjonalne białek grochu oraz możliwość ich wykorzystania jako składnika ścian mikrokapsulek uzyskiwanych w wyniku suszenia rozpyłowego. Autorka omówiła również czynniki wpływające na stabilność proszków, co stanowi ważny aspekt w kontekście prowadzonych badań. Cel pracy został wzbogacony założeniem, w którym Autorka wskazała, że zastosowanie białek grochu pozwoli na uzyskanie sypkich preparatów tłuszczowych o korzystnych właściwościach funkcjonalnych oraz stabilnych podczas przechowywania. Cel oraz zakres podejmowanych badań zostały przedstawione w jasny sposób. W dalszej części opracowania Doktorantka przedstawiła materiał badawczy, którego wybór do badań został trafnie uzasadniony. Opis materiału został wzbogacony o tabelę, w której zestawiono skład surowcowy otrzymanych proszków, co pozwoliło na usystematyzowanie informacji zawartych w części opisowej. Zakres prac eksperymentalnych został podzielony na dwie części. W pierwszej części Doktorantka opisała sposób przygotowania modelowych emulsji oraz sposób ich otrzymania. Następnie, przedstawiono warunki w jakich przechowywano uzyskane sypkie preparaty tłuszczowe. W drugiej części opisano metody analityczne. Omówienie wyników badań pochodzących z czterech artykułów naukowych wchodzących w skład cyklu publikacji zostało przedstawione na 50 stronach maszynopisu. Doktorantka powołała się na 157 pozycji literaturowych, które zostały dobrane prawidłowo do zakresu pracy i tematyki badawczej. Zdecydowana większość prac to opracowania anglojęzyczne, a wśród nich można znaleźć najnowsze artykuły naukowe dotyczące omawianych zagadnień, co świadczy o nowatorskim charakterze opracowania.

Podsumowując przedstawione przez Doktorantkę opracowanie napisane jest poprawnym językiem naukowym. Zawiera ono prawidłowo umieszczone odnośniki do literatury. Autorka opracowania w wyraźny sposób zaznaczyła i przedstawiła treści odnoszące się do poszczególnych artykułów stanowiących cykl publikacyjny, co znacząco ułatwiło śledzenie wątku prowadzonych badań.

Podana przez Doktorantkę suma współczynnika IF trzech publikacji wynosi **10,495**. Suma punktów w oparciu o listę MNiSW wynosi **118**. Doktorantka jest pierwszym autorem dwóch publikacji (jednej opublikowanej w języku angielskim na łamach czasopisma *Journal of Thermal Analysis and*





UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOSCI

Calorimetry oraz drugiej opublikowanej w języku polskim w *Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych*). Jej deklarowany wkład pracy w tych publikacjach wynosił odpowiednio 65% i 90%. W pozostałych dwóch publikacjach, z wysokim współczynnikiem wpływu IF, Doktoranta jest drugim autorem, a jej udział w badaniach stanowił po 35% - w obu jest autorem korespondencyjnym. Współautorem we wszystkich pracach jest Pani Promotor dr hab. Ewa Domian, natomiast Pani Współpromotor dr hab. Agata Górka jest współautorem dwóch z czterech przedstawionych prac. Z oświadczeń współautorów dołączonych do pracy wynika, że Doktorantka uczestniczyła w opracowaniu koncepcyjnym prowadzonych badań oraz brała udział w opracowaniu metod analitycznych oraz przygotowaniu materiału badawczego (proszki i emulsje), wykonywała analizy fizyczne i chemiczne badanych produktów. Brała udział w opracowywaniu i interpretacji wyników przeprowadzonych badań. Doktorantka przygotowywała i redagowała manuskrypty do druku.

W przedstawionym do recenzji opracowaniu, Doktorantka przedstawiła również wykaz prac naukowych oraz udział w konferencjach naukowych. Oprócz prac wchodzących w skład cyklu publikacyjnego, Doktorantka jest współautorką 4 manuskryptów z IF, a także brała czynny udział w 10 konferencjach naukowych - międzynarodowych i krajowych. Świadczy to o dużym zaangażowaniu mgr inż. Anny Bryndy-Kopytowskiej w działalność naukową, a uzyskane wyróżnienie doniesienia konferencyjnego wskazuje na znaczenie prowadzonych badań.

Ocena merytoryczna

Przedstawione przez Doktorantkę wyniki badań dotyczących oceny parametrów fizycznych i chemicznych sypkich preparatów tłuszczowych uzyskanych w wyniku suszenia rozpyłowego emulsji zawierających w swoim składzie białka grochu wypełniają lukę w problematyce związanej z otrzymywaniem preparatów tłuszczowych mikrokapsułkowanych za pomocą suszenia rozpyłowego. Dostarczają nowych odpowiedzi na niewyjaśnione dotąd zagadnienia związane z wpływem składu emulsji tłuszczowych stabilizowanych węglowodanami z dodatkiem białek roślin strączkowych na właściwości fizykochemiczne uzyskanych proszków. Warto podkreślić słuszność wyboru materiału do badań, w tym substancji nośnikowych, który został jasno i klarownie przedstawiony w części opisowej. Na podkreślenie zasługuje również zastosowanie białek grochu, jako dodatku wzbogacającego właściwości funkcjonalne produktów sypkich. Mając na uwadze obecny stan wiedzy w zakresie prowadzonych przez Doktorantkę badań można stwierdzić, że wybór podejmowanej problematyki badawczej jest w pełni uzasadniony. Prowadzenie badań na układach modelowych dostarcza wielu





UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI

cennych informacji związanych z: (1) formułowaniem emulsji stabilizowanych białkami roślin strączkowych, (2) wpływem ich składu na jakość otrzymywanych proszków oraz (3) określeniem właściwości fizykochemicznych produktów tłuszczowo-białkowych uzyskanych w wyniku suszenia rozpyłowego. Opracowanie technologii pozyskiwania takich preparatów jest procesem skomplikowanym ze względu na złożoność zarówno matrycy poddawanej suszeniu (pod względem właściwości chemicznych jak i fizycznych) jak i zastosowanym komponentom, które umożliwiają przeprowadzenie procesu suszenia. Cennym aspektem prowadzonych badań jest uwzględnienie ich wzajemnych interakcji zachodzących podczas procesu mikrokapsułkowania. Na tej podstawie można uznać, że prowadzone przez Doktorantkę badania mają znamiona nowości związanej z podejmowanymi zagadnieniami do tej pory niewyjaśnionymi w literaturze.

W przedstawionym opracowaniu, złożonym z cyklu czterech spójnych tematycznie publikacji, Doktorantka wykazała się umiejętnością prezentowania wyników badań naukowych. Dzięki temu możliwe było utrzymanie głównego wątku, co pozwoliło na przedstawienie w logiczny sposób zagadnień badawczych związanych z tematyką pracy. Pierwsza zaprezentowana pozycja otwierająca cykl publikacji (W1) zatytułowana „*Wybrane właściwości sypkich preparatów tłuszczowych wytwarzanych metoda suszenia rozpyłowego emulsji stabilizowanych białkiem grochu*” jest wprowadzeniem do cyklu prezentowanych badań. Doktorantka podejmuje w niej tematykę związaną z określeniem wpływu składu surowcowego i właściwości reologicznych emulsji poddawanych suszeniu rozpyłowemu na właściwości uzyskanych preparatów tłuszczowo-białkowych. Warto podkreślić, że publikacja ta stanowi bardzo dobre wprowadzenie do podejmowanej tematyki badawczej, ze względu na możliwość określenia warunków procesu suszenia rozpyłowego poprzez charakterystykę składu kompozycji poddawanych suszeniu rozpyłowemu. Doktorantka słusznie podkreśliła również znaczenie tych badań w kontekście możliwości określenia warunków przechowywania otrzymywanych preparatów tłuszczowo-białkowych. Istotnym jest, że prowadzona dyskusja dotycząca tej części badań wskazuje na rozwiązania oraz daje szerokie możliwości ich praktycznego wykorzystania, nawet w stosunku do innych preparatów na bazie emulsji. To znacząco podkreśla wartość prowadzonych badań. Na podstawie uzyskanych wyników, Doktorantka wskazała cechy emulsji, które były zależne od zastosowanych substancji nośnikowych. Dodatkowo, dokonano oceny efektywności mikrokapsułkowania tłuszczu. Stanowi to dodatkowe źródło cennej wiedzy dotyczącej możliwości aplikacyjnej czterech zastosowanych substancji nośnikowych. Całość została porównana do danych literaturowych z ostatnich 2 lat, co dodatkowo podkreśliło nowatorskość prowadzonych badań.





Zauważono, że w tej części opracowania pojawiły się drobne niedociągnięcia związane z przedstawieniem w opisie zakresu średnicy zastępczej ($D[4,3]$). Zapis przedstawiony w opisie nie jest zgodny z wynikami znajdującymi się w tabeli 5. Ma to odzwierciedlenie w opublikowanej pracy, choć tam opis został nieco inaczej ujęty. Podobnie jest z opisem tabeli 6, w którym podano zakres średnicy rozkładu $D50$ - najwyższa wartość nie występuje w tabeli. Prawdopodobnie jest to tylko przeoczenie i w żaden sposób nie wpływa to na ocenę pracy.

Druga pozycja cyklu publikacji (W2) pt. „*Effect of the type of carbohydrate on the DVS critical relative humidity in spray-dried fat-filled pea protein-based powders: comparison with monolayer coverage and T_g values*” dotyczy właściwości fizycznych otrzymanych preparatów tłuszczowo-białkowych, w tym określenia krytycznej wilgotności względnej RH_c . Przedstawione wyniki dostarczają cennych informacji i uwzględniają cztery zastosowane rodzaje substancji nośnikowych (nutrioza, trehaloza, polidekstroza i inulina). Doktorantka wraz z zespołem badawczym podjęli się również porównania krytycznej wilgotności względnej RH_c z wartościami monowarstwy równowagowych izoterm DVS oraz wartościami temperatur zeszklenia. Ta część badań stanowi bardzo istotny element uzupełniający lukę w literaturze związaną z określeniem potencjalnych właściwości proszków tłuszczowo-białkowych, w tym zbrzylenia powodowanego zeszkleniem preparatów. Doktorantka wskazuje tu na możliwość zachodzenia tego zjawiska z zależności od zastosowanej substancji nośnikowej, z uwzględnieniem wilgotności względnej powietrza. W kolejnej części tego opisu, Doktorantka słusznie wskazuje, że rodzaj zastosowanej substancji nośnikowej decyduje o mechanizmie wiązania wody, bez względu na rodzaj i zawartość tłuszczu. Warto również zwrócić uwagę na narzędzie - analizę statystyczną, którą Doktorantka stosuje w swojej pracy. Zastosowanie, oprócz jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA, analizy głównych składowych PCA pozwoliło na podsumowanie w jasny sposób przedstawionych wyników i wskazanie najistotniejszych wpływów poszczególnych składników względem siebie. Badania dotyczące tego etapu pozwoliły na wysunięcie wniosków dotyczących stabilności suszonych rozpyłowo preparatów tłuszczowo-białkowych.

Kolejna publikacja (W3) zatytułowana „*Effect of carbohydrate type on the DVS isotherm-induced phase transitions in spray-dried fat-filled pea protein based powders*” stanowi kontynuację badań związanych z określeniem stabilności uzyskanych preparatów podczas przechowania. Doktorantka wraz z zespołem przeprowadziła badania związane z określeniem równowagowych izoterm DVS prawidłowo dobierając temperatury przechowywania półkowego. Dodatkowo, otrzymane wyniki opisano modelami matematycznymi, co stanowi wartościowy aspekt pracy w ujęciu poznawczym.



UNIwersytet
PRZYRODniczy
WE WROCLAWIU

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOSCI

W ostatniej prezentowanej publikacji (W4) pt.: „*Application of DSC and GC method for characterisation of newly designed spray-dried pea protein-fat preparations formulated with different types of a carbohydrate component*” zaprezentowano wyniki badań dotyczące określenia stabilności oksydacyjnej preparatów tłuszczowo-białkowych stabilizowanych białkiem grochu z zastosowaniem wybranych substancji nośnikowych. Określenie zawartości składu kwasów tłuszczowych, stabilności oksydacyjnej tłuszczów poddanych suszeniu rozpyłowemu oraz oznaczenie zawartości wolnych kwasów tłuszczowych z analizowanych preparatach tłuszczowo-białkowych wymagało od Doktorantki rozszerzenia swoich kompetencji w zakresie oznaczania w/w składników. To wskazuje na interdyscyplinarność prowadzonych badań. Warto zaznaczyć, że pod uwagę wzięto szerszy aspekt właściwości otrzymanych proszków, nie tylko rozpatrywano właściwości fizyczne, ale również podjęto się określenia, ważnych z punktu widzenia jakości otrzymanych preparatów i tym samym potencjalnego konsumenta, właściwości chemicznych. Badania te dostarczyły cennych informacji związanych ze stabilnością zastosowanych tłuszczów w odniesieniu do zastosowanych substancji nośnikowych. To otwiera możliwości kolejnych prac eksperymentalnych zmierzających do opracowania preparatów tłuszczowo-białkowych o pożądanym składzie. Na podkreślenie zasługuje fakt, że dobra znajomość literatury przez Panią mgr inż. Annę Bryndę-Kopytowską umożliwiła sformułowanie słusznych wniosków dotyczących lepszej stabilności oksydacyjnej preparatów tłuszczowo-białkowych przechowywanych przez 6 miesięcy. Doktorantka wskazała na możliwość formowania się podczas suszenia rozpyłowego otrzymanych preparatów tłuszczowo-białkowych związków o charakterze przeciwutleniającym. Mając na uwadze skład analizowanych proszków, tworzenie się wspomnianych melanoidyn jako związków wielkocząsteczkowych powstających podczas ostatniego etapu reakcji Maillarda/karmelizacji, może prawdopodobnie stanowić jedynie prawdopodobieństwo. Suszenie rozpyłowe jest procesem „zbyt krótkim”, aby obserwować powstawanie struktur o tak skomplikowanej strukturze (po raz pierwszy wyizolowane z produktów piekarniczych). Niemniej jednak, samo zastosowanie substancji nośnikowych podczas suszenia rozpyłowego może powodować formowanie się innych związków np. hydroksymetylo-L-furfuralu czy prekursorów melanoidyn. Najnowsze badania wskazują, że niektóre substancje nośnikowe np. inulina łatwiej wchodzi w reakcję karmelizacji pod wpływem procesów wysokotemperaturowych ze względu na zawartość fruktozy w odniesieniu do np. maltodekstryn. Mając na uwadze, że otrzymane przez Doktorantkę preparaty mają złożoną matrycę, badania dotyczące formowania się produktów reakcji Maillarda w tak zaprojektowanych proszkach tłuszczowo-białkowych byłyby niezwykle cenne z punktu widzenia możliwości tworzenia się substancji szkodliwych. Poruszenie tego wątku przez Doktorantkę świadczy o dobrej znajomości tematyki podejmowanych badań.





Uzyskane w czterech przedstawionych pracach wyniki badań pozwoliły na sformułowanie przez Doktorantkę aż 17 stwierdzeń i wniosków. Każde z nich wpisuje się w stawiane cele pracy. Zdaniem Recenzentki ich ilość jest nieco zbyt duża, choć zakres prowadzonych badań wymusza odniesienie się do sporej ilości danych. W odczuciu Recenzentki zabrakło w pracy krótkiego, ogólnego podsumowania. Nie wpływa to na ocenę pracy, a powyższa uwaga ma tylko charakter informacyjny, który mógłby zostać uwzględniony w przyszłych pracach Doktorantki.

Inne uwagi

Nie umniejszając wartości pracy, zaobserwowano pewne niedociągnięcia:

- strona 17: Tian (1999) stwierdzili – powinno być stwierdził/(a)
- strona 23: Tabela 2 – wers 3: kwas askorbionowy – powinno być kwas askorbinowy
- strona 34: cytowana literatura powinna zostać ułożona chronologicznie (Rahman i in. 2007; Jakubczyk i in., 2010).
- strona 34: „Rozpuszczalnik odparowano na wyparce obrotowej” – pojawia się dodatkowa kropka na końcu zdania
- strona 50: Tabela 8 – zły separator dziesiętny, w języku polskim ‘,’
- strona 59: „Badania prezentowane w publikacji W2, pozwoliły stwierdzić, że wszystkie otrzymane suszone rozpyłowo preparaty białkowo-tłuszczowe” – powinno być: „Badania prezentowane w publikacji W2, pozwoliły stwierdzić, że wszystkie otrzymane rozpyłowo preparaty białkowo-tłuszczowe.”
- strona 69: „Jak widać na rysunkach...” – powinno być „Rysunki przedstawiają...”
- strona 70: opis tabeli 12: Wyniki analizy statystycznej odnośnie oceny dopasowania modeli dla izoterm sorpcji DVS proszków suszonych rozpyłowo w temperaturach 25, 30 i 35°C. Zapis jest nie jasny.
- strona 76: „Wyniki składu kwasów tłuszczowych...” – powinno być „Skład kwasów tłuszczowych...”



UNIwersytet
PRZYRODniczy
WE WROCLAWIU

KATEDRA TECHNOLOGII OWOCÓW, WARZYW I NUTRACEUTYKÓW ROŚLINNYCH
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOSCI

- strona 80, 82-84: Rysunki 22, 23-27 – podpis osi powinien być w języku polskim (lub wyjaśnienie w opisie)
- strona 81: błędny odnośnik – odnosi się do czasu przechowywania
- strona 81: „...wykazują silna aktywność przeciwutleniająca, która może wpływają na...” – powinno być „...wykazują silna aktywność przeciwutleniająca, która może wpływać na...”

Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi wartościowe opracowanie naukowe, świadczące o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym mgr inż. Anny Bryndy-Kopytowskiej. Praca charakteryzuje się znaczącą wartością zarówno poznawczą jak i praktyczną w zakresie opracowania kompozycji emulsji tłuszczowych stabilizowanych białkiem roślin strączkowych i wybranymi substancjami nośnikowymi. Opis prezentowanych badań wraz z cyklem publikacji świadczą o dużej dojrzałości naukowej, dobrym warsztacie badawczym oraz o umiejętności pisania prac naukowych. Oceniając przedłożoną do recenzji pracę doktorską należy podkreślić trafność wybranego tematu oraz szeroki zakres prac badawczych. Przedłożoną do recenzji rozprawę oceniam bardzo wysoko i jednocześnie wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o jej wyróżnienie.

Stwierdzam, że praca doktorska Pani mgr inż. Anny Bryndy-Kopytowskiej spełnia wymogi stawiane dysertacjom doktorskim i wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Anne Michalska

