

### **Recenzja**

**pracy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Ambroziak pt. „Wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej na wybrane właściwości napojów niefermentowanych na bazie maślanki” wykonanej w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydziału Nauki o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie pod kierunkiem dr hab. inż. Katarzyny Kielczewskiej, prof. UWM oraz promotora pomocniczego dra inż. Marka Aljewicza**

#### ***Podstawa wykonania recenzji:***

*Pismo Dziekana Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie Nr WNoŻ-DZ.6350.22.2019 z dnia 21.01.2019 r.*

#### **1. Wybór tematu pracy**

Tradycyjna homogenizacja stosowana jest w przemyśle mleczarskim od wielu lat. Homogenizacja wysokociśnieniowa jest obiecującą, nietermiczną techniką utrwalania produktów płynnych, nie powoduje bowiem dużych zmian sensorycznych w produktach, a ze względu na zastosowanie stosunkowo niskiej temperatury umożliwia zachowanie termolabilnych składników bioaktywnych. Duży stopień zdyspergowania składników przyczynia się z kolei do ich lepszej przyswajalności. Wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej na składniki i właściwości mleka pozostaje w sferze dynamicznych badań oraz dążeń do opracowania optymalnych warunków procesu, które mogłyby być stosowane w skali produkcyjnej. Brak jest natomiast badań w odniesieniu do innych produktów mleczarskich, w tym maślanki oraz produktów wytwarzanych z jej udziałem. W tym kontekście badania podjęte przez panią mgr inż. Katarzynę Ambroziak uznać należy za uzasadnione, zarówno z poznawczego jak i praktycznego punktu widzenia, dające możliwość poznania wpływu homogenizacji wysokociśnieniowej na właściwości produktu naturalnie zawierającego duże ilości natywnej otoczki kuleczki tłuszczowej, w tym cennych dla zdrowia fosfolipidów.

#### **2. Ocena formalnej strony pracy**

Przedstawiona do recenzji praca zawiera 121 stron tekstu podzielonego na następujące rozdziały: „Wstęp” (2 strony), „Zagadnienia w świetle literatury” (19 stron), „Problem naukowy i cel pracy” (1 strona), „Materiał i metody badań” (9 stron), „Omówienie i dyskusja wyników” (38 stron), „Wnioski” (2 strony), „Literatura” (13 stron) obejmująca 159 pozycji piśmiennictwa oraz dokumentacja pracy złożona z 14 tabel, 9 wykresów, 4 fotografii i 6 rysunków. Praca zawiera ponadto spis treści, słowa

kluczowe, wykaz skrótów, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz spis tabel, wykresów, fotografii i rysunków. Układ pracy jest więc typowy dla przyrodniczych prac doświadczalnych, a proporcje pomiędzy poszczególnymi częściami pracy są właściwe.

### 3. Ocena merytoryczna pracy

Celem pracy było określenie wpływu homogenizacji wysokociśnieniowej prowadzonej przy ciśnieniu 100 MPa w temperaturze 4°C, 20°C, 40°C i 60°C na liczebność drobnoustrojów, dyspersję tłuszczu mlekowego, zawartość białek plazmy związanych z powierzchnią kuleczek tłuszczowych, skład białek oraz fosfolipidów w produktach i otoczce kuleczek tłuszczowych, profil kwasów tłuszczowych, pojemność antyoksydacyjną i wybrane właściwości reologiczne mleka, maślanki oraz ich mieszaniny w stosunku 1:1. Wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej został w tych aspektach porównany z wpływem homogenizacji konwencjonalnej przeprowadzanej przy ciśnieniu 20 MPa w temp. 60°C.

Tytuł pracy nie w pełni odzwierciedla jej zawartość, gdyż obok napojów niefermentowanych przygotowanych na bazie maślanki czyli samej maślanki oraz jej mieszaniny z mlekiem stosunku 1:1, materiałem badawczym było też mleko. Były to produkty normalizowane do zawartości 3,5% tłuszczu. W niektórych częściach pracy analizowano dodatkowo odtłuszczone mleko i maślanke. Stąd też tytuł pracy - moim zdaniem - powinien brzmieć: „Wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej na wybrane właściwości mleka, maślanki i ich mieszaniny w stosunku 1:1”

We wstępie oraz części teoretycznej pracy Autorka zawarła podstawowe informacje na temat struktury kuleczek tłuszczowych mleka oraz ich otoczki, w tym wpływu składników otoczki na zdrowie człowieka, scharakteryzowała skład i właściwości maślanki jako produktu zawierającego znaczne ilości materiału otoczkowego oraz omówiła możliwości wykorzystania maślanki jako dodatku do produktów mleczarskich. Rozdział ten zawiera także podstawowe informacje na temat homogenizacji konwencjonalnej i wysokociśnieniowej oraz jej wpływu na zmiany wybranych składników mleka. Informacje zawarte w tej części pracy świadczą o dobrym rozeznaniu Doktorantki w tematyce opisywanych zagadnień. Rozdział ten zawiera jednak powtórzenia tych samych treści w kilku miejscach, np. na temat wpływu obróbki termicznej śmietanki na interakcje białek (str. 20), czy też czynników wpływających na stopień denaturacji białek serwatkowych zachodzący w wyniku homogenizacji wysokociśnieniowej (str. 29 i 30). Zastosowano tu też niezręczności językowe typu: „Bardzo-długołańcuchowe kwasy tłuszczowe” (str.18), „Fosfolipidy (...) zawierały niższy poziom kwasu stearynowego” (str. 18), „dekontaminacja bakterii” czy „dekontaminacja pleśni”.



Problem naukowy postawiony jest właściwie, a cel pracy sformułowany jest jasno z wyszczególnieniem planowanych do badania zagadnień. Błędnie w stosunku do streszczenia i metodyki podano tu natomiast, parametry homogenizacji konwencjonalnej.

W rozdziale „Materiał i metody badań” Autorka opisała materiał badawczy, organizację doświadczenia oraz stosowane metody badań. Opis metod badawczych nie zawsze jest jednak jasny i w niektórych miejscach wymaga uzupełnień, np.:

- opis izolacji otoczek kuleczek tłuszczowych wygląda na niedokończony. Nie jest jasne czy w efekcie opisanej procedury otrzymano preparat zawierający oddzielony od tłuszczu materiał otoczkowy czy też wypłukane kuleczki tłuszczowe, nie wyjaśniono jaki był cel dodatku sacharozy do mleka oraz jak otrzymywano „symulowany ultrafiltrat soli mleka” stosowany do przemywania śmietanki;
- co Autorka rozumie pod pojęciem „obciążenie białka” w przeliczeniu na powierzchnię 1 m<sup>2</sup> kuleczek tłuszczowych? (pkt. 4.3.6., str. 36). W dalszej części pracy mowa jest o ilości białka zaadsorbowanego na powierzchni kuleczek tłuszczowych;
- w opisie oceny pojemności antyoksydacyjnej nie podano sposobu wyrażenia wyniku.

Niejasny jest też opis statystycznej analizy wyników. Nie podano ile razy przeprowadzono całe doświadczenie. Przy tabelach z wynikami podana jest co prawda liczebność prób  $n=3$ ,  $n=4$ ,  $n=6$ , ale nie jest jasne czy są to próby pobierane wielokrotnie z tej samej partii mleka czy maślanki czy też z różnych partii produkcyjnych (z różnych dat produkcji). Autorka pisze, że zależność pomiędzy dwoma czynnikami sprawdzano z wykorzystaniem testu t-Studenta? Które czynniki Doktorantka ma na myśli? W mojej opinii dla tego typu układu doświadczalnego bardziej właściwe byłoby przeprowadzenie wieloczynnikowej analizy wariancji.

W pracy oprócz standardowych metod analitycznych zastosowano nowoczesne metody badawcze i urządzenia, np. analizator wielkości cząstek z wykorzystaniem dyfrakcji laserowej, elektroforezę na żelu poliakrylamidowym SDS PAGE, chromatografię cieczową z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS), chromatografię gazową, pomiary fluorescencyjne oraz reometr rotacyjny. Zakres stosowanych analiz jest szeroki, a metody analityczne wykorzystane w pracy – adekwatne do realizacji postawionego celu. Szczególnie należy podkreślić oznaczenia zawartości frakcji białkowych, w tym białek otoczki kuleczek tłuszczowych i białek plazmy mleka zaadsorbowanych na kuleczkach po homogenizacji oraz analizę składu fosfolipidów otoczki kuleczek tłuszczowych.

Najobszerniejszą częścią pracy jest rozdział „Omówienie i dyskusja wyników”. Zostały tu omówione wyniki oznaczania podstawowego składu mleka i maślanki, wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej na ogólną liczbę drobnoustrojów, rozmiar kuleczek tłuszczowych oraz zawartość białka związanego z otoczką kuleczek tłuszczowych, skład białek i fosfolipidów w analizowanych

produktach oraz otoczkach kuleczek tłuszczowych, profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka i maślanki, pojemność antyoksydacyjna analizowanych produktów, a w końcowej części wpływ homogenizacji na właściwości reologiczne mleka i maślanki. Opis wyników zawiera jednak pewne błędy i nie zawsze jest zgodny z wynikami zamieszczonymi w tabelach i na wykresach. Autorka w małym stopniu korzysta z rezultatów przeprowadzonej analizy statystycznej stosując mało precyzyjne określenia typu: „nieco wyższy”, „nieznacznie niższy”, „niewielkie obniżenie”, „nieznacznie wpłynął”, „ulegał wahaniom”, zamiast wyraźnie podkreślić i uwypuklić różnice statystycznie istotne. W wielu miejscach Doktorantka opisuje różnice w uzyskanych wynikach, które były statystycznie nieistotne. Dodatkowo omówienie wyników prowadzone jest raz w czasie przeszłym, a w niektórych miejscach w czasie teraźniejszym, nawet w jednym zdaniu, np. „Różnice te zmniejszają się lub praktycznie nie występowały (...)” (str. 54).

Omawiając skład i właściwości mleka i maślanki, odnosząc się do danych tabeli 1 Doktorantka pisze: „Mleko z maślanką połączone w stosunku 1:1 charakteryzowało się wyższą zawartością składników w porównaniu do mleka znormalizowanego (...) i niższą w porównaniu do maślanki znormalizowanej” (str. 43). Z danych tabeli 1 wynika, że było raczej odwrotnie. Oprócz zawartości laktozy i tłuszczu nie wystąpiły statystycznie istotne różnice. Poza tym czy różnice w zawartości tłuszczu w produktach znormalizowanych były rzeczywiście statystycznie istotne? Różnice te były bowiem mniejsze niż w przypadku białka czy kazeiny. Gdyby tak rzeczywiście było świadczyłoby to o mało dokładnej normalizacji.

Badając wpływ homogenizacji na ogólną liczbę drobnoustrojów (OLD) Autorka wykazała, że w przypadku wszystkich rodzajów badanych produktów homogenizacja wysokociśnieniowa spowodowała redukcję OLD w stopniu tym większym im wyższą temperaturę procesu zastosowano. Homogenizacja konwencjonalna wpływała na redukcję drobnoustrojów w sposób zbliżony do homogenizacji wysokociśnieniowej prowadzonej w znacznie niższej temperaturze. Autorka twierdzi dalej, że na redukcję drobnoustrojów istotny wpływ ma zarówno temperatura procesu jak i ciśnienie, chociaż nie wszystkie wyniki zamieszczone w tabeli 2 to potwierdzają. W podpisie tabeli 2 brak jest informacji, że indeksy wskazujące na brak różnic odnoszą się do poszczególnych grup produktów, a nie całej tabeli.

Najciekawszą i najbardziej wartościową częścią pracy są – w mojej opinii - wyniki dotyczące wpływu homogenizacji na średnicę i powierzchnię kuleczek tłuszczowych oraz na zawartość białka związanego z otoczką kuleczek tłuszczowych, jak również skład białek i fosfolipidów w mleku, maślanie oraz wyizolowanych z nich otoczkach kuleczek tłuszczowych.

Autorka wykazała, że najskuteczniejszymi parametrami homogenizacji było ciśnienie 100 MPa i temperatura 60°C. Stwierdziła jednocześnie, że stosując homogenizację wysokociśnieniową w



temperaturze 40°C, a nawet 20°C możliwe jest osiągnięcie podobnej efektywności w zmniejszaniu średnicy kuleczek tłuszczowych jak przy zastosowaniu homogenizacji tradycyjnej tj. 20 MPa w temperaturze 60°C. Brak jest natomiast analizy statystycznej dotyczącej wpływu rodzaju badanych produktów na uzyskane wyniki, gdyż analizę wykonano dla poszczególnych grup produktów.

Zastosowanie homogenizacji wysokociśnieniowej przyczyniło się do zwiększenia zawartości białka w wyizolowanych otoczkach kuleczek tłuszczowych mleka i w mniejszym stopniu maśłanki. O ile w przypadku mleka rezultaty te są potwierdzeniem wyników otrzymanych wcześniej przez innych autorów, o tyle w przypadku maśłanki stanowi to element nowości pracy gdyż brak jest danych literaturowych określających udział białek w otoczce pozyskanej z takiego produktu poddanego homogenizacji wysokociśnieniowej. Wyniki te pozwoliły Doktorantce na przypuszczenie, iż w przypadku maśłanki w odbudowie otoczek zhomogenizowanych kuleczek tłuszczowych biorą udział w większym stopniu niż w mleku fragmenty natywnej otoczki kuleczek tłuszczowych. W dalszej części badań Doktorantka przeprowadziła szczegółową charakterystykę profilu białkowego otoczek kuleczek tłuszczowych wyizolowanych z mleka i maśłanki. W pierwszej kolejności porównała procentowy skład białek mleka i maśłanki odtłuszczonych i znormalizowanych stwierdzając obecność wszystkich analizowanych białek mleka i natywnej otoczki kuleczki tłuszczowej, poza wyodrębnieniem frakcji białek PAS 6/7 w mleku odtłuszczonym i znormalizowanym. W tabeli 6 Doktorantka przedstawiła udział białek plazmy mleka i białek natywnej otoczki kuleczek tłuszczowych (jako białka o masie cząsteczkowej  $\geq 40$  kDa) w białku mleka i maśłanki odtłuszczonych i normalizowanych. Opis tych wyników jest jednak niejasny i niepełny, gdyż Doktorantka nie odnosi się w ogóle do wyników dla mieszaniny mleka i maśłanki które w widoczny sposób odbiegają od pozostałych (tak jakby były przedstawione w kolumnach). W tabelach 7 i 8 przedstawiono udział białek plazmy i białek natywnej otoczki kuleczek tłuszczowych w otoczce kuleczek tłuszczowych mleka i maśłanki o znormalizowanej zawartości tłuszczu nie poddanych homogenizacji oraz homogenizowanych w różnych warunkach. Doktorantka stwierdziła, że w skład otoczek homogenizowanych kuleczek tłuszczowych wchodzi zarówno komponenty pochodzące z natywnych otoczek kuleczek tłuszczowych jak i aktywne frakcje białek plazmy mleka. Homogenizacja spowodowała włączenie do otoczki kuleczek tłuszczowych głównie kazeiny już temp. 4°C. Wraz ze wzrostem temperatury homogenizacji do 20°C lub 40°C stwierdzono obecność  $\beta$ -Lg, a po homogenizacji wysokociśnieniowej w temp. 60°C stwierdzono w otoczkach kuleczek tłuszczowych także  $\alpha$ -La. Wyniki uzyskane przez Doktorantkę wskazują, że w przypadku homogenizacji mleka w odbudowie otoczek kuleczek tłuszczowych dominowały w przeważającej ilości białka plazmy, natomiast w przypadku maśłanki, szczególnie homogenizowanej w temp. 60°C stwierdzono znacznie

większy udział białek natywnej otoczki. Podobne wyniki w odniesieniu do homogenizowanego mleka zostały uzyskane wcześniej przez innych autorów o czym Doktorantka obszernie pisze w dyskusji wyników.

Ciekawe są wyniki dotyczące zawartości fosfolipidów w analizowanych produktach oraz wyizolowanych otoczkach kuleczek tłuszczowych jednak ich omówienie, szczególnie w odniesieniu do wpływu homogenizacji na zawartość oznaczanych lipidów polarnych pozostawia pewien niedosyt, a częściowo jest nawet mylące. W przypadku mleka Doktorantka omawia wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej w temp. 4°C i 20°C, a w tabeli 10 zamieszczone są wyniki dla homogenizacji wysokociśnieniowej w temp. 4°C i homogenizacji konwencjonalnej. Poza tym zmiany w zawartości wybranych fosfolipidów w wyniku homogenizacji, które Autorka omawia były zmianami statystycznie nieistotnymi. Na str. 69 Doktorantka pisze: „...na poziom fosfolipidów wpływa również proces izolacji fosfolipidów z mleka oraz maślanki”. Doktorantce zapewne chodziło o poziom odzysku fosfolipidów, z mleka czy maślanki, który uzależniony może być od sposobu izolacji.

Charakteryzując profil kwasów tłuszczowych mleka i maślanki oraz ich mieszaniny Doktorantka nie stwierdziła statystycznie istotnych różnic w zawartości kwasów tłuszczowych pomiędzy badanymi produktami tłumacząc to głównie pozyskaniem surowców do badań w podobnym sezonie. Myślę, że przyczyna tkwiła też w zastosowaniu tej samej śmietanki do normalizacji badanych produktów. Doktorantka stwierdziła także, że homogenizacja nie wpłynęła na profil kwasów tłuszczowych w mleku, choć wyniki w tym zakresie nie zostały w pracy zaprezentowane. Nie omówiono także wpływu homogenizacji na profil kwasów tłuszczowych w maślanke i jej mieszaninie z mlekiem?

Autorka nie stwierdziła też wpływu warunków homogenizacji na pojemność antyoksydacyjną badanych produktów, pokusiła się jednak o opisanie tych statystycznie nieistotnych różnic, w niektórych miejscach sobie zaprzeczając. Np. (str. 72): „...maślanka charakteryzuje się nieznacznie wyższą pojemnością antyoksydacyjną niż mleko”, a dalej: „im większa zawartość maślanki w badanych próbach tym wartość pojemności antyoksydacyjnej jest niższa”.

W końcowej części tego rozdziału Autorka opisała wpływ homogenizacji na właściwości reologiczne mleka, maślanki i ich mieszaniny. Rozważań tych jednak nie poparła wynikami analizy statystycznej, stąd też nie wiadomo czy opisywane zmiany są statystycznie istotne, co więcej nie można stwierdzić, że była wyraźna (jak pisze Doktorantka) zależność między otrzymanymi wartościami a materiałem badawczym. W tabeli 14 nie zamieszczono wartości lepkości produktów poddanych homogenizacji konwencjonalnej, mimo, że są omówione w tekście, z kolei w tekście brak omówienia wyników wpływu homogenizacji wysokociśnieniowej na lepkość pozorną. Niejasne też jest omówienie wyników zawarte w akapicie drugim na stronie 79. Nie bardzo wiadomo czy odnosi



się ono do tabeli 14 czy wykresów 7-9, gdyż w tabelach są inne wartości, a na wykresach inne zależności niż opisywane w tej części pracy. Na wykresach 4-6 i 7-9 zastosowane różne kolory linii dla oznaczenia tych samych warunków oddziaływania dla poszczególnych produktów. Dodatkowo na wykresie 5 brak jest oznaczenia jednej z linii w legendzie. Opis kończy się stwierdzeniem, iż „wizualna ocena konsystencji nie potwierdziła wykazanych zmian lepkości”. Czy zatem przeprowadzono ocenę organoleptyczną badanych próbek, bo nie przedstawiono wyników takiej analizy.

Każda z większych części omówienia wyników kończy się podsumowaniem uzyskanych w danej części badań rezultatów. Czyni to pracę bardziej przejrzystą i ułatwia znacznie przejście do analizy kolejnych wyników. Należy także podkreślić przeprowadzoną w każdym podrozdziale obszerną dyskusję wyników z wynikami innych autorów, oraz próbę wyjaśnienia obserwowanych zjawisk i zależności z odwołaniem do wcześniej uzyskanych wyników własnych.

Praca zawiera 9 wniosków, które w większości są poprawnie sformułowane i wynikają z uzyskanych rezultatów. Moje wątpliwości budzi jedynie wniosek nr 7, który po części został sformułowany na podstawie wyników nie prezentowanych w pracy, a wniosek nr 8 nie został poparty analizą statystyczną. We wniosku 5 użyto natomiast mało precyzyjnego określenia „w niewielkim stopniu” w odniesieniu do wpływu homogenizacji na udział fosfolipidów w otoczce kuleczek tłuszczowych.

Spis literatury zawiera 160 pozycji, zaczyna się jednak od numeru 2. Zdecydowaną większość stanowią pozycje anglojęzyczne, pochodzące z okresu ostatnich 15 lat. Literatura jest więc dobrze dobrana, jednak Autorka nie ustrzegła się błędów w jej cytowaniu. I tak 6 pozycji umieszczonych w spisie literatury (poz. 62, 87, 89, 120, 146 i 157) nie zostało zacytowanych w pracy. W tekście pracy znalazłem natomiast 12 pozycji literaturowych, które nie zostały uwzględnione w spisie literatury. Są to pozycje: Mather, 2011 (str. 16); Mather, 2000 (str. 17), MacGibson i Taylor, 2006 (str. 17); Lambert i in., 2016 (str. 19); Pihlanto, 2006 (str. 21); Rufian-Henares i Morales, 2007 (str. 22); Bonczar i in., 2015 (str. 29); Leammli, 1970 (str. 37); Folch i in., 1970 (str. 39); Stattsoft 2011 (str. 42); Zamora i Viladomiu, 2005 (str. 51); Lindmark-Månsson i Akesson 2000 (str. 74). Ponadto w niektórych przypadkach nie zgadzają się lata publikacji w stosunku do pozycji umieszczonych w spisie, występuje błąd w nazwisku, brak jest nazwiska drugiego autora lub dopisku „i in.”, bądź też jest on błędnie umieszczony, błędnie są też umieszczane indeksy a, b lub jest ich brak, tam gdzie być powinny.

Redakcyjna strona pracy pozostawia więc wiele do życzenia. Oprócz błędów w cytowaniu literatury, w tekście pracy znajdują się błędy literowe i stylistyczne, występuje niejednorodność zapisu, np. cm<sup>3</sup>, ml i mL, wiązania disiarczkowe, dwusiarczkowe i disulfhydrylowe (str. 64-65), nazwy serów pisane są raz małą, a raz dużą literą (np. Cheddar i mozzarella, str. 23), wielokrotnie brak jest spacji,

szczególnie w spisie literatury. Oprócz wskazanych wcześniej niezręczności językowych, w pracy znajdują się jeszcze takie skróty myślowe jak: „otoczka tłuszczowa” (np. str. 73, 74) czy „spadek średnicy” (str.79). Wszystko to sprawia wrażenie jakby praca była pisana w pośpiechu.

Reasumując uważam, że praca doktorska mgr inż. Katarzyny Amroziak, jak większość prac tego typu ma swoje mocniejsze i słabsze strony. Do mocnych stron pracy zaliczam badania nad kuleczką tłuszczową i jej otoczką, dosyć obszerną dyskusję z wynikami innych autorów oraz zastosowane nowoczesne metody badawcze. Do słabszych stron pracy należy zaliczyć jej stronę redakcyjną oraz częściowo sposób omówienia wyników własnych i statystyczne ich opracowanie.

Przedstawione uwagi krytyczne dotyczą zatem w większości redakcji pracy i spraw porządkowych. Całościowa merytoryczna ocena pracy jest jednak pozytywna. Uważam iż pani mgr inż. Katarzyna Ambroziak wykonała obszerne, dobrze zaplanowane, konsekwentnie zrealizowane i trudne badania, posługując się specjalistyczną aparaturą naukową i nowoczesnymi metodami badawczymi uzyskała wiele ciekawych i wartościowych pod względem naukowym wyników. Osiągnięciem Doktorantki jest opisanie wpływu homogenizacji wysokociśnieniowej na maślanke, a także jej mieszaninę z mlekiem, czyli produkty zawierające znacznie większą ilość natywnego materiału otoczkowego niż mleko.

#### **4. Wniosek końcowy**

Rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Ambroziak pt. „Wpływ homogenizacji wysokociśnieniowej na wybrane właściwości napojów niefermentowanych na bazie maślanki” jest oryginalnym opracowaniem naukowym spełniającym warunki określone w art. 13 Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz U. 2003, Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). **Wnoszę więc do Wysokiej Rady Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie pani mgr inż. Katarzyny Ambroziak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

