

Łódź, 6.08.2023 r.

prof. dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz  
Politechnika Łódzka  
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności  
Instytut Technologii i Analizy Żywności  
ul. Stefanowskiego 2/22  
90-537 Łódź

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogumiły Urbańskiej**  
pt.: „Badania wpływu składu surowcowego oraz warunków mieszania na kształtowanie  
właściwości czekoladowych mas mlecznych”

Dziedzina: nauki rolnicze

Dyscyplina: technologia żywności i żywienia

**Promotor: dr hab. inż. Jolanta Kowalska, prof. SGGW**

**Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Dorota Derewiaka, prof. SGGW**

Recenzję sporządzono na podstawie:

- pisma Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (SGGW) – prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej – z dnia 5 czerwca 2023 r., w sprawie wykonania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogumiły Urbańskiej pt.: „Badania wpływu składu surowcowego oraz warunków mieszania na kształtowanie właściwości czekoladowych mas mlecznych”,
- art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zmianami),
- przesłanej przez Instytut Nauk o Żywności SGGW w Warszawie rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogumiły Urbańskiej.

Pani mgr inż. Bogumiła Urbańska pracę doktorską wykonała w Instytucie Nauk o Żywności SGGW w Warszawie. Rozprawa doktorska została przygotowana w 2023 roku.

### **Ocena wyboru i znaczenia podjętej tematyki badawczej**

Czekolada to najbardziej pożądaną przez większość konsumentów wyrób cukierniczy. Za jej cechy fizykochemiczne, reologiczne, prozdrowotne i sensoryczne odpowiadają przede wszystkim miazga kakaowa (poza czekoladą białą) i tłuszcz kakaowy. Surowce te otrzymywane są z ziaren kakaowych, których skład chemiczny zależy jest od ich odmiany, regionu uprawy, w tym warunków klimatyczno-glebowych, operacji agro-technicznych na plantacjach drzew kakaowych oraz późniejszego przetwórstwa. Obróbka ziaren kakaowych, po ich wydobyciu ze strąków, zaczyna się już

na plantacjach. Poddaje się je fermentacji i suszeniu, w czasie których w ziarnach zachodzi wiele przemian fizykochemicznych i biochemicznych, z powstawaniem prekursorów smaku, zapachu i barwy czekolad włącznie. Następnie, ziarna są pakowane, przechowywane i dystrybuowane do odbiorców, między innymi do producentów czekolad i wyrobów czekoladowych. Tam ziarna po oczyszczeniu i posortowaniu są prażone, rozdrabniane na śrutę i miazgę kakaową a miazga przekazywana jest do tłoczenia z niej tłuszczu i do produkcji czekolad. Do najważniejszych procesów w produkcji czekolad należą konszowanie, temperowanie i formowanie. Każdy z nich wymaga specjalistycznych maszyn i zachowania reżimu technologicznego. Wszystkie etapy produkcji czekolad, począwszy od fermentacji ziaren, stosowane surowce oraz warunki procesowe mają wpływ na właściwości i skład chemiczny wyrobów gotowych. W tym zakresie prowadzono liczne badania, jednakże nadal brakuje odpowiedzi na wiele pytań pozwalających wyjaśnić zmiany fizykochemiczne zachodzące w czasie produkcji czekolad, interakcje między jej składnikami oraz mechanizmy zachodzących reakcji i przemian. Wprowadzenie do składu recepturowego, oprócz podstawowych surowców, tj. miazgi i tłuszczu kakaowego oraz sacharozy, innych komponentów jak np. mleko w proszku dodatkowo komplikuje proces produkcyjny a także utrudnia wyjaśnienie istniejących zależności technologicznych oraz przebiegu zmian chemicznych i fizycznych w masie czekoladowej. Praca doktorska Pani Bogumiły Urbańskiej poświęcona jest właśnie tym zagadnieniom. Doktorantka badała wpływ pochodzenia geograficznego i stopnia przetworzenia ziaren w miazdze kakaowej, zawartości wody i białka w mleku w proszku otrzymanym różnymi metodami oraz warunków czasowo-temperaturowych mieszania mlecznych mas czekoladowych na wybrane właściwości tych mas. Oceniana praca doktorska wpisuje się także w trend projektowania i produkcji żywności niskoprzetworzonej, bogatej w przeciwutleniacze, o akceptowalnych walorach sensorycznych.

### **Ocena formalna**

Rozprawę doktorską mgr inż. Bogumiły Urbańskiej stanowi cykl sześciu artykułów, oznaczonych numerami od P1 do P6, opublikowanych w latach 2018 - 2021 w recenzowanych czasopismach naukowych takich jak: European Food Research and Technology, Antioxidants, Molecules, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych i Technological Progress in Food Processing. Sumaryczny współczynnik Impact Factor (IF) sześciu opublikowanych artykułów cyklu wynosi 13,606 a liczba punktów wg wykazu MEiN - 620. We wszystkich z nich Doktorantka jest pierwszą autorką, w czterech jest autorką korespondencyjną. Do cyklu publikacji dołączony jest liczący 66 stron i zawierający cztery autorskie tabele i jeden autorski rysunek komentarz wraz z lakonicznym wykazem symboli i skrótów, streszczeniami w językach polskim i angielskim, wykazem pozostałego dorobku naukowego (2 rozdziały w monografiach, 4 artykuły, wykaz doniesień konferencyjnych - 19 szt., wykaz nagród i stypendiów) oraz oświadczeniami współautorów artykułów.

### **Ocena merytoryczna**

Komentarz do cyklu publikacji składa się z siedmiu głównych rozdziałów zatytułowanych: Wstęp; Przegląd piśmiennictwa; Hipoteza badawcza, cel i zakres pracy; Organizacja doświadczenia, materiał i metodyka pracy; Omówienie wyników na podstawie cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską; Wnioski; Spis piśmiennictwa.

Geneza badań została krótko opisana w rozdziale **Wstęp**. Po nim zamieszczony jest **przegląd piśmiennictwa**, w którym Autorka charakteryzuje surowce stosowane w produkcji czekolad mlecznych, główne etapy produkcji czekolad oraz wybrane właściwości otrzymanych wyrobów. Ta część opracowania napisana jest spójnie i dostarcza niezbędnych informacji w zakresie tematu pracy doktorskiej.

Następnie, sformułowana została **hipoteza badawcza**, która zakłada, że dobór surowców o odpowiednich właściwościach pozwala na określenie optymalnych parametrów mieszania mlecznych mas czekoladowych. Do hipotezy dołączono trzy hipotezy szczegółowe, dotyczące wpływu zawartości wody i białka w mleku w proszku oraz warunków procesu otrzymywania mlecznych mas czekoladowych, tj. temperatury i czasu mieszania na właściwości wyrobu gotowego. Za **cel pracy** Doktorantka przyjęła zbadanie wpływu składu surowcowego oraz zmiennych parametrów procesu mieszania na wybrane właściwości uzyskanych mlecznych mas czekoladowych. Moim zdaniem cel ten został sformułowany nieprecyzyjnie. Określenie, że będzie badany wpływ „zmiennych parametrów procesu mieszania” sugeruje, że parametry te będą zmieniane w trakcie mieszania mas czekoladowych. Jednakże doświadczenia prowadzone przez Autorkę nie były w ten sposób realizowane. W czasie jednej szarży produkcyjnej warunki procesu były stałe. Bardziej fortunate byłoby sformułowanie celu jako badanie wpływu składu surowcowego oraz parametrów procesu mieszania na wybrane właściwości uzyskanych mlecznych mas czekoladowych. Jest to oczywiście opinia recenzentki i może być uznana za dyskusyjną.

Po celu pracy zamieszczono **zakres pracy**, który został przedstawiony zwięźle i poprawnie.

Rozdział „**Organizacja doświadczenia, materiał i metodyka pracy**” daje pogląd na to, w jaki sposób przebiegały badania w ramach projektu doktorskiego mgr inż. Bogumiły Urbańskiej. Podzieliła je na cztery etapy, z których pierwszy był czysto teoretyczny i pozwolił Autorce dokonać przeglądu dostępnych badań nt. 1) surowców i półproduktów stosowanych w branży czekoladowej oraz 2) technologii produkcji czekolad. Pozostałe etapy dotyczyły badań własnych Doktorantki. W rozdziale tym scharakteryzowane zostały także materiał badawczy, prace technologiczne oraz wymieniono stosowane metody badawcze. Metody szerzej omówiono w publikacjach cyklu. Mam do nich następujące pytania:

- W publikacji P4 Autorka opisała stosowaną przez siebie metodę oznaczania estrów metylowych kwasów tłuszczowych. Czy Doktorantka może podać jaka była wielkość nastrzyku próbek na kolumnę?
- Jaka była temperatura kolumny w oznaczeniu flawanoli metodą HPLC (publikacja P6)?

Komentarz do cyklu oraz artykuły P3 – P6 opisują doświadczenia oraz wyniki prac eksperymentalnych prowadzonych przez mgr inż. Bogumiłę Urbańską. Mieszanie surowców do produkcji mas czekoladowych w urządzeniu takim jak Thermomix nie można nazwać konszowaniem, ponieważ nie odzwierciedla on warunków i procesów jednostkowych jakie zachodzą w konszach. Konszowanie to bardzo skomplikowany proces wymagający zastosowania odpowiednio skonstruowanych specjalistycznych maszyn m.in. o odpowiednim kształcie i charakterystyce pracy mieszadeł, z odpowiednim systemem odprowadzania pary wodnej i substancji z nią odpędzanych, o budowie warunkującej efektywne rozcieranie cząstek fazy stałej i emulgowanie mas czekoladowych. Thermomix można uznać za swego rodzaju układ modelowy, w którym odbywa się

podgrzewanie i mieszanie surowców, za pomocą którego można uchwycić niektóre zależności związane z przemianami wybranych składników materiału badawczego.

Poszczególne publikacje cyklu zostały podsumowane w rozdziale „**Omówienie wyników na podstawie cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską**”. **Artykuły P1 i P2** to prace przeglądowe. Pierwsza z nich opisuje zagadnienia związane ze zrównoważonym rozwojem, identyfikowaniem ziaren kakaowych pod względem jego pochodzenia i łańcuchem dostaw w przetwarzaniu tych ziaren. Druga - opisuje związki bioaktywne ziaren kakaowych oraz wpływ poszczególnych procesów przetwórczych na zawartość polifenoli oraz aktywność antyoksydacyjną mas czekoladowych i czekolad.

Wysoko oceniam wyniki badań Doktorantki opisane w **publikacji P3**. Wykazano w nim ujemną korelację pomiędzy zawartością białka w mleku a zdolnością mlecznych mas czekoladowych do zmiatania rodników DPPH oraz oznaczoną zawartością polifenoli ogółem w teście z odczynnikiem Folina-Ciocalteu. Stwierdzono także, że ze względów sensorycznych stosowanie w produkcji czekolad mlecznych mleka w proszku otrzymanego na drodze suszenia rozpyłowego jest korzystniejsze niż wykorzystanie do tego celu mleka suszonego metodą walcową.

W **artykule P4** opisano badania określające profil kwasów tłuszczowych w testowanych przez Doktorantkę miążgach kakaowych i mlekach w proszku oraz mlecznych masach czekoladowych wyprodukowanych z zastosowaniem różnych warunków procesowych (temperatury i czasu). Wyniki doświadczeń wskazują, że profil kwasów tłuszczowych badanych miążg kakaowych nie różnił się istotnie. Niewielkie różnice w składzie kwasów tłuszczowych tego półproduktu wynikały z pochodzenia ziaren kakaowych oraz terminu ich zbiorów. Skład jakościowo-ilościowy kwasów tłuszczowych próbek mlek w proszku nie zależał od metody ich otrzymywania a od pory roku, w której dokonano udoju mleka. Nie wykazano zależności pomiędzy temperaturą i czasem mieszania mlecznych mas czekoladowych a profilem kwasów tłuszczowych oznaczonym w tłuszczu wyekstrahowanym z tych mas.

W żywności poddanej procesom cieplnym mogą tworzyć się związki, które mają niekorzystny wpływ na zdrowie człowieka. Doktorantka w ramach swojego projektu doktorskiego oznaczyła stężenie jednego z takich związków, tj. 5-hydroksymetylofurfuralu (5-HMF). Wyniki jej doświadczeń, opisane w **artykule P5**, pokazały, że procesy prażenia ziaren kakaowych oraz mieszania mas czekoladowych mogą przyczyniać się do powstawania 5-HMF, przy czym wyższa temperatura procesu i dłuższy czas jej działania sprzyjają formowaniu się tego związku. Badania nie wykazały różnic w zawartości 5-HMF w miążgach kakaowych otrzymanych z prażonych i nieprażonych ziaren kakaowych, wykazały natomiast wpływ obecności cukrów na tworzenie się ww. związku w czasie procesów termicznych, np. w czasie produkcji mleka w proszku.

W ostatnich latach obserwuje się trend w produkcji żywności dotyczący otrzymywania produktów niskoprzetworzonych, charakteryzujących się m.in. wysoką zawartością związków bioaktywnych i wysoką aktywnością przeciwtłuszczową. Poddała się mu także Autorka rozprawy doktorskiej. Otrzymała mleczne masy czekoladowe wyprodukowane na bazie nieprażonej miążgi kakaowej stosując różne warunki temperatury i czasu mieszania tych mas a następnie zbadała wybrane ich cechy i porównała je z cechami analogicznych mas czekoladowych z miążgą z prażonych ziaren kakaowych. Badała stężenia głównych polifenoli ziaren kakaowych, tj.

(+)-katechiny, (-)-epikatechiny, procyjanidyny B2 oraz właściwości reologiczne i organoleptyczne wyrobu gotowego. Wyniki prac opublikowała w **artykule P6**. Opisane w nim badania wykazały, że podwyższenie temperatury mieszania z 50 do 60 °C obniżyło zawartość trzech ww. flawan-3-oli, przy czym najwyższe stężenie tych związków oznaczono, gdy proces mieszania mas czekoladowych prowadzono w temperaturze 50 °C. Najmniejsza degradacja (+)-katechiny w tej temperaturze następowała po 2h mieszania mas, (-)-epikatechiny po 1h a procyjanidyny B2 po 3h. Ponadto, wykazano wpływ zarówno temperatury, jak i czasu mieszania na właściwości reologiczne mlecznej masy czekoladowej. Najwyższe wartości lepkości i granicy płynięcia Casson'a oznaczono w masie mieszanej w temperaturze 50 °C. Ocena organoleptyczna wykazała natomiast, że najkorzystniejszymi cechami sensorycznymi odznaczały się masy czekoladowe mieszane w temperaturze 55 °C. Mam jednak uwagi do przeprowadzenia tej oceny. Na jej wynik miał wpływ brak procesu temperowania. Gdyby go przeprowadzono być może odczucia sensoryczne panelistów w czasie konsumpcji próbek mas czekoladowych byłyby inne. Dlaczego Autorka nie pokusiła się o wykonanie ręcznego temperowania otrzymanych mas i uformowanie ich w kształt przypominający choćby niewielkich rozmiarów tabliczkę? Nie wymagałoby to dużo więcej prac technologicznych. Można było dzięki temu uniknąć powstania ewidentnych wad wyrobów. Doktorantka pisze, że przełom otrzymanych przez nią „czekolad mlecznych” oceniono na poziomie tolerowanym. Nie dziwi mnie to. W wyniku braku temperowania nie uzyskano charakterystycznego dla czekolad muszlowego przełomu. W wyniku spontanicznej krystalizacji tłuszczu kakaowego, który posiada sześć form polimorficznych, w tym tylko jedną trwałą formę krystaliczną warunkującą właściwe cechy sensoryczne i jakość czekolad, uzyskano wyroby o złym przełomie, grudkowatej konsystencji, nieodpowiedniej twardości (brakiem odpowiedniego do rodzaju czekolady trzasku w czasie łamania tabliczki) i zapewne w krótkiej perspektywie czasowej - bez połysku. Ponadto, proces konszowania prowadzi się do momentu uzyskania odpowiedniej wielkości cząstek fazy stałej (korzystnie w zakresie 20 - 25 µm). Ten parametr nie był przez Autorkę kontrolowany, stąd przypuszczalnie w wielu próbkach odczuwano szorstkość spożywanych mas czekoladowych. Przeprowadzenie oceny organoleptycznej w nietemperowanych próbkach wyrobów uważam za duży mankament przeprowadzonych badań. W związku z tak przeprowadzonymi badaniami organoleptycznymi i brakiem oznaczenia stopnia rozdrobnienia badanych próbek mas czekoladowych proszę, aby Doktorantka w czasie publicznej obrony pracy doktorskiej skomentowała wytypowanie przez nią najkorzystniejszych parametrów procesu otrzymywania mlecznych mas czekoladowych z punktu widzenia kosztów produkcji związanych z ograniczeniem kosztów mieszania, tj. mieszania w temperaturze 55 °C przez 2h. Czy w tym czasie uzyska się odpowiednią jakość wyrobu, także organoleptyczną, związaną z jego rozdrobnieniem? Parametru tego przecież nie oznaczono. A może należałoby prowadzić dłuższe mieszanie, aby cechy organoleptyczne wyrobu gotowego związane z jego gładkością zostały osiągnięte na odpowiednim poziomie? Co wówczas z ograniczeniem kosztów mieszania? Zgadzam się, natomiast, z Autorką w kwestii pozostałych wytypowanych przez nią parametrów procesu otrzymywania mlecznych mas czekoladowych. Wyniki badań wskazują, że ze względów prozdrowotnych mieszanie mlecznej masy czekoladowej otrzymanej z udziałem miazgi kakaowej z ziaren surowych o zawartości białka poniżej 14% korzystne jest, gdy zastosowane mleko w proszku charakteryzuje się niską zawartością wody (poniżej 2,5%) i niską zawartością białka (poniżej 12%).

Komentarz do cyklu publikacji zawiera podsumowanie wyników badań prowadzonych przez Doktorantkę. Sformułowano siedem bardzo cennych z technologicznego i poznawczego punktu widzenia **wniosków**. Wśród nich szczególnie istotne wydaje się wskazanie powiązania stężenia białka w mleku w proszku z aktywnością przeciwutleniającą mlecznych mas czekoladowych.

Komentarz kończy alfabetyczny **spis piśmiennictwa**, zawierający 178 pozycji, ściśle związanych z podjętą tematyką badań. Ponad 95% z nich to pozycje anglojęzyczne a ok. 91% to artykuły w czasopismach naukowych. Autorka mogła jednak zastosować jednolity styl cytowania literatury w spisie dotyczący tytułów artykułów. Czasopisma stosują różne style - „jak w zdaniu” lub z wielkich liter. W takim opracowaniu jak rozprawa doktorska styl powinien być ujednolicony.

Do opracowania jakim jest komentarz do cyklu publikacji mam kilka uwag, które nie wpływają na wartość merytoryczną pracy doktorskiej mgr inż. Bogumiły Urbańskiej a mają charakter uzupełniający i systematyzujący niektóre kwestie w nim opisane. Nie wymagam od Doktorantki komentarza w tej sprawie i pozostawiam to do jej uznania. Wśród najważniejszych uwag należy wymienić następujące:

- Doktorantka, w przeciwieństwie do wielu konsumentów, rozróżnia pojęcia „kakao” i „ziarno kakaowe”. Jednakże, w niektórych miejscach opracowania (s. 14, 18, 23, 38, 40, 44 i 54) określenie „kakao” jest stosowane w zastępstwie ziarna kakaowe. Usprawiedliwiam Panią Magister składając to na karb drobnego niedopatrzenia przypuszczalnie wynikającego z zastosowania wyrażenia zwyczajowego, które jako krótsze i bardziej nośne marketingowo jest często stosowane przez producentów czekolady.
- Na s. 16 Autorka pisze, że kuch kakaowy jest produktem ubocznym rozcierania ziaren kakaowych na miazgę. Nie jest to prawda. Kuch powstaje w wyniku tłoczenia tłuszczu z miazgi kakaowej. Na s. 20, w pierwszym akapicie Doktorantka podaje już prawidłową informację w tym zakresie.
- Na s. 21 podano informację, że zaleca się konszowanie mlecznych mas czekoladowych w temperaturze nieprzekraczającej 50 °C. W ten sposób ogranicza się lub zapobiega reakcjom Maillard’a. Nie jest to jedyny powód. Do innych należy zapobieganie przypaleniu białek mleka oraz powstawania tzw. kaszkowatości mlecznych mas czekoladowych wynikającej z przemian białek mleka. Opis powinien być uzupełniony o te informacje.
- Prażenie ziaren kawy jest często nazywane paleniem ze względu na stosowane temperatury i ilość emitowanych „dymów” w tym procesie. W przypadku ziaren kakaowych takie określenie nie jest prawidłowe a znalazło się w komentarzu na s. 26 i 40.
- Rozdział 5.4 wbrew informacji zawartej na s. 47 nie opisuje metodyki otrzymywania mlecznych mas czekoladowych (CMM). Wymienione są w nim metody analityczne stosowane do badania właściwości mas czekoladowych. Procesy technologiczne opisano w rozdziale 5.3.
- Nie należy zdrabniać niektórych wyrazów, ponieważ w ten sposób mogą powstać w opisie błędy merytoryczne. Na s. 57 Autorka pisze, że pominięcie procesu walcowania mas czekoladowych i związana z tym wielkość cząsteczek w badanych masach mogło powodować w ocenie organoleptycznej odczuwanie grudkowatości oraz, że wyczuwanie cząsteczek produktu przy rozprowadzaniu próbki w ustach pociąga za sobą niższe oceny wyróżnika jakości jakim jest gładkość. W obu przypadkach zamiast określenia „cząsteczki” powinno być użyte określenie „cząstki”. W ujęciu molekularnym, cząstki zbudowane są z wielu cząsteczek.

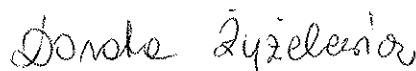
Jak w każdym opracowaniu pisemnym, w tekście rozprawy można odnaleźć pewną ilość błędów edytorskich (w tym literowych), interpunkcyjnych, stylistycznych, skrótów myślowych czy przejęzyczeń, których nie wymieniam jako mniej istotnych. Nie ma ich na tyle dużo, aby zakłócały odbiór całego opracowania.

Wymienione przeze mnie uchybienia i niedociągnięcia przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej mają charakter dyskusyjny. Interpretacja wyników badań dokonana przez Autorkę jest generalnie prawidłowa i poparta analizą statystyczną, co świadczy o jej dojrzałości naukowej. Cele pracy, które stanowią złożone problemy badawcze zostały zrealizowane. Mój ogólny odbiór rozprawy doktorskiej mgr inż. Bogumiły Urbańskiej jest bardzo pozytywny.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Oceniając merytorycznie przedłożoną do recenzji pracę doktorską mgr inż. Bogumiły Urbańskiej stwierdzam, że jej Autorka wykazała się dobrą znajomością tematyki badawczej, samodzielnie zaplanowała i wykonała prace eksperymentalne. Uzyskała dużą ilość wartościowych wyników, dokonała ich krytycznej analizy w kontekście prac innych badaczy oraz wyciągnęła wnioski wynikające z przeprowadzonych doświadczeń. Oceniana praca doktorska stanowi nowy i oryginalny wkład do wiedzy w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia i ma wymiar przede wszystkim aplikacyjny w zakresie badającym wpływ miazgi kakaowej, mleka w proszku oraz warunków procesu mieszania na właściwości otrzymanych mlecznych mas czekoladowych. Niewielka ilość uwag krytycznych recenzenta ma charakter dyskusyjny.

**Stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Bogumiły Urbańskiej pt.: „Badania wpływu składu surowcowego oraz warunków mieszania na kształtowanie właściwości czekoladowych mas mlecznych” spełnia wszystkie warunki rozprawy doktorskiej, określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zmianami), zawierając oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



prof. dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz