

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj
pt. „Jakość odżywcza i prozdrowotna makaronów z pszenicy durum wzbogaconych
suszem z grzybów posiadających udokumentowany potencjał prozdrowotny”**
wykonanej w Katedrze Biochemii i Chemii Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
pod kierunkiem naukowym promotora dr hab. Urszuli Złotek, prof. UP,
promotora pomocniczego dr Macieja Combrzyńskiego
oraz opiekuna pomocniczego mgr inż. Marty Czajki

Podstawa formalna przygotowania recenzji

Podstawą formalną przygotowania recenzji było pismo prof. dr hab. Waldemara Gustawa, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 02.10.2023 roku, nawiązujące do uchwały Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 27.09.2023 roku.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj powstała w wyniku realizacji III edycji konkursu w programie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Doktorat wdrożeniowy”, realizowanej na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w latach 2019-2022 na podstawie umowy DWD/3/58/2019.

Uzasadnienie podjęcia tematyki badawczej

Produkty zbożowe pełnią ważną rolę w żywieniu człowieka i stanowią podstawę prawidłowej diety. Są one dobrym źródłem węglowodanów, dostarczają białka, tłuszczu, błonnika pokarmowego, makro- i mikroelementów oraz witamin z grupy B. Popularnym w ostatnich latach trendem jest wzbogacanie receptury produktów zbożowych, m.in. makaronu, naturalnymi składnikami roślinnymi. Makaron ze względu na prosty skład (semolina/mąka i woda) oraz częstotliwość spożycia stanowi dobrą matrycę żywnościową do projektowania żywności o właściwościach funkcjonalnych. Prowadzone w wielu laboratoriach badania wskazują, że poprzez stosowanie różnych dodatków recepturowych o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych (m.in. mąki z nasion roślin strączkowych, produktów ubocznych z przemysłu owocowo-warzywnego i tłuszczowego, ziół, grzybów) można zwiększyć zawartość składników odżywczych w makaronie oraz jego potencjał antyoksydacyjny. Przykładem surowca, który może stanowić funkcjonalny składnik recepturowy makaronu są zastosowane przez Doktorantkę grzyby lecznicze (*Grifola frondosa*, *Hericium erinaceus*, *Ganoderma lucidum*, *Flammulina velutipes*) będące źródłem białka, błonnika pokarmowego, składników mineralnych oraz szeregu związków bioaktywnych o udowodnionych licznych działaniach prozdrowotnych.

Makaron jest produktem spożywczym popularnym w Polsce, którego sprzedaż i spożycie w ostatnich latach wykazuje systematyczny wzrost. Podjęcie przez mgr Magdalenę Szydłowską-Tutaj kompleksowych badań mających na celu opracowanie receptury makaronów z semoliny z dodatkiem suszu z wybranych grzybów leczniczych oraz określenie wpływu tego dodatku na jakość sensoryczną, cechy fizykochemiczne oraz właściwości odżywcze i prozdrowotne makaronu uważam za w pełni zasadne, tym bardziej, że są to jedne z pierwszych tego typu badań. Przeprowadzone przez Doktorantkę badania wpisują się we współczesne trendy badawcze, a także oczekiwania konsumentów, a uzyskane wyniki mają charakter zarówno poznawczy, jak i aplikacyjny.

Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Podstawę rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj pt. „Jakość odżywcza i prozdrowotna makaronów z pszenicy durum wzbogaconych suszem z grzybów posiadających udokumentowany potencjał prozdrowotny” stanowi monotematyczny cykl czterech oryginalnych prac twórczych, opublikowanych w latach 2021-2023 w czasopiśmie o wysokiej randze w dyscyplinie technologia żywności i żywienia (punktacja MEiN 100-140 pkt, IF od 2,7 do 7,0):

P1. Szydłowska-Tutaj M., Złotek U., Combrzyński M. Influence of addition of mushroom powder to semolina on proximate composition, physicochemical properties and some safety parameters of material for pasta production. *LWT – Food Science and Technology* 2021, 151, 112235, doi: 10.1016/j.lwt.2021.112235 (IF=6,056; MEiN 100 pkt)

P2. Szydłowska-Tutaj M., Złotek U., Wójtowicz A., Combrzyński M. The Effect of the Addition of Various Species of Mushrooms on the Physicochemical and Sensory Properties of Semolina Pasta. *Food & Function* 2022, 13, 8425-8435, doi:10.1039/d2fo00856d (IF=6,1; MEiN 100 pkt)

P3. Szydłowska-Tutaj M., Szymanowska U., Tutaj K., Domagała D., Złotek U. The Addition of Reishi and Lion's Mane Mushroom Powder to Pasta Influences the Content of Bioactive Compounds and the Antioxidant, Potential Anti-Inflammatory, and Anticancer Properties of Pasta. *Antioxidants* 2023, 12, 738, doi.org/10.3390/antiox12030738 (IF=7,0; MEiN 140 pkt)

P4. Szydłowska-Tutaj M., Szymanowska U., Tutaj K., Domagała D., Złotek U. Influence of Addition of Dried Maitake and Enoki Mushrooms on Antioxidant, Potentially Anti-Inflammatory, and Anti-Cancer Properties of Enriched Pasta. *Applied Science* 2023, 13, 8183, doi.org/10.3390/app13148183 (IF=2,7; MEiN 100 pkt)

Suma punktów za ww. publikacje, według listy MEiN zgodnie z rokiem wydania wynosi 440, a ich sumaryczny IF=21,856. Publikacje są wieloautorskie (liczą 3-5 autorów), należy jednak zaznaczyć, że we wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszym autorem. Z dołączonych oświadczeń potwierdzonych przez współautorów wynika również, że Jej indywidualny wkład w powstanie publikacji był znaczący (wynosił 60-70%). Doktorantka brała udział w opracowaniu koncepcji prac, opracowaniu założeń metodycznych, wykonaniu analiz laboratoryjnych, opisie i interpretacji wyników badań, redagowaniu manuskryptów i ich korekcie po recenzjach. W mojej opinii autorski wkład pracy mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj w powstanie prac włączonych do cyklu publikacji nie budzi wątpliwości.

Cykl publikacji został uzupełniony o liczące 81 stron opracowanie, którego układ jest typowy dla prac o charakterze eksperymentalnym. Opracowanie zawiera stronę tytułową (1 str.), oświadczenia (1 str.), wykaz prac naukowych wchodzących w skład cyklu rozprawy doktorskiej (2 str.), spis treści (1 str.) oraz osiem ponumerowanych rozdziałów: Streszczenie w języku polskim i angielskim (2 str.), Wstęp (17 str.), Hipoteza i cel badań (1 str.), Materiał i metody (10 str.), Omówienie wyników i dyskusja (27 str.), Wnioski (2 str.), Bibliografia (16 str.). Do opracowania zostały dołączone załączniki z oświadczeniami współautorów o ich udziale w przygotowaniu poszczególnych publikacji oraz tekstami publikacji wchodzącymi w skład rozprawy doktorskiej. Przyjęty przez Doktorantkę układ opracowania jest prawidłowy i czytelny. Uwagę zwraca również bardzo staranne przygotowanie opracowania pod względem edytorskim i graficznym.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Tytuł rozprawy doktorskiej „Jakość odżywcza i prozdrowotna makaronów z pszenicy durum wzbogaconych suszem z grzybów posiadających udokumentowany potencjał prozdrowotny” odpowiada ściśle tematyce badań wchodzących w skład cyklu publikacji.

Zamieszczone na początku opracowania **Streszczenie** w języku polskim i angielskim, zawiera uzasadnienie celowości podjętych badań oraz ich zakres. W mojej opinii w streszczeniu zabrakło krótkiej syntezy najważniejszych wyników.

W rozdziale **Wstęp**, podzielonym na siedem podrozdziałów, Doktorantka uzasadniła wybór tematyki badań wskazując na rosnące zainteresowanie konsumentów żywnością definiowaną jako funkcjonalna. W pierwszych dwóch podrozdziałach została przedstawiona charakterystyka makaronu jako potencjalnego produktu funkcjonalnego oraz dane rynkowe dotyczące wielkości sprzedaży i spożycia makaronu w Polsce. Tematyka kolejnych trzech podrozdziałów obejmuje charakterystykę grzybów jadalnych, z uwzględnieniem zawartości substancji pokarmowych, w tym składników bioaktywnych i ich właściwości prozdrowotnych. W szóstym podrozdziale Autorka przedstawiła charakterystykę grzybów leczniczych (*Grifola frondosa*, *Hericium erinaceus*, *Ganoderma lucidum*, *Flammulina velutipes*) wykorzystanych w badaniach własnych jako dodatek recepturowy do makaronów. Na podstawie dostępnej literatury Doktorantka przygotowała czytelne zestawienie zawierające dane dotyczące składu chemicznego ww. grzybów, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości substancji bioaktywnych oraz ich oddziaływania terapeutycznego. Wstęp kończy się podrozdziałem, w którym zostały przedstawione wyniki wybranych badań dotyczących fortyfikacji produktów zbożowych, w tym makaronów. Przedstawione w tym rozdziale treści zostały dobrze dobrane, wiążą się one ściśle z tematyką oraz zakresem badań i uzasadniają potrzebę ich podjęcia.

W rozdziale **Hipoteza i cel badań** Doktorantka przedstawiła hipotezę badawczą i na jej podstawie określiła cel badań. W hipotezie badawczej założono, że makaron z semoliny wzbogacony suszem z grzybów o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych będzie charakteryzował się zwiększonym potencjałem nutraceutycznym oraz akceptowalnym poziomem cech organoleptycznych i fizykochemicznych. Celem badań było opracowanie receptury makaronów z semoliny z dodatkiem suszu z wybranych grzybów oraz określenie wpływu tego dodatku na jakość sensoryczną, cechy fizykochemiczne oraz właściwości odżywcze i prozdrowotne wytworzonych produktów.

Hipotezę badawczą weryfikowano w kolejnych etapach badań, których celem szczegółowym było:

1. Określenie przydatności technologicznej surowców sypkich do produkcji makaronu.
2. Określenie właściwości odżywczych, cech fizykochemicznych i akceptowalności konsumenckiej uzyskanych makaronów.
3. Określenie wpływu dodatku badanych grzybów na zawartość związków bioaktywnych oraz wybrane właściwości prozdrowotne (właściwości antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe).
4. Określenie potencjalnej biodostępności składników prozdrowotnych w modelu *in vitro*.

Do tego rozdziału mam drobną uwagę redakcyjną odnośnie głównego celu badań. Uważam, że zbędne jest dwukrotne powtarzanie w tym samym zdaniu zapisu: makaronów z semoliny, makaronu z pszenicy durum.

Rozdział **Materiał i metody** zawiera sześć podrozdziałów. W pierwszych dwóch podrozdziałach Autorka wymieniła stosowane surowce i wskazała ich pochodzenie, zamieściła skład surowcowy (recepturę) sporządzonych do produkcji makaronów mieszanek oraz stosowane w dalszej części pracy skróty oznaczeń prób badawczych. W trzecim podrozdziale Doktorantka opisała technologię otrzymywania makaronu w warunkach laboratoryjnych, a w czwartym przedstawiła poszczególne etapy badań w postaci schematu graficznego, z uwzględnieniem ich zakresu oraz wskazaniem publikacji, w której/których zostały zamieszczone wyniki każdego z etapów badań. W następnym, najbardziej obszernym, podrozdziale Autorka wymieniła i syntetycznie opisała stosowane metody badawcze. Zostały one podzielone na następujące grupy: metody oceny składu chemicznego surowców i wyrobu gotowego przed ugotowaniem, metody oceny fizykochemicznej surowców, metody oceny właściwości reologicznych mieszanek semoliny z suszem grzybowym, metody oceny tekstury makaronu przed i po ugotowaniu, metody oceny właściwości kulinarnych makaronu, metody

oceny bezpieczeństwa surowców, metody oceny zawartości wybranych związków bioaktywnych, metody oceny aktywności antyoksydacyjnej, metody oceny właściwości przeciwzapalnych, metody oceny właściwości przeciwnowotworowych makaronów. W ostatnim podrozdziale zostały przedstawione metody wykorzystane do statystycznej obróbki danych. Szczegółowy opis poszczególnych metod badawczych, pozwalający na pełne odtworzenie poszczególnych doświadczeń, został zamieszczony w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe Doktorantki.

Podsumowując, należy podkreślić, że część doświadczalna pracy została bardzo dobrze zaplanowana. Doktorantka zastosowała szerokie spektrum metod badawczych, zarówno technologicznych, jak i nowoczesnych metod analitycznych, m.in. chromatografię cieczową sprzężoną z tandemową spektrometrią mas, co wskazuje na Jej bardzo wszechstronne przygotowanie warsztatowe.

W rozdziale **Omówienie wyników i dyskusja**, podzielonym na dwanaście podrozdziałów Doktorantka omówiła uzyskane wyniki i poddała je dyskusji, porównując z wynikami podobnych prac prowadzonych przez innych badaczy, które ukazały się w ciągu kilku ostatnich lat, co świadczy o aktualności podjętej tematyki badawczej. Przyjęta w opracowaniu kolejność prezentacji wyników jest spójna ze sformułowanymi celami szczegółowymi i poszczególnymi publikacjami, wchodzącymi w skład rozprawy doktorskiej.

W pierwszych trzech podrozdziałach (pierwszy cel szczegółowy, P1) zostały zamieszczone wyniki oceny podstawowego składu surowców stosowanych do otrzymywania makaronów (semoliny oraz mieszanek semoliny z dodatkiem suszu z grzybów w ilości 2,5; 5,0; 7,5 i 10,0%), ich parametrów fizykochemicznych i technologicznych. Należy podkreślić, że w ocenie ww. surowców makaronowych uwzględniono także wymagania dotyczące bezpieczeństwa żywności i przeprowadzono badania ich czystości mikrobiologicznej oraz badania na obecność metali ciężkich. W odniesieniu do tej części pracy prosilibym Doktorantkę o odpowiedź na pytanie, czy w Jej opinii zasadne byłoby rozszerzenie zakresu badań i wykonanie oznaczeń na zawartość wybranych mykotoksyn? Podsumowując ten etap pracy Autorka stwierdziła, że wszystkie badane mieszanki, niezależnie od poziomu substytucji semoliny suszem z grzybów zostały zakwalifikowane do kolejnego etapu pracy, tj. produkcji makaronu. W odniesieniu do tego stwierdzenia prosilibym o wyjaśnienie w jaki sposób zostały ustalone/dobre stosowane w badaniach poziom substytucji semoliny suszem z grzybów?

W kolejnych pięciu podrozdziałach (drugi cel szczegółowy, P2) zostały zamieszczone wyniki oceny wpływu dodatku suszu z grzybów na skład i wartość odżywczą makaronów, ich właściwości kulinarne i hydratacyjne, barwę, teksturę i cechy sensoryczne. Autorka wykazała, że większość wariantów makaronu fortyfikowanego suszem z grzybów wykazywała zadowalające właściwości kulinarne i sensoryczne, cechowała się również odpowiednią teksturą oraz podwyższoną wartością odżywczą. Ze względu na negatywną ocenę sensoryczną, w szczególności intensywnie gorzki smak, maksymalny poziom suplementacji makaronów suszem z grzyba Lion's Mane wyznaczono na 5,0%, a suszem z grzyba Reishi na 7,5%. Ze względu na zwiększoną twardość makaronów po ugotowaniu maksymalny poziom dodatku suszu z grzyba Enoki wyznaczono również na 7,5%. W przypadku suszu z grzyba Maitake rekomendowany poziom tego dodatku określono na 10,0%. Był to najwyższy zastosowany w badaniach poziom dodatku suszu z grzybów, w związku z tym nasuwa mi się pytanie, czy odpowiada on maksymalnemu akceptowalnemu poziomowi dodatku suszu z grzyba Maitake?

W ostatnich czterech podrozdziałach (trzeci i czwarty cel szczegółowy, P3 i P4) zostały zamieszczone wyniki oceny zawartości związków bioaktywnych oraz wybranych właściwości prozdrowotnych makaronu (zawartość związków bioaktywnych, aktywność przeciwutleniająca, potencjalne właściwości przeciwzapalne oraz przeciwnowotworowe). Te wyniki uważam za szczególnie wartościowe, bo jak dotąd istnieje niewiele danych na temat wpływu dodatku grzybów do produktów mącznych na ich właściwości prozdrowotne. Należy także podkreślić, że oznaczenia zawartości związków bioaktywnych (całkowita zawartość flawonoidów, całkowita zawartość polifenoli), aktywności antyoksydacyjnej (zdolność do zmniejszenia wolnych rodników DPPH oraz ABTS^{••}, siła redukcji, zdolność do chelatowania jonów

Fe²⁺), właściwości przeciwzapalnych (aktywność hamująca LOX, aktywność hamująca COX2), właściwości przeciwnowotworowych (cytotoksyczność wobec nowotworowych linii komórkowych: AGS oraz HT 29) zostały wykonane w ekstraktach etanolowych, ekstraktach soli fizjologicznej buforowanej fosforanami oraz w próbach po trawieniu in vitro. Doktorantka wykazała, że próby poddane symulowanemu trawieniu zawierały więcej związków bioaktywnych oraz wykazywały znacznie wyższą aktywność przeciwutleniającą i potencjalną aktywność przeciwzapalną niż pozostałe ekstrakty. Fortyfikacja makaronów suszem z grzybów leczniczych wpłynęła korzystnie na zawartość związków bioaktywnych (głównie związków fenolowych) oraz na niektóre właściwości prozdrowotne, głównie pod względem właściwości przeciwutleniających i potencjalnie przeciwzapalnych, przy czym nie zawsze wzrost aktywności był skorelowany dodatnio z poziomem suplementacji. Wzrost zawartości związków bioaktywnych oraz właściwości prozdrowotnych makaronów z dodatkiem suszu z grzybów, wskazuje na różnice w zawartości związków biologicznie aktywnych w semolinie i zastosowanych dodatkach, dlatego proszę o informację czy ww. oznaczenia zostały wykonane także dla tych surowców?

W odniesieniu do tego rozdziału opracowania mam kilka drobnych uwag. Pierwsza dotyczy błędnego podania jednostek GI (str. 38 opracowania, str. 4 P1; powinna być wartość bezwymiarowa, a nie %) oraz strat suchej masy (str. 44 opracowania, str. 8427 P2; powinny być %, a nie % s.m.). Mam również zastrzeżenie co do poprawności merytorycznej zapisu zamieszczonego na str. 38 opracowania: „Spadek liczby opadania powoduje wzrost aktywności enzymów amylolitycznych, które rozkładają skrobię dlatego niewystarczająca wartość liczby opadania zwiększy straty podczas gotowania i zwiększy kleistość makaronu” (liczba opadania jest wskaźnikiem stosowanym do oceny aktywności enzymów amylolitycznych, a nie parametrem makaronu). Nie do końca poprawne jest także zdanie ze str. 37 opracowania „Najwyższą zawartość mokrego glutenu zawiera próba kontrolna” (próba kontrolna zawierała białka glutenowe, a gluten powstaje z nich dopiero po dodaniu wody w trakcie tworzenia się ciasta).

W rozdziale **Wnioski**, Doktorantka zawarła 9 wniosków, w pełni udokumentowanych uzyskanymi wynikami badań. Świadczą one o zrealizowaniu założonego celu głównego i celów szczegółowych pracy oraz pozytywnym zweryfikowaniu hipotezy badawczej. W ostatnim wniosku Autorka zawarła rekomendacje wdrożeniowe. Do potencjalnego wdrożenia w zakładzie produkcyjnym firmy PZZ Lubella Sp. z o.o. w Lublinie został rekomendowany makaron fortifikowany suszem z grzyba Maitake w ilości 10%, który charakteryzował się w szczególności wysoką wartością odżywczą, zwiększoną zawartością związków fenolowych, wysoką aktywnością antyoksydacyjną oraz zadowalającymi właściwościami kulinarnymi i sensorycznymi.

W odniesieniu do tego rozdziału opracowania mam kilka drobnych uwag redakcyjnych. W mojej opinii we wnioskach nr 3-8 zabrakło określenia susz (z grzybów). We wniosku nr 1 sugerowałabym usunąć zapis „na podstawie otrzymanych wyników badań”, a we wniosku nr 3 dodać słowo „dodatkowo”. Ponadto, w jednozdaniowym wniosku nr 6 aż trzykrotnie powtarza się nazwa grzyba Enoki, dlatego sugerowałabym jego przeredagowanie.

Rozdział **Bibliografia** zawiera 155 pozycji literaturowych, które zostały opublikowane w latach 1965-2023. Należy podkreślić, że połowa cytowanych publikacji ukazała się w ciągu ostatnich pięciu lat, a 93% z nich stanowią publikacje obcojęzyczne. Tak duża liczba publikacji wykorzystana przez Doktorantkę w przygotowaniu opracowania świadczy o dobrej znajomości literatury naukowej dotyczącej podjętej tematyki pracy. Do tego rozdziału opracowania mam jedną uwagę redakcyjną. Uważam, że zestawienie publikacji w kolejności alfabetycznej, a nie według kolejności cytowania w opracowaniu, zdecydowanie ułatwiłoby ich odszukanie w wykazie.

Ocena formy językowej i technicznej strony rozprawy doktorskiej

Edytorskie przygotowanie opracowania oraz prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej świadczy o bardzo dobrym opanowaniu przez Doktorantkę techniki redagowania tekstu naukowego. Opracowanie zostało przygotowane z dużą starannością, zostało napisane poprawnym pod względem stylistycznym językiem, z użyciem prawidłowej terminologii.

Wymienione w recenzji drobne uwagi nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej, którą oceniam wysoko, jako wnoszącą nowe wartości poznawcze i aplikacyjne. Mogą one być przydatne w doskonaleniu umiejętności i naukowego warsztatu Autorki.

Wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj pt. „Jakość odżywcza i prozdrowotna makaronów z pszenicy durum wzbogaconych suszem z grzybów posiadających udokumentowany potencjał prozdrowotny” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego dotyczącego możliwości wykorzystania grzybów leczniczych (*Grifola frondosa*, *Hericiium erinaceus*, *Ganoderma lucidum*, *Flammulina velutipes*) jako dodatku recepturowego funkcjonalnego makaronu z semoliny. Uzyskane wyniki poszerzają wiedzę na temat wpływu ww. grzybów na cechy kulinarne i sensoryczne, wartość odżywczą oraz właściwości prozdrowotne makaronu, a dodatkowo oprócz wartości poznawczej mają one także dużą wartość aplikacyjną.

Reasumując stwierdzam, rozprawa doktorska mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj pt. „Jakość odżywcza i prozdrowotna makaronów z pszenicy durum wzbogaconych suszem z grzybów posiadających udokumentowany potencjał prozdrowotny” spełnia wymagania formalne i merytoryczne stawiane pracom na stopień doktora, określone w art. 187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.) i na tej podstawie przedkładam Radzie Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o dopuszczenie mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę wysoki poziom merytoryczny rozprawy, szeroki zakres przeprowadzonych badań z użyciem nowoczesnych technik analitycznych, staranne pod względem edytorskim i językowym przygotowanie pracy oraz wartościowe wyniki badań, zarówno w aspekcie poznawczym jak i aplikacyjnym, stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Szydłowskiej-Tutaj.



dr hab. Grażyna Cacak-Pietrzak