



**Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

**WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIU**  
**Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej**

prof. UPP, dr hab. inż. Krystyna Szymandera-Buszka

Poznań, 23.12.2024

Recenzja rozprawy doktorskiej

Autor: mgr inż. Wiesław Kaszubski

Tytuł: „Badanie procesów degradacji i wchłaniania antocyjanów z nowo opracowanych modeli produktów spożywczych w kontekście ich właściwości prozdrowotnych”.

Rozprawa doktorska wykonana w Zakładzie Chemii i Biodynamiki Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Promotor:

Prof. dr hab. Wiesław Wiczkowski

Podstawę formalną recenzji stanowi pismo Dyrektora Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie z dnia 29 października 2024 r., zgodnie z uchwałą Rady Naukowej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie z dnia 17 października 2024 r.



**Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

## 1. Dobór i znaczenie tematu

Owoce i warzywa są niezbędnym elementem diety człowieka. Stanowią one bogate źródło błonnika pokarmowego, witamin a także antocyjanów. Liczne badania udowodniły, że odgrywają one istotną rolę w zapobieganiu niektórym chorobom przewlekłym, np. nadciśnieniu, nowotworom, udarom mózgu, chorobie wieńcowej. Wyniki badań naukowych wskazują na ciągle rosnące znaczenie wiedzy na temat spożycia tej grupy produktów jako źródła antocyjanów w żywieniu człowieka. Prowadzone są liczne badania na temat możliwości wykorzystania żywności będącej ich źródłem. Rośnie także świadomość żywieniowa konsumentów dotycząca potrzeby spożycia tej grupy produktów. Naprzeciw tym oczekiwaniom stają producenci żywności. Wiele badań potwierdza także potrzebę i analizę możliwości przetwarzania przemysłowo tej grupy aby wydłużyć ich okres przydatności do spożycia ale jednocześnie zachować stabilność ich wartości odżywczej jak i ułatwić ich przygotowywanie. Obecnie analizowane trendy konsumencie zorientowane są na żywność gotową do spożycia ale jednocześnie wysoce funkcjonalną. Smoothie to stosunkowo nowe produkty na rynku, które mogą odpowiadać na te cele. Dają one możliwości wprowadzania nowych innowacyjnych dodatków, poprawiających doznania sensoryczne i zmienną ich wartość żywieniową. Badania w tej dziedzinie skupiają się także na optymalizacji procesów technologicznych, także tej grupy produktów. Dodatkowo badania wskazują na potrzebę oceny zastosowanych innowacji, także na podstawie efektu wchłaniania ich przez organizm człowieka. Przedstawiona do oceny praca doktorska Pana mgr inż. Wiesława Kaszubskiego mieści się w tej tematyce. Celem głównym pracy było scharakteryzowanie procesów degradacji antocyjanów w trakcie procesów technologicznych produkcji koncentratu czarnej porzeczki oraz koncentratu i przecieru fioletowej marchwi, scharakteryzowanie profilu, zawartości i stopnia związania antocyjanów w prototypach produktów przecierowo-sokowych typu smoothie oraz scharakteryzowanie wchłaniania, metabolizmu i wydalania tych naturalnych barwników z otrzymanych prototypów w kontekście właściwości prozdrowotnych antocyjanów.

Praca została zrealizowana w ramach programu Doktorat Wdrożeniowy nr DWD/4/43/2020 finansowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

Praca łączy badania naukowe z praktycznymi zastosowaniami pozwalającymi na wdrożenie produktu innowacyjnego.

## 2. Ocena formalna pracy

Przedłożona do recenzji praca doktorska stanowi 273 stronicowe opracowanie. Praca została przygotowana w sposób, który umożliwi czytelnikowi łatwe śledzenie i zrozumienie zarówno kontekstu teoretycznego, metodycznego (przy dużej różnorodności zmiennych), jak i wyników zaprezentowanych badań. Układ pracy jest prawidłowy dla tego rodzaju prac dyplomowych. Zawiera ona 12 rozdziałów: streszczenie (w języku polskim i angielskim), wstęp, przegląd piśmiennictwa, cel pracy, opis materiału badawczego i metodyki badań, omówienie wyników badań i ich dyskusję oraz uzyskane wnioski badań. Praca zawiera także spis literatury.



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

**UWAGA 1:** Praca nie zawiera odrębnego rozdziału: Wykaz skrótów, co ułatwiłoby czytelnikowi zrozumienie poszczególnych treści.

**UWAGA 2:** Nie zawarto wykazu tytułów wszystkich zawartych w pracy wykresów. Zawarty w pracy wykaz tabel nie dotyczy tytułów wszystkich zastosowanych w pracy tabel. Część ta zawiera nowe tabele z nowymi treściami.

Część literaturowa pracy (43 strony) zawiera 9 podrozdziałów, które wprowadzają w podjętą tematykę badawczą pracy. Część metodyczna (20 stron) zawiera podrozdziały dotyczące charakterystyki materiału badawczego oraz metodyki badań. W części tej przedstawiono, w bardzo czytelny sposób zmienność zastosowanego surowca oraz przyjętych parametrów (Tabela 1-3). Ułatwia to zrozumienie struktury prowadzonych badań.

**UWAGA 3:** str. 55 - w opisie materiału badawczego dotyczącego mrożonych owoców czarnej porzeczki nie określono precyzyjnie warunków mrożenia i czasu przechowywania do momentu przygotowywania koncentratu (temperatura, czy surowiec zakupiono w postaci zamrożonej czy zamrażano w warunkach laboratoryjnych)

**UWAGA 4:** str. 57 – „rozmrózone owoce czarnej porzeczki” – nie określono jaką metodą rozmrażano owoce.

**UWAGA 5:** str. 57; pkt 6. Odczynniki - nie podano szczegółowej charakterystyki odczynników, np. woda (czy destylowana?), metanol (90% czy inny)

**UWAGA 6:** „na każdym etapie próbki przechowywano do czasu analizy w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ ” – czy dla wszystkich zmiennych czas przechowywania był zbliżony?

Część omawiająca wyniki badań zawarta została na 114 stronach. Wyniki zostały przedstawione w formie 58 wykresów i 56 tabel. Przy omawianiu wyników autor stosuje odpowiednie odnośniki do tabel i wykresów, które znajdują się po zastosowanym opisie. Zwiększa to czytelność pracy. Zawarte w pracy tabele jak i wykresy zostały prawidłowo zatytułowane.

**UWAGA 7:** Nie zachowano jednak ciągłości numeracji tabel – na stronie 77 znajduje się tabela nr 7 a następna tabela (strona 99) posiada numer 13, następna tabela na stronie 118 posiada numer 24, następna 35, co powoduje że zamiast (jak widnieje w wykazie) 102 tabel jest ich 68.

Brakuje wykresu nr 27 - na stronie 114 przedstawiono rysunek 26 a następny na str. 119 rysunek 28.

W pracy zacytowano 447 pozycji literaturowych, których dobór nie budzi zastrzeżeń. Sposób ich zapisu także nie budzi zastrzeżeń. jedynie przy kilku pozycjach, przy zapisie stron zastosowano skrót „pp.”. Większość z zacytowanych prac jest anglojęzycznych i pochodzi ze znaczących czasopism naukowych, z ostatnich 15 lat. Zapewnia to aktualność przywoływanych danych, co podnosi wartość naukową pracy.



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

Podsumowując ocenę formalną pracy potwierdzam, że praca jest dobrze zredagowana. Ułożenie przez Doktoranta rozdziałów (zarówno w przeglądzie piśmiennictwa jak i części wynikowej) i prezentacja wyników jest logiczna. Przedstawiony materiał został odpowiednio zobrazowany. Przedstawione w recenzji uwagi nie obniżają wartości pracy. Oceniana rozprawa spełnia wymagania formalne stawiane tego rodzaju pracom przedstawianym w postępowaniu na stopień naukowy doktora. Ma ona charakter eksperymentalny i zawiera wszystkie niezbędne rozdziały.

### 3. Ocena merytoryczna pracy

Przedstawiona do oceny praca obejmuje przedstawienie wiedzy teoretycznej jak i badań z zakresu dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Przedstawione w pracy treści dowodzą, że autor pracy bardzo dobrze orientuje się w podjętej w pracy problematyce. Dotyczy to zarówno przedstawionych informacji teoretycznych, zawartych głównie w części wprowadzającej ale i praktycznej. W części wprowadzającej autor pracy przedstawił szczegółową analizę podjętego tematu badawczego. Autor zawarł w tej części informacje ściśle związane z podejmowaną tematyką pracy. Doktorant konsekwentnie wprowadza w ogólną wiedzę dotyczącą antocyjanów, rozpoczynając od ich charakterystyki, poprzez pełnione funkcje w roślinach a następnie żywieniu człowieka. Kończąc na aspekcie praktycznym związanym z wpływem zmiennych parametrów technologicznych wpływających na przemiany analizowanych związków. Całość tej części jest spójna i poparta stanem wiedzy zawartej w licznie cytowanych pozycjach literaturowych i stanowi wprowadzenie do badań omówionych w części doświadczalnej pracy.

Na podstawie recenzowanej rozprawy można potwierdzić umiejętności Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Autor pracy w sposób prawidłowy wskazał cel główny pracy i cele szczegółowe. Określone zostały także zadania badawcze, które pozwoliły na zrealizowanie założonych celów pracy.

**UWAGA 8:** W celu zastosowano określenie „w trakcie procesów technologicznych” a w zadaniach badawczych „zoptymalizowanie procesu produkcji”. Bardziej czytelne było by doprecyzowanie, już na etapie zadań badawczych czy celu badań, analizowanych zmiennych parametrów procesu technologicznego, np. pod względem temperatury czy innych parametrów, które są określone w metodyce. Pozwoliłoby to na sformułowanie hipotez badawczych i we wnioskach przyjęcie ich lub odrzucenie?

**PYTANIE 1:** Do badań przyjęto zmienne parametry technologiczne. Czy Autor może wytłumaczyć jaki był klucz wyboru zmiennych parametrów temperaturowych?

Przyjęte w recenzowanej pracy metody badawcze są dostosowane do realizacji przyjętych problemów badawczych. Doktorant wykorzystał różne metody badawcze pozwalające na określenie efektywności zastosowanych parametrów technologicznych. Wykorzystano analizę wskaźników aktywności przeciwutleniającej zawartych antocyjanów a także ich stabilności. Wartość naukową pracy podnosi



**Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

zastosowanie modelu *in vivo*, z udziałem zwierząt laboratoryjnych, w celu analizy wchłaniania, metabolizmu i wydalania tych składników po zastosowaniu zmodyfikowanego procesu technologicznego. Na podkreślenie zasługuje także jasne, przemyślane przedstawienie charakterystyki zmiennych parametrów technologicznych które przedstawiono w postaci tabel (strony 58, 61, 64 i 66). Ułatwia to pełne zrozumienie zastosowanego procesu badawczego.

Praca została zrealizowana w ramach programu „Doktorat Wdrożeniowy” i rezultatem zaplanowanych i zrealizowanych badań było opracowanie zmodyfikowanej technologii i receptury produktu typu smoothie na bazie koncentratu z czarnej porzeczki i przecieru z fioletowej marchwi. Szczególną uwagę należy zwrócić uwagę poszerzenie wiedzy na temat efektu wchłaniania otrzymanych składników.

Takie podejście pozwoliło na ostateczne zweryfikowanie efektywności właściwości prozdrowotnych zmodyfikowanych produktów. Potwierdza to umiejętność Doktoranta w realizacji zaawansowanych badań aplikacyjnych. Doktorant poddał także uzyskane wyniki badań analizie statystycznej pozwalającej na weryfikację przyjętych wniosków.

**PYTANIE 2:**

Czy autor uważa, że w ewentualnych opracowaniach uzyskanych wyników można by zastosować szerszą, bardziej zaawansowaną analizę statystyczną?

Przyjęte wnioski odpowiadają na założone cele pracy i pozwalają na wybranie wariantu (pod względem składu i zastosowanej modyfikacji technologii) najbardziej korzystnego pod względem wdrożeniowym.

**UWAGA 9:**

We wniosku pkt 4 zastosowano określenie „obniżoną do 60°C temperaturą obróbki” według mojej opinii powinno być dodane w porównaniu do jakich parametrów porównujemy, podobnie z innymi wskazanymi we wnioskach parametrami.

Dodatkowo określenie „charakteryzujący się obniżoną do 60°C temperaturą” można by zamienić na „poddany obróbce o obniżonej temperaturze do 60°C”

**PYTANIE 3:**

Proszę o oszacowanie ilości spożytych antocyjanów ze spożycia 200 ml wybranej jako optymalna receptury przy jednoczesnym uwzględnieniu wchłanianiu do jelita grubego.

**PYTANIE 4:**

Na jakim etapie gotowości, technologicznej i produktowej, do wdrożenia na rynek jest omawiane w pracy rozwiązanie. Czy wymagane są inne badania przed takim wdrożeniem. Czy była wykonywana analiza sensoryczna wybranych wariantów, czy autorzy uważają, że byłaby niezbędna?



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel. +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl

Należy nadmienić, że wymienione powyżej uwagi i sugestie nie obniżają wysokiej wartości merytorycznej pracy. Są one sugestiami pozwalającymi na lepszą czytelność przedstawionych wyników. Mają charakter porządkowy i wyjaśniający.

Biorąc pod uwagę, że praca stanowi monografię i mogą one stanowić wskazówki w publikacji.

#### 4. Wniosek końcowy

Należy zwrócić uwagę na aktualność i wysokie znaczenie tematyki rozprawy, sformułowane cele i zadania badawcze, spójność przyjętych działań, modyfikacje receptury i technologii a szczególnie wykorzystane narzędzia badawcze weryfikujące ich efektywność. Wysokie walory poznawcze, jak i aplikacyjne przeprowadzonych badań pozwalają na stwierdzenie, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Wiesława Kaszubskiego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego z dyscypliny nauki o żywności i żywieniu.

Recenzowana rozprawa doktorska potwierdza wysoki poziom wiedzy teoretycznej i umiejętność samodzielnego prowadzenia prac badawczych. Zebrane dane zostały przeanalizowane, omówione i zinterpretowane w sposób prawidłowy, co świadczy o wysokim poziomie merytorycznym pracy i wysokich umiejętnościach Doktoranta.

Na tej podstawie można stwierdzić, że praca doktorska Pana mgr inż. Wiesława Kaszubskiego pt. „Badanie procesów degradacji i wchłaniania antocyjanów z nowo opracowanych modeli produktów spożywczych w kontekście ich właściwości prozdrowotnych” i wynikające z niej możliwości praktycznego zastosowania wskazują, że spełnia wymagania art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) i może stanowić podstawę do nadania stopnia naukowego doktora nauk Rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Na podstawie powyższego uzasadnienia wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie o dopuszczenie Pana mgr inż. Wiesława Kaszubskiego do dalszych etapów postępowania związanego z ubieganiem się o nadanie stopnia naukowego doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

*K. Szymandera-Buska*

prof. UPP, dr inż. Krystyna Szymandera-Buszka