

**Prof. dr hab. inż. Jerzy Jan Pietkiewicz**

Zakład Dietetyki i Coachingu  
Wydział Nauk o Zdrowiu i Kulturze Fizycznej  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa  
im. Witelona w Legnicy  
59-220 Legnica, ul. Sejmowa 5A

## **Recenzja rozprawy doktorskiej**

**Pana mgr. inż. Bartłomieja Zieniuka pt. „Enzymatyczna synteza i badanie aktywności biologicznej estrów związków fenolowych jako dodatków do żywności”**

wykonanej w Katedrze Chemii w Instytucie Nauk o Żywności  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Ewy Białeckiej-Florjańczyk (promotor)  
i dr inż. Agaty Fabiszewskiej (promotor pomocniczy)

### **1. Dobór i znaczenie tematu**

Współczesne biotechnologie dostarczają nam wielu nowych technologii produkcji atrakcyjnych pod względem jakości i ceny naturalnych substancji stosowanych w produkcji żywności. Biokataliza enzymatyczna i inne bioprocessy z udziałem drobnoustrojów są obecnie najważniejszymi biotechnologicznymi sposobami kształtowania końcowej formy i jakości produktów spożywczych lub otrzymywania substancji dodatkowych stosowanych w produkcji żywności. Enzymatyczna modyfikacja surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego stwarza możliwość otrzymywania wartościowych produktów żywnościowych i naturalnych dodatków do żywności. Jest ona atrakcyjną alternatywą, ponieważ pozwala wyeliminować szereg procesów chemicznych i umożliwia produkcję naturalnych składników, zamiast otrzymywanych na drodze chemicznej składników syntetycznych nazywanych identycznymi z naturalnymi. Biochemiczne reakcje estryfikacji zachodzące w żywych komórkach lub poza nimi w obecności biokatalizatorów przebiegają w łagodnych warunkach, tj. w temperaturze od 20 do 60°C i przy ciśnieniu atmosferycznym. Są przyjazne dla środowiska.

Stąd też pomimo istnienia wielu sposobów chemicznej estryfikacji związków fenolowych, należy uznać za pożądane i mające duże znaczenie poznawczo-naukowe, jak i praktyczne oraz za celowe podjęcie przez Pana mgr. inż. Bartłomieja Zieniuka badań nad enzymatyczną syntezą

nowych estrów wybranych związków fenolowych o właściwościach przeciwutleniających i przeciwdrobnoustrojowych o potencjalnym zastosowaniu w przemyśle spożywczym.

Katedra Chemii działająca w Instytucie Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest wyposażona w odpowiednią aparaturę naukową do wykonywania tego rodzaju badań, a liczne grono wybitnych naukowców jest gwarantem wysokiego poziomu badań. Należy zatem uznać za właściwy wybór nie tylko tematu, ale również miejsca wykonywania badań, a podjęta przez Pana mgr. inż. Bartłomieja Zieniuka tematyka badawcza mogła być z powodzeniem i na wysokim poziomie zrealizowana w tej Katedrze.

## **2. Ocena formalnej strony rozprawy**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Bartłomieja Zieniuka obejmuje 143 strony i zawiera: krótkie streszczenia w języku polskim i angielskim; spis treści; wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską; „Cel pracy i hipotezy badawcze” – 2 strony; „Przegląd piśmiennictwa” – 15 stron; część metodyczną noszącą nazwę „Materiały i metody badawcze” – 7 stron; „Omówienie i dyskusja wyników” – 20 stron; „Podsumowanie i wnioski” – 2 strony; spis piśmiennictwa - zawierający 129 pozycji literaturowych; kopie 6-ciu publikacji stanowiących podstawową część rozprawy doktorskiej – 65 stron. W końcowej części rozprawy Autor przedstawił oświadczenia współautorów 6-ciu publikacji stanowiących podstawową część rozprawy doktorskiej oraz wykaz Swojego dorobku naukowego.

Tytuł rozprawy odzwierciedla jej treść, cel i zakres przeprowadzonych badań oraz otrzymane wyniki. Układ pracy jest logiczny i odpowiedni dla tego rodzaju rozpraw doktorskich. Rozprawa została napisana poprawnym językiem, zawiera spisy i odsyłacze do piśmiennictwa. Autor w treści pracy często używa wielu symboli, skrótów i akronimów. Na początku rozprawy nie zamieszczono ich wykazu – znacznie ułatwiłoby to czytanie i analizowanie treści rozprawy doktorskiej.

Stwierdzam, że Autor wykazał się opanowaniem techniki pisania rozpraw naukowych i przedłożona do oceny praca spełnia wymagania formalne stawiane rozprawom doktorskim oraz osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora Nauk rolniczych w zakresie Technologii żywności i żywienia.

## **3. Ocena rozprawy pod względem merytorycznym**

Pan mgr inż. Bartłomiej Zieniuk jako rozprawę doktorską pt. „Enzymatyczna synteza i badanie aktywności biologicznej estrów związków fenolowych jako dodatków do żywności”, stanowiącą podstawę ubiegani się o stopień naukowy doktora w dyscyplinie Technologia żywności i żywienia, przedstawił cykl 6-ciu oryginalnych, spójnych tematycznie artykułów naukowych,

opublikowanych w latach 2020 - 2021. Są to publikacje wieloautorskie (od 3 do 6 autorów), przedstawiające wyniki badań eksperymentalnych, stanowiące zwartą całość, którą ujmuje tytuł rozprawy doktorskiej. W mojej ocenie tematyka publikacji jest spójna. Wykonane i zaprezentowane prace badawcze są powiązane ze sobą tematycznie i metodycznie, wzajemnie się uzupełniają. We wszystkich publikacjach Kandydat jest pierwszym autorem.

Twórczy wkład Kandydata w powstanie tych publikacji polegał na współtworzeniu koncepcji badań, wiodącym udziale w planowaniu, opracowaniu metodyki i wykonaniu części badawczej, zestawieniu i interpretacji wyników badań, wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptów oraz pełnieniu roli autora korespondującego. Jego wkład w powstanie tych publikacji był dominujący i wynosił od 65 do 80%, średnio 70,7%. Te dane oraz załączone oświadczenia współautorów potwierdzają, że Kandydat był wiodącym badaczem we wszystkich publikacjach wchodzących w skład ocenianej rozprawy doktorskiej. Pięć publikacji wchodzących w skład tej rozprawy zostało opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych o światowym zasięgu, wymienionych w wykazie czasopism naukowych ogłaszanych przez ministra właściwego do spraw nauki. *Impact Factor* (IF) tych czasopism jest dość wysoki i wynosi od 1,863 do 4,082, a sumaryczny IF = 12,917. Liczba punktów obliczona zgodnie z wykazem czasopism naukowych ogłoszonym przez ministra właściwego do spraw nauki wynosi 355.

W pierwszej części rozprawy doktorskiej („autoreferacie”) poprzedzającej zamieszczenie kopii 6-ciu publikacji stanowiących zasadniczą część tej rozprawy Autor przedstawił:

- cel pracy i hipotezy badawcze dotyczące przedstawianego osiągnięcia naukowego,
- przegląd piśmiennictwa,
- materiały i metody badawcze,
- omówienie i dyskusję wyników,
- podsumowanie i wnioski,
- spis piśmiennictwa.

W rozdziale zatytułowanym „Cel pracy i hipotezy badawcze” Autor określił cel prowadzonych badań w ramach zaprezentowanej rozprawy doktorskiej i przedstawił 3 cząstkowe hipotezy badawcze. Proszę o wyjaśnienie – dlaczego w Streszczeniach zamieszczonych na początku rozprawy podano nieco inne brzmienie celu pracy?

W rozdziale pt. „Przegląd piśmiennictwa”, Autor przedstawia przegląd literatury dotyczącej:

- przyczyn i konsekwencji psucia się żywności,
- charakterystyki związków fenolowych występujących w roślinach i drobnoustrojach i ich właściwościach przeciwutleniających i biobójczych,
- enzymów, a zwłaszcza lipaz,

- możliwości wykorzystania biokatalizy do otrzymywania związków fenolowych o właściwościach przeciwutleniających i przeciwdrobnoustrojowych.

Przedstawiony przegląd stanu wiedzy, poparty cytowaniem licznych prac z ostatnich 20 lat, dobrze wprowadza czytelnika w doświadczalną część rozprawy i jednocześnie uzasadnia cel i zakres podjętych badań eksperymentalnych opisanych w dalszych częściach ocenianej rozprawy. Przegląd literatury przedstawiony w tej części rozprawy potwierdza trafność wyboru tematu badań i jego oryginalność.

Do treści tego rozdziału mam jedną uwagę – uważam, że nie podano pełnej definicji bioprocesu jednostkowego „biokataliza” (s. 21). Moim zdaniem w rozprawach naukowych należy unikać podawania internetowych źródeł literaturowych.

W rozdziale pt. „Materiał i metody badawcze”, Autor przekazuje informacje o użytych w trakcie badań materiałach i mikroorganizmach, o zastosowanych metodach badawczych i analitycznych. Opisy zastosowanych metod badawczych są na ogół dokładne i zrozumiałe, a na ich podstawie będzie można odtworzyć przeprowadzane w ocenianej rozprawie prace eksperymentalne. Kończąc ocenę tego rozdziału chciałbym podkreślić, że zastosowano właściwą aparaturę badawczą, dobre metody badawcze, przyjęto właściwy zakres badań i prawidłowo je wykonano.

W rozdziale pt. „Omówienie i dyskusja wyników” przedstawiono wyniki badań zawarte w kolejnych (sześciu) publikacjach stanowiących podstawową część rozprawy doktorskiej. Stwierdzam, że kolejność omawianych doświadczeń tworzy logiczny ciąg zgodny z celem i wcześniej zaplanowanymi etapami badań.

W tym rozdziale, Autor używa określenia:

- „... enzymy w biomacie drożdży *Y. lipolytica* ...” np. na stronie 41, 2-3 wiersz od góry strony,
- „... aktywność wewnątrzkomórkowych enzymów lipolitycznych ...” np. s. 43, 56 wiersz od dołu strony.

Natomiast w rozdziale „Materiały i metody badawcze” (s. 28 pkt 3.4) oraz w treści załączonych publikacji P2, P3, P4 dotyczących omówienia metody oznaczania aktywności lipolitycznej preparatów enzymatycznych (komercyjnego i płynu pochodzącego) oraz w biomacie drożdży (liofilizowanej i świeżej) nie ma mowy o rozrywaniu komórek drożdży. Proszę Kandydata o wyjaśnienie czy ma pewność, że:

- synteza estrów związków fenolowych z udziałem liofilizowanej lub świeżej biomasy drożdży zachodziła z udziałem wewnątrzkomórkowych enzymów lipolitycznych (w wyniku reakcji biochemicznych przebiegających wewnątrz komórek drożdży),

- czy może drożdże wydzielają enzymy lipolityczne do środowiska reakcji?

Prezentując wyniki własnych badań Pan mgr inż. Bartłomiej Zieniuk konfrontuje je z wynikami badań innych autorów. Częściowo wyniki badań Autora są dobrą weryfikacją wyników otrzymanych przez inne zespoły badawcze oraz pokazują nowe kierunki doskonalenia procesu biosyntezy estrów związków fenolowych.

Dyskusja wyników została przeprowadzona wnikliwie, w ciekawy, dojrzały i kompetentny sposób świadczący o dużych zasobach wiedzy Autora w zakresie poruszanej w rozprawie problematyki. Autor trafnie i precyzyjnie przedstawił w niej stan badań i osiągnięcia innych autorów, a na tym tle wyniki własnych badań, ich wartość poznawczą i zastosowawczą.

W końcowej części pracy pt. „Podsumowanie i wnioski” Autor przedstawił wnioski i spostrzeżenia będące podsumowaniem przedstawionych w rozprawie wyników badań.

#### **4. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Uzyskane w badaniach wyniki potwierdzają postawione hipotezy badawcze i mają znaczenie poznawcze i zastosowawcze.

Pan mgr inż. Bartłomiej Zieniuk w prawidłowy sposób przeprowadził badania stosując dobrze dobrane metody analityczne, wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych i osiągnął zamierzony cel badań.

Podsumowując formalną i merytoryczną ocenę przedłożonej mi do oceny rozprawy doktorskiej pt. „Enzymatyczna synteza i badanie aktywności biologicznej estrów związków fenolowych jako dodatków do żywności” stwierdzam, że rozprawa ta stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003, nr 65, poz. 595 z późn. zmianami), a Pan mgr inż. Bartłomiej Zieniuk posiada ogólną wiedzę teoretyczną w zakresie dyscypliny naukowej Technologia Żywności i Żywienia oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Na tej podstawie stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej przez Radę Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i dopuszczenie jej do publicznej obrony.



Prof. dr hab. inż. Jerzy J. Pietkiewicz