

Warszawa, dn. 24.07.2026

dr hab. Dorota Zielińska, prof. SGGW
Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności
Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Kamila Królaka
pt.: „Stabilność związków kształtujących potencjał funkcjonalny napojów zielonej herbaty”
wykonanej na
Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechniki Łódzkiej

pod kierunkiem naukowym
dr hab. inż. Edyty Kordialik-Bogackiej, prof. Uczelni
i promotora pomocniczego **dr inż. Sylwii Ścieszki**

1. Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą wykonania recenzji jest decyzja Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Politechniki Łódzkiej z dnia 20 maja 2026 r., o powierzeniu mi recenzji pracy doktorskiej, przekazana przez Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechniki Łódzkiej prof. dr hab. Edytę Gondaszewską - Darmach w piśmie z dnia 29.05.2026 r.

Przedmiotem recenzji jest ocena czy rozprawa doktorska mgr inż. Kamila Królaka spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

2. Podstawowe dane o kandydacie

Pan mgr inż. Kamil Królak w dniu 31 sierpnia 2021 r. uzyskał tytuł magistra na kierunku biotechnologia, w specjalności żywność i napoje fermentowane na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej. Następnie od dnia 8 października 2021 r. do dnia 23 kwietnia 2026 r. odbywał kształcenie w dyscyplinie technologia żywności i żywienia w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej, gdzie uzyskał wszystkie wymagane efekty uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Z załączonej dokumentacji wynika także, że Pan mgr inż. Kamil Królak posiada kompetencje językowe z języka angielskiego na poziomie B2 wg skali Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego.

Pan mgr inż. Kamil Królak podczas swojej działalności naukowej opublikował sześć artykułów naukowych, jeden rozdział w monografii naukowej oraz sześć depozytów sekwencji nukleotydowych.

Był współautorem doniesień lub brał udział w 12 konferencjach naukowych, a także był wykonawcą w dwóch projektach naukowych finansowanych ze środków NCBR oraz odbył 2-miesięczny staż w University of Bonn w Niemczech.

Nie znalazłam w przesłanych do recenzji dokumentach informacji o tym, czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora.

3. Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy doktorskiej

Tematyka przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej jest wartościowa pod względem naukowym i jednocześnie ważna z praktycznego punktu widzenia. Zielona herbata (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) jest jednym z najbardziej wartościowych naturalnych źródeł galusanu epigallokatechiny (EGCG), galusanu epikatechiny (ECG), epigallokatechiny (EGC) i epikatechiny (EC) – związków fenolowych o istotnym znaczeniu biologicznym. Podjęcie badań nad stabilnością i biodostępnością (epi)katechin obecnych w naparach zielonej herbaty jest uzasadnione zarówno ich potencjalnym znaczeniem prozdrowotnym, jak i licznymi ograniczeniami wpływającymi na ich rzeczywistą aktywność w organizmie człowieka. Związki te, szczególnie galusan epigallokatechiny (EGCG), stanowią główną frakcję polifenoli herbaty i wykazują w badaniach *in vitro* właściwości przeciwutleniające oraz zdolność oddziaływania z białkami, lipidami i cząsteczkami sygnałowymi. Wyniki badań interwencyjnych i epidemiologicznych sugerują możliwy korzystny wpływ spożywania zielonej herbaty na funkcje poznawcze, układ krążenia oraz ryzyko rozwoju wybranych chorób dietozależnych. Dotychczas nie potwierdzono jednak jednoznacznego związku przyczynowo-skutkowego między spożyciem (epi)katechin a poprawą funkcji fizjologicznych człowieka, co wskazuje na potrzebę dalszych, pogłębionych analiz.

Wodny ekstrakt zielonej herbaty należy do grupy najczęściej spożywanych napojów na świecie lecz jego jakość i właściwości prozdrowotne bywają różne i zależne zarówno od odmiany jak i sposobu przygotowania naparu. Istotnym problemem badawczym jest silna zależność zawartości (epi)katechin w naparze od warunków jego przygotowania. Temperatura, czas ekstrakcji, pH oraz twardość wody mogą wpływać zarówno na wydajność uwalniania tych związków z liści, jak i na ich degradację w wyniku epimeryzacji, hydrolizy, utleniania i polimeryzacji. Szczególnie niekorzystne jest stosowanie wody o wysokich wartościach pH i dużej zawartości jonów wapnia oraz magnezu, które mogą ograniczać ekstrakcję i sprzyjać wytrącaniu polifenoli. Dodatkowo podczas trawienia żołądkowo-jelitowego całkowita zawartość epikatechin może ulegać znacznemu obniżeniu, co ogranicza ich dostępność do wchłaniania. Niewielka liczba badań *in vivo* oraz rozbieżności między wynikami eksperymentów laboratoryjnych a metabolizmem zachodzącym w organizmie wskazują na wyraźną lukę poznawczą. Z tego względu badania nad optymalizacją warunków ekstrakcji oraz oceną stabilności trawiennej (epi)katechin są w pełni uzasadnione i potrzebne do wiarygodnej oceny potencjału funkcjonalnego napojów zielonej herbaty.

4. Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska ma charakter pracy eksperymentalnej i ma typowy układ dla pracy badawczej. Zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim, wprowadzenie, genezę pracy i hipotezy badawcze, cel i zakres pracy, materiał i metody badań, omówienie wyników uzyskanych w poszczególnych eksperymentach i doświadczeniach stanowiących typową dysertację oraz podsumowanie, wnioski i piśmiennictwo. Ta część pracy liczy 52 strony. W kolejnej części pracy umieszczono pełne teksty opublikowanych artykułów naukowych oraz oświadczenia Współautorów i Doktoranta o indywidualnym wkładzie w powstanie poszczególnych publikacji. W pracy nie wskazano źródła finansowania, jednakże w dwóch opublikowanych artykułach oświadczone, że badania były

finansowane z projektu pt.: „Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji kombuchy”, POIR.01.01.01-00-0910/20-00, NCBR, w którym to wg deklaracji Doktorant uczestniczył jako wykonawca.

Praca stanowi spójny tematycznie zbiór trzech artykułów opublikowanych w latach 2024-2026:

1. Oracz, J.*, **Królak, K.***, Kordialik-Bogacka, E., Żyżelewicz, D. (2025). Optimizing brewing conditions for low-temperature green tea infusions: Insights into functional and nutritional properties. *Food Chemistry*, 474, 143241.
2. **Królak, K.**, Kordialik-Bogacka, E., Ścieszka, S., Zimmermann, B. F. (2026). Improved in vitro digestive stability of epicatechins in green tea infusion fermented by kombucha SCOBY. *LWT – Food Science and Technology*, 242, 119142.
3. **Królak, K.**, Ścieszka, S., Kordialik-Bogacka, E., Oracz, J., Ditrych, M., Szczygiał, T., Dybka-Stępień, K., Otlewska, A., Żyżelewicz, D. (2024). Antibacterial efficacy of berry juices against *Bacillus cereus* relative to their phytochemical composition and antioxidant properties. *Scientific Reports*, 14(1), 28298.

Artykuły opublikowano w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR): *Food Chemistry* (MEiN = 200 pkt., IF = 8,5), *LWT – Food Science and Technology* (MEiN = 100 pkt., IF = 6,6) i *Scientific Reports*, (MEiN = 140 pkt., IF = 3,8). Sumaryczny IF za cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską wynosi 20,3, a łączna liczba punktów MEiN wynosi 440. Wszystkie publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe są oryginalnymi pracami badawczymi, wieloautorskimi (od 4 do 9 autorów), przy czym udział Doktoranta w powstaniu prac należy uznać za znaczący. We wszystkich pracach mgr inż. Kamil Królak oświadczył, że był autorem lub współautorem koncepcji badań, brał udział w opracowaniu planów i metodyki doświadczeń, zakładał i przeprowadzał eksperymenty, wykonywał lub uczestniczył w wykonaniu poszczególnych analiz, opracował uzyskane wyniki badań, przygotował wstępne wersje manuskryptów, a także składał manuskrypty do wydawnictw. Ponadto, mgr inż. Kamil Królak w dwóch publikacjach jest pierwszym autorem, a w jednej z trzech autorem drugim, jednak zaznaczono, że udział pierwszego i drugiego autora jest równy, z czego wynika, że należy traktować go jako autora wiodącego. Ponadto, we wszystkich pracach Doktorant jest autorem korespondencyjnym. Przedstawione oświadczenia wszystkich Współautorów publikacji potwierdzają, że udział Doktoranta w powstaniu publikacji obejmował kluczowe etapy, co świadczy o dużym zaangażowaniu, umiejętności pracy w zespole i dobrym przygotowaniu do przyszłej pracy naukowej.

5. Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji praca ma typowy układ pracy badawczej, a jej zakres mieści się w dyscyplinie technologii żywności i żywienia. Należy zauważyć, że artykuły naukowe stanowiące podstawę dysertacji przeszły już niezależny proces recenzji przed ich publikacją, dlatego w niniejszej recenzji zamieszczam ocenę zbioru tych publikacji i ich opisu jako spójnej całości badań, które Doktorant przedstawił jako rozprawę doktorską.

Praca składa się z dwunastu rozdziałów poprzedzonych streszczeniem w języku polskim i angielskim. W rozdziale **Wprowadzenie** Doktorant na 9 stronach tekstu w sposób zwarty i spójny zaprezentował istotną grupę składników bioaktywnych obecnych w herbacie, którymi są (epi)katechiny, zwłaszcza EGCG, EGC, ECG i EC, które dzięki strukturze polifenolowej wykazują aktywność przeciwutleniającą i zdolność oddziaływania z licznymi elementami układów biologicznych. Jednakże, jak słusznie zauważył, pomimo badań sugerujących korzystny wpływ spożycia (epi)katechin na wybrane parametry zdrowotne, jednoznaczny związek przyczynowo-skutkowy między ich

spożyciem a poprawą funkcji fizjologicznych człowieka nie został dotychczas potwierdzony. Zawartość (epi)katechin w naparze zależy od temperatury i czasu ekstrakcji, stopnia rozdrobnienia surowca oraz wartości pH i twardości wody, przy czym niekorzystne warunki mogą nasilać ich epimeryzację, hydrolizę, utlenianie i wytrącanie. Dodatkowym ograniczeniem ich potencjalnej bioaktywności jest niska stabilność w przewodzie pokarmowym, która uzasadnia dalsze badania nad warunkami ekstrakcji oraz metodami stabilizacji tych związków. W opinii Recenzenta ten rozdział napisany jest starannie i w pełni uzasadnia wybór tematu badań oraz jego celowość.

W rozdziale **Geneza pracy i hipotezy badawcze** główna część rozważań Autora koncentruje się na optymalizacji niskotemperaturowej ekstrakcji epikatechin, zwłaszcza EGC i EC, których biodostępność może warunkować potencjalne działanie prozdrowotne napoju. Doktorant omawia również możliwość zwiększenia stabilności epikatechin podczas trawienia poprzez fermentację zielonej herbaty z wykorzystaniem kultury SCOBY i produkcję napoju typu kombucha. Problemem badawczym, który wyłania się z tych analiz jest ryzyko rozwoju *Bacillus cereus* podczas długotrwałej ekstrakcji prowadzonej w temperaturze pokojowej oraz możliwość ograniczenia tego zagrożenia za pomocą soków z owoców jagodowych. W trakcie tych rozważań Doktorant formułuje 4 falsyfikowalne hipotezy badawcze.

W opinii Recenzenta sposób prezentacji treści w tym rozdziale jest logiczny i oparty na przeglądzie literatury, a każda część prowadzi do jasno sformułowanej hipotezy. Jednocześnie liczne szczegółowe dane, rozbudowane zdania i obszerne odwołania bibliograficzne, które niejako stanowią powtórzenie treści poprzedniego rozdziału zwiększają niepotrzebnie gęstość informacyjną tekstu i mogą utrudniać jego odbiór. Dlatego w mojej opinii korzystne byłoby wyraźniejsze wyodrębnienie problemów badawczych oraz bardziej syntetyczne podsumowanie przesłanek poprzedzających każdą hipotezę.

W rozdziale **Cel i zakres pracy** Doktorant wskazał, że głównym celem pracy było określenie wpływu procesów przygotowania i przetwarzania napojów zielonej herbaty na stabilność epikatechin w warunkach *in vitro*, z uwzględnieniem oceny ryzyka mikrobiologicznego w systemie niskotemperaturowej ekstrakcji oraz możliwości jego ograniczania. Sformułowano także cztery cele szczegółowe, uwzględniające (1) ocenę wpływu niskotemperaturowej ekstrakcji wodnej zielonej herbaty na profil epikatechin w napojach herbacianych, (2) ocenę wpływu procesu fermentacji napoju zielonej herbaty z użyciem kultury SCOBY na stabilność epikatechin w warunkach symulowanego trawienia żołądkowo-jelitowego, (3) ocenę wzrostu bakterii z gatunku *B. cereus* w warunkach niskotemperaturowej ekstrakcji wodnej zielonej herbaty, oraz (4) zbadanie wpływu soków z owoców jagodowych na wzrost *B. cereus*.

Weryfikację założeń badawczych zaplanowano w oparciu o cztery główne etapy prac:

- (1) analizę stężeń epikatechin: EGC, EC, EGCG oraz ECG w napojach zielonej herbaty przygotowanych w różnych wariantach czasu i temperatury ekstrakcji (10 i 30 min/85 °C const. oraz 2, 6 i 12 godzin/5 i 20 °C), z użyciem herbaty mielonej i w formie liści oraz wody wodociągowej i destylowanej,
- (2) analizę stężeń epikatechin: EGC, EC, EGCG oraz ECG w napoju zielonej herbaty i w kombuchy, przed i po ekspozycji na warunki symulowanego trawienia żołądkowo-jelitowego,
- (3) analizę liczby komórek *B. cereus* po 1, 6, 10 i 12 godzinach ekstrakcji wodnej zielonej herbaty w temperaturze 20 °C,
- (4) analizę liczby komórek *B. cereus* podczas 24-godzinnej inkubacji na podłożu płynnym TSB z dodatkiem soków z owoców jagodowych.

W ocenie Recenzenta zarówno cele jak i założenia pracy sformułowano jasno i poprawnie. Etapy pracy i warianty badawcze wynikają bezpośrednio z hipotez i są sekwencyjnie i logicznie powiązane z

celami badawczymi. Świadczy to o dojrzałości naukowej, szerokim warsztacie pracy zarówno Zespołu badawczego jak i samego Doktoranta.

Rozdział **Materiały i metody badawcze** na 10 stronach szczegółowo prezentuje materiał roślinny i mikrobiologiczny, schematy poszczególnych etapów badań, metody badań dotyczące wyników nieopublikowanych oraz aparaturę, procesy technologiczne oraz metody badawcze i analityczne zastosowane w pracach eksperymentalnych. Rysunki 4, 5 i 6 w przejrzysty sposób prezentują modele eksperymentalne kolejnych doświadczeń służących realizacji celów pracy. Jednakże na niektórych schematach pojawiają się wartości liczbowe bez informacji czego dotyczą, co utrudnia interpretację. Doktorant wskazuje, że materiałem do badań były liście zielonej herbaty (typu Senha i typu Yunnan) oraz komercyjne soki owocowe NFC. Ponadto, symbiotyczna kultura SCOBY opracowana w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej z przeznaczeniem do fermentacji napojów herbacianych oraz szczepy *Bacillus cereus*. Wszystkie mikroorganizmy pochodziły z Kolekcji Czystych Kultur Mikroorganizmów Przemysłowych ŁOCK 105 (Łódź, Polska). W dalszej części rozdziału Doktorant zawarł szczegółową metodykę badań dotyczącą danych nieopublikowanych, w tym izolację czystych kultur i ich genetyczną identyfikację oraz dość ogólną listę wykonanych badań, które obejmowały 15 procesów, metod badawczych lub analitycznych. Zrozumiałym jest, że pełna metodyka badań znajduje się w tekstach publikacji, jednak uważam, że nieznaczne rozbudowanie tego fragmentu pracy o wybrane szczegóły metodyczne, ewentualnie odniesienia do bibliografii ułatwiło czytelnikowi rozprawy odbiór treści i ocenę wiarygodności zastosowanych metod. W opisie nie wskazano także jak przeprowadzono analizę statystyczną uzyskanych danych.

Analizując tę część pracy stwierdzam, że badania zostały dobrze zaplanowane pod względem warsztatowym i metodycznym. Na podkreślenie zasługuje szeroki i kompleksowy zakres prac badawczych, co świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu metodycznym Doktoranta do dalszej pracy naukowej.

Rozdział **Omówienie wyników** liczy 16 stron i stanowi syntezę prac badawczych nieopublikowanych oraz trzech artykułów z cyklu publikacji opatrzonego wspólnym komentarzem. Przedstawiona część pracy doktorskiej obejmuje omówienie wyników badań dotyczących stabilności epikatechin zielonej herbaty, wpływu warunków ekstrakcji i fermentacji na ich zawartość oraz bezpieczeństwo mikrobiologiczne napojów przygotowywanych metodą niskotemperaturową. Badania zorganizowano wokół czterech hipotez, odnoszących się kolejno do optymalizacji ekstrakcji epikatechin, zwiększenia ich stabilności trawiennej poprzez fermentację z wykorzystaniem SCOBY, wzrostu *Bacillus cereus* w napojach herbacianych oraz możliwości zastosowania soków owocowych jako naturalnych środków przeciwdrobnoustrojowych.

W pierwszej części wykazano, że stężenia epikatechin zależą od temperatury i czasu ekstrakcji, stopnia rozdrobnienia herbaty oraz właściwości chemicznych wody. Woda destylowana, charakteryzująca się niższą wartością pH i mniejszą zawartością jonów metali, sprzyjała uzyskiwaniu wyższych stężeń EGC, EC i EGCG niż woda wodociągowa. Jednocześnie wykazano, że ekstrakcja wysokotemperaturowa zmielonej herbaty pozwalała na maksymalizację zawartości zestryfikowanych epikatechin, natomiast największe stężenia niezestryfikowanych EGC i EC otrzymano podczas 12-godzinnej ekstrakcji herbaty liściastej w temperaturze 20°C. Wyniki te nie dały podstaw do odrzucenia pierwszej hipotezy badawczej i wskazały, że dobór parametrów ekstrakcji powinien uwzględniać profil związków, którego uzyskanie jest celem procesu.

Badania nad fermentacją wykazały, że zastosowanie zdefiniowanej kultury SCOBY spowodowało wzrost stężenia EGC (o blisko 19%) oraz istotnie poprawiło stabilność epikatechin w warunkach symulowanego trawienia żołądkowo-jelitowego. Po trawieniu całkowite stężenie tych związków w kombucy było około dwukrotnie wyższe niż w napoju niefermentowanym, co potwierdziło zasadność

drugiej hipotezy. Szczególnie istotna była poprawa odzysku EGCG, który w niefermentowanym naparze ulegał niemal całkowitej degradacji.

W kolejnej części badań zidentyfikowano obecność bakterii *B. cereus* w napoju uzyskanym po 12-godzinnej ekstrakcji w temperaturze 20 °C. Dalsze doświadczenia wykazały jednak, że w ekstraktach zielonej herbaty nie dochodziło do namnażania komórek wegetatywnych tego drobnoustroju, chociaż nie zostały one całkowicie wyeliminowane, co doprowadziło do odrzucenia trzeciej hipotezy.

Podczas weryfikacji hipotezy 4 wykazano, że spośród analizowanych soków owocowych najwyższą aktywnością przeciwbakteryjną wyróżniał się sok z czarnej aronii, podczas gdy sok z czarnego bzu nie hamował wzrostu bakterii *B. cereus*. Wyniki wskazały na znaczenie kwasowości, nadtlenu wodoru oraz antocyjanów w mechanizmie działania przeciwdrobnoustrojowego, jednak jak słusznie zauważył Doktorant, zastosowanie kwaśnych soków podczas ekstrakcji może zwiększać uwalnianie glinu z liści herbaty.

Prezentacja wyników oraz ich omówienie jest spójna dla wszystkich eksperymentów i etapów pracy i nie budzi zastrzeżeń Recenzenta. Na uwagę zasługuje fakt, że zaprezentowana do oceny dysertacja stanowi zwartą, logiczną i jednotematyczną dokumentację realizacji celów badań i ma wysoką wartość merytoryczną. Na podkreślenie zasługuje szczególnie trzecia i czwarta część badań, która przedstawia wieloaspektowe, oryginalne podejście łączące analizę chemiczną, technologię żywności i mikrobiologię, służące zapewnieniu bezpieczeństwa procesu ekstrakcji. Niezwykle ciekawą obserwacją jest istotna poprawa stabilności epikatechin w warunkach symulowanego trawienia żołądkowo-jelitowego, co można wykorzystać w praktycznych zaleceniach dietetycznych. Ponadto warto podkreślić, że Doktorant podjął dojrzałą dyskusję uzyskanych wyników badań własnych, starając się wyjaśnić i zinterpretować obserwowane zjawiska, biorąc jednocześnie pod uwagę ograniczenia metodyczne przeprowadzonych doświadczeń. Dlatego tę część pracy oceniam wysoko.

W rozdziale **Podsumowanie** Doktorant na dwóch stronach dokonał syntetycznego streszczenia najważniejszych wyników przeprowadzonych doświadczeń, natomiast w rozdziale **Wnioski** wypunktował trafne i zwięzłe stwierdzenia i wnioski wynikające z realizacji pracy.

Rozdział **Literatura uzupełniająca** prezentuje wykaz piśmiennictwa, który obejmuje 153 pozycje, z czego zdecydowaną większość stanowi literatura obcojęzyczna, a literatura z ostatnich 10 lat stanowi 54%. Oczywiście część starszej literatury to prace ważne z punktu widzenia metodyki badawczej lub definicji. Zwracam jednak uwagę na potrzebę posługiwania się nową literaturą, zwłaszcza jeśli dotyczy to przeglądów literatury, metaanaliz czy przeglądów systematycznych.

Odnosząc się całościowo do zaprezentowanych w dysertacji wyników i wniosków z badań pragnę zapytać:

- Jak Doktorant rozumie pojęcia *biodostępność* i *bioprzyswajalność*, które używa w opisie pracy w odniesieniu do związków polifenolowych i jak te procesy odnoszą się do „stabilności trawiennej”, które to sformułowanie zostało także użyte w pracy w odniesieniu do trawienia w modelach *in vitro*?
- Jakie zastosowano kryteria doboru metody trawienia *in vitro*? Dlaczego wybrano metodę procedury opisaną przez Zhao i Shah, (2016)? Czy Doktorant rozważał zastosowanie procedury INFOGEST 2.0 (Brodkorb i in., 2019)? Jakie są wady i zalety obu metod?
- Bezpieczeństwo mikrobiologiczne procesu ekstrakcji związków fenolowych z liści zielonej herbaty przede wszystkim zależy od obecności w nich przetrwalników *Bacillus cereus*. Czy Doktorant zna sposoby inaktywacji komórek przetrwalnikujących *Bacillus cereus* w żywności? Jakie są możliwości zastosowania takich metod w odniesieniu do liści herbaty?

- Jak w bezpośredni sposób można wykorzystać wyniki zaprezentowanych w niniejszej pracy doktorskiej badań w praktyce przemysłowej? Jakie są dalsze możliwe kierunki prac w tym zakresie?

Z obowiązku recenzenta wynika także ocena redakcji i technicznej strony opracowania rozprawy. Wśród drobnych uchybień w tekście należy wymienić:

- błędy językowe, gramatyczne i stylistyczne, np. str. 15 „zawartość ... spada...”, powinno być „zawartość ulega obniżeniu”, czy str. 17 „produkcja IgA”, a powinno być „sekrecja/wydzielanie IgA”;
- stosowanie skrótów myślowych, np.: str. 22: „...w 20 °C” a powinno być „w temperaturze 20 °C”, czy str. 14 „wysokie pH”, a powinno być „wysoka wartość pH”;
- stosowanie nieaktualnych terminów, np.: „choroby cywilizacyjne”, czy „mikroflora”;
- drobne błędy edytorskie.

Uwagi te nie umniejszają jednak wartości pracy, powinny jedynie służyć doskonaleniu warsztatu i umiejętności pracy naukowej Doktoranta. Podsumowując, pod względem formalnym przedstawiona do recenzji praca doktorska spełnia wymagania stawiane rozprawom dysertacyjnym na stopień doktora.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji praca doktorska Pana mgr inż. Kamila Królaka stanowi oryginalne i nowatorskie rozwiązanie problemu naukowego dotyczącego określenia wpływu procesów przygotowania i przetwarzania napojów zielonej herbaty na stabilność epikatechin w warunkach *in vitro*, z uwzględnieniem oceny ryzyka mikrobiologicznego w systemie niskotemperaturowej ekstrakcji oraz możliwości jego ograniczania. Problematyka badawcza jest aktualna i ważna z punktu widzenia projektowania żywności funkcjonalnej, aktywności bioaktywnej polifenoli oraz mikrobiologii żywności i mieści się w **dyscyplinie naukowej technologia żywności i żywienia**. Sposób przygotowania rozprawy, a także opublikowane artykuły naukowe świadczą o dobrym przygotowaniu Doktoranta do pracy naukowo-badawczej, umiejętności sprawnego poruszania się w literaturze przedmiotu, dobrej znajomości warsztatu badawczego oraz umiejętności analizy wyników i wyciągania wniosków z przeprowadzanych badań. Uważam, że cel pracy został w pełni zrealizowany, hipotezy badawcze zweryfikowane, a uzyskane wyniki i ich dyskusję oceniam pozytywnie. Ponadto, rezultaty badań i sformułowane wnioski mają duży potencjał aplikacyjny. Wskazane w recenzji uwagi i komentarze mają jedynie charakter porządkujący i zachęcający do dyskusji, jednak nie wpływają na ogólną wartość merytoryczną, którą oceniam bardzo wysoko.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Kamila Królaka pt.: „Stabilność związków kształtujących potencjał funkcjonalny napojów zielonej herbaty” spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). Stawiam zatem wniosek do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Pana mgr inż. Kamila Królaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Podpisane elektronicznie przez Dorota Zielińska (Certyfikat kwalifikowany) w dniu 2026-07-26.

dr hab. Dorota Zielińska, prof. SGGW