

Dr hab. inż. Piotr Domaradzki, prof. uczelni

Katedra Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych

Zakład Instrumentalnej Analizy Żywności

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Ocena

rozprawy doktorskiej mgr inż. Iwony Kawackiej

pt. „Analiza bioróżnorodności izolatów bakterii

***Listeria monocytogenes* pochodzących z przemysłu mięsnego
w kontekście ich wrażliwości na chlorek benzalkoniowy”**

wykonanej pod kierunkiem dr hab. Agnieszki Olejnik-Schmidt

w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Podstawa formalno-prawna wykonania recenzji

Pismo Pani Profesor UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (NZDT-4000-26/2024).

Informacje dotyczące wykształcenia oraz przebiegu pracy naukowo-zawodowej

mgr inż. Iwony Kawackiej

Na podstawie oddzielnie dołączonych do rozprawy doktorskiej załączników, poświadczonych podpisem Doktorantki, wskazuje co następuje: Doktorantka tytuł zawodowy inżyniera uzyskała w 2018 roku, a tytuł magistra w 2019 roku. Obydwa zostały nadane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu w zakresie technologii żywności i żywienie człowieka.

Według mojej wiedzy, jak również przedstawionej dokumentacji Pani mgr inż. Iwona Kawacka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora.

Aktualnie, od maja 2023 r. pracuje jako starszy referent techniczny na stanowisku badawczo-technicznym w Pracowni Genetyki w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W latach poprzednich odbyła miesięczną praktykę (07.2017 r.) w dziale systemów zapewnienia jakości w firmie Unilever (Poznań), a następnie w tej samej firmie dwumiesięczny staż (08-09.2017 r.) w laboratorium analiz

fizykochemicznych. Od czerwca do sierpnia 2019 r. była stażystką w laboratorium zapewnienia jakości w firmie LISNER (Poznań), a następnie w tej samej firmie pełniła funkcję młodszego specjalisty ds. zapewnienia jakości (09-11.2019 r.). Odebrała również dwumiesięczny, zagraniczny staż naukowy (07-08.2022 r.) w Instytucie Roberta Kocha (Wernigerode, Niemcy) doskonaląc swoje umiejętności m.in. z zakresu technik biologii molekularnej. Doktorantka bardzo aktywnie uczestniczy w projektach badawczych i edukacyjnych. Realizowała 3 projekty finansowane w ramach wewnętrznego trybu konkursowego w UPP, pełniąc w nich funkcję kierownika. Na uwagę zasługują również działania popularyzujące naukę z zakresu biotechnologii i mikrobiologii.

Ocena rozprawy doktorskiej

Jakkolwiek listerioza w skali ogólnowiatowej jest nadal stosunkowo rzadką chorobą to od kilku lat notuje się zauważalny wzrost częstości jej występowania. Jest to bardzo niepokojące z uwagi na fakt, że wywołująca tę chorobę *L. monocytogenes* stanowi poważne ryzyko dla zdrowia publicznego, co związane jest wysokimi współczynnikami hospitalizacji i śmiertelności. *Listeria* jest uznawana za główny patogen przenoszony przez żywność, a żywność gotowa do spożycia (RTE), taka jak produkty mięsne i produkty mleczne czy wędzone ryby są najczęstszym źródłem zakażeń. Dane statystyczne jednoznacznie pokazują, że liczba zgonów związanych z ogniskami przenoszonymi przez żywność i spowodowanych przez *Listeria monocytogenes* w UE była jedną z najwyższych w ostatnim dziesięcioleciu. W Polsce rocznie notuje się kilkadziesiąt przypadków zachorowań. *Listeria* stanowi poważne zagrożenie dla ludzi o obniżonej odporności, dla dzieci, kobiet w ciąży oraz osób starszych. Ze względu na ciężki przebieg i wysoką śmiertelność, listerioza wymaga terapii opartej głównie o stosowanie antybiotyków takich jak ampicylina, gentamycyna w połączeniu z amoksycyliną, meropenemem lub w połączeniu z trimetoprimem.

Ze względu na zdolność do namnażania się w szerokim zakresie różnorodnych warunków oraz duże umiejętności adaptacyjne, *L. monocytogenes* łatwo uodparnia się na stosowane preparaty bakteriobójcze czy środki myjące i bez najmniejszego problemu tworzy struktury biofilmu na powierzchniach roboczych. Stąd też bakteria ta może przetrwać przez długi czas w środowisku produkcji żywności i w związku z tym zanieczyszczać produkty żywnościowe na różnych etapach ich wytwarzania. Niejednokrotnie skażenia żywności

związane z *Listeria monocytogenes* wywołują kryzysy, doprowadzając do milionowych strat finansowych producentów oraz utraty zaufania do marek żywności wśród konsumentów.

Kontrola *Listeria monocytogenes* jest zatem kluczowa na każdym etapie łańcucha produkcji żywności. Stąd też zaleca się wzmacnianie programów monitorowania środowiska produkcyjnego oraz kontroli nad produktem gotowym.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska wpisuje się zatem idealnie w wyżej poruszaną tematykę. Dotyczy zagadnień, które należą do aktualnych i interesujących z punktu widzenia bezpieczeństwa produktów oferowanego konsumentom jak również skuteczności procesów dezynfekcji w zakładach przemysłu spożywczego. Zrealizowane przez Panią mgr inż. Iwonę Kawacką badania, opatrzone wspólnym tytułem podkreślającym spójność koncepcji problemowej, dotyczące oceny różnorodności genetycznej bakterii *L. monocytogenes* izolowanych z produktów mięsnych i środowiska produkcyjnego, identyfikacji markerów patogenności oraz wrażliwość badanych izolatów na wybrane środki przeciwbakteryjne w mojej opinii są w pełni uzasadnione, tak pod względem poznawczym, jak i aplikacyjnym.

Stanowiącym podstawę do ubiegania się przez panią mgr inż. Iwonę Kawacką o stopień naukowy doktora osiągnięciem, jest zbiór 5 spójnych tematycznie publikacji w tym 4 oryginalnych prac twórczych i 1 pracy przeglądowej, ujętych pod wspólnym tytułem „Analiza bioróżnorodności izolatów bakterii *Listeria monocytogenes* pochodzących z przemysłu mięsnego w kontekście ich wrażliwości na chlorek benzalkoniowy”. Prace zostały opublikowane w latach 2022-2024, przy czym pierwsza w **Żywność. Nauka. Technologia. Jakość** (2022, 29, 2(131), 34 – 44; 20 pkt.), druga w **Life** (2023, 13, 821; IF=3,200; 70 pkt.), trzecia (przeglądowa) w **Microorganisms** (2022, 10, 483; IF=4,926; 40 pkt.), czwarta w **Pathogens** (2024, 13, 444; IF=3,300; 100 pkt.), a piąta w **Antibiotics** (2024, 13, 749; IF=4,300; 70 pkt.). We wszystkich artykułach Doktorantka jest pierwszym autorem a w publikacjach oryginalnych jednocześnie również i autorem korespondencyjnym. Świadczy to niewątpliwie o dużej samodzielności, jak i wiodącym udziale mgr inż. Iwony Kawckiej w powstaniu tych prac (przeciętnie w całym cyklu 77%). Z drugiej strony należy podkreślić, że prace te mają charakter współautorski, co wskazuje na umiejętność pracy w zespole. Wszystkie artykuły opublikowano w czasopismach naukowych ujętych w wykazie Ministra Nauki (wcześniej Ministra Edukacji i Nauki) w języku angielskim, co niewątpliwie zwiększa możliwość ich

prezentacji w skali międzynarodowej. Cztery spośród tych czasopism indeksowane są w Journal Citation Reports (JCR) zaś jedno jest periodykiem krajowym o ugruntowanej pozycji w dziedzinie nauk rolniczych w tym zwłaszcza w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Sumaryczny IF prac wchodzących w skład zbioru wynosi 15,726, a łączna liczba punktów według roku ich opublikowania = 300. Deklarowany współudział Autorki w przygotowaniu publikacji polegał na opracowaniu koncepcji i projektu badań, krytycznego przeglądu literatury, przeprowadzeniu badań laboratoryjnych, analizie wyników i ich interpretacji wykonaniu obliczeń, opracowaniu wizualnym oraz przygotowaniu draftu manuskryptów, a jako autor korespondencyjny Doktorantka brała również udział w korespondencji z redakcjami i recenzentami oraz przygotowywała ostateczne wersje artykułów do druku.

Rozprawa doktorska została przygotowana w formie 47-stronicowego autoreferatu, obejmującego: wykaz 5 artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie będące podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora, wstęp wraz z uzasadnieniem i wprowadzeniem do podjętej tematyki badawczej, cele i zakres badań, hipotezy badawcze, omówienie najważniejszych wyników z przeprowadzonych analiz i doświadczeń wraz charakterystyką materiału i najważniejszych wykorzystanych metod badawczych, podsumowanie, wnioski, odniesienie do sformułowanych hipotez oraz wykaz piśmiennictwa. Do rozprawy doktorskiej dołączono poza streszczeniem w języku polskim — obligatoryjne streszczenie w języku angielskim oraz załączniki stanowiące kopie pięciu opublikowanych prac i stosowne do nich oświadczenia wszystkich współautorów nt. ich wkładu w przygotowanie poszczególnych artykułów i procentowego udziału.

Podsumowując, stwierdzam że pod względem formalnym w świetle aktualnych przepisów prawa przedłożona do recenzji rozprawa spełnia wymogi stawiane tego typu opracowaniom naukowo-badawczym.

Jak wcześniej nadmieniałem zasadnicza część zbioru to oryginalne prace eksperymentalne, wszystkie artykuły zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach ujętych na liście MNiSW, w zdecydowanej większości (cztery na pięć) posiadających Impact Factor. Zostały one zatem już wcześniej ocenione przez recenzentów wskazanych przez redakcje czasopism, dlatego też w mojej opinii ich ponowna ocena merytoryczna wydaje się bezcelowa. Opublikowanie wyników badań było bowiem możliwe pod warunkiem pozytywnej oceny tych prac, co świadczy o ich wymiernej wartości naukowej. Można zatem przyjąć założenie, że najistotniejsza część rozprawy została już wstępnie zweryfikowana

merytorycznie. Bez wątpienia głównym autorem koncepcji przedstawionych badań, wykonawcy części eksperymentalnej, analizy i dyskusji uzyskanych wyników oraz redakcji wszystkich pięciu prac jest Doktorantka, bowiem jej udział w ich powstaniu stanowił od 75% do 80%.

W rozprawie doktorskiej przyjęto 3 hipotezy badawcze zakładające, iż bakterie z gatunku *L. monocytogenes* wyizolowane z surowców, produktów i środowiska przemysłu mięsnego wykazują: różnorodność genetyczną, ponadto różnią się wrażliwością na substancje o charakterze przeciwdrobnoustrojowym, jak również częstotliwością występowania genów warunkujących wirulencję. W Mojej ocenie hipotezy te są prawidłowo zbudowane, jednoznaczne i zostały w dalszej części pracy sprawdzone przy pomocy odpowiednio dobranych metod. Do tak postawionego problemu badawczego Autorka w sposób prawidłowy stawia główny cel badawczy uzupełniony o osiem celów szczegółowych. Uważam, że niektóre z nich mogły by zostać połączone np. C1 z C2 czy C3 z C6.

Zasadniczy materiał badawczy stanowiła pula 153 izolatów *L. monocytogenes* pozyskanych z surowców i produktów mięsnych jak również środowiska produkcyjnego. Etap ten poprzedzony został pracochłonnymi (trwającymi ponad rok) badaniami polegającymi na wykonaniu szeregu posiewów na podłożach selektywnych dla *L. monocytogenes*, co pozwoliło na łączne zgromadzenie 380 izolatów patogenu, które w toku dalszych analiz z wykorzystaniem technik molekularnych (multiplex PCR, RFLP-PCR, RAPD-PCR, REP-PCR) zawężono do wcześniej wspomnianej liczby 153. Następnie dokonano genoserotypowania przy zastosowaniu metod opartych na technice multiplex-PCR. Oceniono ponadto aktywność beta-hemolityczną oraz wrażliwość izolatów *L. monocytogenes* na substancje o charakterze przeciwdrobnoustrojowym, w tym na 10 powszechnie wykorzystywane w leczeniu listeriozy antybiotyki (ampicylinę, chloramfenikol, cyprofloksacynę, erytromycynę, gentamycynę, penicylinę, streptomycynę, sulfametoksazol/trimetoprim, tetracyklinę i wankomycynę) jak również popularny dezynfekant - chlorek benzalkoniowy (reprezentujący związki chemiczne z grupy czwartorzędowych soli amoniowych). Wykonane zostały również analizy w zakresie detekcji 14 genów warunkujących wirulencję (*prfA*, *sigB*, *plcA*, *plcB*, *hlyA*, *mpl*, *actA*, *inlA*, *inlB*, *inlC*, *inlJ*, *iap*, *flaA* i *ilsA*) jak również w zakresie detekcji 3 genów warunkujących oporność na IV-rzędowe (*bcrABC*, *emrC* i *qacH*) przy zastosowaniu technik PCR. Przyjęte metody badawcze nie budzą zastrzeżeń, a założenia przyjęte w pracy zostały w pełni zrealizowane. Różnorodność metod stosowanych w pracy świadczy o znajomości jak również

umiejętności posługiwania się przez Doktorantkę zarówno klasycznymi technikami mikrobiologicznymi opartymi na ocenie fenotypowej charakterystycznego wzrostu izolatów (posiewy, hodowle na podłożach mikrobiologicznych, testy biochemiczne, testy dyfuzyjno-krażkowe) jak i z zakresu biologii molekularnej (PCR, multiplex PCR, RFLP-PCR, RAPD-PCR, REP-PCR). Ponadto wskazuje na dobre przygotowanie do pracy naukowej.

Tekst przeglądu literatury oparto na najważniejszych dostępnych pozycjach naukowych z przedmiotowego zakresu. Doktorantka do jego opracowania wykorzystwała 60 anglojęzycznych pozycji literaturowych, z czego 75% pochodziło z ostatnich 10 lat. Autorka w sposób merytoryczny zaprezentowała uzyskane wyniki oraz dokonała ich podsumowania, formułując kilka stwierdzeń odnoszących się zarówno do założonych celów jak i przyjętych hipotez badawczych. Autoreferat zakończono rozdziałem „Wnioski i ustalenia wynikające z przeprowadzonych badań”. Uważam, że ten rozdział powinien zostać przedstawiony w sposób bardziej syntetyczny i klarowny. Część informacji z tego rozdziału z powodzeniem mogła zostać zamieszczona w innych sekcjach rozprawy m.in. w przeglądzie piśmiennictwa, omówieniu wyników bądź w podsumowaniu. Wnioski bezpośrednio powinny wynikać z uzyskanych wyników i nie wykraczać poza zakres prowadzonych badań. Najlepszym sposobem ich prezentacji w badaniach eksperymentalnych wydaje się być wyszczególnienie np. poprzez wypunktowanie. W ten sposób rozdział byłby bardziej przejrzysty i łatwiej można by dostrzec znacznie i istotność podjętego przez Doktorantkę zagadnienia.

Niezależnie od powyższego w mojej opinii do najważniejszych osiągnięć Doktorantki uzyskanych w ramach prowadzonych badań należy wykazanie, że:

- bakterie *L. monocytogenes* izolowane z surowców i produktów mięsnych oraz środowiska przetwórstwa są różnorodne genetycznie oraz posiadają różnice fenotypowe objawiające się różnym stopniem wrażliwości na środki przeciwbakteryjne
- jakkolwiek nie wykryto izolatów opornych na antybiotyki (co należy uznać za zjawisko korzystne), to te które wykazywały obniżoną wrażliwość na cyprofloksacynę (n=10) również wykazywały zredukowaną wrażliwość na chlorek benzalkoniowy, co dużym prawdopodobieństwem wskazuje na istnienie oporności krzyżowej - zjawisko wysoce niepożądane z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów.

- wszystkie izolaty posiadały aktywność beta-hemolityczną oraz wykazały dużą częstotliwość występowania genów wirulencji (u wszystkich wykazano obecność wszystkich genów z LIPI-1 oraz 4 badanych genów kodujących internaliny).
- ponad połowa wyizolowanych z produktów mięsnych i środowiska produkcyjnego bakterii *L. monocytogenes* wykazywała obniżoną wrażliwość na chlorek benzalkoniowy, a u zdecydowanej większości z nich (67 na 79) wykryto co najmniej jeden gen (*bcrABC*, *emrC* lub *qacH*) warunkujący wirulencję (przy czym najczęściej identyfikowanym był *emrC*)

Uzyskane wyniki mają zatem nie tylko charakter poznawczy, ale również aplikacyjny, wskazują bowiem że produkty mięsne i środowisko ich przetwarzania mogą być potencjalnym źródłem patogenów dla ludzi szczepów *L. monocytogenes*, stanowiąc realne zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Mogą również stanowić cenna wskazówkę dla zakładów przetwórstwa mięsnego, iż konieczne jest monitorowanie skuteczności oraz wrażliwości patogenów na stosowane w zakładzie procesy dezynfekcyjne, w celu upewnienia się, że stosowane detergenty są nadal skuteczne, co pozwoli w odpowiednim momencie na podjęcie niezbędnych działań zapobiegawczych.

W przedstawionym do oceny osiągnięciu trudno doszukiwać się szczególnych błędów czy niejasności, skoro prace ukazały się w czasopiśmie recenzowanym, wpisanych do bazy JCR. Z obowiązku recenzenta pragnę zwrócić uwagę, na następujące nieścisłości i spostrzeżenia dotyczące przedmiotowej rozprawy:

1. Tytuł osiągnięcia nie w pełni oddaje zakres badań. Przedmiotem badań poza *L. monocytogenes* izolowanymi z surowców i produktów mięsnych były również izolaty pochodzące z wędzonych ryb czy marynowanych śledzi, a ich wrażliwość poza chlorkiem benzalkoniowym określano również w odniesieniu do 10 powszechnie stosowanych antybiotyków.
2. Uważam, że w przeglądzie piśmiennictwa zagadnienia związane z adaptacją bakterii do niekorzystnych warunków środowiska, metody ich eliminacji czy oporność na czynniki przeciwbakteryjne zostały omówione bardzo pobieżnie.
3. W rozprawie brakowało mi wyodrębnienia rozdziału 'Materiał i Metody', w którym to powinny zostać zamieszczony szczegółowy opis materiału badawczego, wykorzystanych metod analizy molekularnej, statystycznej czy narzędzi bioinformatycznych. Zasadniczo wszystkie te informacje można odnaleźć w pracy, jednakże częściowe ich zamieszczenie w

rozdziale 'Wyniki' czy 'Cele i zakresy badań' nieco rozprasza i utrudnia skupienie uwagi na najistotniejszych informacjach podanych w wymienionych rozdziałach. Ponadto przedstawienie realizacji celów szczegółowych/ przeprowadzonych analiz w formie graficznej (np. schematów) na pewno zwiększyłoby czytelność opracowania i pozwoliło na dostrzeżenie ogromu pracy włożonej w przygotowanie dysertacji.

4. Generalnie w pracy nie odnalazłem szczegółowej charakterystyki wyjściowego materiału badawczego (tj. surowego mięsa, produktów czy też środowiska produkcyjnego), który posłużył do stworzenia kolekcji izolatów. Informacji tych też trudno się doszukać w przedmiotowych publikacjach. Stąd też do końca nie jest wiadomo z ilu zakładów pobierano próbki do analiz mikrobiologicznych?; ile produktów mięsnych w poszczególnych grupach i wymazów z środowiska produkcyjnego przebadano a z ilu wyizolowano *L. monocytogenes*?; jaka była zatem częstotliwość jej występowania?; z ilu elementów mających bezpośredni kontakt z żywnością wyhodowano oznaczane bakterie?; czy z określonej, pojedynczej próbki produktu izolowano bakterie *L. monocytogenes* należące do jednej czy różnych grup molekularnych?; czy produkty mięsne (przykładowo boczki czy wędliny) były po obróbce termicznej czy były to np. surowe wyroby mięsne? na jakim etapie pobierano próby, czy zaraz po zakończonym procesie technologicznym (np. zapakowaniu mięsa świeżego lub obróbce termicznej) czy np. na etapie magazynowania albo dystrybucji? Niepełne w tym zakresie informacje w żaden sposób nie umniejszają znaczenia uzyskanych wyników czy ich wartości naukowej, bowiem nie to było głównym celem badań. Niemniej jednak ich zamieszczenie mogłoby posłużyć jako dane porównawcze do oceny zmienności *L. monocytogenes* na przestrzeni lat, mogłyby być również wykorzystane w zakładach przetwórstwa mięsnego przy przeprowadzaniu analizy zagrożeń, opracowaniu procedur mycia i dezynfekcji czy monitorowania środowiska produkcyjnego, natomiast zamieszczone w artykułach potencjalnie mogłyby zwiększyć liczbę cytowań.

5. Na str. 16 Autorka podaje 'Mikroorganizmy pochodzące z produktów mięsnych (zarówno przetworzonych, jak i surowych) oraz ze środowiska produkcji', najpewniej jest to skrót myślowy, bowiem produkty mięsne zasadniczo zawsze są przetworzone, czy zatem Autorka miała na myśli produkty po obróbce termicznej i surowiec mięsny (mięso świeże) czy może również i surowe wyroby mięsne, w tym aspekcie warto stosować terminologię podaną w Rozporządzeniach (WE) nr 853/2004 i nr 853/2004 PEiR.

6. Rycina 3 str. 21. – brak podanych jednostek dla osi histogramów, w artykule P2 również pojawia się ta nieścisłość

Autorka w przygotowanym autoreferacie popełniła również kilka błędów literowych i stylistycznych, np. str. 6 i 7 streszczenie – jest ‘...a u 69 (stanowiących 45,1%) wykryto co najmniej jeden spośród badanych genów (bcrABC, emrC lub qacH)...’ z treści rozprawy wynika że powinno być ‘67’; str. 13 – ‘1.2. Cel i zakresy badań’ raczej powinno być ‘1.2. Cel i zakres badań’; str. 18 – ‘...metodologia Doumith i in. (2004) pozwoliła większe zróżnicowanie’ w zdaniu brakuje ‘na’; str. 18 – dwukrotnie pojawia się słowo ‘miedzy’; str. 29 fragment tekstu pod tabelą nr 6 powinien zostać przeredagowany, w obecnej formie jest trudny do zrozumienia, stąd też trudno w pełni jest docenić złożoność opisywanych zależności; nie jestem również przekonany do użycia sformułowania ‘wartość p testu chi-kwadrat badającego...’

Są to nieliczne błędy, ale należy ich unikać.

Powyższe uwagi raczej o charakterze komentarza w żadnej mierze nie umniejszają wysokiej wartości naukowej przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej.

Podsumowanie

Podsumowując pragnę stwierdzić, że przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego dotyczącego różnorodności genetycznej bakterii *Listeria monocytogenes* w produktach mięsnych i środowisku przetwarzania oraz ich wrażliwości na substancje przeciwbakteryjne. Hipotezy wynikające z tematu pracy zostały prawidłowo przetestowane, wszystkie cele zostały zrealizowane, a co ważne pozwalają również ukierunkować dalsze prace badawcze na poszukiwanie innych zależności, uwzględniając zebraną i zabezpieczoną kolekcję bakterii. Uzyskane wyniki posiadają zatem istotną wartość porównawczą i poznawczą poszerzają bowiem stan wiedzy na temat bakterii z gatunku *L. monocytogenes*. Mają również wartość aplikacyjną zwłaszcza dla zakładów przetwórstwa mięsa, ale również i firm świadczących usługi mycia i dezynfekcji w zakładach sektora spożywczego. Na podkreślenie zasługuje również dojrzałość naukowa Autorki, czego dowodem jest wysoki poziom umiejętności badawczych i analitycznych.

Wniosek końcowy

Oceniana rozprawa doktorska w postaci zbioru 5 opublikowanych artykułów naukowych stanowi oryginalne rozwiązanie założonego problemu naukowego, jednocześnie osiągnięcie jednoznacznie wskazuje na kompleksową teoretyczną wiedzę Kandydatki w dyscyplinie technologia żywności i żywienia oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Stąd też Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Iwony Kawackiej odpowiada w pełni wymaganiom określonym w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.). Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pani mgr inż. Iwony Kawackiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Lublin, dn. 30 grudnia 2024 r.