

prof. dr hab. inż. Joanna Stadnik  
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego  
Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością  
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Skromna 8  
20-704 Lublin

Lublin, 06.09.2023

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik

pt.: „**Aktywność antagonistyczna bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższy *Rosa* spp. - jako bioaktywnych składników żywności w stosunku do koagulazo-ujemnych szczepów *Staphylococcus* spp.**”

wykonanej w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej  
pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Elżbiety Klewickiej jako promotora  
oraz dr inż. Joanny Milali jako promotora pomocniczego

### Podstawa wykonania recenzji

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała nr 96/2023 Rady do Spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia z dnia 11 lipca 2023 r. o powierzeniu mi oceny rozprawy doktorskiej przekazana przez Prodziekana ds. Kształcenia Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej Panią dr hab. inż. Edytę Kordialik-Bogacką w piśmie z dnia 13 lipca 2023 r.

Przedmiotem recenzji jest ocena czy rozprawa doktorska mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik (dalej też: „Doktorantka”, „Autorka”) spełnia wymagania określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.).

### Informacje podstawowe o Kandydatce

Pani mgr inż. Lidia Piekarska-Radzik jest absolwentką Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Póltechniki Łódzkiej. Studia drugiego stopnia na kierunku *biotechnologia* w specjalności *technologia fermentacji i mikrobiologia techniczna* ukończyła w 2018 roku uzyskując tytuł zawodowy magistra. Jak wynika ze złożonego oświadczenia, Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora. Pani Magister jest zatrudniona na stanowisku asystenta w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej.

## Informacje o ocenianej rozprawie doktorskiej

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik, zatytułowana „Aktywność antagonistyczna bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższy *Rosa* spp. - jako bioaktywnych składników żywności w stosunku do koagulazo-ujemnych szczepów *Staphylococcus* spp.” została przedstawiona w postaci druku zwartego, liczącego ogółem czterysta trzydzieści trzy numerowane strony maszynopisu, z których osiem stanowi wykaz osiągnięć naukowych Doktorantki. W rozprawie zamieszczono dwadzieścia osiem rysunków i sześćdziesiąt sześć tabel oraz wykaz czterystu osiemdziesięciu czterech pozycji cytowanej literatury (w tym dwa źródła internetowe).

Układ rozprawy jest typowy dla prac o charakterze empirycznym i obejmuje osiem rozdziałów: *Stan wiedzy w obszarze badań* (czterdzieści siedem stron) poprzedzony *Streszczeniem* w języku polskim i angielskim. Kolejne rozdziały to: *Hipoteza, cel i zakres pracy* (jedna strona), *Materiał i metody badań* (czterdzieści sześć stron), *Wyniki* (dwieście dwadzieścia siedem stron), *Aplikacyjność* (dwadzieścia dwie strony), *Dyskusja wyników* (trzydzieści siedem stron), *Wnioski i stwierdzenia końcowe* (trzy strony) oraz *Bibliografia* (dwadzieścia siedem stron). Zdaniem Recenzenta w pracy należało ponadto zamieścić spis tabel i rysunków, co ułatwiłoby czytelnikowi analizowanie obszernego tekstu rozprawy, zaś bardziej adekwatnym tytułem dla rozdziału *Stan wiedzy w obszarze badań* byłyby powszechnie używany w pracach naukowych *Przegląd literatury/Przegląd piśmiennictwa*.

Układ pracy jest logiczny i przejrzysty, a kolejność i proporcje objętości poszczególnych rozdziałów właściwe. Dzięki temu praca, pomimo swej obszerności, jest spójna i czytelna. Analizę stanu wiedzy w obszarze badań oraz część doświadczalną Doktorantka podzieliła na podrozdziały, których tytuły korespondują z treścią tych części pracy.

## Uzasadnienie podjęcia tematu

Aby zapewnić wysoką jakość i długotrwałą świeżość środków spożywczych przy zachowaniu ich bezpieczeństwa mikrobiologicznego stosowane są różne metody eliminacji drobnoustrojów lub hamowania ich wzrostu i rozwoju podczas przetwarzania, przechowywania i dystrybucji żywności. Konwencjonalne metody utrwalania nie zawsze są w pełni akceptowalne przez konsumentów, dlatego rośnie zainteresowanie alternatywnymi metodami konserwacji żywności. Tendencje te uzasadniają podjęcie przez Panią mgr inż. Lidię Piekarską-Radzik badań zmierzających do oceny możliwości wykorzystania bakterii fermentacji mlekowej - LAB (ang. *lactic acid bacteria*) i/lub ekstraktów roślinnych bogatych w polifenole do ograniczenia wzrostu i tworzenia biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus*.

## Ocena merytoryczna pracy

Tytuł rozprawy jest trafnie sformułowany i w pełni odzwierciedla zawarte w niej treści. Pracę rozpoczyna *Streszczenie* w języku polskim i angielskim, które w zwięzły sposób wprowadza czytelnika w tematykę rozprawy i nakreśla jej cel. Zawarte w *Streszczeniu* podsumowanie najważniejszych wyników zachęca do głębszej analizy treści kolejnych rozdziałów.



W rozdziale *Stan wiedzy w obszarze badań*, który stanowi wprowadzenie w problematykę badawczą rozprawy, Autorka w sposób syntetyczny przedstawiła charakterystykę botaniczną trzech gatunków róż (*Rosa canina*, *Rosa rugosa*, *Rosa pomifera* `Karpatia`) oraz skład chemiczny i znaczenie lecznicze ich pseudoowoców. Dokonała także zwięzłej charakterystyki bakterii z rodzaju *Staphylococcus* i ich potencjału chorobotwórczego ze szczególnym uwzględnieniem gronkowców koagulazo-ujemnych. Doktorantka przedstawiła również analizę aktualnego stanu wiedzy w zakresie charakterystyki bakterii kwasu mlekowego z uwzględnieniem najnowszych zmian taksonomicznych w tej grupie drobnoustrojów oraz omówiła potencjał probiotyczny i aktywność przeciwdrobnoustrojową LAB. Najobszerniejszą część rozdziału *Stan wiedzy w obszarze badań* Doktorantka poświęciła na charakterystykę związków polifenolowych przedstawiając mechanizmy ich aktywności antagonistycznej wobec mikroflory uznanej za potencjalnie patogenną. Szczególnie interesujące w kontekście analizowanych w części doświadczalnej rozprawy układów antagonistycznych (LAB-ekstrakt z róży), są informacje dotyczące złożonych interakcji polifenoli i bakterii kwasu mlekowego.

Rozdział *Stan wiedzy w obszarze badań* został opracowany w oparciu o prace źródłowe ściśle związane z tematyką rozprawy, po których analizie Doktorantka zidentyfikowała problem badawczy w postaci wzrostu antybiotykooporności koagulazo-ujemnych bakterii z rodzaju *Staphylococcus* i konieczności poszukiwania alternatywnych metod walki z tymi mikroorganizmami. Rozdział ten stanowi bardzo dobre uzasadnienie przyjętego układu doświadczenia, wynika bowiem z niego celowość przeprowadzenia oceny aktywności antagonistycznej bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższów róż w kontekście możliwości ich zastosowania do ograniczenia wzrostu i tworzenia biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus*. Treści zawarte w rozdziale *Stan wiedzy w obszarze badań* świadczą o istotności sformułowanego problemu badawczego, potwierdzając tym samym ogólną wiedzę teoretyczną Kandydatki w dyscyplinie technologia żywności i żywienia i Jej bardzo dobre przygotowanie do realizacji części eksperymentalnej rozprawy.

Wykorzystana w pracy literatura jest bardzo obszerna - obejmuje czterysta osiemdziesiąt cztery pozycje bibliograficzne, z których zdecydowana większość (96%) to oryginalne prace twórcze w językach obcych, głównie angielskim. Obszerny, rzetelny i trafny dobór publikacji potwierdza umiejętność posługiwania się piśmiennictwem związanym z tematem rozprawy i wskazuje z jak obszernym materiałem literaturowym Doktorantka musiała się zapoznać. O aktualności podjętego problemu naukowego świadczy fakt, iż prace z ostatniej dekady poprzedzającej rok złożenia pracy stanowią 57% cytowanych publikacji. Przyjęty przez Autorkę sposób przygotowania bibliografii załącznikowej nie jest konsekwentnie stosowany w odniesieniu do wszystkich pozycji ujętych w rozdziale *Bibliografia*. W przypadku części prac w języku polskim (Ołdak i Zielińska 2017; Piekarska-Radzik i in. 2019) Autorka podaje ich tytuł w języku oryginału oraz tłumaczenie na język angielski. Opis bibliograficzny pozostałych prac polskojęzycznych zawiera jedynie tytuł w języku angielskim (np. Buda i in. 2013; Nowak, Ślizewska i Libudzisz 2010), co błędnie sugeruje język artykułu lub tytuł jedynie w języku polskim (np. Buchwald i in. 2007; Gajewska i Błaszczuk 2012; Gałązka-Czarnecka i Krala 2007; Gawlik-Dziki 2004). Część opisów bibliograficznych, m.in. Strumiłło i Gerszon 2015 oraz Yordi i in. 2012, jest niekompletna. Cytując źródła internetowe należy podać datę dostępu, a w przypadku *Tabel interpretacji wartości granicznych minimalnych stężeń*



hamujących (MIC) oraz wielkości stref zahamowania wzrostu zamieszczonych na stronie Europejskiego Komitetu ds. Oznaczenia Lekowrażliwości (EUCAST) należało również podać numer wersji zgodnie z zalecanym w tym dokumencie sposobem cytowania.

W kolejnym rozdziale *Hipoteza, cel i zakres pracy* Doktorantka sformułowała hipotezę badawczą. Założyła, że bioaktywne składniki żywności takie jak bakterie kwasu mlekowego i ekstrakty z pseudoowoców *Rosa canina*, *Rosa rugosa*, *Rosa pomifera* 'Karpatia' zarówno pojedynczo jak i w układach dwuskładnikowych ograniczają wzrost i tworzenie biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus* wyizolowane ze środowiska żywności. Hipoteza badawcza jest poprawnie i jednoznacznie sformułowana oraz możliwa do zweryfikowania w toku badań i znajduje pełne uzasadnienie we wcześniej przedstawionym przeglądzie literatury, co potwierdza jej adekwatność do aktualnego stanu wiedzy. W mojej ocenie w tej części rozprawy zabrakło natomiast głównego celu pracy. Cel i hipoteza to dwa różne elementy procesu badawczego, z których cel powinien zostać sformułowany jako pierwszy. Tytuł rozdziału powinien zatem brzmieć „*Cel i zakres pracy oraz hipoteza badawcza*”. Autorka określiła natomiast cele cząstkowe służące weryfikacji hipotezy badawczej i wyznaczające kolejne etapy badań i ich zakres. Pierwszym z nich było pozyskanie koagulazo-ujemnych szczepów z rodzaju *Staphylococcus* ze środowiska żywności; dwa kolejne dotyczyły oceny aktywności antagonistycznej ekstraktów z pseudoowoców róż oraz wyselekcjonowanych bakterii kwasu mlekowego w stosunku do pozyskanych izolatów *Staphylococcus* spp. Kolejne cztery etapy obejmowały ocenę wpływu bakterii kwasu mlekowego oraz ekstraktów z pseudoowoców róż na właściwości ściany komórkowej bakterii z rodzaju *Staphylococcus* (zdolność do autoagregacji, powinowactwo do rozpuszczalników organicznych oraz zdolność do tworzenia biofilmu). Ostatnim etapem pracy było przygotowanie dwóch propozycji przemysłowego zastosowania uzyskanych wyników. Pierwsza z nich obejmowała opracowanie dwuskładnikowych układów (LAB-ekstrakt) efektywnie hamujących wzrost gronkowców. Druga propozycja aplikacji aktywności przeciwgronkowcowej ekstraktów z *Rosa* spp. dotyczyła opracowania innowacyjnego produktu kosmetycznego - „tłustej bazy” stanowiącej podstawę produktu przeznaczonego do pielęgnacji ust. Do tego rozwiązania mam pewne zastrzeżenia, gdyż jego założenia wykraczają poza zakres przyjętej hipotezy badawczej, w której nie przewidziano, że badane ekstrakty mogą stanowić alternatywę substancji konserwujących w produktach kosmetycznych przeznaczonych do pielęgnacji ust w układzie tłuszczowym. Hipoteza badawcza zakłada aktywność antagonistyczną bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższów róż w kontekście możliwości ich zastosowania do ograniczenia wzrostu i tworzenia biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus* wyizolowane ze środowiska żywności. Wątpliwości budzi zatem wybór izolatów do ostatniego etapu badań. Dlaczego oprócz wyizolowanego z mleka szczepu *Staphylococcus haemolyticus* M6 wykorzystano szczep referencyjny ATCC25923 i izolat pochodzenia ludzkiego *Staphylococcus saprophyticus* R3A?

Rozdział *Materiał i metody badań* Doktorantka rozpoczęła od charakterystyki materiału do otrzymania ekstraktów roślinnych, który stanowiły pseudoowoce trzech gatunków róż: *Rosa canina*, *Rosa rugosa* oraz *Rosa pomifera* 'Karpatia', oraz szczepów bakterii z rodzaju *Staphylococcus* spp użytych w badaniach. Zawarte w podrozdziałach 1 i 2 zatytułowanych odpowiednio: *Materiał badawczy* i *Materiał biologiczny* opisy metod analitycznych powinny



zdaniem Recenzenta znaleźć się w podrozdziale 4 (Metody badawcze). Umożliwiłoby to czytelnikowi zapoznanie się najpierw z materiałem wykorzystanym w badaniach i sposobem jego przygotowania, a następnie z metodami wykorzystanymi przez Doktorantkę do jego analizy. Uzasadnienia wymaga dobór środków spożywczych, z których wyizolowano bakterie z rodzaju *Staphylococcus* spp (twarożek ze szczypiorkiem, sałatka warzywna z majonezem, mleko w proszku, świeże mleko niepasteryzowane, kiełki rzodkiewki, kiełki brokołu, suplement diety - sproszkowany ekstrakt z jagód acai). W trakcie obrony proszę Autorkę o wskazanie kryteriów jakimi kierowała się wybierając materiał badawczy i wskazanie źródeł jego pochodzenia. Dlaczego wśród tych produktów nie znalazł się ani jeden wyrób mięsny, skoro w rozdziale *Stan wiedzy w obszarze badań* (strona 30) Autorka pisze, że „Spośród produktów pochodzenia zwierzęcego gronkowce najczęściej izolowane są z surowego mięsa i przetworów mięsnych, drobiu i przetworów jajecznych lub mleka i przetworów mlecznych.”?

Na kolejnych dwudziestu stronach rozdziału *Materiał i metody badań* Autorka w wyczerpujący i klarowny sposób opisuje zastosowane metody badawcze wykorzystane do badania antybiotykooporności oraz właściwości ściany komórkowej i zmian w morfologii komórek bakterii z rodzaju *Staphylococcus* spp. oraz aktywności biologicznej ekstraktów z *Rosa* spp. Lektura tych podrozdziałów daje podstawę do stwierdzenia, iż metodyka pracy została właściwie dobrana i oparta na odpowiednich rekomendacjach literaturowych. Umożliwiło to kompleksowe podejście do podjętej problematyki badawczej oraz logiczną i konsekwentną realizację cząstkowych celów pracy. Zakres wykonanych analiz i ich różnorodność jest imponująca. Na szczególne podkreślenie zasługuje nowoczesność i oryginalność zastosowanych metod, co świadczy o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego i umiejętnościach analitycznych Doktorantki w zakresie posługiwania się metodami analizy mikrobiologicznej i chromatograficznej. Uwagi do podrozdziału ósmego (*Aplikacyjność otrzymanych wyników*) zamieściłam we wcześniejszym fragmencie recenzji.

W kolejnym rozdziale, na dwustu dwudziestu siedmiu stronach wzbogaconych dwudziestoma trzema wykresami i czterdziestoma siedmioma tabelami mgr inż. Lidia Piekarska-Radzik przedstawiła pełną dokumentację oraz wyczerpujące omówienie uzyskanych wyników. Rozdział *Wyniki* został podzielony na podrozdziały korespondujące z opisem etapów badań w rozdziale *Materiał i metody badań*, co ułatwia analizę wyników uzyskanych w poszczególnych etapach doświadczenia i ich konfrontację z dyskusją przedstawioną w rozdziale siódmym. Lekturę tej części pracy i zapoznanie z ogromem uzyskanych wyników ułatwia krótkie wprowadzenie poprzedzające ich prezentację, w którym Doktorantka syntetycznie przedstawia istotę zastosowanej metody badawczej i sposób interpretacji uzyskanych wyników. Natomiast pewnym mankamentem tego rozdziału jest zamieszczanie tabel i rysunków często dopiero na trzeciej z kolei stronie od zacytowania ich w tekście, co jest konsekwencją bardzo szerokiego zakresu badań i ilości uzyskanych wyników. Pomocny w tym zakresie byłby spis tabel i rysunków, o którym wspominałam w części dotyczącej oceny formalnej pracy. Otrzymane wyniki zostały bardzo wnikliwie, a jednocześnie ostrożnie zinterpretowane. Formułując tezy wyjaśniające zaobserwowane zjawiska, Autorka niejednokrotnie wskazuje na potrzebę przeprowadzenia dalszych badań w celu ich potwierdzenia.

*Dyskusja* wyników zamieszczona w szóstym rozdziale pracy jest obszerna (trzydzieści siedem stron) i merytorycznie wyczerpująca. Rozważania Doktorantki są logiczne, dojrzałe



naukowo i opatrzone rzetelną argumentacją. Autorka poddaje krytycznej analizie wyniki badań własnych konfrontując je z danymi z literatury, co pozwala jej na uwypuklenie wielu spójności z wynikami badań innych autorów wskazującymi na przeciwdrobnoustrojowy potencjał ekstraktów z róż. Na tym tle niekwestionowanym osiągnięciem Autorki jest zastosowanie po raz pierwszy układów dwuskładnikowych (złożonych z bakterii kwasu mlekowego i polifenoli zawartych w ekstraktach z róż) i wykazanie ich wysokiego synergistycznego potencjału antagonistycznego w stosunku do bakterii z rodzaju *Staphylococcus*. Potwierdza to nowatorski charakter rozprawy i jej znaczący wkład w reprezentowaną dyscyplinę nauki.

Autorka sformułowała dwadzieścia jeden stwierdzeń i wniosków, których treść jest merytorycznie poprawna i wynika z przeprowadzonych badań, z wyjątkiem ostatniego wniosku. Doktorantka nie badała innych ekstraktów roślinnych poza tymi otrzymanymi z *Rosa* spp., co należało wyraźnie wskazać w tym wniosku. W ocenie Recenzenta większość wniosków jest nadmiernie rozbudowana i powinna zostać skrócona, a ich liczba skorelowana z liczbą szczegółowych celów pracy, tak aby stanowiły precyzyjną odpowiedź na postawione cele. Należy jednocześnie podkreślić, że przedstawione wnioski umożliwiają szybkie zapoznanie się z najważniejszymi rezultatami recenzowanej rozprawy i stanowią podsumowanie naukowych i praktycznych osiągnięć Doktorantki. Autorka wykazała, iż bakterie kwasu mlekowego oraz ekstrakty z róż owocowych mogą wpływać na stopień namnożenia bakterii z rodzaju *Staphylococcus* oraz ograniczać mechanizmy związane z ich patogenezą. W niniejszej dysertacji przedstawiono także propozycję wykorzystania otrzymanych wyników w różnych gałęziach przemysłu, co świadczy o jej aplikacyjnym potencjale.

### **Ocena formy językowej i technicznej strony opracowania**

Edytorskie przygotowanie rozprawy jest właściwe, zarówno pod względem językowym, jak i w zakresie materiałów ilustracyjnych, czytelnych i dobrze opisanych legendami. Świadczy to o bardzo dobrym opanowaniu przez Autorkę techniki redakcji tekstu naukowego. W kontekście przygotowania materiału do publikacji zwracam uwagę na uchybienia językowe, których skala i charakter w żaden sposób nie umniejsza pozytywnej, wysokiej oceny strony formalnej pracy, niemniej obowiązkiem Recenzenta jest ich wskazanie:

- w tytule pracy pojawia się błąd deklinacyjny (powinno być „miąższów” zamiast „miąższy”),
- Doktorantka używa potocznego określenia „szczepionki” zamiast „kultury starterowe” (strona 33, 34),
- termin „fermentacja mięsna” (strona 33) jest skrótowym. W trakcie fermentacji surowych wyrobów mięsnych zachodzi głównie fermentacja mlekowa,
- zamiast w „przemysle przetwarzania żywności” (strona 378) powinno być w „przemysle spożywczym”,
- Doktorantka używa wymiennie określeń „przeciwbiofilmowe” i „antymiofilmowe”,
- powinno być „szczepy” zamiast „szczapy” (strona 68 i 82)
- zamiast „Badanie antybiotykooporności badanych izolatów” (strona 80) powinno być „Badanie antybiotykooporności izolatów”,
- w tekstach naukowych oprócz nazwy potocznej należy podać nazwę rodzaju i gatunku w języku łacińskim (strona 395).



## Wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego dotyczącego oceny możliwości wykorzystania bakterii fermentacji mlekowej - LAB (ang. *lactic acid bacteria*) i/lub ekstraktów roślinnych bogatych w polifenole do ograniczenia wzrostu i tworzenia biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus*. Problematyka rozprawy mieści się w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, a sposób jej przygotowania świadczy o znakomitym przygotowaniu Doktorantki do pracy naukowo-badawczej, obszernej wiedzy teoretycznej związanej z podjętym zagadnieniem oraz znajomości nowoczesnych metod analitycznych. Ambitna koncepcja pracy, imponujący zakres przeprowadzonych przez Doktorantkę badań z wykorzystaniem właściwie dobranych klasycznych i nowoczesnych metod analitycznych oraz krytyczna analiza uzyskanych wyników dowodzą jej pracowitości i rzetelności badawczej.

Praca ma dużą wartość poznawczą w zakresie potencjału przeciwgronkowcowego bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z *Rosa* spp. Potencjał antagonistyczny w stosunku do bakterii z rodzaju *Staphylococcus* spp. Autorka potwierdziła również dla zastosowanych po raz pierwszy układów dwuskładnikowych (złożonych z bakterii kwasu mlekowego i polifenoli zawartych w ekstraktach z róż). Oprócz aspektu poznawczego uzyskane wyniki mogą mieć również istotne znaczenie dla ukierunkowania dalszych badań nad poszukiwaniem alternatywnych metod ograniczania mechanizmu patogenezy koagulazo-ujemnych bakterii z rodzaju *Staphylococcus*. Nieliczne uwagi krytyczne nie umniejszają wartości poznawczej rozprawy, znaczenia podjętego problemu naukowego i sposobu jego rozwiązania.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik pt. „Aktywność antagonistyczna bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższy *Rosa* spp. - jako bioaktywnych składników żywności w stosunku do koagulazo-ujemnych szczepów *Staphylococcus* spp.” spełnia wymagania zawarte w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.).

Stawiam zatem wniosek do Wysokiej Rady do Spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Pani mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową i potencjał aplikacyjny rozprawy oraz zawarte w niej elementy nowości naukowej dające perspektywę postępu w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik.

Joanna Stodnicka

prof. dr hab. inż. Joanna Stadnik  
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego  
Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością  
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Skromna 8  
20-704 Lublin

Lublin, 06.09.2023

### WNIOSEK O WYRÓŻNIENIE

rozprawy doktorskiej mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik  
pt.: „Aktywność antagonistyczna bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów  
z pseudoowoców oraz miąższy *Rosa* spp. - jako bioaktywnych składników żywności  
w stosunku do koagulazo-ujemnych szczepów *Staphylococcus* spp.”  
wykonanej w Instytucie Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej  
pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Elżbiety Klewickiej jako promotora  
oraz dr inż. Joanny Milali jako promotora pomocniczego

Zwracam się z wnioskiem do Wysokiej Rady do Spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik pt.: „Aktywność antagonistyczna bakterii kwasu mlekowego i ekstraktów z pseudoowoców oraz miąższy *Rosa* spp. - jako bioaktywnych składników żywności w stosunku do koagulazo-ujemnych szczepów *Staphylococcus* spp.”

Wyniki przedstawione w rozprawie doktorskiej poszerzają wiedzę na temat możliwości wykorzystania bakterii fermentacji mlekowej - LAB (ang. *lactic acid bacteria*) i/lub ekstraktów roślinnych bogatych w polifenole do ograniczenia wzrostu i tworzenia biofilmów przez koagulazo-ujemne bakterie z rodzaju *Staphylococcus*. Potencjał antagonistyczny w stosunku do bakterii z rodzaju *Staphylococcus* spp. Autorka potwierdziła również dla zastosowanych po raz pierwszy układów dwuskładnikowych (złożonych z bakterii kwasu mlekowego i polifenoli zawartych w ekstraktach z róż). Oprócz aspektu poznawczego uzyskane wyniki mogą mieć również istotne znaczenie dla ukierunkowania dalszych badań nad poszukiwaniem alternatywnych metod ograniczania mechanizmu patogenezy koagulazo-ujemnych bakterii z rodzaju *Staphylococcus*.

Biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową i potencjał aplikacyjny rozprawy oraz zawarte w niej elementy nowości naukowej dające perspektywę postępu w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Lidii Piekarskiej-Radzik.

Joanna Stadnik