UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU

KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY

Prof. dr hab. inż. Anna Gliszczyńska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Katedra Chemii Żywności i Biokatalizy

Wrocław, dnia 01.09.2026 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Małgorzaty Grzyb

zatytułowanej

„Skład chemiczny polskich grzybów jadalnych *Basidiomycota* fumingowanych olejkami eterycznymi"

Podstawa: Uchwała nr 19/2026 Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej z dnia 16 czerwca 2026 roku.

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.).

Przedstawienie podstawowych danych o kandydatce

Pani mgr inż. Małgorzata Grzyb uzyskała tytuł zawodowy magistra na kierunku technologia kosmetyków 22 września 2020 roku na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej. Przesłana dokumentacja wskazuje, że od 2023 roku mgr inż. Małgorzata Grzyb jest zatrudniona w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych Instytutu Surowców Naturalnych i Kosmetyków Politechniki Łódzkiej.

Ocena pracy pod względem wymagań formalnych

Podstawę rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Grzyb stanowi spójny tematycznie cykl czterech artykułów naukowych opublikowanych w wysoko punktowanych czasopismach ujętych w *Journal Citation Reports*. Udział Doktorantki w ich powstaniu nie został określony procentowo, jednak z załączonych oświadczeń współautorów jednoznacznie wynika, że we wszystkich artykułach

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

był on wiodący. Obejmował udział w opracowaniu koncepcji badań, przygotowanie materiału badawczego, przeprowadzenie doświadczeń oraz analiz chromatograficznych i spektrofotometrycznych, interpretację uzyskanych wyników, a także przygotowanie tekstów do publikacji. Ponadto w przypadku trzech spośród czterech artykułów Doktorantka pełniła funkcję autora korespondencyjnego.

Przedstawiona do oceny dysertacja ma właściwą formę i spełnia ustawowe wymagania stawiane rozprawom doktorskim przygotowanym jako cykl publikacji naukowych. Praca zawiera pełne teksty artykułów. Cały cykl poprzedzają streszczenia w języku polskim i angielskim, wprowadzenie przedstawiające problematykę podjętych badań, sformułowane cele i hipotezy badawcze, syntetyczny opis materiałów i stosowanych metod oraz zwięzłe przedstawienie i omówienie uzyskanych wyników. Całość zamykają wnioski wynikające z przeprowadzonych badań oraz wykaz cytowanej literatury.

Ocena pracy pod względem wymagań merytorycznych

Badania przedstawione w rozprawie doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Grzyb, zrealizowane w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, dotyczą wciąż słabo rozpoznanego i posiadającego istotny potencjał aplikacyjny zagadnienia wykorzystania fumigacji olejkami eterycznymi jako metody wspomagającej zachowanie jakości i wydłużenie trwałości świeżych grzybów jadalnych. Jako materiał badawczy wybrano pieczarkę dwuzarodnikową (*Agaricus bisporus*), przedstawiciela grzybów uprawnych, a zarazem surowiec modelowy oraz dwa gatunki pozyskiwane ze stanowisk naturalnych: borowika szlachetnego (*Boletus edulis*) i podgrzyba brunatnego (*Imleria badia*). Wszystkie wymienione gatunki mają istotne znaczenie konsumpcyjne i handlowe. Ponadto włączenie dwóch gatunków pozyskiwanych ze środowiska naturalnego należy uznać za szczególnie wartościowe i wzmacniające oryginalny charakter pracy doktorskiej. Wynika to z faktu, że dotychczasowe badania nad zastosowaniem olejków eterycznych w przechowalnictwie koncentrowały się przede wszystkim na owocach i warzywach, natomiast w przypadku grzybów obejmowały tylko nieliczne ich gatunki uprawne.

Za szczególnie istotną wartość naukową rozprawy należy uznać także kompleksowe i wielowymiarowe ujęcie badanego zagadnienia. Doktorantka za cel postawiła sobie ocenę wpływu rodzaju i dawki olejku eterycznego oraz czasu przechowywania na podstawowe wyróżniki jakości

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

grzybów i na zmiany ich składu chemicznego oraz stabilność składników odżywczych. Zakres badań obejmował również analizę profilu wybranych związków bioaktywnych, właściwości przeciwutleniających oraz aktywności biologicznej ekstraktów otrzymanych z badanych owocników w modelach *in vitro*. Tak zaplanowane doświadczenia umożliwiły analizę zależności pomiędzy najważniejszymi parametrami procesu oraz ocenę zróżnicowanej odpowiedzi poszczególnych gatunków grzybów na zastosowane warianty fumigacji. Podejście to wykracza poza prostą ocenę trwałości przechowalniczej i dostarcza podstaw do racjonalnego doboru olejków eterycznych i parametrów procesu, a w dalszej perspektywie daje potencjalne podwaliny do opracowania technologii możliwej do zastosowania w przechowalnictwie świeżych grzybów.

Warto w tym miejscu docenić również fakt, że polskojęzyczny tekst podrozdziałów nie jest przetłumaczoną wersją manuskryptów, ale stanowi autonomiczną część opracowania. Doktorantka uzasadnia w niej przyjętą koncepcję badań, syntetycznie przedstawia uzyskane wyniki oraz poddaje je krytycznej analizie na tle aktualnych danych literaturowych. Wskazuje przy tym zarówno na ich wartość poznawczą i potencjał aplikacyjny, jak i ograniczenia przeprowadzonych doświadczeń oraz zagadnienia wymagające dalszych badań.

Pierwszą publikację wchodzącą w skład cyklu stanowi artykuł przeglądowy opublikowany w czasopiśmie *International Journal of Molecular Sciences*. Jest to obszerne i wartościowe opracowanie stanu wiedzy dostępnego w 2021 roku na temat zastosowania olejków eterycznych i wybranych naturalnych związków lotnych do fumigacji pozbiorczej surowców roślinnych oraz grzybów, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu tego zabiegu na zachowanie ich jakości oraz wydłużenie trwałości przechowalniczej. Dysertacja nie ogranicza się jednak do powtórzenia treści przedstawionych w tej publikacji, lecz aktualizuje i poszerza zaprezentowany w niej stan wiedzy, uwzgiędniając doniesienia opublikowane w latach 2022-2026. Kolejne trzy publikacje obejmują wyniki pracy eksperymentalnej i odzwierciedlają jej szeroki zakres oraz złożoność. W pierwszym etapie pieczarkę dwuzarodnikową wykorzystano jako gatunek modelowy do wyboru warunków fumigacji świeżych grzybów. Oceniono osiem olejków eterycznych testowanych w siedmiu dawkach. W analizie uwzględniono skumulowane w okresie przechowywania zmiany ubytku masy, stopnia otwarcia kapeluszy, barwy, indeksu brązowienia oraz częstości występowania widocznych objawów zepsucia. Analiza wielu kryteriów doprowadziła do wytypowania olejku fenkułowego i świerkowego, a następnie oceniono ich działanie na pozostałych gatunkach grzybów dokonując wieloaspektowej

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

analizy ich wpływu. W kolejnej publikacji oceniono wpływ fumigacji olejkami fenkułowym i świerkowym na przemiany składników odżywczych, trzech gatunków grzybów, wykazując możliwość selektywnego ograniczania strat między innymi nienasyconych kwasów tłuszczowych, tokoferoli, ergosterolu oraz niektórych witamin. Efekt ochronny nie był jednak jednakowy dla wszystkich składników i zależał od gatunku grzyba, rodzaju olejku oraz czasu przechowywania. Ostatnia praca obejmowała pogłębioną analizę związków bioaktywnych, aktywności przeciwutleniającej, markerów stresu oksydacyjnego i enzymów uczestniczących w procesach brunatnienia, a także ocenę aktywności ekstraktów grzybowych w modelach komórkowych. Wyniki całego cyklu wskazują, że fumigacja olejkami eterycznymi może wspomagać zachowanie wybranych cech jakościowych, odżywczych i biologicznych świeżych grzybów, jednak jej działanie ma charakter selektywny i gatunkowo zależny.

Podsumowując, zaproponowane podejście badawcze, w szczególności objęcie doświadczeniami zarówno gatunku uprawnego, jak i grzybów dziko rosnących oraz zastosowanie wieloparametrowej oceny skutków fumigacji, ma charakter nowatorski. Analiza rozprawy doktorskiej oraz publikacji wchodzących w skład cyklu pozwala stwierdzić, że cele badawcze zostały zrealizowane, a przedstawiona dysertacja stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego. Doktorantka w sposób spójny połączyła zagadnienia z zakresu technologii żywności, chemii analitycznej oraz biologii komórki, tworząc logiczny i wieloetapowy plan badawczy. Uzyskane wyniki mają istotną wartość poznawczą i mogą stanowić podstawę dalszych badań aplikacyjnych, obejmujących w szczególności ocenę sensoryczną, oznaczenie pozostałości składników olejków, walidację mikrobiologiczną oraz doświadczenia prowadzone w warunkach chłodniczych i półtechnicznych. Opublikowanie wyników w recenzowanych czasopismach o ugruntowanej pozycji naukowej stanowi dodatkowe potwierdzenie aktualności podjętej problematyki oraz wysokiej wartości przeprowadzonych badań. Doktorantka wykazała dobre przygotowanie teoretyczne, znajomość szerokiego zakresu metod analitycznych oraz umiejętność integrowania wyników dotyczących cech jakościowych, składu chemicznego i aktywności biologicznej.

Analiza rozprawy oraz publikacji wchodzących w skład cyklu ujawniła pewne niespójności i kwestie wymagające korekty i wyjaśnienia. Z obowiązku recenzenta wskazuję następujące uwagi:

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

1. W publikacji nr 2 wartości stężeń lotnych związków organicznych podano w µg/100 g świeżej masy, natomiast w nagłówkach tabel 11 i 12 zastosowano jednostkę mg/100 g. Jest to rozbieżność tysiąckrotna i wymaga skorygowania.
2. Na str. 7 publikacji nr 3 kwas linolowy błędnie określono jako jedyny kwas tłuszczowy ω-3 występujący w badanych próbkach. Kwas linolowy (C18:2 n 6) należy do rodziny ω 6, natomiast wykazanym w tabelach kwasem ω-3 jest kwas α-linolenowy (C18:3 n-3). Nieprawidłowe jest zatem stwierdzenie, że wysoka zawartość kwasu linolowego odpowiada za wysoki stosunek kwasów ω-3 do ω-6; prowadzi ona bowiem do przewagi kwasów ω-6.
3. W publikacji nr 3 wzrost zawartości witaminy D_2 z 1,25 do około 9,52 µg/100 g suchej masy oznacza wartość około 7,6-krotnie wyższą, dlatego określenie tej zmiany jako „nieznacznej" (slight increase) jest mylące.
4. W abstrakcie publikacji 4 stwierdzono, że aktywność biologiczną badano na ludzkich liniach komórkowych, chociaż RAW 264.7 jest linią mysich komórek makrofagopodobnych. Prawidłowe byłoby określenie „human and murine cell lines". Zapis „RAW 246.7" na s. 11 jest natomiast oczywistym błędem typograficznym.

Ponadto istnieje kilka kwestii wymagających pogłębionej dyskusji, do których proszę Doktorantkę o odniesienie się podczas publicznej obrony:

1. W jakim zakresie wyniki uzyskane w trzech niezależnych monokulturach HT-29, RAW 264.7 i SH-SY5Y uprawniają do wnioskowania o oddziaływaniu na oś jelito-układ odpornościowy-mózg?
2. Jakie ograniczenia interpretacyjne wynikają z zastosowania niezróżnicowanej, nowotworowej linii HT-29 i braku nienowotworowego lub pierwotnego modelu nabłonka jelitowego?
3. Czy na podstawie wyników całego cyklu można wskazać olejek najbardziej odpowiedni do fumigacji każdego z badanych gatunków grzybów? Które kryteria, ograniczenie ubytku masy i zepsucia, zachowanie barwy i aromatu, wartość odżywcza, aktywność biologiczna czy jakość sensoryczna, powinny mieć decydujące znaczenie przy takim wyborze? Czy zgromadzone dane są wystarczające do sformułowania rekomendacji gatunkowych, a jeśli nie, jakie badania, zwłaszcza w warunkach chłodniczych i z uwzględnieniem oceny sensorycznej,

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

bezpieczeństwa oraz skalowania procesu, powinny zostać wykonane przed jego praktycznym wdrożeniem?

Wniosek końcowy

Na podstawie oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Małgorzaty Grzyb stwierdzam, że rozprawa spełnia warunki określone w art. 187 ust 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 poz. 1571 ze zm.) i wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

A. Gliszczyńska

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel. 71 320 5183
e-mail: anna.gliszczynska@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU

KATEDRA CHEMII ŻYWNOŚCI I BIOKATALIZY

Prof. dr hab. inż. Anna Gliszczyńska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Katedra Chemii Żywności i Biokatalizy

Wrocław, dnia 01.09.2026 r.

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

mgr inż. Małgorzaty Grzyb

zatytułowanej

„Skład chemiczny polskich grzybów jadalnych *Basidiomycota* fumingowanych olejkami eterycznymi"

Uwzględniając szeroki zakres i innowacyjny charakter przeprowadzonych badań, wysoki poziom merytoryczny rozprawy, istotne znaczenie poznawcze uzyskanych wyników oraz ich potencjał aplikacyjny, a także opublikowanie prac wchodzących w skład cyklu w renomowanych czasopismach naukowych zwracam się do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej z wnioskiem o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Małgorzaty Grzyb.

A. Gliszczyńska