Uniwersytet Rzeszowski
Wydział Technologiczno- Przyrodniczy

Rzeszów, dn. 24.08.2026 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Małgorzaty Grzyb

„SKŁAD CHEMICZNY POLSKICH GRZYBÓW JADALNYCH BASIDIOMYCOTA FUMIGOWANYCH OLEJKAMI ETERYCZNYMI"

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora

Podstawowe informacje o Kandydatce i przebieg pracy naukowo-zawodowej

Pani mgr inż. Małgorzata Grzyb w 2020 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra na kierunku Technologia Kosmetyków, nadany przez Centrum Kształcenia Międzynarodowego Politechniki Łódzkiej. Wcześniej, w 2018 roku, ukończyła studia pierwszego stopnia na kierunku Telecommunications and Computer Science, uzyskując tytuł zawodowy inżyniera. Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora. Jej dotychczasowa działalność naukowa związana jest przede wszystkim z zagadnieniami technologii kosmetyków oraz badaniami nad substancjami wykorzystywanymi w pielęgnacji skóry. Od 2023 roku do chwili obecnej Kandydatka zatrudniona jest na stanowisku asystenta w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych w Instytucie Surowców Naturalnych i Kosmetyków na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej. Dotychczasowy przebieg jej pracy naukowej wskazuje na systematyczny rozwój zainteresowań badawczych oraz konsekwentne poszerzanie kompetencji w zakresie prowadzonych badań.

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Podstawa prawna sporządzenia recenzji

Podstawą formalną przygotowania niniejszej opinii jest Uchwała Nr 19/2026 Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej z dnia 16 czerwca 2026 r. oraz pismo Dziekan Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności prof. dr hab. Edyty Gendaszewskiej- Darmach.

Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego

Świeże grzyby jadalne, zarówno uprawne (*Agaricus bisporus*), jak i dziko rosnące (*Boletus edulis, Imleria badia*), charakteryzują się wysoką wartością odżywczą i prozdrowotną, lecz z uwagi na delikatną strukturę tkanek oraz intensywny metabolizm oddechowy ulegają szybkiej degradacji pozbiorczej. W warunkach krótkoterminowego obrotu towarowego, w którym utrzymanie ciągłości łańcucha chłodniczego bywa technologicznie utrudnione, istnieje potrzeba wdrożenia bezkontaktowych i proekologicznych metod stabilizacji surowca. Obiecującym rozwiązaniem jest fumigacja lotnymi frakcjami olejków eterycznych, jednak dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na powierzchownym ograniczaniu objawów zepsucia u gatunków uprawnych, pomijając surowce leśne oraz wpływ zabiegu na zaawansowane przemiany biochemiczne.

Podjęcie tematu wynika z konieczności uzupełnienia tej luki badawczej poprzez wielokryterialną ocenę wpływu fumigacji nie tylko na cechy fizykochemiczne owocników, lecz także na stabilność kluczowych składników odżywczych (witamin, lipidów, antyoksydantów) oraz ich aktywność biologiczną w modelach komórkowych *in vitro*. Praca łączy aspekt poznawczy dotyczący wyjaśnienia gatunkowo zależnej odpowiedzi metabolicznej owocników na ekspozycję olejkową z celem aplikacyjnym, ukierunkowanym na racjonalne ograniczanie strat przechowalniczych i zachowanie potencjału bioaktywnego świeżych grzybów.

Formalna ocena pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Małgorzaty Grzyb składa się z 4 oryginalnych artykułów naukowych powiązanych tematycznie, opublikowanych

w liczących się dla dyscypliny technologia żywności i żywienia czasopismach. Do publikacji będących podstawą pracy doktorskiej oraz oświadczeń współautorów dołączono opracowanie obejmujące 48 stron, które zawiera następujące rozdziały: 1. Wprowadzenie, 2. Zakres pracy, 3. Materiał badawczy, 4. Metody badawcze, 5. Wyniki i dyskusja, 6. Wnioski, 7. Piśmiennictwo.

Należy znaczyć, że podstawę rozważań przedstawionych w rozprawie stanowi obszerny i aktualny materiał źródłowy, obejmujący publikacje naukowe, głównie anglojęzyczne, w większości opublikowane po 2020 roku, co świadczy o uwzględnieniu aktualnego stanu wiedzy w analizowanej problematyce badawczej.

Wszystkie publikacje wchodzące w skład rozprawy mają charakter wieloautorski – we wszystkich Doktorantka jest pierwszym współautorem, a w trzech pełni również rolę autora korespondencyjnego. Deklarowany udział mgr inż. Małgorzaty Grzyb w powstaniu tych prac jest wiodący i obejmował: współtworzenie koncepcji badań, przygotowanie materiału badawczego, przeprowadzenie analiz laboratoryjnych, opracowanie i interpretację uzyskanych wyników, przygotowanie tekstu manuskryptów oraz ich późniejszą korektę po procesie recenzji wydawniczej. Biorąc pod uwagę oświadczenia złożone przez Doktorantkę i współautorów, należy stwierdzić, że wykazuje Ona pełne kompetencje niezbędne do samodzielnego przygotowywania publikacji naukowych oraz posiada wysokie umiejętności praktyczne w zakresie prowadzenia prac badawczych. Łączna liczba punktów MNiSW za publikacje wchodzące w skład cyklu wynosi 480 pkt, a ich sumaryczny Impact Factor (IF) równa się 16,9.

Dobór oryginalnych publikacji do monotematycznego cyklu, pod wspólnym tytułem „Skład chemiczny polskich grzybów jadalnych basidiomycota fumigowanych olejkami eterycznymi", uważam za prawidłowy i uzasadniony. Podsumowując dysertacja spełnia formalne wymagania stawiane tego typu opracowaniom.

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Merytoryczna ocena pracy

Celem zaprezentowanego do recenzji osiągnięcia, ujętego w formie jednotematycznego cyklu publikacji naukowych, była kompleksowa ocena wpływu kontrolowanej fumigacji wybranymi olejkami eterycznymi na jakość pozbiorczą, stabilność składników odżywczych i bioaktywnych oraz potencjał przeciwutleniający i biologiczny owocników wybranych jadalnych grzybów z gromady *Basidiomycota* (*Agaricus bisporus, Boletus edulis* oraz *Imleria badia*). Dodatkowo przeprowadzono dobór rodzaju i dawki fumigantów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów wielokryterialnych (MCDM), a także oceniono wpływ indukowanych fumigacją zmian biochemicznych na aktywność cytoprotekcyjną i przeciwzapalną ekstraktów grzybowych w modelach komórkowych *in vitro*.

Doktorantka prawidłowo sformułowała cele szczegółowe i zadania badawcze, które wykazują pełną spójność logiczną z publikacjami wchodzącymi w skład cyklu. Ich metodyczna realizacja umożliwiła osiągnięcie założonego celu głównego pracy, zgodnie ze współczesną metodyką i standardami badawczymi stosowanymi w technologii żywności i żywienia.

Na podstawie wnikliwego przeglądu literatury przedmiotu, stanowiącego zasadniczą treść pierwszej publikacji wchodzącej w skład cyklu (Publikacja 1), oraz trafnie zidentyfikowanej luki badawczej, Doktorantka sformułowała hipotezę główną oraz osiem komplementarnych hipotez szczegółowych:

1. Skuteczność fumigacji olejkami eterycznymi zależy od rodzaju olejku, zastosowanej dawki oraz czasu przechowywania, dlatego możliwe jest wyznaczenie wariantów technologicznie najkorzystniejszych na podstawie wielokryterialnej oceny zmian jakościowych owocników grzybów.
2. Fumigacja wybranymi olejkami eterycznymi ogranicza występowanie objawów degradacji pozbiorczej grzybów, w porównaniu z próbami niefumigowanymi przechowywanymi w tych samych warunkach.
3. Fumigacja olejkami eterycznymi modyfikuje profil lotnych związków organicznych grzybów podczas przechowywania, ograniczając akumulację wybranych związków związanych z degradacją pozbiorczą i niekorzystnymi przemianami jakościowymi.

4. Fumigacja olejkami eterycznymi prowadzi do obecności wykrywalnych ilości związków pochodzących z olejków w owocnikach grzybów, przy czym ich udział zależy od rodzaju zastosowanego olejku, gatunku grzyba oraz czasu przechowywania.
5. Fumigacja wybranymi olejkami eterycznymi ogranicza degradację kluczowych składników odżywczych grzybów w porównaniu z próbami niefumigowanymi.
6. Fumigacja olejkami eterycznymi może spowalniać degradację związków bioaktywnych o właściwościach przeciwutleniających oraz ograniczać nasilenie procesów oksydacyjnych w owocnikach grzybów podczas przechowywania
7. Zmiany chemiczne zachodzące w grzybach pod wpływem fumigacji olejkami eterycznymi przekładają się na zmienioną aktywność biologiczną ekstraktów grzybowych w modelach in vitro, obejmującą działanie cytoprotekcyjne wobec komórek narażonych na stres oksydacyjny oraz ograniczenie odpowiedzi prozapalnej.
8. Odpowiedź owocników grzybów na fumigację olejkami eterycznymi ma charakter gatunkowo zależny, wynikający z różnic w ich początkowym składzie chemicznym.

W celu weryfikacji postawionych hipotez badawczych Kandydatka zaplanowała i przeprowadziła spójny, wieloetapowy proces badawczy, którego wyniki zostały zaprezentowane w czterech powiązanych tematycznie publikacjach naukowych:

1. Namiota, M., Bonikowski R., (2021) The Current State of Knowledge about Essential Oil Fumigation for Quality of Crops during Postharvest. International Journal of Molecular Sciences, 22(24), 13351. doi.org/10.3390/ijms222413351

2. Grzyb, M., Szymczak, K., Kunicka-Styczyńska, A., Bonikowski R. (2026), Multi-criteria selection and postharvest evaluation of essential oil fumigation in cultivated and wild mushrooms. LWT 254, 119728, 10.1016/j.lwt.2026.119728

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

3. Grzyb, M., Szymczak, K., Bonikowski R., (2025) Essential Oil Fumigation Modulates Nutrient Content in Selected Mushrooms During Postharvest Storage. International Journal of Molecular Sciences, 26(9), 3939. doi.org/10.3390/ijms26093939

4. Grzyb, M., Zakłos-Szyda, M., Pachura N., Szumny, A., Szymczak, K., Bonikowski R., (2026) Evaluation of the effect of essential oil fumigation on antioxidant properties and biological activity of Boletus edulis and Imleria badia – in vitro assessment with HT-29, RAW 264.7, and SH-SY5Y cell lines. Food Chemistry 509, 148642. doi.org/10.1016/j.foodchem.2026.148642

W pierwszym etapie badań (publikacja nr 1) Doktorantka przeprowadziła kompleksowe, krytyczne studium literaturowe dotyczące mechanizmów degradacji pozbiorczej grzybów jadalnych oraz potencjału aplikacyjnego naturalnych substancji lotnych w technologii ich utrwalania. Na podstawie wnikliwej analizy stanu wiedzy Kandydatka trafnie zidentyfikowała lukę badawczą, wskazując na brak kompleksowych opracowań dotyczących wpływu bezkontaktowej fumigacji olejkami eterycznymi na cenne, dziko rosnące grzyby leśne (*Basidiomycota*), a także na niedostatek danych opisujących wpływ tego zabiegu na zaawansowane przemiany biochemiczne i funkcjonalną aktywność biologiczną surowca. Etap ten stanowił solidną podbudowę teoretyczną i metodyczną dla sformułowania hipotez badawczych oraz precyzyjnego zaplanowania części doświadczalnej.

W drugim etapie badań (publikacja nr 2) Kandydatka przeprowadziła wieloaspektowy eksperyment przesiewowy mający na celu wytypowanie najbardziej perspektywicznych olejków eterycznych oraz ich optymalnych dawek. Doświadczenie zrealizowano z wykorzystaniem pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*) jako gatunku modelowego, testując osiem olejków (kajeputowy, fenkułowy, rozmarynowy, jałowcowy, świerkowy, sosnowy, tymiankowy i szałwiowy) w siedmiu zróżnicowanych stężeniach podczas 96-godzinnego przechowywania. Nowatorskim elementem metodycznym było zastosowanie analizy wielokryterialnej (MCDM) opartej na wskaźniku pola pod krzywą degradacji jakościowej (AUDPC) z wagami wyznaczonymi metodami entropii Shannona oraz MEREC, a także rankingami TOPSIS i VIKOR. Na tej podstawie Doktorantka wyłoniła dwa najkorzystniejsze warianty technologiczne: olejek

świerkowy oraz fenkułowy w dawce 65 µL/3 L. W kolejnym kroku wybrane warianty poddano walidacji na trzech gatunkach grzybów (*A. bisporus, Boletus edulis* oraz *Imleria badia*), oceniając parametry fizykochemiczne, ubytek masy, zmiany barwy (ΔE, wskaźnik brązowienia BI), stan mikrobiologiczny oraz profil lotnych związków organicznych (HS-SPME-GC-MS). Kandydatka wykazała, że fumigacja istotnie ogranicza ubytek masy (nawet o 38,7%) oraz hamuje brązowienie enzymatyczne i rozwój pleśni, przy czym odpowiedź owocników ma charakter wyraźnie gatunkowo zależny – najsilniejszy efekt ochronny odnotowano dla pieczarki i borowika szlachetnego, natomiast podgrzyb brunatny reagował słabiej. Analiza VOC wykazała częściową ochronę naturalnego aromatu grzybów (związków ośmiowęglowych, w tym okt-1-en-3-olu) oraz transfer frakcji olejkowych do matrycy surowca. Kandydatka słusznie rekomenduje stosowanie olejków świerkowego i fenkułowego jako łagodnych narzędzi spowalniających degradację w krótkoterminowym obrocie towarowym, wskazując jednocześnie na konieczność monitorowania pozostałości zapachowych pod kątem akceptowalności konsumenckiej.

W trzecim etapie badań (publikacja nr 3) Doktorantka oceniła wpływ wyselekcjonowanych wariantów fumigacji na stabilność i przemiany kluczowych składników odżywczych w owocnikach *A. bisporus, B. edulis* i *I. badia*. Analizy instrumentalne (chromatograficzne GC-MS, GC×GC-MS, HPLC-DAD oraz spektrofotometryczne)) objęły dynamikę zmian wolnych cukrów, polioli, wolnych kwasów tłuszczowych, profilu kwasów tłuszczowych, tokoferoli (α, β, γ, δ), steroli (ergosterolu i ergokalcyferolu) oraz witamin z grupy B (B_1, B_2, B_6) i witaminy C. Kandydatka dowiodła, że fumigacja ogranicza dynamiczny wzrost zawartości cukrów prostych i polioli (będący markerem stresu tkanek i hydrolizy polisacharydów) oraz skutecznie hamuje procesy lipolizy i utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych (kwasu linolowego i oleinowego). Ponadto wykazano, że olejek fenkułowy działa szczególnie stabilizująco na frakcję lipidową i tokoferole, podczas gdy olejek świerkowy wykazuje silniejsze działanie ochronne wobec witaminy C, ergosterolu i puli cukrów. Wyniki te pozwoliły Doktorantce sformułować ważny wniosek aplikacyjny: fumigacja olejkami eterycznymi nie tylko chroni cechy wizualne surowca, lecz także moduluje

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

szlaki metaboliczne, selektywnie ograniczając straty cennych składników odżywczych, co pozwala na zachowanie wysokiej wartości dietetycznej grzybów świeżych.

W czwartym etapie badań (publikacja nr 4) zrealizowano pogłębioną ocenę właściwości przeciwutleniających oraz aktywności biologicznej ekstraktów z dziko rosnących grzybów (*B. edulis* i *I. badia*) w modelach komórkowych *in vitro*. Zakres prac analitycznych w tkance grzybów obejmował oznaczenie karotenoidów (β-karotenu i likopenu), całkowitej zawartości związków fenolowych, profilu kwasów fenolowych, aktywności przeciwrodnikowej (DPPH), wskaźnika peroksydacji lipidów (zawartości MDA) oraz aktywności enzymów związanych z brązowieniem i metabolizmem fenoli (PPO, POD, PAL). W części komórkowej oceniono wpływ ekstraktów z grzybów na linie HT-29 (nabłonek jelitowy), RAW 264.7 (makrofagi) oraz SH-SY5Y (neuronalnopodobne), badając cytotoksyczność, działanie cytoprotekcyjne w warunkach indukowanego stresu oksydacyjnego (*t*-BOOH, H_2O_2, kortykosteron), wewnątrzkomórkowy poziom reaktywnych form tlenu (ROS), peroksydację lipidów błonowych, aktywność enzymów antyoksydacyjnych (SOD, GPx) oraz wydzielanie markerów stanu zapalnego (NO, IL-6, TNF-α). Doktorantka wykazała, że fumigacja istotnie ogranicza degradację kwasów fenolowych (w przypadku *I. badia* olejek fenkułowy pozwolił na zachowanie około 94,5% ich początkowej sumy), stabilizuje pulę karotenoidów oraz obniża poziom MDA i aktywność PPO/POD. W modelach komórkowych potwierdzono, że ekstrakty z grzybów fumigowanych skuteczniej obniżały poziom ROS w komórkach HT-29 narażonych na stres oksydacyjny oraz wykazywały częściowo zachowany potencjał przeciwzapalny w komórkach RAW 264.7 (zwiększenie hamowania produkcji tlenku azotu w podgrzybie o ok. 5%). Jednocześnie badania nie wykazały wpływu ekstraktów na aktywność enzymów SOD i GPx oraz brak było istotnych różnic w odpowiedzi linii SH-SY5Y. Kandydatka wykazała się przy tym dużą dojrzałością naukową, rzetelnie konkludując, że efekt biologiczny jest selektywny i zależny od gatunku grzyba oraz rodzaju linii komórkowej. W podsumowaniu Autorka słusznie rekomenduje uwzględnianie specyfiki gatunkowej w technologii pozbiorczej oraz wskazuje na potrzebę dalszych badań obejmujących modele trawienia *in vitro* i analizy transkryptomiczne.

Przyjęcie zaprezentowanego do recenzji osiągnięcia nie budzi wątpliwości, ale prosiłabym Autorkę o ustosunkowanie się do następujących uwag:

1. W rozdziale Wprowadzenie (str. 17) Autorka posługuje się sformułowaniem „właściwości przeciwgrzybicze" w kontekście ograniczania rozwoju mikroflory psującej i chorób przechowalniczych produktów spożywczych. W naukach o żywności, mikrobiologii technicznej oraz technologii pozbiorczej właściwszym i bardziej precyzyjnym określeniem jest termin „właściwości przeciwgrzybowe" (ewentualnie działanie fungistatyczne lub fungicydowe). Pojęcie „przeciwgrzybiczy" przynależy ściśle do nomenklatury medycznej i farmaceutycznej, odnosząc się do leczenia jednostek chorobowych u ludzi i zwierząt.
2. W rozdziale 4.1 występuje błąd rachunkowy w przeliczeniu zakresu stosowanych stężeń. Autorka wskazuje, że analizowane dawki od 5 do 95 µL na pojemnik o objętości 3 L odpowiadały zakresowi „1,67–32,67 µl na 1 litr objętości pojemnika". W rzeczywistości dla maksymalnej badanej dawki (95 µL w 3 L) stężenie wynosi 31,67 µL/L, a nie 32,67 µL/L. Podana w tekście wartość jest więc błędem rachunkowym (prawdopodobnie pomyłką redakcyjną typu „czeski błąd"), który wymaga sprostowania.
3. W rozdziale 4.1 metodyki wskazano, że czas ekspozycji fumigacyjnej (90 minut) ustalono na podstawie testu odparowania olejków z bibuły filtracyjnej, obserwując co 5 minut zanik przezroczystej plamy do momentu jej całkowitego ustąpienia. Z punktu widzenia fizykochemii procesów międzyfazowych procedura ta budzi istotne wątpliwości metodologiczne. Ograniczenie termodynamiczne (stan nasycenia): W układzie zamkniętym o ograniczonej kubaturze (3 L) kinetyka parowania jest ściśle limitowana prężnością par nasyconych poszczególnych składników w danej temperaturze (19°C). Przy zastosowanych wyższych dawkach (sięgających od 21,7 do 31,7 µL/L) faza gazowa ulega relatywnie szybkiemu wysyceniu do stanu równowagi ciecz–para. Po osiągnięciu równowagi dalsze odparowywanie ustaje, co oznacza, że część

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

aplikowanej dawki (szczególnie frakcji trudnolotnych, takich jak anetol czy tymol) mogła pozostać w fazie ciekłej na nośniku. Stężenie nominalne a rzeczywiste: Przyjęcie założenia o całkowitym odparowaniu cieczy sprawia, że podawane w pracy stężenia fumigantu w przeliczeniu na litr pojemnika mają charakter wyłącznie stężeń nominalnych (zaaplikowanych na bibułę), a nie rzeczywistych stężeń substancji aktywnych obecnych w atmosferze komory badawczej. W związku z tym proszę Autorkę o wyjaśnienie, w jakich dokładnie warunkach prowadzono wstępny test plamowy oraz w jaki sposób uwzględniono ograniczenia wynikające z prężności par i pojemności sorpcyjnej fazy gazowej dla olejków o zróżnicowanym składzie frakcyjnym.

4. W rozdziale 4.1 wskazano, że owocniki grzybów dziko rosnących (*Boletus edulis* oraz *Imleria badia*) pozyskano z zakupu na lokalnym rynku/targowisku, selekcjonując je jedynie pod względem braku widocznych uszkodzeń, wyrównania masy i barwy. W związku z tym proszę Autorkę o wyjaśnienie, w jaki sposób weryfikowano świeżość i jednorodność fizjologiczną owocników leśnych przed rozpoczęciem fumigacji oraz w jakim stopniu niekontrolowana historia pozbiorcza grzybów z obrotu targowiskowego mogła wpłynąć na obserwowaną zmienność wyników analitycznych?
5. Dobór parametrów środowiskowych przechowywania (19°C, 50% RH). Doświadczenia przechowalnicze prowadzono w temperaturze 19°C i przy wilgotności względnej 50%, co – jak wyjaśniono – odzwierciedlało warunki niechłodniczego obrotu krótkoterminowego. Wiązało się to jednak z bardzo dużym ubytkiem masy owocników (sięgającym 30–41% w kontroli po 96 h). Jak, zdaniem Autorki, zachowywałyby się wytypowane warianty fumigacji (olejek świerkowy i fenkułowy w dawce 21,7 µL/L w warunkach optymalnego, zalecanego dla grzybów łańcucha chłodniczego (temperatura 2–4°C, wilgotność >85–90%)? Czy niższa temperatura nie ograniczyłaby kinetyki parowania i lotności fazy gazowej olejków?
6. Mechanizm wzrostu zawartości ergokalcyferolu (witaminy D2). W rozdziale dotyczącym składników odżywczych (Publikacja 3) odnotowano, że w próbach fumigowanych, szczególnie u *I. badia* i *A. bisporus*, następował wzrost zawartości

ergokalcyferolu przy jednoczesnym ograniczeniu strat ergosterolu. W fizjologii grzybów przekształcenie ergosterolu w witaminę D2 jest procesem fotochemicznym zachodzącym pod wpływem promieniowania UV. W jaki sposób Autorka tłumaczy ten wzrost w warunkach fumigacji gazowej i przechowywania bez celowej ekspozycji na naświetlanie UV? Czy mogło to wynikać z niespecyficznego stresu fotochemicznego/oksydacyjnego, czy też z innych przemian enzymatycznych?

7. Pozostałości lotnych składników olejków a profil sensoryczny grzybów. Analiza chromatograficzna (HS-SPME-GC-MS) potwierdziła weryfikację hipotezy H4 – składniki olejków (w tym dominujący w olejku fenkułowym trans-anetol o intensywnym, słodko-anyżowym aromacie oraz pineny z olejku świerkowego) trwale przenikały do matrycy owocników. W pracy słusznie zauważono, że może mieć to kluczowe znaczenie dla akceptowalności konsumenckiej. W związku z tym proszę o wyjaśnienie, czy w opinii Autorki intensywny aromat anyżowy nie stanowiłby wady sensorycznej w przypadku grzybów szlachetnych (np. borowika szlachetnego), a także jak w praktyce technologicznej należałoby kontrolować poziom pozostałości zapachowych, aby nie zdominowały one naturalnego aromatu grzybów (związków ośmiowęglowych).

Z perspektywy recenzenta, odpowiedzi Kandydatki na pytania oraz uwagi zawarte w recenzji umożliwią bardziej systematyczne przedstawienie i interpretację wyników eksperymentów, przy czym nie wpłyną na wysoką ocenę całego opracowania oraz osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem recenzji. Jednocześnie proszę, aby Kandydatka odniosła się do tych uwag w trakcie publicznej obrony pracy doktorskiej.

Wniosek końcowy

Pani mgr inż. Małgorzata Grzyb wykazała się dogłębną znajomością literatury przedmiotu, na podstawie której prawidłowo sformułował cel badań oraz hipotezy badawcze. W sposób systematyczny przeprowadziła adekwatne eksperymenty, a wyniki przedstawiła i zinterpretowała logicznie i spójnie. W realizacji ocenianego osiągnięcia

ul. Zelwerowicza 4,
35-601 Rzeszów
tel.: +48 17 785-53-50
e-mail: dziekan.wtp@ur.edu.pl

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

ujawniła wysokie predyspozycje do pracy naukowej, dojrzałość badawczą oraz pełniła wiodącą rolę w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia.

Wyniki dysertacji mają zarówno wysoką wartość poznawczą, jak i praktyczne zastosowanie. Praca pt. „Skład chemiczny polskich grzybów jadalnych basidiomycota fumigowanych olejkami eterycznymi" spełnia wymagania formalne i merytoryczne stawiane rozprawom doktorskim w dyscyplinie Technologia Żywności i Żywienia.

Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz. U. z 2021 r., poz. 478, z późn. zm.), z związku z powyższym rekomenduję Radzie Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie Pani Małgorzaty Grzyb do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom merytoryczny rozprawy, jej oryginalny charakter oraz znaczący wkład Autorki w rozwój dyscypliny, wnioskuję o przyznanie pracy wyróżnienia.

Natalia Hallmann