

Kraków, dnia 20 września 2023 roku

dr hab. Kinga Topolska, prof. URK
Katedra Technologii Produktów Roślinnych
i Higieny Żywnienia
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Marcina Dziedzińskiego

pod tytułem: „**Właściwości funkcjonalne pędów drzew iglastych i nowe możliwości
ich wykorzystania w projektowaniu żywności funkcjonalnej**”

wykonanej pod kierunkiem

dr hab. Joanny Kobus-Cisowskiej, prof. UPP

w Katedrze Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej
na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Podstawa wykonania recenzji

Recenzję sporządzono na podstawie pisma (nr NZDT-40000-20/2023) Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Pani prof. dr hab. Magdaleny Rudzińskiej, z dnia 20 lipca 2023 roku, informującego o powierzeniu mi tego zadania przez Radę w dniu 18 lipca 2023 roku (Uchwała nr 2/XXXIII/2023).

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.)

W recenzji przedstawię w pierwszej kolejności **sylwetkę Kandydata**, a następnie **informacje dotyczące samej rozprawy doktorskiej**, z uwzględnieniem:

- oceny układu dysertacji (w tym informacji o jej poszczególnych częściach składowych);
- oceny piśmiennictwa zastosowanego w ramach rozprawy;
- wskazania i oceny celu pracy;
- wskazania i oceny zastosowanych metod badawczych;
- oceny części pracy dotyczącej omówienia wyników badań;
- informacji dotyczących praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników badań;
- oceny, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego;
- oceny, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

po czym **przedstawię wniosek końcowy**.

1. SYLWETKA DOKTORANTA

1.1. Dane podstawowe, wykształcenie, doświadczenie zawodowe, kursy i szkolenia

Pan mgr inż. Marcin Dziędziński urodził się 27 października 1995 roku w Gnieźnie. Jest absolwentem Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Studia drugiego stopnia na kierunku technologia żywności i żywienie człowieka ukończył 27 czerwca 2019 roku, z wynikiem bardzo dobrym. W tym samym roku, mgr inż. Marcin Dziędziński rozpoczął kształcenie w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (zakończone w 2023 roku). W kwestiach formalnych należy jeszcze zaznaczyć, że Kandydat – zgodnie z załączoną dokumentacją - nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora.

Doświadczenie zawodowe Doktorant zdobywał najpierw jako stażysta w Kompanii Piwowarskiej w Poznaniu (10.2017 r. - 01. 2018 r.), a następnie jako technolog żywności: w projekcie diaBite (11.2019 r. – 12.2020 r.) oraz w firmie Chias Europe Sp. z o.o. (03.2021 r. - 07.2023 r.). Był również wolontariuszem (świadczenia na rzecz walki z koronawirusem) w Laboratorium Mikrobiologii i Parazytologii Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Poznaniu (04.2020 r. – 05. 2020 r.).

Ponadto Kandydat podnosił swoje kwalifikacje na studiach podyplomowych „Big Data – Analytics & Society” w Collegium Da Vinci w Poznaniu (10. 2019 r. - 09.2020 r.) oraz uczestnicząc w różnych kursach i szkoleniach, tj. „PRINCE2® 6th Edition Foundation”, „Żywnienie w sporcie”, „System Zarządzania w Laboratorium wg normy PN- EN ISO/IEC 17025”, warsztaty „Insulinooporność - między teorią a praktyką”.

1.2. Wykaz osiągnięć naukowych – publikacje, doniesienia naukowe na konferencje, projekty badawcze, zgłoszenia patentowe

Pan mgr inż. Marcin Dziedziński jest **współautorem czternastu publikacji** posiadających współczynnik wpływu **IF**, w tym sześciu wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, a także trzynastu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach bez IF oraz 3 prac popularno-naukowych.

W Jego dorobku znajduje się także **współautorstwo dwudziestu pięciu doniesień naukowych**, które były prezentowane na różnych konferencjach naukowych.

Doktorant uczestniczył w **realizacji trzech projektów**, w tym w projekcie „Opracowanie nowej linii napojów energetyzujących na bazie soków i kofeiny z wykorzystaniem procesu mikrokapsułkowania”, finansowanym w ramach programu „Inkubator Innowacyjności+” – jako kierownik.

Pan mgr inż. Marcin Dziedziński jest także współautorem **4 zgłoszeń patentowych**.

2. ROZPRAWA DOKTORSKA

2.1. Ocena układu dysertacji (w tym informacja o jej poszczególnych częściach składowych)

Oceniana rozprawa doktorska została przedstawiona w postaci liczącego 39 stron opracowania, począwszy od strony tytułowej, poprzez:

- Spis treści;
 - Streszczenie w języku polskim oraz angielskim,
 - Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej,
- a następnie numerowane rozdziały, tj.:

1. Wprowadzenie
2. Cel pracy i hipotezy badawcze
3. Przedmiot i metody badań
4. Omówienie wyników
5. Podsumowanie i wnioski
6. Zastosowanie praktyczne
7. Źródła finansowania
8. Literatura
9. Pozostały dorobek naukowy
10. Załączniki

Strona 39 rozpoczyna część „Załączniki”, w której znajdują się w niej kolejno:

- oświadczenia współautorów odnośnie ich wkładu w powstanie danej pracy;
- publikacje (pełne teksty) wchodzące w skład dysertacji.

Publikacje, o których mowa powyżej, to **sześć spójnych tematycznie prac anglojęzycznych**, opublikowanych w uznanych, recenzowanych czasopismach naukowych. Pierwsza z nich (P I.) to praca przeglądowa, natomiast pięć kolejnych to prace oryginalne, prezentujące wyniki badań:

- P I.: **Dziedziński, M.**, Kobus-Cisowska, J., Stachowiak, B. (2021). *Pinus species as prospective reserves of bioactive compounds with potential use in functional food - Current state of knowledge*. *Plants*, 10(7), 1306. DOI: 10.3390/plants10071306 (IF 2023: **4,658**);
- P II.: **Dziedziński, M.**, Kobus-Cisowska, J., Szymanowska, D., Stuper-Szablewska, K., Baranowska, M. (2020). *Identification of polyphenols from coniferous shoots as natural antioxidants and antimicrobial compounds*. *Molecules*, 25(15), 3527. DOI: 10.3390/molecules25153527 (IF 2023: **4,927**);
- P III.: **Dziedziński, M.**, Kobus-Cisowska, J., Szymanowska-Powałowska, D., Stuper-Szablewska, K., Baranowska, M. (2020). *Polyphenols composition, antioxidant, and*

antimicrobial properties of Pinus sylvestris L. shoots extracts depending on different drying methods. Emirates Journal of Food and Agriculture, 229-237. DOI: 10.9755/ejfa.2020.v32.i3.2080 (IF2023: **1,1**);

- P IV.: **Dziedziński, M.**, Kobus-Cisowska, J., Stuper-Szablewska, K., Cielecka-Piontek, J., Wilk, R., Ludowicz, D. (2022). *Antioxidant potential, mineral composition and inhibitory effects of conifer needle extract on hyaluronidase-prospects of application in functional food.* Journal of Elementology, 27(4). DOI: 10.1016/j.ejbt.2023.01.001 (IF 2023: **0,923**);
- P V.: **Dziedziński, M.**, Stachowiak, B., Kobus-Cisowska, J., Kozłowski, R., Stuper-Szablewska, K., Szambelan, K., Górna, B. (2023). *Supplementation of beer with Pinus sylvestris L. shoots extracts and its effect on fermentation, phenolic content, antioxidant activity and sensory profiles.* Electronic Journal of Biotechnology. 63, 10-17. DOI: 10.1016/j.ejbt.2023.01.001 (IF 2023: **2,826**);
- P VI.: **Dziedziński, M.**, Stachowiak, B., Kobus-Cisowska, J., Faria M., Ferreira I. (2023). *Antioxidant, sensory and functional properties of low-alcoholic IPA beer with Pinus 2 sylvestris L. shoots addition fermented using unconventional yeast.* Open Chemistry. DOI: 10.1515/chem-2022- 0360 (IF 2023: **1,997**).

Sumaryczny Impact Factor (2023) dla publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wynosi **16,431**, a łączna liczba punktów za cykl publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej - **390** (według wykazu czasopism z 2023 r.).

Należy podkreślić, iż we wszystkich 6 publikacjach Pan mgr inż. Marcin Dziedziński był pierwszym autorem, z 55% (w publikacjach P-V. i P VI.), 60% (w publikacjach P II., P III. i P IV.), bądź 70% (w publikacji P I.) udziałem w ich przygotowaniu (zgodnie z dołączonymi oświadczeniami).

2.2. Ocena piśmiennictwa zastosowanego w ramach rozprawy

Doktorant w samym tekście opracowania wykorzystał 67 pozycji bibliograficznych, z czego 22 to prace z ostatnich 5 lat. Wszystkie cytowane prace to tytuły anglojęzyczne, dobrze dobrane i starannie zestawione w rozdziale 8. „Literatura” (str. 26-31).

Reasumując, zarówno liczba, jak i dobór piśmiennictwa zastosowanego w ramach rozprawy nie budzi zastrzeżeń. Świadczy natomiast o bardzo dobrym przygotowaniu teoretycznym mgr inż. Marcina Dziedzińskiego do prowadzenia badań, gdzie gruntowna znajomość literatury przedmiotu to niewątpliwie jeden z filarów rozwoju naukowca.

2.3. Cel pracy

W swojej dysertacji, mgr inż. Marcin Dziedziński wskazał **cel główny**, którym była „ocena właściwości funkcjonalnych pędów drzew iglastych i nowe możliwości ich wykorzystania w projektowaniu żywności funkcjonalnej”.

Ponadto Doktorant sformułował **4 cele szczegółowe**:

- „ocena towaroznawcza i zawartość składników aktywnych pędów wybranych drzew iglastych jako surowców o właściwościach przeciwutleniających, przeciwdrobnoustrojowych i właściwościach hamujących aktywność hialuronidazy;
- ocena wpływu suszenia na zawartość wybranych składników aktywnych i właściwości funkcjonalne pędów sosny *Pinus sylvestris* L.;
- ocena przydatności pędów sosny *Pinus sylvestris* L. jako składnika recepturowego w technologii wytwarzania funkcjonalnego piwa pszenicznego typu Hefe-Weizen;
- ocena przydatności pędów sosny *Pinus sylvestris* L. jako składnika recepturowego w technologii wytwarzania funkcjonalnego piwa niskoalkoholowego typu IPA”.

Zarówno cel główny, jak i cele szczegółowe wynikają z informacji zawartych w części teoretycznej pracy, a już sam wybór tematyki uważam za jak najbardziej trafny, aktualny i uzasadniony.

Zwróciłabym jednak uwagę na fakt, że o ile cel główny i pierwszy cel szczegółowy odnoszą się do „pędów wybranych drzew iglastych”, o tyle już pozostałe 3 cele szczegółowe – tylko do pędów sosny *Pinus sylvestris*. W mojej opinii należałoby po pierwsze użyć sformułowania „pędów wybranych gatunków drzew iglastych” w miejsce „pędów wybranych drzew iglastych”. Natomiast w kwestii samej treści dysertacji, która ma obrazować logiczny ciąg etapów i zadań służących realizacji założonych celów, warto byłoby je tak przeredagować,

aby jasno wskazać, że ocena możliwości wykorzystania pędów do produkcji danego piwa funkcjonalnego dotyczyć będzie tylko jednego gatunku drzewa iglastego (wybranego na podstawie określonych wcześniej kryteriów), a nie pędów wszystkich badanych gatunków drzew.

2.4. Zastosowane metody badawcze

Metody badawcze, zastosowane przez Doktoranta, zostały wymienione w rozdziale 3. „Przedmiot i metody badań”, w podrozdziale 3.2. (str. 15). Generalnie są one poprawne, a szczegółowo opisano je w dedykowanych publikacjach, włączonych do rozprawy. Ich dobór oraz szerokie spektrum niewątpliwie wskazują na dobre opanowanie warsztatu metodycznego przez Kandydata.

Jednakże dla spójności prezentowanych tu, bardzo ważnych treści, warto byłoby zadbać o większą ich przejrzystość. Oznacza to, że dobrze byłoby najpierw przedstawić „Model badań” (podrozdział 3.3.) i do poszczególnych etapów (oznaczonych na Rysunku 1 różnymi kolorami) dopiero odpowiednio przyporządkować metody badawcze. Na schematach mogłyby być one wskazane bardziej skrótowo, natomiast później należałoby je kolejno wymienić, ujednolicając uprzednio pod względem opisu.

W tej części dysertacji zabrakło mi, podanej chociażby schematycznie, metodyki w zakresie produkcji piw, jak również informacji dotyczących prób przechowalniczych.

Należałoby unikać skrótów myślowych typu „właściwości bioaktywne” gdzie była mowa o zawartości polifenoli ogółem, czy „wygaszanie wolnych rodników na liniach komórkowych”. Jeśli chodzi o samą analizę statystyczną, to warto było ją jednak oddzielić w tekście (str. 16) od metod analizy surowca i piw wytworzonych z udziałem pędów sosny *Pinus sylvestris* L. oraz wskazać (dla poszczególnych etapów) najważniejsze informacje w tym zakresie.

2.5. Omówienie wyników badań

Wyniki uzyskane w ramach dysertacji zostały przedstawione szczegółowo w publikacjach P II.-P VI., a - jak rozumiem - najważniejsze z nich, wybrane przez Doktoranta, w rozdziale 4 opracowania (str. 17-25).

I tak, w podrozdziale 4.1. Doktorant zaprezentował rezultaty badań, których celem była, zadeklarowana w tytule, „ocena przydatności i charakterystyka towaroznawcza pędów wybranych drzew iglastych jako surowców o właściwościach przeciwutleniających, przeciwdrobnoustrojowych i inhibicyjnych względem enzymów”.

Materiał badawczy stanowiły pędy sześciu gatunków drzew iglastych. Były to: świerk pospolity (*Picea abies* L.), modrzew europejski (*Larix decidua* Mill), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.), daglezja zielona (*Pseudotsuga menziesii*), jodła pospolita (*Abies alba*) i jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.).

Zwróć jednakże uwagę, iż w publikacji „*Identification of polyphenols from coniferous shoots (...)*”, mimo deklarowanych w metodyce 6 różnych gatunków drzew iglastych, z których pozyskano próbki do badań (por. str. 8), wymieniono konkretnie tylko pięć i dla tyłu też przedstawiono wyniki.

Z pozyskanych surowców przygotowano ekstrakty (wodne oraz etanolowo-wodne), a następnie wykonano zaplanowane badania i analizy, których wyniki pozwoliły na potwierdzenie dwóch hipotez badawczych, tj. hipotezy H.1., że "pędy drzew iglastych są źródłem składników o potencjale przeciwutleniającym, przeciwdrobnoustrojowym oraz posiadają składniki hamujące aktywność hialuronidazy", jak również H.2., iż „zawartość związków aktywnych w pędach drzew iglastych, potencjał przeciwutleniający i aktywność przeciwdrobnoustrojowa ekstraktów zależą od gatunku drzewa, z którego pozyskano pędy, metody suszenia surowca i sposobu ekstrakcji”.

Szkoda jednak, że najważniejsze wyniki prezentowane w tej części pracy nie są pokazane właśnie w taki sposób, tj. w odniesieniu do poszczególnych hipotez.

Zabrakło mi także pokazania istotności różnic między otrzymanymi wynikami, przede wszystkim w zależności od gatunku drzewa iglastego, z jakiego pozyskano pędy, ponieważ na omawianym już wcześniej Rysunku 1 zaznaczono, że do dalszych etapów (tj. opracowania

technologii wytwarzania piwa z udziałem pędów) wybrano pędy sosny *Pinus sylvestris* L., co – w opinii recenzenta – należałoby w tym miejscu pracy jasno uzasadnić.

Poproszę zatem Doktoranta o takie uszczegółowienie już podczas publicznej obrony.

Oczywiście warto odnieść się także szerzej do innych ważnych aspektów, o których traktuje hipoteza druga, tj. metody suszenia surowca oraz sposobu ekstrakcji, gdyż informacje w tym zakresie są istotne dla zachowania cennych składników bioaktywnych, a więc i właściwości pędów badanych drzew iglastych, o czym pisał Doktorant w omawianym podrozdziale i – wraz ze współautorami – w publikacjach: Dziedziński i in. [2020] (*Identification of polyphenols from coniferous shoots as natural antioxidants and antimicrobial compounds*) oraz Dziedziński i in. [2020] (*Antioxidant potential, mineral composition and inhibitory effects of conifer needle extract on hyaluronidase-prospects of application in functional food*).

Dla porządku należy jednak zaznaczyć, że w podrozdziale 4.1. i cytowanych powyżej publikacjach nie ma informacji o metodach suszenia surowca, a więc hipoteza H2 - w tym akurat zakresie - została potwierdzona dopiero w kolejnym etapie, opisanym w podrozdziale 4.2. Szczegółowe wyniki przedstawione zostały natomiast w pracy Dziedzińskiego i in. [2020] (*Polyphenols composition, antioxidant, and antimicrobial properties of Pinus sylvestris L. shoots extracts depending on different drying methods*), jednakże dotyczyły już one tylko pędów sosny.

Kontynuując temat suszenia surowca, mgr inż. Marcin Dziedziński uwzględnił następujące metody: liofilizację, suszenie próżniowe, a także suszenie naturalne, na wolnym powietrzu. Poproszę również o komentarz co do metody, która okazała się najbardziej odpowiednia, biorąc pod uwagę charakterystykę materiału badawczego.

W kwestiach technicznych natomiast należy zwrócić uwagę na to, by przy podawaniu wartości średnich uzupełnić je o wartości odchylenia standardowego.

Wyniki przedstawione w podrozdziałach 4.3. i 4.4. koncentrują się na możliwościach wykorzystania pędów sosny *Pinus sylvestris* L. jako składnika piwa typu Hefe-Weizen oraz piwa niskoalkoholowego typu IPA (tu dodatkowo z użyciem różnych szczepów drożdży). Zwrócono uwagę na kwestie technologiczne, aspekty przechowalnicze, jak również zawartość polifenoli oraz aktywność przeciwutleniającą po wprowadzeniu do receptury piwa

pędów sosny, w porównaniu do piwa bez takiego dodatku. Ważne były także wyniki w zakresie profilu sensorycznego otrzymanego piwa.

Odnosząc się zatem do kwestii wyborów konsumenckich, nasuwa się pytanie, czy Doktorant przeprowadzał jakieś rozeznanie na rynku, może badania ankietowe, dotyczące motywów wyboru piwa przez konsumentów, szczególnie w kontekście świadomości w zakresie składu oraz gotowości na modyfikacje w tym zakresie. Poproszę o komentarz podczas publicznej obrony.

Z obowiązku recenzenta zwrócę uwagę na pewien brak spójności w podanych informacjach. W opisie wyników zaprezentowanym w podrozdziałach 4.3. i 4.4. znalazły się odniesienia także do wyników prób przechowalniczych piw (w obu przypadkach). Jednakże w rozdziale poświęconym metodyce (podrozdział 3.3.), kwestia przechowywania została uwzględniona tylko w przypadku piwa typu Hefe-Weizen, natomiast na ostatnim ze schematów przedstawionych na Rysunku 1, dotyczącym piwa niskoalkoholowego typu IPA, uwzględniono jedynie „próbę świeżą”.

Uzyskane wyniki pozwoliły na potwierdzenie hipotezy trzeciej, tj., że „pędy sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) nie wpływają negatywnie na aktywność drożdży w procesie produkcji piwa typu Hefe-Weizen, a ich dodatek powoduje zwiększenie zawartości polifenoli i wzrost potencjału przeciwutleniającego jak również uzyskanie atrakcyjnego profilu sensorycznego piwa” (por. str. 21-22 oraz publikacja: Dziedziński i in. [2023] *Supplementation of beer with Pinus sylvestris L. shoots extracts and its effect on fermentation, phenolic content, antioxidant activity and sensory profiles*).

Potwierdzona została również hipoteza czwarta, o treści analogicznej jak w przypadku H.3., z tą jednak różnicą, że dotyczyła piwa niskoalkoholowego (por. str. 23-24 oraz publikacja: Dziedziński i in. [2023] *Properties of Functional Low-Alcoholic Beer Fermented with Pinus sylvestris L. Shoots and Novel Yeast Strains*.).

Warto także unikać skrótów myślowych, jak na przykład „ parametry (...) były podobne dla obu rodzajów piwa” (str. 21), „w próbce z pędami sosny” (str. 22), „pędy sosny wpływają

w różny sposób” (str. 23), dbając o staranny i precyzyjny opis uzyskanych, niewątpliwie wartościowych wyników.

Pojawia się jeszcze konieczność doprecyzowania, czy zastosowanie dodatku pędów sosny do produkcji piwa typu Hefe-Weisen „powoduje (...) uzyskanie atrakcyjnego profilu sensorycznego piwa”, czy ich dodatek „nie wpływa negatywnie na atrakcyjność sensoryczną”. Ponadto zwracam uwagę, że w podsumowaniu zawartym w omawianym podrozdziale 3.3. użyto z kolei sformułowania „dobra jakość organoleptyczna”.

W przypadku wyników dotyczących piwa niskoalkoholowego typu IPA, w kontekście oceny sensorycznej, warto byłoby doprecyzować, jaki wpływ miało zastosowanie pędów sosny na smak i aromat produktu finalnego (por. Podsumowanie, pkt. 2).

Ponadto, punkt 1 ww. Podsumowania, tj. „ (...) zastosowanie tych drożdży i pędów sosny pozwala na uzyskanie piwa niskoalkoholowego przechowywanego przez 1 miesiąc” wymaga uzupełnienia i przerehabilitacji.

Na zakończenie omówienia tej części dysertacji, chciałabym wyraźnie podkreślić, że powyższe uwagi odnoszą się nie do samych wyników, w sensie jakościowym, a jedynie do ich przedstawienia w opracowaniu ogólnym, poprzedzającym publikację wchodzące w skład rozprawy.

2.6. Informacje dotyczące praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników badań

Zastosowania praktyczne uzyskanych przez mgr inż. Marcina Dziedzińskiego wyników zostały opisane w rozdziale 6 (str. 25-26). Doktorant zauważył słusznie, że możliwe i uzasadnione jest wykorzystanie pędów sosny do produkcji piwa, na co wskazują uzyskane w ramach dysertacji i opublikowane rezultaty badań (m.in. wyższa aktywność przeciwutleniająca, walory sensoryczne innowacyjnego produktu).

Zdaniem Kandydata, na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że istnieje również potencjał do „zastosowania składników (tu prosiłabym o wyjaśnienie, o jakie składniki chodzi) pędów drzew iglastych, w tym przede wszystkim pędów sosny zwyczajnej

Pinus sylvestris L., w technologii produkcji produktów spożywczych lub suplementów diety”.

Zaznaczyć tu jednak należy, że samo podejście ilościowe, w kontekście zwiększenia zawartości cennych związków biologicznie aktywnych, obecnych w pędach drzew iglastych, poprzez ich wprowadzenie do receptury jest niewystarczające. Trzeba bowiem pamiętać o możliwym wpływie zastosowanych procesów technologicznych, a także efekcie samej matrycy produktu finalnego.

Stąd pojawia się pytanie do Doktoranta, jak widziałby kolejny etap badań w omawianym zakresie. Na jakie aspekty należałoby teraz zwrócić uwagę?

2.7. Czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego?

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Marcina Dziedzińskiego stanowi niewątpliwie oryginalne, wieloaspektowe podejście do tematu poszukiwania naturalnych źródeł cennych składników, które to źródła (tu: pędy) można następnie zastosować do wytworzenia innowacyjnych produktów.

Wnikliwe studia nad samym materiałem badawczym (analizy dotyczące pędów różnych gatunków drzew iglastych), jak również uwzględnienie ewentualnych zmian w zakresie jego składu i właściwości, a także opracowanie receptur z zastosowaniem pędów sosny *Pinus sylvestris* L. (wybranych do dalszych badań) to argumenty potwierdzające oryginalność rozwiązania rozważanego w dysertacji problemu naukowego.

Kolejnym, a istotnym faktem jest to, że wyniki badań Doktoranta zostały opublikowane w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor; świadczy to o ich oryginalności i odpowiednio wysokim poziomie naukowym.

2.8. Czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej?

Rozprawa doktorska mgr inż. Marcina Dziedzińskiego, oprócz pokazania warsztatu badawczego Kandydata, niewątpliwie prezentuje także jego wiedzę teoretyczną.

Odnosząc się w niniejszej recenzji do przygotowania literaturowego Kandydata, chciałabym przede wszystkim bardzo pozytywnie ocenić przygotowanie i opublikowanie pracy

przeglądowej P I. (Dziedziński i in. [2021]. *Pinus species as prospective reserves of bioactive compounds with potential use in functional food—Current state of knowledge*), która traktuje m.in. o wykorzystaniu gatunków z rodzaju *Pinus* w kontekście badań dotyczących możliwości pozyskania cennych składników oraz ich właściwości funkcjonalnych (prozdrowotnych). Za szczególnie wartościową w niniejszej publikacji uznaję Tabelę 7, gdzie na siedmiu kolejnych stronach zaprezentowano zestawienie badań z udziałem ludzi oraz zwierząt (różne modele), w kontekście danego efektu zdrowotnego. Na uwagę zasługuje także fakt wykorzystania w pracy aż 161 pozycji bibliograficznych, co świadczy o wnikliwym studiowaniu literatury przedmiotu i biegłości Doktoranta w tym zakresie.

Najważniejszym zagadnieniem poruszonym w treści pracy poświęcony jest także rozdział 1 opracowania zatytułowany „Wprowadzenie” (str. 8-13). Doktorant zadeklarował, że „niniejszy rozdział został opracowany na podstawie publikacji 1” (Dziedziński i in. [2020]. *Identification of polyphenols from coniferous shoots as natural antioxidants and antimicrobial compounds*), jednakże w mojej opinii chodziło tu głównie o omawianą powyżej publikację przeglądową. O ile bowiem faktycznie podrozdział 1.2. poświęcony został związkom fenolowym (różne aspekty), o tyle w ww. rozdziale zawarto jeszcze m.in. informacje dotyczące charakterystyki botanicznej sosny zwyczajnej, a także zastosowania różnych części drzew iglastych w kontekście właściwości funkcjonalnych (tu prozdrowotnych), jak również przykładów produktów z ich udziałem obecnych na rynku żywności.

W opinii recenzenta w tej części pracy brakuje jednak podrozdziału dedykowanego ogólnie żywności funkcjonalnej, z uwzględnieniem jej definicji. To pozwoliłoby jeszcze lepiej naświetlić zagadnienie właściwości funkcjonalnych produktów, w tym kwestie dotyczące potwierdzenia danego efektu w odpowiednich badaniach.

Znajomość składników bioaktywnych, ich znaczenia, właściwości, z uwzględnieniem konieczności zbadania potencjalnego wpływu różnych czynników (metoda suszenia, rodzaj ekstraktu), a także wnikliwa znajomość procesu wytwarzania piwa pozwalająca na modyfikację receptury stanowią kolejne argumenty dowodzące wiedzy posiadanej przez mgr inż. Marcina Dziedzińskiego, bez której nie byłoby możliwe przygotowanie dysertacji: począwszy od koncepcji pracy, wskazania celów, postawienia hipotez, poprzez ich

zweryfikowanie w oparciu o wyniki uzyskane w ramach dobrze zaplanowanych badań i analiz, aż po wyciągnięcie logicznych i wynikających z treści pracy wniosków.

Chciałabym w tym miejscu jeszcze raz przypomnieć, że we wszystkich sześciu pracach wchodzących w skład dysertacji Kandydat jest nie tylko pierwszym autorem, ale i autorem korespondencyjnym, z większościowym udziałem procentowym w powstawaniu każdej z nich.

Dodatkowo wszystkie informacje dotyczące sylwetki Doktoranta, jego aktywności naukowej, uczestnictwie w projektach, współautorstwie aż 4 zgłoszeń patentowych, to wszystko dowodzi Jego dojrzałości i świadczy o nabyciu umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

3. WNIOSEK KOŃCOWY

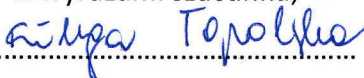
Wskazanie uwag krytycznych i wątpliwości, które nasunęły się podczas lektury dysertacji jest niejako obowiązkiem recenzenta. Chciałabym jednak podkreślić, że nie odnoszą się one do opublikowanych prac naukowych, których wartość nie podlega dyskusji, a do ich prezentacji w zbiorczym opracowaniu wchodzącym w skład rozprawy.

Uwagi te, o charakterze w większości porządkowym, wyjaśniającym lub dyskusyjnym, nie umniejszają wartości recenzowanej pracy doktorskiej i pozostają bez wpływu na moją **jednoznacznie pozytywną jej ocenę.**

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa spełnia wymogi ustawowe, stawiane opracowaniom tego typu.

**Niniejszym wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie Pana mgr inż. Marcina
Dziedzińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Z wyrazami szacunku,



Kinga Topolska