

Koszalin, dnia 20 września 2022 roku

dr hab. inż. Marek Jakubowski, prof. PK

Politechnika Koszalińska

Wydział Mechaniczny

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Anety Pater

**pt. „Wykorzystanie wody plazmowanej
w przemyśle browarniczym”**

Podstawą formalną poniższej recenzji jest pismo Przewodniczącego rady dyscyplin Technologia Żywności i Żywienia dra hab. inż. Marcina Łukasiewicza, profesora URK z dnia 20 lipca 2022 r.

Recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Anety Pater została koncepcyjnie przygotowana i zrealizowana jako monotematyczny cykl czterech artykułów opublikowanych w czasopismach recenzowanych, z czego trzy z nich posiadają naliczony współczynnik wpływu Impact Factor (IF).

Dysertacja została napisana pod kierunkiem Pana Promotora Profesora dra hab. inż. Pawła Satory, oraz Pana Promotora pomocniczego dra inż. Marka Zdaniewicza, profesora URK.

Praca dotyczy zasadniczo obróbki dodatkowej (oddziaływania) zimną plazmą jarzeniową na wodę technologiczną dedykowaną do późniejszego słodowania jęczmienia oraz wykorzystania wody bezpośrednio na wybranych etapach realizacji procesu technologicznego produkcji piwa.

Za podstawę rozważań, jak deklaruje Autorka, przyjęto wnioski z analiz doświadczeń przeprowadzonych w innych obszarach działalności przetwórczej. Sam proces koncepcyjny zrealizowanych doświadczeń został oparty na hipotezach dotyczących możliwości usprawnienia realizacji operacji przetwórczych w zakresie piwowarstwa ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zastosowania wody plazmowanej na parametry jakościowe surowców i półproduktów. Zagadnienia, które analizowała Doktorantka w ramach swoich prac to:

- wpływ kondycjonowania jęczmienia wodą technologiczną traktowaną plazmą w atmosferze powietrza i azotu na wyróżniki jakościowe otrzymanego słoðu oraz parametry jego dalszej obróbki (zacieranie);
- wpływ wody plazmowanej na jakość drożdży piwowarskich podczas procesu ich rehydracji oraz ich przydatność w procesie fermentacji.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń Doktorantka przedstawiła wielowątkowe wnioskowanie dotyczące przydatności wody plazmowanej w wybranych operacjach przetwórczych słodownictwa i browarnictwa.

Zasadność podjęcia tematyki

Zgodnie z tytułem rozprawy, Doktorantka podjęła się realizacji zadania badawczego, które wydaje się być aktualne z punktu widzenia celów i potrzeb współczesnego browarnictwa. Od wielu lat browarnictwo (poza oczywistymi działaniami o charakterze przetwórczym) ukierunkowuje swoje działania na ustawiczną poprawę realizacji operacji technologicznych, co w konsekwencji przekłada się na budowę zaufania i ugruntowanie satysfakcji konsumentów w zakresie oferowanych piw, ze szczególnym uwzględnieniem produkcji bezpiecznej i nawiązującej do wielowiekowej tradycji piwowarskiej. Nie bez znaczenia jest także szeroko rozumiana jakość oferowanego piwa, która stanowi jeden z najważniejszych kryteriów decyzji konsumenckich.

W ujęciu ogólnym recenzowana praca wpisuje się w aktualną tematykę w zakresie nowoczesnych technik i technologii nietermicznych oddziaływań fizycznych na surowce i produkty spożywcze (*non-thermal food processing*). Prace z zakresu oddziaływania plazmą jarzeniową są realizowane w wielu ośrodkach na Świecie. Istnieje także wiele doniesień z tego zakresu. Przykładowo, baza domu wydawniczego *Elsevier* podaje ponad 36 tysięcy wyników zapytania dotyczącego tego zagadnienia i to wyłącznie dla obszaru nauk rolniczych i biologicznych (co skanowi 10% całkowitej ilości odpowiedzi).

O ważkości rozwiązań technicznych i technologicznych w zakresie oddziaływania plazmą w ujęciu ogólnym pisze niekwestionowany lider współczesnej inżynierii żywności Prof. Dietrich Knorr w przedmowie do książki pt.: *Cold Plasma in Food and Agriculture Fundamentals and Applications*, pod redakcją N.N. Misra, Olivera Schlüter and P.J. Cullen. Pozwolę sobie w tym miejscu przytoczyć fragment: „Kiedy wprowadziliśmy technologię wysokich ciśnień, która zapewnia łagodniejszą obróbkę żywności niż konwencjonalne koncepcje obróbki termicznej, nazwaliśmy ciśnienie „trzecim wymiarem” (oprócz konwencjonalnych zmiennych procesu, tj. temperatury i czasu). Dziś wkraczamy w erę pracy z „czwartym stanem materii”. Podobnie jak w przypadku innych „technologii nietermicznych”, takich jak wysokie ciśnienie i pulsacyjne pole elektryczne, mogą wystąpić kombinacje różnych procesów. Jednak w tej chwili aktualne określenie stanu wiedzy oraz kluczowych prac referencyjnych dotyczących aktualnego stanu techniki „zimnej” plazmy, która ma zastosowanie do produkcji, konserwacji i modyfikacji żywności. Ekscytująca jest również obserwacja pokrewnych dyscyplin naukowych, w których stosowane są badania i rozwój plazmy. Może to otworzyć wiele nowych dróg interakcji wiedzy i transferu technologii, a tym samym być może zaowocować (to) zupełnie nowymi obszarami zastosowań. Ponownie, jak doświadczyliśmy tego w przypadku wysokiego ciśnienia, pulsacyjnego pola elektrycznego (czy też ultradźwięków), użycie danej technologii jako punktu lokalnego może stać się nowym sposobem poszerzania wiedzy z zakresu nauk o żywności poza istniejącymi granicami.”

Uważam, że podjęta przez Doktorantkę tematyka rozprawy doktorskiej jest aktualna i istotna z punktu widzenia poprawy przedmiotowych aspektów technologicznych słodowania oraz wytwarzania piwa, a w szerszym ujęciu zaproponowany w pracy sposób obróbki wody technologicznej pozwala uzyskać realne oszczędności, co w chwili obecnej wydaje się wartościowe.

Charakterystyka i struktura rozprawy oraz jej ocena

Recenzowana praca zawiera cztery monotematyczne prace opublikowane w czasopismach recenzowanych z czego trzy z nich posiadają naliczony współczynnik wpływu (IF). Tu moja pierwsza uwaga do Doktorantki – na str. 15 opracowania Doktorantka prezentuje „...spójny tematycznie zbiór czterech artykułów, opublikowanych w czasopismach z listy JCR...”. W rzeczywistości tylko 3 z nich znajdują się w JCR. Czasopismo *Beverages* nie posiada naliczonego współczynnika wpływu, a więc nie może być wyróżnione w *Journal Citation Report*. Z tego miejsca odsyłam Doktorantkę do witryny *Claritive Web of Science* uznając jednocześnie, iż jest

to nieścisłość wynikająca z faktu, iż wspomniane czasopismo posiada *Journal Citation Indicator*, co mogło być dla Doktorantki mylące. Czasopismo *Beverages* aplikuje do JCR, ale nie oznacza to, że znajduje się na tej liście. W wykazie przedstawionym na str. 15 poniżej Doktorantka trafnie wskazuje dla tego czasopisma IF=0.

Publikacje wchodzące w skład recenzowanej rozprawy zgodnie z zadeklarowaną w opracowaniu kolejnością:

Pater A., Zdaniewicz M., Satora P. *Application of Water Treated with Low-Temperature Low-Pressure Glow Plasma (LPGP) in Various Industries*. *Beverages*, 2022, 8,8 doi: 10.3390/beverages8010008

Pater A., Zdaniewicz M., Satora P., Khachatryan G., Oszczęda Z.: *Application of Water Treated with Low-Temperature Low-Pressure Glow Plasma for Quality Improvement of Barley and Malt*, *Biomolecules*, vol. 10, 2020, DOI:10.3390/biom10020267, IF(4,694)

Pater A., Satora P., Zdaniewicz M., Sroka P. *The Impact of Dry Yeast Rehydrated in Different Plasma Treated Waters (PTWs) on Fermentation Process and Quality*. *Foods*, 11, 1316, 2022, <https://doi.org/10.3390/foods11091316>, IF(4,350)

Pater A., Satora P., Zdaniewicz M., Makarewicz M., Khachatryan K. *The Improvement of Reserve Polysaccharide Glycogen Level and Other Quality Parameters of S. cerevisiae Brewing Fry Yeasts By Their Rehydration in Water, Treated with Low-Temperature, Low-Pressure Glow Plasma (LPGP)*. *Applied Sciences*, 12, 2090, 2022, <https://doi.org/10.3390/app12062909>, IF(2,679)

Wszystkie cztery artykuły zostały opublikowane w wydawnictwie MDPI (*Multidisciplinary Digital Publishing Institute*), które publikuje prace po pozytywnym rozstrzygnięciu procesu recenzyjnego w formule otwartego dostępu. Za przebieg procesu redakcyjnego i finalnie za otwarty dostęp (najczęściej na zasadach licencji CC BY 4.0) MDPI pobiera opłatę od autorów (*Article Processing Charges*).

Z uwagi na formę recenzowana praca została podzielona na cztery części tematyczne dotyczące zagadnienia rozpoznania zastosowania zimnej plazmy jarzeniowej i jej wykorzystania do obróbki dodatkowej wody technologicznej wykorzystywanej następnie w procesie słodowania i bezpośrednio w procesie zacierania a także rehydracji drożdży i ich wykorzystanie w procesie fermentacji. Przygotowane przez Doktorantkę opracowanie (oprócz streszczenia w języku polskim i angielskim) poprzedzone zostało jest ogólnym wprowadzeniem oraz rozdziałem dotyczącym celu i hipotez badawczych. Następnie Doktorantka przedstawia wykaz prac stanowiących monotematyczny cykl publikacji, charakterystykę doświadczeń

materiał i metody badawcze oraz analizę statystyczną. Zasadniczą częścią opracowania jest omówienie poszczególnych artykułów wchodzących w skład cyklu publikacji. Zostało ono przedstawione w formie rozszerzonych streszczeń zawierających główne elementy poszczególnych publikacji ze szczególnym uwzględnieniem części dyskusji i wnioskowania. Poniżej charakterystyka składowych opracowania.

Publikacja nr 1

Pierwszy element opracowania ma charakter rozpoznawczy. W pracy przedstawiono analizę przeglądu prac innych autorów z zakresu obróbki wody niskotemperaturową, niskociśnieniową plazmą jarzeniową. Doktorantka analizowała zarówno właściwości fizyczne i chemiczne wody plazmowanej (w przypadku powoływanej publikacji, tj. Mystakowska i inni, 2009 była to jednak woda dejonizowana i sól fizjologiczna). Autorka przywołuje także zastosowania wody plazmowanej w innych obszarach, jak np. zabiegi agrotechniczne, czy też hodowlane.

Rozpoznawczy charakter pierwszej publikacji, choć wielowątkowy, nie wyjaśnia do końca, jaka jest geneza i koncepcja pracy w odniesieniu do zasadniczej części badawczej zaprezentowanej w pozostałych publikacjach. Niejasny jest też do końca kontekst chronologiczny (szczególnie w odniesieniu do deklarowanego na str. 37 doboru parametrów traktowania plazmą wody na podstawie badań innych autorów), ponieważ publikacja rozpoznawcza została opublikowana w tym samym roku, co prace dotyczące zagadnień związanych z oddziaływaniem wody plazmowanej na drożdże (publikacja nr 3 i 4), a dwa lata po publikacji nr 2 dotyczącej oddziaływania wody plazmowanej na wyróżniki jakościowe słodu. Rozumiem deklarowany przez Doktorantkę „pionierski” charakter pracy, przy czym koncepcyjnie praca taka powinna być spójna chronologicznie. Niejasne jest też do końca dla mnie samo umiejscowienie rozpoznania. Czasopismo „*Beverages*” w nazwie i zakresie tematycznym traktuje o szeroko rozumianych napojach i branżach przetwórczych z nimi bezpośrednio powiązanych. Samo rozpoznanie zaś, w bardzo ograniczonym zakresie dotyka bezpośrednio „napoi”.

Publikacja nr 2

Drugim elementem opracowania jest publikacja stanowiąca raport z badań dotyczących wpływu zastosowania wody plazmowanej (w powietrzu atmosferycznym oraz w atmosferze gazowej azotu) do kondycjonowania jęczmienia dwurzędowego jarego przeznaczonego do słodowania. Analizie podlegały parametry realizacji procesu słodowania oraz wyróżniki jakościowe otrzymanego słodu.

Pierwszym parametrem była intensywność kondycjonowania mierzona czasem, dla upływu którego ziarno uzyskuje poziom wilgotności właściwy dla dalszego przetwarzania w warunkach przemysłowych. Drugim analizowanym parametrem obróbki była „energia kiełkowania jęczmienia” (nazwa zgodna z metodyką EBC). Uzyskany sód został następnie poddany ocenie w zakresie wyrównania partii, masy 1000 ziaren i długości kiełka liścieniowego (tzw. huzara). Doktorantka przeprowadziła także analizy ekstraktywności otrzymanych sódów i całkowitej zawartości azotu (po przeliczeniu – zawartość białka ogólnego w ziarnie).

Uzyskanie wyniki Doktorantka poddała analizie i na jej podstawie wykazała selektywny wpływ oddziaływania wody plazmowanej na przebieg słodowania ziarna jęczmienia i jakość otrzymanych sódów. Zdecydowanie pozytywne oddziaływanie Doktorantka uzyskała dla samego słodowania w postaci poprawy intensywności kondycjonowania ziarna, jego zdolności wchłaniania wody, „energii kiełkowania” oraz wrażliwości ziarna na wodę. Wyniki, choć nie wydają się znaczące mogą stanowić interesujący element analizy i poprawy niektórych operacji technologicznych w procesie słodowania, szczególnie, gdy weźmie się pod uwagę skalę przemysłową jego realizacji. Na uwagę zwraca też fakt, iż w przypadku parametrów jakościowych uzyskanych sódów Doktorantka nie stwierdziła ich istotnego pogorszenia. Podsumowując, w przypadku możliwości zaproponowania ekonomicznie uzasadnionej metody obróbki zimną plazmą jarzeniową wody technologicznej (dedykowanej do słodowania) jest to wartościowy i wymierny sposób na poprawę procesu słodowania, szczególnie w zakresie skrócenia czasu operacji technologicznej kondycjonowania.

Publikacja nr 3

Kolejnym elementem recenzowanego opracowania jest opublikowany raport z badań dotyczących możliwości zastosowania wody plazmowanej do rehydracji drożdży piwowskich. Do badań wykorzystano szczepy drożdży górnej fermentacji *Sacharomyces cerevisiae* (T-58, US-05 i S-33) i dolnej fermentacji *Sacharomyces pastorianus* (W34/70) o zróżnicowanym stanie fizjologicznym. Uzyskana biomasa drożdżowa została następnie wykorzystana w procesie fermentacji brzeczek, a po jej zakończeniu oddzielona mechanicznie i poddana analizom w zakresie oznaczenia liczby komórek drożdżowych i ich żywotności (metodyka EBC), kwasowości gęstwy, aktywności maltatycznej i sacharolitycznej, flokulacji i zawartości trehalozy i glikogenu. Doktorantka wykonała także oznaczenia zawartości jonów wapnia, magnezu i cynku z wykorzystaniem absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) oraz zdjęcia mikroskopii elektronowej SEM komórek rehydrowanych drożdży.

Analizując otrzymane wyniki Doktorantka stwierdziła ograniczone oddziaływanie mody plazmowanej na parametry drożdży świeżych. W przeciwieństwie do tego Autorka wykazała korzystny wpływ wody plazmowanej na komórki drożdży niskiej jakości. Woda obrabiana plazmowo w atmosferze powietrza znacząco poprawia cechy technologiczne suszonych drożdży piwowarskich, takie jak ich żywotność, flokulację, zawartość glikogenu i trehalozy. W ujęciu ogólnym może mieć to znaczenie w przypadku międzyoperacyjnego płukania gęstwy drożdżowej przed kolejnym zaszczepieniem, szczególnie w przypadku obróbki szczepów drożdży *Sacharomyces cerevisiae*.

Publikacja nr 4

Ostatnim elementem monotematycznego cyklu publikacji jest raport z badań określający wpływ rehydrowanych drożdży (szczepy jak w publikacji nr 3) na proces fermentacji i wyróżniki jakościowe gotowego piwa. Jest to opracowanie ściśle związane tematycznie i rzeczowo z publikacją nr 3. Analizie podlegały w tym przypadku goryczka (wg metodyki EBC), zawartość etanolu, ekstrakt pozorny i rzeczywisty, pH oraz barwa brzeczek i gotowych piw, wolny azot aminowy, profil związków lotnych, kwasów organicznych, zawartość i profil cukrów oraz zawartość jonów metali (jak w przypadku publikacji nr 3 były to jony magnezu, wapnia i cynku). Analizowana brzeczka została wytworzona metodą kongresową.

Na podstawie analizy i dyskusji uzyskanych wyników Autorka wykazała korzystny wpływ wody plazmowanej (w powietrzu atmosferycznym) kinetykę fermentacji dla drożdży *Sacharomyces pastorianus*. W przypadku drożdży rehydrowanych wodą plazmowaną Doktorantka wykazała poprawę parametrów jakościowych uzyskanych piw. Dotyczy to w szczególności formowania się związków lotnych podczas fermentacji, zwłaszcza terpenów w powiązaniu z aktywnością glikozydazy, co ma wpływ na składniki smaku chmielowego.

W publikacji nr 4, tak jak w przypadku wcześniejszej Doktorantka wykazała pogorszenie analizowanych parametrów w przypadku zastosowania wody plazmowanej w atmosferze azotu. W powiązaniu z wynikami publikacji nr 1 należy zatem ostatecznie odrzucić ten sposób obróbki wody zimną plazmą jarzeniową jako co najmniej nieprzydatny w analizowanych przypadkach przetwarzania jęczmienia, produkcji brzeczki i jej fermentacji.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, iż przedłożona do oceny rozprawa doktorska w całości charakteryzuje się poprawną strukturą logiczną. W zakresie redakcyjnym opracowanie należy ocenić bardzo wysoko, przy czym Doktorantka

nie ustrzegła się drobnych błędów i niedociągnięć. Przykładowo, na diagramie prezentującym I etap badań Doktorantka nie dostosowała wysokości komórki pola tekstowego do ilości wierszy tekstu. Występują w pracy pewne kolokwializmy i niejasne sformułowania (np. „...spadek zawartości...” – dla określenia obniżenia wartości omawianego parametru; „...moment...” – dla określenia kroku czasowego lub upływu czasu itp. W pracy nagminnie jest powtarzane sformułowanie „namaczanie” (nawet kilka razy w jednym zdaniu). Można z powodzeniem zastąpić je synonimami, np. „kondycjonowanie”, które wydaje się poprawniejsze z punktu widzenia operacji technologicznych. W pracy występują także nieliczne błędy literowe, np. w wierszu 16 na str. 30 i interpunkcyjne. Mają one jednak charakter zdecydowanie incydentalny.

Wartość naukowa i aplikacyjna rozprawy

Oceniając całość rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Anety Pater należy stwierdzić, iż:

1. Temat rozprawy jest jasno określony i jego wybór w pełni zasadny;
2. Dobór literatury jest poprawny i zgodny z postawionym zadaniem, tematem, zakresem pracy;
3. Rozprawa ma poprawną strukturę, właściwą dla prac o charakterze monotematycznego cyklu publikacji, zachowaną właściwą kolejność elementów składowych opracowania, kompletność celu oraz uzasadnione wnioski;
4. Część badawcza pracy (w tym metodyka) jest przedstawiona poprawnie, choć mogłaby zostać rozszerzona o kilka elementów dotyczących teorii mechanizmu oddziaływania zimnej plazmy jarzeniowej;
5. Praca ma charakter naukowy, przy czym sam przedmiot rozważań ma zdecydowanie charakter aplikacyjny, co pozwala na szersze spojrzenie na zastosowanie wyników prac badawczych w praktyce produkcyjnej;
6. Osiągnięte w pracy wyniki i rezultaty, potwierdzone zostały publikacjami, w tym w czasopiśmie indeksowanym z naliczonym współczynnikiem wpływu (IF). Analiza dorobku naukowego Doktorantki potwierdza także, iż opracowany materiał był poddany krytyce naukowej na konferencjach o zasięgu krajowym;

Uwagi krytyczne i polemiczne

Analiza treści prezentowanej w rozprawie dostarczyła podstaw do sformułowania pewnych przemyśleń, wątpliwości i pytań. Poniżej niektóre z nich, które w szczególności wymagają rozwinięcia i uzasadnienia:

1. W pracy Doktoranta **poddaje obróbce plazmowaniem wodę źródlaną** jednej z czołowych firm krajowych produkujących wodę butelkowaną. Skąd wybór właśnie tej wody i jaka jest wiedza Doktorantki w zakresie składu chemicznego tej akurat wody, jego stabilności, pochodzenia i przede wszystkim przydatności do operacji przetwórczych w kontekście wymagań stawianych wodzie technologicznej do słodowania, wytwarzania brzeczek i piw fermentacji górnej i dolnej? Powszechnie znane są wymagania stawiane wodzie technologicznej z zastrzeżeniem, iż nie jest to ten sam skład chemiczny dla każdego rozpatrywanego w pracy przypadku operacji przetwórczych.
2. W recenzowanym opracowaniu Doktorantka na str. 29 omawiając zagadnienie celności ziarna określa rozdrobnienie słodu jako pierwszy etap zacierania. Przynajmniej tak wynika z kontekstu zdania (wiersze od 21 do 22). Powołuje przy tym powszechnie znane źródło literaturowe w postaci podręcznika do browarnictwa nieżyjącego już Wolfganga Kunze. Według tego źródła natomiast **rozdrabnianie słodu jest osobnym etapem procesu technologicznego** produkcji breczki na warzelnii (w powoływanej książce jest to rozdział 3.1 – str. 202 – 220). Wbrew pozorom jest to etap istotny z punktu widzenia dalszych operacji przetwórczych, szczególnie zacierania i wysładzania.
3. Recenzowana praca doktorska dotyczy aspektów procesowych, które mają walory praktyczne (wdrożeńiowe). Proszę przedstawić informacje na temat **potencjalnego zastosowania przemysłowego**, w tym praktyczne aspekty zastosowania technologii zimnej plazmy w skali przemysłowej dla proponowanych w pracy rozwiązań lub rozwiązań pokrewnych. Proszę także przedstawić wady i zalety istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem ich roli w kształtowaniu jakości produktu.
4. W klasycznej rozprawie doktorskiej oprócz wniosków o charakterze naukowych i praktycznym powinny występować elementy prezentujące **perspektywy dalszych prac**. Proszę zatem wskazać takie elementy, przy czym szczególnie zależy mi na ich uzasadnieniu w kontekście poprawy operacji

przetwórczych i poszukiwania rozwiązań mających na celu poprawę jakości produktu.

Moje uwagi mają głównie na celu sprowokowanie Doktorantki do szerszego spojrzenia na swoje opracowanie. W założeniu rozprawa doktorska to praca kwalifikacyjna, która ma potwierdzić kompetencje w zakresie umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Ich wyniki, w sposób naturalny są poddawane krytyce naukowej, a umiejętność uzasadnienia swojego stanowiska połączona z merytorycznym uzasadnieniem opracowanych wyników badań jest właśnie kwintesencją takiego postępowania. Uwagi i pewne moje wątpliwości nie umniejszają jednak zdecydowanie pozytywnego odbioru tej pracy, która niewątpliwie cechuje się wartościami naukowymi, a także pewnym potencjałem aplikacyjnym.

Ocena dorobku Doktorantki

Według przedstawionego wykazu dorobku Pani mgr inż. Aneta Pater jest współautorem 23 artykułów, w większości, w czasopismach recenzowanych. Dwanaście z nich posiada punktację według wykazu MNiE (trzy publikacje posiadają 140 pkt., sześć publikacji posiada 100 pkt., jedna publikacja posiada 70 pkt. i dwie posiadają 20 pkt.). Jest również współautorem ośmiu publikacji recenzowanych w czasopismach krajowych, z czego większość w *Postęпах Techniki Przetwórstwa Spożywczego*. Na uwagę zasługują także dwie publikacje w branżowym czasopiśmie *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo – Warzywny*.

W przypadku analizy profilu autora to według *Web of Science* Doktorantka jest współautorem 13 publikacji indeksowanych w tej bazie. Posiada 51 niezależnych cytowań (h – index 4). Przedstawiony do oceny cykl publikacji posiada 7 niezależnych cytowań, które zostały naliczone dla publikacji nr 2. Z kolei według *Scopus* Doktorantka jest współautorem 12 publikacji indeksowanych w tej bazie. Posiada 55 niezależnych cytowań (h – index 4), przy czym przedstawiony do oceny cykl monotematycznych publikacji posiada 6 cytowań niezależnych. Jak wcześniej cytowania te dotyczą publikacji z 2020 roku.

Oprócz publikacji Autorka recenzowanego opracowania posiada bogaty dorobek w zakresie czynnego uczestnictwa w konferencjach oraz udziału (w charakterze wykonawcy) w projektach badań zleconych, projektach badawczych,

a także kierowania własnym projektem wewnętrznym w ramach Badań Młodych. Zrealizowała również staż naukowy w ramach uczestnictwa w projekcie dotyczącym interakcji pomiędzy akrylamidem, a wybranymi przedstawicielami mikroorganizmów występujących w żywności (NCN – OPUS 11)

Podsumowanie

Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Realizując pracę Doktorantka dowiodła umiejętności samodzielnego prowadzenia prac badawczych, a na podstawie ich wyników umiejętności poprawnego wnioskowania. W świetle powyższego stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska opracowana przez mgr inż. Anetę Pater, przygotowana pod opieką merytoryczną Promotora, Pana Prof. dra hab. inż. Pawła Satorę, oraz Promotora pomocniczego, Pana dra inż. Marka Zdaniewicza, profesora URK spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim. Przedstawiona do recenzji praca spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy za dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym (DZ. U. z 2017 r. poz. 1789). Wnoszę zatem o **dopuszczenie Pani mgr inż. Anety Pater do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora.**

dr hab. inż. Marek Jakubowski, prof. PK

