



INSTYTUT HODOWLI I AKLIMATYZACJI ROŚLIN

PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Radzików, 05-870 Błonie

tel. 22 725 36 11, 733 45 00; fax 22 725 47 14

NIP-PL: 5290007029; REGON: 000079480; e-mail: postbox@ihar.edu.pl

Radzików, 5 stycznia, 2024 r.

Dr hab. Małgorzata Cyran

Zakład Biochemii i Biotechnologii

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

Radzików, 05-870 Błonie

e-mail: m.cyran@ihar.edu.pl

Recenzja

osiągnięcia naukowego *”Ocena możliwości wykorzystania surowców ubocznych z tłoczenia nasion roślin oleistych do fortyfikacji produktów zbożowych”* i pozostałego dorobku naukowego oraz organizacyjnego dr. Piotra Zarzyckiego ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia

Niniejsza recenzja została wykonana w związku z powołaniem mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie dr inż. Piotrowi Zarzyckiemu stopnia doktora habilitowanego na podstawie Uchwały NE.5210.6.4.2023 Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 13 listopada 2023 roku.

Ocena osiągnięcia naukowego i pozostałego dorobku naukowego i organizacyjnego Habilitanta została przygotowana na podstawie przedłożonego zbioru kompletnych dokumentów oraz kryteriów oceny określonych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, ze zm.).

Przebieg kariery naukowej i zawodowej Habilitanta

Dr inż. Piotr Zarzycki ukończył studia na Wydziale Techniki Rolniczej (obecnie Wydział Inżynierii Produkcji) Akademii Rolniczej w Lublinie (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) w roku 1999, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera techniki rolno spożywczej. Pracę magisterską pt.: *„Badania nad wykorzystaniem okrywy nasiennej grochu do produkcji ekstrudatów spożywczych z wykorzystaniem ekstrudera 2S-9/5”* została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Zbigniewa Rzedzickiego. W roku 2005 Habilitant uzyskał stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia, specjalność technologia zbóż, na podstawie rozprawy pt.: *„Badania*

nad zastosowaniem razówki owsa nagonasiennego i oplewionego w technologii ekstruzji”, której promotorem był prof. dr hab. Zbigniew Rzedzicki. Od tego czasu Habilitant pracuje na stanowisku adiunkta, początkowo w Katedrze Inżynierii i Technologii Zbóż, Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii, a następnie od 2017 roku do chwili obecnej w Katedrze Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Dr Piotr Zarzycki w okresie od 01.12.2017 do 28.02.2018 roku odbył 3 miesięczny staż badawczo-rozwojowy w przedsiębiorstwie P.P.H. Kosiek Działki Suskowolskie, gdzie opracował założenia technologiczne produkcji pieczywa gastronomicznego z dodatkami funkcjonalnymi. Habilitant odbył również roczny staż naukowy (02.11.2020 – 31.10.2021) w Laboratorium Oceny Jakości Surowców Zbożowych i Oleistych, Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, gdzie pod kierunkiem dr hab. Agnieszki Nawrockiej rozwijał swój warsztat naukowy w aspekcie analizy farinograficznej oraz analizy widm spektroskopii fourierowskiej w podczerwieni (FTIR). Powyższe staże dobrze korespondują z obecnym profilem badawczym Habilitanta.

Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Osiągnięcie naukowe pt. **”Ocena możliwości wykorzystania surowców ubocznych z tłoczenia nasion roślin oleistych do fortyfikacji produktów zbożowych”** stanowi cykl siedmiu oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR. Badania naukowe dr. Piotra Zarzyckiego zawarte w osiągnięciu naukowym dotyczą oceny wpływu wybranych produktów ubocznych tłoczenia nasion roślin oleistych na zimno, takich jak nasiona pszczeniaka mołdawskiego, siemienia lnianego oraz kopry z orzechów kokosowych, na wartość żywieniową produktów zbożowych. Tematyka badań dobrze wpisuje się w światowy trend racjonalnego wykorzystania produktów ubocznych i odpadów do podnoszenia wartości odżywczej i funkcjonalności żywności oraz odzyskiwania surowców niezbędnych dla różnych gałęzi przemysłu.

Sumaryczny Impact Factor (IF) siedmiu oryginalnych prac, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, wynosi 29,356, natomiast ich sumaryczna punktacja, zgodna z aktualnym wykazem MEiN na dzień składania wniosku, wynosi 640 pkt. Pięć spośród siedmiu artykułów opublikowano w czasopismach naukowych o dobrym współczynniku wpływu, takich jak LWT-Food Science and Technology (trzy prace, $IF_{2022}=6.56$, $IF_{2021}=6.056$ i $IF_{2020}=4.952$), wydane przez Elsevier, Foods (jedna praca, $IF_{2020}=4.350$) wydawane przez MDPI oraz Journal of the Science of Food and Agriculture (jedna praca, $IF_{2022}=4.125$) wydane przez wydawnictwo John Wiley & Sons. Dwa pozostałe artykuły opublikowano w Journal of Food Processing and Preservation ($IF_{2020}=2.19$,

wydawnictwo John Wiley & Sons) oraz International Agrophysics (IF₂₀₂₃=1.627, wydawnictwo Instytutu Agrofizyki PAN).

Wszystkie prace są współautorskie, które powstały w wyniku współpracy naukowej 5–8 autorów. W pięciu spośród siedmiu prac dr Zarzycki był autorem koncepcji badań, w dwóch pracach pełnił rolę „autora korespondencyjnego”. Z załączonych oświadczeń współautorów o wkładzie pracy w poszczególne publikacje jednoznacznie wynika, że dr Zarzycki był zarówno wykonawcą jak i osobą odpowiedzialną za zakres merytoryczny wykonywanych badań, które umożliwiły osiągnięcie zamierzonego celu poszczególnych prac.

Wybrany zestaw siedmiu publikacji jest spójny koncepcyjnie, elementem wiążącym przedstawionego osiągnięcia naukowego jest cel badań, rodzaj produktów ubocznych użytych do fortyfikacji produktu końcowego, a także metodologia badań. Dr Zarzycki dostrzegł potencjał żywieniowy i prozdrowotny trzech produktów ubocznych przetwórstwa nasion oleistych, tj. makuchów z nasion pszczelnika mołdawskiego, siemienia lnianego oraz kopry z orzechów kokosowych. Produkty te charakteryzują się wyjątkowo wysoką zawartością błonnika pokarmowego, białka, witamin i składników mineralnych przy obniżonej zawartości tłuszczu o pożądanym profilu niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych. Oprócz błonnika pokarmowego zawierają one także inne związki bioaktywne, które wykazują m.in. działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe przeciwbakteryjne oraz antyoksydacyjne. Celem badań realizowanych w ramach osiągnięcia naukowego było:

1. określenie możliwości wykorzystania makuchów do produkcji pieczywa o zwiększonej wartości żywieniowej oraz ocena ich wpływu na właściwości fizyko-chemiczne gotowego produktu (publikacja I.2.1., I.2.4. oraz I.2.6.);
2. określenie możliwości wykorzystania makuchów do produkcji makaronu o zwiększonej wartości żywieniowej oraz ocena ich wpływu na właściwości fizyko-chemiczne produktu końcowego (publikacja I.2.2., I.2.3. oraz I.2.5.);
3. określenie wpływu makuchów na zmiany w strukturze drugorzędowej sieci glutenowej oraz rozmieszczenie wody w próbkach glutenu otrzymanego z ciasta pszennego z dodatkiem tych surowców a także badanie właściwości reologicznych wzbogaconego ciasta (publikacja I.2.7., oraz I.2.1., I.2.4. i I.2.6.).

Metodyka badań w odniesieniu do realizacji powyższych celów nie budzi zastrzeżeń. Do analiz podstawowego składu chemicznego surowców i produktów końcowych, takich jak zawartość białka, składników mineralnych oraz tłuszczu, dr Zarzycki zastosował powszechnie stosowane metody standardowe. Zawartość frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej błonnika pokarmowego analizował metodą grawimetryczno-enzymatyczną, natomiast profil kwasów tłuszczowych metodą

chromatografii gazowej. Zasadniczym elementem warsztatu naukowego dr. Zarzyckiego są procedury wypieku pieczywa oraz przygotowania makaronu. Lektura wszystkich prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego potwierdza, że Habilitant posiada doświadczenie oraz szczególnie umiejętności w aspekcie analizy parametrów oceny jakościowej pieczywa i makaronu oraz właściwości fizyko-chemicznych i reologicznych mąki pszennej. Ponadto, biegle posługuje się techniką spektroskopii fourierowskiej w podczerwieni (FTIR).

Dr Zarzycki pozytywnie zweryfikował hipotezę badawczą dotyczącą możliwości wykorzystania makuchów do produkcji pieczywa i makaronu o zwiększonej wartości żywieniowej, wzbogaconego w błonnik pokarmowy, jednego z głównych komponentów funkcjonalnych żywności, który wykazuje pozytywne działanie metaboliczne w organizmie człowieka. Określił optymalny poziom dodatku tych komponentów, który istotnie zwiększa wartość żywieniową i prozdrowotną tych produktów przy braku negatywnego wpływu na ich parametry jakościowe, zachowując jednocześnie akceptowalne przez konsumentów cechy sensoryczne oraz nie powodując wzrostu ich kaloryczności (publikacja I.2.1., I.2.4. oraz I.2.6. w odniesieniu do pieczywa oraz publikacja I.2.2., I.2.3. oraz I.2.5. w odniesieniu do makaronu).

Oceniając wpływ dodatku makuchów do pieczywa na jego jakość dr Zarzycki analizował podstawowe parametry takie jak, wydajność pieczywa, straty wypiekowe, objętość i wodochłonność pieczywa oraz wilgotność, porowatość, barwę i teksturę miększu. Oprócz tego, obserwował ich wzajemne zależności. Chleby i bułki wzbogacone w makuchy, niezależnie od ich rodzaju i udziału dodatku, wykazywały zwiększoną wydajność, która była dodatnio skorelowana z ich wodochłonnością. W przypadku dodatku makuchów z kopry kokosowej, obserwowano również statystycznie istotną zależność pomiędzy wzrostem udziału makuchów w pieczywie a spadkiem straty wypiekowej. Chociaż, w odniesieniu do dwóch pozostałych dodatków, makuchów z pszczelnika mołdawskiego i siemienia lnianego, nie wykazano podobnej zależności, to również nie wykazano negatywnego wpływu dodatku na masę pieczywa, co ma istotne znaczenie dla parametrów ekonomicznych produkcji przemysłowej takiego pieczywa. Dr Zarzycki określił optymalny dodatek makuchów, który nie powoduje istotnej zmiany objętości pieczywa oraz negatywnych zmian w porowatości i równomierności porów w miększu.

W odniesieniu do makaronu wzbogaconego w składniki pochodzące z makuchów, dr Zarzycki badał wpływ dodatku tych komponentów na jego wartość kulinarną, określaną na podstawie pomiaru minimalnego czasu gotowania, straty suchej masy, przyrostu masy w czasie gotowania oraz przyrostu objętości. Wzrost udziału makuchów w makaronie powodował zwiększenie minimalnego czasu gotowania, w odniesieniu do wszystkich rodzajów makuchów. Makarony z dodatkiem makuchów wykazywały niskie wartości straty suchej masy, poniżej dopuszczalnej wartości tego parametru,

określonej dla makaronu o dobrej jakości. Wyjątek stanowił makaron z maksymalnym dodatkiem makuchów z kopry koksowej, który osiągnął poziom dopuszczalny tego parametru. Przyrost masy w trakcie gotowania makaronów z dodatkiem makuch utrzymywał się w zalecanych wartościach. Dr Zarzycki wykazał, że dodatek makuchów spowodował zmniejszenie jędrności makaronu, co wynikało ze zwiększenia udziału błonnika pokarmowego, którego wpływ mógł być w pewnym zakresie rekompensowany jednoczesnym wzrostem zawartości białka. Tak jak w przypadku pieczywa, dodatek makuchów z nasion pszczelnika mołdawskiego i siemienia lnianego powodował ciemnienie makaronu, natomiast makuchy pochodzące z kopry z orzechów kokosowych zapewniały jaśniejszą barwę makaronu.

Dr Zarzycki szczegółowo ocenił wpływ poszczególnych dodatków na właściwości farinograficzne mąki pszennej, które pozwalają na przewidywanie cech pieczywa oraz dobór odpowiednich parametrów procesu wypieku. Posługując się techniką spektroskopii FTIR, dr Zarzycki scharakteryzował zmiany w strukturze drugorzędowej sieci glutenowej oraz dystrybucję wody w glutenie wynikające z oddziaływań pomiędzy wodorochłonnymi składnikami makuchów, które można powiązać z jakością wzbogaconego pieczywa i makaronu.

Uwagi i sugestie

1. Uważam, że cel osiągnięcia naukowego powinien uwzględniać właściwości funkcjonalne suplementowanego pieczywa oraz makaronów. Jest to szczególnie ważne w przypadku suplementacji komponentu o wyjątkowo wysokiej zawartości błonnika pokarmowego, jakim są makuchy zastosowane przez dr. Zarzyckiego. Organizm człowieka nie wytwarza odpowiednich enzymów, niezbędnych do hydrolizy tej frakcji, dlatego nie jest ona trawiona w przewodzie pokarmowym człowieka. Składniki odżywcze żywności pokrywają potrzeby człowieka w zakresie jego przemian metabolicznych, podczas gdy błonnik pokarmowy może wyłącznie modyfikować przebieg tych procesów.
2. W pracach analizowano obydwie frakcje błonnika pokarmowego, rozpuszczalną i nierozpuszczalną, ale interpretacja wyników, w większości przypadków, odnoszona jest do jego całkowitej ilości, co jest sprzeczne (a) z odmiennym działaniem fizjologicznym tych frakcji w organizmie człowieka oraz (b) z różnym wpływem na parametry oceny jakościowej produktów zbożowych, bardzo dobrze opisanych w literaturze w odniesieniu do produktów pszennych. Rekomendacje dotyczące dziennego spożycia błonnika pokarmowego mogą określać zalecane spożycie frakcji całkowitej tego składnika, jakkolwiek prace naukowe powinny brać pod uwagę powyższe aspekty zróżnicowania tych frakcji.

3. Definicja chemiczna błonnika pokarmowego, która funkcjonuje w literaturze od czterech dekad, wyszczególnia trzy podstawowe komponenty; hemicelulozy i celuloza, czyli polisacharydy roślinnych ścian komórkowych, oraz lignina Klasona. Spośród tych składników to wyłącznie hemicelulozy warunkują właściwości fizyko-chemiczne całej frakcji błonnika, w przypadku ziarna pszenicy i siemienia lnianego są to głównie arabinoksylany, bardzo szeroko opisane w literaturze. Wskazane byłoby, żeby prace naukowe opisujące materiał roślinny, w którym składnikiem dominującym jest błonnik pokarmowy, powinny zawierać jego podstawową charakterystykę chemiczną, fizyko-chemiczną lub/ oraz strukturalną, zgodnie ze stanem aktualnej wiedzy. Są one podstawą do prawidłowej interpretacji wyników.

Pomimo powyższych uwag i sugestii, uważam, że prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego reprezentują dobry poziom naukowy oraz spełniają kryterium nowości naukowej, stanowiąc znaczący wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Dokumentacja wniosku habilitacyjnego wykazuje, że aktywność naukowo-dydaktyczna i organizacyjna dr Zarzyckiego zdecydowanie wzrosła po uzyskaniu stopnia doktora. Pozostały dorobek Habilitanta (bez uwzględnienia prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) obejmuje 18 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR, spośród których w 8 pracach jest on pierwszym autorem oraz w 9 pełnił rolę autora korespondencyjnego. Łączna liczba punktów MEiN wynosi 1113, natomiast sumaryczny IF wynosi 32.004. Baza *Web of Sciences Core Collection*, na dzień wszczęcia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, ewidencjonuje 25 publikacji Habilitanta z ogólną ilością 345 cytowań zewnętrznych (bez autocytań autora i współautorów). Jego Indeks Hirscha wynosi 9. Według bazy *Scopus*, liczba cytowań zewnętrznych tych publikacji wynosi 390 a Indeks Hirscha wynosi 10. W pracach tych Habilitant szczegółowo badał proces ekstruzji, który został wykorzystany do utylizacji surowców odpadowych przemysłu mięsnego oraz do podnoszenia wartości odżywczej produktów zbożowych. Ponadto, opracował i doskonalił technologie produkcji pieczywa oraz makaronów. W sumie dorobek naukowy dr. Zarzyckiego jest imponujący, obejmuje on 52 oryginalne prace naukowe, 2 monografie i 8 rozdziałów w monografiach oraz 45 doniesień i komunikatów naukowych prezentowanych na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Parametry naukometyczne dorobku dr. Zarzyckiego dobitnie wskazują, że jego działalność naukowa wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia.

Ocena pozostałej aktywności naukowej i organizacyjnej

W trakcie swojej pracy naukowo-badawczej dr Zarzycki współpracował z 2 krajowymi jednostkami naukowymi. W ramach współpracy z Instytutem Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, Habilitant rozwijał swój warsztat naukowy w aspekcie oceny mikrostruktury ekstrudatów oraz wartości technologicznej ziarna owsa. Natomiast ocenę wartości technologicznej ziarna jęczmienia realizował we współpracy z Zakładem Upraw Roślin Zbożowych Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach.

Dr Zarzycki brał udział w realizacji 5 projektów naukowo-badawczych, pełniąc w 2 z nich funkcję kierownika zadania badawczego. Habilitant posiada wyjątkowo szeroki dorobek dydaktyczny, który obejmuje prowadzenie zajęć z 10 przedmiotów w ramach 5 kierunków kształcenia. Dr Zarzycki był promotorem 57 prac dyplomowych, w tym 17 magisterskich oraz 40 prac inżynierskich.

Od roku 2008 Habilitant jest bardzo aktywny w sferze organizacyjnej, pełniąc liczne funkcje w gremiach Wydziałowych i Uczelnianych. Posiada również zasługi w popularyzacji nauki, brał udział w realizacji 17 projektów edukacyjnych, 4 wywiadów radiowych oraz 8 wykładów popularno-naukowych.

W roku 2022 i 2023 dr Zarzycki pełnił rolę redaktora (*Guest Editor*) w numerach specjalnych czasopisma *Foods* (IF=5.2). W 2023 pełnił również rolę redaktora (*Guest Editor*) w numerze specjalnym czasopisma *Applied Sciences* (IF=2.8). Wykonał 59 recenzji manuskryptów prac naukowych w tym 56 dla czasopism z listy JCR.

Podsumowanie

Pozytywnie oceniam osiągnięcia naukowe i pozostały dorobek naukowy i organizacyjny dr. Piotra Zarzyckiego, przedstawiony w dokumentach w sprawie postępowania habilitacyjnego. Uważam, że spełniają one wszystkie ustawowe wymogi określone w art. 219 ust.1 pkt. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574, ze zm.), upoważniające do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

