

Szczecin 7.01.2023

Prof. dr hab. inż. Artur Bartkowiak
Centrum Bioimmobilizacji i Innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

OPINIA

na temat osiągnięcia naukowego pt. „Ocena wybranych właściwości bioaktywnych, technologicznych i sensorycznych proszków z owoców jagodowych otrzymanych innowacyjną metodą strumieniowo-fluidyzacyjnego rozdrabniania z jednoczesnym suszeniem w odniesieniu do innych najczęściej stosowanych metod oraz ich zastosowanie w projektowaniu składu funkcjonalnych napojów regenerujących” oraz ocena całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Anny Sadowskiej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, wszczętym w dniu 2 czerwca 2021 roku w Szkole Głównej Gospodarka Wiejskiego SGGW w Warszawie. Podstawą opracowania recenzji jest pismo z dnia 4.11.2022 prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW.

1. Ogólne informacje o Habilitantce

Anna Sadowska w 2009 roku ukończyła studia magisterskie na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W roku 2014 roku obroniła pracę doktorską w zakresie technologii żywności i żywienia człowieka pt. „Analiza uwarunkowań jakości sensorycznej i wartości odżywczej mięsa wołowego” wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. Franciszka Świdorskiego na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Po obronie pracy doktorskiej pracowała jako asystent a następnie jako adiunkt w Katedrze Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym dr inż. Anny Sadowskiej, będący podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego na podstawie art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy

z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) jest monotematyczny cykl 6 publikacji naukowych jakie ukazały się w latach 2019-2021 pod wspólnym tytułem „Ocena wybranych właściwości bioaktywnych, technologicznych i sensorycznych proszków z owoców jagodowych otrzymanych innowacyjną metodą strumieniowo-fluidyzacyjnego rozdrabniania z jednoczesnym suszeniem w odniesieniu do innych najczęściej stosowanych metod oraz ich zastosowanie w projektowaniu składu funkcjonalnych napojów regenerujących”.

Sumaryczny Impact Factor (IF) dla 6 publikacji o charakterze prac eksperymentalnych, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 18,246 zgodnie z rokiem publikacji co daje średnio 3,04 na 1 publikację. Suma punktów wg punktacji MEiN wynosi łącznie 400 pkt MEiN (średnio 66,66 pkt/publikację).

We wszystkich 6 publikacjach dr inż. Anna Sadowska jest pierwszym autorem. Wszystkie prace są wieloautorskie, gdzie w 2 publikacjach jest 3 autorów i kolejno w 3 jest 4 a w 1 jest 5 autorów. We wszystkich 6 publikacjach współautorem był prof. Franciszek Świdorski a w 4 prof. Ewelina Hallmann. Wniesiony przez Habilitantkę udział i zakres wykonywanych pracy został oszacowany na podstawie udokumentowanych oświadczeń Habilitantki oraz innych współautorów, określających indywidualny opis wkładu w wykonane prace. Deklarowany udział w przygotowaniu wszystkich publikacji i wkład Habilitantki uważam za wiodący (deklarowany zakres 80-90%), który związany był m.in. z opracowaniem koncepcji i założeń badawczych we wszystkich 6 pracach wraz z przeprowadzeniem zasadniczej części badań technologicznych i większości badań analitycznych, analizie i interpretacji wyników, udział i wiodący udział w przygotowaniu wszystkich manuskryptów i prowadzenie korespondencji z redaktorami we wszystkich 6 publikacjach (autor korespondencyjny).

Celem przewodnim badań przedstawionych w pracach eksperymentalnych (**O1-H6**) było ocena wybranych właściwości funkcjonalnych proszków otrzymanych z owoców jagodowych otrzymanych dotychczas niestosowaną do tego celu metodą strumieniowo-fluidyzacyjnego rozdrabniania z jednoczesnym suszeniem (ang. fluidized bed jet milling and drying method; FBJD), gdzie suszenie do momentu osiągnięcia niskiej aktywności wody gwarantującej przedłużoną trwałość produktu

jest utrudnione ze względu na podatność cząstek do zlepiania się. Otrzymane proszki z owoców jagodowych zostały zweryfikowane pod kątem ich wykorzystania do projektowania składu funkcjonalnych napojów regenerujących o wysokiej wartości odżywczej i określonej osmolalności przeznaczonych dla osób aktywnych fizycznie.

W pracy postawiono hipotezę, że proszki otrzymane metodą FBJD z owoców z grupy tzw. „superfruits”, ze względu na stosowany krótki kilkuminutowy czas procesu rozdrabniania i jednoczesnego suszenia w złożu fluidalnym oraz wstępne podsuszanie w temperaturze powodującej inaktywację enzymów oksydacyjnych, będą charakteryzowały się wysoką zawartością składników bioaktywnych, dobrą jakością sensoryczną i właściwościami technologicznymi porównywalnymi lub lepszymi do proszków otrzymywanych innymi obecnie wykorzystywanymi metodami. Założono również, że proszki te, ze względu na swoje właściwości fizyko-chemiczne w tym wysoką bioaktywność mogły być wykorzystane w projektowanych funkcjonalnych napojach regenerujących o kontrolowanej osmolalności przeznaczonych do spożycia przez osoby aktywne fizycznie, w tym sportowców po zakończonym treningu.

Dotychczas w literaturze można stwierdzić brak informacji i badań porównawczych efektywności rozdrabniania przy jednoczesnym suszenia a wydajnością w zachowaniu wysokiego stężenia związków bioaktywnych w proszkach otrzymanych z surowców roślinnych za pomocą metody strumieniowo-fluidyzacyjną (FBJD) w porównaniu z innymi metodami, tj. metodą konwekcyjną (ang. convective drying; CD), próżniową (ang. vacuum drying; VD), czy sublimacyjną (ang. freeze-drying; FD) oraz z proszkami otrzymanymi metodą suszenia rozpyłowego (ang. spray drying; SD).

Koncepcja zasadniczych prac badawczych wskazanych jako osiągnięcie były poprzedzone wstępną pozytywną weryfikacją możliwości zastosowania metody FBJD do otrzymywania proszków z warzyw oraz aronii (o dość twardej teksturze) przy zachowaniu wysokiej jakości sensorycznej i wysokiej ilości składników bioaktywnych na zainstalowanej linii eksperymentalnej, wykonane pod kierunkiem dr Sadowskiej.

Było to przesłanką do podjęcia szerszych badań wchodzących w skład niniejszego osiągnięcia z zastosowaniem trudnych do wysuszenia owoców, ze względu na podatność do zlepiania się cząstek, tj. maliny, czarnej porzeczki, aronii, charakteryzujących się jednocześnie wysoką zawartością składników bioaktywnych i wysoką aktywnością przeciwutleniającą.

Pierwsze cztery publikacje (O-1-4) dotyczą oceny wybranych właściwości technologicznych, sensorycznych i mikrostruktury proszków otrzymanych z owoców jagodowych metodą FBJD w porównaniu do innych najczęściej obecnie stosowanych metod suszenia. Do badań wybrano owoce jagodowe (malina O-1, aronia O2-3, czarna porzeczka O-4) o wysokiej zawartości cukrów i pektyn i miękkiej teksturze, których suszenie do momentu osiągnięcia niskiej aktywności wody przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej zawartości bioaktywnych składników jest utrudnione ze względu na konieczność stosowania długiego czasu procesów suszenia.

Metoda strumieniowo-fluidyzacyjna (s-Jet steam) była dotychczas stosowana do rozdrabniania materiałów twardych, a ostatnio jest polecana również do rozdrabniania i suszenia materiałów o wilgotności <50%. Wykonane badania (O-1-4) wykazały, że w przypadku materiałów roślinnych, a szczególnie owoców jagodowych, zastosowanie metody FBJD wymaga ich wstępnego podsuszania w celu uzyskania niższej aw i twardszej tekstury owoców. Zastosowanie metody FBJD ze wstępnym podsuszaniem prawie dwukrotnie skraca czas otrzymywania proszków z owoców jagodowych, ponieważ w pierwszym etapie suszenia znacznie łatwiejsze jest usunięcie wody wolnej z materiału suszonego, szczególnie o miękkiej, delikatnej teksturze, niż w dalszym suszeniu do wymaganej dla proszków aw <0,3. Proces suszenia i rozdrabniania materiału podsuszanego w strumieniu fluidalnym w metodzie FBJD jest bardzo krótki, trwa zaledwie kilka do kilkunastu minut i może być prowadzony w niskiej temperaturze (<50 °C).

W pierwszej publikacji (O-1) została dokonana ocena właściwości użytkowych, w tym zawartość składników bioaktywnych, proszków z owoców malin otrzymanych dotychczas niestosowaną na skalę przemysłową metodą mielenia i suszenia strumieniowego w złożu fluidalnym (FBJD). W porównaniu do proszków otrzymanych metodą suszenia liofilizacyjnego FD, proszki otrzymane nową metodą charakteryzowały się porównywalną zawartością witaminy C (ok. 2,70-2,74 mg/g), o około 10-15% wyższą zawartością antocyjanów i polifenoli i wyższe właściwości przeciwutleniające. W porównaniu z proszkami otrzymanymi metodą suszenia konwekcyjnego (CD) i rozpyłowego (SD), proszki FBJD charakteryzowały się odpowiednio o około 40% i 80% wyższą zawartością polifenoli oraz o 43% i 77% wyższą aktywnością przeciwutleniającą. Zawartość witaminy C w proszkach FBJD była o 49%

wyższa niż w proszkach CD i tylko o 4% wyższa niż w proszkach SD. Podobne zależności potwierdzające przewagę zastosowanej metody dla wybranych parametrów jakościowych m.in. zawartości związków prozdrowotnych potwierdzono w kolejnych badaniach dla aronii (**O-2-3**) i czarnej porzeczki (**O4**).

Przeprowadzone badania dotyczące ustalenia parametrów podsuszenia owoców jagodowych (na przykładzie aronii – **O-2-3**) wykazały, że najkorzystniejsze jest wstępne podsuszenie metodą konwekcyjną prowadzoną w temp. 60-70 °C. Proszki otrzymane z badanych owoców metodą FBJD w porównaniu do innych metod (FD, CD, VD i SD) charakteryzowały się porównywalnymi lub lepszymi właściwościami technologicznymi, takimi jak aw, zdolnością absorpcji wody, rozpuszczalnością, barwą oraz dobrymi cechami sensorycznymi (**O-1-4**). Jakość sensoryczna oraz barwa proszków otrzymanych badaną metodą FBJD była porównywalna do proszków otrzymanych metodą suszenia sublimacyjnego oraz wyżej oceniona od proszków otrzymanych metodą konwekcyjną i próżniową. Przeprowadzone badania mikrostruktury proszków wskazały na duże jej zróżnicowanie w zależności od metody otrzymania proszku i wykazały jej powiązanie z badanymi właściwościami technologicznymi, co wskazuje na celowość stosowania tej metody w charakterystyce porównawczej badanego materiału.

Badania zawartości drobnoustrojów w proszkach otrzymanych metodą FBJD z wstępnym podsuszeniem owoców aronii (**O-3**) w temp. 50, 60 i 70 °C wykazały wyższą w odniesieniu do owoców (o jeden rząd logarytmiczny), ale akceptowalną ich zawartość, co można wytłumaczyć sprzyjającymi warunkami do rozwoju mikroorganizmów (temp < 50 °C) w złożu fluidalnym. Wszystkie badane proszki charakteryzowały się niską aw (<0,3), co powinno zapewnić dobrą stabilność mikrobiologiczną podczas długiego okresu przechowywania w opakowaniach o odpowiedniej barierowości. Analiza wyników wskaźników badania zdolności absorpcji wody (WHC) oraz wskaźnik rozpuszczalności (WSI) dla otrzymanych proszków (**O-1,2 i 4**) potwierdziła, że proszki otrzymane metodą suszenia rozpyłowego SD mogą być szeroko wykorzystywane w napojach typu „instant”, w których wyczuwalność cząstek owoców jest niepożądana, natomiast proszki otrzymywane zaproponowaną metodą FBJD i pozostałymi badanymi metodami, gdzie WSI wynosiło od 47-56%, w produktach, w których obecność cząstek jest korzystna.

W pracach (**O-1-4**) dr Sadowska wybrała prawidłowo metody badawcze oraz wskaźniki jakościowe pozwalające na właściwe i pełne scharakteryzowanie otrzymanych proszków pod względem właściwości fizyko-chemicznych podstawowych jak i technologiczno-procesowych. W badaniach szkoda, że zabrakło metod spektroskopowych takich jak ATR-FTIR lub spektroskopia Ramana, które mogłyby w pozwolić na próbę korelacji wpływu różnych zastosowanych procesów oraz warunków suszenia z prawdopodobnie zauważalnymi zmianami w budowie i oddziaływaniach chemicznych w otrzymywanych produktach proszkowych.

Doktor Sadowska w publikacjach **O-1-4** wykazała, że badana innowacyjna metoda FBJD pozwala na otrzymanie proszków z trudnych do suszenia owoców jagodowych w znacznie krótszym czasie niż w przypadku suszenia konwekcyjnego przy zadawalającej jakości sensorycznej, odpowiednimi badanymi właściwościami technologicznymi i dopuszczalną czystością mikrobiologiczną oraz zachowaną na wysokim poziomie zawartością składników bioaktywnych podobna to tych otrzymanych przy zastosowaniu długotrwałej i zdecydowanie bardziej kosztownej metody suszenia sublimacyjnego.

Dlatego biorąc pod uwagę powyższe wyniki można uznać nową metodę za bardzo konkurencyjną w stosunku do obecnie stosowanych typowych metod suszenia ze względu na wysoką zawartość związków bioaktywnych w otrzymywanych proszkach, gdzie już niewielka ilość otrzymanego proszku (9-60 g) umożliwia pokrycie dziennego zapotrzebowania na witaminę C. Otrzymane proszki ze względu na zachowaną barwę, mogą poza funkcją żywieniową spełniać dodatkową funkcję, tj. naturalnych dodatków barwiących. Sam zaproponowany niskotemperaturowy proces suszenia i rozdrabniania owoców jagodowych jest tańszy i można go określić jako technologia „2w1” czyli w jednym procesie mamy jednocześnie suszenia i mikronizację produktu.

W drugiej części badań (**publikacje O-5-6**) dr Sadowska zajęła się badaniami zastosowanie proszków z owoców jagodowych jako komponentów projektowanych funkcjonalnych napojów regenerujących przeznaczonych dla osób aktywnych fizycznie.

W pracy **O-5** dr Sadowska podjęła próbę określenia zależności regresyjnych pomiędzy osmolalnością komponentów napojów regenerujących a ich stężeniem w roztworach wodnych oraz ich przydatności w projektowaniu składu napojów. Przeprowadzone

badania osmolalności komponentów, które potencjalnie mogłyby wchodzić w skład recepturowy projektowanych napojów regenerujących, wykazały istotną zależność pomiędzy osmolalnością a ich stężeniem w roztworach wodnych, którą przedstawiono w postaci równań regresji. Stwierdzono duże zróżnicowanie osmolalności zarówno pomiędzy badanymi grupami komponentów, jak również w obrębie badanej grupy. Właściwość ta może być powiązana z hydro-dynamicznymi parametrami badanych prostych rozpuszczalnych związków takich jak cukry proste, polisacharydy oraz białka m.in. z ich masą cząsteczkową oraz ilością i charakterem chemicznym grup funkcyjnych, natomiast z pewnością wymaga weryfikacji w przypadku proszków owocowych o różnym składzie oraz różnej rozpuszczalności i dlatego jest istotnym parametrem jaki powinien być zweryfikowany dla sproszkowanych owoców.

Dr Sadowska wykazała, że badane proszki owocowe (czarna porzeczka, malina) posiadały zbliżoną osmolalność przy tych samych stężeniach, gdzie dla 5% roztworów proszków jaka odpowiada zadawalającej ilości związków bioaktywnych z punktu widzenia żywieniowego tzn. ok. 40% soku w gotowym do spożycia napoju osmolalność wynosi od 110 do 150 mOsm/kg H₂O przy całkowitej rekomendowanej wartości 600 mOsm/kg H₂O jaka nie powinna być przekroczona w przypadku napojów regenerujących przeznaczonych dla osób aktywnych fizycznie, w tym sportowców.

Ostatnia publikacja **O-6** jest poświęcona ustaleniu składu projektowanych funkcjonalnych napojów regenerujących przeznaczonych dla osób aktywnych fizycznie na bazie proszków owocowych, zawierających elektrolity, i inne komponenty wzbogacające ich wartość odżywczą. Przeprowadzone badania potwierdziły, że istnieje możliwość zaprojektowania owocowych napojów regenerujących w postaci skoncentrowanej (proszku), łatwych do przygotowania (po rozpuszczeniu w wodzie), o zalecanej osmolalności, zawierających odpowiedni dla tego typu napojów poziom elektrolitów oraz węglowodanów, charakteryzujących się jednocześnie wysoką wartością odżywczą oraz odpowiednią jakością sensoryczną. Zaprojektowano dwie wersje recepturowe napojów w postaci sproszkowanej zawierające w swoim składzie jako bazowy komponent, proszki z owoców jagodowych, bogate w składniki bioaktywne, takie jak wit. C i polifenole w znacznych z punktu widzenia żywieniowego ilościach. Zawartość witaminy C w zaprojektowanych wersjach napojów przygotowanych na bazie proszków owocowych z malin i czarnej porzeczki była

wysoka i wahała się w zakresie (uwarunkowanym rodzajem owoców i metodą ich otrzymywania) od 8 do 36 mg/100 g napoju, co oznacza że spożycie 300 g porcji napoju może pokryć dzienne zapotrzebowanie na tę witaminę aż od 30 do 100%. Zaprojektowane napoje w wersji wzbogaconej różnią się od typowych napojów rynkowych tym, że zawierają w swoim składzie izomaltulozę o podobnej wartości energetycznej i właściwościach słodzących, lecz charakteryzującą się znacznie niższym indeksem glikemicznym IG w porównaniu z powszechnie stosowanymi cukrów prostych takich jak glukoza i sacharoza; zhydrolizowane enzymatycznie białka kolagenowe, oraz dodatek błonnika rozpuszczalnego w postaci inuliny o cennych właściwościach prebiotycznych. Napoje przygotowane na bazie proszków otrzymanych metodami FBJD i FD cechowały się lepszymi cechami jakościowymi niż napoje zawierające dodatek proszków otrzymanych metodą rozpyłową z soków zawierających znaczny dodatek nośnika maltodekstrynowego. W pracy wykazano, że poziom dodatku badanych komponentów napojów regenerujących jest liniowo skorelowany ($p < 0,05$) z osmolalnością ogólną napojów, gdzie w oparciu o znajomość osmolalności poszczególnych komponentów składowych napojów istnieje szybsza i bardziej dokładana możliwość ustalania składu recepturowego napojów o kontrolowanej osmolalności.

Podsumowując osiągnięte rezultaty w pracach **O-1-6** posiadają wysokie znaczenie zarówno poznawcze jak i aplikacyjne oraz stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia. Wyniki oraz wnioski mogą być z powodzeniem wykorzystane zarówno do zgłębienia zagadnień związanych z badaniami podstawowymi mechanizmów suszenia jak i do celów aplikacyjnych dotyczących różnych produktów pochodzenia roślinnego zawierających bioaktywne składniki jakich suszenie obecnie jest prowadzone z wykorzystaniem innych mniej skutecznych lub bardziej kosztownych metod.

Opisane w pracach badania mogą być wykorzystane do optymalizacji procesu suszenia i rozdrabniania metodą FBJD w kolejnych pracach wdrożeniowych. Obecnie opracowana metoda jest w końcowym etapie testowania na zmodyfikowanej linii eksperymentalnej i być może będzie mogła już wkrótce znaleźć zastosowanie do produkcji proszków z materiału roślinnego o zróżnicowanej teksturze w tym

możliwość szerszego wykorzystania proszków z owoców jagodowych w wyrobach funkcjonalnych o walorach odżywczych i prozdrowotnych.

3. Ocena istotnej działalności naukowej

Dr inż. Anna Sadowska jest autorką lub współautorką 43 artykułów naukowych (z czego 32 po uzyskaniu ostatniego awansu). Opublikowała 23 publikacje w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR) posiadających wskaźnik IF m.in. 8 publikacji w Applied Sciences-Basel (IF=2,679) oraz w czasopismach Molecules, Foods, Nutrients, Journal of the Science of Food and Agriculture, International Journal of Food Science and Technology o wskaźniku IF>3,0. Wartość punktowa wszystkich publikacji według wykazu czasopism naukowych MEiN zgodnie z rokiem opublikowania po uzyskaniu stopnia doktora z wyłączeniem publikacji będących osiągnięciem stanowiącym podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego wynosi 1221 pkt MEiN przy sumarycznym współczynniku Impact Factor wynoszącym IF=38,362 (co daje średnio przy 26 publikacjach 1,40 pkt na publikację a bez uwzględnienia 9 publikacji w czasopismach bez IF średnia wynosi 2,25 pkt co nie odbiega zasadniczo od średniej wartości punktowej IF publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe). Sumaryczny Impact Factor całego dorobku z uwzględnieniem publikacji osiągnięcia wynosi IF=56,6, łączna liczba punktów za publikacje i monografie naukowe zgodnie z kryteriami MEiN wynosi 1700. Wartość Indeksu Hirscha wg baz Web of Science wynosi 6 oraz Scopus wynosi 7, natomiast liczba cytowań wg bazy Web of Science Core Collection 103 (83 z wyłączeniem autocytowań) natomiast wg bazy Scopus: 194 (169 z wyłączeniem autocytowań). Analiza dorobku na dzień 7.01.2023 w bazie Scopus wskazuje, że publikacje opublikowane do roku 2022 były cytowane 102 razy z wyłączeniem autocytowań. Ta liczba cytowań dotychczasowych prac nie jest zbyt imponująca, ale na uwagę zasługują fakt, że z 6 wskazanych prac jako osiągnięcie 4 było już cytowanych 25 razy a w ostatnich trzech latach liczba cytowań prac doktor Sadowskiej była na poziomie ponad 30 cytowań rocznie.

Wyniki swoich badań naukowych Habilitantka prezentowała 17 razy głównie na konferencjach krajowych.

Pozostałe osiągnięcia naukowe w postaci publikacji, doniesień konferencyjnych i prac

rozwojowych dotyczą głównie następujących dwóch obszarów tematycznych:

1. oceny cech jakościowych i przydatności kulinarnej mięsa wołowego pochodzącego od zwierząt rasy mięsnej i mlecznej oraz ocenę sensoryczną mięsa wieprzowego w zależności od zastosowanej metody kastracji (obszar związany z wcześniejszą działalnością tzn. do uzyskania stopnia doktora - 5 publikacji, udział w 2 projektach w tym jeden jednym międzynarodowym);
2. oceny właściwości fizykochemicznych, sensorycznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej oraz projektowanie i ocenę jej składu (różnorodna działalność w obszarze funkcjonalnej żywności pochodzenia roślinnego częściowo związana tematycznie z obszarem badawczym osiągnięcia naukowego – m.in. dotyczyły badan wł. bioaktywnych liści wierzbowki oraz produktów jej fermentacji, czosnku, przeglądu nowych jeszcze nie stosowanych w krajach UE roślin zawierających związki intensywne słodzące oraz projektowanie funkcjonalnych napojów regenerujących przeznaczonych dla różnych grup populacyjnych we współpracy z krajowymi ośrodkami naukowymi zajmującymi się badaniami w obszarach medycznych – 6 publikacji).

Poza powyższą tematyką, działalność naukowa dr Sadowskiej koncentruje się na ocenie właściwości bioaktywnych i technologicznych produktów pochodzenia mikrobiologicznego (waloryzacja odpadów drożdżowych pofermentacyjnych) i roślinnego oraz ich składników, które można zaliczyć do żywności funkcjonalnej lub suplementów diety, bądź ich komponentów (m.in. badania wpływu procesów technologicznych na właściwości proszków z owoców i warzyw otrzymywanych w warunkach przemysłowych i laboratoryjnych, kiełków warzywnych i czosnku, komponenty żywności funkcjonalnej i suplementów diety zawierających resweratrol i/lub krzem).

W ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi dr Sadowska opublikowała 8 artykułów naukowych (łącznie IF = 17,240; punkty MEiN = 450) oraz uczestniczyła w 2 projektach badawczych w tym jednym międzynarodowym w ramach Horyzont 2020 program Co-Fund.

Niestety w dorobku brak informacji o odbytych stażach krajowych i/lub zagranicznych w innych jednostkach od macierzystej.

Opublikowany dorobek naukowy Kandydatki można uznać za różnorodny tematycznie

i charakteryzujący się dobrym poziomem naukowym. Za ponad przeciętny należy wskazać dorobek aplikacyjny dr Sadowskiej obejmujący między innymi opracowania objęte ochroną patentową, gdzie w latach 2015-2021 w sumie zostały przygotowanych 7 zgłoszeń patentowych w tym jeden uzyskany patent, które wszystkie powstały w ramach prac badawczych prowadzonych we współpracy z partnerami gospodarczymi a aż w 5 dr Sadowska jest pierwszym autorem. Poza współpracą z partnerami gospodarczymi jaka zakończyła się zgłoszeniami patentowymi, dr Sadowska współpracowała łącznie z 8 firmami w tematach związanych głównie z nowymi dedykowanymi rozwiązaniami z obszaru żywności funkcjonalnej.

W ocenie recenzenta, aktywność naukowa dr Sadowskiej przekładająca się na wskazaną powyżej liczbę publikacji oraz wysoką liczbę opracowań dla przemysłu w tym zgłoszeń patentowych w ramach prac z partnerami gospodarczymi jest wystarczająca by uznać ją za dojrzałego pracownika nauki.

4. Ocena pozostałej działalności w tym organizacyjnej i dydaktycznej

Habilitantka w okresie po doktoracie intensywnie współpracowała we wszystkich podejmowanych tematach badawczych z pracownikami licznych krajowych (łącznie 6 poza jednostkami z macierzystej uczelni) i zagranicznych jednostek naukowych (łącznie 2) takimi jak: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, Vytautas Magnus University (Kowno, Litwa), National Chung Hsing University (Taichung, Taiwan), Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Transplantologii Nerek - Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Klinika Chorób Wewnętrznych, Endokrynologii i Diabetologii Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA w Warszawie.

Tym samym przy braku potwierdzonych staży naukowych w jednostkach zarówno krajowych jak i zagranicznych wobec wykazanej powyżej współpracy krajowej i międzynarodowej spełniła tylko pośrednio warunek legitymowania się aktywnością naukową w więcej niż jednym uniwersytecie lub instytucji badawczej.

Dr Sadowska brała udział w 8 projektach badawczych w tym w 3 jako kierownik lub zastępca kierownika.

Dr Sadowska wykonała łącznie 17 recenzji publikacji dla zagranicznych czasopism naukowych. Jest członkiem komitetu redakcyjnego w czasopiśmie Agriculture (IF: 2.925, ISSN 2077-0472) w specjalnym wydaniu: „Research Progress of the Functional Properties of Fruit and Vegetables and Their Preverved”.

Obowiązki dydaktyczne dr Sadowskiej związane są z prowadzeniem zajęć dydaktycznych zarówno wykładów jak i ćwiczeń laboratoryjnych w Zakładzie Żywności Funkcjonalnej i Badań Sensorycznych SGGW w Warszawie, zarówno dla studentów studiów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych kierunku Żywnienie i Ocena Żywności, Gastronomia i Hotelarstwo oraz Dietetyka z następujących przedmiotów: Projektowanie produktów i potraw dietetycznych, Towaroznawstwo żywności przetworzonej, Trendy w technologii żywności, Żywność funkcjonalna, Żywność wygodna, Nowa żywność oraz Analiza sensoryczna. Poza działalnością dydaktyczną ze studentami uczestniczyła w projektach dydaktycznych oraz pracach Zespołu ds. Programów Nauczania na Kierunku Żywnienie Człowieka i Ocena Żywności brała udział w opracowaniu Raportu Samooceny na kierunku Dietetyka na potrzeby akredytacji tego kierunku studiów.

Była promotorem 24 zakończonych prac dyplomowych, w tym 14 prac inżynierskich/licencjackich oraz 10 prac magisterskich oraz wykonała recenzję 13 prac magisterskich i inżynierskich.

W latach 2016-2022 łącznie wykonała ok. 40 ekspertyz dotyczących oceny produktów zgłaszanych do konkursu Godła Promocyjnego Teraz Polska oraz 3 ekspertyzy/opinie dotyczące oceny cech jakościowych żywności funkcjonalnej i suplementów diety

Za osiągnięcia naukowe dwukrotnie uzyskała nagrodę zespołową III stopnia JM Rektora (2018, 2021).

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z cyklem monotematycznych publikacji pt. „Ocena wybranych właściwości bioaktywnych, technologicznych i sensorycznych proszków z owoców jagodowych otrzymanych innowacyjną metodą strumieniowo-fluidyzacyjnego rozdrabniania z jednoczesnym suszeniem w odniesieniu do innych najczęściej

stosowanych metod oraz ich zastosowanie w projektowaniu składu funkcjonalnych napojów regenerujących” oraz z całościowym dorobkiem naukowym dr inż. Anny Sadowskiej stwierdzam, że spełnia on warunek osiągnięcia naukowego, będącego ważnym i wymiernym wkładem Habilitantki w rozwój uprawianej przez Nią dyscypliny naukowej. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych prezentuje odpowiedni poziom merytoryczny i wnosi oryginalny wkład do wiedzy w zakresie technologii żywności i żywienia, a szczególnie nowych procesów technologicznych w otrzymywaniu proszkowych dodatków pochodzenie roślinnego do żywności funkcjonalnej. Zaprezentowany w autoreferacie dorobek dydaktyczny, badawczo-rozwojowy oparty o współpracę z licznymi partnerami gospodarczymi, organizacyjny i popularyzatorski dopełnia obrazu dojrzałego pracownika naukowo-dydaktycznego. Uważam, iż całość dorobku, z którym się zapoznałem spełnia wszystkie wymagania zawarte w Ustawie „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dn. 30 sierpnia 2018 r. i na tej podstawie pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie dr inż. Annie Sadowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia oraz wnoszę o dopuszczenie do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.


REKTOR
Centralnego Ośrodka Badań i Innowacyjnych
Technologii w Upakowaniach
Dr inż. Artur Bertkowiak