



Dr hab. inż. Krystian Marszałek, prof. IBPRS-PIB

Warszawa, 30.03.2023 r.

Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych,

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego

Ul. Rakowiecka 36

02-532 Warszawa

RECENZJA

osiągnąć dr Ewy Żary-Sikorskiej ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie: nauki rolnicze, dyscyplinie: technologia żywności i żywienia.

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

Podstawa formalna: Uchwała nr 135/2022 Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z dnia 18 listopada 2022 roku.

1. Sylwetka Kandydatki

Pani dr inż. Ewa Żary-Sikorska ukończyła studia na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii Akademii Techniczno-Rolniczej im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy w 2003 roku uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera w zakresie biotechnologii. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia został jej nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie. Ponadto Kandydatka ukończyła studia podyplomowe na kierunku Biologia w Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz na kierunku Poradnictwo dietetyczne – postępy w żywieniu człowieka w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie.

Z przedstawionej dokumentacji nie wynika, że Kandydatka ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Habilitantka, w przedstawionej do oceny dokumentacji, pomimo obrony pracy doktorskiej w 2008 roku, deklaruje zatrudnienie w Katedrze Mikrobiologii i Technologii Żywności



Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy od 28 września 2019 roku na stanowisku adiunkta. Brak jest w dokumentacji informacji na temat wcześniej zajmowanych stanowisk w jednostkach naukowych, natomiast zgodnie z informacjami dostępnymi w bazie Scopus Kandydatka afiliowana była również jako pracownik Politechniki Bydgoskiej przed 2019 rokiem, co świadczy o tym, że najprawdopodobniej od początku swojej kariery naukowej związana jest z tą jednostką naukową.

W latach 2006, 2007, 2008 oraz 2020 Kandydatka odbyła kilka krótkich staży naukowych w Zakładzie Biologicznej Analizy Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, co potwierdzają stosowne zaświadczenia podpisane przez opiekuna naukowego prof. Jerzego Juśkiewicza.

2. Ocena osiągnięć naukowych Kandydatki

2.1. Ocena dzieła będącego podstawą do nadania stopnia doktora habilitowanego

W skład osiągnięcia naukowego przedstawionego do oceny przez dr inż. Ewę Żary-Sikorską wchodzi 5 oryginalnych prac powiązanych tematycznie, które zostały opatrzone wspólnym tytułem „*Rola fenolowych bioaktywnych składników truskawki i marchwi purpurowej w łagodzeniu zaburzeń wywołanych dietą niebilansowaną*”. Jednotematyczny cykl prac został opublikowany w latach 2019-2021 w czasopismach z listy Journal Citation Reports. Prace te ukazały się w czasopismach takich jak: *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences (2 prace)*, *Food & Function*, *Molecules*, *Journal of Functional Foods*. Wszystkie prace zostały opublikowane w języku angielskim, sumaryczny IF tych publikacji w roku opublikowania wynosi 17,605 a suma punktów wg wykazu czasopism naukowych MEiN 540, co wskazuje na dobrą wartość naukową przedstawionego dzieła. Wszystkie prace są pracami badawczymi zespołowymi (od 6 do aż 9 autorów) w których habilitantka jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. Udział Kandydatki w powstaniu tych prac polegał na: opracowaniu koncepcji badawczych i formułowaniu hipotez, planowaniu badań, tworzeniu bazy danych, zweryfikowaniu metod analitycznych, pozyskaniu materiału do badań, wykonywaniu niektórych analiz laboratoryjnych, interpretacji i dyskusji wyników, formułowaniu wniosków, przeglądzie literatury, opracowaniu manuskryptu, redagowaniu tekstu i dokonywaniu korekty po recenzjach. Przedstawiony udział w powstaniu wszystkich prac potwierdzają stosowne oświadczenia współautorów publikacji w których pozostali autorzy deklarowali: wykonanie części analiz, redagowanie wyników, uzyskanie ekstraktów i wykonanie lub współudział w wykonaniu analiz chemicznych i biochemicznych, współudział



w analizach laboratoryjnych, wykonanie lub współudział w wykonaniu analizy statystycznej, współudział w analizie i interpretacji wyników, graficzne przedstawienie wyników, udział w opisie i dyskusji wyników oraz konceptualizacji badań czy walidacji metod biochemicznych. Z przedstawionych oświadczeń wynika, że Kandydatka pełniła wiodącą rolę w powstaniu przedstawionych do oceny prac. Prace te polegały bardziej na koncepcyjno-organizacyjnych zadaniach niż na samodzielnym wykonywaniu analiz laboratoryjnych, ale nie umniejsza to jej istotnego wkładu w powstaniu tych prac. Z przedstawionych informacji wynika, że Kandydatka ma dobrze opanowane umiejętności planowania, stawiania hipotez badawczych, przeprowadzania eksperymentu, wnioskowania i publikowania uzyskanych wyników w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Z uwagi na sporą liczbę współautorów w niektórych pracach i powtarzające się treści oświadczeń dotyczących współudziału w wykonywaniu niektórych czynności, trudno jest określić kto z listy współautorów faktycznie odpowiedzialny był za wykonanie niektórych prac laboratoryjnych. Przedstawione prace są przeciętnie cytowane (w sumie: 39 cytowań wg Scopus) ale biorąc pod uwagę fakt, iż powstały w latach 2019-2021 należy się spodziewać wzrostu cytowań w kolejnych latach. Dotychczasowa ilość cytowań świadczy jednak o zainteresowaniu środowiska naukowego podobną problematyką badawczą.

Problematyka badawcza cyklu publikacji przedstawionego do oceny mieści się z zagadnieniami, które dotyczą technologii żywności, chemii i biochemii oraz aktualnych trendów w żywieniu. Producenci żywności wychodząc na przeciw konsumentom skupiają się na rozwoju nowych produktów i technologii pozwalających na wprowadzenie na rynek produktów funkcjonalnych mających pozytywny wpływ na zdrowie i życie ludzi. Niestety tempo życia, brak czasu i rosnące ceny żywności skłaniają również konsumentów do sięgania po żywność wysoko przetworzoną. Dieta taka przyczynia się do spożycia nadmiaru tłuszczu i cukrów prostych, co z kolei sprzyja rozwojowi chorób cywilizacyjnych, takich jak: nadciśnienie, cukrzyca czy zespół metaboliczny. Aktualne badania skupiają się m.in. na badaniu właściwości środków spożywczych pod kątem zapobiegania chorobom dietozależnym. Najnowsze doniesienia wskazują, że nadmierne spożycie cukrów prostych negatywnie wpływa na profil lipidowy krwi przyczyniając się do hiperglicydemii a w dalszej konsekwencji chorób takich jak cukrzyca typu 2, miażdżyca a nawet zmian w mikrobiomie. Nadmierne spożycie tłuszczów zwierzęcych bogatych w nasycone kwasy tłuszczowe może z kolei sprzyjać upośledzeniu tolerancji glukozy poprzez mniejszą wrażliwość na insulinę i prowadzić do akumulacji tłuszczu trzewnego oraz wzrost stężeń



leptyny i prozapalnych cytokin we krwi. Nadmierne spożycie tłuszczów przyczynia się również do upośledzenia aktywności metabolicznej mikroflory jelitowej. Najnowsze wyniki badań wskazują, że spożycie owoców i warzyw a wraz z nimi składników biologicznie aktywnych decydujących o właściwościach przeciwutleniających mogą skutecznie przeciwdziałać rozwojowi chorób dietozależnych. Szczególną rolę odgrywają tu polifenole, w tym antocyjany, których źródłem mogą być truskawki i czarna marchew. Biodostępność polifenoli jest podstawowym czynnikiem determinującym ich aktywność biologiczną w organizmie. Badania wskazują, że większość tych związków metabolizowana jest bardziej przy udziale mikrobioty jelitowej a nie enzymów trawiennych, dlatego ważnym jest dbanie o prawidłowy jej skład i funkcjonowanie. Probiotyki to kultury drobnoustrojów o potwierdzonych właściwościach prozdrowotnych. Właściwości prebiotyczne mają tylko niektóre związki chemiczne potwierdzone odpowiednimi oświadczeniami EFSA. Habilitantka we wstępie literaturowym mylnie przypisała właściwości probiotyczne polifenolom, co najprawdopodobniej wynika z literówki. Badania z udziałem mikroorganizmów obecnych w organizmie są trudne do wykonania w warunkach *in vitro*, dlatego też naukowcy skupiają się na pracach badawczych z wykorzystaniem zwierząt doświadczalnych. Każde z tych rozwiązań ma swoje wady, np. wykorzystanie sztucznego przewodu pokarmowego zasilonego wyizolowaną mikrobiotą jelitową sprawia, że jej skład jest ograniczony, natomiast badania *in vivo* na zwierzętach nie odzwierciedlają naturalnej mikroflory jelitowej obecnej u ludzi. Dodatkowo skład ludzkiego mikrobiomu może zależeć od sposobu żywienia, wieku a nawet płci gospodarza, co przysparza dodatkowych trudności w planowaniu eksperymentu i interpretacji wyników. W związku z powyższym uważam, że podjęty temat badawczy jest bardzo aktualny oraz trudny i wymaga szczególnie dużego zaangażowania w planowaniu i realizacji eksperymentów.

Celem pracy była ocena możliwości wykorzystania preparatów fenolowych pozyskiwanych z truskawek oraz marchwi purpurowej w kształtowaniu prozdrowotnych właściwości diety, zarówno zbilansowanej i niezbilansowanej (wysokofruktozowej i wysokotłuszczowej). Doświadczenia żywieniowe prowadzono na szczurach laboratoryjnych a diety niezbilansowane stosowano w celu indukcji zaburzeń metabolicznych i ogólnoustrojowych.

Habilitantka w przedmiotowym dziele poprzez realizację celów badawczych weryfikowała odpowiadające im hipotezy badawcze:



1. „Obecność metabolitów elagotanin (ET) w osoczu krwi i moczu jest silnie zdeterminowana ich metabolizmem w jelicie grubym w zależności od czasu po spożyciu i czasu trwania podawania frakcji fenolowej truskawek oraz że efekty te mogą szybko zanikać po wycofaniu frakcji fenolowej z diety”
2. „Spożywane w diecie preparaty uzyskiwane z wyłoków truskawkowych bogate w monomeryczne (M-ET) i dimeryczne (D-ET) elagotaniny będą wywierały prozdrowotne, ale do pewnego stopnia odmienne efekty wynikające z różnej podatności na mikrobiologiczną produkcję metabolitów elagotanin”
3. „Wyższa dawka elagotanin w preparacie, a w konsekwencji uzależniony od niej poziom metabolitów elagotanin (co wiązało się pośrednio z rezultatami doświadczenia 1, publikacja I) będą miały korzystniejszy wpływ na łagodzenie zaburzeń wywołanych wysokim spożyciem tłuszczu, aniżeli zastosowanie niższych dawek elagotanin w diecie”
4. „Obecność antocyjanów w preparatach uzyskiwanych, odpowiednio z wyłoków truskawek oraz korzeni i wyłoków marchwi purpurowej, ma korzystny wpływ na parametry funkcjonowania przewodu pokarmowego, a w przypadku preparatu z truskawek ogranicza ewentualne antybakteryjne oddziaływanie elagotanin”

Zdaniem Recenzenta postawione hipotezy badawcze są nieco zbyt szczegółowe przez co sprawiają wrażenie, że zostały postawione po zakończeniu eksperymentów a nie w trakcie ich planowania. Hipotezy badawcze powinny być zwarte i jednoznaczne bez dowolności interpretacji w postaci przypuszczeń np. „mogą szybko zanikać”, odwoływania się do publikacji czy formułowania zdań wielokrotnie złożonych. Ponadto habilitantka naprzemiennie stosuje czas terażniejszy i przyszły w formułowanych hipotezach np. „jest silnie zdeterminowana”, „będą wywierały”, „będą miały korzystny wpływ”, „ma korzystny wpływ” co wprowadza pewien chaos. Dodatkowym utrudnieniem jest fakt, że w podsumowaniu każdej pracy Autorka potwierdza stawianą w pracy hipotezę, ale jej treść nie jest spójna z hipotezą stawianą na początku doświadczenia (doświadczenie 1 oraz 4 i 5). Uwaga ta nie umniejsza jednak poziomu naukowego prowadzonych badań i może zostać wykorzystana w przyszłości jako wskazówka.

Weryfikacja postawionych hipotez badawczych wymagała od habilitantki rozległej wiedzy niezbędnej do osiągnięcia celów szczegółowych takich jak:



1. „Ocena wpływu okresu podawania preparatu fenolowego z truskawki na stężenie metabolitów elagotanin i ich czas utrzymywania się w surowicy krwi i moczu u szczurów doświadczalnych”
2. „Ocena wpływu dawki preparatu fenolowego z truskawki podawanego krótkotrwale na łagodzenie zaburzeń wywołanych spożyciem diety wysokotłuszczowej u szczurów doświadczalnych”
3. „Ocena wpływu stopnia polimeryzacji elagotanin truskawki (elagotaniny monomeryczne i dimeryczne) na łagodzenie zaburzeń wywołanych spożyciem diety wysokotłuszczowej u szczurów doświadczalnych”
4. „Ocena wpływu obecności frakcji antocyjanów w preparatach fenolowych z truskawki oraz marchwi purpurowej na funkcjonowanie przewodu pokarmowego oraz wybrane parametry ogólnoustrojowe przy zastosowaniu, odpowiednio diety niezbilansowanej - wysokofruktozowej oraz diety standardowej”

W tej części uwagę Recenzenta przykuwa mało precyzyjne określenie w ostatnim celu badawczym: „...na funkcjonowanie przewodu pokarmowego...”. Stwierdzenie to może obejmować bardzo szerokie spektrum zagadnień z których nie wszystkie były przedmiotem badań habilitantki. Mimo to przedstawione cele były konsekwentnie realizowane w kolejnych uwzględnionych w cyklu pracach. Stwierdzam, że wszystkie doświadczenia opisane w 5 publikacjach, stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego, zostały dobrze zaplanowane i wykonane. W każdej z prac został określony cel badań, prawidłowo dobrano metodykę badawczą, wyniki zinterpretowano prawidłowo a wnioski wynikają z uzyskanych rezultatów badań. Dr inż. Ewa Żary-Sikorska w swoich badaniach zastosowała szeroki zakres prac technologicznych, żywieniowych i technik analitycznych obejmujący: przygotowanie ekstraktów z truskawek i marchwi purpurowej, analizy fizykochemiczne obejmujące suchą masę, zawartość popiołu, białka, tłuszczu oraz błonnika pokarmowego, chromatograficzne analizy związków polifenolowych (elagotaniny, kwas elagowy, antocyjany, flawonole); zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentów *in vivo*; analizy metabolitów techniką chromatografii ciekowej sprzężonej z spektrometrią mas UHPLC-MS, analizy podstawowych parametrów krwi i moczu szczurów oraz rezonansu magnetycznego ciała zwierząt.



Habilitantka w pierwszej w cyklu pracy wykonała prace technologiczne związane z wytworzeniem ekstraktu bogatego w elagotaniny z wyłoków truskawkowych pozbawionych nasion. Eksperymenty z zastosowaniem węgelnika żołądkowego prowadzono na szczurach przez 5 dni. Przez 2 tygodnie przed doświadczeniem szczury żywiono dietą pozbawioną polifenoli. W grupie kontrolnej szczurom podawano wodę, natomiast w grupie eksperymentalnej frakcje wytworzonych wcześniej preparatów zawierających polifenole z truskawek w ilości 20 mg/kg masy ciała. Preparaty te były bogate w monomeryczne i dimeryczne elagotaniny, proantocyjanidyny, kwas elagowy i flawonole.

Uzyskane wyniki badań potwierdziły obecność kwasu elagowego, urolityny A i nasutyiny A w treści jelita ślepego, urolitynę A, nasutynę A i ich koniugaty glukuronidowe w moczu oraz glukuronid urolityny A, glukuronid nasutyiny A i glukuronid eteru dimetylowego kwasu elagowego w surowicy krwi. Uzyskane wyniki potwierdziły postawioną hipotezę, iż ekstrakty zawierające elagotaniny z truskawek mogą dawać pożądany efekt prozdrowotny przy regularnym ich stosowaniu w diecie. Pewną niespójnością w pracy jest różnica w hipotezie stawianej na początku rozdziału dotyczącego doświadczenia pierwszego oraz w podsumowaniu uzyskanych wyników. O ile merytorycznie obie hipotezy są podobne to powinny być one spójne w całej pracy, jeśli autorka się do nich odwołuje w kilku miejscach.

W drugiej z cyklu publikacji habilitantka wykorzystwała wcześniej przygotowane preparaty bogate w monomeryczne i dimeryczne elagotaniny w suplementacji diety standardowej oraz wysokotłuszczowej podawanej szczurom przez okres 4 tygodni. Dieta wysokotłuszczowa przyczyniła się do powstania zaburzeń fizjologicznych i metabolicznych u szczurów doświadczalnych objawiające się stłuszczeniem wątroby, zaburzeniem równowagi redox i gospodarki lipidowej w wątrobie i krwi. Analiza składu ciała szczurów z wykorzystaniem rezonansu magnetycznego wykazała, że szczury poddane wysokotłuszczowej diecie charakteryzowały się wyższym udziałem tkanki tłuszczowej, szczególnie w wątrobie. Dieta wzbogacona w preparaty z truskawek łagodziła niekorzystne zmiany, szczególnie w przypadku preparatów bogatszych w elagotaniny monomeryczne. Autorka wiąże ten fakt podwyższonym poziomem metabolitów elagotanin w moczu i krwi szczurów karmionych dietą z dodatkiem preparatu bogatego w te związki. Dodatkowo zaobserwowano, że szczury będące na diecie z tym preparatem miały mniej zaburzony status redox w wątrobie mimo stosowania diety wysokotłuszczowej, co odnotowano poprzez korzystniejszy stosunek glutationu w formie zredukowanej (GSH) w stosunku do formy utlenionej (GSSG). Podobny wpływ zaobserwowano w obrębie parametrów



charakterystycznych dla osocza krwi. Aktywność dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), katalazy (CAT), pojemności antyoksydacyjnej związków rozpuszczalnych w wodzie (ACW) i tłuszczach (ACL), zdolności do redukcji jonów żelaza (FRAP) i obecności wodoronadtlenków lipidowych (LOOH) uległy korzystnym zmianom u osobników karmionych dietą z dodatkiem preparatów bogatych głównie w elagotanniny monomeryczne. Stosowana dieta przyczyniła się również do istotnego obniżenia poziomu prozapalnych cytokin w osoczu krwi u szczurów, co najprawdopodobniej wynikało z podwyższonego poziomu metabolitów elagotannin w krwi tych zwierząt. Oba stosowane preparaty, bez względu na udział monomerycznych i dimerycznych elagotannin, w podobny sposób wpływały na stężenia trójglicerydów, cholesterolu całkowitego i PPAR α . Elagotanniny monomeryczne pozytywnie wpływały natomiast na poziom cholesterolu o wysokiej gęstości i zmniejszeniu wartości współczynnika aterogenności. W doświadczeniu tym nie wykazano jednak wpływu stosowanej diety (wysokotłuszczowej oraz wzbogaconej w polifenole) na poziom insuliny w osoczu po 4 tygodniach jej stosowania, co skłania do prowadzenia dalszych badań pod kątem wydłużenia czasu stosowania diety.

W pracy trzeciej habilitantka potwierdziła dość oczywistą hipotezę, że stosowanie wyższych dawek elagotannin będzie miało korzystniejszy wpływ na łagodzenie zaburzeń wywołanych wysokim spożyciem tłuszczu. W pracy tej, podobnie jak w poprzedniej, przez okres 4 tygodni podawano szczurom dietę standardową oraz wysokotłuszczową, z tą różnicą, że najwyższa dawka elagotannin była 3 razy wyższa niż w poprzednim doświadczeniu. Habilitantka nie uzasadniła jednak, dlaczego w przeciwieństwie do doświadczenia pierwszego, przy ustalaniu dawki preparatu przyjęto masę ciała dorosłego człowieka na poziomie 70 a nie 65 kg mimo wykorzystania dokładnie tego samego preparatu co w poprzednich doświadczeniach. Może to wprowadzać pewne trudności w wyciąganiu wniosków z całego cyklu prac. Stosowane w diecie dawki preparatów przyczyniły się do znacznego złagodzenia niekorzystnych skutków metabolicznych spożywania diety wysokotłuszczowej u szczurów. Stosowane preparaty, niezależnie od dawki, wywierały podobne działanie antyoksydacyjne i przeciwzapalne w wątrobie i osoczu krwi u badanych zwierząt karmionych dietą wysokotłuszczową. Obserwowane zmiany dotyczyły obniżenia zawartości tłuszczu, stężenia glutationu w formie utlenionej (GSSG), trójglicerydów (TG) i cholesterolu (TC) w wątrobie oraz podwyższenie wartości aktywności dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), katalazy (CAT), pojemności antyoksydacyjnej związków rozpuszczalnych w tłuszczach (ACL), zdolności do redukcji jonów żelaza (FRAP) i



adiponektyny przy jednoczesnym obniżeniu stężenia prozapalnych cytokinin, takich jak: IL-1 β , IL-6 i TNF- α w osoczu krwi. Najwyższa dawka preparatu wzmacniała korzystne zmiany we wszystkich wskaźnikach mierzonych w osoczu krwi u szczurów i w części wskaźników wątrobowych. Uzyskane wyniki wskazują również, że nawet 3-krotnie wyższa niż standardowo przyjęta w pracy dawka polifenoli nie skutkowała zmianami prooksydacyjnymi w organizmie.

W pracy czwartej i piątej habilitantka skupiła się na ocenie wpływu antocyjanów z truskawek i marchwi purpurowej na parametry wątrobowe i w surowicy krwi. Pierwsza część doświadczenia dotyczyła badania wpływu preparatów przygotowanych z marchwi purpurowej i pomarańczowej na profil lipidowy i status antyoksydacyjny u szczurów doświadczalnych. Preparaty otrzymane z marchwi purpurowej skuteczniej obniżały aktywność β -glukuronidazy w treści jelita ślepego i kale badanych szczurów, co wskazuje na poprawę składu mikrobiomu jelitowego. Efekt ten nie był obserwowany w przypadku stosowania preparatów z marchwi pomarańczowej, co habilitantka tłumaczy prozdrowotnym działaniem antocyjanów obecnych w marchwi purpurowej. Ponadto zaobserwowano wyższe stężenie krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SCFA), redukcję trójglicerydów i wskaźnika aterogenności. Uzupełnienie diety preparatami z marchwi purpurowej znacząco zwiększyło stężenie kwasu propionowego i masłowego w jelicie ślepym i obniżenie pH w jego treści. Ponadto stwierdzono zwiększoną pojemność antyoksydacyjną frakcji lipidowej w surowicy krwi (ACL) oraz obniżone stężenie ubocznych produktów peroksydacji lipidów w wątrobie (TBARS). Dodatkowo u szczurów, w których diecie obecne były preparaty z marchwi pomarańczowej odnotowano najwyższy stosunek glutationu w formie zredukowanej (GSH) do formy utlenionej (GSSG), co może świadczyć o pozytywnym wpływie karotenoidów obecnych w marchwi pomarańczowej na badany organizm szczurów.

W drugiej części doświadczenia habilitantka wykorzystała dwa rodzaje preparatów, z których pierwszy przygotowany został z wyciągów truskawkowych a drugi z soku truskawkowego, w celu wzbogacenia preparatu w antocyjany. Preparaty podawano szczurom przez okres 6 tygodni wraz z dietą standardową oraz wysokofruktozową. Na uwagę zasługuje fakt, iż w doświadczeniu tym przygotowane preparaty różniły się składem chemicznym od wcześniej stosowanych preparatów zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Z tego względu habilitantka przyjęła nowy sposób dawkowania w celu wyrównania ilości przyjmowanych w diecie polifenoli w grupach doświadczalnych tj. 0,28 i 0,70 g/ 100 g diety. Zdaniem recenzenta brakuje tu jednak wyjaśnienia czy przyjęty sposób dawkowania



odzworowuje ten stosowany we wcześniejszych doświadczeniach, gdzie dawka polifenoli przeliczana była na kg masy ciała. Stosowane w doświadczeniu preparaty ograniczały niekorzystne zmiany w obrębie jelit, jak np. wzrost akumulacji treści jelitowej. Ponadto stosowana dieta korzystnie wpłynęła na stężenie amoniaku w treści jelita ślepego u szczurów. Zastosowanie diety wysokofruktozowej obniżyło aktywność enzymatyczną mikrobioty jelitowej, co potwierdziło niekorzystny wpływ tej diety na mikrobiom. Dodatek preparatu zawierającego antocyjany do diety przyczynił się do zmniejszenia niekorzystnych zmian w aktywności enzymatycznej mikrobiomu, w szczególności β -glukuronidazy oraz wzrostu zawartości SCFA. Podobnego efektu nie zaobserwowano w przypadku diety wzbogacanej w preparaty bogate w elagotanniny oraz diety kontrolnej, w której spożycie fruktozy obniżało stężenie SCFA ogółem w jelicie ślepym. Wzrost stężenia prozapalnych cytokin: IL-6 i TNF- α u szczurów żywionych dietą wysokofruktozową potwierdziło doniesienia literaturowe wskazujące, że dieta ta sprzyja namnażaniu się prozapalnej mikrobioty jelitowej. Stosowanie preparatów bogatych w antocyjany przyczyniło się również do zwiększenia pojemności antyoksydacyjnej związków rozpuszczalnych w wodzie (ACW), zmniejszenia wartości wskaźnika aterogenności u szczurów w porównaniu z dietą kontrolną oraz polepszenia stosunku glutationu w formie zredukowanej (GSH) do formy utlenionej (GSSG). Niezależnie od obecności antocyjanów, obie frakcje preparatów przyczyniły się do zmniejszenia peroksydacji lipidów i procesów prozapalnych w wątrobie. Stosowanie w diecie preparatów bogatych w antocyjany najprawdopodobniej przyczyniło się do ograniczenia niekorzystnego wpływu diety wysokofruktozowej na mikrobiotę jelitową i procesu transformacji polifenoli, co skutkowało wyższymi stężeniami nasutyny A i glukuronidu nasutyny A w jelicie ślepym i moczu szczurów. Na komentarz zasługuje fakt, iż autorka podobnie jak w przypadku doświadczenia pierwszego postawiła inną hipotezę badawczą na początku rozdziału dotyczącego doświadczenia 4 i 5 oraz dwie kolejne różniące się od tej pierwszej hipotezy przy omówieniu wyników dotyczących publikacji 4 i 5. Ilość stawianych hipotez w całej pracy habilitacyjnej sprawia trudności w ocenie i interpretacji uzyskanych wyników badań.

Poza przedstawionymi wcześniej uwagami chciałbym przedstawić kilka dodatkowych drobnych uwag ogólnych, które w przyszłości będą mogły zostać wykorzystane w dalszej pracy naukowej habilitantki. Autorka wielokrotnie podkreśla w pracy, że truskawki swoje właściwości zawdzięczają bakteryjnym metabolitom, co zresztą potwierdzają cytowane prace innych autorów. Habilitantka, jednak nie dokonała porównania swoich wyników badań z próbą kontrolną np. w badaniach *in vitro*, w której udział mikroflory jelitowej byłby



wyeliminowany a trawienie odbywało by się z wykorzystaniem wyłącznie enzymów trawiennych w pH odpowiednim dla danego odcinka przewodu pokarmowego. Dopiero takie porównanie uprawniało by habilitantkę do wyciągania wniosków, że to właśnie bakteryjne metabolity pełnią kluczową funkcję prozdrowotną w organizmie. Zdaniem Recenzenta w pracy zabrakło również uzasadnienia, dlaczego szczury zostały wytypowane jako organizm modelowy do prowadzenia badań i jakie mogą być spodziewane różnice w uzyskanych wynikach w odniesieniu do organizmu ludzkiego, np. czy powstaną te same metabolity i w tych samych ilościach lub czy skład mikrobiomu szczurów może być porównywalny z tym ludzkim. Habilitantka nie wyjaśniła również, dlaczego w ostatniej z cyklu pracy preparat wyprodukowany z wycieków truskawkowych miał istotnie inny skład w porównaniu do pozostałych prac oraz w jakim celu usunięto nasiona truskawek z wycieków (wszystkich), skoro mogą one stanowić dodatkowe źródło polifenoli. Być może słusznym rozwiązaniem było by standaryzowanie uzyskanych preparatów pod kątem zawartości kluczowego składnika bioaktywnego np. elagotannin czy antocyjanów i dawkowanie w odniesieniu do tego składnika zamiast do masy preparatu. Odnośnie uwag stylistycznych rekomenduję w przyszłości zwracać uwagę na czas stosowany w opisie wyników i stawianiu hipotez, gdyż mieszanie czasu przeszłego, teraźniejszego i przyszłego sprawia pewne trudności w interpretacji tekstu.

Pomimo przedstawionych uwag stwierdzam, że przedstawiony cykl publikacji stanowi spójne monotematyczne dzieło o wysokim poziomie naukowym, charakteryzujące się oryginalnością oraz że uzyskane wyniki stanowią cenny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Przedstawione dzieło znacząco wpływa na poszerzenie aktualnego stanu wiedzy na temat składników żywności będących źródłem związków biologicznie aktywnych, których metabolity mogą zapobiegać rozwojowi niektórych chorób cywilizacyjnych. Mimo, iż w autoreferacie trudno doszukać się ogólnych wniosków wynikających z pracy a habilitantka w rozdziale pt. „najważniejsze wnioski i osiągnięcia”, zamieściła głównie podsumowanie i obserwacje, to dzieło to stanowi spójny i wartościowy cykl publikacji, wnoszący istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i może stanowić podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, spełniając wymogi ustawowe dotyczące nadawania stopni i tytułów naukowych.

2.2. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Doktor Ewa Żary-Sikorska poza pięcioma pracami wymienionymi w cyklu publikacji jest współautorem 33 oryginalnych prac twórczych, z których 15 (3 przed uzyskaniem stopnia



doktora) to publikacje indeksowane w bazie Journal Citation Report (JCR), 14 prac nieindeksowanych w JCR (2 przed uzyskaniem stopnia doktora) i 4 rozdziały w monografiach naukowych (1 przed uzyskaniem stopnia doktora). Jako wartościowe dopełnienie dorobku naukowego należy uznać również udział w 35 konferencjach naukowych na których zaprezentowano 29 posterów (8 przed uzyskaniem stopnia doktora) i 6 wystąpień konferencyjnych (3 przed uzyskaniem stopnia doktora). W 20 z nich (12 po uzyskaniu stopnia doktora) brała czynny udział, co potwierdza pierwsza pozycja na liście współautorów w materiałach konferencyjnych. Brała również udział w realizacji 3 projektów badawczych, w tym jednego finansowanego ze źródeł zewnętrznych (jako wykonawca) oraz 3 projektów we współpracy z przemysłem. Nie jest to mocna strona dorobku Kandydatki, ale podkreślić należy, że dwukrotnie próbowała (niestety bez powodzenia) uzyskać finansowanie z NCN jako kierownik projektu w ramach programu Sonata. Wszystkie projekty realizowane były po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny Impact Factor wszystkich przedstawionych w dorobku publikacji naukowych liczony zgodnie z rokiem wydania wynosi 46,152 (41,624 po uzyskaniu stopnia doktora) a liczba punktów MEiN (nie MNiSW jak wskazała habilitantka) zgodnie z punktacją przyznaną w roku publikacji 1218 (65 przed uzyskaniem stopnia doktora). Habilitantka posiada dobry dorobek naukowy biorąc pod uwagę parametry naukometryczne, co świadczy o istotnym wpływie na rozwój dyscypliny naukowej. Wszystkie prace Kandydatki na dzień złożenia wniosku (1.06.2022) cytowane były 243 razy wg bazy WoS na oraz 262 razy wg bazy Scopus a Index Hirsha wg tych baz wynosił odpowiednio 8 i 7. Prace habilitantki ukazywały się w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, m.in. takich jak: *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, *Food & Function*, *Molecules*, *Journal of Functional Foods*, *Annals of Nutrition and Metabolism*, *Nutrition Research*, *Żywność Nauka Technologia Jakość*, *British Journal of Nutrition*, *Archives of Animal Nutrition*, *Journal of Animal and Feed Sciences*, *Journal of Physiology and Pharmacology*, *Experimental Animals*, *Scientific Reports* i innych nie znajdujących się na liście JCR. Szeroki zakres czasopism naukowych edytowanych przez różnych światowej i krajowej sławy Edytorów i recenzowanych przez międzynarodowych Ekspertów świadczy o wysokiej jakości tych prac. Spośród wszystkich prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora w 8 pracach habilitantka pełniła wiodącą rolę, co odzwierciedla jej pierwsza pozycja na liście współautorów. W dokumentacji nie przedstawiono informacji o merytorycznym wkładzie habilitantki w powstanie prac nie wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji.



Przedstawiony dorobek naukowy jest dobry i świadczy o zdolności habilitantki do współpracy w mniejszych i większych zespołach naukowych. Brakuje niestety prac powstałych przy współpracy z zagranicznymi jednostkami naukowymi, co niewątpliwie jeszcze bardziej podniosłoby wartość naukową dorobku Kandydatki. Tylko jedna praca obejmująca cykl publikacji powstała przy współpracy międzynarodowej. Habilitantka zadeklarowała również współpracę międzynarodową w dwóch monografiach opublikowanych w *Problemach Kultury Fizycznej i Sportu*, ale zgodnie z afiliacją przypisaną do współautorów, wszyscy wywodzą się z tej samej jednostki naukowej co habilitantka. Kandydatka czterokrotnie odbywała staż w Zakładzie Biologicznej Analizy Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie w latach 2006 – 2008 oraz raz w 2020 roku pod opieką prof. dr hab. inż. Jerzego Juśkiewicza, co potwierdzono stosownymi oświadczeniami. W trakcie swojej kariery naukowej współpracowała również nieformalnie z kilkoma innymi jednostkami naukowymi w kraju, m.in.: Instytutem Chemicznej Technologii Żywności Politechniki Łódzkiej, Katedrą Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt oraz Katedrą Farmakologii i Toksykologii Wydziału Lekarskiego Collegium Medicum Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie, Katedrą Biochemii i Toksykologii Wydziału Nauk o Zwierzętach i Biogospodarce Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Katedrą Urologii i Andrologii Wydziału Nauk o Zdrowiu oraz Katedrą Geriatrii Wydziału Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Jej aktywność naukowa ujawnia się również w recenzowaniu publikacji naukowych (7 recenzji) w międzynarodowych wydawnictwach naukowych, co świadczy o dostrzeganiu jej osiągnięć naukowych również na arenie międzynarodowej. Ponadto jest członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności. W latach 2012 – 2014 współpracowała z sektorem gospodarczym przy realizacji tzw. voucherów badawczych realizowanych przez Kujawsko-Pomorski Związek Pracodawców i Przedsiębiorców współfinansowany ze środków europejskich w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Podsumowując stwierdzam, że pozostały dorobek naukowy dr Ewy Żary-Sikorskiej jest dobry jakościowo i merytorycznie. Habilitantka jest specjalistką w zakresie technologii żywności i żywienia a jej dorobek wnosi istotny wkład w rozwój nauk rolniczych.

3. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej

Doktor Ewa Żary-Sikorska bardzo aktywnie zaangażowana jest w zajęcia dydaktyczne i popularyzatorskie w Politechnice Białostockiej. Habilitantka była do tej pory Promotorem 15



prac dyplomowych, w tym 5 inżynierskich oraz 10 magisterskich. Dwie dodatkowe prace są w trakcie realizacji przez studentów kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka. Na dorobek dydaktyczny habilitantki składa się również realizacja zajęć w formie wykładów i/lub ćwiczeń z 10 przedmiotów w ramach trzech kierunków kształcenia prowadzonych na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej takich jak: Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka, Ziellarstwo i Fitoterapia oraz Rolnictwo. Kandydatka jest członkiem Komisji Programowej kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka. Ponadto jest również autorką treści oraz koordynatorką programów nauczania 7 przedmiotów realizowanych w ramach tego kierunku oraz kierunku Ziellarstwo i Fitoterapia, takich jak: Dietetyka; Podstawy Żywnienia Człowieka; Współczesne Trendy w Żywieniu Człowieka; Fizjologia i Żywnienie Człowieka; Fizjologia Żywnienia Człowieka; Technologia Gastronomiczna; Nutrikosmetyki, Toksykologia i Bezpieczeństwo Żywności. Od 2015 habilitantka realizuje przedmiot Human Nutrition w języku angielskim w ramach programu ERASMUS+. W ramach tego programu koordynowała również projekty realizowane przez studentów programu ERASMUS+ z zakresu analizy żywności oraz opakowań w żywności. Jej działalność dydaktyczna jest wysoko oceniana przez studentów w ankietach realizowanych w latach 2015-2020. W ramach programu Erasmus wykładała dodatkowo w Uniwersytecie Mendla w Brnie (2011) oraz w Słowackim Uniwersytecie Rolniczym w Nitrze (2010). W 2016 roku w ramach Spring School/ Szkoła Wiosenna „Współczesne trendy w agronomii i technologiach żywienia człowieka” we współpracy z Tarleton State University (Texas, USA) zrealizowała cykl wykładów w języku angielskim pt. „Historia gastronomii na przestrzeni wieków” dla studentów z Tarleton State University (Texas, USA) oraz w języku polskim dla studentów z Lwowskiego Narodowego Uniwersytetu Rolniczego w Dublanach (Ukraina). W 2019 roku pełniła opiekę nad studentem z College Agriculture, Science and Technology, Delaware State University w USA podczas letniego stażu w ramach tzw. Spring School oraz I-STARS 2019 Program Delaware State University (DSU). W 2018 roku jako nauczyciel akademicki UTP uczestniczyła w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (POWER) w projekcie „Bezpieczna Żywność – Nowe programy kształcenia na UTP”. W 2012 roku pełniła również funkcję opiekuna stażysty w ramach programu „Naukowiec Przedsiębiorcą” realizowanego przez Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy.

W ramach działalności popularyzującej naukę habilitantka uczestniczyła w Dniach Otwartych Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Inżynieraliach Politechniki



Bydgoskiej, „Politechnice w drodze”, w Bydgoskim Festiwalu Nauki, w Tragach Turystyczno-Ogrodnicznych w Minikowie oraz w targach „Lato na wsi” w Minikowie organizowanych przez Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego. Wraz z magistrantami włączyła się prace dotyczące badania składu ciała oraz indywidualnymi wytycznymi żywieniowymi dla słuchaczy Uniwersytet Trzeciego Wieku, sportowców Akademickiego Związku Sportowego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego oraz Sekcji Lekkoatletycznej Cywilno-Wojskowego Związku Sportowego Zawisza Bydgoszcz. Kandydatka propaguje również zdrowe zasady żywienia na spotkaniach z dziećmi przedszkolnymi oraz wczesnoszkolnymi w ramach współpracy z ośrodkami szkolnymi i przedszkolnymi z gminy Osielsko w ramach programu „Od przedszkola do...Politechniki Bydgoskiej”, którego jest pomysłodawczynią.

Do tej części dorobku Kandydatki nie mam żadnych zastrzeżeń.

4. Ocena działalności organizacyjnej

Doktor Ewa Żary-Sikorska spełnia się również w działalności organizacyjnej. W jej dorobku można wymienić następujące aktywności w tym zakresie:

- członkostwo w Ewaluacyjnym Zespole Uczelnianym ds. Jakości Kształcenia (2012-2013)
- członkostwo w Zespole ds. Misji i Strategii Rozwoju Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii UTP (2012)
- pełnienie funkcji Wydziałowego Koordynatora ds. Krajowych Ram Kwalifikacji (2012)
- członkostwo w Radzie Programowej kierunku studiów Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka (od 2009)
- członkostwo w Radzie Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo (od 2020)
- członkostwo w zespołach ds. tworzenia nowych kierunków kształcenia na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii UTP, w tym dla kierunku Technologia Żywności i Żywnienia Człowieka (II stopień studiów stacjonarnych) oraz Towaroznawstwo Spożywcze (I stopień studiów stacjonarnych)
- członkostwo w komitecie organizacyjnym XI Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Technologów Przetwórstwa Owoców i Warzyw w UTP w Bydgoszczy (17-18.05.2018).
- pełnienie funkcji „opiekuna roku”



- udział w pracach komisji przetargowej w sprawie zakupu specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego w ramach projektu RPO- Regionalnego Centrum Innowacyjności (2011-2013)
- udział w przygotowaniu agendy badawczej oraz planowaniu zakupu wysoko specjalistycznych urządzeń w projekcie SafeFoodMed ze strony Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej realizowanym w konsorcjum składającym się z kilku jednostek naukowych (2015- 2016).

5. Wniosek końcowy

Analizując dokumentację dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr Ewy Żary-Sikorskiej, jak również dzieło naukowe pod zbiorczym tytułem „*Rola fenolowych bioaktywnych składników truskawki i marchwi purpurowej w łagodzeniu zaburzeń wywołanych przez dietę niebilansowaną*” stwierdzam, że dr Ewa Żary-Sikorska jest doświadczonym badaczem i dydaktykiem a przedstawiony dorobek naukowy jest wartościowy i oryginalny. Kandydatka znacząco poszerzyła swój dorobek naukowy i publikacyjny od momentu osiągnięcia stopnia naukowego doktora, ma ugruntowaną wiedzę fachową i bardzo dobre przygotowanie dydaktyczne.

Na podstawie przedstawionych dokumentów stwierdzam, że dorobek naukowy prezentowany przez habilitantkę spełnia wymogi określone w Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.). W związku z powyższym, popieram wniosek dr Ewy Żary-Sikorskiej o nadanie Jej, przez Radę Naukową Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia, Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie, stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Krzysztof Marszałek

Dr hab. inż. Krzysztof Marszałek, prof. IBPRS-PIB