

OCENA

całości kształtu dorobku naukowego, w tym osiągnięcia stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego - cyklu monotematycznych publikacji pod wspólnym tytułem „Zwiększenie wykorzystania właściwości prozdrowotnych malin w profilaktyce oraz łagodzeniu zaburzeń metabolicznych indukowanych dietą” oraz działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Dr. Bartosza Fotschki

Podstawa prawna.- *Uchwała nr 15 Rady Naukowej IRZiBŻ PAN w Olsztynie, z dnia 16 marca 2023 r., w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej o powołaniu na recenzenta w postępowaniu dotyczącym nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Bartoszowi Fotschki w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.*

Na podstawie art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668, ze zm.), § 18 ust. 2 pkt. 5 Statutu IRZiBŻ PAN w Olsztynie, tekst jednolity z dnia 8 grudnia 2016 r., zatwierdzonego przez Prezesa PAN w dniu 16 stycznia 2017 r., z późn. zm. oraz § 3 pkt. 5 Regulaminu Rady Naukowej IRZiBŻ PAN na kadencję 2023-2026, z dnia 16 marca 2023 r.

Sylwetka Kandydata oraz przebieg pracy zawodowej

Pan dr Bartosz Fotschki w 2021 r. ukończył studia wyższe na Wydziale Biologii i Biotechnologii, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, uzyskując tytuł zawodowy magistra biotechnologii, specjalność biotechnologia przemysłowa. Stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie (IRZiBŻ PAN), uzyskał w 2016 r. na podstawie wyróżnionej rozprawy doktorskiej pt. „Odżywcze i prozdrowotne właściwości lipidów nasion oraz preparatów z wytlóków jabłkowych i malinowych w badaniach *in vivo*”. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. Jerzy Juśkiewicz, a promotorem pomocniczym Pan dr hab. Adam Jurgoński.

Pracę zawodową w charakterze technologa Kandydat rozpoczął w grudniu 2015 r., w Zakładzie Biologicznych Funkcji Żywności - IRZiBŻ PAN, następnie po 10 miesiącach (w październiku 2016 r.) został asystentem, a od kwietnia 2018 r. do chwili obecnej pracuje jako adiunkt w wymienionej powyżej jednostce naukowej.

W celu podniesienia kwalifikacji zawodowych dr Bartosz Fotschki ukończył kilka szkoleń, m.in.: szkolenie organizowane w ramach VI Akademii Chemii Analitycznej. „Spektrometria mas w chromatografii gazowej - niezbędna praktyka” (2022 r.); szkolenie organizowane w ramach Akademii Chemii Analitycznej. LC-MS/MS od A do Z, Spektrometria mas w chromatografii cieczowej - od podstaw teoretycznych do zastosowań praktycznych (2017 r.); szkolenie organizowane przez Polskie Towarzystwo Nauk o Zwierzętach Laboratoryjnych w zakresie nabycia uprawnień do planowania, wykonywania procedur, doświadczeń na zwierzętach laboratoryjnych oraz uśmiercania zwierząt wykorzystywanych w procedurach (2016 r.); szkolenie z zakresu „Komercjalizacji wyników prac B+R”, realizowane przez Centrum Innowacji i Transferu Technologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (2014 r.); szkolenie p.t. „Prezentacja, komunikacja, etykieta - szkolenie przygotowujące stypendystów projektu do udziału w spotkaniu brokerskim”, realizowane przez Centrum Innowacji i Transferu Technologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (2014 r.).

Ocena całokształtu dorobku i aktywności naukowej

Zgodnie z danymi, wyszczególnionymi w Autoreferacie dr Bartosz Fotschki jest współautorem łącznie **69** pozycji bibliograficznych, w tym: **52** publikacji naukowych (51 w czasopismach z listy JCR). Z wymienionej ilości 43 pozycje oraz 1 rozdział w monografii naukowej opublikowane zostały po uzyskaniu stopnia doktora. Ponadto Kandydat występował na 15 krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych (5 przed i 10 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym dwukrotnie wygłaszał wykłady plenarne.

Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **200,374** (w tym po uzyskaniu stopnia doktora **148,199**, nie uwzględniając prac z osiągnięcia naukowego). Liczba punktów za publikacje naukowe i rozdział w monografii, według deklaracji Habilitanta wynosi **4938** (w tym po uzyskaniu stopnia doktora **3980**), indeks Hirscha **14**, a liczba cytowań publikacji (bez autocytowań) **465** i **537** według odpowiednio bazy *Web of Science Core Collection* oraz *Scopus* (dane z dnia 17.11.2022).

Wykazana w Autoreferacie liczba punktów dla poszczególnych publikacji, zamieszczanych w czasopismach naukowych w latach 2019-2022, jest zgodna z rokiem opublikowania (wg listy MNiSW/MEiN), natomiast w przypadku manuskryptów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2017-2018, odnosi się do listy MNiSW obowiązującej od 2019 r.

Pan dr Bartosz Fotschki odbył 3 staże naukowe w instytucjach zagranicznych, współpracował też z dwoma innymi zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Tematyka badań oraz doświadczenie naukowe, które Kandydat zdobywał zarówno w jednostce macierzystej, jak również w trakcie realizacji staży naukowych i współpracy z placówkami zagranicznymi, poskutkowały nawiązaniem współpracy z 10 krajowymi jednostkami naukowymi.

Wyniki wspólnych badań z naukowcami zagranicznymi i krajowymi zostały opisane w licznych publikacjach naukowych, zamieszczonych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, wymienionych poniżej.

W trakcie pracy zawodowej dr Bartosz Fotschki uczestniczył w 11 projektach badawczych, finansowanych ze środków zewnętrznych, w tym 7 krajowych i 4 zagranicznych (NCN, Fundusze Unii Europejskiej, Fundusze Ministerstwa Edukacji Włoch). W dwóch z nich pełnił/pełni funkcję kierownika (Preludium, Sonata finansowane z NCN), natomiast w pozostałych pełnił funkcję wykonawcy.

Habilitant jest członkiem grupy ekspertów Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, klastra 6 Horyzontu Europa p.t. „Żywność, biogospodarka, zasoby naturalne, rolnictwo i środowisko” oraz członkiem Komisji Nauk o Życiu, Sekcja Nauk o Żywności i Żywieniu, Oddziału PAN w Olsztynie i w Białymstoku, z siedzibą w Olsztynie.

Kandydat wykonał 21 recenzji publikacji naukowych, zamieszczanych w czasopismach międzynarodowych, z zakresu aktywności mikrobiomu przewodu pokarmowego, wpływu substancji bioaktywnych na status zdrowotny konsumenta, metabolizm lipidów, węglowodanów oraz rozwój niealkoholowego stłuszczenia wątroby.

Pan dr Bartosz Fotschki za osiągnięcia w działalności naukowej (nawet jeszcze przed podjęciem pracy zawodowej) był kilkakrotnie uhonorowany m.in.: stypendium właściwego Ministra dla wybitnych młodych naukowców (2019-2021 r.); wyróżnieniem pracy doktorskiej przez Radę Naukową Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (2016 r.); nagrodą „Partner CliTT” dla najlepszego stypendysty projektu „RIM WiM - Regionalna Inwestycja w Młodych Naukowców Warmii i Mazur - wzrost potencjału wdrożeniowego

wyników prac B+R doktorantów” (2014 r.); stypendium „RIM WiM - Regionalna Inwestycja w Młodych Naukowców Warmii i Mazur - wzrost potencjału wdrożeniowego wyników prac B+R doktorantów” realizowanego w ramach poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, działania 8.2 Transfer wiedzy, priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2013-2014 r.); stypendium „Dr INNO 3. Stypendia doktoranckie”, realizowanego w ramach Priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Działanie 8.2 Transfer Wiedzy, Poddziałanie 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2012-2013 r.). Ponadto Kandydat uzyskał dwie nagrody specjalne redakcji czasopisma "Żywność. Nauka. Technologia. Jakość" za najlepsze prezentacje na konferencjach naukowych (2014 i 2015 r.).

Ocena cyklu jednotematycznych publikacji jako indywidualnego osiągnięcia

Osiągnięcie, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia, to cykl 5 publikacji pod wspólnym tytułem „**Zwiększenie wykorzystania właściwości prozdrowotnych malin w profilaktyce oraz łagodzeniu zaburzeń metabolicznych indukowanych dietą**”.

Łączna wartość współczynnika wpływu (IF) wynosi **26,577** (zgodnie z rokiem opublikowania, według listy JCR). Sumaryczna liczba punktów, jak podaje Kandydat wg wykazu czasopism naukowych MNiSW, zgodnie z rokiem publikacji pracy, wynosi **660**. Dla dwóch prac opublikowanych w 2017 i 2018 r., punktacja nie jest właściwa, bowiem w tym przypadku powinna odnosić się do listy MNiSW z 2017 r.

Deklarowany wkład Kandydata w przygotowanie tych publikacji wynosi od 65 do 80%. Polegał on na: pozyskiwaniu finansowania na realizację badań, uzyskiwaniu pozwolenia Lokalnej Komisji Etycznej na realizację badań na zwierzętach, formułowaniu problemu badawczego, opracowywaniu koncepcji projektu oraz eksperymentu *m vitro* i *in vivo*, gromadzeniu materiału biologicznego, weryfikowaniu metod analitycznych, wykonywaniu niektórych analiz i analizy statystycznej wyników, opracowywaniu graficznym, przygotowywaniu manuskryptów oraz wykonywaniu czynności związanych z procesem publikacyjnym. We wszystkich tych publikacjach Kandydat jest pierwszym i równocześnie korespondencyjnym autorem.

Badania te, właściwie zaplanowane, wykonane i opisane, znalazły uznanie recenzentów. Zostały bowiem opublikowane w renomowanych periodykach, wyszczególnionych na liście JCR, w latach 2017-2022. Dotyczą one właściwości prozdrowotnych bioaktywnych związków, pochodzących z wyłoków oraz soku z malin w profilaktyce oraz łagodzeniu zaburzeń metabolicznych indukowanych dietą. Przeprowadzono je w ramach dwóch projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, PRELUDIUM 8 2014/15/N/NZ9/02425 oraz SONATA 14 2018/31/N/NZ9/02196, w których Kandydat pełnił funkcję kierownika.

Uzyskane wyniki omawiane są w Autoreferacie zgodnie z kolejnością wyszczególnionych publikacji.

Habilitant po syntetycznym, a równocześnie dobrze wprowadzającym, uzasadniającym wybór tematu i potrzebę przedmiotowych badań, przeglądzie literatury przedstawił dwie hipotezy badawcze oraz cel i zakres prowadzonych badań, obejmujący trzy następujące zadania, dotyczące oceny:

- zwiększenia prozdrowotnego działania wyłoków malinowych (Publikacja I i II),
- wpływu preparatu polifenolowego z malin na mechanizmy związane z rozwojem stanu zapalnego, stresu oksydacyjnego oraz z zaburzeniami metabolicznymi w hepatocytach HB-8965® (Publikacja III),
- możliwości zwiększenia potencjału prozdrowotnego preparatu polifenolowego z malin (Publikacja IV i V).

W celu rozpracowania pierwszego z wymienionych zadań, wykonane zostały badania *in vivo* z udziałem szczurów Wistr, poprzedzone analizą składu chemicznego wyłoków malinowych o zróżnicowanym rozdrobieniu oraz frakcjonowaniu. Wyniki badań żywieniowych, zaprezentowane w pierwszej publikacji wykazały, że stopień rozdrobnienia wyłoków malinowych ma znaczący wpływ na metabolizm polifenoli (elagotannin), aktywność mikrobioty przewodu pokarmowego oraz parametry biochemiczne krwi. Najkorzystniejsze zmiany w metabolizmie glukozy oraz potencjale antyoksydacyjnym osocza krwi szczurów zdrowych odnotowano, stosując dietę z dodatkiem natywnych wyłoków malinowych o mniejszym rozdrobieniu spośród dwu uwzględnianych w doświadczeniu.

Kolejny eksperyment żywieniowy, który opisano w publikacji drugiej, dotyczył badania wpływu dodatku do diety szczurów Wistr nasion/wyłoków malinowych o różnym stopniu rozdrobienia na zmiany wybranych wskaźników zaburzeń metabolicznych, indukowanych dietą wysokotłuszczową (HF). Wykazano, że udział nasion w diecie oraz stopień rozdrobienia wyłoków malinowych mają znaczący wpływ na ich fizjologiczne właściwości i działanie w odniesieniu do łagodzenia skutków zaburzeń metabolicznych, indukowanych dietą. Najkorzystniejsze zmiany w aktywności mikrobioty, profilu kwasów żółciowych w treści jelita ślepego oraz profilu lipidowym osocza krwi szczurów z zaburzeniami metabolicznymi, powodowanymi dietą wysokotłuszczową (HF) odnotowano, stosując drobno rozdrobnione natywne wyłoki z malin.

W ramach zadania drugiego przeprowadzono eksperyment *in vitro* z wykorzystaniem linii komórkowej hepatocytów HB-8965®. Oceniono potencjalne mechanizmy molekularne odpowiedzialne za rozwój zaburzeń typowych dla stłuszczonej wątroby, które mogą być regulowane związkami polifenolowymi, pozyskiwanymi z malin. Badania wstępne obejmowały analizę profilu polifenolowego. Eksperyment *in vitro* wykazał, że preparat polifenolowy obniża aktywność lizosomalną, reguluje mechanizmy związane z rozwojem stanu zapalnego, poprzez obniżenie poziomu ekspresji TLR-4 (toll-like receptor 4) i COX-2 (cyklooksygenaza-2) oraz wpływa na mechanizmy metabolizmu lipidów, stymulując ekspresję białka ANGPTL4 (angiopoetynopodobnego 4), odpowiedzialnego za hamowanie aktywności lipazy lipoproteinowej i regulację profilu lipidowego w wątrobie. Badany preparat wpłynął również na zwiększenie poziomu ekspresji CD44 (glikoproteiny antygeny typu klastra różnicowania 44) oraz STAT1 (przetwornika sygnału i aktywatora transkrypcji 1), biorących udział w mechanizmach regeneracji oraz regulacji procesu zwłóknienia wątroby. W eksperymencie odnotowano silne działanie hamujące ekspresję mRNA oraz białka receptora AHR w hepatocytach inkubowanych z badanym preparatem polifenolowym. Działanie tego preparatu, w przypadku hepatocytów, poddanych działaniu osocza lub ekstraktu inhibitorów proteazy serynowej, było osłabione i głównie dotyczyło niższej ekspresji na poziomie białka receptora AHR.

Opisane w tym eksperymencie potencjalne możliwości preparatu polifenolowego z malin w regulowaniu mechanizmów stanu zapalnego oraz wspomnianego metabolizmu w hepatocytach stanowiły podstawę do kolejnego etapu badań z udziałem szczurów Wistar.

W ramach zadania trzeciego (opisanego w publikacji czwartej) przeprowadzono eksperyment żywieniowy, w którym porównano skuteczność suplementacji wysokotłuszczowej diety szczurów Wistar mieszkanką pektyn lub fruktooligosacharydów z preparatem polifenolowym, (uzyskanych z malin) na aktywność mikrobioty w przewodzie pokarmowym oraz zaburzenia charakterystyczne dla rozwoju otyłości i niealkoholowego stłuszczenia wątroby.

Stwierdzono, że dodanie do diety wysokotłuszczowej preparatu polifenolowego z malin wraz z pektynami lub fruktooligosacharydami znacząco zmniejsza stężenie syntetyzowanych przez mikrobiotę krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SCFA), oznaczonych w treści

jelita ślepego. Najsilniejsze działanie regulujące zaburzenia indukowane dietą, spośród dwóch wymienionych frakcji błonnika, wykazywały fruktooligosacharydy w połączeniu z preparatem polifenolowym. W wątrobie zwierząt żywionych dietą z wymienionym dodatkiem wykazano najniższy poziom cholesterolu oraz triacylogliceroli. Ponadto najkorzystniejsze działanie w kierunku zmian markerów stresu oksydacyjnego oraz stanu zapalnego odnotowano również w tej grupie zwierząt. Stwierdzono bowiem znaczące obniżenie zawartości substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym w wątrobie, a w osoczu krwi obniżenie stężenia interleukiny 6 (IL-6) oraz aktywności aminotransferazy asparaginianowej (AST). Analiza histologiczna wątroby wykazała korzystny efekt suplementacji diety preparatem polifenolowym z malin i fruktooligosacharydami w kierunku obniżenia stopnia stłuszczenia oraz stanu zapalnego. Zatem spośród badanych, łączny dodatek do diety fruktooligosacharydów i preparatu polifenolowego wpływał najkorzystniej na regulację zaburzeń metabolizmu lipidów, parametrów stresu oksydacyjnego oraz stanu zapalnego u szczurów żywionych dietą indukującą rozwój otyłości i niealkoholowe stłuszczenie wątroby.

W ostatnim eksperymencie żywieniowym, opisanym w publikacji piątej, badano wpływ łącznego prebiotycznego działania fruktooligosacharydów z preparatem polifenolowym, uzyskanym z soku malinowego, na niektóre wskaźniki fizjologiczne przewodu pokarmowego oraz wątroby organizmu zdrowego szczura. Stwierdzono, że równoczesny dodatek do diety wymienionych składników skutkuje znaczącym zwiększeniem liczby bakterii (np. *Lactobacillus*, *Bifidobacterium Butyrivibrio*), odpowiedzialnych za zwiększenie syntezy krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych oraz metabolizm antocyjanów i ellagotanin, identyfikowanych w treści jelita ślepego. Powstałe metabolity, docierając do wątroby, modulują mechanizmy odpowiedzialne za przemianę lipidów oraz potencjał antyoksydacyjny.

W osiągnięciu naukowym zaproponowano zatem dwa nowe sposoby wykorzystania produktu odpadowego, jakim są wytloki z malin. Pierwszy z nich dotyczy wyższego stopnia mielenia, w celu zwiększenia biodostępności związków biologicznie aktywnych zamkniętych w nasionach oraz matrycy błonnikowej. Drugi polega na łącznym udziale w diecie polifenoli z malin oraz fruktooligosacharydów, które stymulują rozwój mikrobioty przewodu pokarmowego, wytwarzającej związku o udowodnionym, ważnym, prozdrowotnym działaniu. Wykazano złożony wpływ bioaktywnych związków z malin na mechanizmy łączące działanie mikrobiomu przewodu pokarmowego z funkcjonowaniem wątroby, również w aspekcie łagodzenia zaburzeń metabolicznych indukowanych niewłaściwie skomponowaną dietą. W badaniu *in vitro* wykazano, że preparat polifenolowy z malin może korzystnie regulować mechanizmy związane z rozwojem otyłości.

Podsumowując można stwierdzić, że osiągnięcie naukowe, prezentowane w ramach postępowania habilitacyjnego, przedstawia nie opisane wcześniej możliwości zwiększenia wykorzystania właściwości prozdrowotnych wytlóków i soku z malin, jako źródeł cennych związków bioaktywnych. W celu przygotowania zbieżnego tematycznie cyklu jednotematycznych publikacji Habilitant wykorzystał uznane metody i techniki analityczne. Ich zastosowanie zapewnia wysoką jakość i wiarygodność uzyskanych wyników. Wyniki te poszerzają wiedzę na przedmiotowy temat, mają też znaczenie aplikacyjne. Stanowią bowiem uzasadnienie szerszego spojrzenia na sposoby gospodarowania produktami ubocznymi w przetwórstwie owocowo-warzywnym oraz wskazują na możliwości modyfikowania składu produktów spożywczych, poprzez dodatek składników bioaktywnych w nich zawartych. Potwierdzone badaniami, wprowadzanie ocenianych wytlóków i soku z malin do diety ma nie tylko zastosowanie profilaktyczne, ale może również wspomagać leczenie określonych, chronicznych chorób niezakaźnych.

Można zatem stwierdzić, że najważniejsze osiągnięcie w dorobku naukowym dra Bartosza Fotschki spełnia wymogi stawiane w postępowaniu habilitacyjnym i stanowi istotny

wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Powstało ono w wyniku konsekwentnego rozwoju oraz doskonalenia warsztatu naukowo-badawczego Habilitanta.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Współpraca dra Bartosza Fotschki z pracownikami rodzimego Instytutu, ośrodkami naukowymi za granicą i w kraju poskutkowało rozpracowaniem wielu zagadnień badawczych oraz licznymi publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych. Pierwszy, czteromiesięczny staż naukowy, w ramach program Erasmus (2012 r.), odbył w Universitet Antwerpen, Laboratory for Molecular Plant Physiology and Biotechnology, Antwerpia (Belgia). W wymiennej jednostce badawczej uczestniczył w badaniach dotyczących oceny wpływu suszy na mechanizmy wzrostu kukurydzy, zapoznał się też z laboratoryjnymi technikami biologii molekularnej. Wyniki badań zostały opublikowane w czasopiśmie *Plant Physiology* (2015 r.).

Kandydat kolejny trzymiesięczny staż naukowy (2015 r.) odbył w Institute of Food Research, Department Food and Health w Norwich (Anglia), w ramach Konsorcjum Naukowego KNOW „Zdrowe Zwierzę - Bezpieczna Żywność”. Zapoznawał się wtedy z metodyką ekstrakcji oraz oznaczania profilu kwasów i soli żółciowych w treści przewodu pokarmowego szczura Wistar, z wykorzystaniem HPLC sprzężonego ze spektrometrem mas (AB Sciex 4000 QTrap). Uczestniczył też w badaniach dotyczących wpływu transglutaminazy na immunoreaktywność białek mleka kłaczy i krowy. Wyniki badań zostały opisane w 2 publikacjach zamieszczonych w czasopismach *Journal of Nutritional Biochemistry* (2017 r.) oraz *Journal of Dairy Science* (2020 r.)

Kolejny, 6 miesięczny staż w IMDEA Food Institute, grupa „Molecular Immunonutrition” w Madrycie (Hiszpania), Kandydat odbył w ramach stypendium „POST - DOC” w konkursie KNOW „Zdrowe Zwierzę - Bezpieczna Żywność” (2017 r.). Badania tam realizowane dotyczyły określenia wpływu inhibitorów proteaz oraz polifenoli z malin na mechanizmy molekularne, uczestniczące w rozwoju niealkoholowego stłuszczenia wątroby (NAFLD) oraz nowotworu wątroby. Wyniki tej współpracy zostały zamieszczone w 5 publikacjach oraz jednym rozdziale w podręczniku, tj. w *International Journal of Molecular Sciences* (2021 r.); *Cells* (2020 r.); *Nutrients* (2020 r.); *Oncotarget* (2019 r.); *Molecules* (2018 r.) oraz *Bioactive Molecules in Food. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham. (2019 r.).

Zdobyte doświadczenie, poparte publikacjami, dotyczącymi wpływu bioaktywnych składników diety na aktywność mikrobiomu przewodu pokarmowego oraz zaburzenia funkcjonowania wątroby zaowocowało w 2018 r. zapoczątkowaniem współpracy z Department of Health Sciences, University Magna Graecia of Catanzaro w Włoszech. W ramach projektu, finansowanego przez Ministerstwo Edukacji Włoch, University Industry collaboration framework PON FSE-FESR-RI 2014/2020, została przygotowana rozprawa doktorska (2021 r.). Kandydat, pełniąc funkcję zagranicznego opiekuna naukowego, zajmował się analizą zmian aktywności mikrobiomu dolnego odcinka przewodu pokarmowego myszy żywionych dietą z dodatkiem ekstraktu polifenolowego z bergamotki.

Kolejne doświadczenia naukowe, które Kandydat zdobywał za granicą oraz tematyka dotychczasowych badań, dotycząca zależności pomiędzy aktywnością i profilem mikrobiomu przewodu pokarmowego a mechanizmami związanymi z metabolizmem, stanem zapalnym oraz statusem antyoksydacyjnym organizmu zdrowego lub zmagającego się z stanem chorobowym, umożliwiły nawiązanie kontaktów i prowadzenie wspólnych badań z 10 krajowymi jednostkami naukowymi.

Tematyka wspólnych badań z Politechniką Łódzką, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności oraz Politechniką Bydgoską, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, dotyczyła wpływu

związków polifenolowych w formie ekstraktu lub preparatu z wyłoków owocowych (matryca błonnikowo-polifenolowa) na parametry fizjologiczne przewodu pokarmowego, metabolizm związków polifenolowych, wskaźniki stanu zapalnego, stresu oksydacyjnego oraz metabolizm lipidów w wątrobie szczurów Wistar. Pomysł zastosowania wyłoków z przetwórstwa owocowego, jako suplementów diety, został wykorzystany w projekcie Europejskim EIT FOOD INNOVATION 2018 (INNOPOULTRY: The poultry food chain: tackling old problems with innovative approaches- ID 18023), w którym Kandydat pełnił funkcję wykonawcy. W ramach tego projektu została nawiązana współpraca z Katedrą Drobiarstwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie oraz Department of Veterinary Sciences, University of Torino, Włochy. Zbadano wpływ wzbogacenia paszy preparatami wyłokowymi, pozyskanymi z przetwórstwa jabłek, czarnej porzeczki oraz truskawek na parametry wzrostowe oraz fizjologiczne przewodu pokarmowego broilera. Współpraca z wyżej wymienionymi jednostkami w zakresie wykorzystania związków polifenolowych oraz wyłoków z przetwórstwa owoców w kształtowaniu właściwości prozdrowotnych diety przyczyniła się do powstania 21 publikacji, w czasopismach, takich jak: Food Research International (2022 r., 2019 r.); Food & Function (2021 r., 2020 r.); Nutrients (2021 r.); Molecules (2020 r., 2018 r., 2015 r.); Journal of Animal Science and Biotechnology (2020 r.); Polish Journal of Food and Nutrition Sciences (2021 r., 2021 r., 2019 r., 2016 r., 2014 r.); Journal of Functional Foods (2019 r.); Journal of Nutritional Biochemistry (2018 r., 2017 r.); European Journal of Nutrition (2017 r.); Journal of Agricultural and Food Chemistry (2017 r., 2014) oraz PEO ONE (2016 r.).

Wspólne kandydata badania z Katedrą Biochemii i Toksykologii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, dotyczą oceny wpływu suplementacji diety różnymi formami miedzi lub chromu na parametry fizjologiczne przewodu pokarmowego, metabolizmu, stanu zapalnego, stresu oksydacyjnego, odpowiedzi immunologicznej oraz zmian epigenetycznych. W ramach współpracy Kandydat pełnił funkcję promotora pomocniczego w zakończonym przewodzie doktorskim (2020 r.). W wyniku tej współpracy powstało 8 artykułów w następujących czasopismach: Journal of Animal and Feed Sciences (2018 r.); PloS One (2018 r.); Animals (2020 r.); Journal of Trace Elements in Medicine and Biology (2021 r.); Frontiers in Immunology (2021 r.); Antioxidants (2022 r.); Scientific Reports (2022 r.) oraz Journal of Food and Nutrition Sciences (2022 r.).

Kolejną jednostką naukową, z którą Kandydat współpracował, jest Katedra Farmakologii i Toksykologii, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Tematyka badań dotyczyła wpływu diety na mechanizmy regulujące zaburzenia związane z rozwojem chorób układu krwionośnego w modelu szczurzym. Wyniki badań opisano w 2 pracach naukowych, zamieszczonych w Nutrients (2020 r.) i Toxicology and Applied Pharmacology (2018 r.). Dalsza współpraca, dotycząca oceny suplementacji diety inuliną oraz fruktooligosacharydami na łagodzenie objawów stanu zapalnego jelita grubego oraz wpływu suplementacji diety laktoferyną, melityną i cekropiną A na aktywność mikrobiomu przewodu pokarmowego, poskutkowało przygotowaniem dwóch publikacji w: Polish Journal of Food and Nutrition Sciences (2019 r.) oraz Animals (2021 r.).

Kandydat uczestniczył również w badaniach żywieniowych z wykorzystaniem modeli zwierzęcych innych niż szczury Wistar, a dotyczących regulacji aktywności oraz profilu mikrobiomu przewodu pokarmowego. Eksperyment żywieniowy na królikach wykonywał we współpracy z Katedrą Hodowli Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Celem było zbadanie wpływu suplementacji diety mączką nasion czarnego kminku na parametry wzrostowe, aktywność mikrobiomu przewodu pokarmowego oraz wskaźniki biochemiczne osocza krwi. Główny skutek działania badanej mączki poległ na zmniejszeniu syntezy amoniaku, gnilnych krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, liczby oocyst kokcydiów oraz na zwiększaniu stężenia albuminy w osoczu krwi królików. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie Annals of Animal Science (2022 r.)

Kolejne badania realizowane były we współpracy ze Stacją Badawczą w Popielnie, Instytutem Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie. W eksperymencie sprawdzano wpływ pory roku na aktywność mikrobiomu końcowego odcinka przewodu pokarmowego konika polskiego, dziko żyjącego oraz hodowanego w wymienionej stacji badawczej. Wyniki badań opublikowano w periodyku *Animal Science Journal* (2021 r.).

Badania z udziałem jeleni (*Cervus elaphus*) wykonywano, współpracując z Zakładem Ochrony Bioróżnorodności, Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie. W eksperymencie badano różnice w parametrach morfologicznych, chemicznych i profilu mikrobiomu zwacza zwierzęcia dziko żyjącego oraz hodowanego. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie *Animals* (2019 r.).

Celem eksperymentu na broilerach, realizowanego we współpracy z Katedrą Drobiarstwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, było zbadanie wpływu kannabidiolu oraz nanoselenu na zaburzenia w przewodzie pokarmowym, wywołane infekcją *Clostridium perfringens*. Wyniki badań opublikowano w *Veterinary Research* (2020 r.). Dodatkowo wraz z Katedrą Żywienia Człowieka, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie Kandydat uczestniczył w przygotowaniu protokołu badań dotyczących powiązania obecności mykotoksyn w diecie Polaków z rozwojem nowotworu jelita grubego. Protokół opublikowano w *International Journal of Environmental Research and Public Health* (2020 r.).

Badania wpływu frakcji lipidowej diety na zaburzenia związane z rozwojem otyłości, z wyszczególnieniem wybranych parametrów funkcjonowania wątroby, to kolejna tematyka, którą zajmował się Kandydat, uczestnicząc w realizacji dwóch projektów naukowych, finansowanych z Narodowego Centrum Nauki (SONATA 1 oraz OPUS 12), kierowanych przez dra hab. Adama Jurgońskiego (Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie). Wyniki badań zostały opisane w 8 pracach naukowych, zamieszczonych w: *Molecules* (2020 r.); *Journal of Functional Foods* (2020 r.); *The Journal of Nutrition* (2020 r.); *Nutrients* (2018 r.); *European Journal of Nutrition* (2015 r.); *Food and Nutrition Research* (2015 r.); *Journal of Nutrition* (2015 r.) oraz *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* (2015 r.).

Podsumowując znaczenie dorobku dra Bartosza Fotschki należy stwierdzić, że poruszane zagadnienia badawcze mieszczą się w zakresie dyscypliny technologia żywności i żywienia. Rozwiązywane problemy naukowe, którymi zajmuje się Kandydat, są aktualne, cechuje je duża wartość poznawcza oraz, co ważne, mają znaczenie dla praktyki żywieniowej. Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętność pracy zespołowej dra Bartosza Fotschki. Dzięki niej Habilitant uczestniczył/uczestniczy jako wykonawca lub kierownik w kilku projektach badawczych, w tym finansowanym z funduszy Unii Europejskiej. Należy również podkreślić, że większa część dorobku naukowego została wypracowana w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Przed doktoratem Kandydat opublikował dziesięć oryginalnych prac twórczych. Znaczne powiększenie dorobku naukowego w tym okresie świadczy o systematycznym, prawidłowym rozwoju naukowym dra Bartosza Fotschki, a tym samym o spełnieniu ważnego kryterium ustawowego, wymaganego do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzującej naukę oraz organizacyjnej

Osiągnięcia dydaktyczne

Pan dr Bartosz Fotschki prowadził wykłady w ramach puli przedmiotów realizowanych przez Katedrę Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, UWM w Olsztynie, czyli „Współczesne trendy w dietoterapii” oraz anglojęzyczne zajęcia fakultatywne „Adequacy, safety and oversight of the food supply - food processing, safety, designing functional foods” (2019 r.).

W 2021 roku przygotował dwa wykłady w ramach przedmiotu kierunkowego „Ogólna technologia żywności i żywienie człowieka”, realizowanego w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej w IRZiBŻ PAN w Olsztynie. Ponadto w roku 2021 uczestniczył w realizacji anglojęzycznego, internetowego kursu MOOC (Massive Open Online Course), dotyczącego gospodarowania odpadami z przemysłu owocowo-warzywnego. Przedsięwzięcie było realizowane we współpracy z instytutem badawczym MATIS oraz Uniwersytetem Islandzkim w Rejkiawiku.

Habilitant pełnił funkcję promotora pomocniczego pracy doktorskiej, realizowanej w Katedrze Biochemii i Toksykologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (przewód doktorski zakończony w 2020 r. nadaniem stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie zootechnika i rybactwo). Ponadto przez 6 miesięcy, w ramach współpracy z Department of Health Sciences, University Magna Graecia of Catanzaro w Włoszech, pełnił funkcję opiekuna naukowego w przewodzie doktorskim, zakończonym w 2021 roku. W latach 2019-2022 sześciokrotnie sprawował opiekę naukową nad praktykantami z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Kandydat jest autorem rozdziału w następującym podręczniku - de Frutos, M.F., Fotschki, B., Musoles, R.F., Llopis, J.M.L. (2019). *Gluten-Free Cereals and Pseudocereals: Nutrition and Health*. In: Merillon, J.M., Ramawat, K. (Eds.) *Bioactive Molecules in Food. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham., (ISBN 978-3-319- 54528-8), 1-18).

Osiągnięcia organizacyjne

Pan dr Bartosz Fotschki był/jest członkiem: Rady Naukowej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie (2015-2017); Komisji Nauk o Życiu, Sekcja Nauk o Żywności i Żywieniu, Oddziału PAN w Olsztynie i w Białymstoku z siedzibą w Olsztynie (od 2020); grupy ekspertów reprezentujących IRZiBŻ PAN w klastrze 6 Horyzontu Europa, pt. „Żywność, biogospodarka, zasoby naturalne, rolnictwo i środowisko”; Komisji ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych IRZiBŻ PAN w Olsztynie oraz edytorem gościnnym w czasopiśmie *Molecules* (IF = 4,927) i w czasopiśmie *Frontiers in Nutrition* (IF = 6,590).

Osiągnięcia popularyzujące naukę

Pan dr Bartosz Fotschki uczestniczył w organizowaniu oraz prowadzeniu następujących warsztatów naukowych: „Świat w skali mikro” podczas Pikniku „Nauka też sztuka!”, organizowanego przez Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie; „Spojrzenie na żywność w prozdrowotnym świetle” podczas Pikniku Naukowego Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik - „Światło” w Warszawie oraz „Fusion Lab” podczas Europejskiej Nocy Naukowców w Olsztynie. Ponadto w 2016 r. trzykrotnie wygłaszał następujące wykłady plenarne: „Odżywcze i prozdrowotne właściwości lipidów nasion oraz preparatów wyłokowych z jabłek, truskawek i malin w badaniach z'u vzvo” (Sesja naukowa Polskiego Towarzystwa Nauk o Zwierzętach Laboratoryjnych (PolLASA) w Olsztynie) oraz „Niekonwencjonalne kierunki wykorzystania produktów ubocznych przemysłu owocowego” (w ramach realizacji międzynarodowego projektu TRaFooN - "Sieć współpracy dla usprawnienia transferu wiedzy o innowacyjności w produkcji żywności tradycyjnej") w Rzecznowie i Goszczynie. Kandydat prowadził cykl wykładów dla młodzieży szkolnej, pt. „Supermoc Malin”, w ramach europejskiego projektu EIT FOOD „Annual Food Agenda” (2021 r.). Wielokrotnie też występował w audycjach telewizyjnych oraz radiowych o zasięgu regionalnym (TVP Olsztyn, Kopernik, Radio Olsztyn) oraz ogólnokrajowym (Teleexpress). Audycje dotyczyły tematu kształtowania potencjału prozdrowotnego diety, zawierającej związki biologicznie aktywne malin. Udzielał również wywiadu Polskiej Agencji Prasowej na temat potencjału prozdrowotnego malin w łagodzeniu dolegliwości wątrobowych. Ponadto jest

współautorem artykułu popularnonaukowego „Truskawka wyciśnięta do cna”, opublikowanego w Gazecie Olsztyńskiej, Nauka dla Europy, Regionu i Świata.

WNIOSEK KOŃCOWY

Biorąc pod uwagę całokształt dorobku naukowego, działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę dra Bartosza Fotschki stwierdzam, że:

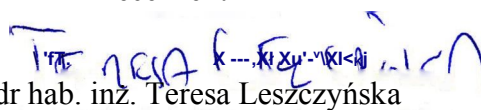
- indywidualne osiągnięcie naukowe, czyli cykl jednotematycznych publikacji, przedłożonych do recenzji pod wspólnym tytułem „Zwiększenie wykorzystania właściwości prozdrowotnych malin w profilaktyce oraz łagodzeniu zaburzeń metabolicznych indukowanych dietą”, jako podstawa do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wnosi nowe elementy do dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia,
- po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat wniósł istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia, a jego regularna aktywność naukowa i całokształt dorobku, charakteryzowane m.in. poprzez wskaźniki bibliometryczne (wymienione powyżej), są wystarczające,
- Kandydat uczestniczył w 11 projektach badawczych, finansowanych zarówno ze środków krajowych, jak i zagranicznych (NCN, Fundusze Unii Europejskiej, Fundusze Ministerstwa Edukacji Włoch). W dwóch z nich pełnił/pełni funkcję kierownika (Preludium, Sonata finansowane z NCN), natomiast w pozostałych pełnił funkcję wykonawcy,
- Kandydat wykazuje się dużą aktywnością w zakresie współpracy naukowej z międzynarodowymi i krajowymi instytucjami naukowymi, potwierdzoną licznymi publikacjami,
- całokształt dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzującego naukę jest zadowalający.

W związku z powyższym stwierdzam, że osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego oraz całokształt pozostałego dorobku naukowego dra Bartosza Fotschki, a także dodatkowo Jego aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę spełniają wymogi określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668, ze zm.).

Popieram zatem wniosek Pana dra Bartosza Fotschki o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Kraków, 22.05. 2023 r.

Recenzent


Prof. dr hab. inż. Teresa Leszczyńska