

dr hab. inż. Sylwester Czaplicki, prof. UWM
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych
Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, 03.01.2024 r.

Recenzja
w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Michała Sójki
z Instytutu Technologii i Analizy Żywności, Wydziału Biotechnologii i Nauki o Żywności
Politechniki Łódzkiej

Podstawę prawną opracowania niniejszej recenzji stanowi Uchwała nr 144/2023 Rady do spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej z dnia 17 października 2023 r. w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, wszczętym na wniosek Pana dr. inż. Michała Sójki.

Opracowując recenzję przyjęto kryteria określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.).

Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Michał Sójka w 2006 roku ukończył studia magisterskie na Wydziale Biotechnologii i Nauki o Żywności Politechniki Łódzkiej. W roku 2010 Rada Wydziału Biotechnologii i Nauki o Żywności Politechniki Łódzkiej nadała Jemu stopień doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej. Podstawą nadania stopnia była rozprawa doktorska pt. „Bioaktywne substancje wyłoków czarnej porzeczki”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Bogusław Król.

W grudniu tego samego roku dr inż. Michał Sójka został zatrudniony na stanowisku asystenta, a od lutego 2012 roku na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii i Analizy Żywności, Wydziału Biotechnologii i Nauki o Żywności Politechniki Łódzkiej, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego.

W trakcie zatrudnienia w latach 2012-2023 w ramach samokształcenia Habilitant odbył 22 szkolenia z zakresu m.in. użytkowania aparatury analitycznej, zastosowania statystyki, metod opracowywania wyników badań, przygotowywania publikacji naukowych, zarządzania projektami oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych.

Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym Pan dr inż. Michał Sójka przedstawił cykl siedmiu tematycznie powiązanych prac, opublikowanych w języku angielskim w latach 2013 – 2022, ujętych pod wspólnym tytułem „Elagitanniny owoców jagodowych z rodziny *Rosaceae* – badania transferu w procesach przetwórczych, warunków ekstrakcji oraz właściwości preparatów polifenolowych”.

1. Sójka M., Macierzyński J., Zaweracz W., Buczek M. Transfer and mass balance of ellagitannins, anthocyanins, flavan-3-ols, and flavonols during the processing of red raspberries (*Rubus idaeus* L.) to juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2016, 64, 5549-5563.
2. Milczarek A., Sójka M., Klewicki R., Transfer of ellagitannins to unclarified juices and purees in the processing of selected fruits of the *Rosaceae* family. *Food Chemistry* 2021, 344, 128684.
3. Sójka M., Klimczak E., Macierzyński J., Kołodziejczyk K. Nutrient and polyphenolic composition of industrial strawberry press cake. *European Food Research and Technology* 2013 237, 995-1007.
4. Milczarek A., Sójka M., Klewicki R. The Kinetics of Two-Step Ellagitannin Extraction from the By-products of Selected Processed Fruits of the family *Rosaceae*. *Food Analytical Methods* 2022, 15, 1171-1184.
5. Sójka M., Janowski M., Grzelak-Błaszczak K. Stability and transformations of raspberry (*Rubus idaeus* L.) ellagitannins in aqueous solutions. *European Food Research and Technology* 2019, 245, 1113-1122.
6. Klewicka E., Sójka M., Klewicki R., Kołodziejczyk K., Lipińska L., Nowak A. Ellagitannins from Raspberry (*Rubus idaeus* L.) Fruit as Natural Inhibitors of *Geotrichum candidum*. *Molecules* 2016, 21, 908.
7. Klewicka E., Sójka M., Ścieszka S., Klewicki R., Milczarek A., Lipińska L., Kołodziejczyk K. The antimycotic effect of ellagitannins from raspberry (*Rubus idaeus* L.) on *Alternaria alternata* LOCK 0409. *European Food Research and Technology*, 2020, 1341-1349.

Całkowita wartość współczynnika wpływu IF dla czasopism, w których artykuły te zostały opublikowane wynosi 25,495, a suma punktów MNiSW/MEiN wg roku opublikowania prac wynosi 510 (760 punktów według listy MEiN obowiązującej na dzień 21.04.2023). W trzech publikacjach Habilitant był pierwszym i korespondującym autorem a w pozostałych czterech drugim autorem, co wskazuje na Jego dominującą rolę w prowadzonych badaniach i opublikowanych pracach. Wkład Habilitanta w powstanie tych prac polegał m.in. na opracowaniu koncepcji badań, zaprojektowaniu doświadczeń, przygotowaniu materiału badanego, otrzymywaniu ekstraktów i izolatów badanych związków polifenolowych wykonaniu analiz laboratoryjnych, opracowaniu wyników, wykonaniu analiz statystycznych,

przygotowaniu manuskryptu lub współuczestniczeniu w wymienionych rolach. Wkład ten wydaje się istotny a rola Habilitanta jest tu wyraźnie wskazana. Autor załączył stosowne oświadczenia współautorów przedkładanych prac, w których dokładnie wskazane są role autorów publikacji.

W badaniach opisanych w pierwszych trzech publikacjach cyklu Habilitant zaprezentował profil związków elagotaninowych i antocyjanów czterech odmian maliny czerwonej, udokumentował skład ilościowy związków polifenolowych, w tym elagotanim, flawan-3-oli, antocyjanów oraz flawonoli, w owocach, sokach oraz wyłokach owocowych, z podziałem na frakcję nasienną i beznasienną. Scharakteryzował profil elagotaninowy czterech gatunków owoców z rodziny *Rubus* (malina i jeżyna) oraz *Fragaria* (truskawka, poziomka) i udokumentował ilościowy skład elagotanim ww. owoców oraz produktów ich przetwarzania tj. soków, przecierów oraz wyłoków. Zwrócił również uwagę na występowania korelacji pomiędzy masą cząsteczkową, a transferem elagotanim do soków. Swoje badania realizował również we współpracy z zakładami przetwórczymi pozyskując w ten sposób materiał badawczy w pełni reprezentatywny dla przetwórstwa owoców. W pozyskanych w ten sposób wyłokach truskawkowych oraz jej beznasiennej frakcji scharakteryzował profil polifenolowy, w tym potwierdził obecność i przeprowadził analizę ilościową agrymoniny tj. typowej dla owoców truskawki elagotaniminy. Wziąwszy pod uwagę możliwe kierunki wykorzystania ubocznego produktu przetwórstwa truskawek jakim są wyłoki zwrócił uwagę na zanieczyszczenia mineralne jako głównej przeszkody w ich wykorzystaniu jako źródła błonnika pokarmowego.

Osiągnięciem Habilitanta opisanym w czwartej publikacji było wskazanie wpływu etapu procesu przetwórczego oraz rodzaju matrycy na parametry ekstrakcji elagotanim. Ważnym było również opisanie kinetyki ekstrakcji związków elagotaninowych z wyłoków pochodzących z przetwórstwa owoców maliny, jeżyny, truskawki i poziomki na soki oraz przeciery. W ramach badań wyznaczono m.in. stałą szybkości ekstrakcji oraz czas tzw. „połowicznej ekstrakcji” analizowanych związków.

Wyniki badań nad stabilnością elagotanim Habilitant zaprezentował w piątej publikacji cyklu, w której opisana została kinetyka degradacji charakterystycznych dla owoców rodzaju *Rubus*, dotąd nie opisanych elagotanim tj. lambertianiny C i sanguiny H-6 w roztworach wodnych. W tym kontekście uzupełniona została również wiedza dotycząca wpływu pH, temperatury i czasu na stabilność analizowanych elagotanim, a realizacja prac pozwoliła także na identyfikację produktów rozkładu ww. elagotanim oraz przedstawienie schematu ich degradacji.

Ostatnie dwie prace cyklu prezentują charakterystykę profilu polifenolowego preparatu elagotaninowego otrzymanego z malin na drodze procesów ekstrakcji i oczyszczania oraz jego wykorzystanie w badaniu aktywności przeciwdrobnoustrojowej w warunkach in vitro i in situ. Preparat elagotaninowy oraz izolaty poszczególnych elagotanim malinowych

tj. lambertianiny C i sanguiny H-6 testowano wobec grzybów *Alternaria alternata* oraz *Geotrichum candidum*, co było uzupełnieniem wiedzy z zakresy aktywności przeciwgrzybowych ww. związków. Prace te pozwoliły zaproponować mechanizmy antagonistycznego działania elagotanin wobec badanych szczepów.

Powyższa problematyka poruszona została również w czterech innych publikacjach, w których współautorem jest Habilitant, a które nie zostały włączone w cykl przedstawionego osiągnięcia. Oceniając zaangażowanie w przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe należy zwrócić uwagę na fakt, że Habilitant nie podejmował się jedynie potwierdzenia zjawisk zachodzących podczas przerobu owoców czy też ich składu chemicznego. Podejmując się analizy związków, których standardy nie są dostępne komercyjnie opracował i wykorzystywał metody pozyskiwania wzorców tychże związków. Podkreślić należy, że badania zawarte w cyklu prac przedstawionych do oceny wnoszą do dyscypliny technologia żywności i żywienia nową wiedzę naukową i aplikacyjną czego potwierdzeniem może być 165 krotne ich cytowanie.

Ocena pozostałych istotnych osiągnięć naukowych, z uwzględnieniem aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

Swoje umiejętności badawcze dr inż. Michał Sójka zdobywał i poszerzał uczestnicząc w czterech stażach naukowych w L'Institut National de la Recherche Agronomique we Francji oraz w University of Bologna we Włoszech. Na dorobek naukowy Pana dr. inż. Michała Sójki, wraz z siedmioma pracami przedstawionymi jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego, składają się 62 publikacje (wg bazy Scopus) oraz 10 ustnych wystąpień na konferencjach, w tym 2 przed uzyskaniem stopnia doktora. Większość, bo aż 56 pozycji dorobku publikacyjnego Habilitanta to prace, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora. Z przedstawionej przez Habilitanta informacji wynika, że dla Jego dorobku naukowego znajdującego się w bazie Scopus wartość wskaźnika IF (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi 239,092 a suma punktów wg wykazu MEiN 5670. Świadczy to o znaczącej wartości dokonań naukowych Habilitanta, opublikowanych w wysoko ocenianych czasopismach. Prace te znajdują również zainteresowanie wśród innych badaczy, o czym świadczyć może liczba cytowań (bez autocytowań) wynosząca 1150 oraz indeks Hirscha równy 21.

Spośród prac nie ujętych w cyklu przedstawionym jako osiągnięcie w niniejszym postępowaniu Habilitant wyróżnił dodatkowe osiągnięcia badawcze, które przedstawił jako dziewięć publikacji poświęconych możliwościom wykorzystania wyłoków owoców kolorowych do wytwarzania preparatów o wysokiej zawartości związków bioaktywnych oraz dwie publikacje koncentrujące się na ocenie ryzyka narażenia zdrowia konsumentów na pozostałości pestycydów przy spożyciu produktów ubocznych pochodzących z przetwórstwa owoców truskawek. W tej części swojego dorobku naukowego Habilitant słusznie zwrócił uwagę na fakt dużej złożoności chemicznej wyłoków owocowych. Oprócz

związków polifenolowych obiektem zainteresowań autorów tych prac były składniki polisacharydowe jako źródło błonnika pokarmowego, frakcja białkowa oraz lipofilne składniki bioaktywne takie jak: kwasy tłuszczowe rodzin n-3 i n-6, tokoferole oraz karotenoidy. Poza charakterystyką poszczególnych grup składników chemicznych wyłoków owocowych analizie poddany został wpływ zabiegów technologicznych oraz postać wyłoków na zawartość poszczególnych składników oraz stopień ich hydrolizy. W pracach tych zwracano uwagę na potencjał przeciwutleniający oraz przeciwdrobnoustrojowy badanych elagotanin.

Aktywność naukowa Habilitanta przejawia się również jako realizacja projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych, w tym realizowanych z udziałem przedstawicieli sektora produkcji żywności oraz finansowane ze środków funduszy europejskich. Spośród ośmiu wykazanych projektów, w dwóch Habilitant pełnił rolę kierownika i głównego wykonawcy projektu. Aplikacyjność prac badawczych, w której uczestniczył Habilitant zwiększa współpraca z przedstawicielami otoczenia gospodarczego (Nestlé Polska S.A., Intermag Sp. z o.o., Grupa Producentów Rolnych Suflidowo Sp. z o.o., AGRO-Kocięba, PRODIBO Azur Isotopes SAS (Francja), Vimax Małgorzata Rogiewicz, Sapec SA Tradecorp ID, KUPS). Aktywność naukowa Habilitanta zaowocowała również jednym przyznanym patentem oraz złożonym w 2022 roku zgłoszeniem patentowym.

Rozpoznawalność naukowa Habilitanta sprawiła, że powierzono mu sporządzenie 24 recenzji manuskryptów publikacji w następujących czasopismach: Industrial Crops and Products, European Food Research and Technology, Journal of Food Science, International Journal of Food Sciences and Nutrition, Food and Bioproducts Processing, Journal of Food Science and Technology, Journal of Food Process Engineering, Food Chemistry, Journal of Functional Foods, Innovative Food Science & Emerging Technologies, Journal of the Science of Food and Agriculture, LWT - Food Science and Technology, Journal of the Science of Food and Agriculture, Food Science and Nutrition.

Swoją aktywność naukową Habilitant realizował między innymi we współpracy z krajowymi i zagranicznymi jednostkami naukowymi. Podczas odbywania trzech staży naukowych we współpracy z Francuskim Instytutem do Spraw Rolnictwa (INRA - (L'Institut National de la Recherche Agronomique) Doktor Sójka jako wykonawca w projekcie prowadził badania ramach europejskiego projektu ISAFRUIT czego efektem są trzy publikacje zaprezentowane w Jego dorobku.

Jako aktywność naukową realizowaną w innych jednostkach naukowych w Polsce Habilitant wskazał współpracę z Zakładem Biologicznych Funkcji Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, Instytutem Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz z Instytutem Technologii Żywności i Żywienia Uniwersytetu Rzeszowskiego. Efektem współpracy z Zakładem Biologicznych Funkcji Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie jest pięć publikacji dotyczących badań z wykorzystaniem modeli zwierzęcych.

Współpraca Habilitanta z Instytutem Ogrodnictwa w Skierniewicach dotyczyła w szczególności problemu zagospodarowania wyłoków owocowych oraz analityki związków polifenolowych. Również w tym przypadku Doktor Sójka może się pochwalić efektami współpracy w postaci publikacji naukowych oraz współpraca w realizacji projektu finansowanego ze środków funduszy europejskich.

Współpraca z Instytutem Technologii Żywności i Żywienia Uniwersytetu Rzeszowskiego dotyczyła analityki związków polifenolowych w owocach i ich przetworach a jako efekt współpracy Pan Doktor przedstawił cztery publikacje, które ukazały się w latach 2020 – 2022 w czasopismach Food Control, Phytochemistry, Food Analytical Methods oraz Postharvest Biology and Technology.

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej wiedzę

Działalność dydaktyczna Habilitanta obejmuje zajęcia prowadzone dla uczestników studiów I, II i III stopnia. W sumie prowadził zajęcia laboratoryjne, ćwiczeniowe, projektowe seminaryjne oraz wykłady z 22 przedmiotów na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej. Zajęcia te realizowane były dla studentów kształcących się na kierunkach: Technologia żywności i żywienie człowieka, Biotechnologia oraz Menedżer żywności i żywienia. Dodatkowo, w roku 2023 kształcił studentów kierunku Dietetyka na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi. Habilitant angażował się również w prace przygotowawcze związane z projektowaniem stanowisk badawczych czy też przygotowaniem instrukcji laboratoryjnych. W okresie swojego zatrudnienia Doktor Sójka był promotorem jednej pracy licencjackiej, 20 prac inżynierskich, 20 prac magisterskich oraz był promotorem pomocniczym w czterech postępowaniach doktorskich, z których jedno jest w trakcie realizacji.

Poza realizacją prac badawczych i dydaktycznych Habilitant angażował się w działalność organizacyjną i popularyzatorską. Od roku 2020 jest On członkiem Zespołu Analityki Żywności, Surowców i Produktów Żywnościowych Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk. Jest aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, co w latach 2008 – 2019 zaowocowało Jego czynnym udziałem w organizacji 8 konferencji naukowych a we współpracy z Krajową Unią Producentów Soków organizacją V Akademii Sokowej. W roku 2010 przeprowadził serię wykładów dotyczących żywności i żywienia dla seniorów w ramach zajęć na Uniwersytecie Trzeciego Wieku w Wyższej Szkole Informatyki w Łodzi. Na kierunku Technologia Żywności i Żywienia Człowieka w latach 2011 - 2015 był odpowiedzialny za organizację oraz koordynację praktyk dla studentów specjalizacji „Analiza i ocena żywności”. W roku akademickim 2013/2014 roku pełnił funkcję opiekuna roku kierunku studiów Technologia Żywności i Żywienie Człowieka. W latach 2022 i 2023 Doktor Sójka był opiekunem dwóch praktykantów w Instytucie Technologii i Analizy Żywności, a w roku akademickim 2022/2023 był członkiem komisji ds. organizacyjnych Egzaminów Kompetencyjnych na I stopniu studiów.

Na przestrzeni lat działalność Pana Doktora była wielokrotnie dostrzegana i doceniana. Jako Doktorant w roku 2010 obecny Habilitant na wniosek Kolegium Dziekańskiego uhonorowany został Nagrodą Polmos Żyrardów za wyróżniające się wyniki w nauce i zaangażowanie naukowe w trakcie studiów doktoranckich. Będąc zatrudnionym, w latach 2020 – 2022 nagradzany był Nagrodą JM Rektora Politechniki Łódzkiej wspierającą doskonałość naukową w ramach programu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”. W latach 2014 – 2022 wielokrotnie nagradzany był Nagrodą JM Rektora Politechniki Łódzkiej za działalność na rzecz Uczelni. Pięciokrotnie była to nagroda za działalność naukową, dwukrotnie za działalność dydaktyczną oraz trzykrotnie za działalność organizacyjną. W roku 2022 natomiast, został uhonorowany Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę nadanym przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy stanowiący powiązany cykl spójnych tematycznie prac badawczych pod wspólnym tytułem „Elagotaniny owoców jagodowych z rodziny *Rosaceae* – badania transferu w procesach przetwórczych, warunków ekstrakcji oraz właściwości preparatów polifenolowych” wnosi do dyscypliny technologia żywności i żywienia nową wiedzę o charakterze poznawczym jak i aplikacyjnym i spełnia wymagania stawiane tego typu opracowaniom. Rola jaką odegrał Habilitant w powstaniu ocenianego dorobku jest znacząca. W zespołach realizujących badania przyjmował On role związane z planowaniem doświadczeń, opracowaniem metod badawczych, analizą uzyskanych wyników, opracowywaniem wniosków a przede wszystkim tworzył lub współtworzył koncepcje badań. Wśród autorów prac trzykrotnie był pierwszym i korespondencyjnym a w czterech drugim autorem co wskazuje na jego wiodącą rolę w ich powstawaniu. Habilitant wykazał się również udokumentowaną istotną działalnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej. Tym samym Pan dr inż. Michał Sójka spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zawarte w art. 219, ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U 2023 poz. 742 ze zm.).

Biorąc powyższe pod uwagę, wnioskuję do Rady do spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie dr. inż. Michała Sójki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

dr hab. inż. Sylwester Czaplicki, prof. UWM