

prof. dr hab. Radosław Kowalski
Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8
20-704 Lublin

Lublin, dnia 20 września 2023 roku

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Wpływ zawartości substancji bioaktywnych, związków lotnych i zanieczyszczeń na właściwości funkcjonalne wybranych produktów pszczelich” (cykl 5 oryginalnych prac twórczych), stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplina technologia żywności i żywienia, oraz ocena całokształtu aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, Pana dr inż. Tomasza Sawickiego

Podstawa prawna:

Przygotowanie recenzji jest uzasadnione powołaniem mojej osoby na Recenzenta dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dla Pana dr inż. Tomasza Sawickiego, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia - pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z dnia 24 lipca 2023 roku, Pani prof. dr hab. inż. Anny Iwaniak. Dokumenty przedstawione do oceny w formie drukowanej i elektronicznej obejmowały: wniosek przewodni Kandydata, oraz załączniki (Dane Wnioskodawcy, Autoreferat dotyczący działalności naukowo-badawczej, Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, Kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów. Cykl publikacji naukowych stanowiących potwierdzenie wykazania się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, Kopia dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora). Opracowane przez Kandydata dokumenty są dobrze przygotowane i stanowią odpowiednią podstawę do przedmiotowej oceny w postępowaniu habilitacyjnym. Całość dokumentów spełnia wymogi formalne określone w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.).

Sylwetka Kandydata

Dr inż. Tomasz Sawicki uzyskał w 2013 r. dyplom magistra inżyniera technologii żywności, specjalność inżynieria przetwórstwa żywności, Wydziału Nauk o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Temat pracy magisterskiej „Jakość energii elektrycznej uzyskanej z elektrowni wiatrowej” był realizowany w Katedrze Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie pod kierunkiem dr. inż. Andrzeja Iwaniaka. Kandydat

w 2015 roku został zatrudniony na stanowisku technologa w Zakładzie Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, gdzie pracował z krótką przerwą do 2019 roku. 15 czerwca 2018 roku Kandydat uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Charakterystyka profilu związków betalainowych w produktach uzyskanych z buraka ćwikłowego oraz ich metabolitów w płynach ustrojowych ludzi i szczurów”. Praca została wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Wiesława Wiczakowskiego, prof. Instytutu w Zakładzie Chemii i Biodynamiki Żywności, Oddziału Nauki o Żywności, IRZiBŻ w Olsztynie. Stopień naukowy doktora został nadany Kandydatowi przez IRZiBŻ PAN w Olsztynie. Rozprawa doktorska Kandydata została wyróżniona stosowną uchwałą Rady Naukowej IRZiBŻ PAN. W 2019 roku dr inż. Tomasz Sawicki został zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Żywienia Człowieka, Wydziału Nauki o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Następnie od października 2020 roku Pan dr inż. Tomasz Sawicki awansuje na stanowisko adiunkta, na którym pracuje do chwili obecnej. Dr inż. Tomasz Sawicki podnosił swoje kwalifikacje zawodowe, uczestnicząc w 2 seminariach oraz 12 szkoleniach głównie z zakresu praktyki analityczno-laboratoryjnej oraz z metod statystycznych, doświadczalnych oraz różnych zastosowań aplikacyjnych w obszarze zainteresowań naukowych. Kandydat nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena formalna osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia

Wskazane przez Kandydata osiągnięcie naukowe pt. „**Wpływ zawartości substancji bioaktywnych, związków lotnych i zanieczyszczeń na właściwości funkcjonalne wybranych produktów pszczelich**” to cykl pięciu oryginalnych prac twórczych opublikowanych w latach 2020 – 2023:

1. **Sawicki T.**, Bączek N., Starowicz M. (2020). Characterization of the total phenolic, vitamins C and E content and antioxidant properties of the beebread and honey from the same batch. *Czech Journal of Food Sciences*, 38, 158-163. <https://doi.org/10.17221/312/2019-CJFS>.
2. Starowicz M., Hanus P., Lamparski G., **Sawicki T.** (2021). Characterizing the volatile and sensory profiles, and sugar content of beeswax, beebread, bee pollen, and honey. *Molecules*, 26. 3410. <https://doi.org/10.3390/molecules26113410>.
3. **Sawicki T.**, Starowicz M., Kłębukowska L., Hanus P. (2022). The profile of polyphenolic compounds, contents of total phenolics and flavonoids, and antioxidant and antimicrobial properties of bee products. *Molecules*, 27, 1301. <https://doi.org/10.3390/molecules27041301>.
4. **Sawicki T.**, Ruszkowska M., Shin J., Starowicz M. (2022). Free and conjugated phenolic compounds profile, and antioxidant activities of honeybee products of polish-origin. *European Food Research and Technology*, 248, 2263-2273. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04041-8>.
5. **Sawicki T.**, Surma M., Sadowska-Rociek A. (2023). Characteristics of contaminants in the Polish-origin bee products and cancer risk assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 175, 113693. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.113693>.

W 4 publikacjach (1, 3-5) składających się na osiągnięcie naukowe dr inż. Tomasz Sawicki jest pierwszym autorem, także w 4 publikacjach (2-5) jest autorem korespondencyjnym. Poszczególne publikacje są kilkuautorskie, gdzie w zespołach badawczych można wymienić 3 autorów (2 publikacje) i 4 autorów (3 publikacje). Kandydat deklaruje w opisie wkładu własnego przy poszczególnych publikacjach: sformułowanie problemu badawczego, opracowanie koncepcji i metodyki badań, zebranie i przygotowanie materiału badawczego, wykonanie analiz chemicznych, walidację niektórych metod analitycznych, wykonanie analizy statystycznej, opracowanie i omówienie uzyskanych wyników z ich dyskusją, wiodący udział w przygotowanie manuskryptu, oraz współudział w wykonaniu czynności związanych z procesem publikacyjnym w tym jako autor korespondencyjny. Taki wkład upoważnia dr. inż. Tomasza Sawickiego do wskazania tych prac jako osiągnięcia naukowego.

Sumaryczny *impact factor (IF)* dla wyżej wymienionych publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **20,203**, natomiast suma punktów za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego według wykazu czasopism naukowych MEiN wynosi **490**. Należy podkreślić, że wszystkie prace zostały opublikowane w wysoko punktowanych czasopismach fachowych o obiegu międzynarodowym, cieszących się wysokim uznaniem wśród naukowców podejmujących badania w dyscyplinie technologii żywności i żywienia: *Food and Chemical Toxicology* (Q1), *Molecules* (Q2), *European Food Research and Technology* (Q2) i *Czech Journal of Food Sciences* (Q3). Prace włączone do osiągnięcia naukowego cytowano 30 razy bez autocytowań (stan aktualny na dzień 18.03.2023 wg baz Scopus i Web of Science), co jest, zdaniem recenzenta, bardzo dobrym wskaźnikiem ich poziomu naukowego, mając na uwadze to, że zostały opublikowane w latach 2020-2023. Można się spodziewać, że ich oddźwięk będzie wzrastał.

Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia

Miód i produkty pszczele (poza jadem pszczelim) od najdawniejszych czasów należą do cenionych środków spożywczych o wyjątkowych właściwościach prozdrowotnych. Polska dzięki bogatym tradycjom pszczelarskim posiada duży potencjał do produkcji szerokiego asortymentu miodów odmianowych, w tym nektarowych i spadziowych oraz pozostałych produktów tj. pyłek pszczeli, pierzga, propolis, wosk pszczeli, jad pszczeli oraz mleczko pszczele. Podstawą do wszechstronnego wykorzystania produktów pszczelich do celów spożywczych, leczniczych bądź kosmetycznych jest ich bogaty skład chemiczny, w tym zawartość licznych substancji biologicznie aktywnych. Należy podkreślić, że miód był traktowany przez setki lat jako ekskluzywny produkt o wysokiej cenie, a pozostałe produkty pszczele były mało znane i rzadko stosowane. Także obecnie w niektórych krajach miód nie jest łatwo dostępnym produktem dla wszystkich konsumentów. Produkty pszczele są doskonałym przykładem żywności nieprzetworzonej o cennych wartościach odżywczych i leczniczych. Jakość produktów pszczelich jest determinowana przez wiele czynników takich jak, środowisko, miejsce pochodzenia, gleba, klimat, sposób przechowywania oraz dostępność dla pszczół różnych rodzajów kwiatów.

Pod względem konsumpcji produktów pszczelich jako kraj mieścimy się ciągle poniżej średniej europejskiej, mimo iż ich spożycie w Polsce wzrosło w ostatnich latach niemal

dwukrotnie. Dla przykładu, w Grecji konsumpcja miodu waha się na poziomie 1,5 - 1,6 kg rocznie na osobę, w Niemczech i Austrii 1,2 - 1,3 kg, a w Polsce zaledwie 0,4 - 0,6 kg. W świeże, nieprzetworzone produkty pszczele z różnych względów najlepiej zaopatrywać się bezpośrednio w pasiece i właśnie takie produkty zakupione u pszczelarzy cieszą się zainteresowaniem konsumentów. Informacje dotyczące masowego importu miodu i produktów pszczelich z Azji oraz wyniki oceny jakościowej tych produktów często budzą wątpliwości w zakresie korzyści prozdrowotnych względem ryzyka związanego z ich konsumpcją. Istnieje zatem potrzeba monitorowania jakości miodów i produktów pszczelich jako wyrobów charakteryzujących się cennymi walorami.

Oprócz zainteresowania konsumentów produktami pszczelimi w ostatnich latach obserwuje się coraz większą liczbę prac badawczych dotyczących oceny właściwości prozdrowotnych w tym szerokiego spektrum działania przeciwdrobnoustrojowego oraz w zakresie skuteczności terapeutycznej w leczeniu niektórych chorób metabolicznych organizmu człowieka. Ponadto wyniki badań produktów pszczelich potwierdzają działanie przeciwzapalne, przeciwcukrzycowe, przeciwnowotworowe, przeciwstarzeniowe, przeciwanemiczne, detoksykacyjne, gojące oraz działanie ochronne na układ pokarmowy, sercowo-naczyniowy, oddechowy i nerwowy, zmniejszają reakcje alergiczne i regulują poziom cholesterolu. Właściwości prozdrowotne produktów pszczelich determinowane są zawartością składników biologicznie czynnych, należących zarówno do grupy minerałów, metabolitów pierwotnych (węglowodany, aminokwasy, białka, lipidy) jak i metabolitów wtórnych, wśród których należy wymienić m.in. związki fenolowe (kwasy fenolowe i flawonoidy) oraz składniki lotne, które odpowiadają za konsumentką akceptację sensoryczną. Badania jakościowe i ilościowe tych składników są ciągle aktualne, gdyż produkty pszczele są bardzo różnorodne i jakościowo zależne od wielu czynników. Należy wspomnieć, że ponad 30 lat temu przedstawicielka szkoły lubelskiej kierowanej przez Profesora Edwarda Soczewińskiego z Uniwersytetu Medycznego w Lublinie Pani dr Wiesława Maciejewicz była jedną z pierwszych badaczek propolisu na świecie a jej prace są cytowane przez współczesnych badaczy.

Oprócz istotnej zawartości związków prozdrowotnych produkty te mogą być zanieczyszczone substancjami toksycznymi, takimi jak: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i pozostałości środków ochrony roślin. Chociaż stosowanie pestycydów ma za zadanie ochronę upraw, ich nadużywanie i niewłaściwe stosowanie może stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska. Znane są liczne doniesienia na temat rakotwórczości pestycydów czy wpływu na dysfunkcje w układzie nerwowym i rozrodczym człowieka. Podobnie WWA charakteryzują się dużą toksycznością, bardzo dużą trwałością, niską rozpuszczalnością w wodzie oraz zdolnością do akumulacji w środowisku glebowym.

Mając na uwadze powyższe kwestie istnieje konieczność prowadzenia dalszych badań dotyczących identyfikacji profilu związków lotnych, substancji przeciwutleniających i przeciwdrobnoustrojowych, a także zanieczyszczeń celem zapewnienia bezpieczeństwa spożycia konsumentom, poszerzenia spektrum wykorzystania tych produktów w profilaktyce/leczeniu chorób metabolicznych poprzez opracowanie nowych produktów oferowanych przez przemysł farmakologiczny i spożywczy.

Jednocześnie mając na uwadze dane epidemiologiczne dotyczące zapadalności na przewlekłe choroby metaboliczne ludzi w Polsce i na świecie, produkty pszczele z uwagi na swój potencjalnie szeroki prozdrowotny wpływ mogą przyczynić się do poprawy jakości jak i długości życia. Aby w pełni wykorzystać możliwości tych produktów podkreślić należy

znaczenie i konieczność badań naukowych, pozwalających na określenie ich składu, możliwości i ograniczeń terapeutycznego oddziaływania.

Wobec braku danych w dostępnym piśmiennictwie, dotyczących kompleksowych badań w zakresie obecności składników prozdrowotnych jak i kontaminantów w wybranych produktach pszczelich pochodzących z jednej pasieki, uważam za zasadne podjęcie takiego opracowania naukowego przez dr. inż. Tomasza Sawickiego.

Kandydat za cel pracy postawił sobie poznanie wpływu zawartości związków bioaktywnych, lotnych i zanieczyszczeń na właściwości miodu, pierzgi, pyłku i wosku pszczelego. Ponadto Habilitant wyróżnił 4 cele szczegółowe, które obejmowały:

1. Analizę zawartości i charakterystykę formy występowania związków biologicznie czynnych obecnych w wybranych produktach pszczelich (publikacje 1, 3 i 4).
2. Ocenę wpływu zawartości związków biologicznie czynnych w wybranych produktach pszczelich na pojemność przeciwutleniającą i aktywność mikrobiologiczną (publikacje 1, 3 i 4).
3. Określenie profilu i zawartości związków lotnych oraz cukrów na jakość sensoryczną wybranych produktów pszczelich (publikacja 2).
4. Określenie profilu i zawartości zanieczyszczeń (furfural, 5-hydroksymetylfurfural, WWA i pozostałości pestycydów) w wybranych produktach pszczelich oraz ocenę ryzyka wystąpienia nowotworów przez ekspozycję na WWA obecnych w miodzie, pyłku pszczelim oraz pierzdze (publikacja 5).

Szkoda, że Habilitant nie sformułował hipotez badawczych. Sformułowane zostały cele pracy: ogólny i szczegółowe. Cele te mają charakter praktyczny lecz nie stanowią tezy.

Trzy publikacje tj 1, 3 i 4 wchodzące w skład przedstawionego do oceny osiągnięcia obejmują dwa pierwsze cele szczegółowe.

Odnosząc się do celu szczegółowego dotyczącego analizy chemicznej pod względem charakterystyki składników biologicznie czynnych, Kandydat poddał badaniom produkty pszczele (miód wielokwiatowy i pierzga – publikacja 1, miód wielokwiatowy, pierzga, pyłek i wosk pszczeli – publikacje 3 i 4). W poszczególnych pracach dokonał oceny zawartości związków fenolowych i flawonoidów ogółem z wyróżnieniem formy aglikonowej i formy związanej jak również określił profil tych grup substancji aktywnych oraz przeprowadził analizę zawartości witamin: E (tokotrienole) i C. Kandydat zaobserwował, że pyłek pszczeli i pierzga zawierały największe stężenia badanych substancji aktywnych a następnie w kolejności miód oraz wosk pszczeli. Ponadto, jak wskazuje Habilitant związki fenolowe w badanych produktach pszczelich występowały głównie w postaci związanej. Habilitant wykazał, że badane produkty pszczele są bogatym źródłem szeregu związków bioaktywnych, a każdy z nich charakteryzuje się własnym, unikalnym profilem tych substancji. Przeprowadzone przez Kandydata doświadczenia pozwoliły ustalić, że pyłek pszczeli i pierzga charakteryzowały się największą zawartością związków bioaktywnych. Wyniki prezentowane w trzech pracach zostały uzyskane z zastosowaniem odpowiednich technik instrumentalnych tj. ultrasprawniej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem mas (UPLC-PDA-MS/MS) oraz spektrofotometrii UV-VIS. Mam drobne uwagi dotyczące przedstawienia wyników. W publikacji 4 Habilitant podaje parametry dotyczące analizy jakościowej i ilościowej kwasów fenolowych i flawonoidów (Tabela 1) z wyróżnieniem wartości granicy wykrywalności (LOD) i granicy oznaczalności (LOQ). W tym przypadku, mając na uwadze

odpowiednią pewność wyniku analitycznego, w zestawieniach otrzymanych danych, Kandydat powinien podawać tylko te wartości mieszczące się w zakresie od poziomu granicy oznaczalności LOQ i wyższe. Natomiast w tabeli 3 w zestawieniu wyników pojawiają się wartości: 0,00 i ND, gdzie ND oznacza, że nie wykryto danej substancji, i w tym przypadku recenzent nie rozumie, co oznacza wartość 0,00 – czy ta wartość oznacza poniżej granicy wykrywalności (<LOD). Ponadto w tabeli 3 dla pierzgi przy substancji „kwas kawowy” widnieje wartość 0,04 ug/g, gdzie LOQ wynosi 0,076 ug/g i w tym miejscu zamiast 0,04 powinno być (<LOQ).

Mając na uwadze realizację badań wynikających z założenia celu dotyczącego oceny wpływu składu wybranych produktach pszczelich na pojemność przeciwutleniającą i aktywność mikrobiologiczną (drugi cel szczegółowy) Kandydat określił pojemność przeciwutleniającą badanych produktów pszczelich metodami zdolności do wymiatania kationorodników ABTS•+, rodników DPPH• i anionorodnika ponadtlenkowego. Ponadto Habilitant określił pojemność redukcyjną badanego materiału za pomocą metod ORAC i FRAP. W dalszej kolejności Kandydat przeprowadził testy mikrobiologiczne wobec ośmiu szczepów bakterii Gram-dodatnich i sześciu szczepów bakterii Gram-ujemnych. Habilitant wykazał, że pierzga oraz pyłek pszczeli posiadają największe właściwości przeciwutleniające i przeciwdrobnoustrojowe, co wynika z profilu chemicznego, z uwzględnieniem efektu synergistycznego oraz z obserwowanych większych stężeń substancji aktywnych.

Publikacja 2 wchodząca w skład przedstawionego do oceny osiągnięcia obejmuje realizację trzeciego celu szczegółowego, dotyczącego określenia profilu i zawartości związków lotnych oraz cukrów na jakość sensoryczną wybranych produktów pszczelich. W tej publikacji Kandydat stosował techniki analizy fazy nadpowierzchniowej za pomocą mikroekstrakcji do fazy stałej z chromatografią gazową sprzężoną ze spektrometrią mas (HS-SPME-GC/MS) i zidentyfikował łącznie 55 związków lotnych znajdujących się w pierzdze, pyłku, miodzie i wosku pszczelim, należących do różnych klas. Największą liczbę substancji lotnych Habilitant odnotował w pyłku a następnie pierzdze, miodzie i wosku pszczelim. Ponadto Kandydat przeprowadził analizę cukrów w produktach pszczelich z zastosowaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z detektorem refraktometrycznym. Największą zawartość cukrów ogółem charakteryzował się miód a następnie w kolejności pyłek, pierzga i wosk pszczeli. Badania wykazały, że miód (w tym również pozostałe produkty pszczele) spełniał wymagania określone w przepisach europejskich dotyczące sumy fruktozy i glukozy oraz dopuszczalnej normy poziomu sacharozy. Habilitant przeprowadził analizę sensoryczną produktów pszczelich w aspekcie barwy i zapachu, stosując metodę ilościowej analizy opisowej, uwzględniając siedem jednostkowych cech jakości obejmujących: 1 cechę wyglądu (barwa żółta) i 6 wyróżników zapachu (miodowy, słodki, kwaśny, ostry, woskowy i pochodzenia roślinnego). Kandydat dokonał analizy częściowych najmniejszych kwadratów w celu oceny związku między produktami pszczelimi, składnikami zapachowymi i deskryptorami sensorycznymi w celu oceny korelacji między zawartością cukrów i profilu związków lotnych z deskryptorami sensorycznymi produktów pszczelich.

Osiągnięciem Kandydata w tych badaniach jest wykazanie, że badane produkty pszczele posiadają swój własny unikalny profil związków lotnych (zapachowych). Ponadto Habilitant wykazał, że unikalne cechy sensoryczne badanych produktów pszczelich zależą od nakładającego się i synergicznego działania związków lotnych, które w przypadku produktów pszczelich odpowiadają głównie pochodzeniu botanicznemu i geograficznemu.

Recenzent dopatrył się pewnych niejasności w analizie składników lotnych. Habilitant w metodyce opisuje, że wyniki przedstawiono jako całkowitą powierzchnię pików dla poszczególnych zidentyfikowanych związków, natomiast w tabeli 1 jak i w autoreferacie dr inż. Tomasz Sawicki opisuje wyniki z jednostką ppm (liczba części na milion). Stosując metodę normalizacji wewnętrznej (zakładając, że suma pól powierzchni pików chromatograficznych stanowi 100%) wyniki jako półilościowe byłyby bardziej porównywalne. W tym przypadku warto było zastosować wzorzec wewnętrzny. W jaki sposób zostało skalkulowane to przeliczenie w jednostkach ppm?

W publikacji 5 Kandydat podjął badania wynikające z czwartego celu szczegółowego, dotyczącego określenia profilu i zawartości zanieczyszczeń (furfural, 5-hydroksymetylofurfural, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA i pozostałości środków ochrony roślin) w wybranych produktach pszczelich oraz przeprowadził ocenę ryzyka nowotworowego związanego z ekspozycją na WWA obecne w miodzie, pyłku pszczelim oraz pierzdze. Ocenę zawartości pestycydów prowadzono, stosując ekstrakcyjną metodę przygotowania próbki QuEChERS z analizą techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) a w przypadku neonikotynoidów zastosowano technikę wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem diodowym (HPLC-DAD). W analizie WWA Habilitant zastosował technikę GC-MS, zaś badanie zawartości furfuralu i 5-hydroksymetylofurfuralu przeprowadzono z zastosowaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem spektrofotometrycznym (HPLC-UV/VIS). Badane produkty pszczele Habilitant poddał analizie na obecność 56 różnych pestycydów. Obecnie to dość niewielka liczba ocenianych związków pestycydowych wobec kilkuset składników zalecanych do monitorowania i oferowanych przez branżowe laboratoria. Zapewne ograniczenie wynikało z kosztownych badań. W badanym materiale wykryto obecność tylko dwóch pestycydów, były to: sulfon aldikarbu i chloropiryfos. Próbkę produktów pszczelich pochodziły z roku 2019, natomiast w roku 2020 chloropiryfos został już wycofany ze stosowania. Ciekawe byłyby te badania prowadzone w latach następnych w aspekcie monitoringu wycofanych pestycydów i przestrzegania wytycznych w obszarze regulowanym prawnie.

Uzyskane wyniki liczbowe w ocenie ryzyka wykazały, że konsumpcja pierzgi i pyłku pszczelego może stanowić dla zdrowia polskiego konsumenta zagrożenie nowotworowe, w związku ze stwierdzonymi poziomami WWA. Kandydat w podsumowaniu wskazuje, że badane produkty pszczele poza związkami o pozytywnym działaniu na organizm konsumenta, zawierają również istotne zanieczyszczenia. Habilitant wykazał, że spożycie pierzgi, pyłku oraz miodu może stanowić potencjalne zagrożenie dla konsumentów, wynikające ze zbyt dużego stężenia neonikotynoidów i WWA. Należy podkreślić, że wyniki przedstawione w publikacji 5 zostały zauważone przez Francuski Związek Weterynaryjny ds. pszczół miodnych SNGTV (Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires). Ponadto wspomniana publikacja została zaprezentowana jako jedna z 10 najlepszych międzynarodowych publikacji dot. pszczół miodnych w S.N.G.T.V. Honeybee Commission Newsletter, International Press Review.

Wszystkie założone przez Kandydata cele szczegółowe zostały zrealizowane w ramach przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego. Wyniki badań uzyskane przez Kandydata w ramach osiągnięcia mają duże znaczenie praktyczne, dostarczają ważnych dowodów na to,

że polskie produkty pszczele zawierają istotne w diecie składniki biologicznie-aktywne. Kilka uwag wymienionych przez recenzenta nie umniejsza jakości całości opracowania a jedynie może stanowić wskazówkę dla Habilitanta podczas przygotowywania kolejnych doświadczeń i opracowywania manuskryptów.

Podsumowując doświadczenia oraz wyniki zawarte w przedstawionym do oceny osiągnięciu naukowym należy podkreślić, że dostarczają one nowej oraz pogłębiają już istniejącą wiedzę w podjętej tematyce. Uzyskane wyniki mogą stanowić cenne wskazówki zarówno dla producentów żywności oraz dla technologów żywności projektujących nowe, funkcjonalne produkty, cechujące się określonymi parametrami sensorycznymi, chemicznymi oraz prozdrowotnymi, jak również dla konsumentów, poszukujących tzw. produktów bezpiecznych. Ponadto jak wskazuje Habilitant prezentowane we wskazanym osiągnięciu naukowym wyniki badań można wykorzystać w ramach edukacji żywieniowej w celu sformułowania zaleceń żywieniowych spożycia produktów pszczelich.

Stwierdzam, że przedstawiony do oceny tematyczny cykl publikacji dr. inż. Tomasza Sawickiego jest bardzo wartościowym zbiorem oryginalnych opracowań naukowych i odpowiada kryteriom, wynikającym z artykułu 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.). Układ doświadczeń, zastosowane metody badawcze oraz najnowsza aparatura, uzyskane wyniki o nowatorskim charakterze i ich interpretacja nie budzą moich zastrzeżeń. Wyniki prezentowane w osiągnięciu naukowym, oprócz znaczenia poznawczego, mogą mieć również charakter aplikacyjny i stanowią znaczący wkład dr. inż. Tomasza Sawickiego w rozwój technologii żywności i żywienia, co więcej zostały zaakceptowane przez recenzentów prestiżowych czasopism naukowych, w których dr inż. Tomasz Sawicki opublikował wyniki swoich badań, co potwierdza ich jakość i wartość naukową.

Ocena pozostałej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Działalność naukowa dr. inż. Tomasza Sawickiego rozpoczyna się wraz z realizacją doświadczeń wchodzących w zakres doktoratu realizowanego w ramach studiów doktoranckich w zakresie technologii żywności i żywienia w Instytucie Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie. Należy podkreślić, że praca doktorska Kandydata pt. „Charakterystyka profilu związków betalainowych w produktach uzyskanych z buraka ćwikłowego oraz ich metabolitów w płynach ustrojowych ludzi i szczurów” została wyróżniona przez Radę Naukową Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (2018 r.). Habilitant już w trakcie studiów doktoranckich podejmuje współpracę z Panią dr hab. Magdaleną Surmą, prof. URK z Katedry Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywienia, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wspólne badania dotyczyły opracowania metody ekstrakcji związków betalainowych z zastosowaniem dyspersyjnej ekstrakcji do fazy stałej (d-SPE). Wspomniana współpraca, z Panią dr hab. Magdaleną Surmą, prof. URK jest kontynuowana do chwili obecnej i obejmuje analizę zanieczyszczeń znajdujących się w wybranych produktach spożywczych oraz badania nad wpływem zawartości związków bioaktywnych zawartych w produktach pochodzenia roślinnego na

zahamowanie powstawania produktów reakcji Maillarda w funkcjonalnych produktach wypiekowych.

Habilitant deklaruje współpracę z krajowymi ośrodkami naukowymi: Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydziału Nauki o Żywności UWM w Olsztynie; Katedra Prewencji Weterynaryjnej i Higieny Pasz, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie; Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie; jak i zagranicznym ośrodkiem badawczym: Laboratory of Organic Chemistry, Department of Health Sciences, University Magna Graecia of Catanzaro (Włochy).

Kandydat wskazuje, że w ramach w/w współpracy opublikował 14 artykułów naukowych. Ponadto Habilitant realizował badania w 4 projektach naukowych finansowanych ze środków zewnętrznych (NCN, NCBiR, Fundusze Unii Europejskiej): „Określenie możliwości wchłaniania betalain buraka ćwikłowego z żołądka w modelu *in vivo*”, „Increasing nutritional value (bio-stimulated) of selected performant tomato varieties to be cultivated in areas with temperate climate”, „Innowacyjne technologie produkcji składników funkcjonalnych pochodzenia mlecznego i rozwój nowych produktów”, „Określenie przeciwhiperglikemicznych właściwości betalain”.

Należy nadmienić, że dr inż. Tomasz Sawicki odbył staże naukowo-badawcze i szkoleniowe: 1 miesiąc (2014 r.) w Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN – CSIC) (Madryt, Hiszpania), 5 miesięcy (2019 r.) w Laboratory of Molecular and Cellular Toxicology, Department of Health Sciences, University Magna Graecia of Catanzaro (Włochy), 6 miesięcy (2021 r.) w Department of Nutritional Sciences, College of Health and Human Development, The Pennsylvania State University (USA), 1 tydzień (2022 r.) w Laboratory of Organic Chemistry, Department of Health Sciences, University Magna Graecia of Catanzaro (Włochy). Staże realizowane w latach 2021 i 2022 wynikały z uczestnictwa Kandydata w projektach: „Program Rozwojowy Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego z Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój; oraz „Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju” finansowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości".

Dr inż. Tomasz Sawicki jest członkiem krajowych oraz międzynarodowych towarzystw naukowych: Polskiego Towarzystwa Metabolomicznego (od 2019 r.), Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych (od 2020 r.), Polskiego Towarzystwa Chemicznego, sekcja Chemii Żywności (od 2021 r.), the Society of Nutrition and Food Science od (od 2023 r.).

Sumaryczny dorobek naukowy Kandydata obejmuje współautorstwo 31 artykułów naukowych (w tym 5 wchodzących w osiągnięcie naukowe) opublikowanych w czasopiśmie z bazy Journal Citation Reports (JCR) (w tym 22 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora), 1 artykuł w czasopiśmie nieindeksowanym w bazie JCR przed uzyskaniem stopnia doktora, 36 doniesień i komunikatów naukowych prezentowanych na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych (w tym 11 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, wśród których 2 wykłady). Wszystkie publikacje Kandydata są wieloautorskie.

Sumaryczna punktacja za wszystkie publikacje, według komunikatu MEiN wynosi: 2645 pkt (w tym 490 pkt stanowi osiągnięcie Kandydata oraz sumarycznie z osiągnięciem 2380 pkt po uzyskaniu stopnia naukowego doktora). Sumaryczny impact factor (IF) publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 121,106 (w tym 20,203 stanowi osiągnięcie Kandydata oraz sumarycznie z osiągnięciem 99,793 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora). Indeks Hirscha opublikowanych prac według baz Web of Science (WoS) i Scopus wynosi 12 (stan na 29.03.2023). Natomiast liczba cytowań publikacji według bazy Scopus wynosi 535 (bez autocytowań 504), zaś według bazy WoS wynosi 480 (bez autocytowań 457).

Kandydat był członkiem komitetu redakcyjnego (Guest Editor) w wydaniach specjalnych: „Plant Polyphenols and Gut Health, 2019-2021 r.” czasopisma Molecules (IF: 4,927); „Bioactive Potential of Plants, 2021-2022 r.” czasopisma Applied Sciences (IF: 2,838;). Dr inż. Tomasz Sawicki jest członkiem Rady Redakcyjnej w czasopiśmie Scientific Reports (IF: 4.996). Kandydat wykonał 72 recenzje manuskryptów zgłoszonych do opublikowania w czasopiśmie naukowych. Ponadto Habilitant w ramach współpracy z sektorem gospodarczym opracował metodę analizy betainy z zastosowaniem techniki HPLC-DAD-MS (współpraca z przedsiębiorstwem Zentis sp. z o.o., 2020-2021).

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy, liczba oraz wysoka jakość publikacji upoważniają mnie do stwierdzenia, że dr inż. Tomasz Sawicki posiada osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład Autora w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową, a tym samym spełnia wymagania artykułu 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.).

Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Dr inż. Tomasz Sawicki, prowadził i prowadzi zajęcia dydaktyczne realizowane w Katedrze Żywienia Człowieka UWM: Podstawy żywienia człowieka (stacjonarne studia I stopnia, kierunek Technologia żywności i żywienia człowieka); Współczesne trendy w żywieniu i profilaktyce żywieniowej (stacjonarne i niestacjonarne studia II stopnia, kierunek Technologia żywności i żywienia człowieka). Kandydat od 2020 r. współprowadzi wykłady i zajęcia audytoryjne dla studentów Wydziału Nauki o Żywności, specjalności anglojęzycznej Food Engineering, z przedmiotu Basic of nutrition. Dr inż. Tomasz Sawicki realizuje zajęcia wykładowe w Szkole Zdrowia Publicznego UWM w ramach przedmiotu Współczesne trendy w dietoterapii dla studentów kierunku Dietetyka oraz zajęcia fakultatywne z przedmiotów: Adequacy, safety and oversight of the food supply, Food and nutrition, related diseases, Systems of nutritional support i Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer dla studentów kierunku lekarskiego w języku angielskim na Wydziale Lekarskim Collegium Medicum UWM.

Dr inż. Tomasz Sawicki był promotorem 1 pracy magisterskiej, 4 prac inżynierskich (kierunek technologia żywności i żywienie) i 8 prac licencjackich (kierunek dietetyka). Ponadto Kandydat jest promotorem pomocniczym w 1 przewodzie doktorskim „Ocena wpływu spożycia suplementów białkowych pochodzenia roślinnego w porównaniu do białek pochodzenia zwierzęcego w relacji do stanu metabolicznego oraz składu ciała osób uprawiających

aktywność fizyczną” (Bartosz Kroplewski) realizowanym na macierzystej uczelni z planowanym terminem obrony w 2025 r. Habilitant deklaruje sprawowanie opieki w ramach praktyki Pani Dimitry Karafyllaki (Department of Nutrition and Dietetics, School of Physical Education, Sport Science and Dietetics, University of Thessaly, Grecja) realizowanej w programie Erasmus+. Efektem realizacji wymienionego stażu jest publikacja współautorska w czasopiśmie European Food Research and Technology.

Dr inż. Tomasz Sawicki został wyróżniony Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców (2020-2023). Wśród nagród przyznanych dr. inż. Tomaszowi Sawickiemu należy wymienić: nagrodę Dyrektora Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie za wyróżniający wkład w działania popularyzujące naukę za rok 2014; nagrodę Rady Naukowej projektu Regionalna Inicjatywa Doskonałości dla wyróżniających zespołów badawczych za badania naukowe i prace rozwojowe w 2021 r.; wyróżnienie Rektora UWM za wysoko punktowane publikacje naukowe w 2021 r.

Kandydat w ramach osiągnięć organizacyjnych wymienia: członkostwo w Samorządzie Doktorantów Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, na stanowisku zastępcy przewodniczącego (2013-2015); członkostwo w Komisji Stypendialnej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (2013-2015); funkcję pełnomocnika ds. promocji nauki z ramienia Krajowej Rady Samorządu Doktorantów PAN (2014-2015); pełnienie funkcji przewodniczącego podczas Zebrania Zwyczajnego Samorządu Doktorantów PAN (27.11.2015 r.); członkostwo w Odwoławczej Komisji Stypendialnej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (2016-2017).

W ramach działalności popularyzującej naukę dr inż. Tomasz Sawicki wielokrotnie brał udział w organizacji oraz prowadzeniu warsztatów naukowych realizowanych w ramach cyklu Europejskiej Nocy Naukowców „Fusion Night” i „Fusion Night 2” w Instytucie Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (2015, 2016, 2017 i 2018) oraz w Olsztyńskich dniach Nauki i Sztuki organizowanych przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (2018 i 2022). Dodatkowo Kandydat głosił wykłady popularnonaukowe i prowadził warsztaty dla uczniów szkół podstawowych i średnich oraz nauczycieli z Warmii i Mazur. Dr inż. Tomasz Sawicki brał udział w audycjach radiowych o zasięgu regionalnym (radio UWM), prezentując zagadnienia dotyczące prozdrowotnych właściwości diety bogatej w związki betalainowe obecne w buraku ćwikłowym. Habilitant udzielił wywiadu Polskiej Agencji Prasowej na temat potencjału prozdrowotnego i wykorzystania buraka ćwikłowego.

Wniosek końcowy

Podsumowując, po zapoznaniu się z wnioskiem Pana dr. inż. Tomasza Sawickiego oraz załącznikami stanowiącymi jego integralną część, o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia, wyrażam następującą opinię:

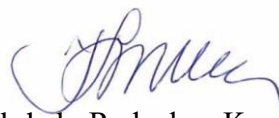
- Pan Tomasz Sawicki posiada stopień naukowy doktora, zatem spełnia warunek artykułu 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.).

- Pan dr inż. Tomasz Sawicki posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia, które przedstawił w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, które w roku ich opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie artykułu 267 ust. 2 pkt 2 lit. B. Jako recenzent stwierdzam, że Habilitant spełnia warunek artykułu 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.).
- Pan dr inż. Tomasz Sawicki wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Jako recenzent stwierdzam, że Habilitant spełnia warunek artykułu 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz 742 ze zm.).

Konkluzja

Przedkładam pozytywną opinię i wnoszę o dopuszczenie Pana dr. inż. Tomasza Sawickiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Lublin dnia 20 września 2023 roku



Prof. dr hab. Radosław Kowalski