

Łódź, 06.07.2021 r.

prof. dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz  
Politechnika Łódzka  
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności  
Instytut Technologii i Analizy Żywności  
ul. Stefanowskiego 4/10  
90-924 Łódź  
e-mail: dorota.zyzelewicz@p.lodz.pl

## **RECENZJA**

**osiągnięcia naukowego pt.:**

**„Zastosowanie łączonych metod, opartych na pulsacyjnym polu elektrycznym oraz ultradźwiękach, do wspomaganie przebiegu suszenia oraz modyfikacji wybranych właściwości tkanki roślinnej”**

**oraz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych, działalności organizacyjnej**

**dr inż. Artura Wiktora,**

**będących podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia naukowego doktora**

**habilitowanego, w dziedzinie nauk rolniczych**

**w dyscyplinie technologia żywności i żywienia**

Podstawa formalna:

- 1.) pismo Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 7 maja 2021 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Arturowi Wiktorowi w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia wszczętego w dniu 27 stycznia 2021 r.,
- 2.) dokumentacja złożona przez Habilitanta w Radzie Doskonałości Naukowej w Warszawie.

### **Sylwetka Habilitanta**

Dr inż. Artur Wiktor jest absolwentem Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie. Jest wychowankiem prof. dr hab. Doroty Witrowej-Rajchert, pod kierunkiem której wykonał prace: inżynierską, magisterską i doktorską. Stopień inżyniera uzyskał w 2010 r., magistra inżyniera w 2011 r., natomiast doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia w 2016 r. w ww. jednostce. W latach 2013 - 2016 był zatrudniony na stanowisku asystenta naukowego w Katedrze Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie. 1 listopada 2016 r. uzyskał awans zawodowy i od tego dnia do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w ww. jednostce.

Kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych dyscyplinie technologia żywności i żywienia stanowi cykl sześciu publikacji (5 artykułów naukowych i 1 patent) zatytułowany „Zastosowanie łączonych metod, opartych na pulsacyjnym polu elektrycznym oraz ultradźwiękach, do wspomaganie przebiegu suszenia oraz modyfikacji wybranych właściwości tkanki roślinnej”. Sumaryczny **Impact Factor** (IF) osiągnięcia liczony dla roku opublikowania artykułu wynosi **19,61**, natomiast suma punktów MNiSW **625** liczona zgodnie z komunikatem MNiSW z dnia 18 grudnia 2019 r.. Artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w dobrych, recenzowanych czasopismach naukowych indeksowanych na liście Journal Citation Reports (JCR), których współczynniki wpływu IF dla roku opublikowania wynoszą od 2,478 do 6,513. Są to: *Journal of Food Engineering*, *LWT - Food Science and Technology*, *Drying Technology*, *Journal of Food Science* i *Ultrasonics and Sonochemistry*. W czterech z pięciu artykułów Habilitant jest autorem korespondencyjnym i w czterech z pięciu pierwszym autorem. W trzech artykułach jest autorem a w dwóch współautorem koncepcji badań. Samodzielnie lub we współudziale opracował metodykę badań, prowadził eksperymenty, analizował i interpretował wyniki, formułował wnioski oraz redagował manuskrypt i uczestniczył w procesie publikowania. Wiodące zaangażowanie dr inż. Artura Wiktora w prowadzeniu badań i redagowaniu publikacji potwierdzają oświadczenia współautorów publikacji. Cykl badań zaprezentowany w osiągnięciu naukowym odzwierciedla problematykę naukową, jaką od lat zajmuje się Habilitant i dokumentuje sukcesywny rozwój naukowy dr inż. Wiktora.

Za cel naukowy badań zebranych w postaci osiągnięcia będącego podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego Habilitant przyjął analizę mechanizmu oddziaływania oraz wpływu metod opartych na połączonym działaniu pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF) oraz ultradźwięków (US) na procesy usuwania wody oraz właściwości świeżej i przetworzonej tkanki roślinnej. Cel ten dr inż. Artur Wiktor realizował badając:

- 1.) wpływ PEF, US oraz metod łączonych, opartych na działaniu PEF i US na właściwości elektryczne, mechaniczne i akustyczne tkanki marchwi – rezultaty opisane w artykule 1.2.1 cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe,
- 2.) wpływ metod łączonych, opartych na działaniu PEF i US na przebieg suszenia oraz właściwości wysuszonej tkanki marchwi – rezultaty opisane w publikacjach 1.2.2, 1.2.3 i 1.2.6 cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe,
- 3.) wpływ metod łączonych na przebieg suszenia poprzedzonego odwodnieniem osmotycznym oraz właściwości wysuszonej żurawiny - rezultaty opisane w artykułach 1.2.4 i 1.2.5 cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe.

*Wpływ PEF, US oraz metod łączonych, opartych na działaniu PEF i US na właściwości elektryczne, mechaniczne i akustyczne tkanki marchwi*

Pierwsza z prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta wiąże oddziaływanie PEF i US oraz metod łączonych (PEF a następnie US lub US a następnie PEF) z właściwościami tkanki marchwi. Badany był wpływ tych technik na przewodność

elektryczną, strukturę międzykomórkową, właściwości mechaniczne i akustyczne tkanki roślinnej. Rezultaty prac wykazały, że mechanizm i konsekwencje działania US są inne niż w przypadku zastosowania PEF. O ile skuteczność elektroporacji można było ocenić na podstawie przewodności elektrycznej, to skuteczności sonikacji już nie. Ocena zmian w tkance marchwi wywołanych działaniem PEF lub US wymaga zatem zastosowania innych metod. Wyniki dotyczące właściwości mechanicznych i akustycznych wskazują, że PEF powoduje większe zmiany w strukturze międzykomórkowej tkanki marchwi niż US. Traktowanie tkanki marchwi ultradźwiękami przed poddaniem jej działaniu PEF może natomiast zwiększyć skuteczność elektroporacji. Z tego powodu Habilitant sugeruje, aby US wykorzystywać jako technikę wspomagającą elektroporację lub podkreślającą konsekwencje jej zastosowania.

*Wpływ metod łączonych, opartych na działaniu PEF i US na przebieg suszenia oraz właściwości wysuszonej tkanki marchwi*

Badania w zakresie wpływu metod łączonych, opartych na działaniu PEF i US na przebieg suszenia i właściwości wysuszonej tkanki marchwi dr inż. Artur Wiktor opisał w dwóch artykułach – 1.2.2 i 1.2.3 oraz w patencie P.421709 (praca 1.2.6 w cyklu publikacji osiągnięcia naukowego). Wykazały one, że zastosowanie obróbki wstępnej w postaci łączonych metod PEF i US a następnie konwekcyjnego lub mikrofalowo-konwekcyjnego suszenia pozwala na skrócenie czasu suszenia marchwi i obniżenie całkowitej energochłonności procesu odwadniania. Jednakże, w niektórych przypadkach takie postępowanie z tkanką roślinną miało konsekwencje w postaci zmiany jej właściwości rehydracyjnych, np. próbki poddane wstępnej obróbce metodą kombinowaną wykazywały mniejszą zdolność do adsorpcji pary wodnej z otoczenia. Poddanie marchwi zabiegom nietermicznym, kombinowanym, zwłaszcza w sekwencji US-PEF, korzystnie wpływało na stężenie karotenoidów w wysuszonym materiale. Zastosowane warianty suszenia z lub bez obróbki wstępnej wpływały na barwę wysuszonej marchwi. Habilitant sugeruje, że odpowiedzialna za to zjawisko jest zastosowana technika suszenia a nie obróbka wstępna materiału roślinnego.

*Wpływ metod łączonych na przebieg suszenia poprzedzonego odwodnieniem osmotycznym oraz właściwości wysuszonej żurawiny*

Aspekt badań prowadzonych przez dr inż. Artura Wiktora związany z efektem, jaki wywołują metody łączone US i PEF na przebieg procesu suszenia żurawiny poprzedzonego odwodnieniem osmotycznym oraz na jej właściwości jest dla mnie najciekawszy spośród badań zaprezentowanych w osiągnięciu naukowym (prace 1.2.4 i 1.2.5). Żurawina zawiera wiele związków, w tym przeciwutleniacze, które pozytywnie oddziałują na organizm ludzki. Jednakże, owoce te wraz z innymi suszonymi owocami dostępnymi na rynku, są produktami o wysokim stężeniu cukrów, głównie sacharozy. Kłóci się to z zasadami zdrowego żywienia, zwłaszcza w kontekście zalecanego spożywania zdrowych przekąsek w postaci suszonych owoców zamiast produktów wysoko przetworzonych. Zatem, każde obniżenie zawartości sacharozy, szczególnie istotne, może przynieść korzyści zdrowotne konsumentom. Podkreślić w tym miejscu należy, że wyniki doświadczeń Habilitanta i współpracowników wykazały, że obniżenie stężenia sacharozy w medium osmotycznym o ok. połowę i wprowadzenie do jego

składu glikozydów stewiolowych nie pogorszyło efektywności procesu konwekcyjnego i mikrofalowo-próżniowego suszenia żurawiny, poprzedzonego obróbką wstępną z udziałem US i PEF w różnej sekwencji. Dodatkowo, zastosowanie przed suszeniem blanszowania i metod nietermicznych (US i PEF), w przypadku żurawiny pozwala skrócić czas jej suszenia oraz w większym stopniu, niż w przypadku suszonej żurawiny otrzymanej metodami tradycyjnymi, zachować wybrane właściwości chemiczne. Pomimo tego, że łączenie w czasie obróbki wstępnej żurawiny blanszowania z metodami nietermicznymi (US i PEF) a następnie jej suszenie metodą konwekcyjną lub mikrofalowo-próżniową prowadzi do ubytku, głównie witaminy C, to w rezultacie uzyskuje się produkt o korzystniejszych właściwościach antyoksydacyjnych, także w przypadku wariantu z zastosowaniem odwadniania osmotycznego w roztworze o obniżonej zawartości sacharozy.

Podsumowując, chciałabym stwierdzić, że osiągnięcie naukowe dr inż. Artura Wiktora, udokumentowane cyklem sześciu publikacji, będące podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, ma nie tylko charakter badań podstawowych, w których zgłębiane są mechanizmy zachodzących zjawisk, ale i aplikacyjny. Uważam, że osiągnięcie to spełnia ustawowy warunek stawiany kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Uzyskane wyniki badań wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia w dziedzinie nauk rolniczych.

### **Ocena osiągnięć naukowo-badawczych**

Dr inż. Artur Wiktor jest osobą bardzo aktywną naukowo. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na liczne i publikowane w dobrych czasopismach prace naukowe, których ilość zwiększyła się po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora. Dr inż. Artur Wiktor jest autorem lub współautorem 84 publikacji, z czego na okres po uzyskaniu stopnia doktora przypada 49 sztuk. Rezultaty badań publikował w różnych czasopismach. 52 z nich znajdują się w bazie JCR (33 ukazały się po ostatnim awansie naukowym). Wśród nich należy wymienić *Journal of Food Engineering*, *Food Chemistry*, *Foods*, *Molecules*, *Innovative Food Science & Emerging Technologies* i inne. **Przed doktoratem** współczynnik **IF** opublikowanych prac wynosił **33,463** a **po doktoracie 116,341**, a więc zwiększył się o prawie 3,5 raza. **Sumaryczny IF** wszystkich prac Habilitanta liczony dla roku opublikowania artykułu wynosi **blisko 150**. Dodatkowo wśród oryginalnych prac twórczych można odnaleźć 1 patent wchodzący w skład osiągnięcia naukowego oraz 17 rozdziałów w monografiach, w tym 9 po uzyskaniu stopnia doktora (8 szt. w języku angielskim). Niektóre z nich ukazały się w tak dobrych wydawnictwach jak Elsevier czy Springer Nature. Jeśli chodzi o ilość punktów MNiSW, to ich ilość po doktoracie zwiększyła się 4,5-krotnie o 2951 pkt z 655 do 3 606 pkt. Cytowalność (do dnia 20 stycznia 2021 r.) prac dr inż. Artura Wiktora jest dobra i wynosi wg bazy Web of Science 1014, bez autocytowań: 842 a wg bazy Scopus 1178, bez autocytowań: 973, natomiast **Indeks Hirsha** wg baz **Web of Science** oraz **Scopus** wynosi odpowiednio **15** i **17**.

Tematyka badawcza pozostałego, poza osiągnięciem naukowym, dorobku publikacyjnego Habilitanta skupia się wokół ultradźwięków i pulsacyjnego pola elektrycznego oraz ich wpływu na przebieg procesów jednostkowych w czasie przetwarzania żywności i właściwości różnych matryc żywnościowych, zastosowania pulsacyjnego światła i plazmy w przemyśle spożywczym, matematycznego modelowania procesu suszenia,

stosowania niekonwencjonalnych metod pomiarowych w technologii żywności, suszenia rozpyłowego a także przetwórstwa surowców nietrwałych i nie w pełni wartościowych handlowo. Osobiście, mnie jako technologa żywności i żywienia najbardziej zainteresowała tematyka związana z dwoma ostatnimi wymienionymi zagadnieniami, tj. z:

- 1.) nowoczesnymi rozwiązaniami w suszeniu rozpyłowym tak trudnych, ze względu na wysoką zawartość cukrów, materiałów jak miód i produkty pszczele,
- 2.) odwadnianiem osmotycznym w roztworach polioili i suszeniem owoców minikiwi charakteryzujących się krótkim okresem trwałości od uzyskania pełnej dojrzałości oraz o jakości po zbiorze nie pozwalającej na wprowadzenie ich na rynek.

W pierwszym przypadku prowadzono badania nad suszeniem miódów z wyeliminowaniem nośników takich jak np. maltodekstryna lub ich zmianą na korzystniejsze dietetycznie rozpuszczalne w wodzie błonniki różnego pochodzenia botanicznego, o właściwościach prebiotycznych. W drugim przypadku wyselekcjonowane zostały odmiany owoców minikiwi, które po odwodnieniu i wysuszeniu charakteryzowały się wyższym od pozostałych odmian stężeniem karotenoidów ogółem oraz wyższą aktywnością przeciwutleniającą.

Ważnym punktem w dorobku naukowym dr inż. Artura Wiktora jest recenzja pracy doktorskiej pt. „Development of innovative technologies for fruit products processing” wykonanej w University of Bologna we Włoszech. Habilitant jest także promotorem pomocniczym w trzech przewodach doktorskich.

Dr inż. Artur Wiktor wygłaszał liczne referaty na konferencjach o zasięgu międzynarodowym i krajowym, w tym referaty plenarne i na zaproszenie. Jest autorem lub współautorem plakatów konferencyjnych. Do dnia 29 lipca 2020 r. wykonał recenzje 128 artykułów naukowych (po 2016 r., w którym to uzyskał stopień doktora – 98 szt.) dla 44 czasopism. Przed uzyskaniem stopnia doktora odbył 5 staży zagranicznych trwających od 4 dni do 15,5 tygodnia a po uzyskaniu stopnia doktora przebywał na 3 zagranicznych stażach naukowych trwających od 5 dni do 5 miesięcy.

Habilitant legitymuje się także rozbudowaną współpracą z zagranicą z jednostkami naukowymi i partnerami biznesowymi. Uczestniczył w programach europejskich i programach międzynarodowych. Uczestniczył/uczestniczy w 8 projektach badawczych. W jednym z nich pełnił funkcję kierownika, w jednym kierownika zadania a w pozostałych wykonawcy. Był kierownikiem dwóch projektów badawczych finansowanych przez macierzystą Uczelnię oraz w minigrancie przedwdrożeniowym. Jego działalność ekspercka sprowadza się do oceny dwóch wniosków projektowych z Czile. Epizodycznie publikuje w takich czasopismach jak np. *Przemysł Spożywczy*, popularyzując naukę. Właściwym odzwierciedleniem działalności popularyzatorskiej jest natomiast udział w Dniach SGGW, prowadzenie warsztatów w ramach działalności Uniwersytetu Dzieci, utworzenie, administrowanie i prowadzenie facebook'ów Katedry Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji oraz Wydziału Technologii Żywności SGGW, a także udzielanie tematycznych wywiadów dla mediów.

Reasumując, należy stwierdzić, że dotychczasowa działalność naukowo-badawcza świadczy o systematycznym, od ostatniego awansu, rozwoju naukowym Habilitanta, o umiejętności współpracy z innymi badaczami oraz Jego dojrzałości. Działalność naukowa dr inż. Wiktora została wielokrotnie nagrodzona przez J.M. Rektora SGGW i doceniona przez organizacje międzynarodowe (IUFoST/IAFoST)

## **Ocena działalności dydaktycznej, wychowawczej i organizacyjnej**

Dorobek dydaktyczny dr inż. Artura Wiktora jest typowy dla osób zatrudnionych na stanowisku adiunkta w Uczelni. Prowadził wykłady i ćwiczenia dla studentów kilku kierunków studiów I i II stopnia, zarówno w języku polskim jak i angielskim, także dla studentów studiujących w ramach programu Erasmus+. Specjalizuje się w przedmiotach technicznych, inżynierskich. Są to przedmioty obligatoryjne i obieralne. Jest autorem/współautorem sylabusów oraz instrukcji dydaktycznych. Dotychczas był promotorem 13 prac inżynierskich i 8 magisterskich. Prowadził także szkolenia z e-learningu, wdrażał nowe technologie e-learningowe oraz zarządzał projektami e-learningowymi.

Habilitant jest osobą aktywną organizacyjnie już od czasów, kiedy był studentem. Do Jego niewątpliwych sukcesów należy zaliczyć stworzenie zespołu zajmującego się badaniami nad zastosowaniem PEF w technologii żywności, który obecnie jest rozpoznawalny na świecie. Potrafi samodzielnie i we współpracy pozyskiwać środki na badania. Był i/lub jest członkiem komitetów organizacyjnych i naukowych konferencji, Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, Komisji ds. Nauki Instytutu Nauk o Żywności SGGW, promował rodzimy Wydział. Ponadto, jest ekspertem w pierwszym akceleratorze biznesowym w obszarze przemysłu spożywczego foodtech.ac, członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego, International Society for Electroporation Based Technologies and Treatments, sekcji Młodej Kadry Naukowej Komitetu Nauk o Żywności i Żywieniu Polskiej Akademii Nauk oraz Rady Konsorcjum Naukowego programu EKOPOLPAK w ramach programu BIOSTRATEG. Dr inż. Artur Wiktor pełnił także funkcję edytora wydania specjalnego w czasopiśmie *Foods* wydawnictwa MDPI. Współpracuje z Biurem Karier i Biurem Promocji SGGW. Od 2020 r. jest członkiem Early Career Scientists Section w ramach działalności International Academy of Food Science and Technology (IAFoST).

Gdybym miała podsumować całościowo aktywność dr inż. Artura Wiktora to bezsprzecznie jego dorobek naukowo-badawczy, zawierający zarówno osiągnięcie naukowe jak i pozostałą aktywność w tym zakresie, jest bardzo dobry. Habilitant nie poprzestaje na swojej działalności naukowej. Jest aktywny na polu organizacyjnym oraz spełnia się jako dydaktyk. Informacje, których zabrakło mi w przedstawionej do zaopiniowania dokumentacji to brak krótkiego, nawet kilkuzdaniowego opisu planów badawczych dr inż. Wiktora oraz danych dotyczących podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych. Nie wątpię, że takie posiada a jedynie je pominał.

## **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Artura Wiktora oceniam jako bardzo dobre. Łączy ono badania podstawowe z zagadnieniami technologicznymi, inżynierskimi i związanymi z jakością żywności oraz stanowi oryginalny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia w dziedzinie nauk rolniczych. Charakteryzuje się ono wysoką wartością naukową i aplikacyjną.

Biorąc pod uwagę zaangażowanie Habilitanta we wszystkie sfery aktywności zawodowej stwierdzam, że jest on przygotowany do samodzielnej pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Jest dojrzałym pracownikiem nauki w każdym

z analizowanych aspektów jej działalności. Z punktu widzenia ustawowych i zwyczajowych wymagań postępowania habilitacyjnego, zwłaszcza w zakresie całokształtu dorobku naukowego, należy stwierdzić, że dr inż. Artur Wiktor spełnia je w stopniu ponadprzeciętnym i z tego powodu zasługuje na wyróżnienie. Przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe wraz z pozostałym dorobkiem naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym oceniam bardzo pozytywnie jako w pełni a nawet z naddatkiem spełniające wymagania, jakie stawia się dorobkom kandydatów do stopnia doktora habilitowanego.

**Nie mam wątpliwości, że dr inż. Artur Wiktor spełnia wszystkie kryteria Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zmianami) w zakresie uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Wnioskuje zatem do Komisji Habilitacyjnej oraz Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przeprowadzenie dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**



prof. dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz