

Dr hab. inż. Dariusz Kowalczyk, profesor uczelni  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Akademicka 13  
20-950 Lublin  
dariusz.kowalczyk@up.lublin.pl

Lublin, 20.05.2021

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.:  
**„Badanie wpływu substancji hydrofobowych na właściwości fizyczne jadalnych folii białkowych”**

oraz dorobku naukowego, istotnej aktywności naukowej, działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej

**dr inż. Sabiny Galus**

z Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie,

**ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia**  
wykonana na zlecenie SGGW

### **1. Podstawa formalna recenzji**

Recenzja wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia SGGW w Warszawie (pismo z dnia 25 marca 2021 roku).

Recenzję opracowano w oparciu o dokumentację załączoną do wniosku z dnia 5.01.2021 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia złożoną przez dr inż. Sabinę Galus (6 załączników), przekazaną przez prof. dr hab. Krystynę Gutkowską przewodniczącą Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia SGGW w Warszawie.

Prawna podstawa recenzji: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, 374, 695, 875, 1086).

### **2. Sylwetka Habilitantki**

Dr inż. **Sabina Galus** w 2006 r. uzyskała tytuł magistra inżyniera w zakresie technologii żywności i żywienia człowieka w SGGW w Warszawie. W latach 2006-2010 była uczestniczką studiów III stopnia na Wydziale Nauk o Żywności SGGW, które zakończyła obroną pracy doktorskiej pt. „Studia nad właściwościami fizycznymi powłok jadalnych wytworzonych na bazie białek sojowych i serwatkowych”. Praca została wykonana pod opieką prof. dr hab. Andrzeja Lenarta. Rada Wydziału Nauk o Żywności SGGW, nadała Kandydatce stopień doktora nauk rolniczych w zakresie w zakresie technologii żywności i żywienia w dniu 5 sierpnia 2010 r. W latach 2010-2011 Habilitantka była zatrudniona na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji SGGW, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego, obecnie na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego. W latach 2013-2019 Habilitantka miała trzy okresy



orzechów, воск candelilla i воск carbauba) na właściwości fizykochemiczne folii jadalnych wytworzonych z izolatu białka serwatkowego (O2, O3, O5), izolatu białka sojowego (O3) oraz kazeinianu sodu (O6).

Swój cykl monotematycznych publikacji badawczych, Habilitantka rozpoczęła pracą przeglądową (O1), w której zebrała informacje na temat właściwości funkcjonalnych oraz potencjału aplikacyjnego emulsyjnych opakowań jadalnych. W szczególności skupiła się na omówieniu i prezentacji obecnego stanu wiedzy w odniesieniu do wpływu folii i powłok jadalnych na jakość przechowalniczą owoców i warzyw, mięsa, serów, pieczywa i orzechów. Scharakteryzowała także kilka systemów folii aktywnych o działaniu przeciwmikrobiologicznym i przeciwutleniającym. Praca O1 stosunkowo dobrze nawiązuje do tematyki badań poruszanych przez Habilitantkę w pracach O2-O6. Należy podkreślić, że praca O1 jest chętnie cytowana przez świat naukowy (208 cytowań od 2015 r.), co jednoznacznie wskazuje, że tematyka tego opracowania wpisuje się w bieżące trendy badawcze.

W pracy O2 Habilitantka otrzymała i scharakteryzowała folie emulsyjne otrzymane z izolatu białek serwatkowych domieszkowanych (w ilości 0,5 oraz 1%) olejem migdałowym oraz olejem z orzecha włoskiego. Korzystnym efektem inkorporacji olejów był wzrost hydrofobowości powierzchniowej folii i w konsekwencji poprawa ich właściwości barierowych w stosunku do pary wodnej. Zaobserwowano natomiast, że szybkość przenikania tlenu i ditlenku węgla wzrastała wraz ze wzrostem udziału olejów w materiale, co sugeruje ułatwioną mobilność dyfuzyjną niepolarnych cząsteczek ww. gazów w matrycy polimerowo-lipidowej. Folie zawierające oleje były niejednorodne, nieprzezroczyste i miały obniżoną wytrzymałość mechaniczną w porównaniu do folii kontrolnej. Olej migdałowy efektywniej modyfikował właściwości użytkowe folii aniżeli olej z orzecha włoskiego; przykładowo wykazywał on silniejsze działanie plastyfikujące. Pomimo, że Habilitantka wykorzystwała dość „niszowe” oleje do otrzymania folii, to praca O2 zyskała pozytywny odzew w środowisku naukowym, o czym świadczy duża ilość cytowań (95 cytowań od 2016 r.).

W kolejnych pracach (O3 i O5) Habilitantka określiła wpływ wzrastającego stężenia (0, 1, 2, 3%) oleju rzepakowego na właściwości użytkowe folii otrzymanej z izolatu białek serwatkowych. Folie zawierające olej były matowe, nieprzezroczyste i bardziej żółte w porównaniu do próby kontrolnej. Dodatek oleju spowodował wzrost hydrofobowości powierzchniowej folii i w konsekwencji obniżył aktywność wody, rozpuszczalność w wodzie i szybkość przenikania pary wodnej. Z kolei, zaobserwowano, że szybkość przenikania tlenu i ditlenku węgla oraz wytrzymałość mechaniczna i rozciągliwość folii emulsyjnych wzrastały wraz ze wzrostem udziału oleju w materiale. Ponieważ inkorporacja fazy lipidowej powoduje powstanie zakłóceń w sieci polimerowej, co z reguły obniża wytrzymałość mechaniczną materiału (O1, O4), zaobserwowana w pracy O3 zwiększona wytrzymałość folii na zerwanie jest dość nietypowym zjawiskiem, które w moim odczuciu wymagałoby głębszego wyjaśnienia.

W pracy O4 Habilitantka otrzymała folie z emulsji zawierających izolat białka sojowego, plastyfikator (glicerol) i olej rzepakowy w ilości 0, 1, 2 i 3%. Podobnie jak w



poprzednich pracach (O2, O3 i O5) wprowadzenie frakcji lipidowej do matrycy białkowej spowodowało wzrost hydrofobowości powierzchniowej folii i w konsekwencji obniżenie wodochłonności i poprawę właściwości barierowych folii w stosunku do pary wodnej (oprócz gradientu wilgotności względnej powietrza 0-50%). Mikrografie topografii folii ujawniły ich niehomogenność. Na ogół, wraz ze wzrostem zawartości oleju, folie stawały się coraz mniej przezroczyste, a także coraz bardziej żółte i jaśniejsze. Folie emulsyjne wykazywały obniżoną wytrzymałość mechaniczną w porównaniu do próby kontrolnej.

Swój cykl publikacji badawczych, Habilitantka uwieńczyła pracą (O6), w której otrzymała folie kazeinowe zawierające 0,5 i 1% dodatek wosku kandelilla i karnauba. Z uwagi na wysoką hydrofobowość ww. substancji, w celu poprawy ich dyspersyjności konieczne było wprowadzenie do emulsji Tween'u 80. Folie kazeinowo-woskowe miały niejednorodną strukturę, były jaśniejsze, bardziej żółte i mniej przezroczyste w porównaniu do folii kontrolnej. Dodatek wosków spowodował otrzymanie folii o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i zmniejszonej podatności na rozciąganie. Ponadto folie emulsyjne charakteryzowały się lepszą barierowością w stosunku do pary wodnej. Według Habilitantki emulgator „poprzez zdolność do redukcji międzycząsteczkowych wiązań wodorowych, przy jednoczesnym zwiększeniu przestrzeni międzycząsteczkowej” działał plastyfikująco na folie.

Przedstawione prace twórcze (O1-O6) stanowią logiczny ciąg dobrze zaplanowanych badań z zakresu inżynierii materiałowej, które mają duże znaczenie poznawcze. Przeprowadzone przez Habilitantkę pilotażowe badania pozwoliły opracować receptury folii biopolimerowo-lipidowych, które w świetle wyników badań przytoczonych w pracy O1 mogą ograniczyć straty surowców i produktów spożywczych oraz podnieść bezpieczeństwo spożycia poprzez zapobieganie zmianom jakie zachodzą w żywności od chwili jej wyprodukowania do momentu konsumpcji.

**Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Sabiny Galus stwierdzam, że jego treść odpowiada tytułowi i wnosi szereg bardzo cennych informacji do istniejącego stanu wiedzy. Stwierdzam, iż przedstawione dzieło spełnia wymogi stawiane w postępowaniu habilitacyjnym i stanowi istotny wkład Autorki w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia.**

#### **4. Ocena pozostałego dorobku naukowego**

Dr inż. Sabina Galus posiada duży i wartościowy dorobek naukowy, który (poza dorobkiem włączonym do osiągnięcia habilitacyjnego jako cykl 6 monotematycznych prac) obejmuje **16.** artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (z sumarycznym IF = **41,097**), **26.** artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach **nieposiadających IF** i **5. rozdziałów** w recenzowanych monografiach naukowych. Wśród ww. prac, 8 publikacji to opracowania indywidualne a pozostałe 39. to publikacje współautorskie (z czego w 25. publikacjach Habilitantka jest autorem wiodącym). Na uwagę zasługuje fakt, iż wiele badań przeprowadzonych zostało we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Znaczna część publikacji to także **polskojęzyczne**



**artykuły popularno-naukowe**, co ma bardzo duże znaczenie z punktu widzenia popularyzacji osiągnięć naukowych i wiedzy. Niezadawalający jest jednak fakt, że zaangażowanie (udział procentowy) Kandydatki w powstanie prac stanowiących pozostały opublikowany dorobek nie zostało przedstawione.

Dr inż. Sabina Galus od samego początku kariery akademickiej jest związana z Katedrą Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji SGGW. Habilitantka swoje zainteresowania naukowe skupia głównie na zagadnieniach związanych z otrzymywaniem i badaniem właściwości folii i powłok jadalnych, ze szczególnym upodobaniem materiałów białkowych, w kontekście doskonalenia ich właściwości użytkowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora dorobek publikacyjny Kandydatki obejmuje 2. rozdziały w monografiach oraz 10. artykułów naukowych. Pierwsze opublikowane badania Habilitantki (w 2007 r.) dotyczyły charakterystyki właściwości folii otrzymanych z białek sojowych i serwatkowych, w tym zbadana została możliwość ulepszenia właściwości folii poprzez dodatek skrobi. W anglojęzycznej pracy przeglądowej przedstawiony został ogólny zarys sposobu otrzymywania opakowań jadalnych, zarówno tych białkowych jak i polisacharydowych. Zaprezentowane zostały także możliwości modyfikowania ich właściwości użytkowych oraz przykłady potencjalnych zastosowań.

Po obronie dysertacji doktorskiej, Kandydatka kontynuuje sukcesywne publikowanie w zarówno w polskich, jak i renomowanych czasopismach międzynarodowych. W dalszym ciągu **przeważająca liczba publikacji Habilitantki dotyczy możliwości zastosowania białek jako składników filmotwórczych**. Dokonuje ona m.in. oceny wpływu składu surowcowego, w tym zmiennej zawartości białka i glicerolu, dodatku lipidów, skrobi modyfikowanych i maltodekstryny, na właściwości funkcjonalne folii otrzymanych z białek soi i serwatki. Analizowane są m.in. cechy mechaniczne, sorpcyjne, barierowe, optyczne i mikrostrukturalne otrzymanych materiałów. Wyniki badań wykazały m.in., że wzrost zawartości glicerolu w roztworze foliotwórczym istotnie zwiększył zdolność adsorpcji pary wodnej przez folie białkowe, zarówno sojowe jak i serwatkowe. Zróżnicowana zawartość białka nie miała wpływu na przebieg izoterm adsorpcji pary wodnej. Jednak zwiększenie zawartości białka serwatkowego z 7 do 10% pozwoliło uzyskać folie o zmniejszonej adsorpcji pary wodnej. Z kolei wykazano, że wzrost stężenia białek sojowych (z 6 do 9%) oraz glicerolu (z 40 do 70%) istotnie zwiększył zdolność adsorpcji pary wodnej, a także szybkość przenikalności pary wodnej przez folie.

Obok białek, Habilitantka swoje zainteresowania badawcze koncentruje także na polisacharydach. Efektem tego zainteresowania są publikacje charakteryzujące wybrane właściwości użytkowe folii pektynowych (A15 i A21), alginianowo-pektynowych (A19) oraz skrobiowych inkorporowanych olejem rzepakowym (A22). Habilitantka otrzymuje także folie dwupolimerowe uzyskane z połączenia białka serwatkowego z chitozanem (A25) oraz z skrobią pszenną (A30).

Charakterystyka właściwości opakowań, nie gwarantuje, że mają one potencjał aplikacyjny w przemyśle spożywczym. Ostatecznym sprawdzianem nowozaprojektowanych materiałów powinna być ocena wpływu ich właściwości użytkowych na jakość



przechowalniczą zapakowanych produktów. Niestety Habilitantka w swoich badaniach **ogranicza się jedynie do charakterystyki właściwości fizykochemicznych otrzymanych opakowań** i nie aplikuje ich na żadne artykuły spożywcze. **Aspekty praktycznego zastosowania folii i powłok jadalnych**, nie są Jej jednak obce gdyż **stanowiły one podstawę 15. rzetelnie przygotowanych opracowań przeglądowych** (m.in. M5, A1, A3, A5, A17, A18, A27, A37, A41). Innowacyjne rozwiązania dotyczące inteligentnych i aktywnych materiałów opakowaniowych przedstawiono w publikacjach naukowych M3, A28, A40 i A42.

Oprócz opakowań jadalnych, zainteresowania badawcze Habilitantki skupiają się na zagadnieniach dotyczących aktualnych trendów i perspektyw dla rynku przetwórstwa owoców i warzyw. Jest ona współautorką artykułu przeglądowego opisującego możliwość wykorzystania wytlóków z przemysłu owocowo-warzywnego jako teksturyzujących wysokobłonnikowych dodatków do żywności (A23). Jest także współautorką kilku artykułów dotyczących możliwości wprowadzenia na rynek nowej oferty dla konsumentów w postaci: (i) dżemów owocowo-warzynnych i warzyny (A24 i A29), (ii) zdrowych przekąsek (tzw. skórek owocowych) otrzymanych na bazie przecierów owocowych (A41), (iii) chipsów otrzymanych poprzez odwodnienie skoncentrowanego soku pigwy japońskiej (A43) oraz (iv) chipsów z jabłek fortyfikowanych koncentratem soku aronii (A44). Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie innowacyjnej metody suszenia hybrydowego konwekcyjno-mikrofalowo-próżniowego miało istotny wpływ na właściwości mechaniczne i sensoryczne chipsów z pigwy. Ww. technika suszenia umożliwiła także wytworzenie chipsów jabłkowych o podwyższonej zawartości witaminy C, polifenoli i innych substancji przeciwutleniających.

Habilitantka **prezentowała wyniki badań na 17. konferencjach krajowych i 8. międzynarodowych w formie referatów (9) oraz posterów (16).**

Suma punktów MNiSW za całą publikacyjną działalność naukową dr inż. Sabiny Galus wynosi **1173** bez punktów za osiągnięcie habilitacyjne (z uwzględnieniem osiągnięcia naukowego 1543). Sumaryczny wskaźnik **IF** wynosi **64,197**.

Wg danych podanych przez Habilitantkę w wykazie osiągnięć naukowych (zał. 4) w dniu złożenia wniosku habilitacyjnego liczba cytowań oryginalnych prac twórczych indeksowanych w bazie WoS wynosiła **947** a Indeks Hirscha – **14**. Wg bazy Scopus wartość liczby cytowań wynosiła 1024, z czego **autocytowania** stanowiły **5%** wszystkich cytowań.

**W podsumowaniu pozostałego dorobku naukowego** stwierdzam, że omawiany powyżej dorobek naukowy dr inż. Sabiny Galus jest wartościowy i wnosi nowe treści naukowe do dziedziny nauk rolniczych a w szczególności do dyscypliny technologia żywności i żywienia. Należy podkreślić, że problematyka badawcza podejmowana przez Habilitantkę (od 2006 r.) jest ciągle aktualna, gdyż nadmiar zużytych opakowań plastikowych, a przy tym wyczerpywanie się zasobów ropy naftowej sprawiają, że coraz intensywniej rozwija się nurt opakowań biodegradowalnych. Unikalną kategorią tego tych opakowań są opakowania jadalne, które można stosować wszędzie tam gdzie aplikacja opakowań z tworzyw sztucznych jest ograniczone.



Pozostały dorobek naukowy dr inż. Sabiny Galus oceniam jako pozytywny i wystarczający, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakości prezentowanej myśli twórczej, do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

##### **5. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego Habilitantki**

Habilitantka była **kierownikiem projektu** badawczego pt.: „Wpływ substancji hydrofobowych na właściwości fizyczne filmów z naturalnych polimerów” finansowanego przez MNiSW (w kwocie 242 800 PLN) w ramach programu Iuventus Plus (nr IP2011 013371). Pełniła także funkcję **głównego wykonawcy** w projekcie badawczym pt.: „Studia nad właściwościami fizycznymi powłok jadalnych na bazie białek sojowych i serwatkowych” (nr N N312 297335) finansowanym przez MNiSW. Ponadto była **wykonawcą** zadań w projektach LIDER/23/109/L-2/NCBiR/2011 i BIOSTRATEG3/343817/17/NCBR/2018 finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Tematyka ww. projektów dotyczyła możliwości zagospodarowania odpadowych surowców przemysłu owocowo-warzywnego. W roku 2014 w ramach wewnętrznych dotacji służących rozwojowi młodych naukowców uzyskała w trybie konkursowym finansowanie jednego projektu badawczego dotyczącego oceny wpływu powlekania na jakość gruszek. Obecnie jest wykonawcą w kolejnym programie badawczym finansowanym przez SGGW.

Na podkreślenie zasługuje współpraca międzynarodowa Habilitantki. Dwukrotnie zdobyła ona stypendium Rządu Francuskiego. W konsekwencji w latach 2008-2011 odbyła **trzy staże naukowe**: dwa w University of Burgundy (Francja) i jeden w University Montpellier II (Francja). Habilitantka prowadzi stałą współpracę z University of Burgundy, czego rezultatem są liczne publikacje naukowe. Nawiązała także kontakty naukowe z University of Zagreb (Chorwacja), National University of Mar del Plata (Argentyna) i Tübitak Marmara Research Center (Turcja) (O6, A6, A7, A8, A14, A20, A39, A41, A42).

W 2007 roku Habilitantka wzięła udział w intensywnym kursie Food & Health organizowanym w ramach programu Socrates (University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca, Rumunia), a także w szkole letniej w ramach programu CEEPUS (Corvinus University of Budapest, Węgry). W 2009 r. uczestniczyła w programie Food Quality and Safety organizowanym w ramach programu Erasmus (Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja). Ponadto w latach 2010-2014 Habilitantka sprawowała opiekę nad 5. uczestnikami programu ERASMUS.

Habilitantka **prowadzi** również **współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym**. Działalność ta obejmuje organizację zajęć dydaktycznych dla studentów SGGW (m.in. w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach, Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie, Instytucie Technologii Materiałów Elektronicznych i zakładach produkcyjnych „Pollena Aroma” Sp. z o.o., Fresh World International Sp. z o.o., Arso Polański Sp. z o.o.) oraz koordynację działań wynikających z podpisanych porozumień o współpracy z dwoma podmiotami z branży spożywczej: Instytutem Innowacji Przemysłu Mleczarskiego Sp. z o.o. i firmą Greenfield Sp. z o.o. Sp. k.



Dorobek dydaktyczny Habilitantki oceniam jako satysfakcjonujący. Kandydatka prowadzi zajęcia laboratoryjne i wykłady z specjalności inżynieria żywności dla studentów kierunków: technologia żywności i żywienie człowieka, bezpieczeństwo żywności, biotechnologia i towaroznawstwo w biogospodarce. Współuczestniczyła w przygotowaniu programu dla przedmiotów: gospodarka energetyczna, współczesne trendy w technologii żywności, właściwości fizyczne produktów spożywczych i inżynieria układów wielofazowych. Dotychczas **była promotorem 6. prac inżynierskich oraz 7. prac magisterskich**. Recenzowała 4. prace dyplomowe. Sprawowała opiekę naukową nad pracami badawczymi realizowanymi w ramach działalności studenckiego Koła Naukowego Technologów Żywności. W 2014 r. była ekspertem naukowym na 41. Przeglądzie Kół Naukowych SGGW. Obecnie jest promotorem 3 prac magisterskich, 3 prac inżynierskich, a także **promotorem pomocniczym w dwóch pracach doktorskich**.

Obok działalności naukowej i dydaktycznej Habilitantka **prowadzi również dobrze udokumentowaną działalność organizacyjną i popularyzatorską**. Była organizatorem trzech wizyt studyjnych (2009, 2010, 2019) dla naukowców z University of Burgundy we Francji. W 2011 w ramach programu ISEKI\_FOOD 3 i ISEKI\_MUNDUS 2 zorganizowała seminarium naukowe dla 34. uczestników z różnych krajów. Brała udział w projekcie Centrum żywności i żywienia – modernizacja kampusu SGGW w Warszawie w celu stworzenia Centrum Badawczo-Rozwojowego Żywności i Żywienia współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2014 – 2020. Od 2019 roku jest koordynatorem wydziałowym ds. praktyk na kierunku technologia żywności i żywienie człowieka, bezpieczeństwo żywności i towaroznawstwo. Od 2019 jest również członkiem i sekretarzem Rady Programowej Wydziału Technologii Żywności. Corocznie organizuje stoisko wydziałowe podczas Dni SGGW. W 2019 roku przeprowadziła lekcję warsztatową pt.: „Powlekanie żywności” podczas 23 Festiwalu Nauki w Warszawie. Opublikowała kilka artykułów popularnonaukowych dotyczących folii i powłok jadalnych, przypraw i dodatków funkcjonalnych oraz dżemów owocowo-warzywnych (A45, A46, A47, A48).

Na uwagę zasługuje **aktywność ekspercka Habilitantki**. W 2011 roku wzięła udział w panelu eksperckim w projekcie Żywność i Żywienie w XXI wieku – wizja rozwoju polskiego sektora spożywczego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka finansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego W 2014 i 2020 roku wykonała oceny merytoryczne wniosków o dofinansowanie w ramach programu Lider (1 zdarzenie) i FONDECYT (1 zdarzenie). Łącznie wykonała **108 recenzji publikacji** dla zagranicznych czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym, co pokazuje że jest rozpoznawalna w świecie nauki jako specjalista w swojej dziedzinie badań. Najwięcej recenzji przygotowała dla Food Hydrocolloids (37).

Habilitantka **była kilkakrotnie nagradzana** za działalność naukową. W roku 2012 otrzymała wyróżnienie na 7. międzynarodowej konferencji Baltic Conference on Food Science and Technology – FOODBALT. W 2013 roku za osiągnięcia w dziedzinie naukowej

została wyróżniona przez Rektora SGGW zespołową nagrodą III<sup>o</sup>. W 2020 znalazła się na liście TOP 2% najbardziej wpływowych uczonych na świecie pod kątem cytawalności publikacji.

Habilitantka podnosiła swe kompetencje poprzez uczestnictwo w szkoleniach pt. „Nauka i biznes” (2011 r.) oraz „AutoCAD” (2019 r.).

**Oceniając całokształt** wyżej wymienionych i wielu innych osiągnięć dr inż. Sabiny Galus w zakresie istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego stwierdzam, że jest on bardzo obszerny, wartościowy i świadczy o ogromnym zaangażowaniu Habilitantki w pracę na rzecz popularyzacji wiedzy na arenie polskiej i światowej nauki i praktyki.

Tym samym zdecydowanie uważam, że spełnia ona wymogi stawiane w tym zakresie kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

### **Wniosek końcowy**

Moja ocena osiągnięcia naukowego dr inż. Sabiny Galus jest pozytywna ponieważ jest ono dziełem oryginalnym, przygotowanym na podstawie wnikliwej analizy wyników uzyskanych podczas badań laboratoryjnych, które zostały metodycznie właściwie zaplanowane. Na podkreślenie zasługuje również trafny wybór tematyki badawczej, ponieważ jest bardzo aktualna i ważna, zwłaszcza w kontekście problemu zanieczyszczenia środowiska naturalnego odpadami opakowaniowymi z tworzyw polimerowych, co wymusza wprowadzenie na rynek opakowań proekologicznych o zwiększonej funkcjonalności. W przeciągu 10 letniego okresu publikacyjnego (2011-2020), realizując współpracę z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, Habilitantka opracowała wiele nowych i ulepszonych koncepcji opakowań biopolimerowych, które mogą wydłużać okres trwałości przy zachowaniu i monitorowaniu bezpieczeństwa i jakości żywności. Należy nadmienić, iż w okresie tym Habilitantka przez pięć lat przebywałam na urloпах (macierzyńskim, rodzicielskim, i wychowawczym). Świadczy to o dużych zdolnościach organizatorskich i pracowitości Habilitantki, jak również o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego, umiejętności analizy dużej ilości wyników i logice w formułowaniu wniosków umożliwiających planowanie i realizację kolejnych zadań badawczych.

Także inne osiągnięcia naukowe, przez wzgląd na ich tematykę, wysoki IF i liczebność, oceniłem pozytywnie. Na szczególną uwagę zasługuje fakt uczestnictwa w realizacji kilku projektów naukowo-badawczych.

Tym samym uważam, że dr inż. Sabina Galus w pełni zasługuje na naukowy stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Przedstawiony do oceny cykl tematycznie powiązanych publikacji jest wartościowym osiągnięciem naukowym w zakresie badań nad jadalnymi materiałami biodegradowalnymi, które stanowią innowacyjne rozwiązanie w opakowalnictwie żywności. Przedstawiony do oceny dorobek naukowy dr inż. Sabiny Galus świadczy o spójności jej zainteresowań i wielkiej konsekwencji badawczej. Uważam, że spełnia ona wymagania stawiane





kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.). Popieram wniosek o nadanie dr inż. Sabinie Galus stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Lublin, dn. 20.05.2021 r.

*Dariusz Kowalczyk*

Dr hab. inż. Dariusz Kowalczyk, profesor uczelni

