

Lublin 27.05.2015r.

Prof. dr hab. Zbigniew J. Dolatowski
Katedra Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością
Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
ul. Skromna 8
20-704 Lublin

Ocena

osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Bartosza Sołowaja adiunkta w Katedrze Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności, Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia

Podstawa wykonania i przedmiot recenzji:

Recenzja została wykonana w oparciu o decyzję Rady Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, która podjęła uchwałę w sprawie powołania mojej osoby na recenzenta w postępowaniu o nadanie dr inż. Bartoszowi Sołowajowi stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia - przekazanej pismem (Vdz.532/os/14-15 z dn. 20.04.2015r.) Dziekana Wydziału prof. dr hab. Izabellę Jackowską. Recenzja uwzględnia wymogi Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (opublikowanej w Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm: Dz. U. z 2005 r., Nr 164, poz. 1365, Dz. U. z 2010 r., Nr 182, poz.1228 i Nr 96, poz. 620 oraz Dz. U. z 2011r. , Nr 84, poz. 455 i Nr 196, poz. 1166) oraz Rozporządzenia MNiSW z dnia 01.09.2011 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocenę opracowano na podstawie następujących dokumentów:

1. Autoreferatu będącego opisem całościowego dorobku i osiągnięć naukowych;
2. Wykazu opublikowanych prac naukowych wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe;
3. Wykazu opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
4. Kopii prac wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe;
5. Poświadczonej kopii dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora.

Charakterystyka ogólna rozwoju naukowego

Dane osobowe

Dr inż. Bartosz Sołowiej urodził się 15 sierpnia 1978 r. W 2002 roku ukończył studia na kierunku technologia żywności, specjalność biotechnologia żywności w Akademii Rolniczej w Lublinie uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. Następnie podjął studia doktoranckie w Katedrze Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W dniu 20 września 2006 roku Rada Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Otrzymywanie i właściwości fizykochemiczne analogów serów topionych z dodatkiem preparatów serwatkowych*” nadała mu stopień doktora nauk rolniczych, w zakresie technologii żywności i żywienia. Promotorem w przewodzie doktorskim mgr inż. Bartosza Sołowieja był prof. dr hab. Stanisław Mleko. Od 11.01.2006r. do 30.09.2007 roku, po ukończeniu studiów doktoranckich (2002-2006 r.) pracuje na stanowisku asystenta, a następnie do chwili obecnej na stanowisku adiunkta w Katedrze Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Ocena osiągnięcia naukowego pt.: „*Wykorzystanie hydrokoloidów polisacharydowych i białek mleka do modyfikacji właściwości funkcjonalnych analogów serów topionych*” stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia

Sery topione i ich analogi zaliczane są do produktów, w których zapewnienie właściwych cech tekstury jest jednym z podstawowych kryteriów oceny ich jakości. W dużej mierze tekstura tych produktów decyduje o jego rodzaju, funkcjonalności i przeznaczeniu. Ponadto, ich finalne cechy w dużym zakresie kształtowane są przez zawartość i rodzaj występującego w nich białka, polisacharydów czy tłuszczu. Ser topiony otrzymuje się w wyniku mielenia, mieszania, topienia i emulgowania z pomocą ogrzewania i dodatków emulgujących, jednego lub więcej rodzajów sera, z dodatkiem lub bez składników mleka i innych surowców spożywczych. Produkcja analogów serów topionych polega na zastąpieniu naturalnych serów innymi substancjami białkowymi, tłuszczami, głównie mlecznymi i polisacharydami z dodatkiem substancji przyprawowych, ale z zachowaniem tekstury, reologii i smakowitości podstawowego produktu. Jedną z najważniejszych cech jakościowych analogów jest zachowanie tekstury i innych właściwości fizycznych. Czynniki decydującymi o właściwościach otrzymanych mieszanin różnych hydrokoloidów są: ich wzajemne proporcje w mieszaninie, temperatura przygotowywania próbek, sposób przygotowywania próbek (w tym: kolejność rozpuszczania hydrokoloidów, oddziaływanie mechaniczne np. prędkość obrotów mieszadła oraz czas i sposób interakcji), dostępność cząsteczek wody, struktura morfologiczna hydrokoloidów, botaniczne pochodzenie, elektrostatyczne oddziaływania między cząsteczkami, pH środowiska, rodzaj rozpuszczalnika, wpływ dodatku soli oraz cukrów. Skład jakościowy i ilościowy takich mieszanek trudno jest przewidzieć *a priori*, albowiem w grę wchodzi wzajemne dopasowanie strukturalne składników wielkocząsteczkowych, wynik konkurencji oddziaływań międzycząsteczkowych między tymi substancjami i wodą, a także wpływ substancji trzecich.

Badania Pana dr inż. Bartosza Sołowieja dotyczyły oceny właściwości fizycznych, reologicznych analogów serów topionych z różnym udziałem proponowanych składników, a głównie są to badania związane z określeniem oddziaływań mechanicznych pomiędzy białkami mlecznymi, a polisacharydami w analogach serów topionych.

Osiągnięcie naukowe tworzy jednotematyczny cykl 7 publikacji o charakterze eksperymentalnym. W pracach dr inż. Bartosz Sołowiej jest głównym autorem. Kandydat do tytułu ocenia swój wkład w wartość naukową publikacji od 50 (jedna publikacja) do 100 % (trzy publikacje samodzielne). Wszystkie prace osiągnięcia naukowego są zamieszczone w czasopismach znajdujących się na liście JCR, tj. Food Hydrocolloids (IF5-letni=4,355, pkt MNiSW=45), International Dairy Journal (IF5-letni=2,703, pkt MNiSW=35), Milchwissenschaft – Milk Science International (IF2012=0,279, pkt MNiSW=15 pkt), Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. (4 publikacje - IF5-letni=0,295, pkt MNiSW=15; IF5-letni=0,295, pkt MNiSW=15; IF 2013=0,311, pkt MNiSW=15; IF 2012=0,279, pkt MNiSW=15). Sumaryczny *impact factor* publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 8,428. Suma punktów (rok wydania) za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, według wykazu czasopism naukowych MNiSW: 155. Trzy prace ukazały się w języku angielskim, a więc znalazły się w obiegu międzynarodowym, pozostałe z racji publikowania w znanych, indeksowanych w JCR czasopismach są również w obiegu międzynarodowym. Liczba cytowań publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowego nie jest wysoka, ale wynika to z terminu ich funkcjonowania (lata 2012-2015) w obiegu naukowym. Wyżej wymienione dane o charakterze bibliometrycznym należy uznać za pozytywne. Na podstawie oświadczeń stwierdzam, że wkład intelektualny i doświadczalny Habilitanta w poszczególne prace jest znaczący i świadczy o Jego wiodącej roli w badaniach objętych jednotematycznym osiągnięciem naukowym. Hipoteza badawcza obejmowała ocenę wpływu mieszaniny różnych substancji mlekopochodnych (kazeina, białka serwatkowe) i wybranych polisacharydów (inulina, skrobia, karagen) na właściwości reologiczne, teksturalne i adhezyjne analogów serów topionych.

Celem naukowym prac stanowiących osiągnięcie były badania nad otrzymywaniem analogów serów topionych o odpowiednich właściwościach funkcjonalnych poprzez wykorzystanie hydrokoloidów polisacharydowych i białek mleka. Do oceny właściwości fizycznych i reologicznych analogów serów topionych wykorzystano: profilową analizę tekstury (TPA), wiskozymetrię, reometrię oscylacyjną, topliwość (test Schreibera), kolorymetrię, higrometrię, densytometrię, analizę barwy oraz mikroskopię konfokalną. Można wymienić następujące cele szczegółowe, które wynikają z załączonych publikacji przez Kandydata do stopnia doktora habilitowanego:

- wpływu inuliny i kazeiny kwasowej jako zamienników tłuszczu mlecznego na właściwości fizykochemiczne i mikrostrukturę analogów serów topionych,
- wpływu mączki chleba świętojańskiego, kappa-karagenu oraz skrobi modyfikowanych na teksturę, właściwości reologiczne i topliwość analogów serów topionych otrzymanych z kazeiny kwasowej i tłuszczu mlecznego,
- ocena interakcji kazeiny z białkami serwatkowymi poprzez pomiar tekstury, właściwości reologicznych i topliwości analogów serów topionych,

-wpływ białek serwatkowych na adhezyjność analogów serów topionych do różnych materiałów opakowaniowych (stal nierdzewna, aluminium, polimetakrylan metylu, poliamid, polichlorek winylu (winidur), politetrafluoroetylen.

Zaproponowany cykl 7 publikacji do osiągnięcia naukowego stanowi oryginalny wkład pracy i myśli twórczej dr inż. Bartosza Sołowieja w wiedzę na temat wykorzystania hydrokoloidów polisacharydowych i białek mleka do modyfikacji właściwości funkcjonalnych analogów serów topionych. Do najważniejszych osiągnięć naukowych prac badawczych zaliczonych i opisanych we wspomnianym cyklu publikacji należy zaliczyć:

-wykazanie, że inulina (2-3% dodatek) i kazeina kwasowa mogą być wykorzystane jako potencjalne zamienniki tłuszczu w analogach serów topionych. Wpływa na poprawę tekstury, topliwości, adhezyjności. Stwierdzono, że zastąpienie kazeiną kwasową 83% tłuszczu pozwala uzyskać zbliżoną teksturę i topliwość do prób pełnotłustych. W miarę wzrostu zawartości inuliny w produkcie zwiększała się temperatura topienia (temperatura przejścia fazowego). Ponadto, uzyskane wyniki wskazują na związek między tworzeniem barwy, a zawartością inuliny i tłuszczu mlecznego. Zastąpienie tłuszczu inuliną nadawało analogom serowym jaśniejszą barwę. Mikroskopia konfokalna potwierdziła równomierną strukturę makroskopową, co znalazło przełożenie we właściwościach reologicznych;

-stwierdzenie, że dodatek mączki chleba świętojańskiego, kappa-karagenu i skrobi różnego pochodzenia botanicznego oraz o odmiennym typie modyfikacji chemicznej miał zróżnicowany wpływ na właściwości analogów serów topionych otrzymanych na bazie kazeiny kwasowej i tłuszczu mlecznego. Wraz ze zwiększaniem zawartości kazeiny w analogach serów topionych zwiększała się ich twardość, adhezyjność i lepkość, natomiast zmniejszeniu uległa spójność oraz topliwość. Największą lepkością spośród wszystkich badanych analogów charakteryzowały się próby z dodatkiem 3 - 4 procentowej ilości skrobi modyfikowanej z kukurydzy woskowej. W próbach z dodatkiem skrobi z tapioki, lepkość zmniejszała się w miarę zwiększania się jej ilości;

-stwierdzenie, że dodatek mączki chleba świętojańskiego w ilości 0,05% wpływa na zwiększenie spójności analogów serów topionych otrzymanych z kazeiny kwasowej, natomiast większe stężenie wyżej wymienionego hydrokoloidu do 0,1-0,2% powoduje znaczne zmniejszenie spójności tekstury produktu końcowego. Dodatek skrobi modyfikowanej z tapioki i kukurydzy woskowej powoduje porównywalne wartości spójności, co może być związane z faktem, że napęczniałe granule skrobiowe nie wpływają na zmianę tej właściwości fizycznej w analogach serów topionych;

-wykazanie, że dodatek polisacharydów spowodował zmniejszenie topliwości wszystkich analogów, z wyjątkiem analogów serów z dodatkiem mączki chleba świętojańskiego i kappa-karagenu, które cechowały się dobrą topliwością (liczba testu Schreibera > 4). Kandydat do stopnia doktora habilitowanego sugeruje, że przyczyną takich zależności może być unieruchomienie wody przez skleikowaną skrobię i tym samym odwodnienie matrycy białkowej analogów serów topionych, powodując zwiększenie hydrofobowych interakcji białko-białko, a w konsekwencji zmniejszenie topliwości;

-wykazanie, że typ kazeiny (podpuszczkowa, kwasowa), jak również jej stosunek do preparatów białek serwatkowych ma istotny wpływ na teksturę, właściwości reologiczne i topliwość analogów serów topionych. Zaobserwowano bardzo zróżnicowane kształty krzywych wartości temperatury topienia w przypadku analogów otrzymanych na bazie kazeiny podpuszczkowej i kazeiny kwasowej, zwłaszcza przy większej zawartości białka w

produkcje końcowym. Zauważono, że im większa była lepkość analogów serów topionych tym mniejsza była ich topliwość. Zaobserwowane zmniejszenie topliwości analogów serowych było prawdopodobnie wynikiem interakcji κ -kazeiny i β -laktoglobuliny; -stwierdzenie, że adhezyjność wszystkich analogów zwiększała się wraz ze wzrostem zawartości białka w produkcie. Dodatek serwatki zdemineralizowanej spowodował znaczne zwiększenie adhezyjności analogów w porównaniu do analogów otrzymanych z dodatkiem koncentratu białek serwatkowych oraz kazeiny kwasowej. Najmniejszą adhezyjność wykazywały analogi serowe do opakowań wykonanych z aluminium (próbki z dodatkiem koncentratu białek serwatkowych oraz z samej kazeiny) oraz politetrafluoroetyleny w przypadku próbek z dodatkiem preparatów serwatkowych, natomiast największą adhezyjność wykazywały wszystkie analogi z 2% dodatkiem preparatów białkowych do opakowań wykonanych z polichloru winylu. Najwyższą adhezyjność w stosunku do wszystkich materiałów opakowaniowych charakteryzowały się analogi serowe z dodatkiem serwatki zdemineralizowanej.

Wybór tematu badawczego, jak również dobór składników do badań procesu technologicznego analogów serów topionych świadczy o ugruntowanej wiedzy Kandydata do stopnia doktora habilitowanego, na temat roli każdego z nich w tworzeniu bardzo interesującego układu białek, tłuszczu i węglowodanów. Dla pełnego obrazu opisanych zależności fizycznych brakuje w tych badaniach szerszej analizy sensorycznej, która w połączeniu z oceną fizyczną pozwoliłaby na pogłębioną ocenę otrzymanych wyników badań nad rolą dodawanych składników w tworzeniu struktur analogów serów topionych. Składniki zastosowane w analogach są coraz powszechniej stosowane w żywności, nie tylko dzięki efektom zagęszczającym i/lub żelującym, lecz również ze względu na zdolność wiązania wody, ograniczanie intensywności parowania, ubytków technologicznych i przechowalniczych oraz właściwości odżywcze, a przede wszystkim na możliwość kształtowania odpowiednich właściwości reologicznych. Właściwości reologiczne mieszanin skrobi z nieskrobiowymi polisacharydami uzależnione są od wielu czynników, m.in. wielkości frakcji w fazie ciągłej i rozproszonej, sumarycznego stężenia polisacharydów w mieszaninie, botanicznego pochodzenia węglowodanów, rodzaju zastosowanego hydrokolidu oraz interakcji pomiędzy zastosowanymi hydrokolidami, a także od interakcji pomiędzy fazą ciągłą i rozproszoną. Zrozumienie oddziaływań zachodzących w samych polisacharydach w ich interakcji z białkami jest ważne do zinterpretowania właściwości systemów polisacharydy – białka - tłuszcz. Pomiary reologiczne są pomocne w celu scharakteryzowania procesu tworzenia tekstury mieszaniny o tak złożonej strukturze, w której zachodzą oddziaływania zarówno fizyczne, elektrostatyczne pomiędzy łańcuchami polisacharydem a białkami, jak i interakcje z udziałem energii i wiązań chemicznych. W swoich badaniach Kandydat do stopnia poradził sobie z tymi złożonymi problemami i stwierdził, że ze względu na dużą zmienność tworzonych struktur, w niektórych warunkach, otrzymane struktury analogów serów topionych mają niekorzystną dla konsumentów teksturę, są zbyt zwarte w odczynie neutralnym lub gębczaste i skłonne do synerезy w odczynie kwaśnym.

Podjęmując się badań interakcji pomiędzy polisacharydami i białkami opanował nowe dla tych eksperymentów techniki analityczne, mikroskopia konfokalna, reologia „pseudopłynów”, pomiary tekstury, hydrofobowość powierzchniowa. Swoimi badaniami wskazał na możliwość projektowania właściwości reologicznych analogów serów topionych

przez dodatek polisacharydów i białek mlecznych. Nowatorskim pomysłem Kandydata było otrzymywanie kompozytowych układów substancji zastosowanych w analogach serów topionych z białek serwatkowych, kazeiny i polisacharydów lub mieszanin polisacharydów. Mieszanki białkowo-polisacharydowe zmniejszały adhezyjność analogów do różnego typu opakowań w porównaniu do produktu otrzymanego z kazeiny kwasowej. Kandydat wykazał, że zastosowanie polisacharydów w produktach mlecznych daje określone efekty jakościowe, takie jak, smarowność, tekstura, topliwość, właściwe zagęszczanie, stabilizowanie układu koloidalnego. Zastosowanie białek serwatkowych sprawiło, że otrzymane analogi charakteryzowały się również wysoką wartością żywieniową. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, wraz z poprzedzającym opracowaniem (zamieszczonym w autoreferacie) napisane są poprawnie i w moim przekonaniu stanowią przykład prawidłowo ustawionego warsztatu eksperymentalnego, a merytoryczna interpretacja i logiczne uzasadnienie trudnych w ocenie wyników badań tekstury, mikrostruktury i reologicznych właściwości bardzo złożonych układów substancji biologicznych, świadczy o wiedzy Kandydata i zdolności wyciągania uzasadnionych wiedzą i wynikami badań wnioskami końcowymi. Ważnym osiągnięciem było otrzymanie analogów z białkami serwatkowymi. Znając wpływ zastosowanych składników w produkcji analogów serów topionych na cechy produktu końcowego można modyfikować właściwości funkcjonalne analogów, otrzymując produkty o różnej teksturze: od analogów serowych przeznaczonych „do smarowania”, „do tuby”, na pizzę, cheeseburgery o bardzo dobrej topliwości, do analogów serowych twardych „do krojenia”.

Całość osiągnięcia naukowego stanowiącego cykl 7 publikacji oceniam pozytywnie, zarówno co do jego koncepcji jak i sposobu rozwiązania, a kojarzenie otrzymanych wyników sprawia, że formułowane hipotezy, a następnie wnioski, oparte o obszerny materiał faktograficzny, są przekonujące i nie budzą wątpliwości. Otrzymane wyniki mogą się stać podstawą do prowadzenia dalszych prac, szczególnie o charakterze aplikacyjnym. Oceniając monotematyczny cykl 7 publikacji dr inż. Bartosza Sołowiewa można stwierdzić, że stanowi znaczący wkład do szybko rozwijającej się nowej gałęzi wiedzy nauki o żywności i żywieniu dotyczącej otrzymywania analogów serów topionych. Ponadto, przeprowadzone badania wykazują, że poprzez zastosowanie wyselekcjonowanych składników mleka, jak również hydrokoloidów polisacharydowych z różnych materiałów biologicznych, jest możliwe uczynienie z analogów serowych produktów prozdrowotnych, prebiotycznych, jak również wysokobiałkowych o zmniejszonej zawartości tłuszczu, przeznaczonych dla różnych grup społeczeństwa.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Dorobek naukowy (współautorstwo lub autorstwo) dr inż. Bartosza Sołowiewa z 7 publikacjami wchodzącymi w skład jednotematycznego osiągnięcia naukowego, stanowi **76 pozycji**, w tym: 30 oryginalnych prac twórczych (26 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora), 2 rozdziały w monografiach, 13 komunikatów naukowych na konferencjach międzynarodowych (12 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora), 23 komunikaty naukowe na konferencjach krajowych (15 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) 8 publikacji w czasopiśmie niepuktowanych (6 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora). Sumaryczny impact factor, według listy Journal Citation Reports, z uwzględnieniem wartości przypisywanych w odpowiednich latach jest zadawalający i wynosi **14,577** (14,577 po

uzyskaniu stopnia naukowego doktora). Indeks Hirsza 4, liczba cytowań 52 (Web of Science). Sumaryczna liczba punktów za publikacje całego dorobku naukowego wynosi 400, według listy czasopism MNiSW zgodnie z rokiem publikowania, w tym 381pkt pochodzi z dorobku naukowego zgromadzonego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, co należy uznać również za znaczące osiągnięcie naukometryczne. Dorobek naukowy prezentowany był w czasopismach znajdujących się w bazie JCR i innych czasopismach recenzowanych, takich jak: Food Hydrocolloids, Food and Bioprocess Technology, International Dairy Journal, Milchwissenschaft – Milk Science International, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość., Acta Alimentaria, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences i inne.

Działalność naukowo- badawcza Kandydata, w ocenianym okresie, koncentrowała się na kilku problemach. W okresie przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora i bezpośrednio po nim dominowała problematyka badań fizycznych produktów mlecznych. Obok analogów serów topionych Kandydat zajmował się we współpracy z innymi pracownikami właściwościami fizycznymi jogurtów, twarogiem sojowym (tofu), reologią wytlóków owocowych, właściwościami fizykochemicznymi dżemów, sosów owocowych i warzywnych, pieczywa cebulowego, jak również właściwościami przeciwutleniającymi analogów serów topionych z dodatkiem witamin. Prowadził także wspólnie z inną Katedrą badania właściwości fizycznych powłok ochronnych do żywności.

Po uzyskaniu stopnia doktora dr Bartosz Sołowiej włączył się w badania nad możliwościami zmian właściwości fizycznych i reologicznych wybranych rodzajów żywności poprzez wprowadzenie biopolimerów i składników biologicznie aktywnych. W swoich badaniach Kandydat we współpracy z innymi autorami wykazał, że niektóre hydrokoloidy (guma guar, guma ksantanowa, mączka chleba świętojańskiego, karagen) wpływają istotnie na właściwości reologiczne jogurtu, a substancje słodzące, jak: sacharoza, ksylitol, aspartam i acesulfam-K na właściwości reologiczne deserów mlecznych. W badaniach stwierdzono, że zastosowanie karagenu w stężeniu powyżej 0,01% powodowało powstanie twardego i zwarte go skrzepu jogurtowego, wydzielającego duże ilości serwatki. Mieszanina karagenu z mączką chleba świętojańskiego i gumy ksantanowej z galaktomannanami zmniejszyła synerżę serwatki w jogurtach. Jogurty o pożądanym właściwościach reologicznych otrzymano po dodaniu gumy ksantanowej. Stwierdzono również, że substancje słodzące wpływają na teksturę deserów z izolatem białek serwatkowych. Autorzy stwierdzają, że ksylitol nie powinien być wykorzystywany w deserach serwatkowych.

W pracy dotyczącej wpływu wyselekcjonowanych preparatów białek mleka na właściwości fizykochemiczne i reologiczne mlecznych napojów fermentowanych otrzymanych metodą termostatową, przy użyciu bakterii *Lb. Acidophilus*, stwierdzono, że preparaty białek mleka zastosowane do produkcji mlecznych napojów fermentowanych stymulowały wzrost probiotycznego szczepu bakterii *Lb. acidophilus* LA-5. Również dodatek preparatów białek serwatkowych miał wpływ na właściwości reologiczne mlecznych napojów fermentowanych, uzyskanych przy udziale tego szczepu. Produkty mleczne otrzymywane z mleka odtłuszczonego charakteryzowały się wyższymi wartościami twardości. Wraz ze wzrostem stężenia białek serwatkowych wzrastała twardość żeli kwasowych otrzymanych przy użyciu szczepu *Lb. acidophilus* LA-5. Napoje otrzymane z odtłuszczonego mleka charakteryzowały się wyższym poziomem synerżi w porównaniu z mlecznymi napojami z mleka pełnego. Wzrost dodatku preparatów białek mleka w napojach powodował stopniowe

zmniejszanie ilości wydzielonej serwatki.

Kolejne prace z udziałem dr B. Sołowieja dotyczyły otrzymywania napowietrzonych żeli i ciastek wysokobiałkowych typu beza. Stwierdzono, że napowietrzanie za pomocą mieszadła laboratoryjnego przy 2000 obr/min dawało mocniejsze żele w porównaniu do napowietrzania za pomocą homogenizatora przy 8000 obr/min. Zaobserwowano różną mikrostrukturę napowietrzonych żeli indukowanych jonami magnezu i żelaza (II), które prawdopodobnie spowodowały różnice w ich teksturze i lepkości. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że napowietrzane żele otrzymywane z białek serwatkowych mogą znaleźć zastosowanie jako matryce do produktów spożywczych lub do kontrolowanego uwalniania substancji biologicznie czynnych.

Celem kolejnych badań z udziałem Kandydata do stopnia doktora habilitowanego była ocena wpływu sacharozy i białek serwatkowych na właściwości fizykochemiczne napowietrzonych ciastek wysokobiałkowych (bezy). Zwiększenie dodatku sacharozy spowodowało zmniejszenie wartości granicy płynięcia pian uzyskanych z preparatów białek. Zauważono, że właściwości mechaniczne bez białkowych były zależne od stężenia poszczególnych składników. Wzrost stężenia sacharozy spowodował zwiększenie twardości i zmniejszenie kruchości produktów.

Kolejne badania dotyczyły technologii otrzymywania serów dojrzewających z dodatkiem ziół (mięta, bazylija, lepnica, majeranek). Stwierdzono, że dodatek preparatów ziołowych do serów z mleka koziego i krowiego wpływał na ich właściwości fizykochemiczne i organoleptyczne. Wykazano, że wyższe kwasy tłuszczowe w serach dojrzewających ulegały intensywnym przemianom podczas dojrzewania. Dodatek ziół, szczególnie majeranku i bazylii, spowodował ograniczenie niekorzystnych zmian utleniania podczas dojrzewania serów.

W dorobku publikacyjnym Kandydata znajduje się praca dotycząca właściwości fizykochemicznych i przeciwdrobnoustrojowych powłok (filmów) jadalnych na bazie biopolimerów i wosku kandelila z sorbinianem potasu. Stwierdzono, że wprowadzenie sorbinianu potasu do matrycy polimerowej zmniejszyło wytrzymałość powłok jadalnych. Działanie sorbinianu potasu jako plastyfikatora było najslabsze w przypadku filmów otrzymanych na bazie karboksymetylocelulozy, które wykazywały największą sztywność i najmniejszą rozciągliwość. Dodatek sorbinianu potasu do filmów powodował zwiększenie przepuszczalności pary wodnej. Zauważono, że powłoki uzyskane na bazie karboksymetylocelulozy, niezależnie od stężenia sorbinianu potasu charakteryzowały się stałą higroskopijnością i były rozpuszczalne w wodzie. Dodatek sorbinianu potasu zmniejszał przepuszczalność światła, natomiast skuteczność przeciwdrobnoustrojowa zwiększała się wraz ze wzrostem stężenia sorbinianu potasu. Uzyskane wyniki wskazują, że filmy otrzymane na bazie karboksymetylocelulozy i wosku kandelila mogą być dobrym nośnikiem dla sorbinianu potasu.

Przedstawione badania z udziałem Kandydata wskazują, że zwiększenie zakresu badań w ostatnich latach pracy świadczy o ciągłej chęci samodoskonalenia i niezbędnej w pracy badawczej chęci poznawania nowego obszaru badawczego. Pragnę podkreślić, że zarówno zakres prac podjętych przez dr Bartosza Sołowieja jak i naukowy poziom ich rozwiązywania potwierdzają duże umiejętności organizowania przez Kandydata badań naukowych i wyciągania z nich wniosków. Propozycje realizowanych tematów zawierają elementy nowości, a rezultaty badań odpowiadają poziomem uzyskiwanym przez

renomowane zespoły ośrodków badawczych. Doświadczenie naukowe Kandydata zostało docenione poprzez powierzenie mu recenzji wielu prac badawczych.

Ocena dorobku naukowego dr inż. Bartosza Sołowieja dokonana na podstawie oryginalnych opublikowanych prac twórczych i prac prezentowanych na konferencjach krajowych i międzynarodowych wskazuje wyraźnie na jego systematyczny rozwój naukowy. Konsekwentne inspirowanie i podejmowanie prac podstawowych i aplikacyjnych opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, szczególnie w ciągu ostatnich kilku lat jest ważne w jego dorobku naukowym. Kandydat do stopnia naukowego wykazał się umiejętnością współpracy naukowej o charakterze interdyscyplinarnym, tak w zakresie badań jak i popularyzacji wiedzy z tego zakresu. Kandydat był wykonawcą w trzech projektach badawczych finansowanych z różnych źródeł. Był recenzentem 13 publikacji, głównie z czasopism listy „a” MNiSW. W podsumowaniu działalności naukowej stwierdzam, że dr inż. Bartosz Sołowiej ma wartościowy dorobek naukowy z zakresu właściwości reologicznych żywności, przede wszystkim produktów z udziałem składników mleka. Badania są publikowane w uznanych, renomowanych czasopismach międzynarodowych. W dorobku tym można wyróżnić ważne elementy praktyczne, ale także wartościowe dane o charakterze badań podstawowych w reologii żywności, które w istotny sposób przyczyniają się do rozwoju dyscypliny naukowej technologii żywności i żywienia.

Działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

Dr inż. Bartosz Sołowiej ma znaczący dorobek dydaktyczny. Prowadził zajęcia dydaktyczne w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych na różnych kierunkach studiów prowadzonych w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie: Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka i Dietetyka (Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii), Towaroznawstwo (Wydział Agrobiotechnologii), Rolnictwo (Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu) m.in. z przedmiotów: Technologia mleka, Produkty mleczarskie, Ogólna technologia żywności, Przetwórstwo mleka i reologia żywności, Żywnienie człowieka, Żywnienie sportowców i ludzi aktywnych fizycznie, Projektowanie środków spożywczych, Podstawy żywienia człowieka, Podstawy technologii żywności, Podstawy utrwalania żywności, Towaroznawstwo środków do produkcji żywności, Towaroznawstwo produktów mleczarskich, Systemy jakości, Projektowanie nowych wyrobów, Podstawy przechowalnictwa i przetwórstwa, Przechowalnictwo i towaroznawstwo. Prowadził również zajęcia na studiach podyplomowych, doktoranckich i ze studentami zagranicznymi. Opracował programy kilku przedmiotów między innymi: Przetwórstwo mleka i reologia żywności, Produkty mleczarskie, Towaroznawstwo produktów mleczarskich, Przechowalnictwo i towaroznawstwo, Żywnienie sportowców i osób aktywnych fizycznie, Przedsiębiorczość w żywieniu, Komercjalizacja wyników badań. Na kierunku Żywnienie Człowieka i Dietetyka: Żywnienie specjalne, Commercialization of research results and soft competencies development, General food technology, Milk processing and food rheology, Commodity of nutrients for food production, Nutrition of sportsmen and physically active people. W latach 2006 - 2014 był opiekunem 42 prac magisterskich, 37 prac inżynierskich i 5 prac licencjackich i recenzentem 21 prac dyplomowych. Był wykładowcą w 13 uczelniach zagranicznych w ramach programu Erasmus. Był opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Technologii Żywności (2006-2011), opiekunem studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych 2007/2008. Na uwagę zasługuje jego współpraca z przemysłem i szeroka

działalność w zakresie popularyzacji nauki. Odbył kilka krótko- i długoterminowych staży w zagranicznych ośrodkach naukowych: University of British Columbia, Vancouver, Kanada (17.07. – 16.12.2009); University of California Berkeley USA (15.10. – 14.12.2012); Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turcja (31.07. – 06.08.2012); Corvinus University, Budapeszt, Węgry (30.01. – 10.02.2006); Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Izrael (18.05. – 06.07.2004); BOKU – University of Natural Resources and Life Sciences, Wiedeń, Austria (10 – 21.02.2003); Ghent University, Gandawa, Belgia (13 – 24.01.2003). Pan dr inż. Bartosz Sołowiej jest zaangażowany we współpracę z przemysłem, organizacjami społecznymi, organizowanie różnych przedsięwzięć, jak Dni Kultury Studenckiej, prace sekcji Młodych Naukowców PTTŻ, i wiele innych. Za działalność naukową i organizacyjną był dwukrotnie wyróżniany Nagrodą Rektora U P w Lublinie, oraz nagradzany i wyróżniany przez inne organizacje.

Wniosek końcowy

Dorobek naukowo – badawczy dr inż. Bartosza Sołowieja, w tym jednotematyczny cykl 7 publikacji, jest wartościowym osiągnięciem naukowym, który stanowi oryginalny w skali krajowej i międzynarodowej wkład do wiedzy i praktyki przemysłowej. W piśmiennictwie międzynarodowym brak jest prac dotyczących przygotowania analogów serów topionych z udziałem kazeiny kwasowej i białek serwatkowych, które wnoszą wysoką wartość odżywczą i biologiczną. Autor cyklu 7 publikacji jest pierwszym lub samodzielnym autorem. Oceniany dorobek jest efektem jego koncepcji i doboru metod badawczych. Analiza dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, oraz jednotematycznego cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe pozwala stwierdzić, że dr inż. Bartosz Sołowiej spełnia wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz stopniach i tytułach w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) i wnoszę o dopuszczenie Pana Doktora do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Zbigniew J. Dolatowski

