

Lublin, dnia 31.08.2023 r.

dr hab. inż. Aldona Agata Sobota, prof. uczelni
Zakład Inżynierii i Technologii Zbóż
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA

**osiągnięć naukowych, w tym osiągnięcia zatytułowanego: „Ocena właściwości mąki ze
świerszczy jako funkcjonalnego dodatku do pieczywa bezglutenowego”,
stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie
nauk rolniczych, dyscyplinie technologia żywności i żywienia oraz ocena całokształtu
aktywności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej
Pana dr inż. Przemysława Łukasza Kowalczewskiego**

Podstawa prawna opracowania recenzji

Recenzję wykonano w oparciu o Uchwałę nr 2/XXXII/2023 Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 29 czerwca 2023 r., zgodnie z którą zostałam powołana na Recenzenta dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr. inż. Przemysława Łukasza Kowalczewskiego, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Oceny osiągnięć dokonałam zgodnie z art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. 2022 r. poz. 574) na podstawie otrzymanych dokumentów, zawierających: dane wnioskodawcy, kopię dokumentu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, autoreferat prezentujący opis osiągnięć i dorobku naukowo-badawczego, wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia oraz cyklu sześciu powiązanych tematycznie prac, stanowiących główne osiągnięcie naukowe. Do dokumentów dołączono oświadczenia współautorów opisujące wkład każdego z nich w powstanie publikacji stanowiących główne osiągnięcie Habilitanta oraz stosowne zaświadczenia i certyfikaty.



Ogólne informacje o wykształceniu i przebiegu pracy zawodowej Habilitanta

Dr inż. Przemysław Łukasz Kowalczewski jest absolwentem Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Studia drugiego stopnia na kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka ukończył w 2011 roku. W latach 2013-2014 Kandydat był zatrudniony na stanowisku starszego referenta technicznego w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, a w latach 2015-2016 na stanowisku asystenta w Instytucie Żywności Pochodzenia Roślinnego, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W 2016 roku Habilitant uzyskał stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, nadany uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu UPP, na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Charakterystyka soku z ziemniaka jako składnika żywności prozdrowotnej”. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. Grażyna Lewandowicz a promotorem pomocniczym dr hab. inż. Anna Olejnik. Od października 2016 roku do chwili obecnej Kandydat pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W 2021 roku Kandydat ukończył studia podyplomowe z zakresu zarządzania projektami na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu.

Habilitant w trakcie swojej pracy wykazywał dużą aktywność naukową, podejmując współpracę z wieloma jednostkami naukowymi w Polsce i za granicą. Efektem tej współpracy były liczne publikacje w czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Realizował badania w wielu obszarach tematycznych związanych z technologią żywności i żywieniem człowieka, a jednym z wiodących nurtów były badania nad oceną wartości odżywczej i właściwości fizykochemicznych, żywności wzbogaconej w owady jadalne. Zajmował się również wykorzystaniem niekonwencjonalnych surowców, w tym ubocznych produktów przemysłu spożywczego do projektowania nowej żywności o potencjale prozdrowotnym.

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

Pan dr inż. Przemysław Łukasz Kowalczewski po raz pierwszy ubiega się o nadane stopnia doktora habilitowanego, a jako podstawę wniosku wskazuje osiągnięcie naukowe, obejmujące cykl sześciu powiązanych tematycznie prac, ujętych pod wspólnym tytułem: „*Ocena właściwości mąki ze świerszczy jako funkcjonalnego dodatku do pieczywa bezglutenowego*”, opublikowanych w



latach 2019-2022:

1. **Kowalczewski P.Ł.***; Siejak P.; Jarzębski M.; Jakubowicz J.; Jeżowski P.; Walkowiak K.; Smarzyński K.; Ostrowska-Ligęza E.; Baranowska H.M. Comparison of technological and physicochemical properties of cricket powders of different origin. *Journal of Insects as Food and Feed* **2022** [w druku/online first]. DOI: 10.3920/JIFF2022.0030
2. Montowska, M.; **Kowalczewski, P.***; Rybicka, I. Fornal, E. Nutritional Value, Protein and Peptide Composition of Edible Cricket Powders. *Food Chemistry* **2019**, *289*, 130-138. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.03.062
3. **Kowalczewski, P.Ł.***; Walkowiak, K.; Masewicz, Ł.; Bartczak, O.; Lewandowicz, J.; Kubiak, P.; Baranowska, H.M. Gluten-Free Bread with Cricket Powder - Mechanical Properties and Molecular Water Dynamics in Dough and Ready Product. *Foods* **2019**, *8(7)*, 240. DOI: 10.3390/foods8070240
4. **Kowalczewski, P.Ł.***; Walkowiak, K.; Masewicz, Ł.; Smarzyński, K.; Le Thanh-Blicharz, J.; Kačániová, M.; Baranowska, H.M. LF NMR Spectroscopy Analysis of Water Dynamics and Texture of Gluten-Free Bread with Cricket Powder During Storage. *Food Science and Technology International* **2021**, *27(8)*, 776-785. DOI: 10.1177/1082013220987914
5. **Kowalczewski, P.Ł.***; Gumienna, M.; Rybicka, I.; Górna, B.; Sarbak, P.; Dziejczak, K.; Kmiecik, D. Nutritional Value and Biological Activity of Gluten-Free Bread Enriched with Cricket Powder. *Molecules* **2021**, *26(4)*, 1184. DOI: 10.3390/molecules26041184
6. Wieczorek, M.N., **Kowalczewski, P.Ł.***, Drabińska, N., Różańska, M.B., Jeleń, H.H. Effect of Cricket Powder Incorporation on the Profile of Volatile Organic Compounds, Free Amino Acids and Sensory Properties of Gluten-Free Bread. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* **2022**, *72(4)*, 431-442. DOI: 10.31883/pjfn/156404

Należy podkreślić, że wszystkie publikacje ukazały się w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) prac składających się na osiągnięcie wynosi 26,063 (zaktualizowany dla publikacji z 2022 r.), natomiast sumaryczna liczba punktów według roku opublikowania zgodnie z punktacją MEiN wynosi 650 pkt. Prace stanowiące osiągnięcie naukowe były cytowane według Web of Science 165 razy (według Scopus 181; stan na 23.08.2023 r.), co zdaniem recenzenta potwierdza wysoki poziom naukowy i celowość podjętych badań. Wszystkie publikacje składające się na osiągnięcie są wieloautorskie (od 4 do 9 współautorów), w 4 z nich Habilitant występuje jako pierwszy autor (odpowiednio publikacje nr 1, 3, 4 i 5), w pozostałych dwóch (nr 2 i 6) jest drugim autorem. We wszystkich pracach dr inż.



Przemysław Kowalczewski pełnił rolę wiodącą. Jego udział w każdej publikacji składającej się na oceniane osiągnięcie polegał na opracowaniu koncepcji i planu badawczego, współdziałanie w przeprowadzeniu analiz laboratoryjnych, analizie statystycznej wyników, napisaniu manuskryptu oraz pełnieniu funkcji autora korespondencyjnego, co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami współautorów (Załącznik nr 5). Rola pozostałych autorów polegała na wykonaniu analiz, pomocy w interpretacji i omówieniu wyników oraz formułowaniu wniosków, nadzór merytorycznym nad wybranymi pracami badawczymi oraz współredagowaniu manuskryptów.

Habilitant jako cel badań wskazał charakterystykę komercyjnie dostępnych preparatów ze świerszczy, pod kątem oceny potencjału ich wykorzystania w produkcji żywności. Jako materiał badawczy wykorzystał preparaty owadów pochodzące z różnych krajów świata. Tej tematyce poświęcił dwie pierwsze publikacje, opisane nr 1 i 2. Kolejnym celem pracy, była ocena wpływu dodatku proszku ze świerszczy na parametry reologiczne ciasta oraz cechy jakościowe, wartość odżywczą, właściwości prozdrowotne i kształtowanie się aromatu w modelowym pieczywie bezglutenowym. Te zagadnienia Autor przedstawił w kolejnych czterech pracach (publikacje nr 3, 4, 5 i 6).

Sama idea badań poświęconych ocenie wartości odżywczej, właściwości technologicznych i możliwości wykorzystania w produkcji żywności proszku ze świerszczy wydaje się trafna i bardzo aktualna. W perspektywie najbliższych dziesięcioleci przewiduje się, że problemem globalnym stanie się wyżywienie rosnącej populacji ludności na świecie. Szacuje się, że do roku 2050 zapotrzebowanie na żywność wzrośnie nawet o 100%. Mając na uwadze zmiany klimatyczne i niekorzystny wpływ konwencjonalnego rolnictwa na środowisko, konieczne wydaje się poszukiwanie nowych rozwiązań w produkcji żywności, które z jednej strony będą wpisywały się w zasady zrównoważonego rozwoju, a z drugiej zapewnią bezpieczeństwo żywnościowe, w tym odpowiednią podaż białka w diecie konsumentów. Według Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO, 2013) owady, ze względu na wysoką wartość odżywczą i przyjazne dla środowiska warunki hodowli, mogą odegrać kluczową rolę w strategii zagwarantowania bezpieczeństwa żywnościowego, szczególnie w krajach rozwijających się. Obecnie szacuje się, że owady stanowią stały element diety około 2 mld ludzi zamieszkujących Afrykę, Azję, Amerykę Północną i Australię. Pomimo, że w ostatnich latach wzrasta zainteresowanie wykorzystaniem owadów także w Europie, dane literaturowe dotyczące tych zagadnień są ciągle fragmentaryczne. Dlatego badania pogłębiające wiedzę w tym zakresie wydają się celowe i uzasadnione. W mojej opinii szczególnie trafne są badania nad możliwością wykorzystania



owadów do wzbogacenia pieczywa bezglutenowego. Stosowanie diety bezglutenowej w dłuższej perspektywie czasu wiąże się z niedoborami białka, błonnika pokarmowego, elementów mineralnych i witamin. Wprowadzenie proszku ze świerszczy do produktów bezglutenowych daje więc szansę na zrekompensowanie niedoborów ww. składników.

W pierwszej publikacji składającej się na wybitne osiągnięcie przeanalizowano właściwości technologiczne i odżywcze komercyjnie dostępnych proszków ze świerszcza domowego (*Acheta domestica*). Badane preparaty pochodziły z Wielkiej Brytanii, Kanady i Tajlandii. Porównany został ich skład chemiczny (zawartość wody, białka, tłuszczu całkowitego i popiołu), zdolność do absorpcji wody i oleju oraz zdolność do tworzenia i stabilizowania piany. Stosując skaningową kalorymetrię różnicową (DSC), określono stabilność termiczną preparatów. Ich strukturę molekularną zbadano wykorzystując spektroskopię fourierowską w podczerwieni (FTIR-ATR) oraz dyfrakcję rentgenowską (XRD) natomiast zmiany dynamiki molekularnej wody oceniono z wykorzystaniem niskopolewego magnetycznego rezonansu jądrowego (LF NMR). Na podstawie uzyskanych wyników Habilitant stwierdził, że analizowane proszki ze świerszczy charakteryzowały się wysoką zawartością białka i tłuszczu. Jak zaznaczył Habilitant w Autoreferacie pochodzenie geograficzne preparatów nie miało wpływu na ich zdolność do absorpcji oleju, natomiast wyniki zaprezentowane w publikacji nr 1 (tabela 2) wskazują na istotne różnice w zdolności do absorpcji wody. Największą wodochłonnością cechował się proszek pochodzący z Wielkiej Brytanii. Żaden z proszków nie wykazywał właściwości pieniających. Analiza DSC dowiodła o stabilności termicznej preparatów w zakresie do 110 °C. Pomimo różnic w zachowaniu wody w suchych proszkach, nie zaobserwowano znaczących zmian w uwodnionych preparatach. Podsumowując pracę Habilitant stwierdził, że bez względu na pochodzenie geograficzne proszki ze świerszczy mają zbliżone właściwości technologiczne i mogą być z powodzeniem stosowane jako dodatek zwiększający wartość odżywczą produktów spożywczych.

W publikacji nr 2, poza oceną wartości odżywczej tj. zawartości białka, tłuszczu, błonnika (IDF, SDF), węglowodanów oraz kaloryczności proszków ze świerszczy szczegółowej analizie poddano białka, peptydy i elementy mineralne. W tym modelu badawczym wykorzystano dwa proszki pochodzące z Tajlandii i jeden z Kanady. Metodą elektroforezy w żelu poliakryloamidowym z dodecylsiarczanem sodu (SDS-PAGE) zbadano profil białek występujących w preparatach, a z wykorzystaniem techniki wysokorozdzielczej tandemowej spektrometrii mas sprzężonej z wysokosprawną chromatografią cieczową (UHPLC-QTOF-MS/MS) zidentyfikowano białka i peptydy. Określono zawartość składników mineralnych (Ca,



Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na i Zn) i wyliczono jaki procent zalecanego dziennego spożycia (RDA) oraz odpowiedniego spożycia (AI) elementów mineralnych pokrywa 100 g porcja preparatu. Dowiedziono, że proszki ze świerszczy są bardzo dobrym źródłem m.in. deficytowych w diecie: Ca, Mg i Fe, a ich 100 g porcja pokrywa ponad 100% RDA dla Cu, Zn, i Mn. Badania wykazały, że najczęściej występującymi białkami w proszkach ze świerszczy są białka miofibrylane, w tym: miozyna (MHC), aktyna, α -aktynina, tropomiozyna, tubulina, troponina T czy paramiozyna. Białka cytoplazmatyczne występowały w mniejszej liczbie, ponieważ jak słusznie zauważono są mniej odporne na obróbkę termiczną, której poddawane były owady w procesie przetwarzania do formy proszków. O dużej degradacji termicznej białek świadczą również wyniki analizy elektroforetycznej. W dwóch proszkach nie zidentyfikowano białek o masie cząsteczkowej rzędu 10-200 kDa, co dowodzi o intensywnej obróbce termicznej materiału i degradacji jednego z najbardziej termostabilnych białek - aktyny. Zidentyfikowano natomiast cztery termostabilne peptydy, specyficzne dla białka świerszcza domowego, które mogą być wykorzystywane jako markery do oznaczania autentyczności produktów ze świerszczy.

Kolejna publikacja nr 3 rozpoczyna cykl badań poświęconych ocenie wpływu dodatku proszku ze świerszczy na parametry jakościowe ciasta i pieczywa bezglutenowego. W ramach badań zaprezentowanych w publikacji Autor wprowadził do receptur pieczywa 2, 6 i 10% dodatek proszku ze świerszczy, zastępując nim typowe surowce skrobiowe. Określił właściwości lepkosprężyste ciasta wyznaczając lepkość zespoloną (η^*), moduł zachowawczy (G') i moduł stratności (G''). Zbadał dynamikę wody w cieście i pieczywie wykorzystując technikę spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Wykonał pomiary aktywności wody i przeanalizował teksturę pieczywa. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdził m.in., że dodatek proszku ze świerszczy do pieczywa bezglutenowego wpłynął na obniżenie indeksu konsystencji (K^*) i lepkości zespolonej ciasta (η^*). Dodatkowo postawił hipotezę, że zastosowany w recepturze proszek ze świerszczy wpływa na zwiększenie dostępności wody dla biopolimerów obecnych w cieście (skrobi i hydrokoloidów), a tym samym może determinować zmiany właściwości lepkosprężystych ciasta. Wykazał, że wraz ze wzrostem poziomu substytucji skrobi proszkiem ze świerszczy w chlebie, maleje stosunek wody molekularnie wolnej do wody związanej. Zgodnie z wynikami prezentowanymi w pracy dodatek preparatów z owadów do pieczywa wpłynął korzystnie na teksturę i konsystencję pieczywa, obniżając jego twardość i żujność oraz zwiększając odbojność.

W kolejnej publikacji (nr 4) składającej się na osiągnięcie Habilitant przedstawił wpływ substytucji skrobi proszkiem ze świerszczy na dynamikę molekularną wody oraz teksturę chleba bezglutenowego, przechowywanego przez okres 6 dni. Określił równowagową aktywność wody



oraz parametry opisujące transport i odparowywanie wody z pieczywa. W badaniach wykorzystano próby, w których poziom substytucji skrobi proszkiem z owadów wynosił 2, 6 i 10%. Równowagowa aktywność wody we wszystkich próbkach pieczywa różniła się nieznacznie. Najniższą wartość tego parametru odnotowano dla pieczywa po 4 dniach przechowywania. Zaobserwowano, że wszystkie próbki pieczywa wzbogacone proszkiem z owadów cechowały się mniejszymi wskaźnikami transportu wody w porównaniu z próbką kontrolną. Największy udział wody wolnej w stosunku do wody związanej odnotowano w pieczywie kontrolnym. Wzbogacenie pieczywa proszkiem z owadów prowadziło do obniżenia tego stosunku i zmniejszenia zawartości wody wolnej w pieczywie. Autor tłumaczy taką tendencję zwiększonym wiązaniem wody przez białka występujące w proszku z owadów. Zastąpienie skrobi proszkiem ze świerszczy znacząco zmieniło zachowanie wody zarówno w świeżym chlebie, jak i podczas 6-dniowego przechowywania. Stwierdzono, że mięksisz chleba wzbogaconego proszkiem z owadów ma niższy współczynnik przenikania wody niż mięksisz chleba kontrolnego. Dowiedziono, że 2% dodatek proszku ze świerszczy stabilizuje transport wody w całym, analizowanym okresie przechowywania pieczywa. Badania tekstury pieczywa wykazały, że dodatek mąki ze świerszczy obniża twardość, zwiększa spójność i odbojność pieczywa. Według Habilitanta 6% substytucja skrobi proszkiem z owadów jest optymalna i spowalnia proces starzenia się chleba bezglutenowego.

W kolejnej publikacji nr 5 przeanalizowano wartość odżywczą i aktywność biologiczną pieczywa bezglutenowego wzbogaconego 2, 6 i 10 % dodatkiem proszku ze świerszczy. Oznaczono wilgotność, zawartość wody, białka, tłuszczu, popiołu, błonnika pokarmowego, a z różnicy wyliczono zawartość węglowodanów. Przeanalizowano zawartość elementów mineralnych Ca, P, Na, Cu, Fe, K, Mg, Mn, i Zn oraz profil kwasów tłuszczowych w pieczywie. Aktywność przeciwtleniającą i β -glukuronidazy oceniano po symulowanym trawieniu *in vitro*. Stwierdzono, że dodatek proszku ze świerszczy znacząco zwiększa wartość odżywczą pieczywa bezglutenowego, poprzez zwiększenie zawartości białka i składników mineralnych, a szczególnie Cu, P i Zn. Wykazano, że pieczywo wzbogacone proszkiem z owadów cechuje się zwiększoną zawartością polifenoli oraz zwiększoną aktywnością przeciwtleniającą. Znaczący wzrost zawartości polifenoli i aktywności przeciwtleniającej zaobserwowano w wyniku trawienia pieczywa. Zastosowanie proszku z owadów zmniejszyło także niepożądaną aktywność β -glukuronidazy w jelicie cienkim i grubym. Ocena wpływu pieczywa na mikroflorę jelitową nie wykazała działania hamującego rozwój mikroflory, zarówno w stosunku do bakterii z rodzaju *Bifidobacterium* i *Lactobacillus*, jak też patogennych bakterii *Enterococcus* i *Escherichia coli*.

W kolejnej publikacji nr 6 przedstawiono wyniki badań wpływu dodatku proszku ze



świerszczy na profil wolnych aminokwasów oraz powstawanie związków lotnych kształtujących aromat w pieczywie bezglutenowym. Wyekstrahowane związki lotne analizowano z zastosowaniem dwuwymiarowej chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas. Przeanalizowano również właściwości sensoryczne pieczywa w celu odniesienia ich do uzyskanych wyników analizy instrumentalnej. W pieczywie wzbogaconym odnotowano istotny wzrost zawartości niezbędnych aminokwasów. Ponadto dodatek proszku ze świerszczy indukował powstanie wielu związków lotnych, takich jak pirazyny, furany i związki zawierające siarkę, które wykazują silne właściwości wzmacniające aromat pieczywa. W sumie zidentyfikowano 96 organicznych związków lotnych, w tym: 3 kwasy, 16 alkoholi, 13 aldehydów, 11 estrów, 6 furanów, 10 ketonów, 18 pirazyn, 6 terpenów, 5 związków siarki i 8 innych składników. Kwasy wykryto w miększu chleba kontrolnego, i chleba z najniższym poziomem wzbogacenia (2 i 6%), podczas gdy nie było ich w miększu chleba z najwyższym poziomem dodatku proszku.

Podsumowując i oceniając osiągnięcie, zacznę od pozytywnych aspektów. Uważam, że Kandydat poprzez publikacje przedstawione w osiągnięciu dostarczył nowej wiedzy szczególnie z zakresu:

- identyfikacji białek oraz peptydów obecnych w proszkach ze świerszczy (publikacja nr 2). Proteom *Acheta domesticus* nie był dotychczas dobrze poznany i opisany;
- wskazania specyficznych, termostabilnych peptydów, które mogą być markerami wykorzystywanymi do oznaczania autentyczności produktów ze świerszczy lub identyfikowania ich obecności w innych produktach spożywczych (publikacja nr 2). Poszerzenie wiedzy na temat białek obecnych w *Acheta domesticus* jest istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności z dodatkiem proszku z owadów. Wybrane białka np. zidentyfikowana we wszystkich proszkach tropomiozyna czy kinaza argininowa mogą być przyczyną silnych reakcji alergicznych;
- wartości odżywczej proszku z *Acheta domesticus* oraz pieczywa bezglutenowego wzbogaconego ich dodatkiem, w tym szczególnie profilu aminokwasów, kwasów tłuszczowych i elementów mineralnych (publikacja nr 1, 2, 5 i 6);
- zdolności do inhibowania β -glukuronidazy (β -Glu) przez pieczywo bezglutenowe wzbogacone w proszek ze świerszczy (publikacja nr 5);
- aktywności biologicznej pieczywa bezglutenowego z dodatkiem proszków ze świerszczy w tym zawartości polifenoli i aktywności antyoksydacyjnej przed i po trawieniu *in vitro* (publikacja nr 5);
- wpływu pieczywa bezglutenowego z dodatkiem proszku ze świerszczy na mikroflorę jelitową (publikacja nr 5);
- identyfikacji związków lotnych kształtujących aromat pieczywa bezglutenowego wzbogaconego dodatkiem *Acheta domesticus* (publikacja nr 6);



- właściwości technologicznych, w tym zdolności do absorpcji oleju, wody, tworzenia i stabilizowania piany przy różnych wartościach pH (publikacja nr 1) – uważam, że te informacje poza wartością naukową mają również duży potencjał aplikacyjny;
- wpływu dodatku proszku ze świerszczy na teksturę pieczywa bezglutenowego i podatność na czerstwienie (publikacja nr 3 i 4);
- wpływu dodatku proszku ze świerszczy na aktywność molekularną wody w pieczywie (publikacja nr 3 i 4).

Przedstawione powyżej treści wskazują, że przedłożone do oceny osiągnięcie znacząco poszerza wiedzę na temat właściwości fizykochemicznych proszków ze świerszczy oraz ich potencjału w zakresie kształtowania wartości odżywczej, prozdrowotnej i sensorycznej pieczywa bezglutenowego i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Oceniając to osiągnięcie muszę również wskazać niedociągnięcia i błędy, które popełnił Habilitant. W mojej opinii niewłaściwe jest użycie w tytule osiągnięcia i Autoreferacie określenia „mąka” w stosunku do odpowiednio preparowanych i rozdrobnionych owadów. Bardziej właściwe byłoby zastosowanie takiej nomenklatury jak „proszek” lub „preparat”. Uważam, że pojęcie „mąka” warto pozostawić jedynie do opisywania produktów przemiału ziarna zbóż, ewentualnie pseudozbóż i nasion roślin strączkowych. Poza tym stosowanie takiego określenia w połączeniu z nazwą łacińską owada np. „mąka z *Acheta domestica*” może w przyszłości wprowadzać w błąd mniej świadomych konsumentów.

Podsumowując badania prezentowane w publikacji nr 1 (Załącznik nr 3 (Autoreferat), str. 33) Autor stwierdził, że badane proszki nie różniły się właściwościami technologicznymi w tym m.in. wodochłonnością. To stwierdzenie nie jest zgodne z wynikami badań prezentowanymi w publikacji. Analiza statystyczna wyników wykazała różnice statystycznie istotne nie tylko pomiędzy wodochłonnością badanych proszków, ale także zawartością białka i tłuszczu. Zresztą sam Habilitant w abstrakcie (publikacja nr 1) wskazuje na odnotowane różnice w wodochłonności. W Autoreferacie (str. 13) Autor błędnie stwierdził, że analizował mączkę wyprodukowaną w Unii Europejskiej podczas gdy w publikacji nr 1, w opisie materiałów słusznie zaznaczył, że żadna z mączek nie pochodziła z UE.

W publikacji nr 3, w abstrakcie Autor stwierdził, że substytucja skrobi proszkiem ze świerszczy w pieczywie bezglutenowym prowadzi do wzrostu twardości i poprawy konsystencji pieczywa. Jednak wyniki prezentowane w publikacji nr 3 (tabela nr 4, str. 6) wskazują na obniżenie twardości pieczywa, wraz ze zwiększaniem poziomu substytucji proszkiem z owadów, o czym zresztą sam Habilitant napisał już w podsumowaniu pracy. Wnioski dotyczące wpływu dodatku proszku z owadów na konsystencję ciasta należałoby poprzeć analizą statystyczną. W przeciwnym wypadku trudno jednoznacznie stwierdzić czy odnotowane zmiany konsystencji ciasta, spowodowane zastosowaniem dodatku



proszku z owadów są istotne statystycznie. W Autoreferacie (str. 20) Autor opisał K^* jako lepkość zespoloną natomiast w artykule wartość K^* oznacza indeks konsystencji (publikacja nr 3, str. 3). W publikacji lepkość zespolona jest prawidłowo opisana jako η^* . Omawiając wyniki tekstury przedstawione w publikacji nr 3 (Załącznik nr 3 (Autoreferat), str. 22) Habilitant stwierdził: „Pomimo tego, że wartości sprężystości nie różniły się istotnie pomiędzy badanymi próbkami, mączka ze świerszczy istotnie zwiększyła zdolność miękiszu do powrotu do stanu pierwotnego po ściśnięciu, o czym świadczą wyższe wartości sprężystości obserwowane we wszystkich próbkach chleba wzbogaconego”. Myślę, że ten niezrozumiały opis wynika z błędnego przetłumaczenia przez Habilitanta określenia „resilience”. W analizie TPA „springiness” i „resilience” oznaczają odpowiednio „sprężystość” i „odbojność” i są to dwa różnie wyznaczone parametry tekstury.

W publikacji nr 6 we wnioskach (str. 439) Autor stwierdził, że statystycznie istotne różnice w zawartości aminokwasów egzogennych (EAAs) i endogennych (NEAAs) odnotowano przy 4% dodatku proszku ze świerszczy. Podobnie w Autoreferacie (str. 31) Habilitant podaje, że kwasy wykryto w miększu chleba kontrolnego oraz chlebów z 2- i 4 % dodatkiem proszku ze świerszczy. Wydaje się, że w jednym i drugim przypadku chodziło o próbę pieczywa wzbogaconego 6% dodatkiem proszku, bo próby z 4% poziomem substytucji nie było w modelu doświadczenia.

Ponadto uważam, że Autoreferat, w którym Autor opisuje główne osiągnięcie naukowe mógłby być przygotowany z większą starannością. Błędy literowe, stylistyczne i rzeczowe znacznie obniżają jakość i czytelność tego opracowania.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych-badawczych oraz całokształtu dorobku naukowego

Jako pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitant wskazał badania prowadzone w następujących obszarach tematycznych:

1. Wykorzystanie produktów ubocznych przetwórstwa rolno-spożywczego jako źródła związków biologicznie aktywnych.
2. Projektowanie i testowanie właściwości nowych produktów spożywczych, ze szczególnym uwzględnieniem żywności roślinnej.
3. Wykorzystanie skrobi natywnych i modyfikowanych w celu nadania odpowiednich właściwości fizyko-chemicznych żywności.
4. Analiza wpływu zabiegów agrotechnicznych i czynników stresowych na stan fizjologiczny zbóż.
5. Analiza czynników odpowiedzialnych za choroby zbóż.



Moim zdaniem najbardziej wartościowe i tematycznie związane z obszarem technologii żywności są trzy pierwsze wątki badawcze, dlatego skupię się wyłącznie na ich ocenie.

Pierwszym z nich są badania nad wykorzystaniem produktów ubocznych przetwórstwa rolno-spożywczego. Badania w tym zakresie Habilitant rozpoczął już na etapie pracy doktorskiej. Pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Grażyny Lewandowicz oraz dr hab. Anny Olejnik analizował potencjał bioaktywny soku ziemniaczanego, będącego produktem ubocznym w procesie produkcji skrobi. W ramach podjętych po doktoracie badań przeanalizował aktywność soku ziemniaczanego poddanego obróbce termicznej i procesowi trawienia. Opracował metodę izolacji z soku białka o wysokiej wartości odżywczej i działaniu cytotoksycznym przeciwko komórkom nowotworowym przewodu pokarmowego. Ponadto opracował linię produktów spożywczych, zawierających w swoim składzie sok ziemniaczany, a także przeanalizował właściwości tych produktów. Poza dużą wartością aplikacyjną prowadzonych badań, na uwagę zasługuje fakt, że ich wyniki zostały opublikowane w wysokopunktowanych czasopismach indeksowanych na liście JCR (10 prac) i czasopismach spoza listy (7 prac) oraz w jednym rozdziale monografii. Za opracowane z udziałem Habilitanta rozwiązania Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej przyznał 8 patentów na wynalazki.

Kolejnym wyzwaniem naukowym podjętym przez dr inż. Przemysława Kowalczewskiego było projektowanie nowych produktów (głównie roślinnych) i testowanie ich właściwości. W tę tematykę wpisuje się m.in. realizowany obecnie przez Habilitanta projekt (LIDER) poświęcony opracowaniu pełnowartościowych, roślinnych analogów produktów mięsnych. Badania obejmują swoim zakresem również oleje o korzystnym żywieniowo stosunku kwasów tłuszczowych $\omega 6/\omega 3$ i sposób ich kapsułkowania. Wyniki prowadzonych badań zostały również opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, indeksowanych na liście JCR.

Trzecim obszarem tematycznym były badania nad wykorzystaniem skrobi natywnych i modyfikowanych do kształtowania właściwości fizyko-chemicznych żywności. W ramach tej tematyki dr inż. Przemysław Kowalczewski analizował wpływ sposobu modyfikacji skrobi na właściwości produktów spożywczych, a szczególnie możliwość stabilizowania emulsji wodno-tłuszczowych. Te badania również uważam za bardzo wartościowe czego potwierdzeniem jest 6 artykułów opublikowanymi w czasopismach z listy JCR oraz 2 rozdziały w monografiach.

Przedstawiony w Autoreferacie całościowy dorobek naukowy Pana dr inż. Przemysława Kowalczewskiego, wraz z 6 pracami stanowiącymi główne osiągnięcie naukowe, obejmuje 117 pozycji, z których 11 opublikowano przed doktoratem, natomiast pozostałe 106 po doktoracie. Zdecydowaną większość, bo aż 92 prace Habilitant opublikował w czasopismach z listy JCR. W



czasopismach nieindeksowanych w bazie JCR ukazało się 20 prac. Pięć pozycji w wykazie dorobku naukowego stanowią rozdziały w monografiach. Sumaryczny IF opublikowanych prac wynosi 327,654 (z wyłączeniem prac składających się na osiągnięcie $IF=301,591$), natomiast sumaryczna liczba punktów publikacyjnych zgodnie z punktacją MNiSW jest równa 7 891 pkt (wyłączając osiągnięcie 7 241pkt). Liczba cytowań wg bazy Web of Science na dzień 23.08.2023 r. wynosi 1462 (według Scopus 1607), a Index Hirscha według Web of Science jest równy 22 (wg Scopus 23). W swoim dorobku po doktoracie Habilitant ma 8 patentów i 7 zgłoszeń patentowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant znacząco powiększył swój dorobek publikacyjny. Łącznie z artykułami składającymi się na osiągnięcie opublikował 106 prac, z których zdecydowana większość (89 pozycji) to artykuły opublikowane w czasopismach z bazy JCR. Pozostałe pozycje to 2 rozdziały w monografiach i 14 artykułów, które ukazały się w czasopismach spoza listy JCR. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydat brał udział 6 konferencjach, na których zaprezentował 9 posterów i wygłosił 3 referaty ustne. Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył w 5 konferencjach naukowych, w tym 2 międzynarodowych.

Pan dr inż. Przemysław Kowalczewski jest obecnie kierownikiem dużego projektu badawczego w ramach programu LIDER, finansowanego przez NCBiR pt. „Opracowanie linii innowacyjnych pełnowartościowych zastępników produktów mięsnych na bazie surowców roślinnych z zastosowaniem dodatków funkcjonalnych”. Wartość projektu, realizowanego w latach 2021-23, wynosi 1 413 625,00 zł. Habilitant jest również koordynatorem 2 tematów w ramach projektu „Inkubator Innowacyjności 4.0”, współfinansowanego przez MEiN ze środków na naukę w ramach projektu pozakonkursowego „Wsparcie zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac B+R w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach”. Jest również opiekunem naukowym w projekcie realizowanym w ramach Programu MEiN, zatytułowanym „Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje”.

Był kierownikiem zadania badawczego w ramach programu MINIATURA, finansowanego przez NCBiR, a także Kierownikiem B+R z ramienia uczelni projektu przyznanego firmie Leks Sp. z o.o. z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej 1 Regionalnego Programu Operacyjnego – Lubuskie 2020. Był również wykonawcą w czterech innych projektach finansowanych ze środków UE oraz MEiN.

Biorąc pod uwagę wskaźniki naukometryczne uważam, że dorobek naukowy Pana dr inż. Przemysława Kowalczewskiego jest ponadprzeciętny. Większość prac naukowych została opublikowana po uzyskaniu stopnia doktora, co wskazuje na duży progres w rozwoju



naukowym. Habilitant współpracuje z wieloma jednostkami naukowymi w kraju i zagranicą, a potwierdzeniem tej współpracy są wieloautorskie publikacje w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach badawczych oraz współpraca z jednostkami naukowymi

Pan dr inż. Przemysław Kowalczewski podczas pracy na stanowisku adiunkta podejmował współpracę z licznymi jednostkami naukowymi w kraju i za granicą. Jako najistotniejszy w swojej karierze naukowej, wskazuje 3-miesięczny staż w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie. W ramach stażu odbył szkolenie z zakresu modyfikacji i analizy skrobi i produktów skrobiowych. Efektem stażu były trzy publikacje, które ukazały się w wysoko punktowanych czasopismach, znajdujących się na liście JCR oraz jedno doniesienie konferencyjne, zaprezentowane na międzynarodowej konferencji w Czechach. Odbył również krótkoterminowy (3,5-tygodniowy) staż szkoleniowy w Słowackim Uniwersytecie Rolniczym w Nitrze. Od 2019 roku prowadzi współpracę z Zespołem prof. inż. Miroslava Kačániová z ww. Uniwersytetu. Efektem tej współpracy są liczne publikacje w czasopismach indeksowanych w bazie JCR (26 publikacji). Współpracuje również z *University of Tennessee* (UTK) oraz *University of British Columbia* (UBC) co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami dołączonymi do dokumentacji habilitacyjnej (Załącznik 6). Publikuje prace we współautorstwie z pracownikami *Miguel Hernández University of Elche* (Spain); *National Institute of Technology* (India); *University of Castilla-La Mancha*, Spain; *University of Sargodha*, Pakistan. W latach 2019-2022, w ramach programu ERASMUS+, przebywał trzykrotnie na Słowackim Uniwersytecie Rolniczym w Nitrze oraz jednokrotnie na Uniwersytecie Rolniczym w Litwie, gdzie realizował wykłady dla studentów w języku angielskim.

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzującej naukę

Pan dr inż. Przemysław Łukasz Kowalczewski aktywnie uczestniczy w procesie dydaktycznym realizowanym w Katedrze Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu UP w Poznaniu. Prowadzi zajęcia m.in. w ramach przedmiotów: "Przetwórstwo surowców roślinnych", "Zasady projektowania produktów



żywnościowych", "Technologiczne projektowanie zakładów przemysłu spożywczego", "Kierunki rozwoju przetwórstwa i analityki żywności", "Pracownia specjalizacyjna II", "Kierunki rozwoju przetwórstwa żywności", "Zaawansowane metody badania i oceny żywności", czy "Żywność nowej generacji". Niestety w Autoreferacie Habilitant nie podał na jakich kierunkach studiów prowadził zajęcia, ani nie podał w ramach których przedmiotów prowadził wykłady, a w ramach których ćwiczenia. Ponadto był kierownikiem i prowadził zajęcia z przedmiotu "Fizykochemiczne i sensoryczne właściwości żywności" na kierunku studiów „Analityka żywności”, realizowanym przez UPP we współpracy z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza. Prowadził zajęcia dla studentów anglojęzycznych z przedmiotów „Starch Technology” oraz „Gluten-free food - problems in production”. Był promotorem 14 prac magisterskich oraz 14 prac inżynierskich i 2 prac licencjackich, zrealizowanych na kierunkach Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka oraz Dietetyka co biorąc pod uwagę staż pracy na stanowisku adiunkta jest osiągnięciem dobrym. Ponadto zrecenzował 31 prac dyplomowych.

Stale podnosi swoje kompetencje dydaktyczne uczestnicząc m.in. w programie wsparcia dla kadry dydaktycznej „PKD – Program Podnoszenia Kompetencji Dydaktycznych Kadry Uczelni”, realizowanym w ramach projektu „Najlepsi z natury! Zintegrowany Program Rozwoju Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu” (POWR.03.05.00-00-Z218/17) oraz licznych szkoleniach i kursach.

Od 2018 roku sprawuje opiekę nad Studenckim Kołem Naukowym Technologów Żywności. Wspólnie ze studentami realizuje projekty badawcze i publikuje artykuły w czasopismach naukowych.

Uczestniczy również w działalności organizacyjnej rodzimego Wydziału. W 2016 r. był członkiem Komisji ds. pozyskiwania środków na rozwój infrastruktury Wydziału. W 2017 jako członek Komitetu Organizacyjnego brał aktywny udział w organizowaniu obchodów Jubileuszu 100-lecia Studiów Rolniczo-Leśnych w Poznaniu. W latach 2019-2020 był przedstawicielem niesamodzielnych nauczycieli akademickich w Radzie Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia. W 2020 roku został powołany na członka Rektorskiej Komisji ds. Strategii Uczelni. Od 2022 r. pełni funkcję Wydziałowego Koordynatora ds. Współpracy Międzynarodowej w ramach programu CEEPUS oraz jest członkiem Komisji ds. Internetowej Promocji Wydziału. Od 2016 roku aktywnie działa na rzecz Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, Oddziału Wielkopolskiego i jest odpowiedzialny za prowadzenie strony internetowej Oddziału.



W ramach popularyzacji nauki Habilitant przeprowadził szereg wykładów oraz warsztatów dla uczniów szkół średnich, a także osób dorosłych. Brał aktywny udział w wielu wydarzeniach promujących naukę w tym „Nocy Naukowców” czy „Festiwalu Nauki i Sztuki”. Upowszechniał wiedzę biorąc wielokrotnie udział w audycjach radiowych i programach telewizyjnych.

Wnioski końcowe

Na podstawie dokonanej oceny dorobku naukowego Habilitanta, w tym wydzielonego cyklu powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących osiągnięcie naukowe oraz dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, działań na rzecz popularyzacji nauki stwierdzam, że dr inż. Przemysław Łukasz Kowalczewski spełnia wymagania do nadania mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, określone w art. 219 ust. 1 pkt 2. i 3. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku (tekst jednolity Dz. U. 2022 r. poz. 574). Jego osiągnięcia i dorobek naukowy stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Zwracam się więc do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie Pana doktora do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

