



Wrocław, dnia 29 marca 2023 r.

R E C E N Z J A

osiągnięć naukowo-badawczych dr inż. Anny Onopiuk oraz jej aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej, przygotowana dla celów postępowania habilitacyjnego

Realizując postanowienie Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie, powierzające mi pełnienie funkcji recenzenta w procedurze postępowania habilitacyjnego dr inż. Anny Onopiuk (pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia, SGGW w Warszawie, Prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej z dnia 24 stycznia 2023 r.; na podstawie art. 219 ustawy z dn. 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z p.zm.), przedkładam niniejszym ocenę osiągnięć Habilitantki, co do spełnienia przez Nią wymagań określonych w ww. ustawie.

Ocenę osiągnięć dr inż. Anny Onopiuk, ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, przygotowałem na podstawie otrzymanych materiałów tj.: danych wnioskodawcy, odpisu dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora nauk rolniczych, kopii zaświadczeń potwierdzających odbycie staży naukowych, kopii zaświadczeń potwierdzających kierowanie lub uczestnictwo w projektach naukowych, kopii powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe, wykazu osiągnięć naukowych albo artystycznych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny, oświadczeń współautorów publikacji stanowiących podstawę awansu naukowego oraz autoreferatu zawierającego m.in.: omówienie dorobku naukowego, informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i dokonaniach popularyzujących naukę.

1. Przebieg kariery naukowej i zawodowej

Dr inż. Anna Onopiuk ukończyła w 2014 roku studia II stopnia na Wydziale Biologiczno-Chemicznym, Uniwersytetu w Białymstoku broniąc pracę magisterską pt. „Wykorzystanie powierzchniowego rezonansu plazmonów do oznaczeń cystatyny C jako markera schorzeń nerek i układu moczowego” (promotor: dr hab. Ewa Gorodkiewicz prof. UwB). W 2014 ukończyła również na Wydziale Pedagogiki i Psychologii Uniwersytetu w Białymstoku 2-letnią specjalizację: nauczycielska-chemia. W roku 2019 obroniła na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie rozprawę doktorską pt.: „Wpływ czynników poubojowych na proces degradacji białek w mięsie wołowym” (promotor: dr hab. Andrzej Pótorak prof. SGGW).

W latach 2014-2019 pracowała na stanowisku asystenta naukowego w Samodzielnym Zakładzie Techniki w Żywieniu na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Od 01.10.2019 do marca 2020 była pracownikiem Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka SGGW w Warszawie – zatrudnionym na etacie asystenta naukowego w Katedrze Techniki i Projektowania Żywności, zaś od 01.03.2023 do chwili obecnej jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w ww. jednostce naukowej.

1. Ocena stanowiącego podstawę awansu naukowego, osiągnięcia w formie cyklu oryginalnych publikacji powiązanych tematycznie pt.: „Analiza mechanizmu powstawania i metod ograniczania zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w produktach poddanych obróbce termicznej oraz określenie wpływu procesów technologicznych na wybrane cechy jakościowe mięsa”

Przedmiotem oceny osiągnięcia stanowiącego podstawę awansu naukowego jest pięć oryginalnych prac twórczych, opublikowanych w latach 2021 – 2022, w następujących czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR): *Trends in Food Science & Technology* (pkt. MEiN = 200; IF = 16.002), *Food Chemistry*, (pkt. MEiN = 200; IF = 9,231), *Molecules* (pkt. MEiN = 140; IF = 4.927), *Foods* (pkt. MEiN = 100; IF = 5.561) i *Livestock Science* (pkt. MEiN = 140; IF = 1.929). Łączny IF tego cyklu oryginalnych publikacji powiązanych tematycznie i stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi **37.650**, natomiast wg kryteriów MEiN publikacjom tym przypisane jest sumarycznie **780 pkt.** We wszystkich artykułach naukowych dr inż. Anna Onopiuk jest pierwszym wiodącym autorem, zaś w czterech autorem korespondencyjnym. Na podstawie oświadczeń współautorów, samodzielny i możliwy do określenia udział Habilitantki w realizacji ww. prac był dominujący (ponad 70%) i polegał na definiowaniu istoty koncepcji badań, planowaniu eksperymentów, ich wykonywaniu, opracowywaniu wyników oraz przygotowywaniu i procedowaniu publikacji.

Przedstawione przez dr Annę Onopiuk osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest cyklem pięciu publikacji naukowych powiązanych tematycznie i stanowiących zbiór zawierający cztery artykuły poruszające problematykę uwarunkowań występowania w wędzonej lub grillowanej żywności pochodzenia zwierzęcego wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA (z czego jedna publikacja przeglądowa) oraz jeden artykuł dotyczący możliwości poprawy jakości mięsa bydlęcego skutkiem zastosowania w procesie jego dojrzewania preparatów egzogennych proteaz cysteinowych tj. papainy, bromelainy i ficyny. Powiązanie tematyczne artykułów dotyczących problematyki WWA z artykułem prezentującym możliwości enzymatycznego skruszania mięsa jest czysto formalne i wynika ze sposobu sformułowania tematu cyklu zawierającego dopowiedzenie „...oraz określenie wpływu procesów technologicznych na wybrane cechy jakościowe mięsa”, (choć i taką wypowiedź można by odnieść do parametrów procesowych wędzenia lub grillowania mięsa skruszanego enzymatycznie...?). Jednakże przy takiej interpretacji ww. dopowiedzenia tematycznego, publikacja dotycząca jedynie skruszania enzymatycznego mięsa, nie mogłaby stanowić składowej cyklu publikacji powiązanych tematycznie z problematyką oznaczania lub ograniczania zawartości WWA w grillowanych lub wędzonych produktach pochodzenia zwierzęcego. Nie wdając się przeto w dalsze rozważania natury semantycznej, recenzent postanowił (z korzyścią dla Habilitantki) uznać czysto formalne rozumienie tematu osiągnięcia naukowego i tym samym zaliczyć publikację dotyczącą skruszania enzymatycznego mięsa, jako element cyklu artykułów powiązanych tematycznie...

Pod względem merytorycznym publikacje dr Anny Onopiuk, będące podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, w relacji do obecnego stanu wiedzy nauki o mięsie i jego przetworach, zaliczyć należy do nurtu badań o charakterze optymalizacyjno-weryfikacyjnym. Rezultaty tego typu prac są z założenia, docelowo dedykowane aplikacjom praktycznym a szczególnie doskonaleniu technik analitycznych i rozwiązań recepturowo-technologicznych zapewniających wysoką jakość przetworów i zdrowie konsumentów. W powyższym kontekście, wyniki badań przedstawiane w pracach zakwalifikowanych przez Habilitantkę do ww. osiągnięcia naukowego, stanowią istotne dopełnienie dotychczasowych opracowań nauki o wysokim potencjale implementacyjnym dla zastosowań analitycznych i technologicznych.

Opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych (lista ICR) wyniki prac badawczych umożliwiających osiągnięcie założonych przez Habilitantkę celów i weryfikację postawionych hipotez, zostały poprawnie zaprojektowane pod względem doboru czynników zmienności i ich poziomów, wielkości i rodzaju próbek, ilości powtórzeń, metod analitycznych, obliczeniowych, statystycznych i wizualizacji wyników. Wyniki badań prezentowane w artykułach naukowych stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego zostały poprawnie omówione i przedyskutowane ze źródłami literaturowymi. Potwierdzeniem tego stwierdzenia jest fakt, iż ww. zbiór publikacji został poddany w procesach wydawniczych wnikliwym ocenom przez grono międzynarodowych recenzentów.

W pierwszej publikacji, która jest opracowaniem przeglądowym, Habilitantka dokonała omówienia aktualnej wiedzy związanej z: charakterystyką wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), zanieczyszczeniem żywności WWA i ich wpływem na organizm człowieka, statusem prawnym i metodami analitycznego oznaczania tych substancji w żywności, możliwościami oddziaływać mających na celu zmniejszenie stężeń WWA w grillowanych lub wędzonych przetworach mięsnych. Studia te umożliwiły dr Annie Onopiuk usystematyzowanie najnowszej wiedzy dotyczącej szeroko pojmowanej problematyki związanej z WWA i tym samym dobór metod analitycznych oraz zaprojektowanie badań własnych z tego obszaru, których wyniki stanowią przedmiot kolejnych trzech publikacji przedmiotowego cyklu.

W kolejnej publikacji cyklu Habilitantka prezentuje wyniki badań nad doбором parametrów ekstrakcji (w tym SPE) i optymalizacją metody oznaczania WWA z wykorzystaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Habilitantka wykazała, iż metody ekstrakcji i ich optymalizacja warunkują efektywność (poziom wykrywalności i błędów analitycznych) metody ilościowego oznaczania WWA w produktach mięsnych, co może przyczynić się do gwarancji bezpieczeństwa żywności. Osiągnięciem naukowym tego etapu badań było opracowanie metody analitycznej zapewniającej, określony w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 836/2011, limit detekcji i wysoki odzysk WWA. Wynikiem przeprowadzonych prac z tego zakresu jest osiągnięcie granicy wykrywalności (LOD) w zakresie 0,05-0,10 µg/kg, odzysk na poziomie 84,29-95,25% oraz liniowości dla $r^2 = 0,9995$.

Tematem badań stanowiących przedmiot trzeciej i czwartej publikacji cyklu, było określenie wpływu zastosowania w procesie marynowania mięsa wiejskiego wysokiej jakości wyselekcjonowanych mieszanek ekstraktów z ziół i przypraw bogatych w związki o charakterze antyoksydacyjnym oraz częściowego zamiennikowania łożu mięsa bydlęcego olejem słonecznikowym, rzepakowym, lnianym, oliwą z oliwek i tłuszczem mlecznym na właściwości fizyczne, stabilność oksydacyjną, profil kwasów tłuszczowych oraz możliwość zmniejszenia zawartości WWA w grillowanych produktach mięsnych. Habilitantka wykazała, iż marynowanie mięsa z udziałem odpowiednio dobranych ekstraktów ziół i przypraw może skutecznie zredukować poziom WWA oznaczanych w grillowanych produktach mięsnych. Stwierdziła, że wszystkie ekstrakty roślinne stosowane w eksperymentach badawczych skutecznie hamowały kumulację WWA (istotna korelacja pomiędzy całkowitą zdolnością antyoksydacyjną a poziomem 12 WWA) w grillowanym mięsie stawiając jednocześnie hipotezę zakładającą, iż to związki fenolowe o działaniu przeciwutleniającym (zawarte w ekstraktach roślinnych) działają jako inhibitory tworzenia WWA poprzez wygaszanie lub wymiatanie wolnych rodników. Wg Habilitantki zawarte w ekstraktach naturalne przeciwutleniacze mogą przyczynić się do hamowania reakcji cyklizacji i utleniania, zwiększając w ten sposób bezpieczeństwo i trwałość grillowanych produktów mięsnych. Stwierdziła również, że marynowanie prowadzi do poprawy jakości grillowanych produktów mięsnych skutkiem zmian pH, tekstury, barwy oraz profilu związków lotnych. Dr Anna Onopiuk w badaniach nad zamiennikowaniem łożu w burgerach przeznaczonych do grillowania potwierdziła, iż skutkiem wprowadzenia do ich składu olejów roślinnych, w profilu kwasów

tłuszczowych obserwowane jest zmniejszenie zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych przy jednoczesnym wzroście ilości MUFA i PUFA. Modyfikacje te odzwierciedliły się jednak negatywnym skutkiem wzrostu podatności takich przetworów na utlenianie lipidów w czasie chłodniczego przechowywania. O ile w pierwszym dniu składowania poziom oksydacji lipidów w eksperymentalnych burgerach mieścił się w zakresie 0,12-0,17 mg MDA/kg to 6 dniu przechowywania, zaobserwowano istotny wzrost stopnia utlenienia lipidów. Zamiennikowanie łożu olejami roślinnymi wpływało na znaczne zwiększenie stopnia utlenienia lipidów w recepturach produktów zawierających oleje roślinne i podawanych procesowi grillowania, w porównaniu do próbek zawierających tłuszcz zwierzęcy lub mniejszą jego ilość. Najniższym ok. 48mg/kg poziomem WWA oznaczanych w eksperymentalnych burgerach cechowały się próbki o obniżonej zawartości tłuszczu, zaś najwyższym wynoszącym ponad 100 mg/kg, próbki wytwarzane z olejem rzepakowym. Habilitantka wyznaczyła także istotne korelacje pomiędzy zawartościami fluorenu, benz(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu i benzo(k)fluorantenu a kwasami tłuszczowymi takimi jak: kwas γ -linolenowy GLA (C18:3 6,9,12), kwas eikozenowy (C20:1), kwas erukowy (C22:1) i kwas nerwonowy (C24:1), które to wg Niej mogą wskazywać, iż oceniany w badaniach sposób zamiennikowania łożu olejami roślinnymi, może być sposobem hamowania reakcji cyklizacji związków organicznych powodujących wytwarzanie WWA.

Celem ostatniej publikacji cyklu stanowiącego podstawę awansu naukowego dr Anny Onopiuk była analiza wpływu egzogennych preparatów proteaz cysteinowych na kruchość mięśni bydlęcych (*Semimembranosus* i *Longissimus thoracis et lumborum*) pozyskiwanych z tusz buhajów mięsnych rasy holsztyńsko-fryzyskiej \times limousin o masie przedubojowej 523 ± 28 kg i w wieku 18 ± 2 miesiące. Papainę, bromelainę i ficynę wprowadzono do mięśni metodą nastrzykową w dawkach wynoszących odpowiednio: 9,0 ppm/kg, 14,5 ppm/kg i 9,0 ppm/kg. Oceny zmian jakości mięsa dokonano po 1, 5, 10 i 15 dniu dojrzewania na podstawie następujących analiz pomiarów: pH mięsa, pomiaru długości sarkomerów, indeksu fragmentacji miofibryli, składu podstawowego, zawartości kolagenu, siły cięcia, zdolności utrzymania wody, fizycznych parametrów barwy $L^*a^*b^*$ oraz elektroforetycznego rozdziału białek mięśniowych. Habilitantka wykazała, że testowane enzymy proteolityczne zwiększają dynamikę wewnątrzkomórkowych procesów biologicznych *post mortem*, co przyczynia się do poprawy kruchości (zmniejszenia wartości maksymalnej siły cięcia) oraz podwyższenia jakości mięsa bydlęcego.

Dr Anna Onopiuk w wyżej omówionych pracach wykazała szereg zależności, które były determinowane przyjętymi w badaniach założeniami i warunkami eksperymentalnymi. Habilitantka potwierdziła możliwości stosowania wybranych przez Nią dodatków naturalnego pochodzenia oraz enzymów do wytwarzania przetworów mięsnych o podwyższonej jakości i poziomie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów, co stwarza podstawy do podejmowania działań o charakterze aplikacyjnym w przemyśle oraz umożliwia ukierunkowanie obszarów badań przy kontynuacji prac naukowych w tym zakresie.

Wyniki optymalizowanych parametrów analitycznych oznaczania WWA oraz badań technologicznych nad sposobami ograniczania stężenia WWA w grillowanych lub wędzonych

przetworach mięsnych, będące przedmiotem cyklu publikacji stanowiących podstawę awansu naukowego Habilitantki, niezależnie od tego, iż cechują się wymierną wartością naukową, stanowią cenne źródło informacji dla tworzenia procedur analitycznych i rozwiązań technologicznych możliwych do zastosowania w praktyce.

Podsumowując ocenę przedstawionego jako osiągnięcie naukowe cyklu publikacji należy stwierdzić, iż prezentowane w nich wyniki badań, których wiodącą autorką i wykonawczynią była dr Anna Onopiuk, dokumentują Jej kompetencje naukowe, są oryginalne oraz wnoszą istotny wkład do dotychczasowej wiedzy nad problematyką metod analizy i sposobów ograniczania zawartości WWA w grillowanych lub wędzonych produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego.

Oceniane publikacje, prezentują obszar dokonań naukowych mający potencjał aplikacyjny w analizie WWA oraz procedurach technologicznego postępowania, którego wymiernym efektem byłoby ograniczenie stężenia WWA w grillowanych lub wędzonych przetworach mięsnych. Cykl publikacji odpowiada wymogom stawianym przez ustawę, jako osiągnięcie naukowe o dużym ładunku poznawczym i spełnia w tym względzie kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

2. Ocena całości osiągnięć i aktywności naukowo-badawczej

Na opublikowany oryginalny dorobek naukowy dr Anny Onopiuk składa się łącznie 36 opracowań stanowiących oryginalne prace twórcze z listy JCR. Pozostałe prace Habilitantki to 9 rozdziałów w anglojęzycznych monografiach oraz 47 naukowych doniesień konferencyjnych, w tym 34 referaty, z czego 17 wygłoszonych na konferencjach międzynarodowych. Habilitantka jest również współautorką 3 patentów.

Habilitantka wyniki realizowanych przez siebie badań, publikowała w niżej wymienionych czasopismach z listy JCR: *Advances in Clinical Chemistry* (IF₂₀₁₅=2,295, 45 pkt. MEiN), *Journal of Veterinary Research* (IF₂₀₁₆=0,811, 20 pkt. MEiN), *CyTA-Journal of Food* (IF₂₀₂₁=2,255, 40 pkt. MEiN), *Indian Journal of Medical Research* (IF₂₀₁₈=1,251, 25 pkt. MEiN), *Journal of Food Process Engineering* (IF₂₀₁₈=1,448, 20 pkt. MEiN), *Journal of Food Processing and Preservation* (IF₂₀₁₉=2,190, 40 pkt. MEiN), *LWT-Food Science and Technology* (IF₂₀₂₂=4,006, 100 pkt. MEiN), *Animal Science Papers and Reports* (IF₂₀₂₁=0,967, 100 pkt. MEiN), *Food Science and Technology* (IF₂₀₁₉=1,653, 40 pkt. MEiN), *Agriculture* (IF₂₀₂₁=3,408, 100 pkt. MEiN), *Coatings* (IF₂₀₂₁=3,236, 100 pkt. MEiN), *European Food Research and Technology* (IF₂₀₂₁=3,498, 70 pkt. MEiN), *European Journal of Lipid Science and Technology* (IF₂₀₂₂=3,196, 100 pkt. MEiN), *Trends in Food Science & Technology* (IF₂₀₂₁=16,002, 200 pkt. MEiN), *Food Chemistry* (IF₂₀₂₂=9,231, 200 pkt. MEiN), *Foods* (IF₂₀₂₂=5,561, 100 pkt. MEiN), *Livestock Science* (IF₂₀₂₂=1,929, 140 pkt. MEiN), *Meat Science* (IF₂₀₂₂=7,077, 140 pkt. MEiN), *Molecules* (IF₂₀₂₂=4,927, 140 pkt. MEiN). W dorobku publikacyjnym dr Anna Onopiuk ma również 9 anglojęzycznych monografii pokonferencyjnych (po 5 pkt. MEiN), i 3 patenty.

Sumaryczny Impact Factor prac opublikowanych przez Habilitantkę wynosi **121,037** co odpowiada **2840** pkt. MEiN. Liczba ich cytowań wg bazy Web of Science równa jest **258**, zaś odpowiadający jej Indeks Hirscha = **9**. Dorobek publikacyjny dr Anny Onopiuk został istotnie powiększony od czasu uzyskania przez nią stopnia naukowego doktora, odpowiednio z poziomu ekwiwalentnemu IF=22,695 i liczbie pkt. MNIŚZW = 660. Powyższe wskaźniki naukowe, jak dla dziedziny nauki reprezentowanej przez Kandydatkę i okres jej pracy naukowej uznać należy za bardzo dobre. Jednocześnie, na podstawie przeanalizowanych materiałów dokumentacyjnych stwierdzam, że dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki jest wartościowy merytorycznie i oryginalny.

Odrębne od zagadnień stanowiących treść osiągnięcia wskazanego za podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego zainteresowania naukowe dr Anny Onopiuk, kształtowane problematyką badań własnych oraz prac projektowych realizowanych we współpracy z różnymi ośrodkami naukowymi oraz podmiotami gospodarczymi są merytorycznie zróżnicowane i ogniskują się głównie wokół obszarów tematycznych związanych z:

- możliwościami wykorzystania pomiarów aktywności białek z grupy cystatyn jako potencjalnych markerów schorzeń nerek i układu moczowego,
- wpływem czynników poubojowych na proces degradacji białek w mięsie bydlęcym,
- zastosowaniem ozonowania jako metody przedłużania trwałości przechowalniczej żywności,
- innowacyjnymi metodami peklowania i pakowania produktów żywnościowych,
- wpływem substancji bioaktywnych na właściwości antyoksydacyjne i antyzapalne wybranych produktów żywnościowych
- wpływem profilu kwasów tłuszczowych i składu podstawowego wybranych produktów żywnościowych na ich jakość i cechy sensoryczne,
- uwarunkowaniami surowcowo-procesowymi wytwarzania analogów mięsa.

Początkowe zainteresowania badawcze dr Anny Onopiuk determinowane były problematyką Jej pracy magisterskiej i rozprawy doktorskiej, co znalazło odzwierciedlenie w publikacjach dotyczących możliwości wykorzystania białek z grupy cystatyn jako potencjalnych markerów schorzeń nerek i układu moczowego oraz wpływu czynników poubojowych na proces degradacji białek w mięsie bydlęcym.

Dominującym zagadnieniem w tym obszarze badań realizowanych przez Habilitantkę była ocena zmian poubojowych zachodzących w mięsie bydlęcym w czasie dojrzewania oraz analiza wpływu wybranych parametrów tego procesu na zmienność degradacji białek w wybranych mięśniach. Zakres metodyczny zrealizowanych prac skupiał się m.in.: na pomiarach pH, długości sarkomerów, składu podstawowego mięsa, instrumentalnym pomiarze barwy, maksymalnej siły cięcia, wycieku przechowalniczego i cieplnego, zawartości kolagenu ogólnego, oznaczeniu indeksu fragmentacji miofibryli, zawartości glikogenu, kwasu mlekowego, potencjału glikolitycznego, ocenie stopnia degradacji białek metodą elektroforezy SDS-PAGE i analizy Western-Blotting, pomiarze fluorescencji reszt tryptofanu

oraz porównawczej analizie enzymatycznych, chemicznych i instrumentalnych metod oceny kruchości mięsa bydlęcego. Dr Anna Onopiuk stwierdziła, że przemiany glikolityczne zachodzące *post mortem* mają istotny wpływ na cechy fizyczne mięsa bydlęcego determinując zmienności wpływające m.in. na: barwę, siłę cięcia oraz wyciek naturalny. Zawartość glikogenu w znaczący sposób warunkuje końcowe pH mięsa, co z kolei oddziałuje na enzymy proteolityczne, będące ważnym czynnikiem stymulującym zarówno działanie kalpain, jak i enzymów wykazujących optimum działania w środowisku kwaśnym. Spektrofotometryczne analizy zawartości glikogenu i kwasu mlekowego, bazujące na reakcjach enzymatycznych, umożliwiają otrzymywanie wyników w czasie rzeczywistym, co umożliwia predykcję przydatności technologicznej mięsa. Ważnym aplikacyjnym rezultatem tych badań jest potwierdzenie efektywnego wpływu procesu dojrzewania metodą "mokrą" na pozyskiwanie wysokiej jakości mięsa bydlęcego o zwiększonej kruchości z takich mięśni jak: *m. semitendinosus, longissimus dorsi, longissimus thoracis, psoas major i infraspinatus*.

Kolejną grupę tematyczną zainteresowań badawczych Habilitantki stanowiły prace badawcze nad metodami przedłużania trwałości przechowalniczej wybranych warzyw i owoców przy użyciu ozonu, którego działanie testowano na: 3 odmianach pomidorów: (*Reconquista, Rapanui i Sacher*), truskawkach (*Honeoye*) oraz malinach (*Polka*). Celem tych badań, było opracowanie innowacyjnej metody przedłużania trwałości przechowalniczej pomidorów z wykorzystaniem gazowego ozonu. Dr Anna Onopiuk określiła m.in. optymalne wartości krytycznych procesu ozonowania wyznaczając wartości stężenia ozonu w atmosferze chłodniczej oraz czasu ekspozycji pomidorów na gaz. Oceniono również wpływ procesu ozonowania na bezpieczeństwo zdrowotne konsumentów. Wykazała skuteczność stosowania ozonu w przedłużaniu trwałości przechowalniczej pomidorów. Stosowanie ozonu hamowało rozwój drożdży i pleśni na powierzchni pomidorów oraz prowadziło do ograniczania ubytków masy przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej zdolności antyoksydacyjnej pożądanej sensorycznie jędrności i barwy pomidorów. Habilitantka stwierdziła, iż ozonowanie może być stosowane jako alternatywna metoda przedłużania trwałości przechowalniczej warzyw, bez pogorszenia ich jakości odżywczej i wybranych właściwości fizycznych.

Dr Anna Onopiuk pracując nad innowacyjnymi metodami peklowania oceniła możliwości produkcji przetworów z mięsa świńskiego gdzie azotany III, wytwarzane są z wybranych preparatów białek niemięśnych aktywowanych zimną plazmą pod ciśnieniem atmosferycznym. Habilitantka wykazała, że przy zastosowaniu tej metody możliwe jest wytwarzanie kiełbas o wysokiej jakości i wydłużonej przydatności do spożycia. Wyniki badań nad tą ww. alternatywną technologią peklowania wskazują na jej potencjał aplikacyjny w przemyśle mięsnym, przy zastrzeżeniu konieczności dalszych badań ze względu na obserwowane odchylenia profilu zapachowego kiełbas.

Habilitantka prowadziła również badania nad zastosowaniem jadalnych powłok ochronnych sporządzanych na bazie żelatyny z udziałem olejku z szałwii i/ oraz olejku konopnego na wybrane parametry jakości chłodniczo przechowywanego mięsa świńskiego, wykazując ich korzystny wpływ na stabilność oksydacyjną i mikrobiologiczną. Zbliżone

rezultaty Dr Anna Onopiuk uzyskała w doświadczeniach, gdzie w jadalnej powłoce żelatynowej jako składnik aktywny zastosowano dodatek propolisu. Habilitantka prowadziła również prace nad optymalizacją składu mieszanin gazowych, rodzaju folii opakowaniowej i wpływem jadalnych powłok ochronnych na zmiany jakości i trwałość chłodniczo przechowywanych pieczarek. Wykazała, iż zastosowanie odpowiedniego składu gazów i folii o odpowiedniej przepuszczalności może korzystnie kształtować parametry jakościowe pieczarek takie jak barwa i jędrność oraz przedłużyć okres ich przydatności do spożycia. W tym obszarze prowadziła również badania, których celem było określenie wpływu zastosowania powłok jadalnych na jakość chłodniczo przechowywanych pieczarek (*Agaricus bisporus*) wykazując, że grzyby powlekane chlorkiem wapnia i roztworem chitozanu w kwasie cytrynowym mogą być przechowywane do 14 dni w temperaturze 2°C, bez znaczącego pogorszenia ich jakości.

Kolejnym obszarem zainteresowań Habilitantki było kształtowanie właściwości antyoksydacyjnych i przeciwzapalnych wybranych grup produktów żywnościowych. W badaniach nad zastosowaniem w recepturach gotowanych klopsików dodatku ekstraktu z herbaty chińskiej (*Camellia sinensis* L.) dr Anna Onopiuk wykazała, że ma on działanie konserwujące (hamuje wzrost drobnoustrojów), przeciwutleniające oraz pozytywnie wpływa na akceptację konsumencką finalnych produktów. Oceniając wpływ dodatku do średnio rozdrobnionych przetworów mięsnych katuaby, galgantu, różeńca górskiego, korzenia maca, guarany lub miodu wielokwiatowego wykazała, że produkty te w porównaniu do kontrolnych, cechowały się zbliżonymi wartościami pH oraz cechami sensorycznymi i teksturalnymi, natomiast wyższymi parametrów charakteryzujących właściwości przeciwutleniające i przeciwzapalne. Habilitantka stwierdziła, że stosowanie w produkcji żywności naturalnych ekstraktów roślinnych cechujących się wysoką zawartością substancji przeciwutleniających, może stanowić alternatywę dla obecnie stosowanych rozwiązań, które często są szkodliwe dla zdrowia człowieka lub pogorszają jakość przetworów żywnościowych.

W swoich dokonaniach naukowych dr Anna Onopiuk ma również prace dotyczące opracowania technologii wytwarzania burgerów wołowych oraz kruchych ciasteczek o cechach żywności funkcjonalnej. Przedmiotem tych badań były eksperymenty mające na celu opracowanie przetworów niskotłuszczowych (lub z zamiennikowaniem łożu olejem rzepakowym) oraz dodatkiem β -glukanu z owsa. Wyniki tych badań wskazują, że zastąpienie łożu olejem rzepakowym i koncentratem β -glukanu ma pozytywny wpływ na prozdrowotne i technologiczne właściwości niskotłuszczowych burgerów wołowych. W badaniach dotyczących ciasteczek Badano możliwość zastosowania w procesie ich wytwarzania ekstraktu ze skórek czerwonych winogron i koncentratu β -glukanu stwierdzając wynikowo, że dodatek ekstraktu ze skórek czerwonych winogron oraz β -glukanu owsianego do wypieku ciastek kruchych znacząco poprawia ich właściwości prozdrowotne, technologiczne i przechowalnicze. Habilitantka zajmowała się również oceną wpływu dwóch systemów wytapiania tłuszczu, tj. *sous-vide* i konwencjonalnego pieczenia w piecu, na profil kwasów tłuszczowych i związków lotnych, barwę oraz stopień oksydacji lipidów w gęsim tłuszczu

brzusznym wykazując m.in., że niskotemperaturowe metody wytapiania tłuszczu ograniczają powstawanie izomerów *trans* i przyczyniają się do wyższej stabilności oksydacyjnej tłuszczu. W badaniach, których przedmiotem była analiza parametrów fizykochemicznych filetów gęsich poddanych niskotemperaturowej obróbce cieplnej pod kątem profilu związków lotnych w zależności od stopnia denaturacji białka, dr Anna Onopiuk wykazała, że wydajność gotowania zależy od parametrów czasu i temperatury. Zastosowanie niższych temperatur (metodą *sous-vide*) umożliwiła uzyskanie większej stabilności oksydacyjnej tłuszczu i wyższych parametrów jakościowych tak przetwarzanych produktów.

Dr Anna Onopiuk uczestnicząc w realizacji projektu "SAUSANTOX Wegańskie parówki o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym" zajmowała się także opracowaniem receptury i technologii produkcji prozdrowotnych analogów o podwyższonej wartości biologicznej i odżywczej, wytwarzanych na bazie składników pochodzenia roślinnego. Rezultaty tego projektu zostały nagrodzone na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w Genewie w 2022 roku. Wraz z zespołem badawczym Habilitantka w roku 2022 złożyła wniosek o udzielenie patentu na wynalazek pt. Produkt roślinny typu parówki o zwiększonym potencjale antyoksydacyjnym i sposób wytwarzania produktu roślinnego o nr P.440988.

Opublikowane wyniki prac badawczych z wyżej omówionych obszarów tematycznych zawierają elementy wiedzy o charakterze aplikacyjnym i naukowym. Analiza poruszanej w nich problematyki, stosowanych surowców i metod analitycznych pozwala na stwierdzenie, iż niezależnie od specyfiki tematycznej badań, czy też istoty realizowanych eksperymentów, głównym i przewodnim nurtem zainteresowań Habilitantki są zagadnienia związane z jakością żywności oraz projektowanie przetworów o cechach żywności funkcjonalnej. Ww. dokonania potwierdzają dojrzałość naukową dr Anny Onopiuk i świadczą o Jej umiejętnościach w realizacji celów badawczych. Według mojej oceny, wiedza, kompetencje, znajomość warsztatu naukowego oraz umiejętność współpracy badawczej Habilitantki, są gwarantami Jej dalszego rozwoju naukowego.

Dr Anna Onopiuk w swojej dotychczasowej karierze akademickiej sprawowała/sprawuje funkcję wykonawcy lub kierownika w następujących projektach:

- **wykonawca w projekcie** – Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce, zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” współfinansowanym przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, Priorytet I – „Badania i rozwój nowoczesnych technologii, działanie 1.3 – „Wsparcie projektów B+R na rzecz przedsiębiorców realizowanych przez jednostki naukowe”, Poddziałanie 1.3.1 – Projekty rozwojowe (nr projektu: UDA-POIG.01.03.01-00-204/09-00),
- **wykonawca w projekcie** – „BIOŻYWNÓŚĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego”, współfinansowanym przez UE ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka w Działaniu 1.1 „Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy”, Poddziałaniu 1.1.2 „Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych” (projekt nr POIG.01.01.02-14-

090/09 realizowany przez Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe utworzone przez Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN,

- **wykonawca w projekcie** – pt. „SAUSANTOX Wegańskie parówki o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym” realizowanym w ramach programu MNiSW – Inkubator Innowacyjności 4.0.,
- **kierownik zadania badawczego w projekcie** pt. – „Badania wpływu zmian sposobów procesu żywienia drobiu, na jakość surowca drobiowego – badania, jakości prozdrowotnej oraz występowania białek alergennych dostarczonego surowca drobiowego” realizowanego w ramach projektu pt. „Opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania wygodnych wyrobów drobiowych w warstwie chrupkiej otoczki o kontrolowanej alergenicności”, Program Operacyjny Inteligentny – działanie 1.1, (projekt nr POIR.01.01.01-00-0130/18),
- **kierownik B+R w projekcie** pt. – „Innowacyjne funkcjonalne tłuszcze spożywcze o podwyższonej wartości odżywczej, prozdrowotnej i technologicznej w systemie „spray-off” oraz „friendly use” w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (projekt nr POIR.01.01.01-00-1066/19),
- **kierownik projektu badawczego** pt. – „ Analiza wpływu wybranych związków fenolowych na kształtowanie profilu wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w żywności”, projekt Miniatura 5 przyznany przez Narodowe Centrum Nauki,
- **wykonawca w projekcie** – pt. – „Koacerwacja emulsji podwójnych z antocyjanami przy użyciu białek pochodzenia roślinnego”, konkurs SONATA 17, (nr projektu 2021/43/D/NZ9/01572),

Jednocześnie Habilitantka przejawiała swoją aktywność naukowo-badawczą współpracując efektywnie z szeregiem następujących podmiotów z tzw. otoczenia naukowego i społeczno-gospodarczego tj. m.in.: z Instytutem Genetyki i Biotechnologii Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim, Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie, Polskim Zrzeszeniem Producentów Bydła Mięsnego oraz ZM Wierzejki, ZM Olewnik Bis Sp. z o.o., Zakłady Mięsne Zakrzewscy, Eco-Beef Sp. z o.o., Zakłady Mięsne JÓZAN w Rzeniszowie, Zakład Przemysłu Mięsnego Biernacki Sp. z o.o..

Działalność badawcza i osiągnięcia naukowe dr Anny Onopiuk zyskały uznanie władz macierzystej uczelni, co potwierdzają trzy nagrody i dwa wyróżnienia JM Rektora SGGW w Warszawie, przyznane Jej w latach 2018 – 2020. Dokonania naukowe i wynalazcze Habilitantki były również wielokrotnie nagradzane na przez nw. gremia krajowe i międzynarodowe:

- Nagroda Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za znaczące osiągnięcia w zakresie działalności wdrożeniowej, Minister Edukacji i Nauki Przemysław Czarnek, Warszawa, 19 luty 2022 r. (nagroda zespołowa),
- Nagroda na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w Genewie za prace opracowane w ramach Projektu „SAUSANTOX Wegańskie parówki o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym” (nagroda zespołowa),
- Nagroda Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia naukowe – Stypendium ministra dla studentów i doktorantów za wybitne osiągnięcia na rok akademicki 2016/2017 (nagroda indywidualna),

- Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wynalazek pod nazwą „Sposób wytwarzania suszonej wołowiny i suszona wołowina, zwłaszcza dla dzieci”, marzec 2016, Warszawa, (nagroda zespołowa),
- Nagroda Stowarzyszenia Wynalazców z Tajwanu na Międzynarodowych Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii BRUSSELS INNOVA 2015, za opracowanie pt. „Sposób wytwarzania wołowiny funkcjonalnej dla dzieci”, 19-21.11.2015r. Bruksela. (nagroda zespołowa),
- Złoty medal z wyróżnieniem na Międzynarodowych Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii BRUSSELS INNOVA 2015 za opracowanie pt. „Sposób wytwarzania suszonej wołowiny i wołowiny funkcjonalnej dla dzieci”, 19-21 .11.2015r. Bruksela (nagroda zespołowa),
- Nagroda INSTITUTE OF HEALTH AND BEAUTY of Russia na Międzynarodowych Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii BRUSSELS INNOVA 2015 za opracowanie pt. „Sposób wytwarzania wołowiny funkcjonalnej dla dzieci”, 19-21. 11.2015r. Bruksela (nagroda zespołowa).

Reasumując stwierdzam, że udokumentowane osiągnięcia naukowo-badawcze dr Anny Onopiuk w głównej mierze ukierunkowane na problematykę zapewnienia jakości przetworów żywnościowych – zwłaszcza mięsnych, zostały znacząco powiększone po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, są wartościowe i wystarczające do starania się o stopień doktora habilitowanego.

3. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Anna Onopiuk prowadziła/prowodzi zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunków Żywność Człowieka i Ocena Żywności, Dietetyka, Gastronomia i Hotelarstwo realizując takie przedmioty jak: „Inżynieria Żywności”, „Systemy technologiczne w produkcji potraw”, „Ogólna technologia żywności”, „Wyposażenie zakładów żywienia zbiorowego”, „Nowoczesne metody pakowania żywności”, „Enzymy w projektowaniu i produkcji żywności” oraz „Alergeny pokarmowe”. Brała również czynny udział w projekcie dydaktycznym Projektowanie żywności – studia dualne II stopnia w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, Działanie nr 3.1 Kompetencje w szkolnictwie wyższym (nr projektu: POWR.03.01.00-00-DU61/18) realizując w ramach ww. projektu zajęcia z przedmiotów „Nowoczesne metody analizy żywności” oraz „Praktyczne aspekty analizy żywności”. Dotychczas była promotorką 5 prac magisterskich 3 inżynierskich sprawując aktualnie opiekę nad realizacją 3 prac inżynierskich i jednej magisterskiej. Habilitantka pełni również funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim.

W ramach tzw. działalności organizacyjnej dr Anna Onopiuk była: Skarbnikiem Rady Doktorantów, członkiem Zarządu Rady Doktorantów SGGW w kadencji 2016-2018, członkiem Senackiej Komisji do Spraw Finansowych SGGW w kadencji 2018-2020, członkiem Uczelnianej

Komisji Dyscyplinarnej ds. Doktorantów SGGW, członkiem Rektorskiej Komisji Mieszkaniowej SGGW oraz członkiem Senatu SGGW (2016-2020). Od 2016 r. została przyjęta w poczet Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Brała również czynny udział w pracach związanych z opracowaniem wytycznych oraz weryfikacją układu funkcjonalnego Innowacyjnego Centrum Nauk Żywnościowych w okresie 11.2018 r. – 03.2020 r. W roku 2019 została członkiem Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji zaś w latach 2020-2021 członkiem Komisji ds. Promocji oraz Komisji ds. Jakości Kształcenia. Habilitantka przejawiała także swoje zaangażowanie organizacyjne uczestnicząc m.in.: w promocji wyników Projektu ProOptiBeef (pikniki, dni otwarte konferencje), organizacji III Zjazdu Absolwentów Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW oraz pikniku rodzinnego dla społeczności Warszawy „Uczta dla 5000”.

Dr Anna Onopiuk w ramach działalności upowszechniającej wiedzę przejawiała swoją aktywność w takich działaniach jak:

- 2021 r – udział w Europejskim Forum Przyszłości na Stadionie Śląskim w Chorzowie, jako prelegent zaproszony do omówienia raportu pt. „Wieprzowina. Nowa Perspektywa”,
- przygotowanie serii następujących artykułów popularnonaukowych: “Zła wiadomość dla wegan. Polska wieprzowina znacznie zdrowsza!” (w. Gospodarce.pl), “Mięso czerwone, a rak. Jakie są fakty?” (Agro Profil), “Raport: Nie ma dowodów na to, że czerwone mięso powoduje raka” (Farmer.pl), “Wieprzowina to dobry wybór. Wyniki raportu nie pozostawiają złudzeń” (Świat rolnika.info).
- 2022 udział w Dniach Otwartych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Reasumując można stwierdzić, że aktywność Habilitantki w sferze działalności dydaktycznej, organizacyjnej i upowszechniającej wiedzę jest na zbliżonym poziomie do przejawianej w tym względzie przez samodzielnych pracowników naukowo-dydaktycznych z innych ośrodków akademickich w kraju.

Dr Anna Onopiuk wykonała 17 recenzji artykułów naukowych kierowanych do publikacji w następujących czasopismach o zasięgu międzynarodowym (lista JCR): *Applied Sciences* (1), *Biomolecules* (1), *Foods* (8), *Food Science & Nutrition* (1), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (1), *Journal of Food Processing and Preservation* (2), *Journal of Texture Studies* (1), *Journal of Food Science* (1), *Molecules* (1), *LWT – Food Science and Technology* (4), *Polymer Composites* (1), co świadczy o rosnącym uznaniu Jej osoby i pozycji w międzynarodowym środowisku naukowym.

Dr Anna Onopiuk w czasie swojej kariery akademickiej odbyła cztery krajowe, niżej wymienione staże o charakterze naukowym lub przemysłowym:

- Zakład Mięsny „Wierzejki” J.M. Zdanowscy, 23.07.2018 r. – 31.08.2018 r. (staż przemysłowy w dziale rozwoju i wdrażania nowych produktów mięsnych),

- Instytut Genetyki i Biotechnologii Zwierząt PAN, 01.07.2021 r. – 01.10.2021 r. (staż naukowo-badawczy),
- Zakład Elektrochemii Instytutu. Chemii Uniwersytetu w Białymstoku 08-09.2014 r. (staż naukowy),
- Laboratorium chemiczne firmy Dary Natury, 01.08.2022-31.08.2022.

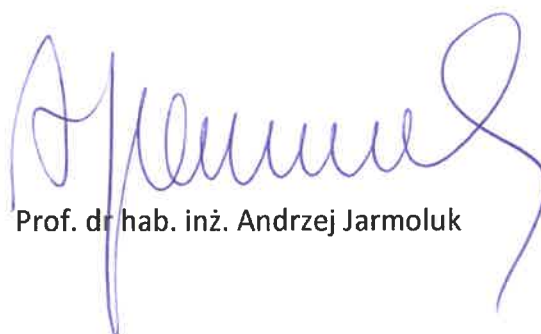
Habilitantka nie ma w swoich dokonaniach zagranicznego stażu naukowego choć w trakcie realizacji badań nad dojrzewaniem mięsa bydłęcego współpracowała z zespołem Prof. Da-Wen Suna, zatrudnionym w National University of Ireland (Agricultural And Food Science Centre, Belfield, Dublin, Irlandia), co potwierdza wspólna publikacja w *Journal of Food Process Engineering*.

Część dorobku naukowego Habilitantki była upowszechniania w postaci 47 naukowych doniesień konferencyjnych (w tym 34 referatów, w tym 17 na konferencjach międzynarodowych). Świadczy to o tym, iż posiada Ona umiejętności szybkiego propagowania i dyskutowania wyników swoich badań w gremiach specjalistów z dyscypliny nauki przez Nią reprezentowanej.

4. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej powyżej, pozytywnej oceny osiągnięć naukowo-badawczych dr Anny Onopiuk oraz jej aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej stwierdzam, że dr Anna Onopiuk spełnia wymagania do nadania jej stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ustawy z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z p.zm.).

Stawiam zatem wniosek do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia, SGGW w Warszawie o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Prof. dr hab. inż. Andrzej Jarmoluk