

Prof. dr hab. Joanna Barłowska  
Katedra Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Ocena**  
**osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego**  
**i organizacyjnego dr inż. Małgorzaty Marii Białek, ubiegającej się o nadanie**  
**stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,**  
**dyscyplinie zootechnika i rybactwo**

**Podstawa prawna:**

- Recenzję opracowano w związku z pismem Pana dra hab. inż. Andrzeja Hermana, prof. instytutu – Dyrektora Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN z dnia 25 listopada 2021 r., informującym o powołaniu mnie do komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo, wszczętego na wniosek dr inż. Małgorzaty Białek przez Radę Doskonałości Naukowej w dniu 27 września 2021 r., powierzając mi funkcję recenzenta;
- Postępowanie wszczęto na wniosek Habilitantki z dnia 10 maja 2021 r. na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.);
- Ocenę osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego Kandydatki przeprowadzono uwzględniając wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ww. ustawy.

**Podstawowe informacje o Kandydatce**

Dr inż. Małgorzata Maria Białek urodziła się 1 listopada 1986 r. w Skierniewicach. Studia I, II i III stopnia odbyła na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW w Warszawie. Tam uzyskała tytuł zawodowy inżyniera i magistra inżyniera technologii żywności i żywienia człowieka w zakresie żywienia człowieka i nauk konsumenckich. Pierwszy z nich na podstawie pracy inżynierskiej pt. „Zmiany w profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego produktów mleczarskich pochodzących z różnych regionów Polski” (24 lutego 2009 r.), a drugi przedkładając pracę maderską pt. „Zmiany w profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego produktów mleczarskich pochodzących z różnych regionów Polski” (15 lipca 2010 r.). Stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia uzyskała 10 lutego 2016 r. po obronie pracy pt. „Projektowanie wyrobów cukierniczych o podwyższonej wartości odżywczej przeznaczonych dla dzieci”. Na wszystkich tych etapach promotorem była Pani doktor, a później dr hab. inż. Jarosława Rutkowska. Pracę zawodową rozpoczęła we wrześniu 2016 r. w Zakładzie Żywienia Zwierząt Instytutu



Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonnej, początkowo na stanowisku asystenta, a od marca 2017 r. na stanowisku adiunkta, na którym pozostaje do dnia dzisiejszego.

Wyrazem dbałości Habilitantki o ciągły i wszechstronny rozwój są liczne, ukończone kursy, szkolenia i seminaria, organizowane przez jednostki naukowe i komercyjne, pozwalające zwiększyć wiedzę i umiejętności z zakresu analiz laboratoryjnych, statystycznych, przygotowywania wniosków o finansowanie badań i inne. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że Kandydatka odbyła zaledwie 14-dniowy staż w ramach Erasmus Intensive Program „Food Quality and Safety” (Slovenska Polnohospodarska Univerzita, Nitra, Słowacja). Pozostałe dwa kursy (jeden 6-tygodniowy, a drugi – dwutygodniowy), które Kandydatka zaliczyła jako staże, odbyła w SGGW w Warszawie, w której wówczas realizowała studia doktoranckie. Uważam zatem, że jak dla pracownika instytutu naukowego PAN nie odbycie kilkumiesięcznego stażu w renomowanym zagranicznym ośrodku naukowym jest pewnego rodzaju uchybieniem, gdyż wiedza i doświadczenie zdobyte podczas takiego pobytu oraz współpraca z tamtejszymi naukowcami są ważnym elementem rozwoju pracownika naukowego. Pozwala to bowiem na poznawanie standardów stosowanych w nauce światowej.

Należy podkreślić, że dotychczasowa działalność naukowa i organizacyjna Habilitantki została doceniona poprzez przyznanie różnego rodzaju nagród i wyróżnień. Jako najważniejsze z nich należy wymienić: stypendium Ministra NiSW dla wybitnych młodych naukowców przyznane w 2020 r. na okres 3 lat oraz nagrody JM Rektora SGGW, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i Fundacji im. E. Michalskiego „Polska Róża” za działalność naukową, a także nagrodę Dyrektora Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN za działalność organizacyjną.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Zgodnie z wymaganiami formalnymi dr inż. Małgorzata Maria Białek, jako wyodrębnione osiągnięcie naukowe przedstawiła cykl 4 publikacji z lat 2017-2020 pod wspólnym tytułem **„Określenie wpływu źródeł tłuszczu o zróżnicowanym składzie kwasów tłuszczowych na profil lipidowy organizmu w stanie fizjologicznym i patologicznym – badania na modelach zwierząt gospodarskich i laboratoryjnych”**. Do cyklu zaliczyła następujące publikacje:

1. **Białek M.**, Czauderna M., Białek A. (2017): Conjugated linolenic acid (CLnA) isomers as new bioactive lipid compounds in ruminant-derived food products. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 26(1), 3 - 17.
2. **Białek M.**, Czauderna M., Białek A. (2018): Partial replacement of rapeseed oil with fish oil and dietary antioxidants supplementation affects concentrations of biohydrogenation products and conjugated fatty acids in rumen and selected lamb tissues. *Animal Feed Science and Technology*, 241, 63-74.
3. **Białek M.**, Białek A., Czauderna M. (2019): Conjugated linoleic acid isomers affect profile of lipid compounds and intensity of their oxidation in heart of rats with chemically induced mammary tumors – preliminary study. *Nutrients*, 11, 9, 2032.



4. **Białek M.**, Białek A., Czauderna M. (2020): Maternal and early postnatal diet supplemented with conjugated linoleic acid isomers affect lipid profile in hearts of offspring rats with mammary tumors. *Animals*, 10 (3), 464.

Trzy z tych opracowań są pracami oryginalnymi, a jedna ma charakter przeglądowy. Zostały one opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR) o współczynniku wpływu (IF) od 0,9 do 4,171. Łączna punktacja za publikacje uwzględnione w monotematycznym cyklu wynosi wg aktualnego na dany rok wykazu MNiSW 305 i IF = 10,359. Wyznacznikiem merytorycznej wartości tych prac były pozytywne recenzje wydawnicze, które stanowiły podstawę ich opublikowania w uznanych czasopismach. We wszystkich tych pracach Habilitantka jest pierwszym i korespondującym autorem. Informacje zawarte w dokumentacji i oświadczenia Współautorów wskazują, że rola Kandydatki w procesie twórczym tych prac była wiodąca, gdyż dla wszystkich z nich opracowała koncepcję, miała istotny wkład w redagowaniu i korekcie po recenzjach manuskryptów. Dodatkowo, we wszystkich trzech pracach oryginalnych miała wiodący udział w opracowaniu hipotez badawczych, wykonywaniu oznaczeń analitycznych i analizie statystycznej uzyskanych wyników. Należy zaznaczyć, że jedna z tych prac powstała w ramach projektu badawczego, którego Pani Doktor była kierownikiem. Prace te bez wątpienia wnoszą do światowej literatury nowe informacje na temat wpływu modyfikacji dawek pokarmowych stosowanych w żywieniu zwierząt poprzez stosowanie tłuszczu o zróżnicowanym składzie na profil lipidowy organizmu w stanie fizjologicznym i patologicznym. Potwierdzeniem tego jest odnotowana w bazie Web of Science Core Collection cytowalność tych prac (opublikowane w latach 2017-2020) wynosząca łącznie 47 (stan na 10 grudnia 2021 r.).

Analizę prac wchodzących w skład przedstawionego przez Habilitantkę osiągnięcia naukowego należy rozpocząć od opracowania przeglądowego pt. „Conjugated linolenic acid (CLnA) isomers as new bioactive lipid compounds in ruminant-derived food products”, które jest wprowadzeniem i stanowiło inspirację podjęcia przez Nią badań własnych na modelach zwierzęcych. W pracy tej Pani Doktor wraz z współautorami, wykorzystując 89 pozycji piśmiennictwa przedstawiła aktualny stan wiedzy dotyczący biouwodornienia kwasu  $\alpha$ -linolenowego w żwaczu (c-9,c-12,c-15 C18:3; ALA), ze szczególnym uwzględnieniem biosyntezy i metabolizmu jego sprzężonych izomerów. Opisano również strategie zwiększania zawartości CLnA w mięsie i mleku poprzez modyfikację żywienia zwierząt oraz najważniejsze aspekty analizy tych izomerów. W moim przekonaniu praca ta jest bardzo wartościowym opracowaniem źródłowym, co poświadcza 20-krotne jej cytowanie po 4 latach od opublikowania.

W pierwszej z uwzględnionych w osiągnięciu naukowym prac oryginalnych pt. „Partial replacement of rapeseed oil with fish oil and dietary antioxidants supplementation affects concentrations of biohydrogenation products and conjugated fatty acids in rumen and selected lamb tissues” Habilitantka zweryfikowała informacje zawarte w pracy przeglądowej wskazujące, że sprzężone izomery CLnA mogą powstawać jako pośrednie produkty biouwodornienia na skutek żywieniowej modulacji procesów zachodzących w żwaczu, co w efekcie wpływa na stopień ich



wbudowywania w tkanki. Dokonała tego przeprowadzając doświadczenie na 30 tryczkach rasy polskiej owcy nizinnej typu Corriedale. Zwierzęta podzielono na 5 grup, karmionych odpowiednio: grupa 0 (kontrolna) – dawką pokarmową z dodatkiem 3% oleju rzepakowego; grupa I – dawką kontrolną, w której 1% oleju rzepakowego zastąpiono 1% oleju rybnego; grupa II – dawką stosowaną w grupie I z dodatkiem przeciwutleniaczy: 0,1% kwasu karnozynowego; grupa III – dawką stosowaną w grupie II wzbogaconą o 0,35 mg selenu (w postaci selenowego preparatu drożdżowego)/kg dawki pokarmowej; grupa IV – dawką stosowaną w grupie II wzbogaconą o 0,35 mg selenu (w postaci selenianu sodu)/kg dawki pokarmowej. Materiał badawczy stanowił płyn i bakterie żwacza, wątroba oraz mięsień dwugłowy uda i mięsień najdłuższy grzbietu. Wykazała, że dodatek oleju rybnego do dawki pokarmowej przyczynił się do obniżenia całkowitej zawartości izomerów CFA w płynie i bakteriach żwacza, natomiast w wątrobie oraz mięśniach udowym i grzbietowym jego wpływ na powstawanie kwasów tłuszczowych z tej grupy był odwrotny. Wpływ oleju rybnego na poszczególne grupy izomerów CFA w płynie i bakteriach żwacza był szczególnie widoczny w przypadku dwóch grup izomerów: sprzężonych dienów o konfiguracji *cis,trans/trans,cis* oraz sprzężonych trienów o konfiguracji *trans,trans,trans*. Olej rybny przyczynił się do zahamowania ich syntezy w płynie żwaczowym, natomiast nasilał ten proces we frakcji bakteryjnej mikrobioty żwacza. W tkankach całkowita zawartość izomerów CFA, jak również ilość poszczególnych typów tych izomerów, wykazywała tendencję wzrostową, szczególnie w mięśniu najdłuższym grzbietu (zawartość poszczególnych CFA była kilkukrotnie większa). W przypadku kwasu żwaczowego wzrost ten był czterokrotny, co przełożyło się na najwyższe poziomy CFA i sprzężonych dienów w mięśniu grzbietowym tych zwierząt. Włączenie oleju rybnego do dawki pokarmowej spowodowało obniżenie zawartości kwasu stearynowego w bakteriach żwacza wszystkich grup eksperymentalnych w porównaniu do grupy kontrolnej. Ponadto stwierdziła, że jednoczesne uzupełnianie dawki pokarmowej jagniąt antyoksydantami oddziaływało synergistycznie z olejem rybnym na zawartość izomerów CFA w płynie i bakteriach żwacza, natomiast w przypadku tkanek efekt ten był antagonistyczny. Wpływ związków selenu na poziomy CFA różnił się w zależności od formy chemicznej tego pierwiastka.

W kolejnej pracy pt. „Conjugated linoleic acid isomers affect profile of lipid compounds and intensity of their oxidation in heart of rats with chemically induced mammary tumors – preliminary study” Habilitantka opierając się na dotychczasowej wiedzy na temat wspólnych czynników ryzyka i mechanizmów patogenności raka piersi i choroby sercowo-naczyniowej, badała biologiczne właściwości i przemiany wybranych izomerów CFA u zwierząt laboratoryjnych w stanie fizjologicznym i patologicznym. Na modelu kardio-onkologicznym oceniła efekt wprowadzenia do diety izomerów *cis-9,trans-11* C18:2 oraz *trans-10,cis-12* C18:2 na profil lipidowy (zawartość kwasów tłuszczowych, sprzężonych kwasów tłuszczowych, dialdehydu malonowego, cholesterolu i oksysteroli) serc szczurów. Doświadczenie przeprowadziła na 46 samicach szczurów, które przyporządkowano do 4 grup eksperymentalnych. Grupy te wyodrębniono na podstawie wzbogacania diety komercyjnym preparatem zawierającym równomolową mieszaninę dwóch głównych izomerów CLA (*cis-9,trans-11*



C18:2 i *trans*-10,*cis*-12 C18:2) lub olejem z krokosza barwierskiego (*Carthamus tinctorius*, *Asteraceae*) oraz stosowania kancerogenu (7,12-dimetylobenz(a)antracenu). Materiałem badawczym były serca, pobrane *post mortem* w 21. tygodniu eksperymentu. Wykazała, że wzbogacanie diety izomerami CLA, jak i występowanie guzów sutka, wpływają na wybrane lipidowe biomarkery chorób układu krążenia. Stwierdziła, że wprowadzenie do diety izomerów CLA może modyfikować profil kwasów tłuszczowych wbudowywanych do mięśnia sercowego, a także znacząco wpływać na procesy utleniania lipidów poprzez hamowanie oksydacji PUFA. Istotną interakcję obu czynników doświadczalnych zaobserwowała w całkowitej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), PUFA n-6 oraz sprzężonych kwasów tłuszczowych. Suplementacja CLA znacząco hamowała utlenianie PUFA, o czym świadczyła niższa zawartość dialdehydu malonowego, natomiast proces nowotworowy nasilał utlenianie cholesterolu, co potwierdzono podwyższonym poziomem 7-katocholesterolu w sercach szczurów indukowanych kancerogenem.

W ostatniej ze wskazanych prac pt. „Maternal and early postnatal diet supplemented with conjugated linoleic acid isomers affect lipid profile in hearts of offspring rats with mammary tumors”, Pani Doktor oceniała wpływ wzbogacania diety matek i nowo narodzonych zwierząt izomerami CLA na profil lipidowy (zawartość kwasów tłuszczowych, sprzężonych kwasów tłuszczowych, cholesterolu, oksysteroli, dialdehydu malonowego i tokoferoli) serc szczurów potomnych z indukowanymi chemicznie nowotworami sutka. Doświadczenie przeprowadziła na samicach szczurów. Badanie podzielone było na dwa etapy. W pierwszym, zwierzęta zostały losowo podzielone na podstawie wzbogacania diety komercyjnym preparatem zawierającym równomolową mieszaninę dwóch głównych izomerów CLA (*cis*-9,*trans*-11 C18:2 i *trans*-10,*cis*-12 C18:2) lub olejem z krokosza barwierskiego na dwie równoliczne grupy. W etapie drugim samice potomne z każdej grupy zostały podzielone na dwie podgrupy, z których jedna otrzymywała ten sam preparat co matka, zaś druga spożywała paszę standardową. U wszystkich zwierząt potomnych wywoływano proces nowotworowy w obrębie gruczołów sutkowych przez podanie kancerogenu (7,12-dimetylobenz(a)antracenu). Materiałem badawczym były serca zwierząt potomnych, pobrane *post mortem* w 21. tygodniu eksperymentu. W wyniku tych badań Habilitantka uzyskała bardzo ciekawe wyniki. Okazało się bowiem, że wzbogacanie tylko diety matki izomerami CLA ma wystarczający wpływ ochronny na serca zwierząt potomnych. Podobne wyniki uzyskała w przypadku PUFA, gdyż brak modyfikacji diety szczurów potomnych spowodował istotne podwyższenie poziomów kwasów EPA, DPA a także zwiększenie sumarycznej zawartości PUFA z rodziny n-3 w ich sercach. Ciągła suplementacja potomstwa obniżyła zawartość kwasu arachidonowego w sercach. Spożycie CLA zarówno u płodu, jak i po urodzeniu istotnie zmniejszyło akumulację 7 $\beta$ -hydroksycholesterolu. Habilitantka potwierdziła skuteczność wzbogacania diety matki izomerami CLA w okresach krytycznych dla rozwoju potomstwa dla utrzymania jego prawidłowego stanu zdrowia.

Reasumując, badania Habilitantki dowiodły, że modyfikacje składu dawek pokarmowych zwierząt źródłami tłuszczu o zróżnicowanym składzie kwasów tłuszczowych istotnie wpływają na profil lipidowy organizmu, przyczyniając się nie



tylko do poprawy wartości żywieniowej pozyskiwanych od nich produktów (w tym przypadku mięsa), ale także wpływają korzystnie na wybrane biomarkery lipidowe chorób układu sercowo-naczyniowego, a stosowane u matek w okresie ciąży i karmienia piersią przekładają się również na dorosłe potomstwo.

Stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowiące cykl 4 publikacji w pełni dokumentuje umiejętności badawcze i dobre opanowanie warsztatu naukowego przez Habilitantkę oraz potwierdza jej dojrzałość do pracy naukowej. Zastosowane w pracach metody badawcze, najnowsze metody analityczne (zastosowanie różnorodnych technik chromatograficznych) są adekwatne do podjętego tematu i rodzaju badań, co umożliwiło realizację założonego celu. Przeprowadzono je na odpowiednio licznych materiale, rzetelnie je opracowano z wykorzystaniem właściwych metod statystycznych, a uzyskane wyniki skonfrontowano w obszernej dyskusji. Należy podkreślić, że badania te mają charakter interdyscyplinarny, bowiem nie tylko wpisują się w dziedzinę nauk rolniczych, dyscyplinę zootechnika i rybactwo, ale również obejmują dziedzinę nauk medycznych i nauk o zdrowiu.

Podsumowując, uważam, że cykl ten można uznać za osiągnięcie naukowe Kandydatki, które spełnia kryteria w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

### **Ocena pozostałego dorobku naukowego**

Zainteresowania naukowe Kandydatki poszerzyły się o nowe zagadnienia, czego efektem jest powiększenie Jej dorobku publikacyjnego ponad dwukrotnie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Dorobek publikacyjny Kandydatki (z wyłączeniem 4 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) obejmuje łącznie 71 pozycji, z czego 41 po doktoracie. Jest współautorem 37 prac oryginalnych (20 po doktoracie), w tym 31 w czasopismach znajdujących się w bazie JCR, 1 monografia, 4 rozdziały w monografiach i 29 doniesień konferencyjnych. Łączna liczba uzyskanych przez Kandydatkę punktów za publikacje (zgodnie z wykazem czasopism naukowych MNiSW/MEiN w roku wydania publikacji) wynosi 2187 (302 – przed uzyskaniem stopnia doktora i 1885 – po uzyskaniu stopnia doktora), a wyłączając prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego – 1882 (302 – przed uzyskaniem stopnia doktora i 1580 – po uzyskaniu stopnia doktora). Sumaryczny *Impact Factor* (zgodnie z rokiem opublikowania) dla 75 prac wynosi 67,616, a z wyłączeniem 4 opracowań wchodzących w skład osiągnięcia naukowego – 57,257 (13,761 – przed uzyskaniem stopnia doktora i 43,496 – po uzyskaniu stopnia doktora). Aktualna liczba cytowań opublikowanych prac wg bazy Web of Science Core Collection wynosi 298 (bez autocytowań – 226), a index H – 12, natomiast wg Scopus wskaźniki te wynoszą odpowiednio: 329; 289; 12 (stan na 19 grudnia 2021 r.). Habilitantka większość swojego dorobku opublikowała w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, tj. *Animal Nutrition* (IF=6,383, Q1), *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* (IF=2,13, Q2), *Livestock Science* (IF=1,943, Q2), *Molecules* (IF=4,412, Q2), *Animals* (IF=2,752, Q1), *Proceedings of the Nutrition Society* (IF=6,297, Q1), *Nutrients* (IF=4,543, Q1), *Prostaglandins & Other Lipid Mediators* (IF=3,072, Q3), *Antioxidants* (IF=6,313, Q1),



Chemistry and Physics of Lipids (IF=3,329, Q3), Agricultural And Food Science (IF=1,375, Q3), Nutrients (IF=4,546, Q1), European Journal of Lipid Science and Technology (IF=2,056, Q3), Journal of Animal and Feed Sciences (IF=0.900, Q3), Animal Feed Science and Technology (IF=2,590, Q1), Polish Journal of Food and Nutrition Sciences (IF=1,276, Q3), Food Chemistry (IF=4,052, , Q1), Journal of Dairy Research (IF=1,373, Q2), Żywność-Nauka Technologia Jakość (IF=0,155). Należy podkreślić Jej wiodącą rolę w powstawaniu tych prac, gdyż na 37 opracowań (z wyłączeniem 4 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) w 14 jest pierwszym autorem, a w 11 – drugim.

Jako najważniejsze obszary swoich dotychczasowych zainteresowań badawczych, oprócz wydzielonej problematyki wchodzącej w zakres osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, dr inż. Małgorzata Białek wskazała:

- mleko i produkty mleczarskie – czynniki wpływające na skład i jakość;
- wyroby cukiernicze dla dzieci – jakość i sposoby poprawy wartości odżywczej;
- bioaktywne składniki żywności – właściwości biologiczne i sposoby badania jakości;
- wzbogacanie dawki pokarmowej zwierząt w składniki bioaktywne – wpływ na procesy fizjologiczne;
- suplementacja diety a nowotwory.

W pierwszym z wymienionych obszarów działalności naukowej Kandydatka zajmowała się wpływem różnych czynników (środowiskowych, żywieniowych i genetycznych) na skład mleka i produktów mleczarskich. Wykazała, że determinantami jakości żywieniowej tej grupy produktów spożywczych są przede wszystkim gatunek i rasa zwierzęcia, region geograficzny związany z systemem utrzymania zwierząt oraz skład dawki pokarmowej. Użycie metod chemometrycznych pozwoliło na wyznaczenie charakterystycznych dla danego regionu Polski kwasów tłuszczowych. Określiła również, stężenia których kwasów tłuszczowych podlegają zmienności sezonowej, a które jej nie podlegają. Wykazała, że zawartość kwasów tłuszczowych i sprzężonych kwasów tłuszczowych nie tylko determinuje wartość odżywczą produktów mleczarskich, ale może być również stosowana jako wskaźnik chemiczny do oceny pochodzenia, rodzaju sera i prawidłowości prowadzenia procesu technologicznego.

Drugi ze wskazanych przez Panią dr inż. Małgorzatę Białek obszarów badawczych poświęcony był ocenie jakości i sposobom poprawy wartości odżywczej wyrobów cukierniczych dla dzieci. W ramach badań monitoringowych wykazała, że w prawie połowie produktów cukierniczych dla dzieci zawartość tłuszczu oznaczona ilościowo była o od 6 do 40% wyższa od deklarowanej przez producenta. Jako alternatywę dla produktów rynkowych zaprojektowała receptury produktów cukierniczych dla dzieci, w których jako dodatki lub zamienniki składników recepturowych zastosowała surowce roślinne o wysokim potencjale biologicznym (liofilizowane owoce z aronii czarnoowocowej oraz ekstrakt polifenoli z niej, ekspandowane ziarno szarłat, mąkę i olej z pestek dyni). Zaprojektowane wyroby cukiernicze analizowała pod kątem składu,



wartości odżywczej, stabilności oksydacyjnej frakcji tłuszczowej, aktywności przeciwutleniającej, a także cech sensorycznych i/lub akceptowalności konsumenckiej w grupie dzieci w wieku szkolnym. Większość dzieci w wieku 9 – 12 lat z województwa mazowieckiego wysoko oceniła walory sensoryczne zaprojektowanych produktów. Jako cenne należy uznać, że wyniki tych badań mają zarówno aspekt poznawczy, jak i praktyczny. Opracowała bowiem gotowe receptury wyrobów cukierniczych o udokumentowanej analitycznie wysokiej jakości żywieniowej i zdrowotnej, przy jednocześnie wysokiej akceptowalności sensorycznej u dzieci. Za istotne osiągnięcie Habilitantki w tym obszarze badawczym należy również uznać włączenie metody oznaczania sprzężonych produktów utleniania lipidów do oceny jakości frakcji tłuszczowej wyrobów cukierniczych dla dzieci. Produkty te mogą bowiem mieć negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego, co w przypadku konsumentów, jakimi są dzieci, ma istotne znaczenie.

Kolejny (trzeci), istotny obszar zainteresowań badawczych Kandydatki dotyczył biologicznych właściwości składników żywności: związków lipidowych oraz substancji przeciwutleniających (witamin, składników mineralnych i antyoksydantów pochodzenia roślinnego). Za materiał badawczy posłużyły oleje dostępne w sprzedaży (także za pośrednictwem sklepów internetowych), a przeznaczone zarówno do spożycia, jaki i do celów kosmetycznych. Były to oleje z nasion owoców (m.in. malin, truskawek, wiśni, rokitnika, moreli) i warzyw (m.in. kopru, pietruszki, marchwi), orzechów (m.in. laskowych, włoskich, arachidowych) oraz innych surowców (m.in. czarnuszki, pachnotki, ogórecznika, szarłatu). Oceniała w nich profil kwasów tłuszczowych i wskaźniki stabilności oksydacyjnej. Stwierdziła, że zarówno w przypadku olejów jadalnych jak i kosmetycznych, informacje o profilu kwasów tłuszczowych, czy parametrach charakteryzujących ich stabilność, mają zasadnicze znaczenie dla skuteczności i bezpieczeństwa ich stosowania. Należy podkreślić, że do pełnej charakterystyki ich składu i jakości olejów będących źródłem sprzężonych izomerów kwasów tłuszczowych wykorzystano najnowsze techniki chromatografii cieczowej. Wyniki tych badań zostały opublikowane aż w 11 pracach, 1 monografii i 2 rozdziałach w monografii, a uzyskane informacje z tego zakresu pozwoliły Pani Doktor wykorzystać do projektowania doświadczeń, zarówno dotyczących opracowania składu recepturowego produktów spożywczych (przed uzyskaniem stopnia doktora), jak i żywieniowych na modelach zwierzęcych (po uzyskaniu stopnia doktora).

Czwarty obszar zainteresowań badawczych Pani dr inż. Małgorzaty Białek dotyczył wpływu wzbogacania dawek pokarmowej różnych gatunków zwierząt w składniki bioaktywne na procesy fizjologiczne. Badania te prowadziła we współpracy z różnymi jednostkami naukowymi, m.in. SGGW w Warszawie, UHP w Siedlcach, IZ-PIB w Balicach na modelach zwierzęcych: szczurach, kurczętach i owcach. Jednym ze szczególnie istotnych wyników uzyskanych w badaniach z tego obszaru tematycznego było wykazanie, że skarmianie paszy z dodatkiem oleju z nasion granatowca właściwego może stanowić efektywny sposób wzbogacania jadalnych części tuszy kurcząt broilerów (mięśni i podrobów) nie tylko w izomery CLA, ale także w wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Izomery CLnA, dostarczane do organizmu poprzez suplementację diety



olejem z nasion granatowca właściwego, były w stanie fizjologicznym metabolizowane do różnych stereo-izomerów CLA, spośród których najefektywniej w tkankę mięśniową zwierząt laboratoryjnych oraz jadalne części tuszy kurcząt brojlerów wbudowywany był izomer *cis-9, trans-11* CLA. Wykazała również, że dodatek surowców roślinnych będących źródłem izomerów CLnA (oleju z nasion granatowca właściwego oraz wodnego ekstraktu z owoców przepękli ogórkowatej) przyczyniał się do znaczącego obniżenia zawartości cholesterolu oraz produktów utlenienia lipidów w mięśni udowym szczurów. Natomiast w mięśni udowym kurcząt, których dawka pokarmowa zawierająca likopen i olej rybny wzbogacona była związkami selenu obserwowano zwiększoną akumulację nienasyconych kwasów tłuszczowych, zarówno MUFA, jak i PUFA (głównie z rodziny n-3). Ponadto w badaniach na modelu zwierząt przeżuujących wykazała, że modyfikację dawki pokarmowej można uznać za strategię pro-ekologiczną, ponieważ może ona wpływać na proces produkcji gazów cieplarnianych przez zwierzęta.

Ostatni, ze wskazanych obszarów badawczych, który Kandydatka realizowała w ostatnich latach we współpracy z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym, dotyczył suplementacji diety zwierząt izomerami sprzężonych kwasów tłuszczowych. W ramach tych badań wykazano, że rozwijające się guzy nowotworowe przejawiają duże powinowactwo do wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, dlatego w istotny sposób mogą modyfikować zawartość innych kwasów tłuszczowych w sąsiadujących tkankach. Tym samym całkowity profil lipidowy organizmu może ulegać zmianom nie tylko pod wpływem modyfikacji żywieniowych, ale także w zależności od stanu zdrowia organizmu. Wykazała m.in., że suplementacja diety zwierząt laboratoryjnych olejem z nasion granatowca właściwego w warunkach chemicznie indukowanej kancerogenezy wpływała hamująco na enzymatyczną i nieenzymatyczną peroksydację lipidów.

Część dorobku naukowego Habilitantki powstała w ramach funduszy pozyskanych drogą konkursową. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora – finansowanie w ramach wewnętrznego trybu konkursowego dla młodego pracownika nauki/uczestnika studiów doktoranckich w SGGW (trzykrotnie pełniła funkcję kierownika) oraz z projektu „BIOŻYWNOŚĆ” – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego (współfinansowany przez Unię Europejską), a po uzyskaniu stopnia doktora – dwukrotne finansowanie ze środków Narodowego Centrum Nauki, w tym w jednym projekcie pełniła funkcję kierownika. Wyniki swoich badań Kandydatka prezentowała na wielu sympozjach, głównie krajowych.

Na podkreślenie zasługuje szeroka współpraca Pani dr inż. Małgorzaty Białek z wieloma jednostkami naukowymi, czego efektem jest kilkanaście opracowań naukowych opublikowanych wspólnie z pracownikami takich jednostek jak: Zakład Bromatologii oraz Katedra i Zakład Farmakognozji Wydziału Farmaceutycznego *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zakład Bromatologii oraz Katedra i Zakład Toksykologii Stosowanej Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Samodzielna Pracownia Higieny Żywności i Żywności Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii im. Gen. Karola Kaczkowskiego, Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności Wydziału Żywności Człowieka SGGW w



Warszawie, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego, Zakład Biotechnologii i Nutrigenomiki Instytutu Genetyki i Biotechnologii Zwierząt PAN w Jastrzębcu.

Dr Małgorzata Białek jest już rozpoznawalna w środowisku naukowym, czego dowodem jest wielokrotne powierzanie Jej przez redakcje uznanych czasopism naukowych, posiadających współczynnik wpływu (IF), wykonania recenzji prac, których łącznie wykonała 60. Potwierdzeniem uznania Kandydatki w środowisku naukowym jest również fakt powoływania Jej przez różne instytucje wspierające naukę (NCiBR, Fundacji na Recz Nauki Polskiej i Narodowego Funduszu Badań Ukrainy) do zespołów eksperckich oceniających wnioski o finansowanie projektów badawczych oraz redakcje czasopism do pełnienia funkcji redaktora tematycznego.

Reasumując całokształt działalności naukowej dr inż. Małgorzaty Białek należy podkreślić jej konsekwencję w realizowanej tematyce badań, związanej ze związkami lipidowymi, zarówno w składnikach żywności, jak i organizmach w stanie fizjologicznym i patologicznym. Działalność ta ma charakter nowatorski i wpisuje się w problematykę współczesnych kierunków badań dotyczących substancji biologicznie czynnych. Wykorzystanie nowoczesnych technik analitycznych oraz wyjątkowa umiejętność współpracy z wieloma zespołami z innych ośrodków badawczych pozwoliły Habilitantce na realizację tematów o znaczeniu nie tylko poznawczym, ale również aplikacyjnym. Powyższe fakty świadczą o posiadanych przez dr inż. Małgorzatę Białek kompetencjach naukowych i uznanej Jej roli w środowisku naukowym. Wartość merytoryczna opublikowanych prac naukowych w pełni uzasadnia starania o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, a ich tematyka badawcza (szczególnie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) wpisuje się w dyscyplinę zootechnika i rybactwo.

### **Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

Z załączonej dokumentacji wynika, że Pani dr inż. Małgorzata Białek będąc uczestniczką studiów doktoranckich SGGW w Warszawie prowadziła ćwiczenia laboratoryjne na kierunkach studiów: Technologia żywności i żywienie człowieka (I<sup>o</sup>), Żywienie człowieka (I<sup>o</sup>), Żywienie człowieka i ocena żywności (II<sup>o</sup>) oraz Międzywydziałowym Studium Towaroznawstwa. Pracując już w Instytucie prowadziła zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunku Zootechnika i doktorantów Wydziału Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie oraz dla słuchaczy kierunku technik farmaceutyczny z Zespołu Medyczno-Społecznych Szkół Policealnych w Warszawie. Sprawowała opiekę nad 3 pracami magisterskimi realizowanymi w Zakładzie Analiz Instrumentalnych Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW w Warszawie. Była również opiekunem 6 uczniów szkoły ponadpodstawowej, realizujących praktyki zawodowe.

Pani dr inż. Małgorzata Białek czynnie angażuje się w działalność organizacyjną Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN. Jest członkiem Rady Naukowej na kadencję 2019-2022, członkiem Kolegium, a także Sekretarzem Komisji ds. Rozwoju Kadry Naukowej. Była członkiem Komitetu Organizacyjnego Sympozjum



Naukowego „Nauki o zwierzętach w praktyce hodowlanej i badaniach biomedycznych”, koordynatorem praktyk zawodowych i stażyw Instytucie oraz jest odpowiedzialna za koordynację projektu PASIFIC (PASIFIC Navigator).

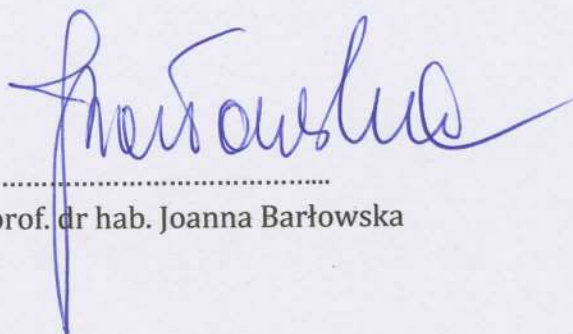
Popularyzując naukę m.in. uczestniczyła w kampanii informacyjnej MRiRW oraz KOWR „Kupuj świadomie – PRODUKT POLSKI”, brała czynny udział w Dniach SGGW oraz w 24. Festiwalu Nauki. Jako laureatka stypendium i wsparcia towarzyszącego dla mazowieckich doktorantów prezentowała na antenie TVP Warszawa, w programie „Patent na patent” najważniejsze osiągnięcia swojej rozprawy doktorskiej.

#### **Wniosek końcowy**

**W podsumowaniu oceny całokształtu działalności dr inż. Małgorzaty Białek stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe stanowiące monotematyczny cykl 4 prac, Jej dotychczasowy dorobek naukowy oraz działalność dydaktyczna i organizacyjna upoważniają do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).**

**Wnoszę zatem o kontynuowanie dalszych etapów postępowania habilitacyjnego dr inż. Małgorzaty Białek.**

*Lublin, dnia 4 stycznia 2022 r.*



.....  
prof. dr hab. Joanna Barłowska