

Danuta Rosołowska-Huszcz

Warszawa, 23.11.2013

prof dr hab.

Katedra Dietetyki

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

SGGW

**Ocena osiągnięcia habilitacyjnego w postaci monografii oraz dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Arkadiusza Szterka
w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w
dyscyplinie technologia żywności i żywienia**

Doktor inż. Arkadiusz Szterk uzyskał tytuł magistra inż. technologii żywności i żywienia w 2006 roku na Wydziale Technologii Żywności (obecnie Wydział Nauk o Żywności) SGGW na podstawie pracy magisterskiej pt „Wpływ wybranych przeciwutleniaczy na stabilność barwy napojów bezalkoholowych z dodatkiem β -karotenu”. W 2006 roku rozpoczął studia doktoranckie na tym samym Wydziale. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia uzyskał w 2009 roku na podstawie rozprawy doktorskiej „Studia nad stabilnością oksydacyjną karotenoidów w skoncentrowanych emulsjach napojowych oraz napojach bezalkoholowych”, której promotorem był prof. prof. dr hab. Piotr Lewicki. Obydwie prace zostały wyróżnione.

Pracę w Katedrze Żywności Funkcjonalnej i Towaroznawstwa (obecnie nosi nazwę Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa) SGGW dr inż. Szterk rozpoczął 15.12.2009 roku na stanowisku asystenta. Od 15.12.2010 roku pracuje w tej Katedrze na stanowisku adiunkta.

Osiągnięcie habilitacyjne

Osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Arkadiusza Szterka ma postać monografii zatytułowanej „**Heterocykliczne aminy aromatyczne powstające podczas wysokotemperaturowej obróbki kulinarnej mięsa wołowego oraz ich przemiany w trakcie trawienia *in vitro***”. Jak Autor pisze, celem badań było stwierdzenie, czy i w jakim stopniu powstające w grillowanym mięsie wołowym heterocykliczne aminy aromatyczne (HAA) występują w stanie związanym oraz czy związane formy ulegają uwolnieniu w modelu przewodu pokarmowego człowieka w badaniach *in vitro*. Autor sformułował 3 hipotezy:

- A. Heterocykliczne aminy aromatyczne powstające w trakcie grillowania mięsa wołowego występują zarówno w stanie chemicznym wolnym, jak i związanym.
- B. Heterocykliczne aminy aromatyczne występujące w grillowanej wołowinie w związanej formie chemicznej np. ze strukturami białkowymi, ulegają uwolnieniu pod wpływem specyficznych enzymów trawiennych, w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego człowieka.
- C. Znajomość wpływu różnych czynników na powstawanie heterocyklicznych amin aromatycznych umożliwia zminimalizowanie ich powstawania w mięsie wołowym pod wpływem obróbki wysokotemperaturowej przy zachowaniu wysokiej jakości sensorycznej końcowego produktu.

Monografię otwiera bardzo dobrze przygotowany, wyczerpujący przegląd piśmiennictwa, w którym Autor zawarł historię odkryć związków mutagennych i rakotwórczych w żywności poczynając od wczesnych lat XX wieku podając odnośniki do oryginalnych prac już z lat dwudziestych i trzydziestych XX wieku. Przedstawił historię odkryć i strukturę HAA, scharakteryzował ich aktywność mutageną i rakotwórczą, mechanizmy powstawania HAA w żywności i czynniki determinujące tę genezę oraz przeanalizował metody stosowane do ich oznaczania w żywności. Przegląd piśmiennictwa stanowi dobre wprowadzenie do dalszych części Rozprawy oraz w pełni uzasadnia podjęte badania.

W części dotyczącej opisu materiału badawczego i zastosowanych metod Autor zawarł wystarczające informacje na temat pochodzenia badanego mięsa i bardzo szczegółowe informacje na temat metod obróbki kulinarnej, przygotowania próbek z hydroliza zasadową i bez, rozdziału chromatograficznego i oznaczania HAA oraz analizy sensorycznej. Niestety nie zamieszczono żadnych informacji na temat oznaczania aminokwasów, zasad azotowych i nukleozydów - po informacji czytelnik został odesłany do odpowiedniego artykułu oraz glukozy – podano numer katalogowy testu. W pierwszym przypadku należało zamieścić skrócony opis postępowania, w drugim podać zasadę. Brakuje także informacji na temat pochodzenia enzymów trawiennych i preparatu pankreatyny, oraz składu tego preparatu.

Autor wykonał następujące badania: 1) oznaczył zawartość HAA w polędwicy i rostbefie zakupionych w sklepie, poddanych wysokotemperaturowej obróbce kulinarnej w dwóch temperaturach; 2) w rostbefie pochodzącym od wołców i jałówek z półintensywnego i intensywnego opasu, pobranym 24 godz. po uboju, grillowanym w temperaturze 280°C oznaczył zawartość HAA wolnych i związanych oraz zbadał uwalnianie HAA podczas

trawienia *in vitro* w warunkach symulujących funkcjonowanie przewodu pokarmowego człowieka; 3) określił wpływ wybranych czynników, jak płeć zwierząt, intensywność opasu, długość przechowywania mięsa oraz zawartość wolnych aminokwasów, kreatyniny, karnozyny, zasad azotowych i nukleozydów na profil i ilość powstających heterocyklicznych amin aromatycznych w trakcie wysokotemperaturowej obróbki kulinarnej polędwicy i antrykotu pochodzących od jałówek i wolców z półintensywnego i intensywnego systemu chowu; 4) zbadał jakość sensoryczną mięsa wołowego (rostbef, polędwica, antrykot) poddanego wysokotemperaturowej obróbce kulinarnej.

Wyniki poddano złożonej analizie statystycznej, obejmującej analizę hierarchiczną i niehierarchiczną, analizę drzew klasyfikujących, analizę składowych głównych, analizę korelacji oraz wieloczynnikową analizę wariancji.

W pierwszej części badań Autor stwierdził, że ilość powstających HAA zależy od temperatury grillowania i rodzaju fragmentu kulinarnego, jest wyższa w temp. 280 niż 180, w rostbefie niż w polędwicy. W następnym etapie Autor ustalił, że HAA wiązane są przez makrocząsteczki, skoro hydroliza zasadowa i trawienie mięsa enzymami przewodu pokarmowego *in vitro* powodują wzrost ich poziomu. Część następną przyniosła określenie czynników wpływających na poziom HAA w grillowanym mięsie. Wykazano wysoce istotne dodatnie korelacje między zawartością różnych aminokwasów, kreatyniny, związków azotowych i HAA. Stwierdzono także wyższą zawartość HAA w mięsie wolców niż jałówek, zwierząt poddanych intensywnemu opasowi niż półintensywnemu oraz po 15 dniach przechowywania, niż wcześniej. Analiza sensoryczna wykazała, że czas przechowywania (5, 10, 15 dni) wpływał na ogólną jakość grillowanego antrykotu i rostbefu, ale nie polędwicy.

Pracę zamyka sześć uzasadnionych i dobrze sformułowanych wniosków oraz wniosek o charakterze aplikacyjnym. Autor stwierdził bowiem, że znajomość wpływu różnych czynników na powstawanie HAA pozwala na zmniejszenie ich powstawania. Na tej podstawie sformułował wniosek o znaczeniu aplikacyjnym, który może stanowić sugestię przy wyborze mięsa odpowiedniego do grillowania. Uważam jednak, że nie można uznać, że potwierdzono hipotezę C. Przy tak zaplanowanych badaniach, wykonanych na 3 grupach zwierząt jednej rasy, liczących 6 osobników każda, nie było to możliwe. Dla jej potwierdzenia należałoby wykonać następne oznaczenia, na zwierzętach innych ras, w podobnym układzie. Niemniej, należy uznać, że został zrobiony krok w dobrym kierunku.

Trzeba niestety wspomnieć, o niedociągnięciach. Dlaczego Autor zalicza kreatynę, kreatyninę i karnozynę do aminokwasów? Co oznaczają sformułowania „niespecyficzne enzymy trawienne człowieka” oraz „enzymami aktywnymi w modelu trawienia

realizowanego w dwunastnicy są pankreatyna oraz lipaza trzustkowa”. Autor niestety nie podał żadnych informacji o pochodzeniu i składzie „pankreatyny”, którą stosował. Zwykle jest to preparat przygotowany z trzustki (a nie „sok trzustkowy”), zawierający enzymy trzustkowe, jednak nazwanie go „enzymem” jest niepoprawne. Zawiera lipazę, proteazy i amylazę. Nie można też napisać, że sok trzustkowy jest odpowiedzialny za trawienie węglowodanów i białek, a nie lipidów. Praca niestety zawiera powtórzenia tych samych treści, a także błędy ortograficzne, których obecność zadziwia biorąc pod uwagę chociażby udział redaktora Wydawnictwa SGGW w powstawaniu wydrukowanej pracy.

Podsumowując trzeba stwierdzić, że badania zostały dobrze zaplanowane i wykonane, przeprowadzono zarówno precyzyjne analizy chemiczne, jak i sensoryczne, złożone analizy statystyczne oraz wnikliwą dyskusję wyników, w której Autor wykazał się, podobnie jak w Przeglądzie piśmiennictwa, szeroką znajomością literatury. Uzyskano szereg nowych wyników, poszerzających wiedzę na temat żywności i żywienia.

Dorobek naukowy

Dorobek naukowy dr inż. Arkadiusz Szterka obejmuje 48 prac, w tym 18 prac oryginalnych, 8 przeglądowych, 1 monografię i 2 rozdziały w monografiach oraz 19 komunikatów konferencyjnych. Dwanaście prac oryginalnych ukazało się w czasopiśmie z listy Filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej, w 8 z nich dr inż. Szterk jest autorem pierwszym lub jedynym, podobnie jak w 3 z 6 pozostałych prac oryginalnych, które znajdują się na liście MNiSW. Jego udział w 14 publikacjach wynosi 80 – 90%, w dwóch 70-75%, w jednej 50%, w pozostałych 30-35%. Za swoje publikacje dr inż. Arkadiusz Szterk uzyskał 478 pkt MNiSW (przed doktoratem 54 pkt) i bardzo duży IF, równy 27, 842. Trzeba podkreślić, że ten dorobek powstał w ciągu 7 lat, które minęły od czasu ukończenia studiów i w ciągu niespełna 3 lat, które minęły od doktoratu Kandydata, dynamika rozwoju naukowego dr inż. Arkadiusza Szterka jest więc zupełnie wyjątkowa.

W badaniach dr inż. Arkadiusza Szterka można wyróżnić dwa obszary badawcze. Pierwszy jest związany także z doktoratem, dotyczy przemian frakcji lipidowej w żywności. Według stwierdzenia Autora, ten etap rozpoczął od skonstruowania chemiluminometru własnego pomysłu, który posłużył do badania stabilności oksydacyjnej β -karotenu i olejów roślinnych. Ponadto w badania tych Kandydat wykorzystywał paramagnetyczny rezonans elektronowy i tradycyjne techniki. Stwierdził, wraz ze współpracownikami, że stabilność oksydacyjna emulsji woda/olej zależy od rodzaju zastosowanego oleju, więc w celu

zwiększenia trwałości karotenoidów w tego typu emulsjach, trzeba w nich stosować tłuszcze o wysokiej stabilności oksydacyjnej.

Drugi obszar badawczy dotyczy zastosowania technik separacyjnych w chemicznej analizie żywności i obejmuje identyfikację i oznaczenie zawartości substancji bioaktywnych w surowcach i produktach przetworzonych oraz substancji toksycznych powstających w żywności w trakcie jej przetwarzania, a także zawartych w niej zanieczyszczeń środowiskowych.

Dr inż. Arkadiusz Szterk dokonał szczegółowej analizy składu (kwasy tłuszczowe, tokoferole, sterole roślinne) licznych olejów tłoczonych na zimno (z wiesiołka, pestek dyni, amarantusa, ogórecznika, lnianki, lnu) przy zastosowaniu HPLC z detekcją UV-VIS lub fluoroscencyjną oraz chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas. Stwierdził, że te tłoczone na zimno oleje często wykazywały wysoką stabilność oksydacyjną, przewyższającą charakteryzującą rafinowany olej rzepakowy, co przeczyło panującej opinii. Kandydat opracował także metodę oznaczania witaminy B₁₂ w mięsie i przetworach opartą na chromatografii cieczowej sprzężonej z analizatorem kwadrupolowym, znacznie tańszą od dotychczas stosowanej metody HPLC sprzężonej ze spektrometrem mas i plazmą sprzężoną indukcyjnie. Następną opracowaną przez Kandydata metodą była charakteryzująca się wysoką czułością metoda oznaczania 25 wolnych aminokwasów, L-karnozyny, 4 zasad azotowych oraz 5 nukleozydów podczas jednej analizy bez konieczności oczyszczania próbki, oparta na HPLC w układzie faz odwróconych z detekcją UV-VIS oraz pojedynczym analizatorem kwadrupolowym z jonizacją przez elektrorozpylanie.

W obszarze analiz zanieczyszczeń żywności dr inż. Arkadiusz Szterk zajmował się zastosowaniem technik separacyjnych do analiz takich związków jak chloropropanole, polichlorowane bifenyle (PCB), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polibromowane etery difenylowe (PBDE) w olejach i tłuszczu mlecznym. Stwierdził zawartość różnych form tych związków w licznych olejach tłoczonych na zimno, ale ich stężenia były niskie w większości badanych próbek. Wykazał jednak w olejach wysokie stężenia insektycydów fosforoorganicznych. Kandydat uczestniczył także w opracowaniu czulej metody analizy PCB i PBDE opartej na chromatografii gazowej sprzężonej z pułapką jonową, która posłużyła do oznaczenia zawartości tych związków w tłuszczu mlecznym. Do tego obszaru działalności należą także oznaczenia zawartości HAA w mięsie.

Określony przez Habilitanta jako drugi obszar badawczy stanowi niewątpliwie centrum aktywności naukowej dr inż. Arkadiusza Szterka, a o jego wartości świadczą publikacje w renomowanych czasopismach.

Do pobocznego nurtu badań Habilitanta należą związane z żywnością funkcjonalną, w których przyczynił się do oznaczenia właściwości przeciw utleniających i zawartości związków polifenolowych w produktach pszczelich czy też zawartości steroli roślinnych w rynkowych przetworach mleczarskich.

Dr inż. Arkadiusz Szterk wykonał 13 recenzji do czasopism indeksowanych w JCR.

Dr inż. Arkadiusz Szterk był kierownikiem 2 projektów badawczych w ramach Programu Iuventus Plus (2010-2011 i 2012-2013) oraz uczestnikiem projektu naukowego – Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce, zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” (2009-2012). Aktualnie uczestniczy w realizacji projektu Biożywność – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego (2010-2014).

Habilitant odbył trzy staże zagraniczne i jeden krajowy, niestety nie zamieścił informacji na temat długości ich trwania.

Za działalność naukową dr inż. Arkadiusz Szterk został nagrodzony nagrodą JM rektora SGGW II stopnia w 2011 roku, I stopnia w 2013. Otrzymał także nagrodę Dziekana w 2011 roku.

W podsumowaniu stwierdzam, że dr inż. Arkadiusza Szterka cechuje wyjątkowo duża aktywność naukowa, której skutkiem jest bardzo duży dorobek wysokiej jakości zgromadzony w krótkim czasie, który przyczynia się do rozwoju dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia.

Działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

Dr inż. Arkadiusz Szterk prowadzi wykłady i ćwiczenia z takich przedmiotów jak Towaroznawstwo Żywności Funkcjonalnej, Towaroznawstwo Żywności Nowoczesnej, Wybrane Technologie Przetwarzania Żywności, Nowoczesne Techniki Instrumentalnej Analizy Żywności, Współczesne Trendy w Technologii Żywności, Przemysłowa Produkcja Potraw. Uczestniczył w opracowaniu instrukcji do ćwiczeń.

Kandydat był promotorem 1 pracy inżynierskiej i 1 magisterskiej, obecnie jest promotorem dwóch kolejnych prac magisterskich. Był także opiekunem 3 prac magisterskich.

Po opieką Kandydata co najmniej 12 studentów odbyło praktyki w Pracowni Chromatograficznej Laboratorium Oceny Żywności i Diagnostyki Zdrowotnej.

Kandydat bierze aktywny udział w popularyzacji wiedzy. Wykłada na Uniwersytecie Dzieci od 2010 roku. Od 2009 roku uczestniczy w organizowaniu Dni SGGW, m.in. przygotowywał warsztaty na temat kuchni molekularnej. Prowadzi zajęcia z kuchni molekularnej dla licealistów.

Dr inż. Arkadiusz Szterk jest członkiem Rady Wydziału od 2012 roku. Brał udział w organizacji Olimpiady Wiedzy o Żywieniu.

Uważam, że praca dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna dr inż. Arkadiusza Szterka zasługuje na pozytywną ocenę.

Wniosek końcowy

Na podstawie osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych oraz przedstawionej rozprawy habilitacyjnej stwierdzam, że dr inż. Arkadiusz Szterk jest dojrzałym pracownikiem naukowym, o dużym i wartościowym dorobku publikacyjnym i bardzo dużych umiejętnościach organizacji warsztatu badawczego. Uważam, że dr inż. Arkadiusz Szterk spełnia warunki wymagane do nadania stopnia doktora habilitowanego, zawarte w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.). Mam zaszczyt przedłożyć Wysokiej Radzie Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego wniosek o nadanie dr inż. Arkadiuszowi Szterkowi stopnia doktora habilitowanego.

