

AUTOREFERAT

dr inż. Krystyna Eleonora Szymandera-Buszk

Katedra Technologii Żywności Człowieka

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań 2014 r.

1. IMIĘ I NAZWISKO

Krystyna Eleonora Szymandera-Buszka

2. POSIADANE DYPLOMY I STOPNIE NAUKOWE

- **mgr inż. technologii żywności**; Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; 1996

- **dr nauk rolniczych**, w zakresie technologii żywności i żywienia; Wydział Technologii Żywności; Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; 2001

3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU

- **1.04.2001 – obecnie** – adiunkt, Katedra Technologii Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

- **1.07.1996 – 31.03.2001** – asystent, Katedra Technologii Żywienia Człowieka, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

- **5.09.1989 – 30.06.1996** – pracownik techniczny, asystent, Katedra Technologii Żywienia Człowieka, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

4. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO - BADAWCZA

4.1. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego

„Studia nad stabilnością tiaminy w obecności wybranych produktów tłuszczowych i przeciwutleniaczy” (załącznik 8; Rozprawa Naukowa 471, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014)

Opis wskazanego osiągnięcia

Wprowadzenie

W społeczeństwach wysoko rozwiniętych nadal obserwuje się niedobory wielu witamin, do których zaliczyć możemy witaminę B₁. W dzisiejszych czasach objawy skrajnej hipowitaminozy B₁ są rzadkie natomiast obserwuje się dość często stany hipowitaminozy tiaminy. Mogą one występować w przypadkach diety niedoborowej w witaminę B₁ lub jako skutki towarzyszące niektórym schorzeniom czy nadmiernemu stosowaniu niektórych leków. Do grupy ryzyka niedoboru tiaminy zalicza się np.: osoby chorujące na cukrzycę, osoby starsze, pacjentów po rozległych operacjach, kobiety w ciąży i w okresie laktacji, palacze tytoniu, alkoholików, jak również młodzież preferującą dietę wysokowęglowodanową. W ramach wspomaganie profilaktyki i leczenia schorzeń związanych z niedoborem tiaminy, zaleca się wzbogacanie żywności w tę witaminę. Biorąc pod uwagę także zalecenia żywieniowe wskazujące również na ważność udziału kwasów tłuszczowych jedno- i wielonienasyconych w diecie należy zwrócić uwagę, że obecność produktów tłuszczowych związana jest z problemem ich niestabilności, co powoduje konieczność stosowania przeciwutleniaczy. Dlatego ważne wydaje się poznanie zachowania tiaminy w tak złożonym układzie i wzajemnego oddziaływania obecnych składników. Brakuje zwłaszcza kompleksowych informacji związanych z wpływem przeciwutleniaczy na stabilność tiaminy oraz wpływem tiaminy na aktywność przeciwutleniającą przeciwutleniaczy.

Cel badań

Celem badań było:

1. zbadanie stabilności chlorowodorku tiaminy w obecności wybranych produktów tłuszczowych,
2. określenie wpływu wybranych przeciwutleniaczy lub związków o działaniu przeciwutleniającym na stabilność tiaminy,
3. ustalenie wpływu zawartości tiaminy na aktywność przeciwutleniającą wybranych przeciwutleniaczy.

Badania realizowano w układach modelowych. Przyjęto układy tłuszczu w masie, zawierające oleje o różnym składzie kwasów tłuszczowych (olej rzepakowy, słonecznikowy, lniany i oliwę z oliwek). Przyjęto także układy emulsyjne, zawierające kwasy tłuszczowe o różnym stopniu nienasycenia (kwas oleinowy, linolowy oraz α -linolenowy). Przyjęto zmienne zawartości chlorowodorku tiaminy, obejmujące zawartości od 0,05 do 25 mg na 100 g tłuszczu. Jako przeciwutleniacze wybrano przeciwutleniacze pochodzenia naturalnego (ekstrakty herbaty: zielonej, czerwonej i czarnej oraz ekstrakt rozmarynu) oraz przeciwutleniacz syntetyczny - BHT. Badano także wpływ obecności hydrolizatów białkowych (hydrolizat białek soi i kazeiny).

W zastosowanych układach analizowano zawartość tiaminy oraz stabilność oksydacyjną produktu tłuszczowego. Stabilność tłuszczu określono na podstawie klasycznych testów stabilności oksydacyjnej, z wykorzystaniem termostatowego testu Schaala. Na podstawie wyników badań własnych obniżono temperaturę inkubacji z 63°C do 30°C w celu zmniejszenia strat tiaminy spowodowanych wysoką temperaturą. W badanych układach określono stabilność oksydacyjną układów tłuszczu w masie na podstawie liczby anizydynowej i nadtlenkowej, a w próbkach z dodatkiem kwasów tłuszczowych na podstawie wskaźników TBARS i zawartości nadtlenków. Zmiany aktywności przeciwutleniaczy w obecności różnych stężeń chlorowodorku tiaminy określono także na podstawie analizy zdolności zmiatania wybranych rodników oraz siły redukującej i właściwości chelatujących.

Wyniki

Stwierdzono, że obecność w układzie tłuszczu lub kwasu tłuszczowego zmniejsza stabilność tiaminy. Wykazano także zależność pomiędzy wielkością strat chlorowodorku tiaminy a nienasyceniem kwasu tłuszczowego. Stwierdzono ujemną

korelację pomiędzy stabilnością chlorowodoru tiaminy a początkową zawartością obecnego w olejach kwasu α -linolenowego. Największe straty chlorowodoru tiaminy stwierdzono w układach olejów o znacznie większej zawartości kwasu α -linolenowego (olej lniany – 47%), a obliczony czas strat tiaminy w ilości 50 i 75% był najkrótszy. W porównaniu do próbek z dodatkiem oleju rzepakowego był on krótszy średnio o 66 dni. Powyższa zależność została potwierdzona w układach zawierających kwasy tłuszczowe, w których najszybsze tempo strat chlorowodoru tiaminy stwierdzono w obecności kwasu α -linolenowego. Porównując szybkość zmniejszania zawartości chlorowodoru tiaminy w zależności od obecnych w układzie kwasów tłuszczowych, uszeregowano je w następującej kolejności według malejącego tempa strat chlorowodoru tiaminy: kwas α -linolenowy > kwas linolowy > kwas oleinowy.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zmiany oksydacyjne produktów tłuszczowych wpływają na zmniejszenie stabilności tiaminy. Stwierdzono istotną ujemną korelację pomiędzy zawartością tiaminy w próbkach a zawartością zarówno pierwotnych, jak i wtórnych produktów utlenienia. Najszybsze tempo powstawania produktów utlenienia stwierdzono w układzie zawierającym kwas α -linolenowy.

Stwierdzono, że dodatek przeciwutleniaczy, zwiększając stabilność układów tłuszczowych, wpływał istotnie na zmniejszenie strat chlorowodoru tiaminy. Na podstawie wyników stabilności chlorowodoru tiaminy w obecności zastosowanych przeciwutleniaczy podzielono te dodatki według ich wpływu ochronnego wobec chlorowodoru tiaminy na kilka grup: BHT, ekstrakt herbaty zielonej, ekstrakt rozmarynu > hydrolizat kazeiny, hydrolizat białek soi > ekstrakt herbaty czerwonej > ekstrakt herbaty czarnej. Największe działanie ochronne wykazywał ekstrakt herbaty zielonej i rozmarynu oraz BHT, co wiązało się z ich najwyższą aktywnością przeciwutleniającą. Wpływ ochronny tych dodatków należy wiązać głównie z ograniczaniem procesu utlenienia składników tłuszczowych. Wykazano statystycznie istotną dodatnią zależność pomiędzy stabilnością chlorowodoru tiaminy a współczynnikiem ochronnym (W_o) wszystkich wprowadzonych przeciwutleniaczy wobec dodanego oleju i kwasu tłuszczowego.

Wykazano, że znaczne zwiększenie zawartości chlorowodoru tiaminy w układzie zawierającym tłuszcze powodowało zmniejszenie ich stabilności oksydacyjnej a to z kolei wpływało na zwiększenie strat samej tiaminy. Stwierdzono,

że dodatek chlorowodoru tiaminy w ilości 0,05 i 0,1 mg na 100 g oleju nie wpływał statystycznie istotnie na współczynnik ochronny wszystkich badanych przeciwutleniaczy. W układach zawierających syntetyczny przeciwutleniacz – BHT nie stwierdzono niekorzystnego oddziaływania wysokich zawartości chlorowodoru tiaminy na jego aktywność przeciwutleniającą.

Statystycznie istotny wpływ zawartości chlorowodoru tiaminy na zmianę stabilności oksydacyjnej olejów w obecności ekstraktów roślinnych i hydrolizatów białek stwierdzono w próbkach zawierających chlorowodorek tiaminy na poziomie od 1,0 do 25 mg/100 g tłuszczu. W celu porównania wpływu zwiększonych dawek tiaminy na aktywność przeciwutleniaczy przyjęto obliczenie różnicy pomiędzy wskaźnikiem ochronnym przeciwutleniacza wobec próbki z dodatkiem tiaminy w ilości 0,1 mg na 100 g oleju a próbką z dodatkiem tiaminy w ilości 25 mg na 100 g oleju. Przyjęto, że większa różnica pomiędzy obliczonymi współczynnikami ochronnymi przeciwutleniaczy w obecności najniższej i najwyższej zawartości tiaminy (0,1 i 25 mg/100 g tłuszczu) wskazuje na większą „wrażliwość przeciwutleniaczy na podwyższone dawki chlorowodoru tiaminy”. Na podstawie uzyskanych wyników uszeregowano zastosowane naturalne przeciwutleniacze według rosnącej „wrażliwości na podwyższone dawki chlorowodoru tiaminy”: ekstrakt herbaty czarnej = hydrolizat kazeiny = hydrolizat białek soi < ekstrakt herbaty czerwonej < ekstrakt rozmarynu = ekstrakt herbaty zielonej. Stwierdzono, że aktywność przeciwutleniająca najbardziej aktywnych spośród naturalnych przeciwutleniaczy ekstraktów rozmarynu i herbaty zielonej jest najsilniej hamowana przez duże dawki chlorowodoru tiaminy.

Stwierdzono także istotny wpływ ilości zawartego w układzie chlorowodoru tiaminy w podwyższonych dawkach na właściwości zarówno chelatujące, jak i siłę redukującą wszystkich ekstraktów herbaty i rozmarynu oraz hydrolizatów białkowych. Wykazano także statystycznie istotną zależność ujemną pomiędzy zdolnością zmiatania rodnika DPPH[•] oraz kationorodnika ABTS^{•+} przez ekstrakty roślinne i hydrolizaty białek a zawartością tiaminy.

Zmniejszenie właściwości przeciwutleniających ekstraktów roślinnych, jak również hydrolizatów białek w obecności tiaminy może sugerować wysoką aktywność chlorowodoru tiaminy wobec składników wykazujących działanie przeciwutleniające. Zwiększenie obecności chlorowodoru tiaminy w układzie zawierającym tłuszcz powodowało obniżenie aktywności przeciwutleniającej przeciwutleniaczy a tym samym zmniejszenie stabilności oksydacyjnej tłuszczu, co z kolei wpłynęło na

przyspieszenie powstawania strat samej tiaminy. Potwierdzeniem wpływu chlorowodoru tiaminy na obniżenie aktywności przeciwutleniającej ekstraktów herbat były modelowe obliczenia entalpii tworzenia (BDE) kompleksów tiaminy np. z galusanem epigalokatechiny (EGCG), który jest dominującym przeciwutleniaczem tych ekstraktów. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że tiamina związana wodorowo z EGCG obniża właściwości przeciwutleniające EGCG poprzez podwyższenie energii wiązania grupy C4'-OH w pierścieniu B lub grupy C4''-OH w reszcie kwasu galusowego cząsteczki EGCG, które stają się mniej dostępne i jednocześnie mniej efektywne jako donory atomu wodoru.

Podsumowanie

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w celu zwiększenia stabilności tiaminy w produktach spożywczych zawierających tiaminę należy uwzględnić rodzaj obecnego produktu tłuszczowego. Badania potwierdziły zależność liniową pomiędzy stabilnością tiaminy a szybkością powstawania zmian oksydacyjnych związanych ze stopniem nienasycenia układów tłuszczowych. Zastosowanie dodatku przeciwutleniaczy pozwala na zmniejszenie strat chlorowodoru tiaminy. Przeciwutleniacze obecne w produktach spożywczych, poprzez działanie przeciwutleniające wobec tłuszczu, wykazują także działanie ochronne wobec tiaminy. Należy jednak zwrócić uwagę na niekorzystny wpływ wysokich dawek tiaminy na aktywność przeciwutleniaczy. Dawki tiaminy większe niż naturalnie występujące w żywności znacząco obniżają działanie ochronne naturalnych przeciwutleniaczy, głównie ekstraktów roślinnych, wobec obecnych składników tłuszczowych. Zwiększenie obecności chlorowodoru tiaminy w układzie zawierającym tłuszcze powodowało zmniejszenie aktywności przeciwutleniającej przeciwutleniaczy a tym samym zmniejszenie stabilności oksydacyjnej tłuszczu, co z kolei wpłynęło na przyspieszenie powstawania strat samej tiaminy.

Przedstawione w pracy wyniki stanowią rozszerzenie informacji na temat stabilności tiaminy w obecności zmiennego produktu tłuszczowego, niestabilizowanego i stabilizowanego przez dodatek przeciwutleniaczy. Wykorzystanie powyższych informacji pozwoli na planowanie w przemysłowej produkcji potraw wyboru odpowiednich produktów tłuszczowych oraz przeciwutleniaczy w celu maksymalnej stabilizacji omawianej witaminy, jak i zachowania aktywności przeciwutleniającej samego przeciwutleniacza. Istnieje

także możliwość edukacji żywieniowej społeczeństwa i działań profilaktycznych dotyczących eliminacji hipowitaminozy tiaminy.

4.2. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

4.2.1. Od 1996 do 2001 roku byłam zatrudniona w Katedrze Technologii Żywienia Człowieka na stanowisku asystenta. W tym czasie moja praca badawcza koncentrowała się wokół następujących problemów badawczych, realizowanych pod kierunkiem dr. hab. Witolda Janitza prof.nadzw., ówczesnego Kierownika Katedry:

A. Analiza czynników technologicznych i surowcowych wpływających na retencję jodu w produktach spożywczych

B. Badanie czynników technologicznych i surowcowych wpływających na stabilność tiaminy

Ad. A. Prowadziłam badania nad możliwością wprowadzania soli jodowanej do produktów spożywczych w ramach tematu badawczego własnego Katedry Technologii Żywienia Człowieka “Analiza czynników technologicznych i surowcowych stymulujących retencję jodu w przetworach spożywczych z dodatkiem soli jodowanej” pod kierunkiem dr. hab. Witolda Janitza prof.nadzw.. Moim zadaniem było określenie wpływu stabilności jodu wprowadzonego wraz z solą jodowaną do produktów spożywczych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że stabilność jodu w produktach ogrzewanych uzależniona jest od rodzaju wybranego czynnika grzewczego. W badaniach porównywano zastosowanie tradycyjnej obróbki cieplnej (gotowania i smażenia) produktów mięsnych z ogrzewaniem przy użyciu pary wodnej lub gorącego powietrza przy wykorzystaniu pieca konwekcyjnego. W produktach ogrzewanych w piecu konwekcyjnym zaobserwowano zmniejszenie strat jodu średnio o 24 punkty %. Brałam udział także w badaniach określających możliwości wykorzystania kolagenu jako nośnika jodu. W badaniach tych stwierdzono, że zastosowanie izolatu kolagenu impregnowanego jodkiem potasu gwarantuje znacznie większą stabilność podczas gotowania czy smażenia jak również podczas przechowywania tych potraw. Rezultatem tych badań były publikacje i doniesienie na konferencji krajowej (A.1.1.; A.1.2.; A.3.1.).

Ad. B. W tym czasie byłam również zaangażowana w prace badawcze nad określaniem stabilności tiaminy w produktach spożywczych. Zwieńczeniem tych badań było opracowanie rozprawy naukowej pt. „Wpływ produktów utlenienia tłuszczów i wybranych czynników technologicznych na zmiany ilościowe i jakościowe tiaminy w mięsie wieprzowym” i uzyskanie na jej podstawie stopnia naukowego doktora w roku 2001. Promotorem pracy był dr. hab. Witold Janitz prof.nadzw.. W pracy badano między innymi wpływ stopnia zaawansowania zmian autolitycznych mięsa wieprzowego na zmiany ilościowe i jakościowe tiaminy. Jako zmienność przyjęto mięso bezpośrednio po uboju, mięso przechowywane w temp. 4°C przez 2 doby oraz przez 6 dób. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na stwierdzenie, że przechowywanie mięsa w warunkach chłodniczych przez 6 dni, w celu uzyskania zaawansowanych zmian autolitycznych, przyczyniło się do wzrostu zawartości tiaminy wolnej o ponad 100% w wyniku obniżenia zawartości tiaminy związanej. Stwierdzono, że skrócenie czasu przechowywania mięsa z 6 do 2 dni w warunkach chłodniczych nie pozwala na największe wyzwolenie się tiaminy z połączeń metabolicznych. Wyniki te wydają się ważne w celu zapewnienia maksymalnej stabilności tiaminy podczas procesów technologicznych. Uzyskane wyniki potwierdziły, także większą wrażliwość na obróbkę cieplną, jak i niekorzystne dodatki technologiczne tiaminy związanej. Biorąc pod uwagę niestabilność tiaminy podczas obróbki cieplnej badano wpływ wybranych dodatków do produktów żywnościowych poddawanych takim procesom ogrzewania, jak pasteryzacja, sterylizacja i gotowanie. Stwierdzono, że podczas obróbki cieplnej mięsa wieprzowego stabilność tiaminy uzależniona jest od zastosowanych dodatków. Uzyskano wyniki świadczące o niekorzystnym oddziaływaniu obecności utlenionego tłuszczu (smalcu). Dowiedziono większej wrażliwości tiaminy związanej na produkty utlenienia tłuszczu w porównaniu z tiaminą wolną. Badano także wpływ dodatku przeciwutleniaczy na stabilność tiaminy. Uzyskano wyniki potwierdzające korzystne oddziaływanie hydrolizatu białek soi, zarówno w obecności tłuszczu świeżego jak i utlenionego. Rozpoczęłam badania nad wpływem obecności przeciwutleniaczy w produktach tłuszczowych na stabilność tiaminy. W badaniach tych stwierdzono, że dodatek ekstraktu rozmarynu wpływał ochronnie na tiaminę tylko w obecności świeżego tłuszczu. Natomiast w obecności tłuszczu utlenionego działanie ochronne uległo znacznemu zmniejszeniu. Zespół badawczy, w którym pracowałam, jako pierwszy w Polsce podjął się zbadania wpływu soli jodowanej, używanej

obligatoryjnie jako źródło jodu, na stabilność tiaminy. Stwierdzono, że użycie soli jodowanej potęguje straty tiaminy, w czasie obróbki cieplnej mięsa wobec strat powstałych w obecności chlorku sodu. Stwierdzono także niekorzystny wpływ użycia soli jodowanej jako komponentu soli pekujących. W badaniach tych stwierdzono także większą wrażliwość tiaminy związanej wobec obecności soli jodowanej w porównaniu do tiaminy wolnej. Brałam także udział w pierwszych doświadczeniach dotyczących badania wpływu soli jodowanej jodkiem potasu naniesionej na preparat kolagenu na stabilność tiaminy. Stwierdzono, że zastosowanie, jako nośnika jodu, preparatu kolagenu impregnowanego jodkiem potasu lub mieszaniny kolagenu z solą jodowaną spowodowało zmniejszenie strat tiaminy, w odniesieniu do strat w obecności soli jodowanej. Uzyskane w tej pracy wyniki stanowiły zaczątek dalszych moich badań dotyczących możliwości impregnacji preparatów białkowych jodem w celu zmniejszenia strat tiaminy. Rezultatem tych badań były publikacje i doniesienia na konferencjach krajowych (A.1.3; A.2.1.; A.2.2.; A.2.3.; A.2.4.; A.4.1., A.4.2; A.4.3; A.4.4; A.4.5, A.4.7., A.4.9.).

4.2.2. Od roku 2001 do chwili obecnej jestem zaangażowana w działalność badawczą w Katedrze Technologii Żywnienia Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w ramach zatrudnienia na etacie adiunkta. Moja praca badawcza koncentrowała się dotąd wokół następujących problemów badawczych:

- A. Poszukiwanie nośników dla soli jodu alternatywnych do chlorku sodu
- B. Badanie czynników wpływających na stabilność tiaminy
- C. Badanie preferencji i akceptacji konsumenckich wobec wybranych produktów żywnościowych ludzi zdrowych i chorych
- D. Badanie zwyczajów żywieniowych wybranych grup wiekowych ludzi zdrowych i chorych

Ad. A. Biorąc pod uwagę, że jod jest jednym z ważnych składników odżywczych, którego niedobór powoduje szereg zaburzeń fizjologicznych oraz ze względu na wcześniejsze badania dotyczące niestabilności jodu naniesionego na sól kuchenną skierowałam moje zainteresowania badawcze w kierunku poszerzenia wiedzy na temat zwiększenia stabilności jodu w produktach żywnościowych. Działania moje dotyczyły określenia wpływu rodzaju produktu zbożowego i mięsnego oraz czasu jego obróbki cieplnej na stabilność jodu wprowadzonego w postaci soli

jodowanej jodkiem i jodanem potasu. Stwierdzono niekorzystny wpływ wydłużonego czasu ogrzewania produktów na stabilność jodu oraz większą stabilność jodu wprowadzonego wraz z jodanem potasu, co stanowiło poszerzenie wiedzy mogącej zwiększyć skuteczność profilaktyki jodowej. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w ramach konferencji krajowych i międzynarodowych oraz w publikacjach (A.1.6., A.1.9., A.1.21., A.2.11., A.3.4., A.4.6., A.4.14., A.5.9., A.5.16., A.5.29.). Badania były finansowane w ramach badań własnych Katedry: „Czynniki technologiczne warunkujące retencję jodu w produktach spożywczych”. Biorąc pod uwagę, że podstawową metodą eliminacji niedoboru tego mikroelementu było jodowanie soli kuchennej, wzięłam udział w badaniach dotyczących wybrania optymalnych warunków przechowywania soli kuchennej zawierającej jod. Uzyskane wyniki badań przedstawione na konferencji i w publikacji (A.1.5., A.5.1.) stanowią poszerzenie informacji na temat stabilności jodu zawartego w soli jodowanej i pozwoliły na zwiększenie skuteczności profilaktyki jodowej. W badaniach tych stwierdzono, że przechowywanie soli jodowanej w warunkach o podwyższonej wilgotności powietrza oraz podwyższonej temperaturze powoduje zmniejszenie zawartości jodu po 6 miesiącach o ponad połowę. Badania dotyczące określania stabilności jodu naniesionego na sól kuchenną dowodziły małej efektywności stosowania metody jodowania soli dla eliminacji chorób związanych z niedoborem jodu. W związku z tym, zaistniała potrzeba opracowania nowych rozwiązań, które ograniczyłyby ubytki jodu i zwiększyły skuteczność działań podejmowanych w ramach profilaktyki jodowej, w tym poszukiwanie nowych nośników dla soli jodu.

Dążenie do poszukiwania alternatywnych nośników dla soli jodu związane było również z tendencją do ograniczenia spożycia sodu (soli kuchennej), która wynika z zaleceń żywieniowych. Dalsze badania były finansowane w ramach grantu badawczego własnego Nr N312 027 31/2058 pt. „Ocena możliwości wykorzystania preparatów białkowych i celulozowych jako nośników jodu w technologii żywności”, którego byłam kierownikiem. W badaniach tych jako nośniki soli jodu wybrano niewykorzystywane jak dotąd preparaty białek soi czy preparaty błonnikowe (pszenne). Wybór tych produktów podyktowany został, że wspomniane preparaty posiadają szereg właściwości funkcjonalnych (między innymi wysoką zdolność wiązania wody), które mogą wpłynąć na wzrost stabilności wprowadzonego jodu. Właściwości te w połączeniu z częstym wykorzystaniem preparatów białkowych jak i celulozowych (błonnikowych) w technologii żywności skłaniały do podjęcia próby

zastosowania ich jako nośników jodu przy produkcji wyrobów spożywczych. W realizacji celu modelu jako nośniki jodu uwzględniono preparaty białek soi (izolat i koncentrat), preparat kolagenu (izolat i preparat) oraz preparat pszeniczny (Vitacel 200 i Vitacel 400), a także chlorek sodu. Jako nośnik jodu wykorzystano jodek oraz jodan potasu. Badano stabilność jodu naniesionego na te preparaty w zmiennych warunkach środowiska (temperatura, dostęp światła i wilgotność). Porównując tradycyjny nośnik jodu (sól kuchenną) stwierdzono wyższą stabilność jodu naniesionego na preparaty białkowe przy większej stabilności jodu naniesionego na izolaty białek. W przypadku preparatów celulozowych stwierdzono niższą stabilność jodu lub zbliżoną do stabilności jodu naniesionego na chlorek sodu. Niezależnie od zastosowanego nośnika jodu (preparaty czy sól kuchenna) stwierdzono większą stabilność jodu w postaci jodanu potasu. Uzyskane wyniki pozwoliły na sugerowanie wyboru preparatów białkowych jako nośnika jodu, co może stanowić cenną informację dla technologów żywności i dietetyków. W celu poszerzenia informacji dotyczących zwiększenia skuteczności profilaktyki jodowej badano także możliwości zastosowania preparatów jako nośników jodu w produkcji potraw mięsnych i bezmięsnych. Przedstawione wyniki wskazują, że zastosowanie preparatu białkowego, jak i celulozowego jako nośnika jodu ogranicza straty tego pierwiastka zarówno podczas obróbki cieplnej, jak i późniejszego przechowywania przygotowanych potraw. Cenną informacją jest fakt, że wyższą stabilność jodu stwierdzono w preparatach białkowych, w porównaniu do chlorku sodu. Zarówno w produktach mięsnych (pulpety, kotlety i pieczeń rzymska) oraz bezmięsnych (pierogi, kotlety sojowe) obserwowano wyższą stabilność jodu naniesionego na te preparaty. Stwierdzono także działanie ochronne wprowadzonych preparatów wobec zawartych aminokwasów, co zwiększało wartość żywieniową tych produktów. Przeprowadzone badania potwierdziły możliwość zastosowania preparatów białek soi oraz preparatów pszenicznych jako nośników jodu. Uzyskane wyniki przyczyniły się do lepszej realizacji zadań prowadzonych w ramach rządowych programów dotyczących ograniczania niedoboru jodu. Rezultatem tych badań były publikacje i doniesienia na konferencjach krajowych (A.1.10., A.1.20., A.1.22., A.1.23., A.5.9.).

Ad. B. Głównym nurtem moich zainteresowań badawczych było badanie czynników wpływających na stabilność tiaminy. Część tych badań realizowana była w ramach badań własnych Katedry Technologii Żywnienia Człowieka „Wpływ czynników

technologicznych na stabilność wybranych składników mineralnych oraz witamin z grupy B”, którego byłam kierownikiem. Badania te skierowałam na pogłębienie badań dotyczących stabilności tiaminy w obecności soli jodowanej w produktach mięsnych oraz zbożowych, typu kasza i ryż. Działania te potwierdziły bardziej niekorzystne oddziaływanie na stabilność tiaminy soli jodowanej jodkiem potasu w porównaniu do jodanu potasu. Stwierdzono także, że wydłużenie obróbki cieplnej przyczynia się znacznie do zwiększenia strat tiaminy podczas obróbki cieplnej, jak i potęguje straty tiaminy podczas późniejszego przechowywania. Ze względu na pojawienie się na rynku produktów zbożowych, takich jak kasza czy ryż, w formie ułatwiającej obróbkę cieplną – w woreczkach, uczestniczyłam w badaniach określających oceny tego rodzaju obróbki na wartość żywieniową tych produktów. Moje zadanie badawcze polegało na zbadaniu stabilności tiaminy w produktach ogrzewanych tą metodą. Uwzględniono także zmienny dodatek soli jodowanej i rodzaj surowca zbożowego. W badaniach tych stwierdzono większe ubytki tiaminy ogrzewanej w woreczkach, co wynikało ze znacznego wylugowania tiaminy. Zwrócono także uwagę na znaczne zwiększenie strat tiaminy podczas płukania produktów zbożowych, głównie bardziej przetworzonych, np. kaszy polerowanej. Uzyskane wyniki stanowią źródło poszerzenia wiedzy żywieniowej dotyczącej maksymalizacji zawartości tiaminy w produktach żywnościowych i zostały przedstawione na konferencjach krajowych i zagranicznych oraz w publikacjach (A.1.16., A.2.10., A.2.11., A.4.14., A.4.17). W ramach grantu badawczego własnego Nr N312 027 31/2058 pt. „Ocena możliwości wykorzystania preparatów białkowych i celulozowych jako nośników jodu w technologii żywności” wraz z zespołem z Katedry Technologii Żywnienia Człowieka realizowałam badania dotyczące możliwości zastosowania impregnacji preparatów białkowych i celulozowych solami jodu nie tylko w celu zmniejszenia strat jodu, ale także zmniejszenia strat tiaminy związanych z obecnością jodu. Na podstawie tych badań stwierdzono, że użycie jako nośnika jodu preparatu pszennego lub izolatu białek soi, niezależnie od postaci naniesionego jodu, pozwoliło na zmniejszenie ubytków tiaminy podczas obróbki cieplnej, jak i późniejszego przechowywania chłodniczego i zamrażalniczego w odniesieniu do nośnika jodu, jakim był chlorek sodu. Zwiększenie stabilności tiaminy w obecności soli jodowanej naniesionej na wspomniane preparaty dotyczyło zarówno produktów mięsnych, jak i bezmięsnych. W większości produktów stwierdzono większe działanie ochronne zastosowanych preparatów białkowych,

przy najbardziej korzystnym oddziaływaniu izolatu białek soi. Uzyskane wyniki badań potwierdziły celowość stosowania preparatów białkowych i celulozowych jako nośników jodu w celu zminimalizowania strat tiaminy spowodowanych obecnością jodu. Wyniki tych badań zostały przedstawione na konferencjach i w publikacjach (A.1.20., A.1.25., A.2.6., A.5.21., A.5.25.).

Uczestniczyłam także jako główny wykonawca w projekcie badawczym „Wpływ przeciwutleniaczy z ekstraktów roślinnych na stopień utleniania lipidów i kształtowanie jakości wybranych produktów mięsnych” finansowanym przez MNiSW Nr N312 025 31/2049, którego kierownikiem była dr Marzanna Hęś. W badaniach tych określano wpływ wybranych ekstraktów roślinnych na stopień utleniania lipidów i kształtowanie jakości wybranych produktów mięsnych. Moja działalność w tym projekcie dotyczyła badania stabilności tiaminy w produktach mięsnych z dodatkiem ekstraktów herbaty zielonej, tymianku i rozmarynu. Stwierdzono, że dodatek ekstraktów przypraw powoduje zmniejszenie strat tiaminy. Ochronne działanie stwierdzono głównie w przypadku ekstraktu rozmarynu i BHT. W przypadku dodatku ekstraktu tymianku i herbaty zielonej stwierdzono także znaczące zmniejszenie strat tiaminy, choć mniejsze w porównaniu do ekstraktu rozmarynu i BHT. Zmniejszenie strat tiaminy wiązano w tych badaniach z działaniem ochronnym tych ekstraktów wobec zawartego tłuszczu. Uzyskane wyniki zostały przedstawione na konferencjach i w publikacjach (A.2.21., A.2.30, A.4.27., A.5.24.). Wyniki dotyczące wpływu ekstraktu rozmarynu i herbaty zielonej stanowiły podstawę do szerszego zbadania ich wpływu na stabilność tiaminy.

Uzyskałam finansowanie badań przez MNiSW, PBZ-KBN, w ramach 38 konkursu tematu: „Charakterystyka stabilności tiaminy w obecności wybranych składników funkcjonalnych żywności oraz produktów tłuszczowych”. W ramach tego projektu prowadziłam badania, przedstawione w ramach mojej rozprawy habilitacyjnej, celem których było określenie stabilności chlorowodoru tiaminy w obecności wybranych produktów tłuszczowych, przeciwutleniaczy na stabilność tiaminy, a także ustalenie wpływu zawartości tiaminy na aktywność przeciwutleniającą badanych przeciwutleniaczy. Realizacja tego grantu pozwoliła na oszacowanie wielkości strat tiaminy w postaci dwufosforanu tiaminy oraz pochodnej tiaminy benfotiaminy. Badania dotyczyły wpływu obecności produktów tłuszczowych o różnym stopniu nienasylenia na te formy tiaminy, co stanowi znaczne rozszerzenie wiadomości na temat stabilności tiaminy w obecności produktów tłuszczowych.

Analizując tempo rozpadu tiaminy w obecności produktów tłuszczowych uszeregowano je według wpływu na tempo powstawania ubytków tiaminy: olej lniany > olej słonecznikowy > oliwa z oliwek, olej rzepakowy > smalec. Uzyskane wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że postępujące zmiany oksydacyjne wpływają na zmniejszenie stabilności tiaminy, przy większej jego wrażliwości wobec wtórnych produktów utlenienia. Analizując wpływ formy tiaminy na jej wrażliwość stwierdzono największą wrażliwość w przypadku pirofosforanu tiaminy. Na uwagę zasługuje fakt badania wpływu wysokich stężeń tiaminy na stabilność tłuszczów i aktywność przeciwutleniaczy, których nie prowadzono wcześniej. W badaniach swoich analizowałam także wpływ zmiennego odczynu środowiska w obecności produktów tłuszczowych. Wyniki tych badań zostały przedstawione na konferencjach krajowych i zagranicznych (A.4.48., A.5.22., A.5.34., A.5.35., A.5.37., A.5.39.).

Badaniami dotyczącymi stabilności tiaminy w zmiennych układach zajmowałam się także w ramach grantu badawczego finansowanego przez MNiSW Nr N312 242438 pt. „Wpływ przeciwutleniaczy z nasion Inu na stabilność lipidów i kształtowanie jakości produktów mięsnych” kierowanego przez dr inż. Katarzynę Waszkowiak w Katedrze Technologii Żywności Człowieka. Moje zadanie polegało na zbadaniu stabilności tiaminy w produktach mięsnych z dodatkiem ekstraktów etanolowych otrzymanych z trzech odmian nasion Inu (Szafir, Oliwin, Jantarol). Uzyskane wyniki potwierdziły celowość stosowania tych ekstraktów jako dodatków do produktów mięsnych. Stwierdzono, że zastosowanie tych ekstraktów powoduje zwiększenie stabilności tiaminy w produktach mięsnych przechowywanych w warunkach zamrażalniczych, co wiązało się z zwiększeniem stabilności zawartego tłuszczu i potwierdziło wcześniejsze wnioski z wcześniejszych badań. Uzyskane wyniki zostały przedstawione na konferencji międzynarodowej i w publikacji (A.1.27., A.5.40.).

Ad. C. W ramach zajęć dydaktycznych prowadzę wykłady i ćwiczenia z zakresu analizy sensorycznej i w tym kierunku skierowane są także moje zadania badawcze. W ramach projektu badawczego własnego Nr N312 027 31/2058 pt. „Ocena możliwości wykorzystania preparatów białkowych i celulozowych jako nośników jodu w technologii żywności” prowadziłam także badanie preferencji i akceptacji konsumenckich wobec produktów żywnościowych z dodatkiem preparatów białkowych i celulozowych wzbogaconych w sole jodu. Badania sensoryczne tych produktów potwierdziły ich wysoką akceptowalność sensoryczną. Na podstawie

przeprowadzonej oceny konsumenckiej stwierdzono, że przygotowane potrawy wzbogacone w impregnowane jodem preparaty białkowe czy celulozowe charakteryzowały się wysoką pożądalnością. Ocena konsumencka wykazała, że jakość potraw z dodatkiem preparatów białkowych kształtowała się na poziomie zbliżonym do próby kontrolnej. Prowadziłam także badania sensoryczne z wykorzystaniem metod opisowych, dzięki którym nie stwierdzono wpływu dodatku preparatów białkowych, wzbogaconych w sole jodu, do produktów spożywczych na ich profil sensoryczny. Produkty te nie wykazywały obecności smaku obcego a co ważne słoność tych produktów była podobna. Uzyskane wyniki metod opisowych stanowią cenne źródło informacji na temat akceptacji konsumenckiej produktów mięsnych, a także poszerzenie bazy deskryptorów smaku i zapachu w produktach mięsnych i bezmięsnych z dodatkiem preparatów pszennych i białkowych. Wyniki tych badań zostały przedstawione w ramach konferencji międzynarodowych i w publikacji (A.2.16., A.5.14., A.5.18., A.5.20., A.5.21.). Prowadziłam także badania sensoryczne konsumenckie jak i opisowe produktów mięsnych z dodatkiem ekstraktów przypraw (herbata zielona, tymianek i rozmaryn). Uzyskane wyniki wskazały na zmniejszenie pożądalności barwy produktów mięsnych z dodatkiem ekstraktów herbaty zielonej, co spowodowane było zmianą profilu barwy tych produktów, w których obserwowano zwiększenie intensywności barwy szarej. Wyniki tych badań zostały przedstawione w ramach konferencji międzynarodowej (A.5.21., A.5.23.). Dalsze badania w tym zakresie finansowane są w ramach projektu POIG 01.01.02.00-061/09 pt. „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych”. Moje zadanie polega na kierowaniu dwoma zadaniami badawczymi dotyczącymi badań sensorycznych. W pierwszym zadaniu: „Badanie preferencji konsumenckich w stosunku do zróżnicowanego natężenia poszczególnych rodzajów smaku” koordynowałam badania dotyczące określenia wrażliwości osób z otyłością, cukrzycą, nadciśnieniem i nieswoistym zapaleniem jelit wobec podstawowych smaków (słodkiego, słonego, gorzkiego i kwaśnego). Uzyskane w tym zadaniu wyniki stanowiły podpowiedź dla technologów żywności projektujących produkty z dodatkiem składników bioaktywnych o ewentualnych potrzebach ingerowania w intensywność podstawowych smaków projektowanych produktów. Stwierdzono, że osoby z nieswoistym zapaleniem jelit wykazują znacznie wyższą wrażliwość na smak kwaśny a także, że istnieje znacznie duża grupa o bardzo słabej wrażliwości wobec smaku gorzkiego. Stwierdzono także, że u osób

młodych zdrowych (którzy stanowili część grupy odniesienia) jak i chorych na nadciśnienie i otyłość istnieje zmniejszona wrażliwość na smak słony, co związane było w przypadku grupy młodych osób z częstym spożywaniem produktów zawierających znaczne ilości chlorku sodu. Uzyskane wyniki przedstawiono na konferencjach krajowych i międzynarodowych (A.4.38., A.5.15., A.5.26., A.5.27., A.5.33.). Dalszy etap badań realizowanych w tym projekcie polegał na badaniu pożądalności sensorycznej wobec zaprojektowanych produktów z dodatkiem składników bioaktywnych oraz przeprowadzeniu ocen opisowych w celu ustalenia preferencji sensorycznych wobec produktów zawierających składniki bioaktywne. Dzięki pracy w zespole badawczym Katedry Technologii Żywności Człowieka zajmującym się analizą sensoryczną uzyskano wyniki, które mogą być wykorzystane w projektowaniu nowych produktów spożywczych. Uzyskane wyniki wskazały na tendencje zmniejszania pożądalności sensorycznej wobec produktów zbożowych (makarony, pieczywo chrupkie, kasze typu instant) jak również soków owocowo-warzywnych wobec produktów o wyższej intensywności smaku gorzkiego. Na podstawie przeprowadzonych licznych badań opisowych szerokiej gamy produktów spożywczych stworzono bazę deskryptorów barwy, smaku i zapachu obecnych w produktach zbożowych. Uzyskane wyniki badań zostały przedstawione w ramach konferencji krajowych i międzynarodowych oraz w publikacji (A.2.35., A.4.33., A.4.46., A.4.47., A.4.49., A.4.51., A.5.28., A.5.30., A.5.31., A.5.32., A.5.36., A.5.38., A.5.42.).

AD. D. Zakres moich zainteresowań badawczych dotyczył także badania zwyczajów żywieniowych, jak i wiedzy na temat składników żywieniowych wybranych grup wiekowych ludzi zdrowych i chorych. Zainteresowania te głównie dotyczyły oceny zwyczajów żywieniowych w ramach profilaktyki jodowej. Część badań wykonano w ramach badań własnych „Czynniki technologiczne warunkujące retencję jodu w produktach spożywczych”. Uzyskane wyniki pozwoliły na zwiększenie zasobu informacji na temat spożycia produktów jako źródła jodu. Badania te prowadzono wśród kobiet w ciąży, jak i z chorobami tarczycy. Przeprowadzono także badania wśród rodziców dzieci uczęszczających do szkół i przedszkoli. Stwierdzono, że niezależnie od badanej grupy istnieje niskie spożycie ryb morskich. Biorąc pod uwagę dość częste spożywanie produktów mlecznych, głównie fermentowanych należy te produkty uwzględnić jako źródło jodu. Przeprowadzone

badania wskazały na dość nieprawidłowe zachowania żywieniowe dotyczące zastępowania kontrolowania spożywanych produktów w celu zaspokojenia zapotrzebowania w jod przy pomocy suplementacji diety preparatami witaminowo-mineralnymi. Badano także wiedzę kobiet chorych na tarczycę, kobiet w ciąży jak i rodziców dzieci i stwierdzono, że znaczna część osób nie ma zadowalającej wiedzy na temat produktów, które zawierają jod. Wyniki tych badań zostały przedstawione na konferencjach i w publikacjach (A.1.15., A.2.17., A.2.18., A.2.19., A.2.23., A.2.24., A.2.25., A.2.26., A.2.33., A.4.19., A.4.26., A.4.28., A.4.29., A.4.31., A.4.32., A.5.7.). Uczestniczyłam także w badaniach, które dotyczyły określenia zwyczajów żywieniowych dotyczących wyborów odżywek dla dzieci przez rodziców czy napojów alkoholowych wśród młodzieży. Moje zainteresowania dotyczyły także oceny spożycia rodzajów herbaty jak również produktów zbożowych. Uzyskane wyniki zostały przedstawione na konferencjach i w publikacjach (A.1.11., A.1.17., A.1.19., A.4.12., A.4.20., A.5.3., A.5.10.). Zainteresowania te spowodowały także mój udział badawczy w ocenie zachowań żywieniowych wśród osób z alergiami, jak i oceny stanu wiedzy tych młodych ludzi na temat soi, jej przetworów i właściwości alergicznych (A.2.22., A.2.29., A.4.30.). W ramach udziału w projekcie pt. „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych” brałam udział w badaniach dotyczących nastawienia osób z nieswoistym zapaleniem jelit, nadciśnieniem, otyłością i cukrzycą do żywności bioaktywnej. Badania te prowadzone były w ramach oceny zainteresowania osób chorych tego typu produktami. Badano także wiedzę tych osób na temat żywności bioaktywnej i określano źródła czerpania przez nie dotychczasowej wiedzy żywieniowej. Uzyskane wyniki stanowią potwierdzenie wcześniej uzyskanych wyników dotyczących źródeł informacji żywieniowej. Stwierdzono, że ponad połowa ankietowanych wiedzę żywieniową zdobywa z portali internetowych. W badaniach tych ustalono nastawienie osób zdrowych i chorych, w różnym wieku do żywności zawierającej składniki bioaktywne. Wyniki zawierały obawy osób związane z spożywaniem tych produktów, jak i wymagania związane z korzystnym odbiorem tych produktów na rynku. Uzyskane wyniki przedstawiono na konferencjach i w publikacji (A.2.32., A.4.40., A.4.41., A.4.42., A.4.43., A.4.44., A.4.45.).

5. Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego

Mój całkowity dorobek naukowy do dnia 15 lipca 2014 roku, wg punktacji MNiSW wynosi 642 punkty (załącznik 4).

Sumaryczny Impact Factor dla opublikowanych przeze mnie prac wynosi 9,82 (załącznik 4). Dotychczas jestem autorem lub współautorem 179 prac, z czego 170 opublikowałam po uzyskaniu stopnia doktora. Na mój dorobek składa się 64 (62 po doktoracie) oryginalnych prac twórczych (w tym 12 z IF) oraz 17 rozdziałów (wszystkie po doktoracie), 6 w podręcznikach i 11 w przewodnikach do ćwiczeń. Pozostałe prace stanowią: komunikaty na konferencjach (93) o zasięgu międzynarodowym (42) i krajowym (51) w tym 8 referatów oraz publikacje popularno-naukowe (5). W ciągu pracy jako adiunkt brałam udział w realizacji 5 grantów, w dwóch byłam kierownikiem. Nie pełniłam funkcji promotora pomocniczego.

W roku 2004 i 2009 otrzymałam Nagrodę zesp. II stopnia za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami naukowymi, a w 2007 roku Nagrodę zesp. III stopnia za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami naukowymi. W roku 2012 zostałam odznaczona Srebrnym Medalem za długoletnią Służbę przez Prezydenta RP.

L. Szymandera-Buda

Poznań, dnia 04.08.2014