

dr Anna Jędrusek-Golińska
Katedra Technologii Gastronomicznej
i Żywności Funkcjonalnej
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

AUTOREFERAT

dotyczący działalności naukowo-badawczej



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, 2019 r.

Spis treści

1. Dane osobowe	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe.....	3
3. Przebieg pracy zawodowej w jednostkach naukowych.....	4
4. Działalność naukowo-badawcza.....	5
4.1. Wskazanie osiągnięcia, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.).....	5
4.1.1. Omówienie celu naukowego i uzyskanych wyników osiągnięcia.....	5
4.2. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.....	23
4.2.1. Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk rolniczych	23
4.2.2. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych.....	24
4.3. Zestawienie wszystkich publikacji naukowych oraz innych osiągnięć naukowych	41

1. Dane osobowe

Imię i nazwisko: Anna Jędrusek-Golińska

Miejsce zatrudnienia: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej

ul. Wojska Polskiego 28

60-637 Poznań

2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

- **1993** - mgr biologii

Wydział Biologii, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu;

Tytuł pracy magisterskiej: Badania nad dziedziczeniem izoenzymów dehydrogenazy jabłczanowej u *Pinus silvestris*

Promotor: Pan prof. dr hab. Jerzy Szwejkowski

- **2004** - doktor nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia;
Wydział Technologii Żywności; Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego (obecnie Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu);

Tytuł rozprawy doktorskiej: Ocena właściwości przeciwutleniających hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej

Promotor: Pan prof. dr hab. Józef Korczak

- **2013** - licencjat dietetyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Tytuł pracy licencjackiej: Możliwości wykorzystania żywności funkcjonalnej w żywieniu osób starszych

Promotor: Pani prof. dr hab. Katarzyna Wieczorowska-Tobis

3. Przebieg pracy zawodowej w jednostkach naukowych

- 01.09.1993 – 15.04.1996 – Zakład Endokrynologii Rozwojowej i Eksperymentalnej PAN w Poznaniu, asystent
- 1.10.1996 – 30.09.2005 – Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; Katedra Technologii Żywności Człowieka, asystent
- 01.10.2005 – obecnie – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej, adiunkt

4. Działalność naukowo-badawcza

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

Osiągnięciem, będącym podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, jest monografia zatytułowana:

Wrażliwość smakowa oraz postawy osób starszych wobec żywności, ze szczególnym uwzględnieniem żywności funkcjonalnej

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2019

4.1.1. Omówienie celu naukowego i uzyskanych wyników osiągnięcia

4.1.1.1. Wprowadzenie

Jednym z najbardziej znaczących problemów społecznych i ekonomicznych XXI wieku w Europie, Ameryce Północnej, Japonii i Australii jest starzenie się społeczeństw. Przewiduje się, że liczba osób starszych na świecie wzrośnie z szacowanych 524 milionów w 2010 r. do prawie 1500 milionów w 2050 r., przy czym wzrost ten nastąpi przede wszystkim w krajach rozwijających się (WHO, 2011). Według prognoz demograficznych, w Polsce w 2020 roku liczba osób w wieku powyżej 60 lat wzrośnie do 24% ogółu ludności (GUS, 2014). Głównymi czynnikami leżącymi u podstaw tego zjawiska są: wzrost długowieczności, spadek płodności i starzenie się pokoleń wyżu demograficznego (Agarwalla i in., 2015).

Zdolność osób starszych do prawidłowego regulowania spożywania żywności dostarczającej energii jest osłabiona wskutek spowolnionego tempa wchłaniania składników odżywczych oraz zmian w wydzielaniu hormonalnych i metabolicznych mediatorów regulacji pobierania energii (Roberts i Rosenberg, 2006; Pilgrim i in., 2015). Wpływają na to także słabsze odczuwanie smaku i zapachu, choroby przewlekłe oraz samotność (Forster i Gariballa, 2005; Maynard i in., 2006; Welge-Lussen i in., 2011; Agarwalla i in., 2015; Eskelinen i in., 2016). Zmianie w starszym wieku ulegają wzorce spożycia, zmniejsza się również różnorodność spożywanej żywności. Ma to bezpośredni wpływ zarówno na jakość życia osób w podeszłym wieku, jak i na ich zapadalność na różne choroby (Christensen i in., 2009).

Pomocą w zapewnieniu dobrego stanu odżywienia starszych konsumentów może być żywność funkcjonalna (Kaur i Das, 2011; Martirosyan i Singh, 2015). Koncepcja żywności, która poza wartością odżywczą wnosi także do diety składniki bioaktywne, korzystnie oddziałujące na organizm, jest bardzo popularna (Martirosyan i Singh, 2015). Pojęcie, które obecnie obowiązuje w Unii Europejskiej w klasyfikowaniu żywności jako funkcjonalnej, zostało ustalone w 1999 roku w ramach programu badawczego *Functional Food Science in Europe* (FUFOSE), realizowanego przez Komisję Europejską. Określa ono produkty funkcjonalne jako żywność, która - co wykazano w stopniu zadowalającym - wpływa korzystnie na jedną lub więcej docelowych funkcji organizmu, poza podstawowymi efektami żywieniowymi (González-Díaz i in., 2018; Lenssen i in., 2018), w sposób, który odnosi się albo do poprawy stanu zdrowia i samopoczucia, albo do zmniejszenia ryzyka wystąpienia chorób. Żywność funkcjonalna zawiera korzystnie oddziałujące na zdrowie i wydolność organizmu człowieka składniki bioaktywne, do których zalicza się m.in. błonnik pokarmowy, flawonoidy i fruktooligosacharydy (Czapski i Górecka, 2014).

Produkty spożywcze zawierające składniki bioaktywne stwarzają możliwość ograniczenia chorób dietozależnych wśród osób starszych, a w szczególności choroby niedokrwiennej serca, otyłości, cukrzycy typu 2, niektórych typów nowotworów, chorób o podłożu psychicznym lub związanych ze zmniejszoną odpornością organizmu itp. (Cencic i Chingwaru, 2010; Motohashi i in., 2017; Asgary i in., 2018). Jak wykazują badania, żywność funkcjonalna nie jest jednak często spożywana przez seniorów. W Polsce obserwuje się tendencję do spadku zainteresowania żywnością funkcjonalną wraz z wiekiem jako tą, która może wpłynąć na zachowanie i/lub poprawę stanu zdrowia (Wądołowska i in., 2009).

Popularność produktów funkcjonalnych w Polsce jest dotychczas mniejsza niż w wielu innych krajach, jak np. w Stanach Zjednoczonych (Zion Market Research, 2019), jednak rynek żywności prozdrowotnej także w naszym kraju systematycznie rośnie, a jej znajomość wśród osób starszych jest coraz większa (Tańska i in., 2013). Konsumenci są generalnie zainteresowani produktami o korzystnym oddziaływaniu na zdrowie (BabicZ-Zielińska, 2010; Hoefkens i in., 2011), chociaż w wyborze żywności dominującą rolę odgrywa jej smak (Siró i in., 2008; Jeżewska-Zychowicz i

in., 2012). Na zakup produktów spożywczych, w tym funkcjonalnych, wpływają także inne czynniki, a głównie ich cena (Küster-Boluda i Vidal-Capilla, 2017).

Rezultaty badań wykazują różnice w tendencjach spożywania żywności funkcjonalnej przez osoby starsze. Na zwiększenie konsumpcji żywności funkcjonalnej może wpływać szereg rozmaitych czynników, wśród których najczęściej identyfikowanym determinantem jest wiedza o wartości energetycznej i odżywczej oraz potencjalnych korzyściach zdrowotnych (Vella i in., 2014). Już sama znajomość (czyli rozpoznawalność) produktów funkcjonalnych również przyczynia się do wzrostu ich spożycia (de Moraes i in., 2010).

Wśród wielu treści dotyczących związków między żywieniem a zdrowiem, które powinny być upowszechniane w społeczeństwie, znajdują się i te, które popularyzują zalety prozdrowotne żywności funkcjonalnej. Tylko odpowiednia promocja wykorzystująca właściwie dobrane instrumenty i metody do atrakcyjnego przekazu informacji o produktach funkcjonalnych, cenę stanowiącą o powszechnej dostępności produktów, a przede wszystkim walory smakowo-zapachowe może zachęcić do zwiększenia spożycia żywności funkcjonalnej różne grupy osób, w tym seniorów. Jednak szanse powodzenia maleją bez spełnienia jeszcze jednego, zasadniczo istotnego warunku, czyli pozytywnej postawy wobec żywności funkcjonalnej (Babicz-Zielińska, 2009; Gutkowska i in., 2014), na którą promocja i jej elementy, obok innych czynników, mogą mieć wpływ (Koflajtis-Dołowy i Schlegel-Zawadzka, 2009). Zatem poznanie postaw wobec tego typu produktów u potencjalnych konsumentów oraz czynników na nie oddziałujących stanowi podstawowe zadanie.

4.1.1.2. Przesłanki podjęcia pracy

Wielkość konsumpcji żywności funkcjonalnej zależy od wielu różnych czynników, spośród których często jako ważne wymienia się dążenie do zachowania lub poprawy zdrowia oraz znajomość tego rodzaju żywności. Do częstych nabywców produktów funkcjonalnych należą przede wszystkim młode kobiety, osoby z wyższym wykształceniem, przywiązujące dużą wagę do zdrowia i wygody w wyborach żywieniowych oraz konsumenci, którzy są nastawieni na „szybkie poprawki” (ang. *quick fixes*) zdrowia i ogólnej kondycji fizycznej. Natomiast mniej zainteresowana

żywnością funkcjonalną jest grupa osób starszych, która rzadziej też była poddawana badaniu.

Ze względu na coraz większą średnią długość życia, rozwijające się z wiekiem choroby oraz znaczący wzrost odsetka osób starszych w populacji krajów rozwiniętych, korzystne byłoby przekonanie seniorów do częstszego spożywania tego rodzaju żywności, która mogłaby wpłynąć na wyższy komfort ich życia i starzenie się w lepszej kondycji psycho-fizycznej.

Postawy względem żywności funkcjonalnej różnych grup ludności, w tym osób starszych, stały się przedmiotem zainteresowania wielu naukowców (Ozen i in., 2012; Vella i in., 2014; Küster-Boluda i Vitall-Capilla, 2017; Marty i in., 2017; Tańska i in., 2017; Jeruszka-Bielak i in., 2018). Szczegółowej i wnikliwej analizie poddawane są również progi wrażliwości smakowej (Nakamura i in., 2008; Methven i in., 2012; Borjes i in., 2015; Sanematsu i in., 2018) ze szczególnym zwróceniem uwagi na różnice związane z wiekiem, zwłaszcza między osobami starszymi a młodymi (Mingioni i in., 2017). Istnieje jednak jeszcze sporo niewyjaśnionych lub niedostatecznie rozwiązanych kwestii. Należą do nich między innymi różnice w pożądalności ogólnej żywności, w tym produktów funkcjonalnych, w zależności od rozmaitych czynników, np. wieku konsumentów. Nieczęsto badaniu poddaje się również hierarchię ważności cech produktów branych pod uwagę podczas podejmowania decyzji zakupowych i o spożyciu.

Z jednej strony stwierdzona stosunkowo niewielka znajomość żywności funkcjonalnej wśród osób starszych (Wądołowska i in., 2009; Sugandhi i Maheswari, 2016), a z drugiej dane świadczące o ich niższej wrażliwości smakowej (Boyce i Shone, 2006), mogą skłaniać producentów żywności do intensyfikowania smaku produktów funkcjonalnych, by były one chętniej nabywane przez seniorów. Jednak z żywieniowego punktu widzenia „polepszanie” smaku poprzez dodatek soli kuchennej czy innych substancji wzmacniających smak i/ lub aromat może mieć negatywne konsekwencje zdrowotne (w przypadku soli - podwyższenie ciśnienia tętniczego). Wobec powyższego potrzebne wydaje się podjęcie badań dotyczących wymienionych aspektów w grupie dorosłych osób starszych (w wieku 60 i więcej lat;) i porównanie ich do grupy dorosłych młodszych (poniżej 60.r.ż.).

4.1.1.3. Cel badań

Głównym celem pracy było poznanie wybranych elementów postawy osób w wieku 60 i więcej lat względem żywności funkcjonalnej w porównaniu do młodszych osób dorosłych. W odniesieniu do celu głównego sformułowano kilka celów szczegółowych, które miały zweryfikować następujące hipotezy badawcze:

1. Wartości progu różnicy czterech podstawowych smaków (słodkiego, słonego, kwaśnego i gorzkiego) wśród młodszych i starszych dorosłych różnią się.
2. Wiek, płeć, preferencje wybranych produktów o smaku słodkim, słonym, kwaśnym lub gorzkim oraz częstotliwość spożywania produktów słodkich i słonych mają wpływ na wartości progów rozpoznania czterech podstawowych smaków.
3. Istnieje hierarchia ważności czynników branych pod uwagę przy zakupie żywności i jest ona taka sama w przypadku osób przed 60.r.ż. (rokiem życia), jak i w wieku 60 i więcej lat.
4. Znajomość pojęcia „żywność funkcjonalna” zależy od wieku osób badanych.
5. Częstotliwość spożywania produktów funkcjonalnych zależy od wielu czynników socjodemograficznych, które wpływają na nią w zróżnicowany sposób.
6. Znaczenie przesłanek, które mogłyby przekonać do zakupu żywności funkcjonalnej osoby poniżej 60.r.ż., jak i w wieku 60 i więcej lat jest w obu grupach wiekowych tak samo istotne.
7. Pożądalność wybranych produktów funkcjonalnych zależy od wieku konsumentów.

W pracy zbadano postawy starszych dorosłych w wieku 60 i więcej lat (średnia wieku $75,2 \pm 7,02$ lata), w porównaniu z młodszymi (średnia wieku $38,1 \pm 11,29$ lat), względem żywności funkcjonalnej poprzez zanalizowanie wybranych elementów poznawczych (znajomość pojęcia „żywność funkcjonalna”), emocjonalnych (przesłanek, które mogłyby skłonić respondentów do zakupu produktów funkcjonalnych) oraz behawioralnych (częstotliwości spożywania wybranych produktów funkcjonalnych, która jest implikacją deklarowanej chęci zakupu). Oszacowano także progi rozpoznania czterech podstawowych smaków (słodkiego, słonego, kwaśnego i gorzkiego) oraz ich związek z preferencjami smakowymi

różnych produktów spożywczych oraz częstotliwością spożycia produktów słodkich i słonych wśród starszych i młodszych dorosłych. Analizowano również pożądalność wybranych produktów funkcjonalnych, powstałych w ramach projektu badawczego POIG 01.01.02-00-061/09 „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych” i czynniki, które na nią wpływają (II.F.2).

4.1.1.4. Omówienie uzyskanych wyników

Badanie wpływu różnych czynników na wrażliwość sensoryczną w zakresie podstawowych smaków

Średnie progi rozpoznania chlorku sodu (0,142 g/100 ml) i kwasu cytrynowego (0,046 g/100 ml) były istotnie wyższe u osób w wieku 60 i więcej lat niż u młodszych (odpowiednio – $p = 0,0087$ i $p = 0,0012$). Nie stwierdzono takich zmian w przypadku progu rozpoznania sacharozy i kofeiny. Badano także preferencje wobec smaków podstawowych i produktów o słodkim, słonym, kwaśnym i gorzkim smaku oraz częstotliwość spożywania wybranych asortymentów produktów słodkich i słonych, aby ocenić, czy mają one związek z wielkością progu rozpoznania.

Spośród produktów słodkich, we wszystkich grupach wiekowych najczęściej spożywane były słodzone napoje, do których zaliczono m.in. kawę, herbatę, soki i napoje typu cola. Porównując dane uzyskane od respondentów poniżej 60.r.ż. oraz w wieku 60 i więcej lat stwierdzono istotnie częstsze ($p = 0,0042$) spożywanie tej grupy produktów przez osoby młodsze. Istotne różnice w częstotliwości spożywania stwierdzono również dla wyrobów cukierniczych - osoby poniżej 60.r.ż. spożywały je istotnie częściej niż starsze (0,12 vs. 0,06; $p=0,0375$). Nie wykazano natomiast istotnych różnic w średniej częstotliwości spożywania słodczy ani deserów. Znamienne różnice w częstotliwości spożywania, w zależności od wieku badanych, stwierdzono w przypadku przekąsek (tj. słonych paluszków, krakersów, chipsów, solonych orzechów itp.) oraz gotowych dań (zup instant, zup do gotowania, sosów, dań typu lasagne lub spaghetti bolognese). Częstotliwość spożywania tych grup asortymentów była istotnie wyższa wśród osób poniżej 60.r.ż. w porównaniu z osobami w wieku 60 i więcej lat (w obu przypadkach $p < 0,0001$).

Wykazano istotne różnice w preferencjach wobec smaku słodkiego pomiędzy obiema grupami wiekowymi ($p = 0,0243$). Smak słodki lubiło 88,4% badanych poniżej 60.r.ż. oraz 75% osób z najstarszej grupy. Preferencje w kierunku wybranych produktów

spożywczych o słodkim smaku nie różnicowały znamienne grup wiekowych poza lubieniem słodkich napojów mlecznych, które były silniej preferowane przez ankietowanych poniżej 60.r.ż. ($p = 0,0467$) niż przez starszych respondentów.

W przypadku smaku słonego stwierdzono istotne różnice w preferencjach, w zależności od wieku osób badanych. Większe upodobanie smaku słonego ($p < 0,0001$) wykazano wśród ankietowanych poniżej 60.r.ż. (68,1%), a zdecydowanie niższe (35% badanych) w starszej grupie. Respondenci w wieku 60 i więcej lat istotnie mniej lubili słone zupy ($p = 0,0123$) oraz słone jaja i potrawy z ich udziałem ($p = 0,0070$).

Preferencje smaku kwaśnego oraz wybranych produktów, charakteryzujących się kwaśnym smakiem nie różniły się znamienne pomiędzy badanymi grupami wiekowymi. Wyjątek stanowiły jedynie marynaty, silniej preferowane ($p = 0,0455$) przez osoby w wieku 60 i więcej lat niż przez badanych z młodziej grupy oraz kwaśne soki, do których większe upodobanie deklarowali respondenci poniżej 60.r.ż. ($p = 0,0033$).

Smak gorzki preferowany był przez najmniejszą liczbę badanych. Wyniki nie różniły się istotnie pomiędzy grupami wiekowymi. Także preferencje wobec większości wybranych produktów o gorzkim smaku nie były zróżnicowane. Wyjątek stanowiły warzywa o gorzkim smaku (m.in. cykorja, bakłażan, kalafior), do których silniejsze upodobanie ($p = 0,0074$) wykazywali respondenci poniżej 60.r.ż.

Ważną i nowatorską częścią tego etapu badań było wykorzystanie wieloczynnikowego hierarchicznego modelu regresji do oszacowania wpływu badanych czynników (tj. wieku, płci, preferencji w zakresie smaków podstawowych oraz częstotliwości spożywania produktów o intensywnie słodkim lub słonym smaku) na wielkość progu rozpoznania, a tym samym – na wrażliwość smakową. Zastosowanie modelu umożliwiało nie tylko jednoczesne wzięcie pod uwagę wpływu wielu czynników na próg rozpoznania, ale zarazem porządkowało je pod względem istotności tego wpływu. Wiek okazał się najsilniejszym predyktorem zmian w progach różnicy w przypadku smaków słodkiego ($p = 0,0006$) i słonego ($p = 0,0001$) oraz drugim w kolejności, po braku preferencji w kierunku kwaśnych soków i innych napojów, dla smaku kwaśnego ($p = 0,0068$). Dla smaku gorzkiego nie powstał model istotny statystycznie. Jednak, mimo dobrego dopasowania zmiennych do opracowanych modeli, wyjaśniały one zaledwie część (9-14%) zmienności progów rozpoznania. Ważną rolę w percepcji badanych smaków może więc pełnić, np. zmienność międzyosobnicza, obserwowana w populacji oraz inne, nieuwzględniane w badaniu, czynniki. Tym niemniej, spośród analizowanych w pracy zmiennych, wiek najsilniej wpływał na wrażliwość sensoryczną.

Postawy osób poniżej 60.r.ż. oraz w wieku 60 lat i starszych względem żywności i hierarchia cech warunkujących jej zakup

W kolejnych rozdziałach pracy przedstawiono wyniki badań postaw względem żywności, w tym żywności funkcjonalnej, przeprowadzonych z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety, którymi objęto 1086 zdrowych osób o prawidłowej masie ciała. Prawie połowę (48%) badanych stanowiły osoby w wieku 60 i więcej lat, a pozostałe, młodsze osoby dorosłe stanowiły grupę porównawczą (odniesienia).

Respondenci w wieku 60 i więcej lat odpowiadali na dwa pytania, dotyczące ich opinii na temat zmiany zapotrzebowania na składniki odżywcze po 60.r.ż. oraz wprowadzania modyfikacji dotychczasowego sposobu żywienia po przekroczeniu tego wieku. Odpowiedzi ankietowanych analizowano ze względu na płeć, wykształcenie, status materialny i miejsce zamieszkania. Ponad 67% badanych z każdej, uwzględniającej badane kategorie cech, grupy twierdziło, że po 60.r.ż. takie zmiany należy wprowadzić. Do zmiany sposobu żywienia potrzebna jest jednak nie tylko świadomość jej konieczności, ale przede wszystkim konsekwentne wprowadzanie jej w życie. Dlatego zapytano respondentów, czy po 60.r.ż. zmodyfikowali swój sposób żywienia. Wprowadzenie takich zmian potwierdziło od około 37 do 55% ankietowanych, niezależnie od płci, wieku i miejsca zamieszkania. Stwierdzono istotny wpływ statusu materialnego – osoby żyjące skromnie, czyli o najniższym statusie materialnym, rzadziej niż pozostałe deklarowały wprowadzenie zmian w sposobie żywienia.

Hierarchię cech żywności, branych pod uwagę przy zakupie produktów spożywczych, badano z wykorzystaniem analizy wariancji powtarzanych pomiarów dla rang Friedmana. Dla respondentów poniżej 60.r.ż. najistotniejszą cechą, braną pod uwagę przy zakupie żywności była korzyść dla zdrowia, a następnie smakowitość. Trzecie, istotnie niższe miejsce w hierarchii ważności zajmowała cena, a najmniej istotny dla tej grupy respondentów był skład produktu spożywczego ($p < 0,0001$). Inaczej porządkowali swoje wybory respondenci w wieku 60 i więcej lat. Dla nich najistotniejszą cechą żywności była smakowitość ($p < 0,0001$). Korzyść dla zdrowia, cena i skład produktu miały mniejsze znaczenie; między ważnością tych cech dla starszych respondentów nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie.

Najważniejszymi cechami żywności, decydującymi o jej zakupie, niezależnie od wieku (poniżej 60 lub 60 i więcej lat) oraz statusu materialnego, były walory sensoryczne i

prozdrowotne (w obu przypadkach $p < 0,0001$). Cena i skład produktu miały mniejsze znaczenie w każdej z analizowanych grup.

Postawy respondentów względem żywności funkcjonalnej

Znajomość pojęcia „żywność funkcjonalna” była zależna od wieku. Respondenci w wieku 60 i więcej lat istotnie częściej niż młodsi zaznaczali odpowiedź „ekologiczna” ($p < 0,0001$), „modyfikowana genetycznie” ($p = 0,0006$) i „nie wiem” ($p < 0,0001$), a istotnie rzadziej – „prozdrowotna” ($p < 0,0001$). Na rodzaj udzielanych odpowiedzi wpływały również płeć (kobiety istotnie częściej wskazywały na żywność prozdrowotną; $p = 0,0232$), status materialny (osoby lepiej sytuowane częściej zaznaczały prawidłową odpowiedź; $p < 0,0001$) i wykształcenie (respondenci lepiej wykształceni częściej zaznaczali odpowiedź „prozdrowotna”; $p = 0,0013$).

Badano także częstotliwość spożywania wybranych dziesięciu produktów o charakterze funkcjonalnym, dla których istnieją dane, świadczące o ich korzystnym wpływie na zdrowie (Berger i in., 2004; Gupta i Garg, 2009; Perry i in., 2009; Taylor, 2011; El Khoury i in., 2012; Kuan i in., 2012; Krause i Roupas, 2015; Earnshaw i in., 2017). Były to produkty zbożowe z pełnego ziarna (chleby, makarony), płatki zbożowe wzbogacone w witaminy i składniki mineralne, jogurty z dodatkiem szczepów bakterii probiotycznych oraz z dodatkiem fitosteroli, margaryny z dodatkiem fitosteroli, produkty wzbogacane w kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 i n-6 (np. majonezy), produkty o obniżonej zawartości cukru oraz o obniżonej zawartości tłuszczu (light), sól niskosodowa, oraz warzywa i owoce o udowodnionych wartościach prozdrowotnych (np. brokuły, soja i inne). Analiza logistyczna z wykorzystaniem rozkładu wielomianowego porządkowego wykazała, że na częstotliwość spożywania wymienionych produktów o charakterze funkcjonalnym istotnie wpływał wiek, a następnie wykształcenie, status materialny oraz – w przypadku jednego z produktów, tj. soli niskosodowej - płeć respondentów. Respondenci w wieku 60 i więcej lat istotnie częściej sięgali po produkty zbożowe z pełnego ziarna ($p < 0,0001$), jogurty probiotyczne ($p < 0,0001$), jogurty i margaryny z dodatkiem fitosteroli ($p < 0,0001$), produkty o obniżonej zawartości cukru ($p < 0,0001$) oraz wzbogacane w kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 i/lub n-6 ($p < 0,0001$).

Analizowano także przesłanki, które skłoniłyby respondentów do częstszych zakupów żywności funkcjonalnej. Wpływ wieku respondentów na ważność tych przesłanek dla osób badanych określano przy pomocy analizy korespondencji. Spośród pięciu zaproponowanych przesłanek (udokumentowany wpływ na zdrowie; większa

dostępność; smakowitość podobna jak produktów tradycyjnych; przystępna cena; szeroki asortyment produktów tego typu), żadna nie przekonałaby do zakupów żywności funkcjonalnej respondentów w wieku 60 i więcej lat. Stwierdzono istotny związek między wiekiem badanych a treścią przesłanek ($p < 0,0001$). Był to wynik zaskakujący z co najmniej kilku powodów. Po pierwsze, mimo, że starsi respondenci deklarowali wcześniej, że najważniejszą cechą żywności, braną pod uwagę przy jej zakupie są walory sensoryczne, to jednak tradycyjny smak i zapach produktów funkcjonalnych nie skłoniłyby ich do nabycia produktów tego typu. Po drugie, wraz z upływem lat samopoczucie osób starszych może ulec pogorszeniu, a liczba dolegliwości wzrosnąć. Dlatego naturalne wydaje się wtedy zwracanie większej uwagi na prozdrowotne walory żywności i większa skłonność do jej zakupu, co jednak nie znalazło statystycznego potwierdzenia w analizie. Po trzecie, respondenci deklarowali w badaniu istotnie częstsze spożywanie wybranych produktów funkcjonalnych, w tym takich, których cena jest dość wysoka, zatem głównym powodem ich spożywania wydaje się być korzyść dla zdrowia (m.in. margaryny z fitosterolami). Silnie zachowawcza postawa respondentów w wieku 60 i więcej lat wobec produktów funkcjonalnych może wynikać z niechęci do innowacji, silnie zakorzenionych konserwatywnych postaw wobec żywności, które bardzo trudno zmienić, jak również przywiązania do tradycyjnych produktów i smaków. Jej przyczyną może być także dobry stan zdrowia konsumentów oraz prawidłowy wskaźnik BMI i związane z tym przekonanie, że nie ma potrzeby wprowadzania zmian w sposobie żywienia. Warto podkreślić, że choć żadna z zaproponowanych w pracy przesłanek nie skłoniłaby respondentów w wieku 60 i więcej lat do zakupu produktów funkcjonalnych, to jednak właśnie starsze osoby spożywały tę żywność częściej niż młodsze. Można z tego wnosić, że zarówno przy produkcji, jak i promowaniu żywności funkcjonalnej trzeba podkreślać cechy ważne dla starszej populacji, czyli naturalny charakter produktów funkcjonalnych, ich tradycyjny smak i niewielki stopień przetworzenia.

Porównanie ogólnej pożądalności wybranych produktów funkcjonalnych przez osoby w wieku poniżej 60.r.ż. oraz 60 lat i starsze

W ramach oceny konsumenckiej smaku, zapachu, barwy, konsystencji/tekstury i ogólnej pożądalności, a w niektórych przypadkach także wyglądu zewnętrznego wybranych produktów o charakterze funkcjonalnym, przebadano sześć wcześniej nieznanym konsumentom produktów, powstałych w ramach projektu badawczego POIG 01.01.02-00-061/09 „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach

prozdrowotnych”. Były to: makaron z dodatkiem łuski soczewicy i bazylią; makaron z dodatkiem łuski bobu i bazylią; ciastka owsiane z dodatkiem gryki; pasztet z dodatkiem soku z ziemniaka; sok aroniowo-buraczany z dodatkiem czerwonego jarmużu oraz zupa brokułowa instant z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty. W celu wykrycia ogólnych prawidłowości między zmiennymi przeprowadzono dla każdego produktu analizę składowych głównych (PCA). Elementem nowości w tym badaniu było sprawdzenie, czy pożądalność ogólna ww. produktów funkcjonalnych była różna wśród osób poniżej 60.r.ż. oraz w wieku 60 lat i starszych, jak również zastosowanie wielu metod statystycznych (m.in. jądrowej analizy dyskryminacyjnej, metody testowania hipotez jednowymiarowych oraz metody skalowania wielowymiarowego) do ustalenia, jakie czynniki różnicowały ją w obu grupach wiekowych.

W przypadku makaronu z łuską soczewicy i bazylią nie udowodniono wpływu wieku poniżej 60.r.ż. oraz 60 i więcej lat na wyniki oceny konsumenckiej. Pożądalność produktu była zbliżona i silnie skorelowana ze smakiem w obu grupach wiekowych, jednak pozostałe wyniki korelacji różniły się od siebie. Konsystencja istotnie wpływała na pożądalność makaronu z łuską soczewicy i bazylią przez konsumentów poniżej 60.r.ż. ($p < 0,0001$), a zapach był istotny dla konsumentów w wieku 60 lat i starszych ($p = 0,0329$). Konsumentów poniżej 60.r.ż. oceniali konsystencję makaronu z łuską soczewicy i bazylią niżej niż starsi (4,6 vs. 5,4 j.u. - jednostki umowne; na skali 10-cm). Wydaje się, że przyczyniła się do tego łuskowatość, skorelowana ze smakiem ziemistym, która w ilościowej analizie opisowej (QDA) wykazała największą intensywność wśród deskryptorów konsystencji. Największą intensywność wśród atrybutów zapachu wykazał zapach skrobiowy; być może starszym konsumentom najbardziej kojarzył się on z tradycyjnym makaronem.

Podobnie, nie udowodniono istotnego wpływu wieku ani płci na wyniki oceny konsumenckiej makaronu z łuską bobu i bazylią. Oceny, które konsumenci poniżej 60.r.ż. przyznali próbkom makaronu z łuską bobu i bazylią, były silniej skorelowane z pożądalnością ogólną niż oceny starszych konsumentów. Wpływ wyglądu i zapachu na pożądalność makaronu był różny w obu grupach wiekowych; były one istotne tylko dla osób poniżej 60.r.ż. (odpowiednio – $p = 0,0057$ i $p = 0,0225$). Średnia ocen wyglądu i zapachu, przyznanych makaronowi z łuską bobu i bazylią przez młodszych konsumentów była niższa niż uzyskana od osób w wieku 60 i więcej lat. Być może wpłynęły na to obecność dodatków oraz zapach zbutwiały, który charakteryzował się niską intensywnością i mógł być niewyczuwalny przez starszych konsumentów.

W badaniach konsumenckich ciastek owsianych z dodatkiem gryki także nie wykazano wpływu wieku poniżej 60.r.ż. lub 60 i więcej lat na ocenę pożądalności ogólnej. Tym niemniej, wyniki uzyskane w obu grupach wiekowych różniły się od siebie, a najbardziej różnicowała je barwa, istotnie wpływająca na pożądalność jedynie w grupie młodszych konsumentów ($p = 0,0002$). W ocenie metodą ilościowej analizy opisowej, ciastka owsiane z dodatkiem gryki charakteryzowały się jednolitą, intensywną brązową barwą. W metodzie skalowania wielowymiarowego wykazano korelację obu tych atrybutów z jakością ogólną ciastek. Można wnioskować, że to one okazały się istotne w ocenie pożądalności dla konsumentów poniżej 60.r.ż.

W przypadku pasztetu z sokiem z ziemniaka, także nie udowodniono wpływu wieku (poniżej 60.r.ż. lub 60 i więcej lat) na wyniki pożądalności konsumenckiej. Konsumenty z obu grup, oprócz zwracania uwagi na smak produktu, przywiązywali wagę do innych wyróżników pasztetu (młodzi - do zapachu, starsi - do konsystencji), co nie zmieniało jednak (i nie różnicowało między grupami) wysokich not, jakie przyznali ogólnej pożądalności pasztetu z sokiem z ziemniaka. Osoby po 60.r.ż. wyżej niż młodsze oceniali konsystencję pasztetu (prawdopodobnie wpłynęły na to jego smarowność i gładkość) oraz jego zapach. Warto jednocześnie podkreślić, że zapach był wyróżnikiem istotnie wpływającym na pożądalność w młodszej grupie ($p = 0,0047$). Może to wskazywać, że osobom z grupy poniżej 60.r.ż. nie odpowiadały poziomy intensywności niektórych jego deskryptorów. Wydaje się, że mógł to być zapach wątrobowy, charakteryzujący się średnią intensywnością na poziomie 5,2 j.u.

Nie zanotowano istotnych różnic w ocenie ogólnej pożądalności soku buraczano-aroniowego z dodatkiem czerwonego jarmużu przez osoby poniżej 60.r.ż. i starsze. O ile w przypadku wcześniej omawianych produktów funkcjonalnych obserwowano różny stopień skorelowania ogólnej pożądalności z pozostałymi wyróżnikami oceny konsumenckiej w obu grupach wiekowych, tak tutaj nie stwierdzono takich różnic. Być może wpłynęła na to negatywna charakterystyka soku, wykazana w ocenie ilościowej analizy opisowej. Intensywność nieakceptowanych przez konsumentów atrybutów mogła być na tyle silna, by spowodować ujednoczenie pożądalności produktu w obu badanych grupach.

Nie stwierdzono także istotnego wpływu wieku na stopień pożądalności zupy brokułowej z dodatkiem ekstraktu żółtej herbaty. Wyniki uzyskane w obu grupach wiekowych najbardziej różnicowała konsystencja, istotnie wpływająca na pożądalność tylko w grupie młodszych konsumentów ($p = 0,0016$). W ocenie metodą ilościowej analizy

opisowej, zupa brokułowa z dodatkiem ekstraktu żółtej herbaty charakteryzowała się średnią gęstością, korelującą z jakością ogólną, i intensywną kaszkowatą konsystencją.

Podsumowując, dla pięciu badanych produktów funkcjonalnych (wyjątek stanowił jedynie sok aroniowo-buraczany z dodatkiem czerwonego jarmużu) obserwowano liniowe rozdzielanie ocen starszych i młodszych konsumentów, co świadczyło o innej ocenie badanych produktów funkcjonalnych. Chociaż stwierdzono różne korelacje analizowanych wyróżników (smaku, zapachu, barwy, konsystencji i wyglądu ogólnego) z pożądalnością ogólną, dla żadnego z produktów funkcjonalnych nie wykazano wpływu wieku ani płci na pożądalność ogólną. Oznacza to, że – w przypadku badanych produktów – nie ma konieczności stosowania modyfikacji składu i poprawiania walorów sensorycznych, np. przez dodatek wzmacniaczy smaku po to, by projektowana żywność funkcjonalna była lepiej odbierana przez konsumentów w wieku 60 lat i starszych. Dla każdego produktu funkcjonalnego wykonano także ocenę sensoryczną z wykorzystaniem ilościowej analizy opisowej, co pozwoliło lepiej zrozumieć preferencje konsumentów w obu grupach wiekowych.

Przedstawiona praca ma wymiar nie tylko naukowy jako rozwinięcie obszaru badawczego związanego z analizą postaw osób starszych wobec żywności funkcjonalnej z wykorzystaniem modeli statystycznych, ale także praktyczny. Pozwala bowiem sformułować pewne ogólne spostrzeżenia dotyczące możliwości projektowania sensorycznego i promowania spożycia żywności funkcjonalnej wśród osób starszych. Istotne z poznawczego punktu są konkluzje dotyczące wpływu różnych czynników na pożądalność konsumencką wśród młodszych i starszych dorosłych, które mogłyby stanowić przedmiot badań rozwijających omówioną w pracy tematykę.

4.1.1.5. Stwierdzenia i wnioski

Wieloaspektowa analiza badanego materiału pozwoliła na zweryfikowanie przyjętych hipotez badawczych oraz sformułowanie szeregu stwierdzeń i wniosków, wśród których za najistotniejsze uznano:

1. Osoby w wieku 60 i więcej lat miały istotnie wyższe, niż młodsze, progi rozpoznania chlorku sodu (substancji wzorcowej dla smaku słonego) i kwasu cytrynowego (substancji wzorcowej dla smaku kwaśnego). Wartości progu rozpoznania sacharozy (substancji wzorcowej dla smaku słodkiego) oraz kofeiny (substancji wzorcowej dla smaku gorzkiego) nie różniły się istotnie w obu grupach wiekowych.

2. Wiek stanowił najsilniejszy predyktor zmian wartości progów rozpoznania smaku słodkiego i słonego oraz drugi w kolejności dla smaku kwaśnego, co wykazał wynik zmienności progów rozpoznania wyjaśnionych (w 9-14%) wieloczynnikowymi hierarchicznymi modelami regresji dla smaku słodkiego, słonego i kwaśnego. Wobec powyższego, można przypuszczać, że są też inne, nie uwzględnione w tej pracy czynniki, które odgrywają ważną rolę w percepcji badanych rodzajów smaku (np. zmienność międzyosobnicza).
3. Wykazano związek wieku, statusu materialnego, wykształcenia i płci ze znajomością pojęcia "żywność funkcjonalna". Osoby w wieku 60 lat i starsze, o niższym statusie materialnym, z niższym poziomem wykształcenia oraz mężczyźni częściej niż pozostałe osoby nie znali znaczenia tego pojęcia.
4. Hierarchia ważności czynników branych pod uwagę przy zakupie żywności była różna dla osób poniżej 60r.ż. oraz w wieku 60 i więcej lat. Dla konsumentów młodszych, poniżej 60.r.ż., najistotniejszą cechą była korzyść dla zdrowia, natomiast dla osób starszych - smak i zapach.
5. Częstotliwość spożywania produktów funkcjonalnych była różna wśród osób poniżej 60.r.ż. oraz w wieku 60 i więcej lat, a spośród badanych czynników socjodemograficznych wiek był jej najsilniejszym predyktorem. Osoby w wieku 60 i więcej lat spożywały z większą częstotliwością, niż osoby młodsze, prawie wszystkie badane produkty funkcjonalne, oprócz warzyw i owoców o udowodnionych wartościach prozdrowotnych.
6. Osoby w wieku 60 i więcej lat wykazały względem żywności funkcjonalnej bardziej zachowawczą postawę niż młodsze. Korzystny wpływ na zdrowie, większa dostępność, smakowitość podobna jak produktów tradycyjnych, korzystna cena oraz szerszy asortyment nie były przesłankami, które skłoniłyby osoby starsze do zakupu produktów funkcjonalnych.
7. Osoby poniżej 60.r.ż. oraz w wieku 60 i więcej lat wykazały podobną ogólną pożądalność konsumencką względem badanych produktów funkcjonalnych. Wyniki oceny konsumenckiej smaku, zapachu, barwy, konsystencji i wyglądu ogólnego miały różny wpływ na ogólną pożądalność produktów funkcjonalnych wśród tych osób.
8. W świetle uzyskanych wyników, nie ma potrzeby intencjonalnego intensyfikowania smaku (zwłaszcza słonego i kwaśnego) w produktach funkcjonalnych

przeznaczonych dla osób po 60.r.ż. Natomiast promując żywność funkcjonalną, szczególnie wśród osób starszych, producenci żywności powinni eksponować takie jej cechy, jak wartość prozdrowotna produktów naturalnych oraz ich walory sensoryczne.

9. Czynniki wpływu na zmianę postaw osób starszych względem żywności funkcjonalnej powinny być przedmiotem dalszych, jeszcze bardziej rozszerzonych i pogłębionych badań.

4.1.1.6. Literatura

1. Agarwalla, R., Saikia, A. M., Baruah, R. (2015). Assessment of the nutritional status of the elderly and its correlates. *J. Family Comm. Med.*, 22(1), 39-43.
2. Asgary, S., Rastqar, A., Keshvari, M. (2018). Functional food and cardiovascular disease prevention and treatment: a review. *J. Am. Coll. Nutr.*, 37(5), 429-455. DOI: 10.1080/07315724.2017.1410867.
3. Babicz-Zielińska E. (2009). Konsument na rynku nowej żywności. Wybrane uwarunkowania spożycia. Warszawa: Wyd. SGGW.
4. Babicz-Zielińska, E. (2010). Postawy konsumentów wobec nowej żywności. *Zeszyty Nauk. Akad. Morskiej w Gdyni*, 65(12), 16-22.
5. Berger, A., Jones, P.J.H., Abumweis, S.S. (2004). Plant sterols: factors affecting their efficacy and safety as functional food ingredients. *Lipids Health Dis.*, 3, 5-12.
6. Borjes, L.C., Rosetto, J.M., Garcia, L.M. (2015). Threshold of salty taste recognition and estimate of sodium intake among kidney-transplant recipients. *Demetra Food, Nutr. Health*, 10(2), 315-328.
7. Boyce, J. M., Shone, G. R. (2006). Effects of ageing on smell and taste. *Postgrad. Med. J.*, 82(966), 239-41.
8. Cencic, A, Chingwaru, W. (2010). The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health. *Nutrients*, 2(6), 611-625.
9. Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., Vaupel, J.W. (2009). Ageing population: the challenges ahead. *Lancet*, 374(96), 1196-1208.
10. Czapski J., Górecka D. (2014). Żywność prozdrowotna – składniki i technologia. Poznań: Wyd. UP.
11. de Moraes, C., Afonso, C., de Almeida, M.D.V. (2010). Ageing and food consumption in Portugal: new or old paradigms? *Br. Food J.*, 112:511-521. DOI: 10.1108/00070701011043763.
12. Earnshaw, S.R., McDade, C.L., Chu, Y.F., Fleige, L.E., Sievenpiper, J.L. (2017). Cost-effectiveness of maintaining daily intake of oat β -glucan for coronary heart disease primary prevention. *Clin. Ther.*, 39, 804-818.
13. El Khoury, D., Cuda, C., Luhovyy, B.L., Anderson, G.H. (2012). Beta glucan: Health benefits in obesity and metabolic syndrome. *J. Nutr. Metab.* Pobrano z: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/851362> [2018.12.06].

14. Eskelinen, K., Hartikainen, S., Nykanen, I., (2016). Is loneliness associated with malnutrition in older people? *Int. J. Gerontol.*, 10, 43–45.
15. Forster, S., Gariballa, S., (2005). Age as a determinant of nutritional status: a cross sectional study. *Nutr. J.*, 4, 1–5.
16. González-Díaz, C., Gil-González, D., Álvarez-Dardet, D. (2018). Scientific evidence on functional food and its commercial communication: a review of legislation in Europe and the USA (review). *J. Food Sci.*, 83 (11), 2710-2717.
17. Gupta, V., Garg, R. (2009). Probiotic. *Indian J. Med. Microbiol.*, 27, 202–209.
18. GUS (2014). Prognoza ludności na lata 2014-2050. Warszawa: Zakł. Wyd. Statyst. GUS. Pobrano z: <http://www.stat.gov.pl> (03.12.2018).
19. Gutkowska, K., Kowalczyk, I., Sajdakowska, M., Żakowska-Biemans, S., Kozłowska, A., Olewnik-Mikołajewska, A. (2014). Postawy konsumentów wobec innowacji na rynku żywności. *Hand. Wewn.*, 4(351), 80-93.
20. Hoefkens, C., Verbeke, W., Van Camp, J. (2011). European consumers' perceived importance of qualifying and disqualifying nutrients in food choices. *Food Qual. Prefer.*, 22(6), 550-558.
21. Jeruszka-Bielak, M., Kołajtis-Dołowy, A., Santoro, A., Ostan, R., Berendsen, A., Jennings, A., Meunier, N., Marseglia, A., Caumon, E., Gillings, R., de Groot, L., Franceschi, C., Hieke, S., Pietruszka, B. (2018). Are nutrition-related knowledge and attitudes reflected in lifestyle and health among elderly people? A study across five european countries. *Frontiers Physiol.*, 9, 994. DOI:10.3389/fphys.2018.00994.
22. Jeżewska-Zychowicz, M., Jeznach, M., Kosicka-Gębska, M. (2012). Akceptacja nowych produktów żywnościowych i jej uwarunkowania. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
23. Kaur, S, Das, M. (2011). Functional foods: an overview. *Food Sci. Biotechnol.*, 20(4), 861-875.
24. Kołajtis-Dołowy, A., Schlegel-Zawadzka, M. (2009). Upowszechnianie wiedzy o żywieniu. W: J. Gawęcki, W. Roszkowski (red.), *Żywnienie człowieka a zdrowie publiczne*. Warszawa: PWN.
25. Krause, D., Roupas, P. (2015). Dietary interventions as a neuroprotective therapy for the delay of the onset of cognitive decline in older adults: an umbrella review protocol. *JBI Database Syst. Rev. Implement. Reports*, 13, 74-86.
26. Kuan-I, C., Mei-Hui, E., Nan-Wei, S., Wen-Hsiung, L., Cheng-Chun, C., Kuan-Chen, C. (2012). Soyfoods and soybean products: from traditional use to modern applications. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 96, 9–22.
27. Küster-Boluda, I., Vidal-Capilla, I. (2017). Consumer attitudes in the election of functional foods. *Span. J. Market. – ESIC* 21, Suppl. 1, 65-79.
28. Lenssen, K.G.M., Bast, A., de Boera, A. (2018). Clarifying the health claim assessment procedure of EFSA will benefit functional food innovation. *J. Func. Foods*, 47, 386-396.
29. Martirosyan, D.M., Singh, J. (2015). A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique? *Funct. Foods in Health Dis.*, 5(6), 209-223.

30. Marty, L., Miguet, M., Bournez, M., Nicklaus, S., Chambaron, S., Monnery-Patris, S. (2017). Do hedonic - versus nutrition-based attitudes toward food predict food choices? A cross-sectional study of 6- to 11-year-olds. *Intern. J. Behav. Nutr. Physical Activ.*, 14, 162-173. DOI: [org/10.1186/s12966-017-0618-4](https://doi.org/10.1186/s12966-017-0618-4).
31. Maynard, M., Gunnell, D., Ness, A.R. (2006). What influences diet in early old age? Prospective and cross-sectional analyses of the Boyd Orr Cohort. *Eur. J. Public Health*, 16(3), 316-324.
32. Methven, L., Allen, V.J., Withers, C.A., Gosney, M.A. (2012). Ageing and taste. *Proc. Nutr. Soc.*, 71, 556-565.
33. Mingioni, M., Mehinagic, E., Siucińska, K., Konopacka, D., Artigas, G., Symoneaux, R., Maitre, I. (2017). Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple puree. *Food Qual. Preferenc.*, DOI: [10.1016/j.foodqual.2017.02.007](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.02.007).
34. Motohashi N., Gallagher R., Anuradha V., Gollapudi R. (2017). Functional foods and their importance in geriatric nutrition. *J. Clin. Nutr. Metab.*, 1(1).
35. Ozen, A.E., Tur, J.A., Pons, A. (2012). Worldwide consumption of functional foods: A systematic review. *Nutr. Rev.*, 70(8), 472-481.
36. Nakamura, Y., Sanematsu, K., Ohta, R., Shirotsaki, S., Koyano, K., Nonaka, K., Shigemura, N., Ninomiya, Y. (2008). Diurnal variation of human sweet taste recognition thresholds is correlated with plasma leptin levels. *Diabetes*, 57(10), 2661-2665.
37. Perry, A., Rasmussen, H., Johnson, E. (2009). Xanthophyll (lutein, zeaxanthin) content in fruits, vegetables and corn and egg products. *J. Food Comp. Anal.*, 22, 9-15.
38. Pilgrim, A. L., Robinson, S. M., Sayer, A. A., Roberts, H. C. (2015): An overview of appetite decline in older people. *Nursing Older People*, 27(5), 29-35.
39. Roberts, S.B., Rosenberg, I. (2006). Nutrition and aging: changes in the regulation of energy metabolism with aging. *Physiol Rev.*, 86(2), 651-667.
40. Sanematsu, K, Nakamura, Y, Nomura, M, Shigemura, N., Ninomiya, Y. (2018). Diurnal variation of sweet taste recognition thresholds is absent in overweight and obese humans. *Nutrients*, 10 (297), 1-11,. DOI:[10.3390/nu10030297](https://doi.org/10.3390/nu10030297).
41. Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – a review. *Appetite*, 51(3), 456-467.
42. Sugandhi, P.G., Maheswari, U.K. (2016). Perception and effect of socio economic factors of indian elderly on probiotic yoghurt. *J. Prob. Health*, 4, 140-148. DOI: [10.4172/2329-8901.1000140](https://doi.org/10.4172/2329-8901.1000140).
43. Tańska, M., Babicz-Zielińska, E., Przysławski, J. (2013). Postawy osób starszych wobec zdrowia i żywności o działaniu prozdrowotnym. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 94(4), 915-918.
44. Tańska, M., Babicz-Zielińska, E., Chaillot, A. (2017). Attitudes of elderly people towards new and unfamiliar food. *Handel Wewn.*, 1(366), 368-376.

45. Taylor, R. (2011). Older people and functional foods: a role to play, but no silver bullet. *Nutr. Bull.*, 36, 403–407.
46. Vella, M. N., Stratton, L. M., Sheeshka, J., Duncan, A. M. (2014). Functional food awareness and perceptions in relation to information sources in older adults. *Nutr. J.*, 13, 44. DOI:10.1186/1475-2891-13-44.
47. Wądołowska, L., Danowska-Oziewicz, M., Stewart-Knox, B., Vaz de Almeida, M.D. (2009). Differences between older and younger Poles in functional food consumption, awareness of metabolic syndrome risk and perceived barriers to health improvement. *Food Policy*, 34(3), 311-318.
48. Welge-Lussen, A., Dorig, P., Wolfensberger, M. (2011). A study about the frequency of taste disorders. *J. Neurol.*, 258, 386–392.
49. WHO (2011). Global health and aging. NIH Publication no. 11-7737. https://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf.
50. Zion Market Research (2019). Global Functional Food Ingredients Market Will Reach USD 99,975 Million By 2025. Pobrano z: <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/01/28/1706026/0/en/Global-Functional-Food-Ingredients-Market-Will-Reach-USD-99-975-Million-By-2025-Zion-Market-Research.html> [2019.01.29].

4.2. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

4.2.1. Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk rolniczych

Jestem absolwentką Wydziału Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Pracę magisterską pt. „Badania nad dziedziczeniem izoenzymów dehydrogenazy jabłczanowej u *Pinus silvestris*” realizowałam w Zakładzie Genetyki, gdzie pod kierunkiem Pana prof. dra hab. Jerzego Szweykowskiego prowadziłam badania dotyczące dziedziczenia izoenzymów dehydrogenazy jabłczanowej u sosny zwyczajnej, posługując się metodą rozdziału elektroforetycznego w żelu skrobiowym w połączeniu z technikami histochemicznymi. Stwierdziłam istnienie czterech genów, kodujących izoenzymy MDH oraz wykazałam istnienie sprzężeń między nimi (Mdh-1 z Mdh-2, a także Mdh-1, Mdh-2 i Mdh-3 z parami genów kodujących inne enzymy). Studia ukończyłam w 1993 roku z wynikiem bardzo dobrym, uzyskując tytuł magistra biologii.

W 1993 roku podjęłam pracę w Zakładzie Endokrynologii Rozwojowej i Eksperymentalnej PAN w Poznaniu, gdzie pod kierunkiem Pana prof. dra hab. Andrzeja B. Ślebodzińskiego, wykorzystując techniki radioimmunologiczne, zajmowałam się badaniem wpływu braku pokarmu oraz ostrego stresu termicznego na poziom hormonów tarczycy w surowicy krwi królików. Wykazałam, że podczas krótkotrwałego głodzenia poziom tyroksyny (T_4) i trójiodotyroniny (T_3) u królików ulegają istotnemu obniżeniu, podobnie jak poziom trójiodotyroniny odwrotnej (rT_3). Wyniki zaprezentowałam w formie referatu podczas XXV Annual Meeting of ESNA w Piacenzy (Zał. 4: II.1.1.).

W październiku 1996 roku zostałam zatrudniona na etacie asystenta w Katedrze Technologii Żywności Człowieka Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Podjęłam prowadzone w Katedrze badania dotyczące pozyskiwania przeciwutleniaczy z różnych źródeł naturalnych oraz oceny ich aktywności w układach modelowych i naturalnych. Efekty mojej pracy zostały przedstawione w publikacjach naukowych (Zał. 4: II.B.1, II.B.2, II.B.3), pracach konferencyjnych (Zał. 4: II.E.1., II.E.2., II.E.3.) oraz doniesieniach konferencyjnych (Zał. 4: II.J.31., II.J.32., II.J.33., II.J.34., II.J.35., II.J.36., II.J.37., II.J.39.). Wraz z zespołem z Katedry Technologii Żywności Człowieka prowadziłam również badania dotyczące preferencji żywieniowych wśród dzieci przedszkolnych, w których

stwierdzono wysoki stopień preferencji żywności typu „fast food”, słodczy, owoców oraz dań mięsnych i wędlin, zwłaszcza drobiowych (Zał. 4: II.B.5.).

W 2001 roku podjęłam Niestacjonarne Studia Doktoranckie przy Wydziale Technologii Żywności Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Rozpoczęłam badania dotyczące optymalizacji procesu otrzymywania hydrolizatów białkowych ze śruty rzepakowej oraz pozyskanych z niej izolatów i koncentratów (Zał. 4: II.B.4., II.B.6. oraz II.J.38. i II.J.40.) pod kątem ich właściwości przeciwutleniających. Prace te były realizowane częściowo w ramach projektu 0756/P06/2003/25 „Badanie właściwości przeciwutleniających hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej” (Zał. 4: II.F.1.), którego byłam kierownikiem. Zwieńczeniem tych badań było opracowanie rozprawy naukowej pt. „Ocena właściwości przeciwutleniających hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej” i uzyskanie na jej podstawie stopnia naukowego doktora w 2004 roku. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. Józef Korczak. Odtłuszczone nasiona rzepaku odmiany Kana, otrzymane z nich izolat i koncentrat białkowy oraz nasiona rzepaku pochodzące z kilku linii żółtonasiennych poddałam hydrolizie kwasowej w wybranych warunkach, które obejmowały zmienny czas i temperaturę procesu, a także różne stężenia kwasu solnego i stopień neutralizacji. Określiłam skład podstawowy otrzymanych hydrolizatów białkowych, a następnie badałam ich aktywność przeciwutleniającą.

4.2.2. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych

Pracując w Katedrze Technologii Żywności Człowieka byłam zaangażowana w działalność naukową, prowadzoną w Katedrze. Szeroki obszar badań, w których uczestniczyłam, przyczynił się do ukształtowania moich zainteresowań naukowych i koncentrował się wokół następujących problemów:

1. Analiza i możliwości wykorzystania wybranych surowców jako źródeł związków przeciwutleniających w produktach spożywczych oraz ich wpływ na wartość odżywczą żywności.
2. Bezpieczeństwo i zachowania żywieniowe osób chorujących na alergię i nietolerancje pokarmowe.

3. Analiza wrażliwości smakowej wybranych grup konsumentów oraz profilu sensorycznego produktów wzbogaconych w substancje bioaktywne.
4. Badanie czynników wpływających na postawy wybranych grup konsumentów wobec żywności zawierającej składniki bioaktywne.
5. Sposób żywienia oraz wiedza żywieniowa wybranych grup ludności, ze szczególnym uwzględnieniem problemów związanych z niedoborem jodu i profilaktyką jodową.

Ad.1. Analiza i możliwości wykorzystania wybranych surowców jako źródeł związków przeciwutleniających w produktach spożywczych oraz ich wpływ na wartość odżywczą żywności

Tematykę badawczą związaną z pozyskiwaniem przeciwutleniaczy z niekonwencjonalnych źródeł podjęłam bezpośrednio po zatrudnieniu w Katedrze Technologii Żywienia Człowieka i kontynuowałam po uzyskaniu stopnia doktora. W ramach realizacji badań własnych „Wykorzystanie naturalnych przeciwutleniaczy z niekonwencjonalnych źródeł do poprawy jakości sensorycznej i wartości odżywczej żywności” przeprowadziłam badania właściwości przeciwutleniających wybranych surowców, m.in. kaszy jęczmiennej i gryczanej oraz herbaty. Analizowałam także dalej aktywność przeciwutleniającą hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej, określając ich zdolność do chelatowania jonów żelaza i zmiatania rodników DPPH oraz siłę redukującą. Badania wykazały, że hydrolizaty białkowe śruty rzepakowej posiadają dobre właściwości przeciwutleniające. Zależą one zarówno od warunków hydrolizy (lepsze właściwości przeciwutleniające wykazują hydrolizaty otrzymane w wyniku krótszego czasu hydrolizy), jak i składu hydrolizowanego surowca (śruta rzepakowa żółtonasienna jest lepszym surowcem do produkcji hydrolizatów o wyższej aktywności przeciwutleniającej w porównaniu z czarnonasienną). Ważnym wnioskiem z tych badań było stwierdzenie, że na właściwości przeciwutleniające hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej składa się aktywność przeciwutleniająca polifenoli, aminokwasów i peptydów oraz produktów reakcji Maillarda. Ostateczny efekt przeciwutleniający jest wypadkową synergistycznych i antagonistycznych oddziaływań między tymi związkami. Hydrolizaty białkowe śruty rzepakowej działają

wg różnych mechanizmów zapobiegania utlenianiu. Wykazują dużą aktywność chelatującą, siłę redukującą oraz zdolność zmiatania rodników DPPH.

Wykazałam również, że współczynniki ochronne określające stabilność oleju rzepakowego z 2% dodatkiem hydrolizatów białkowych śruty rzepakowej w warunkach testów Rancimat i Oxidograph są istotnie wyższe od otrzymanych dla 0,02% dodatku BHT. Wielkość współczynników ochronnych oleju rzepakowego w tych testach jest istotnie dodatnio skorelowana z zawartością białka w hydrolizacie (odpowiednio, $r = 0,9955$, i $r = 0,9611$). Stwierdziłam także wpływ rodzaju hydrolizowanego surowca na stabilność oksydacyjną smalcu: najlepsze właściwości ochronne w teście Rancimat uzyskały hydrolizaty izolatu i koncentratu białkowego; natomiast w warunkach testu Oxidograph - hydrolizat śruty żółtonasiennej. Analizując wpływ stężenia hydrolizatu na aktywność przeciwutleniającą w emulsji kwasu linolowego, obserwowałam tendencję do zwiększania się efektywności przeciwutleniającej w miarę podnoszenia stężenia hydrolizatu do poziomu 0,5-1% oraz dodatnią korelację ($r = 0,7306$) wielkości współczynników ochronnych z zawartością azotu aminowego i niektórych aminokwasów (treoniny, seryny, kwasu glutaminowego). Wykazałam dodatnią korelację ($r = 0,8438$) między zdolnością zmiatania rodnika DPPH i ilością zawartych w hydrolizatach polifenoli ogółem, co świadczyło o znaczącej roli, jaką te związki odgrywają w kształtowaniu właściwości przeciwutleniających hydrolizatów białkowych. Wykazałam, że duży udział w zmiataniu wolnych rodników miały też produkty reakcji Maillarda, obecne w hydrolizatach. Rodzaj hydrolizowanego surowca miał istotny wpływ na aktywność chelatującą – stwierdziłam dodatnią korelację między aktywnością chelatującą a sumą zawartości związanych kwasów fenolowych w surowcu ($r = 0,9873$). Badane hydrolizaty białkowe śruty rzepakowej charakteryzowały się także korzystnymi cechami sensorycznymi. Rezultatem tych badań były publikacje (Zał. 4: II.B.7., II.B.8., II.B.13.), prace konferencyjne (Zał. 4: II.E.4.) oraz doniesienia na konferencjach międzynarodowych (Zał. 4: II.J.3.) i krajowych (Zał. 4: II.J.41, II.J.45, II.J.48.).

Rozważania dotyczące wpływu przeciwutleniaczy syntetycznych na wartość odżywczą żywności kontynuowałam w ramach współpracy z Zespołem Katedry Technologii Żywności Człowieka. W badaniach tych wykazałam, że w modelowych zemulgowanych substratach tłuszczowych zawartość dostępnej lizyny i metioniny

istotnie zależy od produktów utleniania lipidów. Im bardziej nienasycony był substrat tłuszczowy, tym większe były straty badanych aminokwasów pod wpływem produktów utleniania emulsji. Na obniżenie zawartości lizyny i metioniny wpływało także wprowadzenie do układów modelowych katalizatora procesów oksydacyjnych w postaci jonów żelaza II. Postępującą reakcją autooksydacji zemulgowanych substratów tłuszczowych istotnie hamował dodatek przeciwutleniacza syntetycznego – BHT. Istotną kwestią było stwierdzenie, iż jednoczesne zastosowanie dodatku BHT i aminokwasów powodowało istotnie wyższą stabilność emulsji. Dodatek aminokwasów wspomagał działanie antyoksydacyjne BHT, a zastosowany przeciwutleniacz istotnie hamował straty aminokwasów. Odczyn środowiska również wpływał na zmiany ilościowe lizyny i metioniny podczas przechowywania zemulgowanych układów tłuszczowych. Środowisko o wartości pH punktu izoelektrycznego powodowało największe ubytki zawartości aminokwasów w emulsji estru metyloвого kwasu dokozaheksaenowego. W przypadku oleinianu i stearynianu metylu zmiany takie wykazano w środowisku o niższym pH. Nie stwierdzono jednoznacznej zależności zmian zawartości lizyny i metioniny w linolanie metylu od odczynu środowiska. Aby określić wpływ badanych czynników na zmiany ilościowe dostępnej lizyny i metioniny określano wartości współczynnika nachylenia krzywej zmian w czasie ($W_{sp.a}/24\text{ h}$) oraz czas połowicznego rozpadu aminokwasów (TIC50) (Zał. 4: II.A.1., II.B.11., II.B.12., II.J.2., II.J.42, II.J.43). Prowadziłam także, wraz z Zespołem, badania nad wpływem jonów żelaza na właściwości przeciwutleniające ekstraktów z herbaty, w tym na zdolności do ich chelatowania (Zał. 4: II.B.9., II.B.10., II.J.1.) oraz możliwości stabilizowania oleju rzepakowego przez dodatek naturalnych przeciwutleniaczy (Zał. 4: II.C.1., II.I.2.).

Uczestniczyłam także w ocenie przeciwoxidacyjnych właściwości czerwonych owoców, które są powszechnie spożywane w Europie, tj. truskawek, malin, jeżyn, żurawiny i ekstraktów z granatu. Badano je z wykorzystaniem wybranych testów *in vitro*, a także poprzez określenie cech jakościowych i ilościowych zawartych w nich związków fenolowych. Prowadzone przeze mnie prace badawcze wymagały zastosowania wielu procedur i technik analitycznych. Wyniki wskazały na bogactwo i różnorodność związków fenolowych w czerwonych owocach, wśród których dominowały antocyjany, kwas elagowy oraz ich pochodne. Wyselekcjonowane ekstrakty owocowe wykazywały znaczącą aktywność przeciwoxidacyjną w testach

DPPH, ABTS, ORAC i PCL. Wykazano, że badane owoce stanowią dobre naturalne źródła substancji przeciwrodnikowych o wysokiej wartości, które mogłyby podwyższać jakość żywieniową i zdrowotną produktów i sprzyjać zdrowiu konsumentów (Zał. 4: II.A.4.).

W ramach prac prowadzonych w Katedrze, uczestniczyłam również w badaniach dotyczących właściwości przeciwutleniających ekstraktów z kaszy jęczmiennej i gryczanej, w których wykazano ich wysoką zdolność do chelatowania jonów żelaza. Włączyłam się aktywnie w badania dotyczące oceny wiedzy na temat kasz oraz poziomu ich spożycia, które zarówno wśród uczących się, jak i pracujących respondentów kształtowało się na niskim poziomie. Otrzymane z tego zakresu badań wyniki opublikowano w oryginalnych pracach twórczych (Zał. 4: II.B.14., II.B.15., II.B.24.), a także prezentowano na konferencjach naukowych (Zał. 4: II.J.5., II.J.7., II.J.44., II.J.46., II.J.47.).

Ad.2. Bezpieczeństwo i zachowania żywieniowe osób chorujących na alergię i nietolerancje pokarmowe

Alergia i nietolerancja pokarmowa to problem zdrowotny, z którym mierzy się coraz większa liczba osób. Od początku pracy zawodowej włączyłam się aktywnie w badania naukowe prowadzone w ramach działalności statutowej Katedry Technologii Żywności Człowieka oraz realizowałam badania własne. Dotyczyły one przede wszystkim oceny „Wpływu procesów technologicznych na ograniczanie alergenicności żywności”. Badania te przeprowadzone z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety wskazują, że wiedza nt. alergii pokarmowej wśród wybranych grup społecznych jest dość duża. Nie przekłada się ona jednak na przestrzeganie diety eliminacyjnej przez osoby uczulone na różne alergeny pokarmowe, ani na dobrą znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy w przypadku szoku anafilaktycznego, m.in. przez strażaków i pracowników służby zdrowia. Wstrząs anafilaktyczny jest stanem zagrożenia życia i wymaga udzielenia szybkiej pomocy medycznej. Około 68% badanych przeze mnie respondentów spotkało się z tym terminem. Wśród osób znających to pojęcie dominowali pracownicy służby zdrowia, natomiast tylko stosunkowo niewielka część strażaków zadeklarowała znajomość tego terminu. Straż pożarna ustawowo, w ramach ratownictwa medycznego, zobowiązana jest do

udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej i wydaje się, że jej pracownicy powinni być z tym określeniem przynajmniej osłuchani. Prawie 20% ankietowanych nie znało zasad udzielania pierwszej pomocy w przypadku szoku anafilaktycznego. Badałam także znajomość zasad zachowania bezpieczeństwa przy produkcji żywności dla osób uczulonych wśród uczniów szkół gastronomicznych oraz studentów technologii żywności. Źródłem informacji na temat alergii pokarmowej były dla respondentów przede wszystkim prasa, Internet, a dopiero na trzecim miejscu – szkoła. Wskazałam na konieczność szerszej edukacji na temat możliwości produkowania żywności o ograniczonej immunoreaktywności w szkołach o profilu gastronomicznym. Uzyskane rezultaty zostały opublikowane w formie oryginalnych prac twórczych (Zał. 4: II.B.18, II.B.20, II.B.22), a także prezentowane na konferencjach naukowych (Zał. 4: II.J.50, II.J.51).

W swoich pracach koncentrowałam się głównie na badaniu wiedzy i zachowań żywieniowych osób z uczuleniem na soję oraz z nietolerancją glutenu. Częstość występowania alergii na soję ocenia się na poziomie 10 – 14% osób (głównie dzieci) uczulonych na białka mleka krowiego i 3,1 - 6% obciążonych chorobami atopowymi, jest to zatem pewien problem społeczny. Jednym z pierwszych działań stosowanych w terapii alergii pokarmowej jest wprowadzanie diety eliminacyjnej. Jednak zarówno w przypadku soi, jak i glutenu unikanie niepożądanych składników w diecie jest trudne. Wiąże się bowiem nie tylko z eliminacją z diety produktów, które są oczywistymi bądź przewidywalnymi źródłami danego składnika, ale także innych, w których zastosowanie preparatów sojowych lub glutenu może być dla konsumenta dość zaskakujące. Osoby chore zatem z jednej strony powinny być informowane o wysokim prawdopodobieństwie zetknięcia się z tym alergenem w żywności przetworzonej, a z drugiej – wykazywać zachowania chroniące je przed taką sytuacją. Stwierdziłam, że osoby uczulone wykazują się istotnie wyższą wiedzą na temat zawartości soi w produktach spożywczych w postaci tzw. alergenów maskowanych niż zdrowe ($p < 0,0001$), jednak zaledwie 7% badanych skrupulatnie przestrzegało diety bezsojowej jako główny powód podając chęć jedzenia „tego, co wszyscy” oraz trudności z dostępem do odpowiednio oznakowanych, bezpiecznych produktów. Równolegle, we współpracy z Zespołem Katedry Biochemii i Analizy Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, badałam także zawartość immunoreaktywnych frakcji białek w dostępnych na rynku hydrolizatach sojowych

przy użyciu technik immunoenzymatycznych. Ich właściwości odnosiłam do wyekstrahowanych z soi frakcji białek 7S i 11S. Ocenę immunoreaktywności białek wykonałam pośrednią metodą ELISA, stosując królicze poliklonalne przeciwciała anti-soy protein. Identyfikację frakcji białkowych reagujących z zastosowanymi przeciwciałami wykonałam techniką western-blotting. W teście ELISA oznaczyłam niewielką immunoreaktywność hydrolizatów sojowych w porównaniu z białkiem surowym. Zastosowanie czułego znacznika enzymatycznego – fosfatazy podczas immunoblottingu ujawniło jednak, że hydroliza w środowisku kwaśnym okazała się niewystarczająca do całkowitego wyeliminowania właściwości immunoreaktywnych hydrolizatów - ich obecność w żywności mogła wywołać reakcję alergiczną u najbardziej wrażliwych osób. Wyniki badań przedstawiłam w postaci publikacji naukowych (Zał. 4: II.B.23, II.B.25.) oraz doniesień na konferencjach (Zał. 4: II.I.3., II.J.19., II.J.53., II.J.55.).

Do stosowania rygorystycznej diety bezglutenowej zobowiązane są przede wszystkim osoby chorujące na celiakię oraz nieceliakalną nadwrażliwość na gluten. Częstość występowania celiakii w populacji europejskiej wynosi 1%, a nieceliakalnej nadwrażliwości na gluten 6%. W badaniach, które prowadziłam wykazałam, że osoby chore posiadały dość dobrą wiedzę dotyczącą ich choroby i sposobu jej leczenia poprzez stosowanie diety bezglutenowej. Respondenci znali produkty, które są głównym źródłem lub mogą zawierać gluten. Ponadto mieli dużą wiedzę dotyczącą znakowania produktów bezglutenowych, najpopularniejszych firm na rynku produkujących żywność bezglutenową oraz możliwości jej zakupu. Z drugiej jednak strony, tylko 37,5% ankietowanych z nieceliakalną nadwrażliwością na gluten oraz 64,3% z celiakią czytało regularnie etykiety kupowanych produktów spożywczych. Badając bezpieczeństwo wybranych produktów pod względem ich spożycia przez osoby chore, na podstawie składu podanego na etykiecie i analizy laboratoryjnej stwierdziłam, że gluten, pomimo obowiązujących w Polsce przepisów, nie był jednoznacznie deklarowany na etykietach większości badanych produktów. Jego zawartość na poziomie powyżej 20 ppm wykazałam w kilku z nich. Wyniki badań przedstawiłam w postaci publikacji naukowych (Zał. 4: II.B.29., II.B.52.) i doniesień na konferencjach (Zał. 4: II.I.15., II.J.13, II.J.30., II.J.60.). Opublikowałam także prace dotyczące bezpieczeństwa konsumentów z alergią i nietolerancją pokarmową (Zał. 4: II.B. 40., II.C.2.), wskazując na związane z tym trudności. Nie można bowiem

ustalić dawek alergenu bezpiecznych dla wszystkich osób uczulonych, a metody oznaczania alergenów mają swoje, nie zawsze satysfakcjonujące, progi detekcji. Zapewnienie bezpieczeństwa wiąże się zatem także ze wzrostem świadomości i odpowiedzialności zarówno producentów (np. szkolenia dla personelu nt. zanieczyszczeń krzyżowych), jak i konsumentów żywności.

Ad.3. Analiza wrażliwości smakowej wybranych grup konsumentów oraz profilu sensorycznego produktów wzbogaconych w substancje bioaktywne

Kolejnym ważnym problemem, wokół którego koncentrowała się moja praca naukowo-badawcza, była wrażliwość smakowa osób zdrowych i chorych oraz pożądalność konsumencka i ocena sensoryczna żywności, w tym produktów funkcjonalnych. Wyniki przeprowadzonych analiz zostały przedstawione w postaci publikacji naukowych (Zał. 4: II.A.3, II.B.27, II.B.32., II.B.35, II.B.39., II.B.40., II.B.44., II.B.48.), oraz doniesień na konferencjach międzynarodowych i krajowych (Zał. 4: II.I.6., II.I.7., II.I.8., II.I.19, II.J.6., II.J.14., II.J.15., II.J.16., II.J.17., II.J.20., II.J.21., II.J.22., II.J.23., II.J.24., II.J.25., II.J.28., II.J.29., II.J.61., II.J.62., II.J.65., II.J.67.).

W badaniach wykorzystałam swoją wiedzę i doświadczenie dotyczące przeprowadzania i stosowania metod analizy sensorycznej, zdobyte podczas pracy w Katedrze jako członek zespołu ocen sensorycznych, prowadzenia zajęć dydaktycznych (Analiza sensoryczna żywności, Towaroznawstwo spożywcze) oraz jako autor rozdziałów w podręczniku i skryptach dla studentów (Zał. 5: F.1.1., F.1.2, F.1.4., F.1.5). Badania realizowałam częściowo w ramach projektu badawczego POIG 01.01.02-00-061/09 „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych” (Zał. 4: II.F.1.), w którym byłam wykonawcą dwóch zadań. Badanie wrażliwości smakowej przeprowadzono w sumie dla ponad 600 osób zdrowych (grupa referencyjna) oraz ponad 100-osobowych grup pacjentów z rozpoznaną cukrzycą, nadwagą i otyłością, chorobą Leśniowskiego-Crohna oraz nadciśnieniem tętniczym. Określanie progów rozpoznania podstawowych smaków, pożądalności konsumenckiej wybranych produktów funkcjonalnych oraz ich profilu sensorycznego odbywało się w pracowni sensorycznej Katedry Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, spełniającej wymogi normy PN-EN ISO

8589:2010/A1:2014-07 (m.in. indywidualne stanowiska ocen, kontrolowana temperatura i wilgotność pomieszczenia).

Wzbogacanie produktów spożywczych wpisuje się w rosnące zainteresowanie konsumentów żywnością o charakterze funkcjonalnym. Na podwyższoną jakość żywności funkcjonalnej wpływa m.in. obecność w niej jednej lub więcej substancji bioaktywnych, spełniających określone funkcje profilaktyczne i lecznicze, a także optymalna fizjologicznie proporcja poszczególnych składników. Istotnym aspektem żywności tego typu pozostają jednak jej walory sensoryczne. Konsument oczekuje, by proponowane produkty nie tylko wносиły określone korzystne cechy żywieniowe lub zdrowotne, ale także, by były smaczne.

W badaniach, o ile było to możliwe, stosowałam połączenie oceny pożądalności konsumenckiej z metodą ilościowej analizy opisowej (QDA), co pozwalało nie tylko stwierdzić, które próby były lepiej oceniane przez konsumentów, ale również jakie atrybuty smaku, zapachu, barwy czy konsystencji/tekstury mogły mieć na to wpływ. Ustalałam ilościową i jakościową różnicę pomiędzy profilami sensorycznymi produktów przed i po wprowadzeniu dodatków bioaktywnych oraz wpływ tych różnic na pożądalność. Osoby, które miały przeprowadzać ilościową analizę opisową poddałam uprzednio standardowym procedurom sprawdzania wrażliwości sensorycznej, zgodnie z wytycznymi opisanymi w normie PN-EN ISO 8586-2:2008.

Ocena jakości sensorycznej przekąsek zbożowych z dodatkiem substancji bioaktywnych (inuliny oraz niefermentowanej lub fermentowanej śruty bobu *Bachus*) wskazała, że wyższa pożądalność konsumencka przekąsek drugiego typu może wynikać z istotnie intensywniejszego zapachu i smaku przypieczonego, jak również z istotnie ciemniejszej barwy złocistej przekąsek wzbogaconych w fermentowaną śrutę bobu (Zał. 4: II.B.27, II.I.7). W przypadku oceny makaronów z 50% dodatkiem fermentowanej i niefermentowanej łuski soczewicy oraz przypraw stwierdziłam, że zmiany w profilu sensorycznym ocenianych produktów nie spowodowały statystycznie istotnych zmian w pożądalności konsumenckiej smaku czy zapachu. Analiza profilowania i pożądalności konsumenckiej potwierdziły więc celowość produkcji tego typu żywności o charakterze funkcjonalnym (Zał. 4: II.B.28., II.I.8.).

Przeprowadziłam badania pożądalności konsumenckiej pieczywa chrupkiego na bazie pszenżyta, wzbogaconego wybranymi dodatkami roślinnymi, m.in.

karczochem, jarmużem, pokrzywą, mieloną łuską gryki, nasionami kozieradki, wyciągiem z żółtej herbaty, liśćmi morwy. Jarmuż, pokrzywa i karczoch wpływały na powstanie ciemniejszej barwy chrupkiego pieczywa. Dodatek łuski gryki spowodował zmianę tekstury produktu, który stał się istotnie twardszy. Jak wykazano w analizie składowych głównych, dodatki karczocha i kozieradki spowodowały istotną zmianę ogólnej pożądalności konsumenckiej w stosunku do próby kontrolnej (pogorszenie jakości). Wynikało to m.in. z pojawienia się smaku gorzkiego, ostrego i ściągającego. W przypadku kozieradki gorycz pochodziła najprawdopodobniej z rozkładu hydrolitycznego lipidów obecnych w stałej frakcji oleju, natomiast w przypadku karczocha - niskie noty zapachu wynikały z wysokich stężeń związków siarki.

Badanie wskazało na możliwość produkcji chrupkiego pieczywa z dodatkiem wybranych roślin lub ekstraktów wykazujących właściwości bioaktywne. Spowodowały one znacznie wyższą aktywność przeciwutleniającą gotowego produktu, w większości przypadków nie pogarszając przy tym jego cech sensorycznych, a nawet je poprawiając (dodatek ekstraktu z żółtej herbaty oraz morwy) (Zał. 4: II.A.3, II.I.19).

Uczestniczyłam także w badaniach możliwości wykorzystania m.in. inuliny i łuski gryczanej do produkcji wyrobów ciastkarskich. Wykazałam, że badane produkty cukiernicze z dodatkiem substancji biologicznie aktywnych (owsa, inuliny, kaszy i łuski gryczanej, suszonej aronii, ekstraktu liści z morwy i in.) posiadały wysoką pożądalność konsumencką, co w połączeniu z ich obniżoną wartością energetyczną czyniło je atrakcyjnymi dla osób z nadwagą i otyłością (Zał. 4: II.B.32., II.B.35, II.B.48., II.J.29., II.J.61., II.J.65., II.J.67.).

Brałam udział w ocenie sensorycznej batoników wzbogaconych w nasiona chia, które oprócz korzystnego składu (zawierają m.in. kwas alfa-linolenowy oraz polifole – kwercetynę i kempferol) wykazują także właściwości zagęszczające i mogą być wykorzystywane jako zamienniki jaj i tłuszczu. Stwierdziłam, że – w odniesieniu do próby kontrolnej - nasiona chia dodane w formie niezmielonej istotnie zwiększały intensywność ciemnej barwy batonów, intensyfikowały odczucie smaku słodkiego, zmniejszały odczucie smaku kwaśnego i owocowego i nie zmieniały konsystencji oraz profilu zapachowego tych produktów zbożowych. Nie wносиły także smaku gorzkiego ani obcego do produktu (Zał. 4: II.B.39., II.J.14., II.J.15., II.J.16., II.J.17.).

Ważnym elementem projektu była ocena wpływu wprowadzenia wybranych dodatków o charakterze prozdrowotnym na zmianę profilu sensorycznego, w tym barwy produktów zbożowych (makaronów, chrupiek kukurydzianych oraz pieczywa chrupkiego) w powiązaniu z pożądalnością sensoryczną ich barwy. Badania prowadziłam z wykorzystaniem metody QDA (n = 10) oraz oceny konsumenckiej tych produktów (n = 157). W przypadku makaronów z wybranymi dodatkami funkcjonalnymi, konsumenci wykazali najmniejszą pożądalność barwy szarej – była ona przez nich nieakceptowana. Ocena pieczywa chrupkiego wskazała, że konsumenci wykazali największą pożądalność chrupiek o barwie kremowej; dopuszczalna była obecność dodatków, nie akceptowali jednak w tych produktach barwy brunatnej. Podobnie w przypadku chrupiek kukurydzianych – zmiana barwy z żółtej w kierunku brunatnej powodowała istotne obniżenie pożądalności konsumenckiej (Zał. 4: II.B.44., II.I.8., II.J.17, II.J.20., II.J.21., II.J.23., II.J.28.). Prowadziłam także badania oceny sensorycznej produktów wzbogacanych w żelazo (Zał. 4: II.J.22., II.J.25.), sok z ziemniaka (Zał. 4: II.J.24., II.J.27.), czerwony jarmuż (Zał. 4: II.J.26) i ekstrakt morwy białej (Zał. 4: II.J.62.), przeznaczonych dla osób z nieswoistym zapaleniem jelit, nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.

Uzyskane wyniki metod opisowych stanowią cenne źródło informacji na temat pożądalności konsumenckiej produktów o charakterze funkcjonalnym i stanowią poszerzenie bazy deskryptorów smaku i zapachu. Wskazują ponadto, że wprowadzanie dodatków funkcjonalnych, mogących podwyższać wartość żywieniową i zdrowotną żywności, nie powinno diametralnie zmieniać cech organoleptycznych produktów, ponieważ odbija się to negatywnie na ich akceptacji przez konsumentów.

Ad.4. Badanie czynników wpływających na postawy wybranych grup konsumentów wobec żywności zawierającej składniki bioaktywne

Chcąc rozszerzyć swoją wiedzę w zakresie żywienia człowieka, w 2010 roku podjęłam studia w trybie niestacjonarnym na kierunku Dietetyka na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ukończyłam je w 2013 roku. Pracę licencjacką pt. „Możliwości wykorzystania żywności funkcjonalnej w żywieniu osób starszych” napisałam pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Katarzyny Wieczorowskiej-Tobis. W tym czasie moje zainteresowania naukowe ukierunkowały

się na badanie postaw wybranych grup ludności, w tym także ludzi cierpiących na schorzenia cywilizacyjne, wobec żywności, a w szczególności wobec produktów funkcjonalnych. Badałam zarówno elementy poznawcze, emocjonalne oraz behawioralne postaw konsumentów, jak i ich wrażliwość sensoryczną w zakresie podstawowych smaków.

Wśród osób chorych, najbardziej interesowały mnie postawy pacjentów z chorobą Leśniowskiego-Crohna, nadwagą i otyłością, cukrzycą typu I i II, nadciśnieniem tętniczym krwi (co było kontynuacją zadań zawartych w projekcie POIG 01.01.02-00-061/09) oraz alergią pokarmową. Wykazałam, że istotny wpływ na nastawienie osób z chorobą Leśniowskiego-Crohna do żywności zawierającej składniki bioaktywne miał wiek respondentów. Z dodawaniem składników bioaktywnych do żywności zgadzało się 27% ankietowanych w wieku powyżej 45 lat, podczas gdy wśród osób młodszych już 70% było przekonanych o konieczności obecności takiej żywności na rynku ($p < 0,05$). Ponad 70% respondentów uzależniało zakup produktów o charakterze funkcjonalnym od preferowanych, niezmiennych cech sensorycznych takiej żywności. Zaledwie 14% powyżej 45. roku życia i 30% osób poniżej 45. roku życia deklarowało, że na chęć zakupu tych produktów wpłynęłyby pozytywnie ich nowy, ciekawy i nieznanym dotąd smak, zapach czy wygląd ($p < 0,05$). Informacje na temat żywności zawierającej składniki bioaktywne największa część ankietowanych w wieku poniżej 45 lat uzyskiwała z artykułów zamieszczanych na stronach internetowych i z telewizji, podczas gdy osoby starsze – od znajomych. Zaledwie 4% respondentów czerpało wiedzę o tych produktach od lekarzy czy specjalistów w zakresie żywienia. Osoby z nieswoistym zapaleniem jelit wykazywały istotnie wyższe progi rozpoznania smaku kwaśnego i istotnie niższe smaku gorzkiego w porównaniu ze zdrowymi respondentami (Zał. 4: II.A.2., II.J.11., II.J.57.).

Analizując postawy osób otyłością w porównaniu z respondentami o prawidłowej masie ciała stwierdziłam m.in., że istotnie rzadziej spożywali oni śniadania, wykazywali się także większą wiedzą na temat prozdrowotnych zalet błonnika pokarmowego i jego naturalnych źródeł, a ich wrażliwość smakowa nie różniła się istotnie od osób zdrowych (Zał. 4: II.C.3., II.J.12., II.J.59.). Z kolei osoby z rozpoznaną cukrzycą deklarowały znajomość prozdrowotnych właściwości inuliny, stewii oraz morwy (70%), jednak samoocena wiedzy respondentów nie pokrywała się

z jej stanem faktycznym. Żywność funkcjonalna budziła pozytywne emocje u 28% badanych, ale ponad 30% uważało ją za nienaturalną. Niski odsetek diabetyków kupował żywność prozdrowotną zawierającą składniki bioaktywne oraz poszukiwał informacji o nich na etykietach. Ankietowani deklarowali wzrost zainteresowania informacjami o żywności po zdiagnozowaniu cukrzycy (94%), jednak z powodu ich ograniczonej wiedzy o zaletach związków prozdrowotnych może to nie przekładać się na zakup produktów o charakterze funkcjonalnym. Badania wskazały, że na wzrost skłonności diabetyków do zakupu w/w żywności wpłynęłyby korzystna cena i szeroki asortyment produktów oraz ich walory sensoryczne. Osoby chorujące na cukrzycę miały istotnie niższe niż zdrowi respondenci progi rozpoznania smaku kwaśnego; progi rozpoznania smaku słodkiego, słonego i gorzkiego nie różniły się znacząco w obu grupach (Zał. 4: II.B.54., II.C.5., II.I.4., II.J.18., II.J.56., II.J.64.).

Nastawienie osób z nadciśnieniem tętniczym oraz zdrowych wobec żywności zawierającej składniki bioaktywne nie różniły się istotnie. Większość badanych z obu grup uważała, że składniki bioaktywne powinny być dodawane do żywności i była przekonana o konieczności wprowadzenia takiej żywności na rynek. Niezależnie od jednostki chorobowej, ok. 90% ankietowanych było zdania, że żywność wzbogacana w składniki bioaktywne powinna być poddawana wiarygodnym badaniom przed wprowadzeniem jej na rynek oraz zawierać na etykiecie czytelne informacje. W procesie podejmowania decyzji o zakupie żywności zawierającej składniki bioaktywne respondenci uwzględniali przede wszystkim cenę, deklarując, że kupiliby tę żywność gdyby była tańsza. Kolejnym czynnikiem decydującym o zakupie były walory sensoryczne. Ankietowani deklarowali również, że częściej kupowaliby tę żywność, gdyby posiadali większą wiedzę na jej temat. Osoby chorujące na nadciśnienie tętnicze wykazały, podobnie jak otyłe, niższą wrażliwość na smak słony (Zał. 4: II.J.58., II.J.63.).

Badalam także postawy innych grup ludności do żywności zawierającej substancje bioaktywne, w tym studentów (Zał. 4: II.B.30., II.B.40., II.I.13.) i kobiet w ciąży (Zał. 4: II.B.55). Rodzice dzieci z alergią pokarmową wykazali pozytywne nastawienie, jednak towarzyszyły mu pewne obawy dotyczące bezpieczeństwa spożycia produktów tego typu przez osoby uczulone. Podkreślali oni konieczność szerokiej i wiarygodnej informacji na temat produktów zawierających składniki bioaktywne (Zał. 4: II.B.42., II.I.10.).

Moje szczególne zainteresowanie budziły postawy osób starszych wobec żywności, w tym żywności funkcjonalnej. Przeprowadziłam szereg badań, w których wykazałam m.in. że subiektywna ocena statusu materialnego istotnie wpływała na zakup żywności funkcjonalnej przez respondentów, natomiast nie różnicowała nastawienia do niej wśród ankietowanych. Ponadto szersza informacja i niższa cena były wskazywane przez starszych respondentów jako te czynniki, które wpłynęłyby na ich większe zainteresowanie żywnością o charakterze funkcjonalnym. Stwierdziłam także lepsze nastawienie do żywności funkcjonalnej wśród osób starszych o większej aktywności życiowej w porównaniu z mniej aktywnymi. Wyniki badań przedstawiłam w postaci publikacji naukowych (Zał. 4: II.B.24., II.B.31., II.B.43., II.B.51., II.B.53.) oraz doniesień konferencyjnych (Zał. 4: II.I.9., II.I.17., II.J.66). Jestem także współautorem prac dotyczących możliwości wykorzystania produktów funkcjonalnych w żywieniu seniorów (Zał. 4: II.B.47.) oraz perspektyw rozwoju żywności funkcjonalnej, która ma być odpowiedzią na potrzeby konsumentów (Zał. 4: II.D.1.). Szerszą i pogłębioną analizę tych zagadnień przedstawiłam w monografii „Wrażliwość smakowa oraz postawy osób starszych wobec żywności, ze szczególnym uwzględnieniem żywności funkcjonalnej”, która jest osiągnięciem, będącym podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ad.5. Sposób żywienia oraz wiedza żywieniowa wybranych grup ludności, ze szczególnym uwzględnieniem problemów związanych z niedoborem jodu i profilaktyką jodową

Do obszaru moich dotychczasowych zainteresowań należały też szeroko pojęte sposób żywienia i wiedza żywieniowa wybranych grup ludności. Szczególną uwagę poświęciłam problemom związanym z niedoborem w diecie mikroelementu, jakim jest jod oraz profilaktyką jodową.

Prowadzone przeze mnie wraz z Zespołem Katedry Technologii Żywienia Człowieka badania obejmowały analizę zachowań dotyczących spożycia żywności stanowiącej ważne źródło jodu w codziennej diecie oraz suplementacji diety w preparaty witaminowo-mineralne, zawierające ten pierwiastek. Skupiłam się na badaniu populacji szczególnie narażonych na niedobory jodu, tj. młodych kobiet w

wieku rozrodczym, a także dzieci i młodzieży. Część badań została wykonana w ramach tematu badań własnych realizowanych w Katedrze pt. „Wpływ czynników technologicznych na stabilność składników mineralnych oraz witamin z grupy B” oraz badań statutowych „Wpływ procesów technologicznych na jakość, wartość odżywczą żywności oraz jej preferencje przez konsumentów”, w których byłam wykonawcą. Wykazałam, że spożycie ryb i przetworów rybnych wśród ankietowanej młodzieży pozwalało na pokrycie zapotrzebowania na jod tylko w 10%. Ujawniono także nieprawidłowe zachowania dotyczące suplementowania diety preparatami witaminowo-mineralnymi, m.in. długookresowe przyjmowanie tych preparatów bez konsultacji z lekarzem i dietetykiem. Uwidocznilo to konieczność prowadzenia działań edukacyjnych w tym zakresie. Oceniano także wiedzę kobiet, włączając osoby ze zdiagnozowanymi chorobami gruczołu tarczowego, na temat jodu i jego źródeł w żywności. Stwierdzono słabą znajomość zagadnień dotyczących czynników ograniczających jego wchłanianie oraz wpływu obróbki termicznej na retencję jodu w produktach spożywczych. Prowadzono również badania nad wykorzystaniem alternatywnych nośników jodu w postaci izolatu białka soi oraz błonnika pszennego do wzbogacania produktów mięsnych i jarskich w ten pierwiastek. Wykazano istotne ograniczenie strat jodu podczas produkcji i przechowywania produktów z mięsa wieprzowego z dodatkiem w/w preparatów będących nośnikami jodu oraz ich wysoką pożądalność konsumencką. Wyniki opisanych badań przedstawiono w publikacjach (Zał. 4: II.B.16., II.B.17., II.B.19., II.C.4.) oraz doniesieniach na konferencjach międzynarodowych i krajowych (Zał. 4: II.I.5., II.J.4, II.J.8, II.J.9., II.J.49., II.J.52.).

Oceniano także wpływ wymienionych alternatywnych nośników jodku i jodanu potasu na zmiany zawartości tiaminy jako wskaźnika wartości odżywczej produktów mięsnych (pulpetów i kotletów). Stwierdzono, że wpływ nośnika na straty tiaminy zachodzące podczas obróbki termicznej był determinowany rodzajem soli jodu użytej dla wzbogacania produktów. Ochronne działanie wobec tiaminy obu alternatywnych nośników, tj. izolatu sojowego i błonnika pszennego, zaobserwowano tylko w przypadku potraw wzbogacanych w jodek potasu. Stwierdzono mniejsze straty tiaminy podczas przechowywania potraw zawierających jodowany izolat białka soi oraz preparat błonnika pszennego w porównaniu z potrawami z dodatkiem jodowanej soli kuchennej. Jest to o tyle istotne, że w społeczeństwach wysoko rozwiniętych, zwłaszcza u osób stosujących dietę wysokowęglowodanową, obserwuje się łagodne

deficyty tiaminy, objawiające się m.in. pogorszeniem nastroju, zmęczeniem, drażliwością czy zaburzeniami koncentracji. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że 51% - 60% badanych mężczyzn i 19% - 20% kobiet pokrywało zapotrzebowanie na tiaminę w ponad 75%. Głównymi źródłami tiaminy dla mężczyzn były produkty z mięsa wieprzowego i zbożowe, natomiast dla kobiet - produkty z mięsa drobiowego i zbożowe o różnym stopniu przetworzenia. Wykazano także wpływ produktów utlenienia tłuszczu na zwiększenie strat tiaminy w produktach mięsnych oraz ochronną rolę, jaką spełniają ekstrakty rozmarynu oraz hydrolizaty kazeiny. Wyniki te wskazują na potrzebę poświęcenia większej uwagi dalszym badaniom tych zagadnień oraz prowadzenia edukacji żywieniowej, dotyczącej promocji produktów będących dobrym źródłem tiaminy, zwłaszcza wśród kobiet (Zał. 4: II.B.26., II.B.33., II.B.37., II.B.56, II.I.14., II.I.20., II.J.10.).

Moje zainteresowanie badawcze koncentrowały się również wokół zagadnień związanych z wiedzą żywieniową i sposobem żywienia wybranych grup ludności. Analizy prowadziłam wraz z Zespołem Katedry Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej. Badając kobiety ciężarne, wykazałam, że u ponad 30% z nich wystąpiła nieprawidłowa masa ciała (nadwaga lub niedowaga). Ponad połowa ciężarnych nie ograniczyła spożycia cukru i słodczy oraz tłuszczów zwierzęcych. Stwierdziłam duże braki w zakresie wiedzy na temat racjonalnego odżywiania w ciąży, które zależały przede wszystkim od wykształcenia pacjentek. Z kolei analiza jadłospisów oferowanych w przedszkolach wykazała liczne błędy, wśród których najistotniejsze były: zbyt mała częstotliwość występowania produktów będących źródłem białka zwierzęcego, zbyt niska podaż lub brak mleka i produktów mlecznych, warzyw w postaci surowej, ryb oraz pieczywa razowego, grubych kasz i suchych nasion strączkowych. Badałam także asortyment oferowany przez sklepiki w wybranych szkołach podstawowych, gimnazjach oraz szkołach średnich na terenie Poznania i podjęłam próbę analizy szacunkowego spożycia tych produktów. Sklepiki obecne na terenie szkół podstawowych i gimnazjów oferowały najczęściej chipsy, prażynki oraz słodczy i te właśnie produkty były najczęściej kupowane przez dzieci. Natomiast sklepiki szkół średnich, obok napojów oraz ciepłych dań, miały w swojej ofercie jogurty, owoce, a niektóre nawet warzywa. Ankietowana młodzież ucząca się w liceach deklarowała najczęściej zakup jogurtów, owoców oraz słodczy. W badaniach zawartości i składu tłuszczów w słodczach obecnych na polskim rynku

wykazałam wraz z Zespołem, że w większości ocenianych produktów nasycone kwasy tłuszczowe stanowiły ponad 50% zawartości tłuszczu, a wyjątkiem od tej zasady były jedynie kremy czekoladowe. Niższa zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych była charakterystyczna dla produktów zawierających w swoim składzie oleje rzepakowy i słonecznikowy oraz tłuszcz z nasion masłosza Parka. Szacowałam również poziom spożycia akrylamidu z dietą dzieci w wieku 3-6 lat zamieszkałych w Wielkopolsce i wykazałam, że pieczywo stanowiło główne (72%) źródło całkowitej podaży akrylamidu w diecie, a średnie szacowane narażenie na akrylamid w diecie dzieci wynosiło 1,73 $\mu\text{g}/\text{kg}$ masy ciała/dzień. W badaniach pracowników biurowych korporacji stwierdziłam występowanie szeregu nieprawidłowych nawyków żywieniowych (m.in. nieregularność spożywania i zbyt mała liczba posiłków, podjadanie między posiłkami), które w połączeniu z siedzącym charakterem wykonywanej pracy mogą prowadzić do nadwagi i otyłości, obserwowanej już u jednej czwartej respondentów.

Wyniki powyższych badań, opublikowane w czasopismach naukowych (Zał. 4: II.B.21., II.B.36., II.B.38., II.B.41., II.B.49., II.B.50.) oraz przedstawione na konferencjach (Zał. 4: II.I.11., II.I.12., II.I.16, II.I.18., II.J.54.) wskazują na konieczność prowadzenia szeroko zakrojonej edukacji w zakresie zdrowego stylu życia, w tym prawidłowego sposobu odżywiania, aby przeciwdziałać dalszemu rozwojowi chorób cywilizacyjnych w polskim społeczeństwie.

4.3. Podsumowanie działalności naukowo-badawczej

Mój całkowity dorobek naukowy do dnia 8 kwietnia 2019 roku (Załącznik 4), wg punktacji MNiSW wynosi 579 punktów. Sumaryczny *Impact Factor* dla opublikowanych prac wynosi 3,408 (if w roku opublikowania), liczba cytowań wg bazy ICI *Web of Science* (WoS) wynosi 1, indeks Hirscha – 1.

Jestem autorem i współautorem 157 prac, z czego 137 powstały po uzyskaniu stopnia doktora. Na mój dorobek składa się:

- 70 opublikowanych prac (61 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym
 - 4 publikacje w czasopismach znajdujących się w bazie *JCR* i posiadających współczynnik wpływu *if* w roku publikacji;
 - 56 publikacji w czasopismach nie posiadających współczynnika wpływu *if*, wymienionych w części B wykazu MNiSW; w tym 50 po uzyskaniu stopnia doktora
 - 5 prac stanowiących rozdziały w monografiach naukowych;
 - 4 (1 po uzyskaniu stopnia doktora) prace opublikowane w recenzowanych materiałach konferencyjnych;
 - 1 artykuł opublikowany w czasopiśmie popularno-naukowym nieobjętym wykazem MNiSW
- 20 referatów wygłoszonych na konferencjach międzynarodowych (1) i krajowych (19), w tym 19 po uzyskaniu stopnia doktora;
- 67 komunikatów zaprezentowanych w formie plakatów na konferencjach międzynarodowych (30) i krajowych (37), w tym 57 po uzyskaniu stopnia doktora.

Całościowy wykaz tych prac zebrano w Załączniku 4. W zamieszczonej poniżej tabeli zestawiono ilościowo prace, które ukazały się przed i po uzyskaniu stopnia doktora.

Dotychczas brałam udział w realizacji dwóch projektów badawczych finansowanych przez MNiSW (Zał. 4: II.F.1, II.F.2.), badań własnych i statutowych prowadzonych w Katedrze Technologii Żywności Człowieka (Zał. 4: II.F.3, II.F.4, II.F.5, II.F.6, II.F.7, II.F.8) oraz kilku projektów realizowanych we współpracy z przedsiębiorcami (Zał. 4: II.G.1.). Czynnie uczestniczyłam w projektach realizowanych przez PARP (II.G.2.) oraz Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego (Zał.4: II.G.3.). Od 1996 roku należę do Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (Zał. 5: A). Byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego dwóch konferencji naukowych (Zał. 5: B). Współpracując z redakcjami czasopism krajowych wykonałam 3 recenzje publikacji naukowych (Zał. 5: C).

Tabela 1. Zestawienie opublikowanych prac przed i po uzyskaniu stopnia doktora

Prace opublikowane	Przed uzyskaniem stopnia doktora	Po uzyskaniu stopnia doktora	Razem
A. Publikacje w czasopiśmie naukowych posiadających <i>if</i> w roku publikacji			
- liczba	-	4	4
- punkty		70	70
B. Publikacje w czasopiśmie znajdujących się w części B wykazu			
- liczba	6	50	56
- punkty	55	434	489
C. Rozdziały w monografii naukowej			
- liczba	-	5	5
- punkty	-	20	20
D. Artykuły w czasopiśmie popularno-naukowych nieobjętych wykazem MNiSW			
-	-	1	1
E. Pełnotekstowe, recenzowane prace konferencyjne			
- liczba	3	1	4
I. Referaty wygłoszone na konferencjach:			
- krajowych	-	19	19
- międzynarodowych	1	-	1
J. Komunikaty naukowe prezentowane w formie posterów na konferencjach			
- krajowych	10	27	37
- międzynarodowych		30	30
Łącznie			
- liczba	20	137	157
- punkty	55	524	579

A. Jędrusek-Golińska