



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
WE WROCLAWIU

WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
KATEDRA ROZWOJU FUNKCJONALNYCH PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

dr hab. inż. Małgorzata Korzeniowska, prof. UPWr

Wrocław, 14.02.2022 r.

Katedra Rozwoju Funkcjonalnych Produktów Żywnościowych

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja

rozprawy doktorskiej **mgr inż. Klaudii Korczek**

pt.: „**Wpływ obróbki technologicznej i symulowanego trawienia na potencjał antyoksydacyjny rybnych hydrolizatów białkowych**”

wykonanej w Katedrze Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

pod kierunkiem **prof. dr hab. inż. Władysława Migdała**

oraz promotora pomocniczego **dr hab. inż. Joanny Tkaczewskiej**

Recenzja została wykonana w oparciu o uchwałę Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie w związku z postępowaniem wszczętym celem nadania Pani mgr Klaudii Korczek stopnia naukowego doktora nauk rolniczych w .

Dobór i znaczenie tematu

Tematyka wytwarzania oraz charakterystyki właściwości fizykochemicznych, funkcjonalności i aktywności peptydów uzyskiwanych z różnych surowców żywnościowych jest obecna w literaturze naukowej i zastosowaniach praktycznych już od dawna, jakkolwiek wciąż zawiera obszary nierozpoznane i nie do końca scharakteryzowane. Dotyczy to szczególnie aktywności biologicznej peptydów uwalnianych w trakcie hydrolizy w warunkach zarówno *in vivo*, jak i w projektowanych warunkach *in vitro*. Istotne jest zatem określenie rodzaju i ilości uzyskiwanych peptydów, jak również scharakteryzowanie ich właściwości biologicznych, w tym antyoksydacyjnych i hipotensyjnych, jeśli to możliwe także wpływu tych peptydów na stan zdrowia człowieka w wyniku bezpośredniego spożycia produktów żywnościowych zawierających prekursorów tych związków (odpowiednie białka), jak również w wyniku

UNIwersytet PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
KATEDRA ROZWOJU FUNKCJONALNYCH PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH
UL. J. CHEŁMOŃSKIEGO 37, 51-630 WROCLAW
TEL. +48 71 320 7782 • FAX +48 71 320 7781
E-MAIL: DFFPD@UPWR.EDU.PL •





wprowadzenia do diety produktów wzbogaconych w uprzednio wyprodukowane peptydy. W tym świetle prace nad peptydami z mięsa/białek ryb, z uwagi na bogactwo i różnorodność surowca, są szczególnie pożądane i oczekiwane. Podjęta w pracy tematyka jest więc wciąż aktualna, a uzyskane wyniki rozszerzają dotychczasową wiedzę z przedmiotowego zakresu.

Ocena strony formalnej pracy

Oceniana rozprawa spełnia wymagania formalne stawiane tego rodzaju pracom przedstawianym w postępowaniu na stopień naukowy doktora, tzn. ma charakter eksperymentalny i zawiera wszystkie niezbędne rozdziały ułożone w typowej sekwencji. Opracowanie wraz załącznikami stanowi zwartą całość i jest napisane poprawnie, jasnym i zrozumiałym językiem.

Ocena merytoryczna pracy

Praca doktorska zgłoszona przez mgr inż. Klaudię Korczek pt. „Wpływ obróbki technologicznej i symulowanego trawienia na potencjał antyoksydacyjny rybnych hydrolizatów białkowych” składa się z 46 stron maszynopisu podzielonych na następujące części: Streszczenie, Wstęp, Uzasadnienie podjęcia tematu, Cel i zakres pracy, Hipotezy badawcze, Schemat doświadczeń, Materiał i metody badawcze, Omówienie publikacji wchodzących w skład rozprawy, Podsumowanie i wnioski, Bibliografia, Załącznik zawierający Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wraz z załączonymi wydrukami Publikacji opisanych w rozprawie, Oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Część wstępna dotyczy pierwszej publikacji, czyli pełnego artykułu przeglądowego na temat antyoksydacyjnych i hipotensyjnych właściwości hydrolizatów białek ryb opublikowanego w uznanym czasopiśmie naukowym Czech Journal of Food Science (IF=1,279, 40 punktów MNiSW). Po części zawierającej uzasadnienie podjęcia tematu przedstawiono cel badań oraz sformułowano hipotezy badawcze. Kolejno przedstawiono schemat badań oraz użyty w pracy materiał i metody badawcze. W dalszej części skrótowo opisano uzyskane wyniki wraz z głównymi wnioskami wpływającymi z przeprowadzonych doświadczeń. Obie części odzwierciedlają trzy odrębne, opublikowane w uznanych czasopismach naukowych, prace, w których mgr inż. Klaudia Korczek jest pierwszym autorem. Pracę podsumowuje 16 wniosków wraz z krótkim podsumowaniem oraz wykazem zacytowanych publikacji. Występują drobne błędy literowe i stylistyczne, a skróty wyjaśnione są tylko w spisie znajdującym się na początku pracy a nie w miejscu ich pierwszego pojawienia się, nie umniejsza to jednak wartości merytorycznej pracy.

Pytanie:



1. Dlaczego w tytule pracy nie zawarto również aktywności hipotensyjnej hydrolizatów, skoro w części praktycznej jest ona traktowana na równi z aktywnością przeciwutleniającą?

Treść pracy

Wstęp oraz **Uzasadnienie tematu pracy w oparciu o dane literaturowe** – Opracowano m. in. na podstawie pierwszej publikacji przedstawianej w rozprawie doktorskiej (*Antioxidant and Antihypertensive Protein Hydrolysates in Fish Products – a Review*, Czech Journal of Food Science, 2018, 36, 13-25). Obie części tj. wstępna i uzasadniająca, są napisane zwięźle i zawierają istotne informacje na temat naturalnych źródeł peptydów, wybranych właściwości biologicznych oraz potencjalnych zastosowaniach i wpływie na zdrowie ludzi. Autorka podkreśla istotne znaczenie konsumpcji ryb w prewencji chorób degeneracyjnych, jak i kształtowaniu dobrych nawyków żywieniowych wpływających na dobrostan ludzi. Cennym jest wskazanie przez mgr Korczek możliwości wykorzystania biologicznie aktywnych peptydów w projektowaniu innowacyjnych produktów żywnościowych.

Pytanie:

1. Wskazuje Pani w pracy, że biologicznie aktywne peptydy składają się z 3-20 aminokwasów. Dipeptydy również wykazują taką aktywność, czy zna Pani przykłady takich związków i ich właściwości biologiczne?
2. Czym różni się łańcuch technologiczny od procesów technologicznych? Czy nie chodzi raczej o operacje jednostkowe?
3. Co oznacza określenie „skrajne temperatury obróbki termicznej”? Co stanowi o ich skrajności i czy ich wpływ na właściwości białek zawsze jest negatywny?
4. Czy i jakie właściwości funkcjonalne/technologiczne mają peptydy białek ryb?

Hipotezy badawcze, cel i zakres badań – Na podstawie danych literaturowych mgr inż. Klaudia Korczek sformułowała cztery hipotezy badawcze, jako punkt wyjścia do określenia celu badań. Doktorantka stwierdziła, że rodzaj obróbki technologicznej i symulowane trawienie *in vitro* wpływają na aktywność przeciwutleniającą, profil aminokwasowy oraz skład chemiczny hydrolizatów białkowych. Przedstawione hipotezy mają charakter informacyjny i pokazują istotne założenia dla planowanych badań. Cel pracy jest sformułowany krótko i zawiera niezbędne informacje dotyczące zakładanych prac badawczych. Zakres badawczy jest przedstawiony zwięźle, również na schemacie, i dotyczy zarówno materiału badawczego, jak i użytych metod, które są kolejno opisane w części **Material i metody**.

Pytanie:

1. Dlaczego proces hydrolizy dla makreli prowadzono przez 10 h, a dla śledzia tylko 1 h?



2. W jaki sposób wyrażano aktywność przeciwutleniającą hydrolizatów? Zapisana w pracy zdolność zmiatania wolnych rodników DPPH (str. 27) nie może być wyrażona w %. W publikacji posługiwano się % inhibicji bazującym na zmianie absorbancji roztworów.

Wyniki i dyskusja – Tematyka naukowa przedstawionych w rozprawie doktorskiej, opublikowanych wcześniej, prac doświadczalnych tj. Effect of heat treatment on the antioxidant and antihypertensive activity as well as *in vitro* digestion stability of mackarel (*Scorpaenopsis scorpaenoides*) protein hydrolysates, Journal of Aquatic Food Product Technology, 2019, 29:1, 73-89 (praca 2) i The effect of thermal treatment and simulated gastrointestinal digestion of herring (*Clupea harengus*) meat on the antioxidant and antihypertensive potential of protein hydrolysates obtained therefrom, Journal of Aquatic Food Product Technology, 2021, 30:7, 806-825 (praca 3) dotyczy oceny aktywności przeciwutleniającej i hipotensyjnej hydrolizatów mięsa makreli (2) oraz śledzia (3). Oceniono podstawowy skład chemiczny hydrolizatów oraz zmiany w profilu wolnych aminokwasów wskazując na wysoką zawartość białka oraz niską tłuszczu i popiołu oraz niższą zawartość wolnych aminokwasów w hydrolizatach z mięsa makreli poddanego obróbce termicznej, podczas gdy hydrolizaty z mięsa śledzia charakteryzowały się wyższymi stężeniami wolnych aminokwasów po obróbce wstępnej surowca. Wykazano zdecydowany wzrost aktywności przeciwutleniającej dla mięsa obu gatunków ryb w wyniku hydrolizy enzymatycznej preparatem Alcalase, bez względu na rodzaj zastosowanej obróbki termicznej. Badając aktywność przeciwnadciśnieniową wskazano, iż hydrolizaty makreli są dobrym źródłem peptydów hamujących aktywność inhibitora acetylocholinoesterazy, natomiast mięso śledzia, jak i jego hydrolizaty nie wykazują takiej aktywności. Hydrolizaty mięsa obu gatunków ryb poddane symulowanemu trawieniu *in vitro* odznaczały się niższą aktywnością biologiczną niż materiał wyjściowy.

Pytania:

1. Czy w pracy nr 2 oznaczano także skład chemiczny materiału wyjściowego?
2. Czy i w jaki sposób oznaczano stopień hydrolizy białek mięsa ryb? Co stanowiło próbkę kontrolną/odniesienia w analizie wolnych aminokwasów?
3. Jak można wyjaśnić odmienny trend w zmianach profilu wolnych aminokwasów dla hydrolizatów makreli i śledzia?
4. Czy w analizowanych hydrolizatach białkowych za aktywność przeciwutleniającą i hipotensyjną odpowiedzialne są tylko uzyskane w trakcie hydrolizy peptydy? Czy może pozostałe związki pozostające w supernatancie po hydrolizie?
5. Czy uzyskane hydrolizaty białkowe poddawano ocenie właściwości sensorycznych, które w znaczącej mierze warunkują potencjalne aplikacje preparatów do żywności?



Podsumowanie i wnioski - Pracę podsumowuje 16 wniosków korespondujących z publikacjami zawartymi w rozprawie doktorskiej. Pierwszy punkt podsumowuje syntetycznie publikację nr 1, co właściwie można by pominąć w tej części pracy. Część z przedstawionych wniosków jest zapisem obserwacji, a nie wnioskiem (m.in. 8, 9). We wniosku 6 podano rekomendację dla producentów hydrolizatów z mięsa ryb bazując tylko na jednym z wyróżników FRAP, co wydaje się zbyt daleko idącym uogólnieniem.

Wniosek końcowy

Podsumowując, chciałabym stwierdzić, że oceniana praca doktorska ma potencjał naukowy i aplikacyjny z nowatorskimi aspektami dotyczącymi wpływu obróbki technologicznej na aktywność przeciwutleniającą oraz hipotensyjną mięsa i hydrolizatów białek ryb. Przedstawione badania zostały starannie zaplanowane i przeprowadzone przy użyciu odpowiednio dobranej i dostępnej metodologii oraz wyposażenia. Zebrane wyniki zostały przedstawione w sposób przejrzysty, z wykorzystaniem narzędzi graficznych, przeanalizowane, omówione i zinterpretowane w sposób dokładny i rzeczowy. Wyniki zostały opublikowane w uznanych czasopismach naukowych, co świadczy o nowości i wysokim poziomie prowadzonych badań (łączna liczba punktów MNiSW=120, IF=3,319). Treść rozprawy doktorskiej mgr inż. Klaudii Korzeczek pt.: „Wpływ obróbki technologicznej i symulowanego trawienia na potencjał antyoksydacyjny rybnych hydrolizatów białkowych” i wynikające z niej możliwości praktycznego zastosowania wskazują, iż spełnia ona wszystkie wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (art. 261., 19 stycznia 2018 r.) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 261, z późn. zm.). Dlatego z pełnym przekonaniem składam wniosek do Rady dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr inż. Klaudii Korzeczek do dalszych etapów postępowania związanego z ubieganiem się o nadanie stopnia naukowego doktora nauk rolniczych.

dr hab. inż. Małgorzata Korzeniowska, prof. UPWr