

Poznań, 24.02.2017

Prof. dr hab. inż. Erwin Wąsowicz
czł. koresp. PAN
Zakład Medycyny Sportu i Traumatologii
Akademia Wychowania Fizycznego
Im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Moniki Kosowskiej, pt.: „Wpływ dodatków skrobiowych i białkowych na właściwości polędwicy wędzonej, parzonej” wykonanej pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Teresy Fortuny w Katedrze Analizy i Oceny Jakości Żywności na Wydziale Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Problematyka rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Moniki Kosowskiej dotyczy próby zastąpienia fosforanów w produkcji wędzonek preparatami skrobi modyfikowanych oraz preparatami białek zwierzęcych. Stosowanie fosforanów, pomimo wielu korzyści technologicznych, budzi zastrzeżenia zdrowotne, związane głównie z niekorzystnym wpływem na gospodarkę mineralną (wapniową) organizmu człowieka.

Pani mgr inż. Monika Kosowska podjęła się ambitnego i trudnego badania technologicznego, podpartego odpowiednią analityką, którego celem było określenie dodatków skrobiowych lub białkowych, mogących mieć zastosowanie w produkcji polędwic wędzonych, parzonych, bez zmiany ich jakości sensorycznej, jednocześnie stanowiąc alternatywę dla powszechnie stosowanych fosforanów.

Należy podkreślić, że w dostępnym piśmiennictwie niewiele jest prac na temat zastosowania wymienionych dodatków w produkcji polędwic wędzonych, parzonych. Nowością naukową omawianej rozprawy jest oznaczenie kluczowych związków lotnych, charakterystycznych dla polędwicy wędzonej, parzonej oraz określenie zmian związków lotnych w polędwicach wyprodukowanych z preparatami skrobi i białek. Tematyka pracy posiada zarówno aspekt praktyczny, jak i poznawczy. Jest ważna i potrzebna ze względu na rosnącą świadomość Konsumentów, dotyczącą wpływu odżywiania na zdrowie, w tym spożywanych fosforanów.

Podjęcie tej tematyki jest także uzasadnione dotychczasowym dorobkiem naukowym Zespołu Pani prof. dr hab. Teresy Fortuny – promotora pracy.

FORMALNA OCENA PRACY

Praca ma strukturę przyjętą w rozprawach doktorskich przyrodniczych, tzn. składa się ze wstępu, przeglądu literatury, określenia celu, materiału badawczego, metod badań, wyników i dyskusji, wniosków oraz spisu literatury. Liczy 115 stron, z czego oprócz streszczenia w języku angielskim oraz jednostronicowego wstępu, na przegląd literatury przypada 27 stron. Przedstawienie hipotezy badawczej i celów badawczych zajmuje 1 stronę. Materiał badawczy, jego charakterystykę i produkcję przedstawiono na 5 stronach, a metody badań na 13 stronach. Wyniki i dyskusję z 4 rysunkami, 5 wykresami i 14 tabelami przedstawiono na 36 stronach. Cytowane piśmiennictwo obejmuje 211 pozycji, w tym 19 PN – Polskich Norm. Praca została przedstawiona bardzo starannie, przystępnie i językowo poprawnie.

MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Przegląd literatury jest bardzo obszerny i poświęcony wielu różnym zagadnieniom. Pierwsza część tego przeglądu poświęcona jest technologii produkcji wędzonek, ze szczegółowym określeniem poszczególnych etapów tej produkcji oraz stosowanych w niej dodatków (azotan sodu, fosforany, askorbinian i izoaskorbinian sodu, preparaty białkowe, funkcjonalne białko kolagenowe, białka plazmy krwi, kazeinian sodu, preparaty skrobi modyfikowanych). W drugiej części przeglądu literatury omówiono wyróżniki jakości wędzonek, w tym barwę, teksturę i smakowitość. Za cenne w tej części uważam bardzo aktualne opracowanie, dotyczące mechanizmu powstawania związków lotnych zapachowych w mięsie, jak również opracowanie (na poziomie światowym) metody analizy związków lotnych w produktach mięsnych.

Oceniam, że Pani mgr inż. Monika Kosowska poznała światowe piśmiennictwo dotyczące tematyki rozprawy i potrafiła z tej wiedzy skorzystać do sformułowania celu i zakresu badań, postępowania doświadczalnego oraz dyskusji uzyskanych wyników.

Materiał do badań stanowiły polędwice wędzone, parzone, wyprodukowane w następujących wariantach: polędwice wędzone parzone, polędwice wędzone parzone z dodatkiem fosforanów, polędwice wędzone parzone z dodatkiem skrobi tapiokowej modyfikowanej, polędwice wędzone parzone z dodatkiem skrobi ziemniaczanej modyfikowanej, polędwice wędzone parzone z dodatkiem skrobi ziemniaczanej modyfikowanej instant, polędwice wędzone parzone z dodatkiem funkcjonalnego białka kolagenowego, polędwice wędzone parzone z dodatkiem białka plazmy krwi i polędwice wędzone parzone z dodatkiem kazeinianu sodu. Surowce do produkcji polędwic zostały poprawnie opisane i scharakteryzowane w tabelach. Poprawnie opisano także proces produkcji polędwic wędzonych, parzonych z różnymi dodatkami. Załączone tabele i schemat produkcji zwiększają czytelność pracy. Należy też podkreślić, że doświadczenia wykonano w 5 powtórzeniach.

W pracy do badań analitycznych wykorzystano metody znane, standardowe, w dużej części oparte o normy, jak również nowoczesne techniki analizy związków lotnych z wykorzystaniem różnych technik izolacji tych związków (SPME, SAFE), identyfikacji klasyczną metodą GC/MS oraz chromatografii gazowej dwuwymiarowej sprzężonej ze spektrometrem masowym typu czasu przelotu (GC x GC x TDF MS). Dla wiarygodności uzyskanych wyników analizy ilościowej związków lotnych ważne znaczenie miało zastosowanie metody ze standardem wewnętrznym izotopowanym (SIDA). Za uchybienie w opisie metodyki należy uznać brak powoływania się w niektórych przypadkach na źródła literaturowe np. pomiar parametrów barwy, analiza tekstury (może Kandydatka jest autorką?).

Należy zwrócić uwagę na dobre przygotowanie warsztatowe i organizacyjne Doktorantki, która według opinii Recenzenta, wykonała wiele różnorodnych prac technologicznych, jak i ogromną ilość analiz, gromadzącą wiele danych. Zostały one prawidłowo omówione i zinterpretowane w części wynikowej.

W pierwszym etapie pracy oceniono przydatność technologiczną dodatków stosowanych w produkcji polędwic wędzonych parzonych, oceniano wydajność końcową wyprodukowanych polędwic, jak również wyciek przechowalniczy po 4 tygodniach ich przechowywania. Stwierdzono, że najlepszym zamiennikiem fosforanów, pod względem uzyskanej wydajności, były białka plazmy krwi oraz skrobia tapiokowa modyfikowana. Najniższe wartości wycieku przechowalniczego stwierdzono w przypadku polędwic z dodatkami skrobi tapiokowej modyfikowanej oraz białka kolagenowego.

Na podstawie przeprowadzonych analiz podstawowego składu polędwic stwierdzono zgodność z wymaganiami Polskiej Normy. W analizowanych produktach uchwycono jednak istotne różnicowanie w zawartości wody, białka, soli oraz popiołu. Najniższą zawartością białka i najwyższą wody charakteryzowały się polędwice z dodatkiem białka plazmy krwi oraz fosforanów. W tej części podano też wyliczoną Liczbę Federa (FNA) wskazującą stopień uwodnienia białka w produkcie oraz stopień koncentracji soli (BC), decydujący o trwałości produktu i odczuciu słoności w ocenie doustnej. Zwracam uwagę, że w części metodycznej nie podano sposobu wyliczenia tych dwóch wskaźników. Ponadto wydaje mi się, że BC to nie Brain Concentration jak podano na str. 7. Jak wynika z dyskusji wyników zaprezentowanych wyżej, są one potwierdzeniem danych literaturowych. Dlatego uważam, że część mogłaby być przedstawiona w charakterystyce materiału badawczego (do dyskusji z Kandydatką).

Substancje dodane w procesie technologicznym w nieznaczący sposób modyfikowały barwy polędwic. Dodatek fosforanów wpłynął na wzmacnianie ogólnej barwy produktu. Barwa polędwic z dodatkami skrobiowymi i białkowymi nie różniła się istotnie od polędwicy bez dodatków. Wyniki te są spójne z danymi literaturowymi.

Kolejne, szczegółowe wyniki badania tekstury również były zgodne z danymi literaturowymi. Analiza twardości i żujności nie wykazała różnicowania pomiędzy badanymi produktami. Natomiast zastosowanie dodatków skrobi oraz białek obniżały sprężystość polędwic w porównaniu do tych, które zawierały fosforany. Najniższą wartość siły cięcia czyli kruchości osiągnięto w polędwicy z dodatkami białek plazmy krwi.

Jednym z ważnych etapów pracy była identyfikacja 31 związków lotnych odpowiedzialnych za aromat polędwicy wędzonej parzonej. Określono precyzyjnie zawartość tych związków, wskaźniki rozcieńczeń (FD) oraz ich aktywności aromatu. Najwyższą wartość wskaźnika rozcieńczeń uzyskano dla związków gwajakolu, eugenolu i izoeugenolu o nutach wędzony, drażniący, ostry oraz 3-metylofenolu o zapachu fenolowym, 5-metylo-2-metoksyfenolu o zapachu wędzonym. Związki te posiadają też wysokie wartości aktywności aromatu. Wysokie wartości aktywności aromatu uzyskały również związki siarkowe 2-metylofurano-3-tiol i 2-metylo-3-(metyloditiol)furan, które wykazują zapach mięsa gotowanego i są związkami odpowiedzialnymi za nadanie nuty mięsnej polędwicy wędzonej parzonej.

W dalszej kolejności w pracy porównano związki lotne w polędwicach z różnymi dodatkami. Na podstawie analizy statystycznej do tej oceny wytypowano 10 kluczowych związków różniących te polędwice. Do tych związków należą 3 fenole, 5 aldehydów i ketonów oraz dwa

związki siarkowe. Wykazano, że polędwice z dodatkami skrobiowymi i białkowymi zawierają mniej fenoli, aldehydów i związków siarkowych w porównaniu z polędwicami bez dodatków lub z dodatkiem fosforanów. W pracy podano, że przyczyną tego mogą być między innymi interakcje tych związków z zastosowanymi dodatkami. W tym miejscu chciałbym podkreślić, że wyniki analiz związków lotnych w badanych polędwicach posiadają charakter nowości naukowej i mogą być publikowane w wysoko punktowanych czasopismach naukowych.

Bardzo interesujące informacje uzyskano na podstawie analizy składowych głównych różnicujących polędwice w zakresie zawartości kluczowych związków zapachowych oraz wyróżników zapachowych. Kandydatka wykazała, że analiza ta może być szybkim narzędziem do różnicowania produktów mięsnych.

W omawianej pracy zajęto się głównie kluczowymi związkami lotnymi. Ostatni podrozdział tej części poświęcono pozostałym związkom lotnym, dzięki zastosowaniu metody grupowania obiektów i cech oraz hierarchicznej analizy skupień wskazano na występowanie 4 skupień oraz związki lotne charakterystyczne dla tych skupień. Uwaga krytyczna dotyczy braku pełnej dokumentacji wykonanej analizy związków lotnych (choćby w załączniku). Czytelnika nie zaskoczyłoby wówczas zdanie na str. 89: „Pierwsze skupienie tworzy polędwica PK 1. Jest to najbardziej bogata matryca w związki lotne...”.

Analiza sensoryczna przeprowadzona klasyczną metodą pięciopunktową oraz metodą profilowania dowiodła zróżnicowania jakości ocenianych polędwic. Dodatek preparatów skrobi modyfikowanych nie wpłynął na obniżenie jakości ogólnej polędwic. W przypadku preparatów białkowych istotne obniżenie jakości sensorycznej stwierdzono dla polędwicy zawierającej dodatek białek plazmy krwi, mimo że wyniki przedstawione w tabeli 21 podają, że ta polędwica mieści się w tej samej klasie co inne polędwice z dodatkiem białek. W przedstawionej dyskusji brakuje próby porównania wyników analizy instrumentalnej związków lotnych z wynikami oceny sensorycznej, co dowodzi ciągłych trudności powiązania tych danych ze sobą. W pracy podano korelacje pomiędzy zawartością kluczowych związków lotnych, a oceną sensoryczną wyróżników smakowo – zapachowych. Wykazano istotną korelację pomiędzy zapachem wędzonym a gwajakolem, 4-etylo-2-metoksyfenolem oraz oktanałem. W przypadku zapachu mięsa gotowanego jak i zapachu zwierzęcego stwierdzono wysoką korelację z butano-2,3-dionem wykazującym nutę maślaną/słodką.

W zakończeniu pracy Autorka przedstawiła 10 wniosków ogólnych oraz 3 wnioski praktyczne. Wszystkie zostały sformułowane na podstawie przedstawionych badań i są uogólnieniem uzyskanych i wcześniej przedstawionych wyników.

Na zakończenie oceny moja uwaga ogólna związana jest z redakcją pracy. Autorka połączyła część omówienia wyników z ich dyskusją w jednym rozdziale. Przy przyjęciu takiego układu pracy, przydałoby się „Podsumowanie”.

WNIOSEK KOŃCOWY

Rozważając całość przedstawionej do oceny rozprawy stwierdzam, że Autorka wykazała się szeroką znajomością problematyki dotyczącej jej pracy doktorskiej. Stosując dobrze zaprojektowane i poprawnie użyte techniki analityczne osiągnęła cel, którego się podjęła.

Wyniki jej pracy poszerzyły wiedzę na temat wpływu dodatków preparatów skrobi zmodyfikowanych fizycznie oraz białek zwierzęcych na właściwości fizyko-chemiczne i sensoryczne polędwicy wędzonej parzonej. Wyniki posiadają elementy nowości naukowej głównie w charakterystyce związków lotnych polędwic i wpływu dodatków na zawartość poszczególnych związków lotnych.

Biorąc powyższe pod uwagę wyrażam opinię, że praca doktorska Pani mgr inż. Moniki Kosowskiej pt.: „Wpływ dodatków skrobiowych i białkowych na właściwości polędwicy wędzonej, parzonej” spełnia wymagania stawiane pracom na stopień doktora (art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14.03.2003 r. Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm. o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki) i wnoszę do Rady Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego. W związku z moją wysoką oceną recenzowanej pracy i uzyskanych wyników zgłaszam dodatkowy wniosek o wyróżnienie pracy.

Prof. dr hab. Erwin Wąsowicz