

Poznań, dn. 25.08.2023

Prof. dr hab. Magdalena Rudzińska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań

Recenzja

**rozprawy doktorskiej mgr. inż. Moniki Momot-Ruppert pt.
„Analiza sensoryczna i fizykochemiczna jako potencjalne narzędzia badania jakości
rafinowanych i tłoczonych na zimno olejów roślinnych”
wykonanej w Katedrze Chemii Analitycznej i Spektroskopii Stosowanej
Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika oraz BUNGE Polska Sp. z o.o.
pod kierunkiem prof. dr hab. Aleksandry Szydłowskiej-Czerniak
oraz mgr inż. Piotra Teresińskiego**

Przedstawiona do recenzji praca powstała w ramach programu MEiN „Doktorat wdrożeniowy” i była realizowana we współpracy z firmą Bunge Polska sp. z o.o.

Recenzja została przygotowana na podstawie pisma prof. dr hab. Iwony Łakomskiej, dziekan Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 28.06.2023

Analiza sensoryczna jest stosunkowo młodą dyscypliną naukową, w której wykorzystuje się zmysły człowieka (wzrok, węch, smak, dotyk, słuch) w celu oceny jakości produktu. Właściwości wizualne i smakowo-zapachowe decydują o postrzeganiu produktu przez konsumenta i stanowią krytyczne czynniki determinujące wybór żywności. Z pewnością znaczenie jakości sensorycznej jest ponadczasowe, a podstawowe zasady ekonomii skłaniają producentów do wprowadzania na rynek i sprzedaży najlepszych sensorycznie produktów, co pozwala osiągnąć ich najwyższą cenę. Podobnie jak w przypadku innych dziedzin nauki, analiza sensoryczna rozwijała się z czasem i nadal ewoluuje; dlatego obecne poszukiwania powinny obejmować najbardziej postępowe dostępne narzędzia, które są dostosowane do prowadzonych badań. Opracowano specjalne metody badawcze w celu dokładnego, powtarzalnego i obiektywnego pomiaru ludzkich reakcji na bodźce. Lubienie i nielubienie nie są jedynymi pytaniami, na które odpowiada analiza sensoryczna. Można również zająć się percepcją konsumenta i reakcjami emocjonalnymi, można określić wpływ dodatków do żywności na jej jakość, procesu technologicznego, warunków przechowywania, rodzaju opakowania, a także można ustalić zależności między testami instrumentalnymi a percepcją

Wpłynęło dnia 31.08.2023

Kierownik
Dziekanatu Wydziału Chemii
Podpis:

mgr Anna Pietrzak

sensoryczną. Analiza sensoryczna jest dyscypliną, która nieustannie się rozwija. W rzeczywistości istnieją dziesiątki rodzajów testów sensorycznych, które można precyzyjnie dostosować do założonego celu. Zbyt często testy sensoryczne są traktowane jako dodatek do eksperymentu lub stosuje się nieodpowiedni test. W takich sytuacjach nie można zebrać rzetelnych wyników i wyciągnąć prawidłowych wniosków, podobnie jak w przypadku każdego innego testu naukowego niewłaściwie wybranego lub przeprowadzonego. Jeśli konieczne jest uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące właściwości sensorycznych żywności, przed zebraniem danych należy wybrać metodę sensoryczną i projekt eksperymentu.

Literatura światowa dotycząca analizy sensorycznej olejów roślinnych jest bardzo skąpa i znaczna jej część dotyczy oliwy z oliwek. Można znaleźć w bazach danych kilka doniesień dotyczących między innymi produktów zawierających olej rzepakowy takich jak emulsje z różnymi dodatkami lub żywność smazona. Dlatego uważam, że tematyka pracy doktorskiej pani mgr inż. Moniki Momot-Ruppert jest bardzo ciekawa i ważna w całej technologii tłuszczów jadalnych.

Ocena układu pracy doktorskiej

W skład pracy doktorskiej wchodzi pięć publikacji naukowych w czasopiśmie z listy JCR oraz jedna monografia. Sumaryczny IF publikacji składających się na niniejszą dysertację wynosi 19,962 i 490 punktów wg listy czasopism MEIN. Doktorantka w trzech publikacjach występuje jako trzeci współautor, w jednej jako drugi i w dwóch jako pierwszy autor. Z załączonych oświadczeń współautorów wynika, że Doktorantka brała udział w opracowaniu koncepcji badań i leksykonu sensorycznego dla badanych olejów, a także w opracowaniu 5-stopniowej skali do oceny oleju rzepakowego, lnianego, lniankowego, w wykonaniu analiz sensorycznych, opracowaniu i interpretacji wyników oraz przygotowaniu wersji wstępnej artykułu do publikacji.

W swojej dysertacji Doktorantka przedstawiła podsumowanie osiągnięć opublikowanych w artykułach i monografii. Zostały tutaj zaprezentowane takie części jak krótki wstęp, cel rozprawy doktorskiej wraz z zadaniami badawczymi, problemy badawcze, podsumowanie i wnioski, bibliografia oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Na 60 stronach tej części pracy zamieszczono 18 rysunków, 5 tabel, cytowano 87 pozycji, w tym publikacji naukowych, popularno-naukowych, książek, norm krajowych i międzynarodowych. Metody instrumentalne wykorzystywane przez Doktorantkę zostały opisane skrótowo, natomiast część dotycząca

analizy sensorycznej została przedstawiona w sposób szczegółowy wraz ze schematem procesu wyboru, selekcji, szkolenia i monitorowania członków zespołu.

Praca ma układ typowy dla dysertacji przygotowanych na podstawie publikacji. Napisana jest językiem prawidłowym, chociaż zdarzają się skróty myślowe i ogólniki, które nie umniejszają wartości pracy.

Oprócz publikacji wchodzących w skład dysertacji, Doktorantka załączyła także „Przewodnik po olejach” w postaci wydrukowanej prezentacji.

Merytoryczna ocena pracy

Cel rozprawy doktorskiej został prawidłowo sformułowany i dotyczył stworzenia bazy wyróżników sensorycznych i wykorzystania głównie trzech metod analizy sensorycznej – ilościowej analizy opisowej (QDA), jakościowej analizy organoleptycznej i hedonicznej oceny sensorycznej do badania jakości olejów roślinnych. Dodatkowo Doktorantka przeprowadziła szczegółową analizę fizykochemiczną badanych olejów i ciastek z dodatkiem wytloków rzepakowych. Wszystkie uzyskane wyniki zostały poddane szczegółowej analizie statystycznej.

W dysertacji Doktorantka przedstawiła problemy badawcze opisując je w ośmiu rozdziałach pracy.

W pierwszym punkcie, na podstawie danych literaturowych oraz Kodeksu Żywnościowego i Rozporządzenia Europejskiego, opisano wymagania jakościowe olejów roślinnych. Oprócz parametrów analizowanych przez Doktorantkę znalazły się w tym rozdziale także szczegółowe opisy zanieczyszczeń występujących w olejach tłoczonych na zimno i rafinowanych np. 3-MCPD. Niektóre z przedstawionych parametrów zostały porównane z wynikami Doktorantki, inne z danymi literaturowymi.

Powstaje tutaj pytanie, dlaczego tylko w przypadku PV i PAH Doktorantka pokazała rezultaty swoich badań, a np. w przypadku składu kwasów tłuszczowych czy aktywności przeciwutleniającej nie omówiono tych danych.

Uważam, że obszerny fragment dotyczący zanieczyszczeń MCPD i estrami glicydotu jest zbyt rozbudowany, gdyż w żadnej z publikacji wchodzących w skład dysertacji nie były te substancje oznaczane.

W kolejnej części pracy omówiono w sposób przejrzysty i szczegółowy etapy wyboru, selekcji, szkolenia i monitorowania członków zespołu oceniającego. Jest to bardzo ważna część pracy, która stanowiła podstawę do uzyskania wiarygodnych wyników. Przedstawiony schemat pokazuje złożoność całej procedury, która wymagała od Doktorantki profesjonalizmu i pokazuje jak długą drogę trzeba pokonać, żeby stworzyć wiarygodny panel sensoryczny.

Trzeci rozdział pracy dotyczy opracowania bazy wyróżników sensorycznych charakterystycznych dla rafinowanych i tłoczonych na zimno olejów roślinnych. Znając różnorodność produkowanych w Polsce i na świecie tłuszczów spożywczych, stworzenie takiej bazy dla nawet kilku olejów staje się bardzo trudnym i praktycznie niemożliwym zadaniem. Dlatego warto by było w tytule rozdziału zaznaczyć, że są to leksykony dla poszczególnych rodzajów olejów – rafinowanego oleju rzepakowego oraz dla tłoczonych na zimno rzepakowego, z czarnuszki i lnianki.

Bardzo trudnym zadaniem było opracowanie poszczególnych wyróżników dla oleju z czarnuszki. Charakteryzuje się on silnym, charakterystycznym smakiem i zapachem, który w bardzo dużej mierze zależy od jakości zastosowanego surowca. Nasiona sprowadzane z takich krajów jak Indie czy Egipt znacznie różnią się składem, a warunki ich przechowywania i transportu są skrajnie różne. Stąd przygotowane przez Doktorantkę koło sensoryczne może przyczynić się do ujednolicenia jakości tego oleju w Polsce.

Opracowane przez Doktorantkę koło sensoryczne dotyczy nie tylko wyróżników smakowości dla badanych w ramach pracy doktorskiej, czterech olejów tłoczonych na zimno, ale zostało uzupełnione o wyróżniki typowe dla oleju słonecznikowego, dyniowego oraz ostropestowego. Stanowi ono cenne rozwinięcie wyników przedstawionych w publikacjach stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej pani mgr inż. Moniki Momot-Ruppert.

Ocena 5-punktowa jest jedną z najpowszechniejszych metod sensorycznych stosowanych w analizie żywności. Doktorantka wykorzystała tę skalę do oceny jakości oleju rzepakowego rafinowanego oraz olejów tłoczonych na zimno z lnu, lnianki i czarnuszki. Jest to metoda prosta i szybka, jednak dotyczy ona tylko podstawowych cech produktu. W tym rozdziale podano różnice pomiędzy oceną organoleptyczną i sensoryczną. W związku z tym mam pytanie, do jakich metod zaliczy Doktorantka ocenę konsumencką robioną w dowolnym pomieszczeniu na podstawie skali 5-punktowej, ale przez dużą grupę przypadkowych osób.

Najdłuższa bo ponad 11-stronicowa, piąta część „Problemów badawczych” dotyczy analizy sensorycznej i fizykochemicznej zakupionych w sieci detalicznej 7 rafinowanych olejów

rzepakowych, 7 tłoczonych na zimno olejów z czarnuszki oraz 8 tłoczonych na zimno olejów z lnianki. Uzyskane wyniki analizy fizykochemicznej i sensorycznej poddano szczegółowej interpretacji statystycznej. Na ich podstawie potwierdzono wysoką jakość sensoryczną oraz stabilność oksydacyjną dostępnych na rynku rafinowanych olejów rzepakowych. Jednak jakość olejów z czarnuszki budziła wiele wątpliwości zarówno pod względem sensorycznym, jak i parametrów fizykochemicznych. Oleje te w większości nie spełniały norm, a PV wynosiło od 21 do 124 meq O₂/kg. Należy podkreślić, że badania te stały się podstawą do zaniechania wdrożenia produkcji przez zakład Produkcyjny Bunge Polska Sp. z o.o. oleju z czarnuszki, natomiast pozwoliły na uruchomienie produkcji oleju z lnianki. Opracowane przez Doktorantkę leksykony sensoryczne umożliwią bieżącą kontrolę jakości olejów produkowanych w Zakładzie.

Moje pytania do Doktorantki wynikają z zainteresowania uzyskanymi przez Nią wynikami i nie wpływają na jakość przeprowadzonych badań. Czy zastosowanie opakowania PET i szklanej butelki miało wpływ na jakość badanego oleju? Na rys. 2 w publikacji D1 oleje RO5 i RO4 znalazły się po tej samej stronie osi A2, natomiast na rys. 3 to RO3 jest zbliżony do RO5. Skoro RO5 był najgorszy, to co sądzić o dwóch pozostałych (RO3 i RO4)?

Publikacja D4 – jaki byłby sens fałszowania oleju z czarnuszki olejem lnianym, jak jest zasugerowane w publikacji. Skąd wziął się brassikasterol w dwóch olejach z czarnuszki?

W kolejnej części dysertacji opisano wpływ mikrofalowej obróbki wstępnej nasion lnu na jakość sensoryczną tłoczonego oleju lnianego. Zastosowanie mikrofal o mocy 450W przez 1 minutę poprawiło jakość sensoryczną otrzymanego oleju, natomiast zwiększanie mocy mikrofal powodowało wzrost zawartości niepożądanych produktów utleniania, obniżało aktywność przeciwutleniającą oraz ocenę smaku i zapachu oleju. Ważnym aspektem tej pracy było opracowanie modeli matematycznych służących do optymalizacji paramentów obróbki wstępnej nasion lnu w celu wytłoczenia oleju o najwyższej jakości. Prosiłabym Doktorantkę o odpowiedzi na następujące pytania: Czy prowadzono badania poziomu lignopeptydów w olejach wytłoczonych z nasion lnu po mikrofalowej obróbce wstępnej? Czy Doktorantka zna metody usuwania lignopeptydów z oleju lnianego na etapie jego produkcji?

Pani mgr inż. Monika Momót-Ruppert podjęła także w swojej dysertacji próbę zastosowania oceny sensorycznej do identyfikacji zafałszowań oleju rzepakowego i dyniowego tłoczonego na zimno przez oleje rafinowane. O ile dodatek oleju rzepakowego rafinowanego do tłoczonego na zimno można było sensorycznie wykryć, o tyle zafałszowanie oleju dyniowego przez

rafinowany olej rzepakowy czy słonecznikowy nie było wyczuwalne przez przeszkolony zespół oceniający. Wykrywanie zafalszowań olejów droższych przez ich tańsze odpowiedniki jest bardzo trudne do wykrycia metodami instrumentalnych. Jest to związane z niewielkim dodatkiem olejów tańszych (często poniżej 10%) oraz podobieństwami w składzie chemicznym. Należałoby stosować odrębne, specyficzne metody odpowiednie dla danego rodzaju oleju. W tym miejscu Doktorantka poruszyła bardzo ważny dla przemysłu tłuszczowego problem, którego rozwiązanie metodami sensorycznymi jest możliwe, ale również bardzo trudne.

Ciągłe poszukiwania wykorzystania produktów ubocznych z produkcji olejów roślinnych skłoniły Doktorantkę do zastosowania wytlóków rzepakowych jako dodatku do ciastek. Niestety uzyskane wypieki nie uzyskały akceptacji panelu sensorycznego pomimo zwiększenia się stabilności oksydacyjnej ciastek. Jednak najistotniejszym aspektem tej części pracy jest zastosowanie hedonicznej oceny sensorycznej do weryfikacji subiektywnych odczuć potencjalnych konsumentów.

Podsumowując, uważam że Doktorantka jest obecnie jedną z najlepszych, jak nie najlepszą specjalistką w dziedzinie analizy sensorycznej olejów i tłuszczów spożywczych w kraju. Wykazała się umiejętnością przeszkolenia i doboru panelu sensorycznego, zaplanowania i wykonania odpowiednich analiz fizykochemicznych i sensorycznych olejów roślinnych, opracowaniem statystycznym uzyskanych wyników i przygotowaniem modeli matematycznych służących do optymalizacji produkcji olejów.

W recenzowanej pracy nie stwierdziłam żadnych błędów merytorycznych, a moje uwagi dotyczą jedynie niektórych sformułowań stosowanych w tekście. Nie mają jednak one wpływu na wartość naukową i aplikacyjną ocenianej rozprawy.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu wykorzystania analizy sensorycznej dla polepszenia jakości olejów roślinnych, wykrywania zafalszowań oraz wskazuje na poszukiwanie przez przemysł tłuszczowy nowych zastosowań dla produktów ubocznych. Jest to tendencja bardzo cenna z punktu widzenia konsumenta, obniżenia kosztów produkcji poprzez wykorzystanie wytlóków.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani magister Moniki Momot-Ruppert pt. „Analiza sensoryczna i fizykochemiczna jako potencjalne narzędzia badania jakości

rafinowanych i tłoczonych na zimno olejów roślinnych” ma charakter naukowo-aplikacyjny. Autorka wykazała się umiejętnością korzystania z dotychczasowego dorobku nauki w przedmiotowym zakresie badań. Część doświadczalna pracy została prawidłowo zaplanowana. Założony cel pracy został osiągnięty, a uzyskane wyniki mają wartość aplikacyjną. Pod względem merytorycznym pracę oceniam bardzo dobrze.

Po zapoznaniu się z przedstawioną do oceny pracą doktorską mgr inż. Moniki Momot-Ruppert stwierdzam, że w pełni spełnia ona wszelkie wymogi formalne stawiane tego typu opracowaniom zgodnie z art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14.03.2003 (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zm.) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Moniki Momot-Ruppert do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Heptolene Rudniak