

**Dr hab. inż. Elżbieta Kondratowicz-Pietruszka, prof. nadzw. UEK**

Katedra Chemii Ogólnej

Wydział Towaroznawstwa i Zarządzania Produktem

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Kraków, 26.02.2019

## **Recenzja**

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Edyty Symoniuk

pt.: **„Przydatność wybranych metod oznaczania stabilności oksydacyjnej olejów tłoczonych na zimno”**

wykonanej w Zakładzie Technologii Tłuszczów i Koncentratów Spożywczych Katedry  
Technologii Żywności

Wydziału Nauk o Żywności, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

---

Praca została wykonana pod kierunkiem naukowym  
promotora prof. dr hab. Krzysztofa Krygiera  
oraz promotora pomocniczego dr inż. Katarzyny Ratusz

---

*Podstawą przygotowania recenzji jest pismo z dnia 21 grudnia 2018 roku (WNoŻ-V-2/64/2018), podpisane przez Prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego, Dziekana Wydziału Nauk o Żywności, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, dotyczące przygotowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Edyty Symoniuk*

---

Jednym z parametrów jakości tłuszczów jest ich stabilność oksydacyjna. Jest ona od lat przedmiotem badań, wielu ośrodków naukowych, pod kątem doboru metod szybkiego jej wyznaczenia. Początkowo stabilność oksydacyjna wyznaczana była na podstawie okresu indukcji w badaniach przechowalniczych. Do jej wyznaczenia, w tym do oznaczania stężenia wodoronadtlenków, stosuje się klasyczną metodę jodometryczną. Równolegle oznaczane są również ilościowo wtórne produkty oksydacji, wyrażane za pomocą liczby anizydynowej. Jednak ze względu m.in. na krótszy czas reakcji często wykorzystywane są testy przyspieszone, wymagające jednak kosztownej aparatury. Obecnie stosuje się do wyznaczenia stabilności oksydacyjnej metody przyspieszone, w tym metodę Rancimat czy techniki termiczne. Wyznaczane za pomocą tych metod czasy indukcji olejów rafinowanych są silnie skorelowane. W związku z tym, interesujące stało się prowadzenie badań w kierunku określenia przydatności wybranych metod oceny stabilności również olejów tłoczonych na zimno. Oleje te znacznie różnią się składem chemicznym w porównaniu do olejów rafinowanych, dlatego też, uważam

za cenne podjęcie przez Doktorantkę tematu określenia przydatności wybranych metod oznaczania stabilności oksydacyjnej olejów tłoczonych na zimno.

Struktura rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Edyty Symoniuk jest prawidłowa. Przedstawiona do recenzji praca obejmuje 58 stron wydruku komputerowego, w tym zawiera: streszczenia w języku polskim i angielskim, wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską, wykaz skrótów, cele i hipotezy badawcze, przegląd piśmiennictwa dotyczący podstaw teoretycznych omawianych badań (15 stron), organizację badań, badany materiał i metody badawcze, omówienie i dyskusję wyników (8 stron), stwierdzenia i wnioski badań opisanych cyklu publikacji, literaturę, wykaz dorobku naukowego. Do dysertacji dołączono kopie sześciu artykułów naukowych opublikowanych w anglojęzycznych czasopismach, o międzynarodowym zasięgu, stanowiących monotematyczny cykl publikacji.

Podstawą rozprawy są następujące publikacje:

1. Evaluation of the Oxidative Stability of Cold – Pressed Rapeseed Oil by Rancimat and Pressure Differential Scanning Calorimetry Measurements, Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz i Krzysztof Krygier
2. Oxidative stability and the chemical composition of market cold – pressed linseed oil , Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz i Krzysztof Krygier
3. Impact of Selected Chemical Characteristics of Cold – Pressed Oils on their Oxidative Stability Determined Using the Rancimat and Pressure Differential Scanning Calorimetry Method, Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz, Ewa Ostrowska-Ligęza i Krzysztof Krygier
4. Comparison of the oxidative stability of cold – pressed rapeseed oil using the Pressure Differential Scanning Calorimetry and Rancimat methods, Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz i Krzysztof Krygier
5. Kinetics Parameters determination of Refined and Cold – Pressed Rapeseed Oils after Oxydation by Rancimat, Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz i Krzysztof Krygier
6. Comparison of the oxidative stability of cold – pressed linseed (*Linum usitatissimum* L.) oil by Pressure Differential Scanning Calorimetry and Rancimat Measurements, Edyta Symoniuk, Katarzyna Ratusz i Krzysztof Krygier

Prace mają charakter aplikacyjny i zostały przygotowane we współautorstwie. We wszystkich przedstawionych publikacjach doktorantka jest pierwszym autorem prac, pozostałymi autorami są między innymi promotor oraz promotor pomocniczy. Dołączone do

rozprawy doktorskiej oświadczenia współautorów określają indywidualny wkład Doktorantki. Jej udział procentowy został oszacowany na 70 % w jednej pozycji oraz 80 % w pozostałych pięciu publikacjach. Sumaryczny wskaźnik *impact factor* tych publikacji wynosi 10,772, a łączna punktacja według MNiSW wynosi 160 pkt. Należy podkreślić, że prace te charakteryzują się wysokim poziomem merytorycznym.

## **Charakterystyka i ocena merytoryczna pracy**

Doktorantka precyzyjnie określiła cele cząstkowe pracy:

1. Ocena przydatności metody Rancimat i wysokociśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej (PDSC) do pomiaru stabilności oksydacyjnej olejów tłoczonych na zimno, szczególnie rzepakowego i lnianego,
2. Określenie wpływu wybranych wyróżników jakości olejów tłoczonych na zimno na ich stabilność oksydacyjną wyznaczoną przy użyciu metody Rancimat i wysokociśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej (PDSC),
3. Wyznaczenie i porównanie parametrów kinetyki utleniania oleju rzepakowego i lnianego tłoczonych na zimno na podstawie czasu indukcji wyznaczonego za pomocą metody Rancimat i wysokociśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej (PDSC).

Cele te zostały zrealizowane w pracy poprzez kolejne zadania badawcze. Część empiryczna pracy pozwoliła Doktorantce na weryfikację postawionych hipotez.

W części teoretycznej, w rozdziale 2, w pkt. 2.1. dotyczącym oksydacji olejów tłoczonych na zimno, Doktorantka omówiła autooksydację tłuszczów i jej kolejne etapy. Na stronie 16 napisano „Kluczowym czynnikiem przyspieszającym przemiany tłuszczów jest temperatura. Pod wpływem różnych przemian lipidów, pogłębiającego się procesu utleniania oraz działania wysokiej temperatury następuje proces dimeryzacji oraz polimeryzacji tłuszczu” Prosiłabym o uzupełnienie informacji na temat zakresu temperatur, w którym zaczynają tworzyć się dimery i polimery oraz o informacje na temat możliwości zmiany izomerii geometrycznej kwasów enowych cis na trans. Również proszę o rozwinięcie stwierdzenia ze str. 17 „Utlenianie powoduje także utratę związków bioaktywnych, korzystnych dla organizmu człowieka i tworzenie się związków antyżywnościowych, nawet o charakterze kancerogennym. Proces ten wpływa ponadto na walory sensoryczne oleju, powodując pogorszenie jego smaku

i zapachu”. Czy wszystkie tworzące się produkty oksydacji wpływają na walory sensoryczne oleju i można podać zależność pomiędzy zawartością pierwotnych i wtórnych produktów oksydacji olejów a ich oceną sensoryczną ?

W pkt. 2.2., na str. 17 napisano „Czas indukcji odpowiada nagłemu znaczącemu wzrostowi przewodnictwa wody”, a na str. 21 „...krzywe utleniania tych (rafinowanych) olejów nie posiadają najczęściej charakterystycznego punktu przegięcia, umożliwiającego precyzyjne wyznaczanie ich czasu indukcji”. Proszę o wyjaśnienie jak był wyznaczany ten czas w Pani badaniach.

Na str. 18 Doktorantka napisała „Oszacowania wykonywane na podstawie wyników metody Rancimat często nie korelują ze stabilnością w warunkach otoczenia ze względu na bardzo rozbieżną kinetykę utleniania lipidów w nietypowych warunkach stosowanych w przyspieszonych testach”. Poproszę o rozwinięcie wypowiedzi i wyjaśnienie na jakiej podstawie Doktorantka stwierdziła, że kinetyka oksydacji olejów w czasie przechowywania jest inna niż w testach przyspieszonych.

W rozdziale 2.3 „Skład chemiczny wybranych olejów tłoczonych na zimno a ich stabilność” na str.25 przy omawianiu wskaźników ilościowych stabilności oksydacyjnej brakuje wzorów obliczeniowych. Ponadto proszę rozwinąć myśl „Przeciwutleniacze to związki lub układy, które mogą bezpiecznie wchodzić w interakcje z wolnymi rodnikami powodując zakończenie reakcji utleniania, zanim te uszkodzą ważne cząsteczki” O jakie cząsteczki chodzi?

W rozdziale 3 „Organizacja badań, badany materiał i metody badawcze” Doktorantka przedstawiła schemat trzech etapów badań ujętych w cyklu publikacji. Schemat jest czytelny. Wynika z niego konsekwencja w prowadzeniu badań nad przydatnością metody Rancimat i wysokociśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej do oznaczania stabilności oksydacyjnej olejów tłoczonych na zimno. Badania zostały poprawnie i dobrze zaplanowane. Każdy etap został opisany z podaniem odnośnej publikacji. Badany materiał i metody badawcze zostały poprawnie i wyczerpująco scharakteryzowane w prezentowanych w pracy publikacjach.

W rozdziale 4 „Omówienie i dyskusja wyników” Doktorantka, w oparciu o przedstawione publikacje przeprowadziła dyskusję najważniejszych wyników badań. Uzasadniła weryfikację wszystkich hipotez badawczych. Założone cele pracy zostały w pełni zrealizowane. Na podkreślenie zasługuje wysoka wartość merytoryczna przedstawionych publikacji, które zostały opublikowane w renomowanych czasopiśmie i przeszły ocenę recenzentów. Rozdział ten zawiera opis jako podsumowanie, w formie bardzo zwięzłej, ogromnej ilości badań i nakładu pracy. Autorka wykazała się znajomością warsztatu naukowo-

badawczego, przeprowadzania dyskusji w oparciu o literaturę przedmiotu i wyciągania właściwych wniosków.

Wnioski dotyczące kinetyki utleniania olejów rzepakowego i lnianego tłoczonych na zimno są poparte publikacjami. Niemniej uważam, że stwierdzenie „Dane kinetyczne (energia aktywacji, entropia i entalpia) mogą być wykorzystywane do określenia pochodzenia oleju roślinnego, scharakteryzowania różnic lub podobieństw olejów” wymaga jeszcze szerszych badań z uwzględnieniem metod kinetyki kwalimetrycznej.

W końcowym rozdziale Autorka przedstawiła w 9 punktach stwierdzenia i wnioski badań opisanych w cyklu publikacji.

Dodatkową pozycją, dołączoną do pracy doktorskiej, jest wykaz dorobku naukowego mgr inż. Edyty Symoniuk. Na dorobek ten składają się:

- 13 współautorskich publikacji, w tym 9 w języku angielskim, o łącznej wartości punktów: IF 16,234, MNiSW 269 pkt.,
- 2 współautorskich publikacji jako rozdziały w monografii naukowej,
- 4 komunikaty naukowe, w tym 1 samodzielny, przedstawione również w formie ustnej na konferencjach naukowych,
- 49 współautorskie komunikaty naukowe przedstawione również w formie posterów na konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych, w tym 39 w języku angielskim.

Pod względem formalnym przedstawiony dorobek naukowy mgr spełnia wymagania ustawowe stawiane pracom doktorskim.

## **Wniosek końcowy**

Podsumowując stwierdzam, że całokształt przedstawionego mi do oceny dorobku naukowego, a zwłaszcza sześć publikacji wskazanych jako najważniejsze osiągnięcie, w postaci monotematycznego zbioru, są wartościowe, interesujące i stanowią istotny wkład do rozwoju nauk o żywności. Należy podkreślić wysoki poziom prowadzonych przez mgr inż. Edytę Symoniuk badań. Uwagi poruszane w niniejszej recenzji nie wpływają na końcową, pozytywną ocenę przedłożonej do recenzji dysertacji.

W oparciu o analizę dysertacji oraz dołączonych publikacji, stwierdzam, że praca Pani mgr inż. Edyty Symoniuk spełnia wymogi stawiane rozprawom stopnia naukowego doktora, zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r. poz.1789 z późn.zm.).

Wnioskuje zatem do Rady Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wartość merytoryczną przedstawionych publikacji, ich charakter aplikacyjny, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Edyty Symoniuk.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edyta Symoniuk', is centered on the page.