

Prof. dr hab. Zofia Sokołowska
Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych
Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr **Joanny Lamorskiej**

pt. *”Wpływ warunków tłoczenia i przechowywania oleju rzepakowego
na procesy oksydacyjne”*

Olej rzepakowy jest jednym z najczęściej produkowanych olejów roślinnych w świecie, a w Unii Europejskiej zajmuje nawet pierwsze miejsce. W Polsce olej rzepakowy produkowany jest od XVI wieku. W naszym kraju jest on jednym z najczęściej stosowanych i spożywanych tłuszczów roślinnych, w postaci rafinowanej do stosowania „na ciepło”, a nierafinowany „na zimno”. Oprócz swoich właściwości spożywczych, stosowany bywa również w kosmetyce. W postaci nieprzerobionej, olej rzepakowy jest stosowany jako domieszka do oleju napędowego albo jako samodzielne paliwo, w po chemicznym przetworzeniu (do postaci estrów kwasów tłuszczowych) służy też jako surowiec do produkcji biodiesla.

Czasy, kiedy olej rzepakowy cieszył się złą sławą i uważany był za szkodliwy dla zdrowia (zawierał bowiem kwas erukowy) już minęły. Olej pochodzący z nowych, bezerukowych odmian rzepaku bywa zwany ”oliwą Północy”, uważany jest za najzdrowszy tłuszcz na świecie, reklamowany jest jako żywność funkcjonalna, a w dodatku ulepszony olej nie jest odmianą genetycznie zmodyfikowaną. Nowy olej rzepakowy jest zalecany w żywieniu dzieci i młodzieży w wieku szkolnym (przez Instytut Żywności i Żywienia), prowadzona też była w latach 2011-2014 kampania edukacyjna „Pokochaj olej rzepakowy”, której celem było promowanie wartości zdrowotnych i odżywczych oleju rzepakowego oraz jego znaczenia w codziennej diecie i profilaktyce zdrowotnej. Organizatorem programu było Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju, przy wsparciu Komisji Europejskiej oraz Agencji Rynku Rolnego.

Aby olej spełniał funkcję żywności funkcjonalnej powinien być otrzymywany i przechowywany w warunkach pozwalających na zachowanie wszystkich swoich cennych właściwości. W czasie tłoczenia oleju i jego przechowywania, pod wpływem temperatury, dostępu światła i tlenu, czy czasu przechowywania w jego składzie chemicznym zachodzą zmiany, które prowadzą do obniżenia jakości sensorycznej, a procesy oksydacyjne prowadzą do powstawania związków negatywnie wpływających na zdrowie człowieka.

W świetle powyższych informacji podjęte przez mgr Joannę Lamorską badania nad wpływem warunków tłoczenia i przechowywania oleju rzepakowego na procesy oksydacyjne, uważam za celowe i uzasadnione ze względów poznawczych i praktycznych.

Przedstawiona do recenzji praca składa się ze 104 stron maszynopisu, zawierającego 98 stron tekstu (łącznie z tabelami, rysunkami i wykresami), spisem 78 pozycji cytowanej literatury. Rozprawa obejmuje sześć rozdziałów. Dwa pierwsze rozdziały to wstęp i przegląd literatury. Obejmują one ogólne informacje o oleju rzepakowym, właściwościach oleju tłoczonego na zimno i rafinowanego oraz wpływ warunków tłoczenia i przechowywania oleju na zmiany oksydacyjne. W rozdziale 3 zamieszczono cel pracy, a w rozdziałach 4 i 5 odpowiednio schemat doświadczenia, opis materiału oraz metod badawczych wykorzystanych do oznaczania parametrów opisujących właściwości oleju, a także wyniki badań wraz z ich konfrontacją z danymi literaturowymi i opracowaniem statystycznym. Podsumowanie i wnioski zamieszczono w rozdziale 6.

Celem badań mgr Joanny Lamorskiej było zbadanie zmian oksydacyjnych zachodzących w oleju rzepakowym tłoczonym na zimno, w zależności od warunków tłoczenia i warunków przechowywania oraz określenie optymalnych warunków tłoczenia i przechowywania oleju.

Cel ten Autorka realizowała poprzez pomiar liczby nadtlenkowej (LN), anizydynowej (LA), kwasowej (LK) i jodowej (LI), składu profilu kwasów tłuszczowych, barwy ogólnej (BO), zawartości barwników chlorofilowych (Ch.) i karotenoidowych (K), a także beta-karotenu, tokoferoli i plastochromanolu-8 (PC-8), opisujących zmiany oksydacyjne w oleju i świadczących o jego jakości. W **Celu Badań** Autorka wskazała także na kompleksowość podjętych badań i elementy nowości, tj. badanie wpływu tłoczenia oleju w atmosferze azotu na zmiany w nim zachodzące, a także zmiany zawartości tokochromanoli w oleju w zależności od warunków tłoczenia i przechowywania oraz prowadzenie badań na nowej, wysokooleinowej odmianie rzepaku. Cel pracy oraz założenia metodyczne, konieczne do jego realizacji i udowodnienia postawionych tez jest sprecyzowany jasno i zwięźle.

Generalnie, opisy metod badawczych są szczegółowe i jasno przedstawione. Uważam jednak, że powinny być także zwięźle opisane metody wyznaczania liczby nadtlenkowej, anizydynowej, kwasowej i jodowej oraz barwy, a także zamieszczone, w postaci dodatku, normy według, których oznacza się powyższe parametry (mające w tytule słówko ISO oraz PN-A-86934), zwłaszcza, że w dalszej części rozprawy podawane są także i inne normy, na które Autorka powołuje się podczas omawiania otrzymanych wyników związanych z tymi liczbami (podrozdziały 5.1 – 5.4, str. 17, 22, 27), a których nie ma w spisie literatury.

Na uwagę zasługuje obszerny rozdział **Analiza i dyskusja wyników**. Przedstawione badania i ich wyniki wpisują się aktualne trendy związane z żywnością funkcjonalną, czyli taką która oprócz funkcji odżywczej wywiera dodatkowo korzystny wpływ na organizm człowieka. Do żywności funkcjonalnej zalicza się oleje tłoczone na zimno, gdyż są bogatym źródłem antyoksydantów, takich jak: tokoferole i związki polifenolowe, przez co wykazują wysoką aktywność przeciwutleniającą. Zawierają także wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3 i n-6 lub sterole, które wykazują działanie bioaktywne. Występowanie różnorodnych substancji bioaktywnych w olejach tłoczonych na zimno powoduje, że spełniają one rolę żywności funkcjonalnej. Obecność niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, steroli czy tokoferoli sprawia, że mogą brać udział w prewencji lub przeciwdziałaniu chorobom cywilizacyjnym, jak choroby sercowo-naczyniowe, nowotworowe czy otyłość oraz opóźniać procesy starzenia.

W tej części rozprawy Doktorantka przedstawiła i przedyskutowała zmiany oksydacyjne zachodzące w oleju rzepakowym tłoczonym na zimno podczas różnych warunków tłoczenia i przechowywania oraz wpływ na jego jakość. Z dyskusji wynika, że badania Autorki poszerzają i uzupełniają ogólną wiedzę o procesach zachodzących w oleju podczas jego tłoczenia i przechowywania. Należy podkreślić starania Autorki o przeprowadzenie dyskusji otrzymanych wyników na jak najlepszym poziomie. Rozdział ten podzielony jest na podrozdziały, w których otrzymane wyniki przedstawiono w postaci wykresów i tabel oraz szczegółowo omówiono poszczególne czynniki mające wpływ na jakość oleju rzepakowego. Rezultaty swoich badań, wraz z ich opracowaniem statystycznym, zostały przedstawione na 57 wykresach i w 56 tabelach. Tak dokładne udokumentowanie otrzymanych wyników oraz ich opracowanie statystyczne sprawiły, że otrzymane dane są wiarygodne.

Doktorantka konfrontuje otrzymane wyniki z danymi innych autorów oraz interpretuje je w oparciu o dostępną literaturę. W kilku przypadkach otrzymane wyniki są rozbieżne z wynikami innych autorów. Mgr Joanna Lamorska próbuje wyjaśnić te rozbieżności, co świadczy o dobrej znajomości zarówno badanych zagadnień jak i literatury. Doktoranta wskazuje też na brak w literaturze wyników badań dotyczących zmiany LI od warunków tłoczenia i przechowywania oleju. Przedstawione w rozprawie doktorskiej badania są kompleksowe, mają charakter poznawczy oraz praktyczny, poszerzają wiedzę o zmianach oksydacyjnych zachodzących w oleju rzepakowym oraz podają, dla odmiany hybrydowej V2750L rzepaku ozimego, konkretne parametry dla procesu otrzymywania i przechowywania (temperaturę suszenia nasion przed tłoczeniem oraz czas i temperaturę przechowywania),

których przestrzeganie zapobiegnie niekorzystnym zmianom oksydacyjnym w oleju i zapewni jego wysoką jakość sensoryczną.

Należy także podkreślić bardzo duży wkład pracy mgr Joanny Lamorskiej w wykonanie tak wielu analiz i pomiarów.

Tabele i rysunki są czytelne. Za niedopatrzenie uważam brak objaśnienia skrótu „*np.*” występującego na wykresach 3, 4, 5 itd., brak objaśnienia dla parametru F i p w podpisach tabel 5, 7 itd., Uważam, że objaśnienia wszystkich skrótów powinny być zamieszczone na stronie **Objaśnienia skrótów i symboli stosowanych w pracy**. Dotyczy to także skrótu *RFT* (str.10). W tabelach 6, 8 itd. niefortunnie oznaczono nasiona nie poddawane ogrzewaniu. Słowo „*brak*” absolutnie nie kojarzy się z nasionami nie poddawanyymi ogrzewaniu, a z kontekstu wynika, że właśnie to Autorka miała na myśli.

W obszernym (6 stron) rozdziale **Podsumowanie i wnioski** Autorka zwięźle podsumowała wyniki przeprowadzonych badań oraz sformułowała je w postaci 7 wniosków, które prezentują główne cele rozprawy doktorskiej, a ich treść jest adekwatna do uzyskanych wyników.

Podczas czytania rozprawy doktorskiej zauważyłam kilka błędów i usterek, niektóre z nich przedstawiam poniżej.

Uwagi dotyczą głównie cytowanej literatury:

str. 9 i 10 - prace Gawrysiak-Witulska i Rudzińska 2007, powinny być rozróżnione literą a i b

Brak w spisie literatury:

str. 5 - raport FAPA 2013 oraz Prior i in. 1991

str. 7 - Kinter 1995

str. 10 - Constante i in. 1994. W spisie literatury jest natomiast Graciani Constante i in. 1994. Czy ten sam autor?

str. 11 - Marciniak-Łukasik i in. 2013. W spisie literatury jest natomiast

str. 21 - Milczarek, osek 2012

str. 27 - *Codex Alimentarius*

Nie występuje w tekście rozprawy, a jest w spisie literatury:

str. 101 - Marciniak-Łukasik i in. 2006

str. 102 - Panasenko, Evagina 1995; Rodkiewicz 2013

ponadto:

str. 8, 9 i dalej - polskie nazwiska odmieniają się, a w tekście są bez odmiany np. Krasucki, Gawrysiak-Witulski, Rudzińska. Na str. 7 nazwisko Górecka jest napisane poprawnie, po polsku.

str. 14 - w opisie tłoczenia oleju jest wyrażenie 25kg/h , po polsku powinna być godzina.

str. 73 - „...w oleju tłoczonym w atmosferze oleju”, powinno być „w atmosferze azotu”.

Powyższe uwagi nie obniżają wartości całej rozprawy doktorskiej. Powinny być pomocne przy redagowaniu przez Autorkę pracy do druku lub przy dalszych opracowaniach wyników.

Podsumowanie i konkluzja:

Rozprawa doktorska mgr Joanny Lamorskiej mieści się w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii i pod względem formalnym nie budzi zastrzeżeń.

Celem rozprawy doktorskiej mgr Joanny Lamorskiej było zbadanie zmian oksydacyjnych zachodzących w oleju rzepakowym tłoczonym na zimno, w zależności od warunków tłoczenia i warunków przechowywania oraz określenie optymalnych warunków tłoczenia i przechowywania oleju. Cel ten został zrealizowany poprzez pomiar i analizę parametrów opisujących zmiany oksydacyjne w oleju, tj. liczby nadtlenkowej i anizydynowej, a także określenie jakości oleju poprzez pomiar takich parametrów jak liczba, jodowa i kwasowa, barwa ogólna, zawartość barwników chlorofilowych, a także ustalenie zmian w profilu kwasów tłuszczowych oraz zawartości związków o działaniu antyoksydacyjnym.

Nowością w pracy jest przeprowadzenie badań na nasionach nowej wysokoolejowej odmianie rzepaku ozimego, ich kompleksowość oraz elementy nowości, tj. badanie wpływu tłoczenia oleju w atmosferze azotu na zmiany w nim zachodzące. Podsumowaniem przeprowadzonych badań jest wykazanie, że olej z nasion nowej odmiany hybrydowej V2750L rzepaku ozimego odznacza się wysoką jakością sensoryczną bez względu na warunki przechowywania i tłoczenia, a skład kwasów tłuszczowych jest charakterystyczny dla odmian HOLL i typowy dla oleju rzepakowego skład tokochochromanoli.

Reasumując uważam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr Joanny Lamorskiej „*Wpływ warunków tłoczenia i przechowywania oleju rzepakowego na procesy oksydacyjne*” spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim, zawartym w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym (Dz.U. z 14 marca 2003 r.). W związku z tym wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie o dopuszczenie mgr Joanny Lamorskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Lublin 27.02.2015 r.

