



Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ -  
**Instytut Tele- i Radiotechniczny**

Warszawa, dnia 3 grudnia 2019 roku

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Jaroszewicz  
Dawniej:

Zakład Optyki Fizycznej  
Sieć Badawcza Łukasiewicz-Instytut Optyki Stosowanej  
im. Profesora Maksymiliana Pluty-INOS.  
ul. Kamionkowska 18, 03-805 Warszawa  
tel. 0228700585

e-mail: [mmtzjaroszewicz@post.pl](mailto:mmtzjaroszewicz@post.pl)

**RECENZJA**  
**rozprawy doktorskiej mgr inż. Rafała Tarakowskiego**  
**p.t. „Mechaniczne i elektromagnetyczne metody badania degradacji**  
**oliwy z oliwek”**

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Rafała Tarakowskiego jest poświęcona problemowi znalezienia wiarygodnych metod oceny jakości oliwy z oliwek. Zagadnienie to w oczywisty sposób wykazuje znaczenie praktyczne, którego ważność trudno przecenić, zwłaszcza z uwagi na rosnącą popularność kuchni śródziemnomorskiej i jej już od dawna dowiedziony korzystny wpływ na zdrowie człowieka. W sezonie 2016/17 światowa produkcja oliwy z oliwek typu virgin wyniosła 2586,5 tys. ton, z czego prawie połowa, tj. 1290,6 tys. ton pochodziło z Hiszpanii. Przytoczone liczby świadczą o skali znaczenia zagadnienia oceny jakości oliwy z oliwek i co za tym idzie, także o znaczeniu pracy podjętej przez Pana mgr inż. Rafała Tarakowskiego.

Rozprawa liczy 149 stron i składa się z pięciu rozdziałów, z których pierwszy jest wstępem do całości dysertacji, kolejne trzy stanowią opis metod badań podjętych przez autora, jak również ich wyniki, a w ostatnim, piątym rozdziale zawarto podsumowanie pracy. Na początku rozprawy zamieszczono jej streszczenie w wersji polskiej i angielskiej oraz spis rysunków i tabel. Pracę kończy bibliografia zawierająca 116 pozycji bibliograficznych reprezentatywnych dla dziedziny będącej treścią rozprawy..

We wstępie stanowiącym rozdział pierwszy dysertacji autor przedstawia cel pracy, tj. wybór metody i przeprowadzenie badań prowadzących do znalezienia nowej i wiarygodnej procedury oceny jakości oliwy z oliwek oraz opisuje układ rozprawy i zawartość jej kolejnych rozdziałów.

Drugi rozdział zawiera omówienie obiektu badań prowadzonych w rozprawie, tj. oliwę z oliwek i jej znaczenie. Zaczyna się od krótkiego wstępu historycznego i opisanie dziejów uprawy drzew oliwnych oraz rozwoju metod pozyskiwania oleju z ich owoców. W następnym podrozdziale zostaje przedstawiona klasyfikacja rodzajów oliwy pod względem ich jakości na oliwę typu virgin, lampate oil, rafinowaną i pomace oil, po czym przytacza się główne kryteria przyjmowane przy jej dokonywaniu. Klasyfikacja ta ma ważne znaczenie z punktu widzenia dalszego ciągu pracy, jako że zamierzonym celem rozprawy jest znalezienie metod umożliwiających jej wiarygodne przeprowadzenie. Równie istotne jest omówienie struktury chemicznej oliwy, a także wykazu próbek użytych w badaniach oraz techniki oznaczania ich składu przeprowadzonego przy użyciu technik chromatograficznych.

Z kolei w trzecim rozdziale przedstawiono zarówno metody oceny jakości oliwy znajdujące się w powszechnym użyciu, poczynając od zaleceń Międzynarodowej Rady Oliwy poprzez przegląd metod optycznych, które zyskują na znaczeniu i popularności ze względu na ich względną łatwość zastosowania w porównaniu z technikami chemicznymi i spodziewaną większą jednoznaczność wyników, a co za tym idzie, wiarygodność klasyfikacji.

W tym samym rozdziale zostaje przedstawiona także metoda zaproponowana i zastosowana przez autora polegająca na obserwacji przemiany fazowej oliwy wywołanej wysokim ciśnieniem. Okazuje się, że jej przebieg zależy od stopnia degradacji oliwy i pozwala na opracowanie nowego kryterium oceny jej jakości.

Do oceny przebiegu przemiany fazowej i prób znalezienia kryteriów oceny jakości oliwy na ich podstawie autor wykorzystał wiele różnych podejść, takich jak pomiar natężenia światła przechodzącego, światła rozproszonego, badanie zmian przenikalności dielektrycznej, spektroskopię ramanowską i in. Oprócz pomiaru różnych wielkości fizycznych i dokonania wyboru tych, które najlepiej odpowiadają potrzebom procedury przeprowadzenia ewaluacji zmieniane były także warunki realizacji procesu, np. takie jak badanie wpływu na uzyskiwane wyniki w zależności od szybkości narastania ciśnienia. Można powiedzieć, że wyznacza to wielowymiarową przestrzeń procesu optymalizacji metody i wskazuje tym samym na złożoność i trudność zadania podjętego przez Pana mgr inż. Rafała Tarakowskiego w jego pracy.

Rozdział czwarty zawiera opis przemian fazowych w oliwie pod wpływem wysokiego ciśnienia i propozycję wyboru parametrów pozwalających na klasyfikację oliwy w zależności od jej jakości czy też stopnia degradacji. I tak, np. zmiany natężenia światła przechodzącego i rozproszonego w trakcie przemiany fazowej okazują się być różne w zależności od badanej próbki oliwy i pozwalają na wprowadzenie kryteriów oceny ich jakości i podziału na różne

kategorii pomiędzy nimi. Ze względu na szybkość przebiegu zmian szczególnie wyraźne okazały się różnice pomiędzy pochodnymi ww. wielkości.

Nie mam uwag dotyczących układu pracy, bądź też sposobu potraktowania tematu. Na podkreślenie i uznanie zasługują opisy licznych procedur doświadczalnych i szeroki zakres prac eksperymentalnych, które były konieczne dla pomyślnej realizacji rozprawy. Podjęcie problemu sformułowanego w rozprawie uważam za ważne i mające trudne do przecenienia znaczenie praktyczne.

Moje uwagi mają głównie charakter techniczny i edytorski. Może tylko w rozdziale 2.1, gdzie został przedstawiony krótki rys historyczny o uprawie drzew oliwnych i pozyskiwaniu oliwy chętnie widziałbym także nieco bogatszy wybór literatury na ten temat.

Także niektóre wzory albo nie zostały wyprowadzone albo przytoczono je bez podania źródła, np. równanie 4.1. Niekiedy są to wzory znajdujące się w podręcznikach fizyki, tak jak to ma miejsce np. w przypadku równań 3.1 do 3.4, ale chyba nawet wtedy obyczaj nakazuje podanie ich pochodzenia. Niektóre rysunki nie są kompletne, np. w przypadku rysunku 3.9 brak odniesienia do jego części a i b.

Rozprawa nie jest wolna od błędów natury redakcyjnej, zwłaszcza takich, których korektory edytorów tekstu obecnie stosowanych nie zawsze są w stanie wykryć. W charakterze przykładu wymienię tylko jeden, otóż na str 57 nazwisko autora klasyfikacji przemian fazowych powinno chyba brzmieć Ehrenfest.

Na koniec chciałbym zwrócić uwagę na to, że w zakończeniu pracy zabrakło, wbrew powszechnie przyjętym obyczajom, bardziej gruntownego omówienia przyszłych badań, które powinny zostać podjęte i które są konsekwencją otrzymanych wyników opisanych w rozprawie. Z uwagi na potencjalną doniosłość praktyczną uzyskanych wyników byłoby także ciekawe dowiedzieć się nieco więcej o planach na przyszłość, w tym w szczególności o ewentualnych kontaktach z producentami i lub importerami oliwy, jak również z producentami biopaliw.

Tym niemniej, powyższe uwagi w żaden sposób nie obniżają wartości głównej tezy rozprawy, którym jest propozycja i sprawdzenie nowej i obiecującej metody klasyfikacji jakości oliwy z oliwek. Te same metody okazują się mieć zastosowanie także do oceny jakości dodatków do biopaliwa dieslowskiego, co dodatkowo podnosi wartość rozprawy i jej potencjalne praktyczne znaczenie (R. Tarakowski, A. Malanowski, A.J. Rostocki, M. Kowalczyk, and R.M. Siegoczyński, „Could RME biodiesel be potentially harmful to modern engine? solidification process in RME” *Fuel*, **146**, 28-32 (2015)).

Pan mgr inż. Rafał Tarakowski jest autorem czterech artykułów w czasopismach posiadających tzw. impact factor oraz pięciu komunikatów konferencyjnych, z których cztery zostały opublikowane w czasopiśmie High Pressure Research w materiałach kolejnych konferencji Meeting of the European-High-Pressure-Research-Group (EHPRG) oraz jednego komunikatu zamieszczonego w materiałach konferencji International-Microelectronics-and-

Packaging-Society (IMAPS). Wszystkie te komunikaty konferencyjne również są uwzględniane na stronie Web of Science:

1. A.J. Rostocki, R. Tarakowski, P. Kielczyński, M. Szalewski, A. Balcerzak and S. Ptasznik, "The Ultrasonic Investigation of Phase Transition in Olive Oil up to 0.7 GPa," *J Am Oil Chem Soc* **90**, 813–818 (2013).
2. R. Tarakowski, A. Malanowski, R. Kościeszka, and R.M. Siegoczyński, "VIS spectroscopy and pressure induced phase transitions – Chasing the olive oils quality" *J. Food Eng.* 122, 28-32, (2014).
3. P. Kielczyński, M. Szalewski, A. Balcerzak, K. Wieja, A. Malanowski, R. Kościeszka, R. Tarakowski, A.J. Rostocki, and R.M. Siegoczyński, "Determination of physicochemical properties of diacylglycerol oil at high pressure by means of ultrasonic methods" *Ultrasonics*, **54**, 2134-2140, (2014).
4. R. Tarakowski, A. Malanowski, A.J. Rostocki, M. Kowalczyk, and R.M. Siegoczyński, "Could RME biodiesel be potentially harmful to modern engine? solidification process in RME" *Fuel*, **146**, 28-32 (2015).
5. K. Wieja, R. Tarakowski, R. M. Siegoczyński, and A. J. Rostocki, "Investigation of Rhodamine 6G in oleic acid solution fluorescence under high pressure" *High Pressure Research*, **31**, 158-162 (2011).
6. K. Wieja, R. Tarakowski, R. M. Siegoczyński, and A. J. Rostocki, "Pressure-induced changes in electronic absorption spectrum in oleic acid" *High Pressure Research*, **30**, 130-134 (2010).
7. A. J. Rostocki, A. Malanowski, R. Tarakowski, K. Szlachta, P. Kielczyński, M. Szalewski, A. Balcerzak, and S. Ptasznik, "The sound velocity measurement in diacylglycerol oil under high pressure" *High Pressure Research*, **33**, 172-177 (2013).
8. A. Malanowski, A.J. Rostocki, P. Kielczyński, M. Szalewski, A. Balcerzak, R. Kościeszka, R. Tarakowski, S. Ptasznik, and R.M. Siegoczyński, "Viscosity and compressibility of diacylglycerol under high pressure" *High Pressure Research*, **33**, 178-183 (2013).
9. J. Borecki, A. Arażna, K. Janeczek, J. Kalenik, M. Kalenik, W. Stęplewski, and R. Tarakowski, "Piezoresistive effect in embedded thick-film resistors", *Circuit World*, **45**, 31-36. (2019).

Ilość cytowań artykułów Pana mgr Rafała Tarakowskiego wg bazy Web of Knowledge na dzień dzisiejszy jest równa 67, z czego ilość cytowań w pracach innych autorów wynosi 63. Indeks Hirscha prac Pana mgr Rafała Tarakowskiego jest równy 5, a indeks i10 według tej samej bazy wynosi 3. Najwyżej cytowana z prac Pana mgr inż. Rafała Tarakowskiego, tj. A.J. Rostocki, R. Tarakowski, P. Kielczyński, M. Szalewski, A. Balcerzak

and S. Ptasznik, "The Ultrasonic Investigation of Phase Transition in Olive Oil up to 0.7 GPa," J Am Oil Chem Soc **90**, 813–818 (2013) zebrała już 18 cytowań i to pomimo tego, że została opublikowana stosunkowo niedawno, bo w 2013 roku. Z kolei baza Scopus podaje liczbę wszystkich cytowań równą 70, a indeks Hirscha równy 5. Wspomniana poprzednio najwyżej cytowana praca jest wymieniana tu 19 razy. Ogólnodostępna baza Scholar Google podaje liczbę wszystkich cytowań równą 78, a indeks Hirscha równy 5. Wspomniana poprzednio najwyżej cytowana praca jest wymieniana tu 21 razy.

Oprócz dorobku publikacyjnego dodatkowym, choć może należałoby użyć sformułowania, równie ważnym, a może nawet ważniejszym osiągnięciem jest dostrzeżona przez autora możliwość wykorzystania podobnej procedury w celu oceny jakości paliw.

Na szczególne uznanie zasługuje ilość przeprowadzonych badań i zgromadzonego materiału oraz różnorodność metod użytych dla osiągnięcia celu rozprawy, tj. znalezienia kryteriów pozwalających na wiarygodną ocenę jakości próbek oliwy. Ilość zebranych wyników jest imponująca i nie wszystkie mogły znaleźć się w rozprawie.

Wziąwszy pod uwagę oba powyższe powody, tj. zarówno ilość publikacji w czasopismach posiadających impact factor, jak i wspomniane wcześniej spodziewane praktyczne znaczenie opracowanych metod badawczych wnoszę o przyznanie rozprawie p. Tarakowskiego wyróżnienia.

W konkluzji stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pana mgr inż. Rafała Tarakowskiego p.t. „*Mechaniczne i elektromagnetyczne metody badania degradacji oliwy z oliwek*” zawiera rozwiązanie oryginalnego problemu naukowego i tym samym spełnia wymogi ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2014 r. poz. 1852 , z 2015 r. poz. 249.) i na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.



Zbigniew Jaroszewicz