

Olsztyn, 22 marca 2019 r.

Dr hab. inż. Iwona Konopka, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauki o Żywności
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych

Recenzja rozprawy doktorskiej

Pani mgr inż. Marty Krajewskiej

pt. „Kształtowanie cech jakościowych olejów roślinnych tłoczonych na zimno”

**wykonanej w Katedrze Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz
Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
pod kierunkiem dr hab. inż. Beaty Ślaskiej-Grzywna
oraz promotora pomocniczego dr hab. inż. Magdaleny-Kachel**

Recenzję przygotowano na zlecenie Pana prof. dr hab. inż. Andrzeja Marczuka, Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 15 lutego 2019 r. W recenzji, jako kryteria oceny, przyjęto przepisy 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 późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego (Dz.U. z 2015 r. poz.1842).

1. Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawę doktorską stanowi cykl 6 publikacji opublikowanych w latach 2015-2018. Są to następujące pozycje:

1. Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Andrejko D. 2015. Tłuszcz jako cenny surowiec energetyczny. *Logistyka*, 5: 227-232.
2. Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Andrejko D. 2016. Physical properties of seeds of the selected oil plants. *Agricultural Engineering*, 1(57): 69-77.
3. Krajewska M., Andrejko D., Ślaska-Grzywna B. 2015. Właściwości chemiczne ekologicznych olejów roślinnych tłoczonych na zimno/Chemical properties of cold-pressed vegetable oils. *Przemysł Chemiczny*, 94 (10): 1714-1716.
4. Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Andrejko D. 2018. Effect of infrared thermal pre-treatment of sesame seeds (*Sesamum indicum L.*) on oil field and quality. *Italian Journal of Food Science*, 30(3): 487-496.

5. Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Szmigielski M. 2017. Wpływ karnozolu oraz kwasów karnozolowego i rozmarynowego na właściwości chemiczne wybranych olejów tłoczonych na zimno/Effect of carnosol and carnosic and rosemary acids on the chemical properties of selected cold-pressed oils. *Przemysł Chemiczny*, 96 (10): 2060-2064.
6. Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Szmigielski M. 2018. Wpływ dodatku oregano na właściwości chemiczne oleju rzepakowego tłoczonego na zimno/The effect of the oregano addition on the chemical properties of cold-pressed rapeseed oil. *Przemysł Chemiczny*, 97(11): 1953-1956).

Liczba publikacji i ranga naukowa większości czasopism, w których opublikowano prace jest znacząca. Suma punktów za przedstawiony cykl wg aktualnych list MNiSW wynosi 70 pkt., a sumaryczny IF 1,78. Aż 4 prace zostały opublikowane w czasopismach z listy A (3 x „Przemysł Chemiczny”, 1 x „Italian Journal of Food Science”). Biorąc jednak pod uwagę temat rozprawy „*Kształtowanie cech jakościowych olejów roślinnych tłoczonych na zimno*” uważam, że dyskusyjne jest ujęcie jako elementu cyklu pracy pt. „*Tłuszcz jako cenny surowiec energetyczny*”. W cytowanej pracy Autorzy skupili się na przeglądzie możliwości wykorzystania tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, również odpadowych, jako biopaliw, natomiast temat rozprawy dotyczy olejów spożywczych. Zdaniem recenzenta praca ta nie spełnia zatem kryterium Art. 13.2. Ustawy, czyli warunku włączenia do zbioru artykułów spójnych tematycznie. Brak tej pracy w cyklu nie zmniejszy wskaźników bibliometrycznych rozprawy, gdyż czasopismu „Logistyka” nie przyznano punktów w obecnym wykazie MNiSW.

Na podkreślenie zasługuje, że we wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszym Autorem, a Jej wkład w każdej pozycji został wyceniony na 60% (zgodne oświadczenia współautorów). W przedstawionej dokumentacji zabrakło informacji o roli poszczególnych osób w przygotowaniu poszczególnych manuskryptów (proszę o wyjaśnienie tej kwestii podczas publicznej obrony).

Układ dysertacji jest typowy dla rozpraw opartych o cykl publikacji. Obejmuje on rozdziały: Wprowadzenie (str. 4-11), Problemy badawcze i cele naukowe (12-13), Zakres badań (14-18), Warunki badań (19-20), Metodyka badawcza (21-31), Omówienie najważniejszych wyników badań (32-41), Wnioski (42-43); Bibliografia pomocnicza (44-48). Dodatkowo zamieszczono w pracy streszczenia w języku polskim i angielskim (str. 49-52), wydruki publikacji tworzących rozprawę oraz oświadczenia wszystkich współautorów.

2. Ocena oryginalności tematu badań

Przedstawiony do oceny cykl publikacji dotyczy rozwoju wiedzy nt. zmienności jakości oraz stabilności wybranych olejów tłoczonych tzw. metodą „na zimno”. Są to z założenia oleje klasy premium, dedykowane jako żywność funkcjonalna dla specjalnych zaleceń żywieniowych (np. oleje jako źródło wybranych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, steroli, tokoli, skwalenu, itd.). W odróżnieniu od klasycznych olejów przemysłowych, nie są rafinowane, ale to powoduje, że mają gorsze wskaźniki jakościowe w postaci podwyższonych liczb charakterystycznych (liczba kwasowa i liczba nadtlenkowa) oraz zmienioną stabilność oksydacyjną, determinującą ich przydatność do spożycia.

Do najbardziej oryginalnych aspektów prezentowanej pracy zaliczam:

- 1) wybór unikalnych surowców olejarskich (m.in. nasiona lnu, konopi, maku niebieskiego, rzeżuchy ogrodowej, czarnuszki siewnej i sezamu - niektóre z nich są stosunkowo rzadko przedmiotem badań naukowych);
- 2) zaproponowanie do obróbki cieplnej nasion przed tłoczeniem w prasie ślimakowej ogrzewania w temp. 180°C za pomocą promieniowania podczerwonego (przez okres do 150 s);
- 3) zastosowanie ziela, suszu i preparatu rozmarynu oraz suszu oregano do podwyższenia stabilności oksydacyjnej wybranych olejów.

Wartościowym elementem rozprawy jest również szczegółowa analiza cech fizycznych (cechy masowe, powierzchniowe i wytrzymałościowe) stosunkowo dużej kolekcji nasion roślin oleistych, co może być wykorzystane przy optymalizacji procesów przechowywania i przetworstwa tych surowców.

W podsumowaniu kryterium stwierdzam, że tematyka rozprawy jest oryginalna i aktualna, czego dowodem jest opublikowanie większości wyników w czasopiśmie z listy *Journal Citation Reports*.

3. Ocena umiejętności sformułowania problemu badawczego oraz sposobu jego rozwiązania

Na podstawie zaprezentowanego w poszczególnych publikacjach uzasadnienia podjęcia się prac cząstkowych oraz dokonanej syntezy wiedzy we „Wprowadzeniu” Doktorantka sformułowała dwa podstawowe problemy badawcze rozprawy:

- 1) Czy wstępna krótkotrwała (od 30 do 150 s) obróbka cieplna promieniowaniem podczerwonym nasion przyczyni się do zwiększenia wydajności tłoczenia z nich oleju?
- 2) Czy dodatek do pozyskanych olejów różnych naturalnych składników roślinnych spowoduje znaczący wzrost ich stabilności oksydacyjnej oraz zmiany LK i LN?

W celu rozwiązania tych problemów wskazała 5 celów szczegółowych:

- 1) Analiza podstawowych właściwości fizycznych i biologicznych nasion objętych programem badawczym;
- 2) Określenie jakości olejów uzyskanych z nasion badanych roślin, stosując metodę tłoczenia na zimno;
- 3) Określenie wpływu obróbki cieplnej promieniami podczerwonymi nasion sezamu indyjskiego (*Sesamum indicum* L.) na wydajność tłoczenia oraz jakość pozyskanego oleju;
- 4) Określenie wpływu różnych postaci rozmarynu na jakość olejów tłoczonych na zimno z nasion rzepaku ozimego, rzeżuchy ogrodowej i czarnuszki siewnej po 2, 4 i 8 tygodniach przechowywania w temperaturze 10±1°C;
- 5) Określenie wpływu suszonego oregano na właściwości chemiczne oleju tłoczonego na zimno z nasion rzepaku po 7 i 14 dniach ich przechowywania w temperaturze 10±1°C.

Uznaję, że cele szczegółowe 3-5 są spójne ze sformułowanymi problemami badawczymi, natomiast cele szczegółowe 1 i 2 mają charakter pomocniczy, charakteryzujący właściwości nasion, ich podatność na tłoczenie oraz wskaźniki jakościowe i stabilność oksydacyjną oleju.

Realizacja tak sformułowanych celów szczegółowych wymagała od Doktorantki przeprowadzenia licznych eksperymentów oceny cech fizycznych nasion (masa 1000 nasion, kąt zsypania, kąt usypu, tarcie zewnętrzne, gęstość usypowa i utrżona, wytrzymałość mechaniczna), chemicznych nasion i oleju (oznaczenie wilgotności i zawartości tłuszczu w nasionach, liczba kwasowa i nadtlenkowa oleju, test stabilności oleju w aparacie Rancimat, barwa oleju), przygotowania nasion do tłoczenia (doprowadzenie wilgotności nasion do stanu równowagi, obróbka promieniami podczerwonymi), wytłoczenia oleju w prasie ślimakowej oraz obróbki oleju po tłoczeniu (sedymentacja zawiesin i dekantacja).

Uznaję, że zastosowane schematy postępowania są poprawne metodycznie, a zastosowane metody badawcze aktualne i adekwatne do sformułowanych celów szczegółowych. Prosiłabym jednak o wyjaśnienie, dlaczego oleje po tłoczeniu przechowywano stosunkowo długo (7 dni w temperaturze $10\pm 1^{\circ}\text{C}$) w celu sedymentacji zawiesin, a nie zastosowano np. wirowania, które pozwala na szybki i skuteczny podział faz w olejach tłoczonych. W tym kontekście proszę również Doktorantkę o próbę wyjaśnienia i dyskusji nt. potencjalnych niekorzystnych procesów, które mogły zachodzić w takich próbach nieoczyszczonego wstępnie oleju.

Uzyskane w toku badań rezultaty stały się podstawą sformułowania 8 poprawnych wniosków szczegółowych, wśród których dwa (4 i 6) mają charakter zasadniczy, gdyż odpowiadają na postawione problemy badawcze. Doktorantka wykazała, że obróbka nasion sezamu promieniami podczerwonymi przez okres do 120 s w temperaturze 180°C istotnie zwiększa wydajność tłoczenia oleju. Efektem Jej badań było również wykazanie, że dodatek różnych postaci rozmarynu i suszu oregano wydłuża okres stabilności oksydacyjnej oleju z nasion rzepaku, rzeżuchy ogrodowej i czarnuszki siewnej.

4. Pozostałe uwagi szczegółowe

Praca jest napisana poprawnym językiem oraz jest odpowiednio udokumentowana. Z obowiązku recenzenta chcę jednak zwrócić uwagę na kilka niedociągnięć redakcyjnych oraz kilka uproszczeń merytorycznych:

- 1) Str. 4 – jest skaleń (podobnie w pracy P3) – powinno być skwalen,
- 2) Str. 6 – czy wszystkie nasiona oleiste mają wilgotność bezpieczną 5-7%, od czego ona zależy?,
- 3) Str. 8 – jest eliadynowy – powinno być elaidynowy,
- 4) Str. 8 – proszę o refleksję nt. kwasu erukowego – czy ten kwas ma bardzo korzystne działanie na organizm człowieka?,
- 5) Str. 10 – proszę o wyjaśnienie możliwości działania lipaz w oleju,
- 6) Str. 27 – błędne nazwisko prof. Tańskiej (jest Trańska),
- 7) W całej pracy – sugeruję w przyszłości stosowanie jednolitej terminologii (np. albo tokoferole albo tokochromanole; antyoksydatywna albo antyoksydacyjna albo przeciwutleniająca; wodoronadtlenki albo hydronadtlenki; przy LN - mmol O_2/kg albo meq O_2/kg),
- 8) Proszę o wyjaśnienie różnic dopuszczalnego poziomu nadtlenków w olejach wg Codex Alimentarius podanego w różnych pracach (powinno być 10 czy 15 meq O_2/kg ?).

5. Podsumowanie oceny pracy i wniosek końcowy

Oceniana rozprawa doktorska jest wartościowym osiągnięciem naukowym. Przedstawione w recenzji zapytania i uwagi mają w większości charakter dyskusyjny i nie umniejszają mojej pozytywnej opinii o jej wartości merytorycznej. Wskazanie w recenzji pomyłek redakcyjnych i drobnych uchybień powinno pozwolić Doktorantce na uniknięcie podobnych błędów w przyszłości.

Podsumowując formalną i merytoryczną ocenę pracy stwierdzam, że zostały spełnione wymagania 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 późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego (Dz.U. z 2015 r. poz.1842). Uważam, że Pani mgr inż. Marta Krajewska przedstawiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną w zakresie dyscypliny inżynieria rolnicza oraz komplementarnej w tym zakresie dyscypliny technologia żywności i żywienia. Posiada również umiejętność organizacji badań, ich przeprowadzenia oraz wszechstronnej analizy i dyskusji wyników.

W związku z faktem, że wyniki badań zostały już opublikowane, w tym w większości w czasopiśmie z listy *Journal Citation Report* wnioskuję o wyróżnienie rozprawy. Oprócz zadań badawczych Doktorantka wykazała się umiejętnością przygotowania manuskryptów naukowych oraz współpracy z redakcjami czasopism na etapie cyklu wydawniczego, co jest niezwykle cenne dla kompetencji pracownika naukowego.

Wnioskuje o przyjęcie rozprawy doktorskiej oraz dopuszczenie Pani mgr inż. Marty Krajewskiej do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.



Olsztyn, 22.02.2019 r.

dr hab. inż. Iwona Konopka, prof. UWM