

Wpływ ultradźwiękowego przetwarzania z udziałem kwiatów bzu czarnego na stabilność tłoczonego na zimno oleju z wiesiołka

Rajmund Kuśmierczyk^{1,*}, Tymoteusz Michalski¹, Iga Piasecka²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Biologii i Biotechnologii

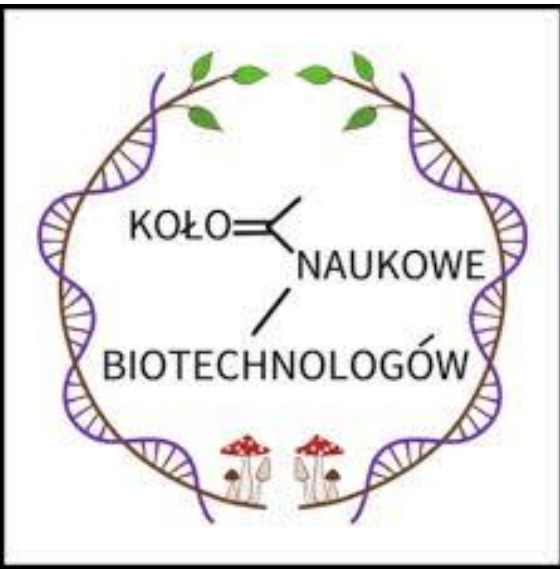
²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii

Koło Naukowe Biotechnologów KNBiotech, Opiekun Koła: dr hab. inż. Agata Fabiszewska, prof. SGGW

* s226970@sggw.edu.pl



Wydział Biologii
i Biotechnologii



VI Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół Naukowych

WSTĘP

Olej z wiesiołka jest cennym produktem spożywczym i farmaceutycznym z powodu wysokiej zawartości kwasów omega-6 oraz właściwości prozdrowotnych zawartych w nim substancji, które m.in. regulują gospodarkę hormonalną[1]. Jest on jednak mało stabilny w przechowywaniu, przez co poszukuje się metod zwiększenia jego stabilności, np. dodatek antyoksydantów - są to często sztuczne cząsteczki o negatywnym wpływie na zdrowie[2]. Dlatego poszukuje się naturalnych alternatyw, z których bardzo obiecującą są antyoksydanty z czarnego bzu *Sambucus nigra*[3]. Jednak ich ekstrakcja nie jest łatwa, ze względu na ich właściwości chemiczne – maceracja ultradźwiękowa oleju kwiatami czarnego bzu może stanowić rozwiązanie, ze względu na efektywność, redukcję degradacji termicznej związków bioaktywnych i krótki czas tej procedury[4].

MATERIAŁ

Suszone kwiaty bzu czarnego (*Sambucus nigra* L.). Olej z nasion wiesiołka dwuletniego (*Oenothera biennis* L.) tłoczony na zimno, nierafinowany. Surowce zakupiono w internetowych sklepach z produktami ekologicznymi.



Rys. 1. Kwiaty *Sambucus nigra*.

METODY

MACERACJA WSPOMAGANA ULTRADŹWIEKAMI

Do 30 ml oleju odważono 5 g suszonych kwiatów, a następnie poddano maceracji wspomaganej ultradźwiękami w procesorze ultradźwiękowym UP200Ht (Hielscher Ultrasonics) o mocy 200 W, w schemacie zamieszczonym w Tabeli 1.

LICZBA Kwasowa (LK) I NADTLENKOWA (LN)

LK: według normy PN-ISO 660:2010

LN: według normy PN-ISO 3960:2009

przy użyciu titratora TitraLab AT100 (HACH LANGE)

CIŚNIENIOWA RÓŻNICOWA KALORYMETRIA SKANINGOWA (PDSC)

Czas indukcji reakcji utleniania (OIT) i maksymalny czas utleniania (Tmax) wyznaczono metodą ciśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej (PDSC) w aparacie TA DSC Q20 (Rys. 2), pomiar przeprowadzono w warunkach 120°C, przy ciśnieniu ok. 1400 kPa.

RÓŻNICOWA KALORYMETRIA SKANINGOWA (DSC)

Charakterystyki mięknienia tłuszczu wyznaczono metodą kalorymetrii skaningowej w aparacie TA DSC Q200 (Rys. 3.), podczas pomiaru próbki zostały schłodzone do -80°C, a następnie ogrzewane z szybkością 10°C/min do temperatury końcowej 80°C.

CHROMATOGRAFIAGAZOWA (GC)

W celu wyznaczenia profilu kwasów tłuszczowych, przeprowadzono próbki oleju w lotne estry metylowe kwasów tłuszczowych i poddano je analizie chromatografii gazowej (Rys. 4).

ANALIZA STATYSTYCZNA

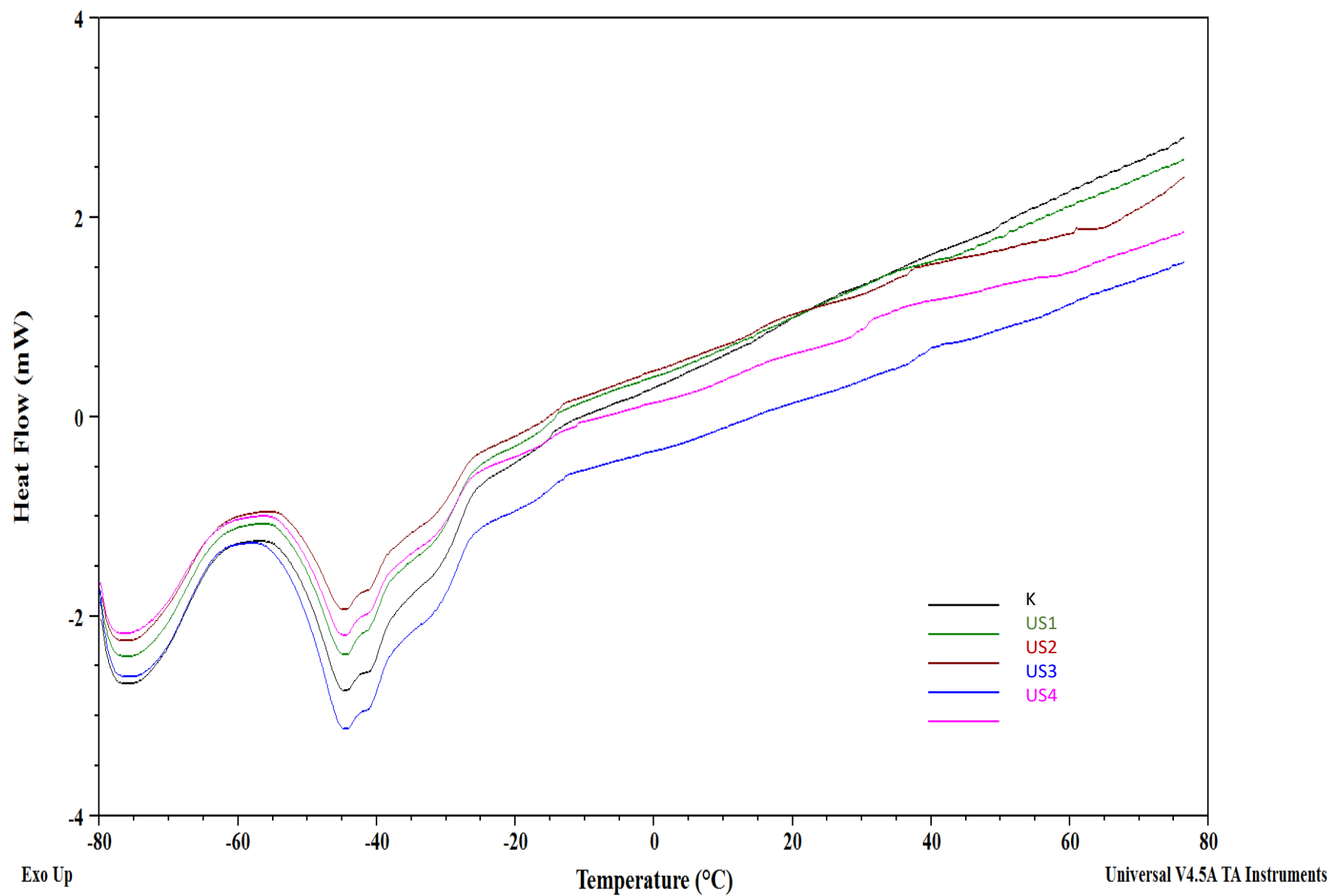
Wyniki przeanalizowano w programie Statistica, wykonano analizę wariancji ANOVA z testem post-hoc Tukey'a (p<0,05).

WYNIKI I DYSKUSJA

Zaobserwowano, że proces maceracji zwiększał wartości LK i LN względem kontroli(K), co nie jest zgodne z wynikami literaturowymi[2], przy czym najlepszą wartość LK z macerowanych próbek wykazywała US4, a LN – US2(Tab. 2). Również miał on wpływ na czas indukcji utleniania(OIT) i maksymalny czas utleniania(Tmax) - względem kontroli najgorsze wyniki miało US3 a najlepsze US1 i US4, jednak gorzej niż w kontroli(Rys. 5). Maceracja ultradźwiękowa kwiatów czarnego bzu nie miała jednak wpływu na przebieg krzywych mięknienia oleju (Rys.6).

Tabela 2. Wyniki liczby kwasowej i liczby nadtlenkowej badanych olejów.

Próbka	LK (mg KOH/g)	LN (meq O ₂ /kg)
K	2,3852 ± 0,0027 ^a	7,3899 ± 0,1335 ^a
US1	4,7589 ± 0,2097 ^b	9,6885 ± 0,0922 ^{bc}
US2	3,8612 ± 0,4504 ^{ab}	9,0960 ± 0,7567 ^b
US3	3,6236 ± 0,7324 ^{ab}	10,7784 ± 0,9137 ^c
US4	3,5998 ± 0,9210 ^{ab}	9,3671 ± 0,6214 ^{bc}



Rys. 6. Przebieg krzywych mięknienia badanych olejów.

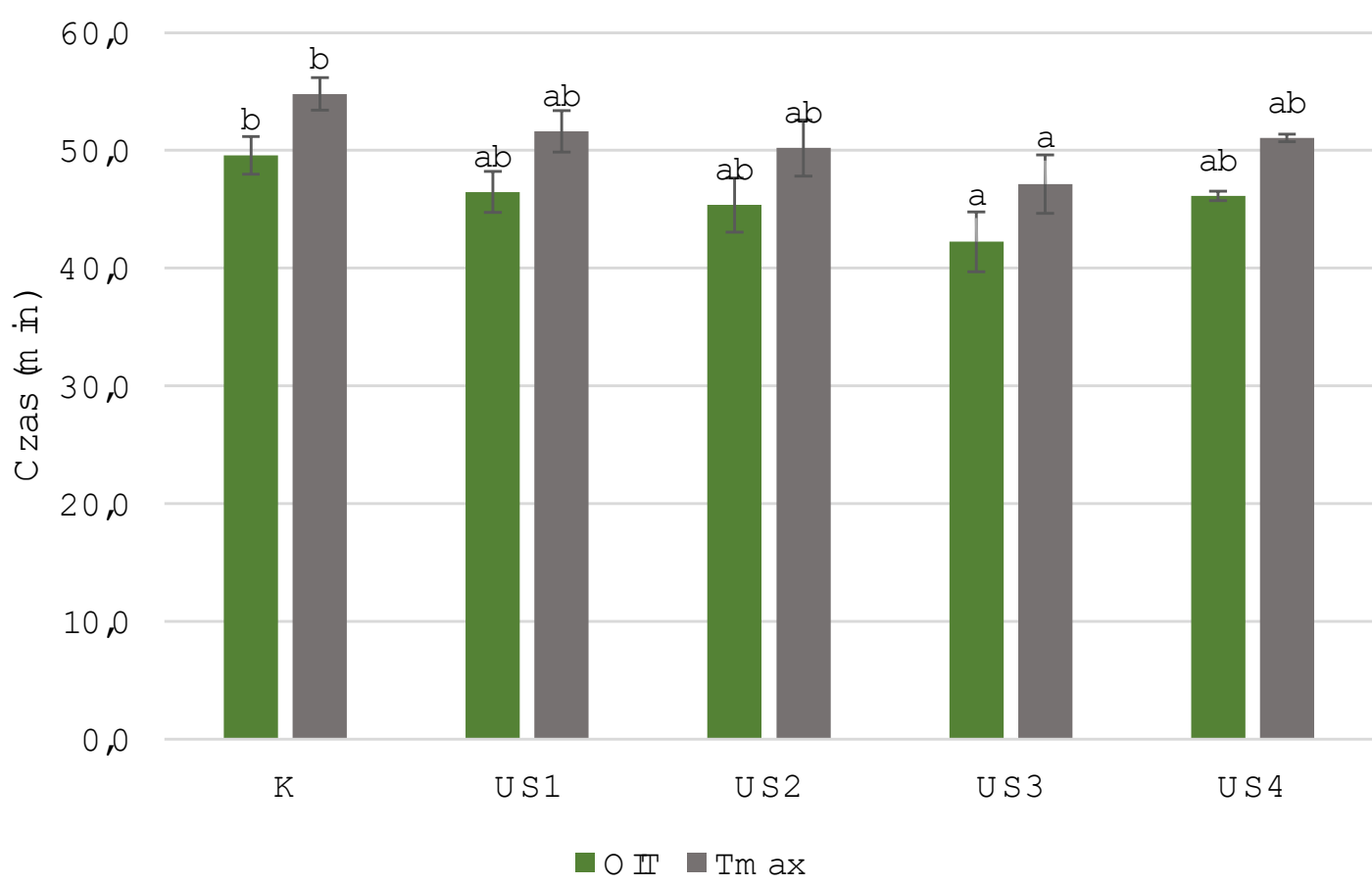
PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki wskazują, że maceracja kwiatami *Sambucus nigra* stanowi obiecującą alternatywę dla chemicznie uzyskiwanych antyoksydantów, która nie wywołuje negatywnych efektów ubocznych oraz może mieć efekty prozdrowotne[2,3]. Istnieje potrzeba dalszych badań i udoskonaleń procesu maceracji.

LITERATURA

- [1] Mahboubi M. (2019). Evening Primrose (*Oenothera biennis*) Oil in Management of Female Ailments. Journal of menopausal medicine, 25(2), 74–82. <https://doi.org/10.6118/jmm.18190>
- [2] Skolimowska, U., Skolimowski, J., & Wędzisz, A. (2012). Badanie właściwości przeciwutleniających metyleugenolu. Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 45, Article 2.
- [3] Szymański, Marcin & Dudek-Makuch, Marlena & Witkowska-Banaszczak, Ewa & Bylka, Wiesława & Szymański, Arkadiusz. (2020). Comparison of the Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential Oils from the Leaves and Flowers of *Sambucus nigra*. Pharmaceutical Chemistry Journal. 54. 10.1007/s11094-020-02228-5.
- [4] Bimakr, Mandana & Ganjloo, Ali & Zarringhalami, Soheila & Ansarian, Elham. (2017). Ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from *Malva sylvestris* leaves and its comparison with agitated bed extraction technique. Food Science and Biotechnology. 26. 10.1007/s10068-017-0229-5.
- [5] Iłowska, J., Bereska, B., Drabik J., et al. (2011). Odporność oksydacyjna i właściwości smarne stabilizowanych roślinnych baz olejowych. Tribologia, 239(5), 69-80.

Wyniki analizy ciśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej



Rys. 5. Czas indukcji utleniania (OIT) oraz maksymalny czas utleniania (Tmax) obadanych olejów.



Rys. 7. Przygotowanie próbki do maceracji.

Tabela 1. Warunki wspomaganej ultradźwiękami maceracji kwiatów bzu w oleju z wiesiołka.

Próbka	Amplituda ultradźwięków (%)	Czas sonikacji (min)
K	0	0
US1	60	8
US2	80	6
US3	60	6
US4	80	8



Rys. 2. Aparat DSC Q20.



Rys. 3. Aparat DSC Q200.



Rys. 4. Chromatograf gazowy YL6100 (Young Lin Instrument).