

## STRESZCZENIE

Oleje roślinne są cennym produktem żywnościowym i tym samym bardzo ważnym składnikiem obecnym w codziennej diecie człowieka. Obecnie, w okresie wzmożonego zainteresowania tematem zdrowej żywności w kategorii tłuszczów roślinnych, bardzo dużą popularnością wśród konsumentów cieszą się oleje tłoczone na zimno. Są to produkty o właściwościach prozdrowotnych, które poza normalną funkcją żywieniową, wykazują dodatkowy pozytywny wpływ na zdrowie konsumenta, objawiający się m.in. obniżaniem ryzyka wystąpienia chorób dietozależnych. Obok trendu prozdrowotności, wśród zachowań polskich konsumentów na rynku żywności obserwowana jest także dbałość o jakość, w tym atrakcyjność sensoryczną i pochodzenie wybieranych produktów żywnościowych.

Celem podjętych badań było określenie jakości olejów tłoczonych na zimno z nasion różnych roślin oraz ocena sposobów zwiększenia wydajności procesu tłoczenia i przedłużenia trwałości pozyskanych olejów z wykorzystaniem naturalnych substancji o właściwościach przeciwutleniających. Zakres pracy obejmował 5 etapów, których wyniki zaprezentowano w 5 artykułach naukowych.

W pierwszym etapie zbadano podstawowe właściwości fizyczne nasion wykorzystanych w pracy, oznaczając: masę 1000 nasion (MTS), kąt zsypu i usypu nasion, gęstość utrzęsioną i usypową nasion oraz wytrzymałość pojedynczych nasion na ściskanie. Niektóre nasiona spośród wybranych gatunków roślin różniły się między sobą zarówno kształtem jak i wielkością, stąd też wyniki oznaczeń właściwości fizycznych były zróżnicowane.

W kolejnym etapie przeprowadzono proces tłoczenia oleju z badanych nasion, przy użyciu prasy ślimakowej typu DUO, w temperaturze 50°C. Następnie dokonano analizy jakości otrzymanych olejów, w oparciu o oznaczenie: wolnych kwasów tłuszczowych (LK), pierwotnych produktów utlenienia (LN) oraz stabilności oksydacyjnej. Na podstawie uzyskanych wyników dowiedziono, że wszystkie oleje spełniały normy jakościowe pod względem wartości LK i LN, ale charakteryzowały się małą stabilnością oksydacyjną. Dodatkowo w tym etapie badań oznaczono zawartość tłuszczu w nasionach i obliczono wydajność tłoczenia oleju. Otrzymane wyniki wykazały duże zróżnicowanie, mieściły się w przedziale ok. 13,0 – 46,0% (zawartość tłuszczu) i 43,5 – 93,0% (wydajność tłoczenia).

Ze względu na stosunkowo niską wydajność tłoczenia oleju z niektórych nasion, w pracy przeprowadzono wstępną krótkotrwałą (od 30 do 150 s) obróbkę cieplną promieniami

podczerwonymi nasion sezamu indyjskiego (*Sesamum indicum* L.). Celem tego procesu było określenie wpływu obróbki cieplnej nasion na wydajność i jakość wytłoczonego z nich oleju. Badania te wykazały, że ogrzewanie promieniami podczerwonymi nasion sezamu wpłynęło na zwiększenie wydajności tłoczenia oleju w stosunku do próby kontrolnej. Największy wzrost wydajności stwierdzono w oleju z nasion ogrzewanych przez 120 s. Równocześnie zaobserwowano podwyższenie stabilności oksydacyjnej tych olejów, w których czas indukcji wzrastał stopniowo wraz z wydłużaniem czasu ogrzewania nasion. Tak więc, najdłuższym czasem indukcji (9,53 h) charakteryzował się olej sezamowy otrzymany z nasion ogrzewanych przez 150 s.

W dwóch ostatnich etapach badań oznaczono wpływ suszonego rozmarynu, świeżego rozmarynu, ekstraktu z rozmarynu oraz suszonego oregano na właściwości chemiczne oleju tłoczonego na zimno, pozyskanego z nasion wybranych roślin. Do badań przygotowano próby kontrolne zawierające czysty olej oraz próby doświadczalne, zawierające oleje z 1% mas. dodatkiem suszonego rozmarynu, świeżego rozmarynu i ekstraktu z rozmarynu oraz z 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% mas. dodatkiem suszonego oregano. Oceny zmian zachodzących w próbach olejów, przechowywanych w temperaturze  $10 \pm 1^\circ\text{C}$  przez okres 2, 4 i 8 tygodni (dodatek różnych postaci rozmarynu) oraz 7 i 14 dni (dodatek oregano), dokonano w oparciu o wartości liczby kwasowej (LK), liczby nadtlenkowej (LN) i czasów indukcji. W oparciu o uzyskane wyniki stwierdzono, że zastosowane dodatki wykazywały właściwości przeciwutleniające, skutecznie obniżając zmiany oksydacyjne zachodzące w trakcie przechowywania olejów. Ponadto wydłużały czas indukcji, zwiększając stabilność oksydacyjną olejów.

Marta Kragewska

## SUMMARY

Vegetable oils are a valuable food product and a very important component of human diet. Nowadays, given the increased interest in vegetable fats as healthy food, cold-pressed oils are highly popular with consumers. These are products with health-enhancing properties, which besides the normal nutritional function exert an additional positive effect on consumers' health, e.g. they reduce the development of diet-related diseases. In addition to the pro-health trend, the behaviour of Polish consumers on the food market is characterised by a focus on food quality, including sensory attractiveness and the origin of purchased food products.

The aim of the research was to determine the quality of cold-pressed oils from seeds of various plants and to evaluate methods for increasing the efficiency of the pressing process and enhancement of the stability of the oils with the use of natural compounds exhibiting antioxidant properties. The investigations consisted of 5 stages and the results were presented in 5 research articles.

The first stage consisted in analysis of the basic physical properties of seeds used in the investigations by determination of the thousand-seed weight (TSW), angle of repose, chute angle, shaken density, and bulk density, and compressive strength of individual seeds. Some of the seeds of the selected plant species differed in both shape and size; hence, the results of determination of their physical properties varied.

In the subsequent stage, oil was pressed from the analysed seeds with the use of a DUO screw press at a temperature of 50°C. Next, the oils were analysed for the content of free fatty acids (AV), primary oxidation products (PV), and oxidative stability. The investigation results demonstrated that all oils met the quality standards in terms of the AV and PV values, but exhibited low oxidative stability. Additionally, at this stage of the study, the content of fat in the seeds was determined and the oil yield was calculated. The results varied greatly in the range of approx. 13.0-46.0% (fat content) and 43.5-93.0% (oil yield).

Given the relatively low oil yield in the case of some seeds, a preliminary short-term (from 30 to 150 s) infrared thermal treatment of Indian sesame seed (*Sesamum indicum* L.) was applied. The aim was to determine the effect of this process on the yield and quality of oil extracted from the seeds. The investigations showed that the infrared treatment of sesame seeds contributed to an increase in the oil-pressing efficiency in comparison with the control sample. The highest increase was found in the case of seeds heated for 120 s. Simultaneously, enhancement of the oxidative stability of the oils was observed and their induction time

increased gradually along the seed heating time. The longest induction time (9.53 h) was recorded in the sesame oil produced from seeds exposed to 150-s infrared treatment.

The last two stages of the investigations were focused on determination of the impact of dried rosemary, fresh rosemary, rosemary extract, and dried oregano on the chemical properties of cold-pressed oil extracted from the seeds of the analysed plants. Pure oil constituted the control, and the oils in the experimental samples contained 1%wt of dried rosemary, fresh rosemary, and rosemary extract as well as 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%wt of dried oregano. The changes in the oil samples stored at a temperature of  $10 \pm 1^\circ\text{C}$  for 2, 4, and 8 weeks (addition of the different rosemary forms) as well as 7 and 14 days (addition of oregano) were assessed on the basis of the acid value (AV), peroxide value (PV), and induction time. The results demonstrated that the additives exerted antioxidant effects and effectively reduced the oxidative changes occurring during oil storage. Moreover, they prolonged the induction time, thus enhancing the oxidative stability of the oils.

Marta Krajewska