

# FIZIKALNO - KEMIJSKE PROMJENE REPIČINOG ULJA TIJEKOM RAFINACIJE I UPORABE

Sandra Zavadlav<sup>1</sup>, Marijana Blažić<sup>1</sup>, Vuk Zlatar\*, Valentina Belavić<sup>1</sup>, Jasna Halambek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veleučilište u Karlovcu, Trg J. J. Strossmayera 9, 47000 Karlovac, Hrvatska

\*Vuk Zlatar, Biotron d.o.o., Karlovačka cesta 124, 47280 Ozalj, vuk.zlatar@ka-t-com.hr



## Uvod

Uljana repica (lat. *Brassica napuss oleifera*) uzgaja se zbog sjemena koje je bogato uljem (do 45 %) i bjelančevinama, te prema statistici globalne proizvodnje repičino ulje zauzima 3. mjesto u svijetu odmah iza palminog i sojinog ulja. U usporedbi s drugim biljnim uljima vrijedan sastav repičinog ulja ima mnoge prednosti kao što je visok sadržaj nezasićenih masnih kiselina (58 – 60 %), uglavnom linolne i linolenske (30 – 36 %) u kombinaciji s vrlo niskim udjelom zasićenih masnih kiselina. Povoljan sastav masnih kiselina, adekvatna koncentracija vitamina E i drugih biljnih sterola, repičino ulje čine vrlo vrijednim za ljudsku prehranu.

Uljana repica se osim za proizvodnju jestivog biljnog ulja rabi i u proizvodnji biodizela. Sirovo biljno ulje može se dobiti na dva načina: mehanički (prešanjem) i kemijski (ekstrakcijom). Dobiveno biljno ulje sadrži negliceridne komponente i slobodne masne kiseline koje se uklanjaju procesom rafinacije. Cilj rafinacije je uklanjanje sastojaka koji umanjuju senzorska svojstva i održivost ulja.

Tvrtka Biotron d.o.o. prikuplja otpadno jestivo ulje iz svih McDonald's restorana na području Republike Hrvatske, koje dolazi od prženja njihovih proizvoda.

U ovom radu određivana su fizikalno - kemijska svojstva sirovog degumiranog repičinog ulja, jestivog repičinog ulja te otpadnog jestivog ulja kako bi se utvrdile promjene do kojih dolazi u ulju tijekom procesa rafinacije i uporabe (prženja hrane). Eksperimentalni dio rada izrađen je u tvornici Biotron d.o.o. iz Ozlja.

## Materijali i metode

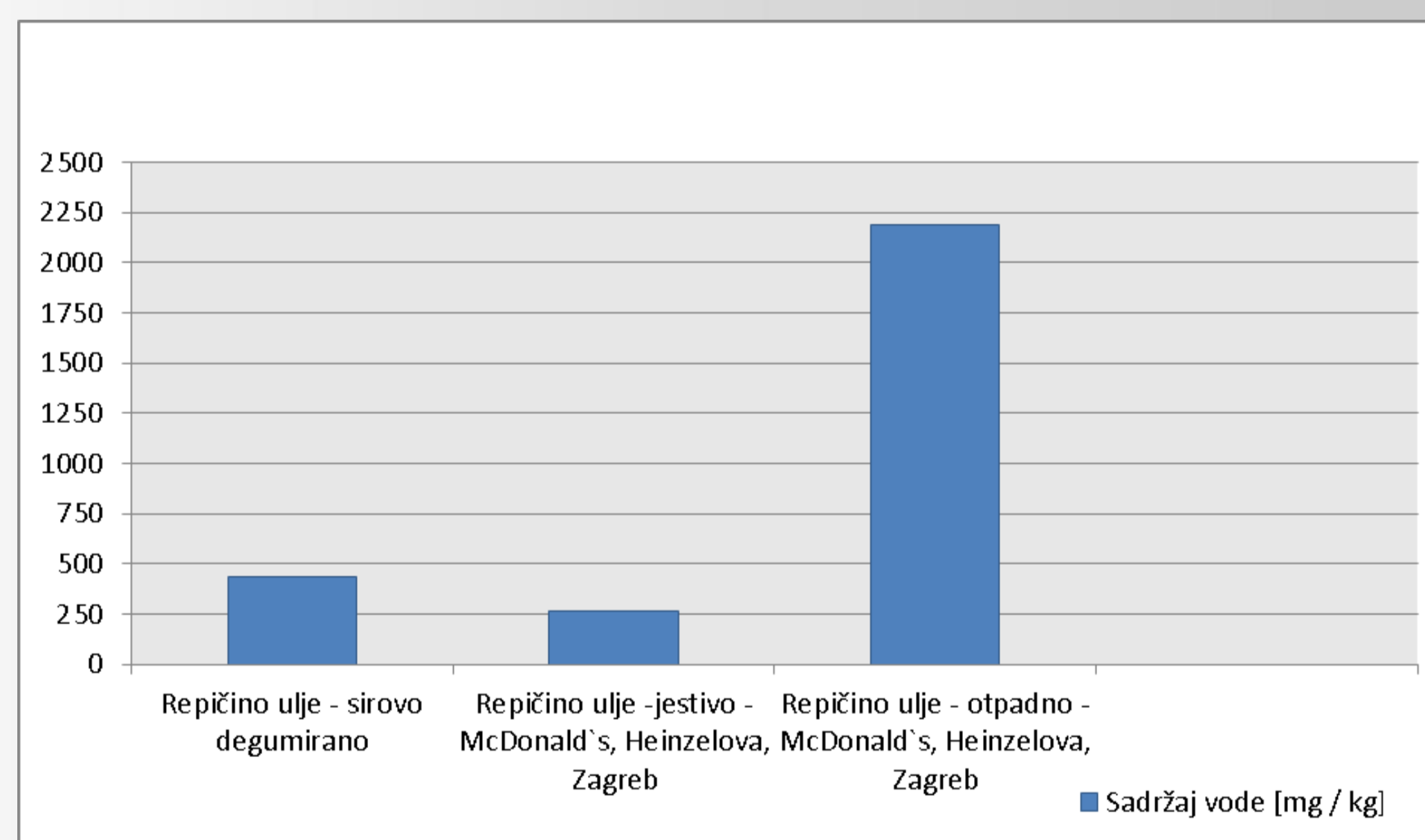
Prilikom određivanja fizikalno kemijskih svojstva provedena su sljedeća ispitivanja:

- određivanje vode Karl - Fischer metodom,
- određivanje kiselinskog broja,
- određivanje viskoznosti Cannon – Fenske viskozimetrom,
- određivanje gustoće areometrom,
- određivanje stiništa prema ASTM – u.

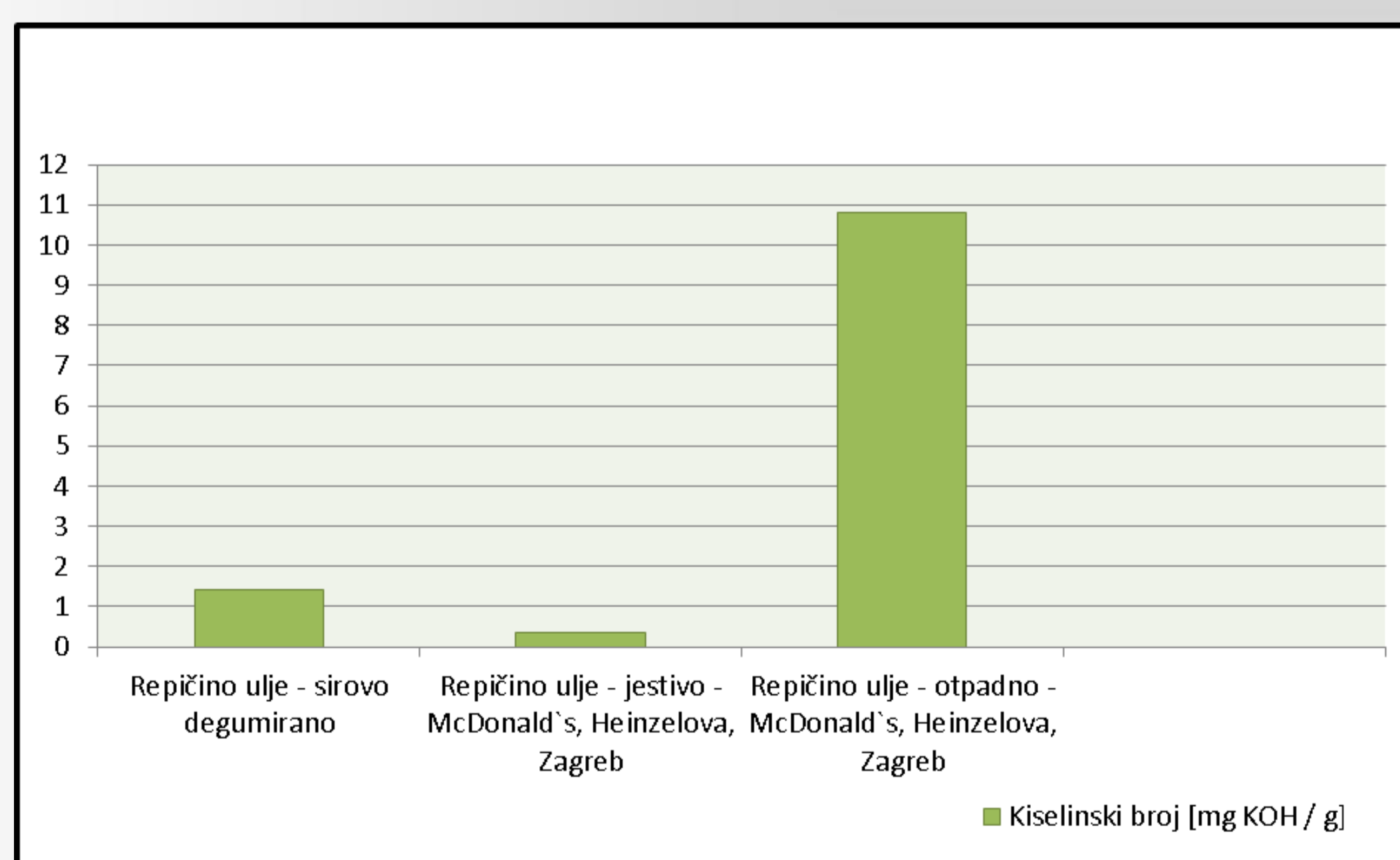
## Rezultati i rasprava

Tehnološki proces proizvodnje jestivih ulja ima za cilj iz odgovarajuće sirovine izdvojiti maksimalnu količinu ulja i daljnjom obradom učiniti ga prikladnim za potrošnju, tj. da odgovara propisanim uvjetima kvalitete (Pravilnik, 2010).

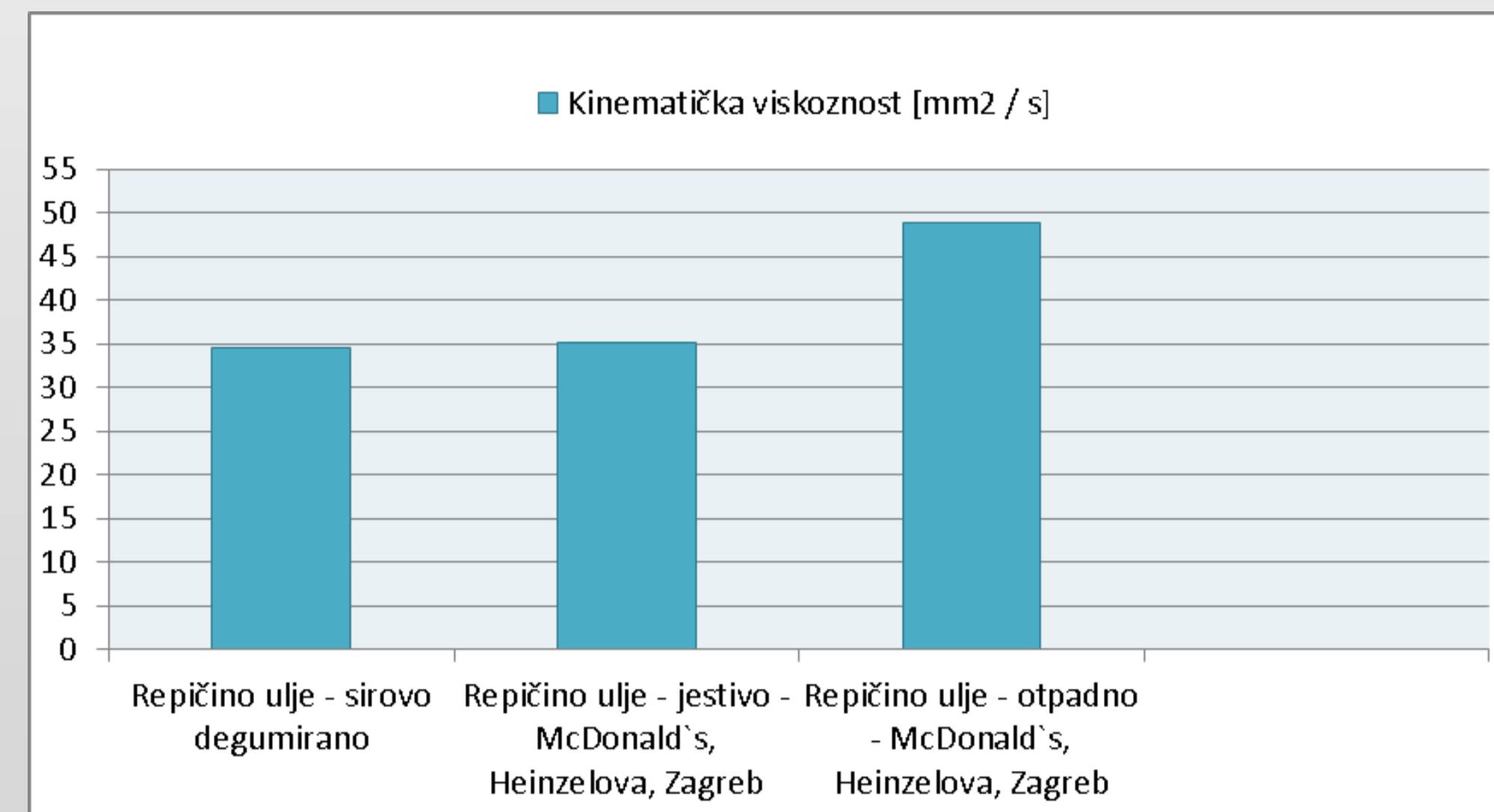
Rezultati ispitivanja fizikalno - kemijskih svojstava sirovog degumiranog repičinog ulja, jestivog repičinog ulja i otpadnog repičinog ulja prikazani su na slikama 1. do 5.



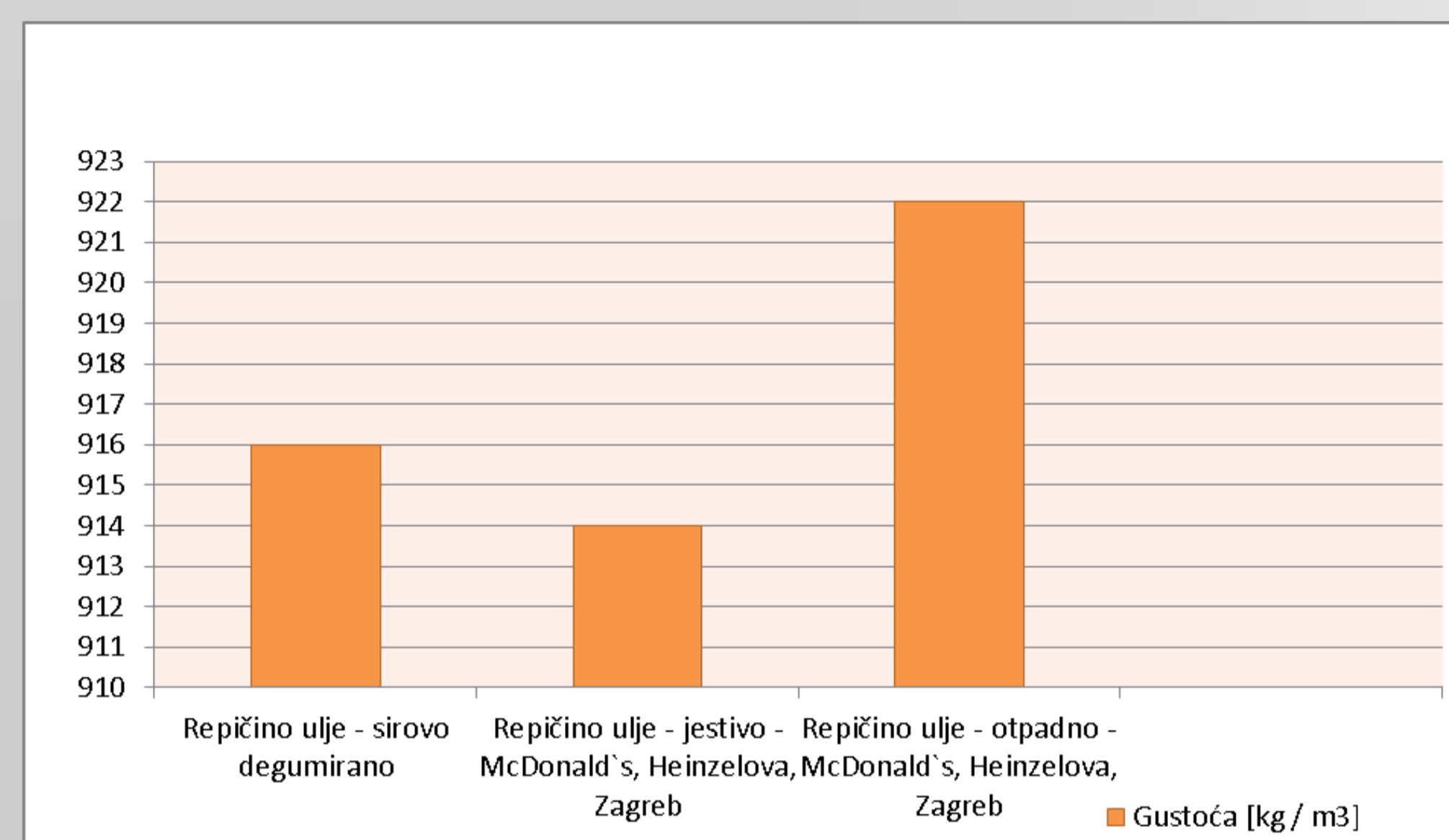
Slika 1. Sadržaj vode u mg/kg u uzorcima sirovog degumiranog, jestivog i otpadnog repičinog ulja.



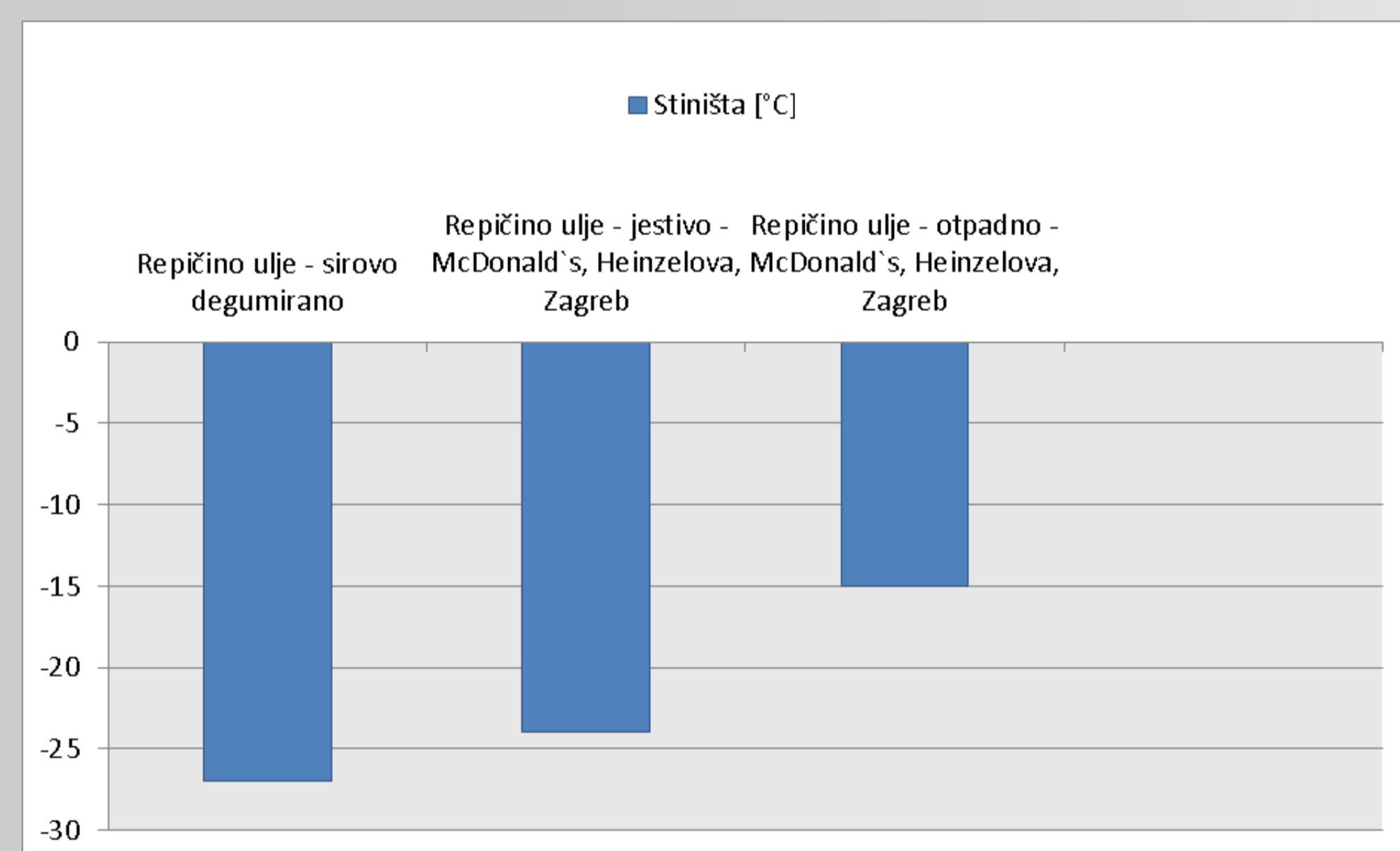
Slika 2. Usporedba kiselinskih brojeva sirovog degumiranog, jestivog i otpadnog repičinog ulja.



Slika 3. Usporedba kinematičkih viskoznosti sirovog degumiranog, jestivog i otpadnog repičinog ulja.



Slika 4. Usporedba gustoća sirovog degumiranog, jestivog i otpadnog repičinog ulja



Slika 5. Usporedba stiništa sirovog degumiranog, jestivog i otpadnog repičinog ulja.

## Zaključak

Temeljem rezultata dobivenih fizikalno - kemijskim analizama donešeni su sljedeći zaključci:

- Uslijed rafinacije smanjuje se udio vode u repičinom ulju.
- Uporabom repičinog ulja (prženjem hrane) značajno se povećava udio vode u ulju jer voda iz hrane prelazi u ulje, a dio nastaje kao produkt degradativnih reakcija.
- Kiselinski brojevi jestivog repičinog ulja su manji u odnosu na kiselinski broj sirovog degumiranog repičinog ulja jer su postupcima neutralizacije i dezodorizacije iz ulja uklonjene slobodne masne kiseline.
- Uporabom (prženjem hrane) značajno se povećava kiselinski broj repičinog ulja jer uslijed prženja hrane u ulju dolazi do hidrolitičkog cijepanja triglicerida na glicerol i slobodne masne kiseline.
- Uslijed rafinacije povećava se kinematička viskoznost repičinog ulja.
- Uporaba (prženje hrane) značajno povećava kinematičku viskoznost repičinog ulja. Povećane viskoziteta uzrokuju različiti produkti oksidacijskih reakcija koje se odvijaju u ulju za vrijeme prženja hrane.
- Rafinacija repičinog ulja smanjuje njegovu gustoću, dok se uporabom gustoća repičinog ulja povećava.
- Rafinacija i uporaba (prženje hrane) repičinog ulja dovode do povećanja temperature stiništa.

## Literatura

- ASTM D2500: 2007. Cloud Point of Petroleum Products. Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products
- Bhattacharya AB, Sajilata MG, Tiwari SR, Singhal RS (2008) Regeneration of thermally polymerized frying oils with adsorbents. *Food Chem* 110: 562–570
- BS EN 14104:2003. Fat and oil derivatives. Fatty acid methyl esters (FAME). Determination of acid value
- Clark WL, Serbia GW (1991) Safety aspects of frying fats and oils. *Food Technol* 45: 84–89.
- Cvengroš J, Cvengroševa S (2004) Use frying oils and fats and their utilization in the production of methyl esters of high fatty acids. *Biomass Bioenerg* 27:173 – 181
- Farhoosh R, Moosai SMR, Sharif A (2008) Investigation on frying oils quality in terms of color index, refractive index and viscosity during frying process. *J Food Sci Tech* 5: 13–19
- ISO 12937:2000. Petroleum products - Determination of water - Coulometric Karl Fischer titration method
- ISO 3104:1994. Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity
- ISO 3675:1998. Crude petroleum and liquid petroleum products - Laboratory determination of density - Hydrometer method
- Kleinova A, Cvengroš J (2009) Utilization of used frying oil / fats in FAME production. 44th International Petroleum Conference, Bratislava, Slovak Republic, September 21 - 22, 2009.
- Lambaša - Belak Ž i sur. (2006) Tehnologija hrane. Udžbenik Visoke škole za turistički menadžment, Šibenik, 2006.
- Narodne novine (2011) Pravilnik o jestivim uljima i mastima. Zagreb: Narodne novine d.d, 55.
- Pavela - Vrančić M, Matijević J (2009) Primjenjena organska kemija u konzervaciji i restauraciji. Udžbenici Sveučilišta u Splitu, pp 38 – 40
- Przybylski R, Mag T, Eskin NAM, McDonald BE (2005) Canola oil. In Shahidi F. (ed) *Bailey's Industrial Oil and Fat Products: Edible oils*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, pp 62-116
- Piloto-Rodríguez R, Melo E. A, Goyos-Pérez L, Verhelst S (2014) Conversion of by-products from the vegetable oil industry into biodiesel and its use in internal combustion engines: a review. *Braz J Chem Eng* 31:287 – 301
- Pereda J, Barriga F, Alvarez P (2003) Aprovechamiento de las oleinas residuales procedentes del proceso de refinado de los aceites vegetales comestibles, para la fabricación de biodiesel. *Grasas y Aceites* 54:130-137
- Xiuzhu Y, Van De Voort FR, Sedman J (2007) Determination of peroxide value of edible oils by FT-IR spectroscopy with the use of the spectral reconstitution technique. *Talanta* 74: 241–246