

## Uticaj dekoloratnih sredstava na promjene strukture ulja

---

*Ispitivan je uticaj dekoloratnih sredstava na promjene strukture ulja. Kao dekoloraciona sredstva su korišćeni dekoloratna zemlja, aktivni ugalj i tri njihove smješe u različitim odnosima. Najpogodnije dekoloratno sredstvo je bila smješa u kojoj je odnos zemlja : ugalj iznosio 75 : 25 jer izaziva najmanju oksidaciju ulja. Što se tiče sposobnosti oduzimanja lipohroma, ova smješa bila je na drugom mjestu, ali daje bolje rezultate nego dosad korišćena dekoloratna sredstva.*

---

### Uvod

Dekoloracija jedna od faza pri rafinaciji ulja. To je postupak uklanjanja lipohroma (karotenoidi i hlorofil) iz nerafinisanog ulja. Izvodi se dekoloratnim zemljama (Z) ili aktivnim ugljem (U). Zbog njihove selektivnosti pri adsorpciji pigmentata (dekoloratna zemlja bolje adsorbuje karoteneide, a aktivni ugalj hlorofile) pokazalo se da su pogodnija dekoloratna sredstva smješe zemlje i uglja. Ovaj rad ima za predmet ispitivanje uticaja dekoloratnih sredstava na promjene strukture ulja.

### Teorijski osnovi

Dekoloratna zemlja je, po svom sastavu zakiseljena glina (dodate su male količine hlorovodonične ili sumporne kiseline), tako da se na površini čestice zemlje nalazi mnoštvo H-jona. Upravo njihovo prisustvo joj daje aktivnost. Oni djelom vezuju lipohrome a dijelom reaguju sa uljem izazivajući konjugaciju dvostrukih veza masnih kiselina. Ovako nagomilane dvostruke veze apsorbuju svjetlost u UV-području a posebno na talasnim dužinama  $260 \text{ nm} < \lambda < 280 \text{ nm}$ , sa osvrtom na to da se sa porastom njihovog broja pomjeraju apsorpcioni maksimumi ka višim talasnim dužinama (Rac 1964; Swern 1972). Ove promjene se, takođe, mogu opaziti mjerenjem peroksidnog i jednog broja, prije i poslije eksperimenta.

---

*Natalija Polović  
(1979), Bar, Tomba  
10, učenica 3.  
razreda Gimnazije  
Niko Rolović u  
Baru*

Peroksidni broj je, po definiciji, količina takvih supstanci u uzorku koje oksidišu kalijumjodid, izražena u mmol aktivnog kiseonika po kilogramu uzorka. Još se definiše kao stepen oksidisanosti ulja. Jedni broj je masa joda koju apsorbuje uzorak i izražava se u gramima joda na 100 g ulja i njime se prati stepen nezasićenja ulja.

Aktivni ugalj, ukoliko je visoke čistoće, ne bi trebalo da izazove oksidaciju.

Pored gore navedenog negativnog efekta dekoloratne zemlje, predpostavljeno je da bi ona mogla da ukloni moguće nedostatke faza koje su prethodile dekoloraciji. Ukoliko su u ulju prisutni nerastvorljivi sapuni dekoloratna zemlja ih razlaže tako što oduzima metalni jon i oslobađa glicerol i više masne kiseline. Ove promjene se mogu pratiti mjerenjem alkaliteta ili kiselinskog broja i prije i poslije eksperimenta, mada povećanje kiselinskog broja nemoraju da izazovu samo novooslobođene masne kiseline, već može biti izazvano i prisustvom dekoloratne zemlje.

Alkalitet je količina alkalnih sastojaka ulja određena titracijom hlorovodoničnom kiselinom. Može se izraziti kao masa natrijum-oleata u mg/kg ulja. Kiselinski broj je broj miligrama kalijum hidroksida potreban za neutralizaciju slobodnih masnih kiselina u jednom gramu ulja.

Ukoliko su u ulju prisutni teški metali gvožđe i bakar očekuje se da će ih adsorbovati dekoloratna sredstva, što se može ispitati njihovim određivanjem u nebjeljenom i bjeljenom ulju.

## Ekspreimentalni dio

Rađeno je šest serija po tri probe.

U prvoj seriji je korišćeno 0.70% dekoloratne zemlje u odnosu na masu ulja. U drugoj seriji bjeljenje je izvedeno sa 0.43% aktivnog uglja u odnosu na masu ulja. U trećoj seriji je korišćena smješa Z : U = 75 : 25 (S 1). U četvrtoj seriji je rađeno smješom Z : U = 90 : 10 (S 2). U petoj seriji bjeljeno je smješom Z : U = 95 : 5 (S 3).

Svi eksperimenti su urađeni na isti način. U balon sa kalcijum karbonatom ukapavano je 1 : 1 sumporne kiseline pri čemu se izdvaja ugljen-dioksid po reakciji:



Gas je uvođen u ispiralicu sa destilovanom vodom da se prečisti od prisutnih nečistoća a potom u guč-bocu sa 100 g nebjeljenog ulja. Pošto se guč-boca napuni ugljen dioksidom, zapuši se i zagrije do 80°C, a zatim se doda dekoloraciono sredstvo. Ponovo se zapuši i mješa na magnetnoj mješalici 15 minuta uz stalno održavanje temperature uzorka 80-85°C i

provjeravanje atmosfere ugljen dioksida u guč-boci. Potom se ohladi i profiltira kroz filter hartiju Schleicher & Schuell (poznatiju pod nazivom plava traka).

Peroksidni, jodni i kiselinski broj su određivani na svakom uzorku prije i poslije eksperimenta. Alkalitet je određen samo za nebjeljeno ulje.

- Peroksidni broj je određen po metodi JUS EK.8 034 iz 1991 god.
- Kiselinski broj je određen po metodi JUS EK.8 026 iz 1991 god.
- Jodni broj je određen po metodi JUS EK.8 027 iz 1991. god. (Hanušova metoda).
- Alkalitet je određen po metodi JUS EK.8 036 iz 1991 god.

Sadržaj mikroelemenata gvožđa i bakra određen je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije poslije pripreme uzoraka metodom mokrog razlaganja po Varianovom upustvu. UV spektri su snimani u Higijenskom zavodu u Podgorici. Kao rastvarač je korišćen ugljen-tetrahlorid u odnosu 1:1000.

## Rezultati i diskusija

Rezultati ispitivanja su prikazani u sljedećim tabelama 1 i 2. Sudeći po vrijedstima peroksidnog jodnog i kiselinskog broja najmanje promjene na ulju je pri dekolraciji izazvao aktivni ugalj (U) ali je isto tako poznat i kao najgore dekolraciono sredstvo, jer teško otklanja glavninu lipohroma iz ulja (tabela 1). Dekoloratna zemlja je, kako je i pretpostavljeno izazvala najveće promjene strukture ulja od kojih je posebno zabrinjavajuća promjena jodnog broja koji smije da varira u vrlo uskom opsegu.

Tabela 1. Vrijednosti peroksidnog (PB), jodnog (JB), kiselinskog broja (KB) i alkaliteta (ALK).

Ulje	PB mmol/kg	JB g/100g	KB mg/g	ALK mg/kg
NU	11.1	121.8	4.1	0
Z	12.3	130.6	5.0	–
U	11.2	123.5	4.5	–
S1	12.2	127.6	4.7	–
S2	12.1	129.5	4.9	–
S3	12.2	127.9	5.0	–

Legenda: NU-nebjeljeno ulje; U – ulje bijeljeno aktivnim ugljem; S1 – ulje bijeljeno smješom Z:U = 75:25; S2 – ulje bijeljeno smješom Z:U = 90: 10; S3 – ulje bijeljeno smješom Z:U = 95:5.

Ranije je utvrđeno da smješa S3 od svih ovđe navedenih dekolratnih sredstava najbolje otklanja lipohrome iz ulja, dok je njoj vrlo bliske rezultate dala i S1. Međutim, u ovom istraživanju S1 je izazvala najmanju ok-

sidaciju viših masnih kiselina iz ulja a i najmanje je uticala na kiselinski broj. Za razliku od nje S2 i S3 su se, sa ovog aspekta pokazale manje pogodnim za korišćenje u industriji.

Alkalitet nije detektovan u nebjeljenom ulju, pa za bijeljena nije ni određivan, što može da služi kao mjerilo kvaliteta čitavog niza procesa pri proizvodnji suncokretovog ulja koji prethode dekoloraciji.

Mikroelemente gvožđe i bakar su adsorbovala donekle sva dekoloraciona sredstva; najbolje S3, a na drugom mjestu S1 (tabela 2).

---

---

Tabela 2. Količina mikroelemenata gvožđa i bakra

---

Ulje	m(Fe) mg/100 g ulja	m(Cu) mg/100g ulja
NU	13.2370	2.6351
Z	10.7851	1.4942
U	11.9302	1.7530
S1	7.7138	1.2805
S2	8.2631	1.4127
S3	7.8825	0.9912

---

---

UV-spektri su pokazali da je proces bijeljenja bio izuzetno dobar jer se kod bijeljenih ulja ne zapaža maksimum na 232 nm koji potiče od novonastalih peroksida. Kod bijeljenih ulja veće vrijednosti apsorbance se opažaju tek na  $\lambda > 280$  nm, što je posljedica pojave konjugovanih dvostrukih veza i to u većem broju. Najmanje vrijednosti apsorbance za tu oblast talasnih dužina pokazuje ulje bijeljeno smješom S1, što je u skladu i sa rezultatima dobijenim klasičnim metodama. Nešto veće i međusobno približne rezultate daju ostala dekoloraciona sredstva, izuzimajući aktivni ugaj koji izaziva skoro zanemarljivu oksidaciju ulja.

## Zaključak

I klasični i instrumentalni rezultati su pokazali da smješe manje utiču na promjene strukture masnih kiselina nego dekolorantna zemlja. Najmanju oksidaciju ulja je izazvala smješa u kojoj odnos zemlja : ugaj iznosi 75 : 25 (S1), tako da je ona najpogodnija za industrijsko korišćenje.

---

## Literatura

Rac, M. 1964. *Ulja i masti*. Beograd: Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja

Swern, D. 1972. *Industrijski proizvodi ulja i masti po Bailey-u*. Zagreb: Nakladni zavod Znanje.

---

*Natalija Polović*

## The Effect of Decolorants on Structure Changes of Plant Oils

In this paper was analysed the effect of decolorants on structure changes of undecolorated sunflower oil. As decolorants here were used decolorate ground, active coal and three of their composite in different proportion. The most favourable decolorant is composite ground : coal in proportion 75 : 25 because it do the least oxidation of the oil. This composite is on the second place as a adsorbent of colour, but it gives much better results then, until now in industry used decolorants. So, it could be suggested to producers of plant oils.

