

JOURNAL OF EDIBLE OIL INDUSTRY

UJARSTVO

VOLUMEN 51, BROJ 1 (2020)

ULJARSTVO

ČASOPIS ZA INDUSTRIJU BILJNIH ULJA, MASTI I PROTEINA

Volumen 51.

Broj 1

Godina 2020.

Originalni naučni radovi

Original scientific papers

1. Đukić V., Miladinović J., Miladinov Z., Stojanović D., Ranđelović P., Dozet G., Jaćimović S.
SADRŽAJ I PRINOS ULJA U NS SORTAMA SOJE REGISTROVANIM
U 2020. GODINI
Content Yield of Protein and Oil in NS Soybean Varieties Registered in 2020 5
2. Eltreki A., Đukić V., Cvijanović G., Đurić N., Miladinov Z., Dozet G., Cvijanović M.
PRIMENA EFEKTIVNIH MIKROORGANIZAMA I NPK ĐUBRIVA U CILJU
POVEĆANJA PRINOSA I KVALITETA SOJE
*Application of Effective Microorganisms and NPK Fertilizers in Order to Increase Yield
and Quality* 11
3. Zlatić S., Užar D.
KARAKTERISTIKE TRŽIŠTA ULJANE REPICE U REPUBLICI SRBIJI
Characteristics of the Rapeseed Market in the Republic of Serbia 17
4. Romanić R., Lužaić T., Grahovac N., Cvejić S., Hladni N., Jocić S.
UPOREDNO ISPITIVANJE ISKORIŠĆENJA HLADNO PRESOVANOG ULJA
SEMENA ULJANIH I KONZUMNIH HIBRIDA SUNCOKRETA
*Comparative Study of the Cold Pressing Oil Yield of Oily and Confectionary Sunflower
Hybrid Seeds* 25
5. Nikolić I., Popović M., Romanić R., Lužaić T., Dokić Lj., Kravić S.
SENZORSKE I REOLOŠKE KARAKTERISTIKE ULJA PIRINČANIH MEKINJA
Sensory and Rheological Properties of Rice Bran Oil 31
6. Lončarević I., Pajin B., Petrović J., Aleksić S., Nikolin M., Zarić D., Omorjan R.
KRISTALIZACIONE KARAKTERISTIKE PALMINIH MASTI NAMENJENIH
PROIZVODNJI KREM PROIZVODA
Crystallization Characteristics of Palm Fats Intended for Cocoa Cream Production 41

Stručni radovi

Technical papers

7. Grbić N., Lučić N., Bicok Š., Đukić M.
ČIŠĆENJE I SUŠENJE SUNCOKRETA RODA 2019. GODINE U FABRICI ULJA
„BANAT” A.D. NOVA CRNJA
*Cleaning and Drying of Sunflower in 2019 in Oil Factory „Banat”
A.D. Nova Crnja* 49
8. Grbić N., Lučić N., Bicok Š., Đukić M.
SKLADIŠTENJE SUNCOKRETA U PODOVIMA ČELIJA NOVOG SILOSA
U FABRICI ULJA „BANAT” A.D. NOVA CRNJA
*Sunflower Storage in The Floors of the Silo Cells in Oil Factory „Banat” A.D.
Nova Crnja* 55

Prilozi

Supplement

DOGADAJI <i>Events</i>	59
UPUTSTVO ZA UREĐIVANJE I PRIPREMANJE RADOVA <i>Instructions for Editing and Preparing of Manuscripts</i>	65

Izdavač(i)*Publisher(s)*

Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad, Tehnologija biljnih ulja i masti
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Novi Sad
Poslovna zajednica „Industrijsko bilje” DOO, Novi Sad
*University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Vegetable Oils and Fats Technology
Institute of Field and Vegetable Crops, National Institute of the Republic of Serbia, Novi Sad
Business Association „Industrial crops” Novi Sad*

Savetodavni odbor*Advisory board*

Doc. dr Ranko Romanić, Prof. dr Biljana Pajin, Dr Vladimir Miklič, Prof. dr Biljana Rabrenović, Dr Ivana Lončarević, Gordana Parenta, dipl. inž., Milan Ševo, dipl. inž., Nada Grbić, dipl. inž., Dragan Trzin, dipl. inž., Mirjana Grujić, dipl. hem.

Članovi savetodavnog odbora iz inostranstva*Advisory board members from abroad*

Prof. György Karlovits, Ph.D., Corvinus University, Budapest, Hungary; Ph.D. Branislav Dozet, KWS Group, Budapest, Hungary; Prof. Mirjana Bocevska, Ph.D., Faculty of Technology and Metalurgy, Skopje, Macedonia; Prof. Vlatko Marušić, Ph.D., Mechanical Engineering Faculty, Slavonski Brod, Croatia; Prof. Nedyalka Yanishlieva-Maslarova, Ph.D., Institute of Organic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria; Prof. Gerhard Jahreis, Ph.D., Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Germany; Ph.D. Werner Zschau, Wörthsee, Germany

Uređivački odbor*Editorial board*

Doc. dr Ranko Romanić, Zoran Nikolovski, dipl. inž., mr Zvonimir Sakač

Glavni i odgovorni urednik*Editor in chief*

Doc. dr Ranko Romanić

Urednik*Editor*

Dr Olga Čurović

Tehnička priprema i dizajn*Technical preparation and design*

Feljton, Novi Sad

Adresa redakcije*Editorial board address*

Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad, Tehnologija biljnih ulja i masti, 21000 Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, Republika Srbija
Telefon: 021 485 3700; Fax: 021 450 413; e-mail: uljarstvo.tf@uns.ac.rs
*University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Vegetable Oils and Fats Technology, 21000 Novi Sad, Bul. cara Lazara 1, Republic of Serbia
Phone: +381 21 485 3700; Fax: +381 21 450 413; e-mail: uljarstvo.tf@uns.ac.rs*

Tiraž*Number of copies*

150

Štampa*Print*

Štamparija Feljton, Stražilovska 17, 21000 Novi Sad, Republika Srbija

semena sunčokreta. Tako je, između ostalog, hibrid-izacija sunčokreta išla u pravcu povećanja sadržaja ulja u semenu (sa visokim prinosom semena i ulja), kao i u pravcu smanjenja sadržaja ulja i povećanja sadržaja proteina u semenu za ljudsku potrošnju, kao i za ishranu živine i ptica (Jocić i sar., 2015). Do sada su u ovoj oblasti postignuti značajni rezultati, a sadržaj ulja u semenu uljanih hibrida sunčokreta uglavnom se kreće od 45 do 50% (Jovanović, 2001; Romančić i sar., 2018), dok je najveći prihvatljeni sadržaj ulja u semenu iznosio 60-65% (Vear, 2010; Jocić i sar., 2015). Uprkos činjenici da se sunčokret uglavnom uzgaja za proizvodnju ulja, prisutni su i hibridi sa manjim sadržajem ulja, tzv. neuljani ili konzumni hibridi sunčokreta. Semne ovih hibrida je uglavnom crno sa belim

* Dr Ranko Romančić, docent
Tel.: +381 21 485 3700
E-mail: rankor@uns.ac.rs
¹ Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija
² Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

Sunčokret (*Helianthus annuus* L.) je uljana kultura i predstavljala značajan izvor biljnog ulja (Gupta i Das, 1997; Mirzabe i sar., 2012). Napredak u oplemenjivanju doveo je do promena u karakteristikama

UVOD

Key words: sunflower, oily hybrids, confectionary hybrids, cold pressed oil, yield

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the five most abundant oilseeds in the world. In Serbia, sunflower is the most commonly used raw material for edible vegetable oil production. For years, sunflower breeding has been done in the direction of increasing the protein content of seeds, which have been found to have high nutritional value. Such sunflower hybrids have a reduced but still significant oil content (up to 30%). The aim of this study was to examine the parameters of oil yield during cold pressing of seeds of oily and confectionary sunflower hybrids. The oil yield of the confectionary hybrids averaged $27.16 \pm 2.89\%$, while the oil yield of the oily hybrids was as high as $70.67 \pm 2.05\%$. The obtained results confirmed a significantly lower yield of confectionary hybrid seeds is still possible and significant amounts of oil are obtained that the pressing of confectionary hybrid seeds is still possible and significant amounts of oil are obtained.

ABSTRACT

COMPARATIVE STUDY OF THE COLD PRESSING OIL YIELD OF OILY AND CONFECTIONARY SUNFLOWER HYBRID SEEDS

Кljučне речи: sunčokret, uljani hibridi, konzumni hibridi, hladno presovano ulje, iskorisćenje

Sunčokret (*Helianthus annuus* L.) predstavlja jednu od pet najzastupljenijih uljara na svetu. U Srbiji sunčokret predstavlja najčešće korišćenu sirovinu za dobijanje ulja. Godinama je radeno na oplemenjivanju sunčokreta u pravcu povećanja prinosu ulja, te su stvarani hibridi sunčokreta sa i preko 50% ulja u semenu. Medjutim, poslednjih godina oplemenjivanje sunčokreta vrlo često je usmereno u cilju povećanja sadržaja proteina u semenu, za koje je utvrđeno da imaju visoku nutritivnu vrednost. Takvi hibridi sunčokreta imaju smanjen ali i dalje značajan sadržaj ulja (do 30%). Cilj ovog rada bio je da se ispituju parametri iskorisćenja ulja prilikom hladnog presovanja semena sunčokreta uljanih i konzumnih hibrida. Iskorisćenje ulja konzumnih hibrida iznosilo je u proseku $27.16 \pm 2.89\%$, dok je iskorisćenje uljanih hibrida iznosilo čak $70.67 \pm 2.05\%$. Dobijenim rezultatima potvrđen je znatno manji prinos ulja konzumnih i odnosu na uljane hibride, medjutim dokazano je da je presovanje semena konzumnih hibrida ipak moguće i da se dobijaju znatne količine ulja.

IZVOD

Ranko Romančić^{1*}, Tanja Lužaić¹, Nada Grahovac², Sandra Cvejić², Sanda Hladnić², Simša Jocić²

UPOREDBNO ISPITIVANJE ISKORIŠĆENJA HLADNO PRESOVANOG ULJA SEMENA ULJANIH I KONZUMNIH HIBRIDA SUNČOKRETA

Originalni naučni rad
Original scientific paper

prugama ili šareno sa znatnim varijacijama u obliku u poređenju sa semenom uljanih hibrida, imaju i deblju ljusku, slabije pričvršćenu za jezgro (Hladni i Miladinović, 2019; Romanić i sar., 2020). Seme konzumnih hibrida suncokreta se koristi za grickanje u sirovom obliku ili pečena, koriste se i kao sastavni deo drugih namirnica, uključujući pekarske proizvode (Anushree i sar., 2017), puter od suncokreta (Liang i sar., 2018) i halvu (Muresan i sar., 2013).

Potrošači danas imaju sve veća očekivanja od namirnica koje konzumiraju, te očekuju i da hrana bude prirodna i nutritivno bogata, a sam postupak proizvodnje mora biti dizajniran na takav način da se sačuva izvorni kvalitet sirovina, uključujući nutritivni profil i njegovu stabilnost. Istovremeno je važno i da se obrati pažnja na očuvanje životne sredine. Hladno presovanje ulja kao metoda proizvodnje ispunjava sve pomenute zahteve (Raš i sar., 2008).

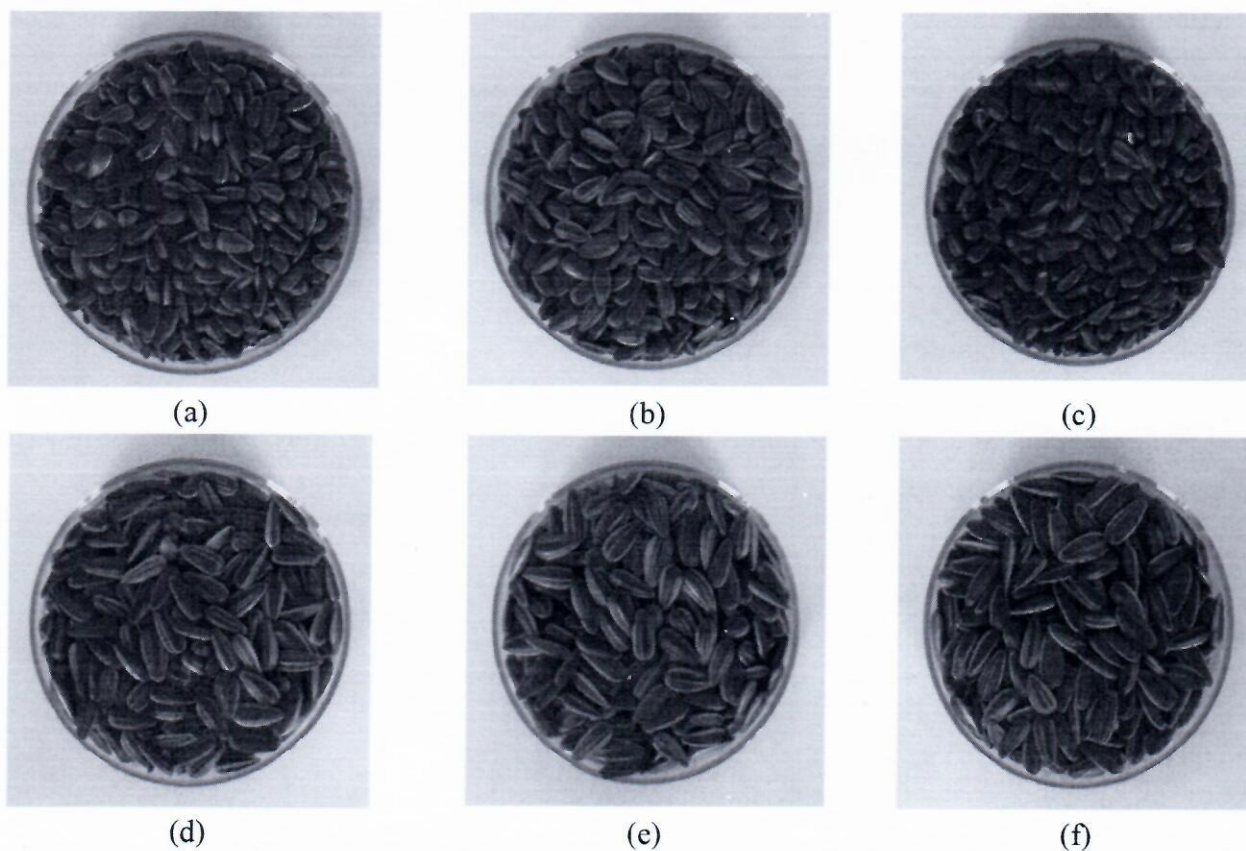
Proizvodnja hladno presovanih ulja odvija se u dve faze: priprema sirovine za izdvajanje ulja i izdvajanje ulja mehaničkim putem. Najpre se vrši priprema sirovine (semena) za izdvajanje ulja. U drugoj fazi se mehaničkim putem iz semena izdvaja (presuje) jestivo hladno presovano ulje i ostaje pogača, kao nusproizvod (Dimić, 2005; Romanić, 2020). U proizvodnji hladno

presovanih ulja temperatura ulja neposredno na izlazu iz prese ne bi smela prelaziti 50°C (De Panfilis i sar., 1998). Temperatura izlaznog ulja se može sniziti specifičnom konstrukcijom prese ili se presovanje sprovodi pri nižim pritiscima, kada u pogači zaostaje i više ulja. Na osnovu količine ulja koja zaostane u pogači, kao i količine ulja u semenu može se dobiti iskorišćenje tj. prinos ulja tokom presovanja. Cilj ovog rada je da se ispita iskorišćenje (tj. prinos ulja) dobijen hladnim presovanjem semena suncokreta uljanog i konzumnog tipa. Takođe, praćen je i kapacitet presovanja iskazan preko protoka materijala za presovanje i dobijenog ulja. Ispitana je i različitost među uzorcima primenom analize glavnih komponenti i klaster analize.

MATERIJAL I METODE RADA

Materijal

Za ispitivanje su korišćena semena i pogače tri odabrana hibrida (NS Konstantin, NS Ronin i NS Taurus) semena uljanog suncokreta i tri hibrida (NS-H-6320, NS-H-6311 i NS-H-6488) semena konzumnog tipa, gajenih u uslovima mikroogleda na teritoriji Republike Srbije (AP Vojvodine) 2017. godine.



Slika 1. Semena suncokreta hibrida uljanog tipa: (a) NS Konstantin (b) NS Ronin (c) NS Taurus i konzumnog tipa: (d) NS-H-6320 (e) NS-H-6311 (f) NS-H-6488

Figure 1. Sunflower oily hybrids seeds: (a) NS Konstantin (b) NS Ronin (c) NS Taurus and sunflower non-oily (confectionary) hybrids: (d) NS-H-6320 (e) NS-H-6311 (f) NS-H-6488

Nakon žetve, seme je osušeno i očišćeno i skladišteno 6 meseci do presovanja. Za presovanje po 5 kg semena svakog ispitivanog hibrida je korišćena pužna presa, projektovanog kapaciteta 20-25 kg/h pri frekvenciji 27,5 Hz. Temperatura ulja na izlazu iz prese se kretala od 49,2°C do 59,0°C kod uljanih hibrida i od 62,0°C do 66,0°C kod konzumnih hibrida.

Na slici 1 prikazane su fotografije semena ispitivanih uljanih i konzumnih hibrida suncokreta.

Metode

Sadržaj ulja u polaznom materijalu (semenu) koje je presovano i dobijenoj pogači određen je metodom ekstrakcije po Soxhlet-u (SRPS EN ISO 659:2011), dok je iskorišćenje (prinos) hladno presovanog ulja računat na osnovu dobijenih rezultata za sadržaj ulja u semenu i pogači, pomoću jednačine (1) (Karaj i Müller, 2011):

$$I_p = \left[1 - \frac{U_p(100 - U_s)}{U_s(100 - U_p)} \right] \quad (1)$$

gde je:

I - iskorišćenje (prinos) hladno presovanog ulja, % (m/m)

U_p - sadržaj ulja u pogači, % (m/m)

U_s - sadržaj ulja u polaznom materijalu (semenu), % (m/m)

Kapacitet presovanja, izražen kao „protok materijala” (P_m), izračunava se kao odnos S - mase presovane sirovine (kg) i t - vremena potrebnog za presovanje (h) (jednačina 2). Protok ulja (P_u) izražen kao kg ulja koji se proizvede u jedinici vremena izračunava se pomoću jednačine (3).

$$P_m = \frac{S}{t} \quad (2)$$

Tabela 1. Iskorišćenje (prinos ulja) uljanih i konzumnih hibrida suncokreta

Table 1. Oily and confectionary sunflower hybrid seed oil yield

Hibrid / Hybrid		Iskorišćenje / Oil yield (% m/m)
Uljani Oily	NS Konstantin	75,61±1,99 ^c
	NS Ronin	66,31±1,97 ^b
	NS Taurus	70,08±2,19 ^{bc}
Prosek / Average		70,67±2,05
Konzumni Non-oily (confectionary)	NS-H-6320	30,32±2,76 ^a
	NS-H-6311	26,94±1,02 ^a
	NS-H-6488	24,21±4,88 ^a
Prosek / Average		27,16±2,89

$$P_u = \frac{I \times P_m}{100} \quad (3)$$

Masa semena za presovanje (g) izmerena je pomoću tehničke vage ET-1111 (Tehtnica, Slovenija), a vreme presovanja (s) pomoću štoperice.

Jednosmerna analiza varijanse (ANOVA) pomoću Tukey testa korišćena je za utvrđivanje značajnih razlika među podacima na nivou značajnosti p<0,05.

Analiza glavnih komponenti je tehnika statističke analize koja se uglavnom koristi za smanjenje početne količine podataka i / ili za dobijanje ortogonalnih promenljivih, posebno ako je prisutna kolinearnost (González-Díaz i sar., 2007). Na osnovu rezultata o iskorišćenju ulja urađena je analiza glavnih komponenti ispitanih uljanih i konzumnih hibrida suncokreta.

Klaster analiza urađena je sa ciljem da se potvrdi grupisanje uzoraka dobijeno primenom analize glavnih komponentata. Klaster analiza rađena je na osnovu iskorišćenja, protoka materijala i protoka ulja, za grupisanje uzoraka korišćena je metoda pojedinačnih veza, dok je različitost među uzorcima prikazana kao vrednost Euklidove distance.

Statistička obrada dobijenih rezultata izvršena je primenom softvera Statistica, verzija 13.5.0.17 (StatSoft, Tulsa, Oklahoma, SAD).

REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 prikazano je iskorišćenje (tj. prinos ulja) dobijeno računskim putem na osnovu sadržaja ulja u semenu i sadržaju ulja u pogači dobijenoj nakon presovanja. Iskorišćenje uljanih hibrida suncokreta u proseku je 2,6 puta veće u odnosu na iskorišćenje konzumnih hibrida (tabela 1). Utvrđena je statistički značajna razlika (p<0,05) prinosa ulja između hibrida NS Konstantin i NS Ronin, dok se prinos ulja konzumnih hibrida statistički značajno ne razlikuje.

Kapacitet presovanja zavisi od karakteristika same prese, ali i od materijala koji se presuje. Poređenjem protoka semena uljanih i neuljanih hibrida suncokreta zapažen je oko 1,64 puta veći protok semena konzumnih u odnosu na uljane hi-

bride suncokreta, dok je protok ulja, tj. količina ulja koja nastane u jedinici vremena 1,57 puta manja kod konzumnih hibrida (tabela 2). Ovakvi rezultati direktna su posledica hemijskog sastava i fizičkih karakteristika semena ispitanih hibrida suncokreta.

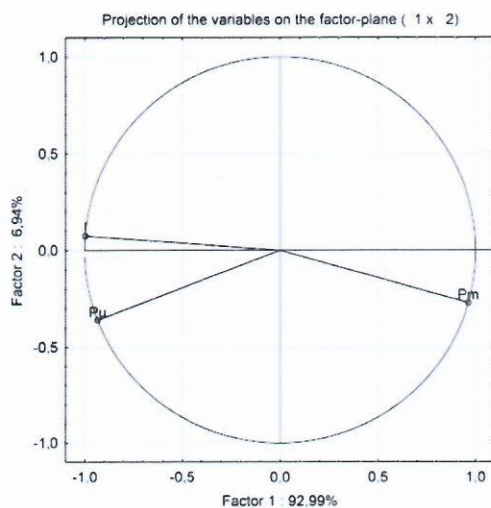
Tabela 2. Protok materijala (semena) i ulja prilikom hladnog presovanja semena uljanih i konzumnih hibrida suncoketa

Table 2. Seed and oil flow obtained by cold pressing of oily and confectionary sunflower hybrid seeds

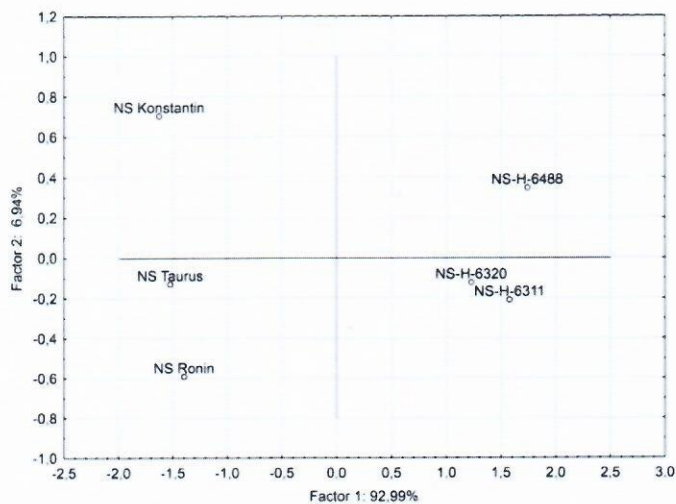
Hibrid / Hybrid		Protok materijala Pm (kg _{semena} /h) / Seed flow (kg _{seeds} /h)	Protok ulja Pu (kg _{ulja} /h) / Oil flow (kg _{oil} /h)
Uljani Oily	NS Konstantin	11,37	8,59
	NS Ronin	15,78	10,46
	NS Taurus	14,06	9,85
Prosek / Average		13,73±2,22	9,64 ± 0,95
Konzumni Non-oily (confectionary)	NS-H-6320	22,00	6,67
	NS-H-6311	23,57	6,35
	NS-H-6488	22,00	5,33
Prosek / Average		22,52±0,91	6,12 ± 0,70

Na osnovu ispitanih parametara iskorišćenja (iskorišćenje (tj. prinos ulja), protok materijala i protok ulja prilikom presovanja) urađena je analiza glavnih komponenti. Dobijene su dve nove glavne komponente koje opisuju 99,93 % ulaznih promenljivih. Na glavnu komponentu 1 (Factor 1) pozitivan uticaj ima protok materijala, dok iskorišćenje i protok ulja utiču negativno. Na glavnu komponentu 2 (Factor 2) slab pozitivan uticaj ima prinos ulja, dok protok materijala

i ulja imaju negativan uticaj (slika 2a). Na slici 2b jasno je vidljiva podela uzoraka po y-osi na konzumne, sa pozitivne strane i uljane sa negativne strane pomenute ose. Konzumni hibridi koji se nalaze sa pozitivne strane glavne komponente 1 imaju značajno veći protok materijala, a manje iskorišćenje i prinos ulja dok uljani hibridi suncokreta imaju manji protok materijala, a značajno veće iskorišćenje i protok ulja te se nalaze na negativnom delu glavne komponente 1.



(a)

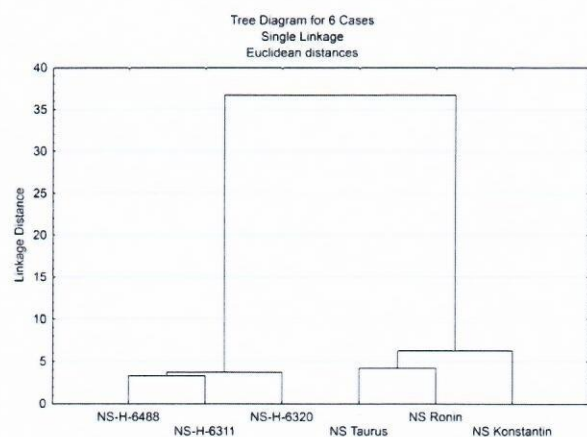


(b)

Slika 2. Analiza glavnih komponenti primenjena na ispitivane uzorke semena suncokreta uljanog i konzumnog tipa

Figure 2. Principal component analysis of the examined oily and confectionary sunflower hybrid seeds

Grupisanje uzoraka dobijeno primenom analize glavnih komponenti potvrđeno je i klaster analizom. Naime, dobijena su dva klastera, konzumni (NS-H-6488, NS-H-6311 i NS-H-6320) i uljani hibridi (NS Taurus, NS Ronin i NS Konstantin) suncokreta (slika 3).



Slika 3. Klaster analiza ispitivanih uljanih i konzumnih hibrida suncokreta

Figure 3. Cluster analysis of the examined oily and confectionary sunflower hybrids

Različitošću između uzoraka konzumnog i uljanog tipa je velika i kretala se od 36,7 (koliko se razlikuju hibridi NS Ronin i NS-H-6320) do čak 52,6 (razlika između hibrida NS Konstantin i NS-H-6488). Uzorci uljanih hibrida su se međusobno više razlikovali u odnosu na uzorke konzumnog tipa. I to, različitošću među uzorcima uljanog tipa kretala se od 4,2 (hibridi NS Ronin i NS Taurus) do 10,5 (hibridi NS Konstantin i NS Ronin), dok je kod uzoraka konzumnog tipa ona iznosila od 3,3 (hibridi NS-H-6311 i NS-H-6488) do 6,3 (hibridi NS-H-6488 i NS-H-6320).

ZAKLJUČAK

Primena analize glavnih komponenti i klaster analize potvrdila je jasno grupisanje uzoraka na uljane i konzumne i na taj način potvrdila njihovu različitošću sa aspekta iskorišćenja hladno presovanog ulja. Prinos ulja dobijen presovanjem uljanih hibrida suncokreta je 2,6 puta veći, dobije se 1,57 puta više ulja dok je za to potrebno 1,64 puta manje semena u odnosu na konzumne hibride suncokreta. Međutim, ovim rezultatima pokazano je da i konzumni hibridi suncokreta, čija prvenstvena namena nije proizvodnja ulja već proteina, takođe mogu predstavljati dobru sirovinu za proizvodnju ulja postupkom hladnog presovanja.

Zahvalnica

Istraživanje je finansirano od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, projekat broj 451-03-68/2020-14/200134.

LITERATURA

1. Anushree, S., André, M., Guillaume, D., Frédéric, F. (2017). Stearic sunflower oil as a sustainable and healthy alternative to palm oil. *Agron Sustain Dev.*, 37: 18.
2. De Panfilis, F., Gallina Toschi, T., Lercker, G. (1998). Quality control for cold-pressed oils. *Inform.*, 9: 212-221.
3. Dimić, E. (2005). Hladno ceđena ulja, Monografija, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad.
4. González-Díaz, H., Saiz-Urra, L., Molina, R., González-Díaz, Y., Sánchez-González, A. (2007). Computational chemistry approach to protein kinase recognition using 3D stochastic van der Waals spectral moments. *J. Comput. Chem.*, 28: 1042-1048.
5. Gupta, R. K., Das, S. K. (1997). Physical properties of sunflower seeds. *J. Agric. Eng. Res.*, 66: 1-8.
6. Hladni, N., Miladinović, D. (2019). Confectionery sunflower breeding and supply chain in Eastern Europe. *OCL*, 26: 29.
7. Jocić, S., Miladinović, D., Kaya, Y. (2015). *Breeding and Genetics of Sunflower*, pp.1-25, u: Editori, E. Martínez-Force, N. T. Dunford, J. J. Salas, *Sunflower Chemistry, Production, Processing, and Utilization*, AOCS Press Urbana, Illinois.
8. Jovanović, D. (2001). Mogućnost korišćenja suncokreta i oplemenjivanje za posebne namene. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 35: 209-221.
9. Liang, S., Tran, H. L., Were, L. (2018). Lowering greening of cookies made from sunflower butter using acidic ingredients and effect on reducing capacity, tryptophan and protein oxidation. *Food Chem.*, 252: 318-326.
10. Mirzabe, A. H., Khazaci, J., Chegini, G. R. (2012). Physical properties and modeling for sunflower seeds. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 14: 190-202.
11. Muresan, V., Blecker, C., Danthine, S., Racolta, E., Muste, S. (2013). Confectionery products (halva type) obtained from sunflower:

- production technology and quality alterations. A review. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 17 (4), 651–659.
12. Raß, M., Schein, C., Matthäus, B. (2008). Virgin sunflower oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 110: 618-624.
13. Romanić, R. (2020). Cold pressed sunflower (*Helianthus annuus* L.) oil, pp. 197-218, u: Editor: M. F. Ramadan, *Cold Pressed Oils: Green Technology, Bioactive Compounds, Functionality, and Applications*, Academic Press, Elsevier.
14. Romanić, R., Lužaić, T., Grahovac, N., Hladni, N., Kravić, S., Stojanović, Z. (2018). Study on Dimensions of the Sunflower Seeds of the Latest NS Confectionary Hybrids, *Book of Proceedings, International GEA (Geo Eco-Eco Agro) Conference, Podgorica, Montenegro*, str. 73-77.
15. Romanić, R., Lužaić, T., Grahovac, N., Cvejić, S., Jocić, S., Kravić, S., Stojanović, Z. (2020). Prediction of the firmness of the selected sunflower hybrid seed based on its technological characteristics, *Book of Proceedings, International GEA (Geo Eco-Eco Agro) Conference, Podgorica, Montenegro*, str. 274-279.
16. Vear, F. (2010). *Classic Genetics and Breeding*, pp. 51-78, u: Editor: J. Hu, G. Seliler, C. Kole, *Genetics, Genomics and Breeding of Sunflower*, Science Publisher: Enfield. NH.