

# CRACKERS MADE ON ORANGE TROPE AND DIFFERENT SEEDS

## KREKERI PROIZVEDENI OD TROPA NARANDŽE I RAZLIČITIH SJEMENKI

ANDREJAS, Martina; MILICEVIC, Dijana; AVDIC, Gordan & JUNUZOVIC, Halid

**Abstract:** *The remains of fruit after squeezing are a big problem in the industry, but also in households. One of the possibilities of use is the production of various snacks products, biscuits, and the like. In this paper, orange remains have been used after the juice has been squeezed. Crackers were made with the addition of various nutritionally rich ingredients (sesame, sunflower seeds and pumpkin, cereal grains mix, honey and cinnamon). As a thermal treatment, was applied air drying, with a short additional drying in the oven. Basic analyzes were performed on the mixture and finished product, and the crackers were sensory analyzed.*

**Key words:** *orange, crackers, sesame*

**Sažetak:** *Ostaci voća nakon cijedenja soka predstavljaju veliki problem u industriji, ali i u domaćinstvima. Jedna od mogućnosti primjene je upotreba za proizvodnju različitih snack proizvoda, keksa i sl. U ovom radu su korišteni ostaci narandže nakon cijedenja soka. Napravljeni su krekeri uz dodatak različitih nutritivno bogatih sastojaka (susam, sjemenke suncokreta i buče, mješavina pahuljica žitarica, med i cimet). Kao termička obrada primijenjeno je sušenje na zraku, uz kratko dosušivanje u pećnici. Urađene su osnovne analize smjese i gotovog proizvoda, a krekeri su i senzorski ocijenjeni.*

**Ključne riječi:** *narandža, krekeri, susam*



**Authors' data:** Martina Andrejaš, mr. asistentica, [martina.andrejas@hotmail.com](mailto:martina.andrejas@hotmail.com); Dijana Miličević, dr. sc., [dijana.milicevic@untz.ba](mailto:dijana.milicevic@untz.ba); Gordan Avdić dr. sc. Predavač, [gordan.avdic@untz.ba](mailto:gordan.avdic@untz.ba); Halid Junuzović, mr. asistent, [halid.junuzovic@untz.ba](mailto:halid.junuzovic@untz.ba), Tehnološki fakultet, Univerziteta u Tuzli

## 1. Uvod

Kreker je proizvod dobiven pečenjem tijesta, karakteristične lisnate/hrskave strukture, a sadrži najmanje 10% masnoće, računato na gotov proizvod s najviše 5% vode [1]. Za proizvodnju klasičnih krekeri se koristi brašno određenih karakteristika, uz različite dodatke koji poboljšavaju nutritivna i organoleptička svojstva [2]. U novije vrijeme sve je popularnija tzv. sirova hrana, odnosno hrana koja se termički ne obrađuje na visokim temperaturama, nego se eventualno suši na temperaturama do 85 °C maksimalno ili nižoj. To je tzv. minimalno procesiranje koje podrazumijeva što manju termičku obradu i kombinaciju više različitih metoda obrade, ali u manjim omjerima ili kraće vrijeme trajanja [3]. Krekeri su se u toj grupi proizvoda našli u najrazličitijim kombinacijama, kao slani i kao slatki. Za proizvodnju ovih krekeri ne koristi se brašno nego se pravi smjesa od kaše voća ili povrća, koja ostaje nakon cijedenja soka, te samljevenih sjemenki (buća, lan, sezam), uz dodatak meda ili nekog drugog zaslađivača. Kao dodaci se mogu upotrijebiti orasi, bademi, lješnjaci, cimet, sok, itd. Sjemenke se najčešće usitne mljevenjem, voće je u obliku kaše, a ostali dodaci se mogu samo usitniti. Smjesa se zamjesi, oblikuju se krekeri i suše se na zraku ili na nižim temperaturama do postizanja željene konzistencije, odnosno teksture.

Narandža spada u agrume i uz limun i bananu jedno je od najviše korištenog tropskog voća na našem području. Osim kao svježa, narandža se najviše koristi prerađena u sok, sirup ili različite napitke. Međutim, vrlo ukusni proizvodi su džem od narandže, kao i kandirana kora narandže. Bijeli dio kore narandže se koristi za proizvodnju pektina. Prerađena narandža se koristi jako puno u konditorskoj industriji kao punjenje za različite vrste proizvoda (keksi, štrudule, kolači, tamne čokolade, itd.). Trop narandže nastaje kao nusprodukt kod proizvodnje soka, bilo u industriji ili u kućanstvima. I nakon cijedenja soka u ostatku narandže je velika količina važnih sastojaka, te se može iskoristiti na različite načine. Jedan od mogućih proizvoda je i kreker sa dodatkom tropa ili kaše narandže.

Med je sladak i gust sok kojeg proizvode pčele medarice od nektara koji skupljaju na cvjetovima ili slatkim izlučevinama (medene rose) nekih kukaca. Postoji oko 150 vrsta meda, u zavisnosti od vrste cvjetova. Prosječna količina šećera u medu bi trebala biti 82,4%, a od toga 25,2-44,4% fruktoze, 24,6-36,9% glukoze, 1,70-11,8% maltoze i 0,50-2,90% saharoze. Udio vode u medu je od 12,2 do 22,9%. Zbog sadržaja vlage, med ima nešto manje kalorija od šećera. Med ima 304 kcal/100g, dok šećer ima 400 kcal/100 g. Med sadrži i nešto niacina, askorbinske kiseline, kao i različite vrste minerala. Mikrobiološki je vrlo stabilan zbog svog pH koji ima vrijednost 3,9. Glukonska kiselina doprinosi kiselosti u medu. S obzirom da ima veliki sadržaj fruktoze, ima i veću slatkoću od rafiniranih šećera, pa se prema tome može koristiti kao zamjena za šećere u većini pekarskih i drugih proizvoda. U medu većinu šećera čine reducirajući šećeri koji lako posmeđuju u toku pečenja, pa tako daju prirodnu tamniju boju gotovom proizvodu. Med također daje i određenu aromu gotovom proizvodu, koja se pokazala poželjnom od strane potrošača [4]

Sjemenke buče sadrže velike količine željeza, te magnezij i cink. Bučine sjemenke imaju veliku energetska vrijednost (u 100 g sjemenki ima oko 467 kcal), ali jedna

šaka sjemenki kao međuobrok može donijeti niz dobrih sastojaka, kao što su omega-3 masne kiseline i fitosteroli, koji pomažu kod povišenog kolesterola. Sjemenke sadrže tvari kukurbitacine, koje mogu spriječiti pretvaranje testosterona u mnogo jači oblik tog hormona, dihidro-testosteron. Sjemenke sadrže i kvalitetne proteine, u 100 g ima oko 54% preporučene dnevne doze. Osim toga, sjemenke su odličan izvor aminokiseline triptofan i glutamate [5, 6, 7; 8, 9].

Sjemenke suncokreta izvor su vitamina E i nezasićene linolenske masne kiseline, nužne za pravilnu izgradnju membrana stanica, a pomažu u smanjenju kolesterola u krvi i održavaju kardiovaskularno zdravlje. Uz to, sjemenke suncokreta su dobar izvor mangana, magnezija, bakra, selena, vitamina B5, folne kiseline i prehrambenih vlakana. Od njih se ekstrahira suncokretovo ulje koje se koristi za proizvodnju margarina s visokim sadržajem polinezasićenih masnih kiselina [5, 6, 7, 8, 9].

Sjemenke sezama su dobar izvor bakra i mangana, a ističu se i sadržajem magnezija, kalcija, kalija, željeza, vitamina B1, vitamina E, cinka te prehrambenih vlakana. Osim toga, sadrže i dva jedinstvena spoja iz skupine lignana: sezamin i sezamolin. Lignani su fitokemikalije koje se odlikuju brojnim pozitivnim svojstvima, među ostalim imaju svojstvo snižavanja kolesterola i krvnog tlaka, a svrstavaju se i u skupinu fitoestrogena. Ulje ovih sjemenki daje aromu mnogim egzotičnim jelima [5, 6, 7, 8, 9].

Pahuljice žitarica se mogu koristiti kao pojedinačne ili mješavina više žitarica. Vrlo često se deklariraju kao žitarice sa doručak i tada sadrže i druge dodatke poput voća, meda, i sl. Cjelovite žitarice su bogat izvor vitamina, mineralnih tvari, polifenola i mogu se koristiti i za pripremu kruha, peciva, krepera i sličnih proizvoda.

Cimet je jedan od najstarijih začina. To je začim koji se dobiva od cimetrovca, malog grmolikog drva iz porodice lovora. Kora i lišće su aromatični, a cvjetovi imaju neugodan miris. Mlade se grane režu i guli im se kora, a unutarinja kora se suši i oblikuje u štapiće crvenkasto-smeđe boje. Najmanji štapići umeću se u veće, a zatim se jednoliko režu. Sadrži biljna vlakna, vosak, željezo, kalcij, mangan, metalhidroksid-halogen-polimer (mhcp) i tanine. Količina eteričnih ulja se kreće između 1,5 do 4%, ovisno o vrsti [10, 11].

Senzorska ocjena kvaliteta prehrambenih proizvoda bila je važna i korištena je još u davnoj prošlosti, za ispitivanje kvaliteta i bezbjednosti za konzumiranje vode i hrane. Ocjenom kvaliteta proizvoda može se ustanoviti dostignuti nivo (ne)zadovoljstva u odnosu na očekivani. Postoji čitav niz metoda koje se koriste za senzorsku ocjenu prehrambenih proizvoda, ovisno o tome za šta se koriste, odnosno šta je cilj samog ocjenjivanja. To može biti proizvodnja, odnosno uvođenje novog proizvoda, poboljšanje već postojećeg, promjena ambalaže, promjena količine jednog ili više sastojaka, uvođenje neke nove operacije u proces proizvodnje, itd. Isto tako, bitno je znati koja grupa populacije će ocjenjivati proizvod, pa se i prema tome bira metoda ocjenjivanja [12].

Kod keksa i proizvoda sličnih keksu se ocjenjuje izgled presjeka (preloma), miris, ukus i tekstura. Primjer takvog ocjenjivanja je NS i DLG metoda [4].

Ocjenjivano senzorsko svojstvo kvaliteta	Koeficijent važnosti		Senzorska ocjena	Ukupan broj bodova	Kvalitetna ocjena	Napomena
	NS	DLG				
Oblik, boja, površina	0,4	1,0				
Čvrstoća, struktura	1,0	3,0				
Žvakljivost	1,0	3,0				
Miris	0,8	1,5				
Ukus	0,8	1,5				

Tablica 1. Primjer NS i DLG metode ocjenjivanja senzorskih svojstava kvalitete keksa

## 2. Eksperimentalni dio

Cilj ovog rada je bio da se naprave krekeri od tropa narandže i mješavine usitnjenih sjemenki lana, buče, suncokreta, sezama i chia sjemenki, pahuljičnog miksa, cimeta i meda.

Materijal korišten za izradu krekeri je sljedeći:

- pulpa narandže,
- sjemenke lana,
- sjemenke suncokreta,
- sjemenke buče,
- sjemenke sezama,
- chia sjemenke,
- med,
- pahuljični miks,
- cimet.

Metode koje su korištene u izradi ovog rada su:

- Izrada krekeri
- Određivanje suhe tvari – sušenje u sušnici 130 ° C do konstantne mase [14]
- Određivanje kiselosti – ekstrakcija krekeri sa 67% etanolom, filtriranje i titracija sa NaOH, uz fenolftalein kao indikator [14]
- Senzorska ocjena krekeri metoda bodovanja (NS i DLG metoda) [14]

### Izrada krekeri

Svi sastojci su pomiješani u odgovarajućim omjerima (recepture u tabeli 2.). Razlika između dvije recepturi je u količini narandže koja je upotrijebljena (51% i 41%). Zamjes je rađen ručno dok nije postignuta odgovarajuća konzistencija smjese pri kojoj je bilo moguće oblikovanje. Oblikovani krekeri su stavljeni na sušenje. Sušenje je provedeno djelomično na zraku sobne temperature, a djelomično u pećnici na temperaturi od 85°C u trajanju od 45 minuta sa jedne i 30 minuta sa druge strane.

	<b>Receptura 1</b>	<b>Receptura 2</b>
<b>Pulpa narandže</b>	100 g	80 g
<b>Sjemenke lana</b>	30 g	30 g
<b>Sjemenke suncokreta</b>	3 g	3 g
<b>Sjemenke buće</b>	3 g	3 g
<b>Sjemenke sezama</b>	10 g	10 g
<b>Chia sjemenke</b>	10 g	10 g
<b>Med</b>	2 kašike	2 kašike
<b>Pahuljični miks</b>	30 g	30 g
<b>Cimet</b>	+	+

Tablica 2. Recepture po kojima su izrađeni krekeri

Senzorsku ocjenu je radilo 30 ocjenjivača koji su imali ranije iskustvo u ocjenjivanju prehrambenih proizvoda. Korištena je metoda bodovanje po NS, odnosno DLG metodi.

### 3. Rezultati

Rezultati eksperimentalnog dijela ovog rada prikazani su u sljedećim tabelama.

	<b>Suha tvar (%)</b>	<b>Vlaga (%)</b>	<b>Stupanj kiselost (%)</b>
<b>Tijesto 51% narandže</b>	31,02	68,98	4,00
<b>Tijesto 41% narandže</b>	31,87	68,13	3,60
<b>Kreker 51% narandže</b>	90,80	9,20	5,99
<b>Kreker 41% narandže</b>	92,36	7,64	5,36

Tablica 3. Rezultati određivanja količine suhe tvari i kiselosti u krekerima prije (tijesto) i poslije sušenja

Količina vlage u tijestu sa većom količinom narandže je veća nego u onom sa manjom količinom narandže, odnosno tijesto sa 51% narandže ima manju količinu suhe tvari (31,02%), kao i krekeri sa većom količinom narandže (90,80%).

Kiselost je također veća u tijestu i krekerima sa udjelom narandže od 51% (tijesto 4,00%, a kreker 5,99%).

<b>Senzorsko svojstvo</b>	<b>Krekeri sa 51% narandže</b>	<b>Krekeri sa 41% narandže</b>
<b>Oblik, boja, površina</b>	1,40	1,56
<b>Čvrstoća, struktura</b>	4,20	4,40
<b>Žvakanje</b>	3,64	3,62
<b>Miris</b>	3,31	3,28
<b>Ukus</b>	2,95	2,88
<b>Ukupan broj bodova</b>	<b>15,50</b>	<b>15,74</b>

Tablica 4. Rezultati senzorske ocjene krekeri (NS metoda)

Senzorsko svojstvo	Krekeri sa 51% narandže	Krekeri sa 41% narandže
Oblik, boja, površina	3,20	3,60
Čvrstoća, struktura	12,20	12,80
Žvakanje	3,64	10,46
Miris	3,30	2,66
Ukus	2,40	2,34
<b>Ukupan broj bodova</b>	<b>24,74</b>	<b>31,86</b>

Tablica 5. Rezultati senzorske ocjene krekeri (DLG metoda)

Što se senzorskih svojstava tiče, krekeri sa oba udjela narandže i 51% i 41% su dobili relativno niske ocjene. To je najvjerojatnije zbog toga što ocjenjivači nisu navikli na mješavinu svih ukusa i krekeri koji nisu napravljeni sa brašnom i pečeni.

Krekeri sa većim udjelom narandže od 51% su bolje ocijenjeni za miris, ukus i žvakanje, a krekeri sa udjelom narandže od 41% su dobili više bodova za čvrstoću, strukturu i osušenost, te za oblik, boju i površinu. Ipak je na kraju ukupno veći broj bodova imao kreker sa udjelom narandže od 41%.

Ovaj rad predstavlja početak ispitivanja mogućnosti proizvodnje tzv. sirove hrane, odnosno hrane koja će biti minimalno prerađena. Naime, krekeri neće biti pečeni nego osušeni na različitim temperaturama, pri čemu će se pratiti utjecaj temperature sušenja, sastava i omjera pojedinih sastojaka na kvalitet i trajnost krekeri.

#### 4. Zaključak

Iz dobivenih rezultata se mogu izvesti neki zaključci.

Krekeri se mogu napraviti i bez upotrebe brašna i pečenja. Pulpa narandže je kvalitetna sirovina za proizvodnju vrlo zdravih krekeri. Kombinacija različitih sjemenki (lan, suncokret, tikva, chia), te drugi nutritivno važni sastojci mogu poboljšati kvalitetna i senzorska svojstva krekeri. Na poboljšanje kvaliteta i senzorskih svojstava se može utjecati izmjenom udjela i kombinacije sastojaka (sjemenke, pahuljice, med, cimet, itd.). Umjesto pulpe narandže se mogu koristiti i ostaci drugog voća i povrća nakon cijedenja soka, što će biti tema narednih radova.

Ovo su tek preliminarna ispitivanja vezana za proizvodnju ovakvih krekeri. U nastavku će se ići na primjenu i drugih vrsta voća i povrća, odnosno pulpe ili ostataka nakon cijedenja soka (limun, jagode, paradajz, mrkva, cvekla). Osim toga, primjenjivaće se različite temperature i dužina trajanja sušenja, ovisno o porijeklu i vrsti glavne sirovine (voće, povrće, sok, pulpa, itd.).

Značaj ovog istraživanja i rada se ogleda u tome što se u pripremi krekeri koriste ostaci nakon proizvodnje soka, što predstavlja problem, pogotovo kada se radi o velikim kapacitetima i proizvodnji velike količine soka ili nekog drugog proizvoda. Naime, pulpa ili trop koji ostane nakon cijedenja soka iz jabuke, narandže, paradajza, itd. se ne može adekvatno iskoristiti i uglavnom se koristi kao stočna hrana. Ovako bi se moglo iskoristiti za proizvodnju krekeri [15].

Sljedeća važna karakteristika ovih krekeri je što ne sadrže brašno i ne peku se nego samo suše. To ima višestruki značaj: smanjuje se unos ugljikohidrata iz brašna,

smanjuje se degradacija većine nutritivno važnih sastojaka prisutnih u sirovinama od kojih se krekeri prave, skraćuje se vrijeme pripreme, smanjuje se utrošak električne energije i smanjuje se količina otpada, odnosno zagađenje okoline.

Sve ove navedene činjenice predstavljaju i ekonomsku prednost radi smanjenja troškova nabavke osnovne sirovine, troškova energenata, kao i smanjenje troškova zbrinjavanja otpada poslije cijedenja voća i povrća, koje je neophodno radi zakonske regulative.

Kada je u pitanju primjena krekeri se mogu koristiti kao snack proizvodi, slani ili slatki ovisno o upotrijebljenim sirovinama. Zbog visokog sadržaja nutritivno bogatih sastojaka mogu ih koristiti sportaši, oboljeli od različitih oboljenja koji ne smiju konzumirati brašno, djeca, itd.

Inače, krekeri se, ovisno o načinu proizvodnje i sirovinskom sastavu mogu ubrojiti u snack proizvode, kekse ili specijalne pekarske proizvode. To proširuje spektar proizvodnje brojnih novih proizvoda ovog tipa, odnosno mogućnost upotrebe i ostataka drugog voća i povrća predstavljaju izazov za proširenje tehnologije snack proizvoda, kekse, i dr.

## 5. Literatura

- [1] Pravilnik o keksima i keksima srodnim proizvodima, Narodne novine, 2005
- [2] Miličević, D. (2011). *Tehnologija pekarskih i pekarsko-konditorskih proizvoda*, ISBN 978-9958-9153-6-9, JU Opća biblioteka, Maglaj
- [3] Lovrić, T. (2003). *Procesi u prehrambenoj industriji sa osnovama prehrambenog inženjersva*, ISBN 987-953-6904-25-9, Sveučilište u Zagrebu
- [4] Andrejaš, M. (2017). *Ispitivanje utjecaja dodatka nusproizvoda prehrambene industrije na kvalitet kekse*, master rad, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli
- [5] <https://www.fitness.com.hr/prehrana/nutricionizam/Sjemenke.aspx> (17.04.2018.)
- [6] <https://www.krenizdravo.rtl.hr/prehrana/bundeva-dar-iz-prirode> (17.04.2018.)
- [7] <https://zdravakrava.24sata.hr/hrana/suncokretove-ili-bundevine-sjemenke-3869#> (17.04.2018.)
- [8] <https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/velika-snaga-malih-sjemenki-4353/> (18.04.2018.)
- [9] <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/cimet> (18.04.2018.)
- [10] <https://www.krstarica.com/zdravlje/hrana/cimet-zacin-i-lek/> (18.04.2018.)
- [11] <http://www.inpharma.hr/index.php/news/143/22/Bioloska-aktivnost-i-djelovanje-cimeta-kao-zacina-i-dodatka-prehrani> (18.04.2018.)
- [12] Grujić, S. (2015). *Senzorna ocjena kvaliteta i prihvatljivosti prehrambenih proizvoda*, ISBN 978-99938-54-54-8, Tehnološki fakultet Banja Luka, Banja Luka
- [13] Čorbo, S. (2008): *Tehnologija ulja i masti*, ISBN 978-9958-597-06-0, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo
- [14] Kaluđerski, G., Filipović, N. (1998). *Metode ispitivanja kvaliteta žita, brašna i gotovih proizvoda*, Novi Sad
- [15] Dragović-Uzelac V., Bursać Kovačević D., Putnik P. (2018). *Mogućnosti iskorištenja otpada od prerade voća i povrća, Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije*, Šubarić, D. (urednik), str. 39-57, 978-953-7005-51-1, Sveučilište J.J.Strossmayer, Osijek