

(19) REPUBLIKA SRBIJA

(12) Patentni spis

(11) **60331 B1**



ZAVOD ZA
INTELEKTUALNU SVOJINU
BEOGRAD

(51) Int. Cl.

A21D 13/066 (2017.01)

A21D 6/00 (2006.01)

A21D 13/047 (2017.01)

A21D 13/80 (2017.01)

A23L 33/00 (2016.01)

(21) Broj prijave: **P-2017/0663**

(22) Datum podnošenja prijave: **30.06.2017.**

(43) Datum objavljivanja prijave: **31.12.2018.**

(45) Datum objavljivanja patenta: **31.07.2020.**

(73) Nosilac patenta:

**NAUČNI INSTITUT ZA PREHRAMBENE
TEHNOLOGIJE**

**Bulevar cara Lazara 1
21000 Novi Sad, RS**

(72) Pronalazači:

**TORBICA, Aleksandra;
TOMIĆ, Jelena;
PAJIN, Biljana;
PETROVIĆ, Jovana;
LONČAREVIĆ, Ivana**

(74) Zastupnik:

(54) Naziv: **BEZGLUTENSKI TVRDI KEKS NA BAZI PROSA**

(57) Apstrakt:

Bezglutenski tvrdi keks na bazi prosa sa povećanim sadržajem vlakana prvenstveno je namenjen za ishranu obolelih od celijakije. Sirovinski sastav testa čine: proseno brašno sa dodatkom 30% do 50% ekstrudiranog prosenog brašna, voda, šećer u prahu, biljna mast, amonijum-hidrogen karbonat, natrijum-hidrogen-karbonat, emulgator, kuhinjska so i vinska kiselina, i namenski je za ove formulacije definisan industrijski tehnološki proces proizvodnje koji omogućava dobijanje bezglutenskog tvrdog keksa optimalnih senzorskih svojstava.

RS 60331 B1

Oblast tehnike na koju se pronalazak odnosi

Pronalazak se odnosi na konditorsku industriju kao granu prehrambene industrije, a shodno važećoj regulativi bezglutenski tvrdi keks na bazi prosa za ishranu obolelih od celijakije pripada i grupi dijetetskih namirnica, tako da je njegov kvalitet regulisan Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za fine pekarske proizvode, žita za doručak i snek proizvode ("Sl. list SCG", br. 12/2005 i "Sl. glasnik RS", br. 43/2013 - dr. pravilnik i 68/2016 - dr. pravilnik) i Pravilnikom o uslovima u pogledu zdravstvene ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu staviti u promet (*„Sl. list SFRJ“, br. 4/85, 70/86 i 69/91, „Sl. list SCG“, br. 56/2003 - dr. pravilnik i „Sl. glasnik RS“, br. 35/2008*).

S obzirom da je tvrdi keks nosilac nutritivne izjave, njegov kvalitet je regulisan i Pravilnikom o deklarisanju i označavanju upakovanih namirnica (*"Sl. list SCG", br. 4/2004, 12/2004 i 48/2004 i "Sl. glasnik RS", br. 85/2013 - dr. pravilnik*).

Tehnički problem

Celijakija je trajni, doživotni poremećaj podnošenja prolaminskih proteina koji se nalaze u sastavu glutenskog kompleksa prisutnog u žitaricama: pšenici, raži, ječmu i ovsu. Jedini mogući lek koji osobama sa celijakijom može omogućiti zdravlje i ispunjen, normalan život je stroga bezglutenska dijeta: osobe koje boluju od celijakije treba da u potpunosti isključe ove četiri žitarice iz svoje ishrane, kao i sve proizvode ovih žitarica.

Za ishranu ciljne grupe obolelih od celijakije - imperativ je kreiranje smeša brašna bez glutena upotrebom njegovih funkcionalnih supstituta, na način koji bi omogućio postizanje viskoznih osobina testa maksimalno moguće bliskih onima koje poseduju testa sa glutenom. Ovo bi doprinelo lakšoj preradi takvih bezglutenskih smeša brašna i smeša bez brašna u finalni proizvod željenih osobina, a što je od posebnog značaja za kvalitet života dela populacije obolele od celijakije.

Tehnološki doprinos u rešavanju ovog problema predstavlja kreiranje optimalnih formulacija tvrdog keksa na bazi prosa za obolele od celijakije koja bi uprkos odsustvu glutenskih proteina i izostanku hidrokoloida u formulaciji omogućavalo industrijsku proizvodnju tvrdog keksa koji poseduje odličnu teksturu i senzorske osobine, uz istovremeno poboljšane funkcionalne osobine-konkretno povećanje sadržaja prirodnih vlakana.

Cilj pronalaska je definisanje sirovinskog, procesnog, konzumnog i nutritivnog aspekta proizvodnje bezglutenskog tvrdog keksa koji bi imao povećan sadržaj vlakana poreklom iz prosa, optimalan senzorski utisak potrošača pri konzumaciji, a što bi za posledicu imalo i proširenje kruga potrošača sa primarne ciljne grupe - obolelih od celijakije i intolerantne na gluten, i na potrošače iz grupe uslovno rečeno zdravog dela populacije.

Stanje tehnike

Asortiman bezglutenskih vrsta keksa prisutan na tržištu prvenstveno se bazira na sirovinama poput skrobova različitog porekla i hidrokoloida prirodnog porekla poput ksantan i guar gume, čime se postižu slične reološke osobine testa i teksture keksu tipa čajnog peciva od pšeničnog brašna standardnog kvaliteta, dok bezglutenskog keksa tipa tvrdog keksa isključivo na bazi brašna od jedne vrste žita i bez upotrebe skrobova i hidrokoloida (guma), na tržištu gotovo da nema. Proizvedeni tvrdi keks na bazi prosa je bliskih senzorskih osobina i slične trajnosti u odnosu na standardni tvrdi keks od pšeničnog brašna.

Izlaganje suštine pronalaska

Detaljan opis pronalaska

I u ishrani obolelih od celijakije keks je najzastupljenija namirnica iz grupe brašneno-konditorskih proizvoda, stoga je njegov kvalitet, kako nutritivni, tako i senzorski od velike važnosti. Testo od kojeg se proizvodi bezglutenski tvrdi keks na bazi prosa ispunjava tehnološke uslove u pogledu obradivosti, a što je preduslov i za njegovu industrijsku proizvodnju.

Tehnološki proces je prilagođen isključivo recepturama koje su korišćene za proizvodnju tvrdog keksa od navedene mešavine prosenog brašna i ekstrudiranog prosenog brašna u odnosima 50:50 i 70:30. Navedene recepture koje uključuju upotrebu mešavina prosenog brašna i ekstrudiranog prosenog brašna, kao i primenjeni novi tehnološki postupak pripreme sirovina - jednog dela brašna od prosa hidro-termičkim tretmanom kreirani su na osnovu iskustveno i literaturno poznate činjenice da ekstrudirano brašno ili pahuljice od ekstrudiranog zrna cerealijske poboljšavaju kvalitet i senzorske osobine raznih vrsta proizvoda od brašna. Rezultat takve modifikacije bi trebalo da bude ojačavanje skrobno-proteinske strukture koja bi uprkos odsustvu glutenskih proteina obezbeđivala proizvodnju tvrdog keksa koji poseduje odličnu teksturu uz odsustvo skroba i hidrokoloida u sirovinskom sastavu. Takođe, u odnosu na konvencionalno proizvedeni tvrdi keks, proizvod se odlikuje specifičnom izrazito čvrstom-tvrdom teksturom sa izraženom hrskavošću.

Osim uspešne primene novog tehnološkog postupka pripreme sirovina i odabranih formulacija tvrdog keksa, proizvodi su nosioci jedne zdravstvene i jedne nutritivne izjave: tvrdi keks na bazi prosa pripada kategoriji bezglutenskih proizvoda i ima povećan sadržaj prehrambenih vlakana - prirodan je izvor vlakana.

Tehnološki postupak proizvodnje

Sirovinski sastav proizvoda

Za proizvodnju bezglutenskog tvrdog keksa koriste se osnovne sirovine - proseno i ekstrudirano proseno brašno, šećer u prahu, biljna mast, sredstva za narastanje (amonijum-hidrogen-karbonat i natrijum-hidrogen-karbonat), lecitin, kuhinjska so i vinska kiselina u odnosima prikazanim u Tabeli 1.

Tabela 1. Sirovinski sastav testa za bezglutenski tvrdi keks na bazi prosenog brašna

Sirovine	Bezglutenski tvrdi keks	
	50%	70%
<i>Proseno brašno</i>	50%	70%
<i>Ekstrudirano proseno brašno</i>	50%	30%
Dejonizovana voda	60	40
Šećer u prahu	30	30
Biljna mast	20	20
Amonijum-hidrogen karbonat (NH_4HCO_3)	1,16	1,16
Natrijum-hidrogen-karbonat (NaHCO_3)	0,76	0,76
Kuhinjska so (NaCl)	0,5	0,5
Lecitin	0,5	0,5
Vinska kiselina	0,04	0,04

• **Tehnološki proces proizvodnje bezglutenskog tvrdog keksa na bazi prosa sa povećanim sadržajem vlakana**

Tehnološki postupak za proizvodnju bezglutenskog tvrdog keksa na bazi prosenog brašna sa dodatkom ekstrudiranog prosenog brašna uključuje:

Ekstrudiranje prosenog brašna u jednopusnom ekstruderu pri vrednostima procesnih parametara: temperature (zona transporta 50 °C; zona gnječenja 120 °C i zona visokog pritiska 220 °C) i sadržaja ulazne vlage brašna (27%).

1. Kondicioniranje svih sirovina, izuzev biljne masti, na 25 °C u trajanju od 24 časa;
2. Pripremu 10% vodenog rastvora vinske kiseline i vodenog rastvora sredstava za narastanje i kuhinjske soli
3. Pripremu i homogenizaciju testa u mesilici zagrejanom na 25 °C po petofaznom postupku:

- prva faza - sjedinjavanje ekstrudiranog prosenog brašna i vode i njihovo mešanje u trajanju od 1 minuta,
 - druga faza - mirovanje smeše u trajanju 15 minuta, tokom kojeg smeša bubri,
 - treća faza - dodavanje ukupne količine biljne masti, lecitina i šećera i mešanje u trajanju od 5,5 minuta,
 - četvrta faza - dodavanje prosenog brašna, vodenog rastvora kuhinjske soli, vodenog rastvora sredstava za narastanje, vodenog 10% rastvora vinske kiseline i mešanje u trajanju od 15 minuta,
 - peta faza - odmaranje testa izvađenog iz mesilice u trajanju od 15 minuta;
4. Obradu testa na laminatoru propuštanjem testane trake u oba smera između dva valjka, čiji se zazor postepeno smanjuje (14 mm, 10 mm, 6 mm, 5 mm) i međuodmaranja testane trake u trajanju od 30 s;
 5. Oblikovanje testa utiskivanjem kalupa koji isecaju oblik i izbadaju rupice (i razdvajanje ostataka testane trake);
 6. Pečenje oblikovanog testa - keksa u etažnoj peći na temperaturi 250 °C donjeg grejača i 250 °C gornjeg grejača u trajanju od 10 do 12 minuta, i
 7. Hlađenja ispečenog bezglutenskog tvrdog keksa u uslovima radne prostorije u trajanju od 1 časa.
- Karakterizacija bezglutenskog tvrdog keksa na bazi prosa sa povećanim sadržajem vlakana

Tabela 2. Hemijski sastav bezglutenskog tvrdog keksa na bazi prosa u pogledu funkcionalnih hemijskih sastojaka

	Tvrdi keks na bazi prosa sa povećanim sadržajem vlakana	
Proseno brašno: Ekstrudirano proseno brašno	70:30	50:50
Sadržaj ukupnih prehrambenih vlakana (%)	4,18	4,92

Finalni kvalitet proizvoda

Proizvode karakteriše pravilan geometrijski oblik, sa jasno izraženim otiscima kalupa na površini. U odnosu na tvrdi keks na bazi pšeničnog brašna, proizvedeni tvrdi keks na bazi prosa generalno ima intenzivniju, manje ujednačenu žutu boju, veću zrnavost, sporije rastvaranje i identičan stepen slasti. Struktura na prelomu je slojevita, sa sitnim, ujednačeno raspoređenim šupljinama. Kod žvakanja je specifično hrskav i ne lepi se za nepce. Umereno je slatkog ukusa i prijatne zaokružene arome. Veći udeo ekstrudiranog prosenog brašna u formulaciji utiče na manju hrapavost površine, veću tvrdoću i manju lomljivost keksa, kao i na manji intenzitet mirisa.

Patentni zahtev

1. Postupak za proizvodnju bezglutenskog tvrdog keksa na bazi prosenog brašna sa dodatkom ekstrudiranog prosenog brašna u odnosu 30% do 50%, sa povećanim sadržajem vlakana **naznačen time** da se homogenizuje ekstrudirano proseno brašno i 40% do 60% vode računato na ukupnu količinu smeše brašna u trajanju od 1 minuta, bubri testo u trajanju od 15 minuta, dodaje 20% biljne masti, 0,5 % lecitina, 30% šećera u prahu i meša u trajanju od 5,5 minuta, zatim dodaje proseno brašno, 1,16% amonijum-hidrogen karbonata, 0,76% natrijum-hidrogen-karbonata, 0,5% kuhinjske soli i 0,04% vinske kiseline računato na ukupnu količinu smeše brašna, nastavi sa mešanjem u trajanju od 15 minuta, testo odmara u trajanju od 15 minuta, zatim obrađuje na laminatoru propuštanjem testane trake u oba smera između dva valjka, čiji se zazor postepeno smanjuje sa 14 mm na 5 mm, sa međuođmaranjem testane trake u trajanju od 30 s; testo oblikuje utiskivanjem kalupa koji isecaju oblik i izbadaju rupice; oblikovani komadi testa - keksa se peku u etažnoj peći na temperaturi 250 °C donjeg grejača i 250 °C gornjeg grejača u trajanju od 10 do 12 minuta, i ispečeni bezglutenski tvrdi keks se hladi u uslovima radne prostorije u trajanju od 1 časa.