

Invenția se referă la industria alimentară, în special la produse de panificație, și poate fi utilizată pentru fabricarea covrigeilor cu adaos de șrot din deșeuri de tomate.

Preferințele consumatorilor se schimbă și în prezent se optează tot mai mult pentru produsele pe care le pot consuma din mers, cum ar fi covrigii. Cererea crescândă pentru alimentele convenționale, declanșată de stilul de viață agitat, tendința de consum a gustărilor datorată creșterii veniturilor și cererea de snack-uri sănătoase favorizează piața covrigilor la nivel mondial.

Un plus este faptul că covrigii conțin mai puține grăsimi în comparație cu alte gustări savuroase. Covrigeii sunt gustările preferate după chips-uri și se așteaptă ca aceștia să răspundă cererii în creștere pentru gustările sănătoase, deoarece au mai puține grăsimi trans și calorii decât chipsurile de cartofi. Consumatorii preferă aceste gustări în timpul Postului Mare, când laptele și ouăle sunt interzise.

Disponibili într-o varietate de forme și dimensiuni, covrigii sunt acoperiți cu glazuri, semințe și nuci pentru a conferi arome și texturi variate.

Diferențele inovații privind aroma produselor în cadrul pieței de covrigi au dus la atragerea atenției consumatorilor. Produsele inovative cu proprietăți gustative deosebite joacă un rol-cheie, iar producerea covrigilor îmbogățiți cu fibre va spori și mai mult această cerere.

Actualmente, în Republica Moldova produsele de covrigărie se produc din făină de calitate superioară, cu adaos de zahăr, margarină, ulei vegetal, ouă, mac, scortșoară, vanilină, cacao și alte materii prime naturale. De asemenea, se fabrică covrigei cu adaos de făină graham - făină din măciniș integral, care conține țărâțe și germeni de grâu; covrigei acoperiți cu glazură din zahăr; covrigei cu aromă de condimente și gust puțin sărat (cu sare, cu chimen, cu ceapă, cu semințe de mărar, cu cereale - conțin făină de secară, semințe de floarea soarelui, in, susan, fulgi de ovăz, griș, porumb); covrigei cu gust dulce (glazurați, cu vanilină, cu mac, cu lapte, cu aromă de lămâie, cu susan, cu aromă de miere). Însă aceste produse au costuri mai ridicate față de covrigeii din făină de grâu de calitate superioară, cauzate de materiile prime utilizate. Covrigeii sunt de obicei fabricați din făină albă de calitate superioară, însă conținutul unor componente, precum aminoacizii (lizina, triptofanul) și fibrele dietetice, care joacă un rol important în nutriție, este scăzut. O sursă ieftină de fibre alimentare ar putea fi produsele secundare rezultate la procesarea materiilor prime de origine vegetală.

De perspectivă este șrotul obținut în urma CO₂-extracției supercritice a substanțelor liposolubile din deșeurile de tomate (în continuare CO₂-șrotul), rezultate la fabricarea sucurilor, pireurilor, pastelor, ketchupului, sosurilor și altor produse. Astfel, dacă deșeurile de tomate conțin 10,34...10,50% de lipide, în urma extracției fracției liposolubile rămâne peste 85% din materia primă secundară procesată, ceea ce reprezintă șrotul din deșeuri de tomate cu un conținut scăzut de lipide. Datorită metodei de CO₂-extracție supercritică este evitată deteriorarea compușilor bioactivi ai materiei prime procesate și se obțin produse cu o puritate sporită, sigure pentru consum, fără reziduuri de solvenți organici periculoși. Deși pare a fi un reziduu al procesului de extracție, șrotul din deșeuri de tomate poate fi valorificat în industria alimentară, aducând beneficii atât sănătății datorită compoziției valoroase, cât și economice și ecologice.

Pe lângă un conținut scăzut de umiditate 5,68...6,50% și lipide 2,52...4,40%, CO₂-șrotul din deșeuri de tomate are un conținut însemnat de zaharuri 15,05...18,59% (inclusiv 12,33...15,25% reducătoare), și de proteine vegetale 18,37...20,01%, fiind bogat în fibre alimentare 25,10...26,30%. Totodată CO₂-șrotul din deșeuri de tomate se evidențiază printr-un conținut mai mare de aminoacizi esențiali: lizină, treonină, valină, fenilalanină și tirozină, față de făina de grâu de calitate superioară.

Un aport generos de fibre dietetice poate contribui la reducerea riscului de apariție a bolilor cum ar fi bolile cardiace coronariene, accidentul vascular cerebral, hipertensiunea, diabetul zaharat, obezitatea și anumite afecțiuni gastro-intestinale cum ar fi constipația, diverticulita și cancerul intestinal. Doza zilnică recomandată de fibre dietetice pentru adulți se situează în intervalul 20...35 g/zi sau 10...13 g pentru 1000 kcal consumate.

Lizina este un aminoacid esențial, concentrat în mușchi și care contribuie la creșterea absorbției calciului, respectiv la creșterea oaselor, formarea colagenului și anticorpilor, și metabolismul carbohidraților. Cea mai obișnuită utilizare a lizinei este în tratamentul virusului herpes simplex. Poate lupta împotriva cancerului, diminuând dimensiunea tumorii și provocând moartea celulelor canceroase fără a distruge celulele sănătoase din apropiere. Contribuie la reducerea bolilor legate de diabet și îmbunătățește activitatea intestinală. Ajută la reducerea reacțiilor de anxietate induse de stres, inclusiv diareea. O persoană are nevoie de la 800 la 3000 de mg de L-lizină în fiecare zi, adică în medie 1 g.

Treonina participă la depozitarea proteinelor și este implicată în procesele de întreținere a corpului, cum ar fi reînnoirea mucusului intestinal și sinteza proteinelor imune.

Valina are un efect stimulat, este o sursă de energie pentru țesutul muscular, participând la creșterea și repararea acestuia și menținerea unui echilibru adecvat al azotului în organism, luptă cu insomnia și nervozitatea, ajută la suprimarea senzației de foame, reglează sistemul imunitar și metabolismul, îmbunătățește rezistența fizică.

Fenilalanina, care în organism se transformă în tirozină, apoi în neurotransmițători-cheie, cum ar fi epinefrina, norepinefrina și dopamina, responsabili pentru transmiterea semnalelor între celulele nervoase care influențează starea de spirit, conduc la îmbunătățirea memoriei, vigilenței și a atenției, reduc depresia și anxietatea oferind în același timp un sentiment de bunăstare absolută. Aportul zilnic necesar de fenilalanină este cuprins între 200 și 1000 mg.

Tirozina este implicată în sinteza adrenalinei și norepinefrinei, dar și melaninei (pigment al pielii și părului) și hormonilor tiroidieni, posedă acțiune antioxidantă care limitează îmbătrânirea celulelor, reduce stresul și oboseala.

Mineralele sunt esențiale pentru procesele metabolice și fiziologice din corpul uman. Acestea sunt utile pentru multe funcții în organism cum ar fi contracția musculară, ritmul cardiac normal, transmiterea impulsului nervos, transportul oxigenului, fosforilarea oxidativă, activarea enzimelor, funcțiile imune, activitatea antioxidantă, sănătatea osoasă și echilibrul acido-bazic al sângelui. O doză zilnică adecvată de minerale este necesară pentru o funcționare optimă.

Adăugarea CO₂-șrotului din deșeuri de tomate duce la creșterea conținutului de substanțe minerale: Mg, Ca, K, P, Mn, Zn și Fe.

În plus, CO₂-șrotul din deșeuri de tomate mai conține reziduuri de carotenoide, inclusiv licopen, compuși polifenolici, în principal quercetina, rutina, naringenina și kaempferol.

De asemenea, utilizarea adaosului de CO₂-șrot din deșeuri de tomate bogat în compuși biologic activi la fabricarea covrigeilor uscați ar putea să contribuie la soluționarea problemei utilizării deșeurilor vegetale și evitarea poluării mediului.

Se cunoaște compoziția pentru fabricarea biscuiților de tip cracker, care include ingredientele, luate în următorul raport, g: făină de grâu 430,0...390,0, deșeuri de tomate uscate 20,0...60,0, amidon de grâu 50,0, apă 200...250, ulei de porumb 75,0, zahăr 17,5, sare 5,5, praf de copt 5,0 [1]. De asemenea, este cunoscută metoda de preparare a crackerelor care conțin deșeuri de tomate prin substituirea făinii cu 4, 8 sau 12% de deșeuri uscate de tomate.

Adăugarea pulberii de tomate mărește conținutul de proteine, fibre solubile și insolubile, substanțe minerale, conținutul total de polifenoli și capacitatea antioxidantă totală a biscuiților. Rezultatele evaluării senzoriale au arătat că nu se recomandă înlocuirea făinii de grâu cu peste 12% de pudră de tomate la producerea biscuiților din cauza gustului amar, care este provocat cel mai probabil de componenta amară, numită TFI, prezentă în semințele de tomate, care este o saponină furostanolică. Dezavantajul biscuiților constă în conținutul sporit de glucide și valoarea energetică înaltă a produsului finit.

De asemenea, se cunoaște compoziția de aluat, potrivită pentru producerea covrigeilor, care include, în % de masă, făină de grâu 35...70, apă 10...35, izolat (concentrat) proteic de soia 0...25, opțional făină integrală de grâu 0...25, fibre 0...15, ulei sau grăsime 0...15, îndulcitori 0...10, agent de creștere 0,01...0,2 și praf de copt 0,01...0,05 [2].

Dezavantajul compoziției constă în utilizarea izolatului (concentratului) proteic de soia, care în procesul de fabricare este supus la temperaturi ridicate și implică spălări cu acizi și băi alcaline, pentru a înlătura majoritatea, dar nu toate, substanțele anti-nutritive. Procesarea la temperaturi înalte denaturează proteina astfel încât mai greu se descompune în tractul intestinal și, în cele din urmă, este mai greu de digerat. Pentru a fi utilizat, izolatul de proteine de soia trebuie să fie fortificat cu extra metionină, lizină, vitamine și minerale - fie prin adăugare la produsul izolat de soia, fie prin furnizarea de alte alimente. În plus, substanțele anti-nutritive din soia: fitații, inhibitorii de tripsină și hemaglutinina împiedică organismul să absoarbă substanțele nutritive din soia sau din alte alimente care sunt consumate împreună cu soia.

Invenția propusă contribuie la soluționarea mai multor preocupări actuale: diversificarea produselor alimentare tradiționale, fabricarea produselor alimentare cu proprietăți funcționale benefice organismului uman.

Problema soluționată de prezenta invenție este obținerea covrigeilor uscați cu conținut redus de grăsimi și zahăr, fortificați cu fibre alimentare, proteine vegetale, aminoacizi esențiali (lizină, treonină, fenilalanină, tirozină, valină) și substanțe minerale, din materii prime secundare vegetale (deșeuri de tomate), care nu conțin substanțe anti-nutritive.

Conform invenției, compoziția de covrigei cu adaos de șrot din deșeuri de tomate conține, în % de masă: făină de grâu de calitate superioară 44,0...49,2, șrot obținut la CO₂-extraction deșeurilor de tomate 2,6...4,9, sare 0,9...1,0, zahăr 0,5...0,6, ulei vegetal 3,5...3,7, drojzii 1,4...1,5, apă 36,4...42,0, și, opțional, condimente 0...2,8 sau semințe 0...5,0.

Cantitatea de CO₂-șrot din deșeuri de tomate constituie 5,0...10,0%, raportat la masa totală a amestecului uscat de făină de grâu de calitate superioară și șrot. Se utilizează CO₂-șrotul din deșeuri de tomate care se cerne și se hidratează în apă, în raport de 1 : 4.

Rezultatul invenției constă în fortificarea covrigeilor cu fibre alimentare și proteine din materii prime secundare de origine vegetală, sporirea valorii biologice și a proprietăților organoleptice și micșorarea valorii energetice a produsului finit.

Avantajele compozițiilor propuse:

1. CO₂-șrotul din deșeuri de tomate este un ingredient natural și poate fi utilizat în calitate de sursă de fibre alimentare, proteine vegetale, aminoacizi esențiali și substanțe minerale.
2. Proteinele din CO₂-șrotul din deșeuri de tomate este deosebit de bogată în lizină, care este un aminoacid limitant al produselor cerealiere și substituirea în produsele de panificație a 5...10% din făina de grâu de calitate superioară cu CO₂-șrot duce la creșterea conținutului de lizină cu 8,63...17,25%, dar și altor aminoacizi esențiali: treonină cu 3,12...6,23%, fenilalanină și tirozină cu 0,39...0,79%, și valină cu 0,37...0,75%.
3. Înlocuirea a 5-10 % de făină de calitate superioară cu CO₂-șrot din deșeuri de tomate permite pregătirea covrigeilor uscați care asigură 11,5...15,0% din doza zilnică recomandată de fibre alimentare (20...40 g) și 12,06...12,79% din valoarea energetică este oferită de proteine. Astfel produsul finit este o sursă de fibre și de proteine.
4. Indicii organoleptici: culoare, gust, aromă ai covrigeilor uscați cu adaos de CO₂-șrot din deșeuri de tomate se ameliorează, iar valoarea energetică a produsului finit scade.

Obținerea CO₂-șrotului din deșeurile de tomate

Materia primă secundară, adică deșeurile obținute în urma fabricării sucului de tomate, uscate și mărunțite, se încarcă în celula extractorului instalației, evitându-se tasarea acestora, și se supune procesului de CO₂-extracție supercritică la temperatura de 36... 73 °C; presiunea de 18...42 MPa și durata procesului de 24...96 min.

Din rezervorul de acumulare bioxidul de carbon este pompat prin schimbătorul de căldură în extractorul cu materie primă - deșeurile de tomate, iar cu ajutorul sistemelor de reglare a presiunii și temperaturii în extractor se creează presiunea și temperatura de extracție necesară. Trecând prin materia primă, bioxidul de carbon dizolvă și extrage substanțele liposolubile ce se conțin în deșeurile de tomate, după care nimerește în separator, unde se petrece separarea gazului de substanțele extrase, acestea din urmă ajungând în separatorul I și II.

În urma procesului de CO₂-extracție din deșeurile mărunțite, în Separatorul I al instalației se obține CO₂-extract din deșeurile de tomate. În extractorul instalației rămâne CO₂-șrotul de deșeurile de tomate, la care în timpul descărcării are loc eliminarea dioxidului de carbon rămas în masa acestuia. După ce CO₂ este eliminat în totalitate, CO₂-șrotul poate fi utilizat în scopul fortificării produselor alimentare.

Rețetele de covrigei uscați cu adaos de CO₂-șrot din deșeurile de tomate s-au realizat în baza datelor privind compoziția ingredientelor de bază, luând în considerare doza zilnică recomandată de substanțe biologic active, în conformitate cu Legea privind informarea consumatorului cu privire la produsele alimentare, aprobată de Parlamentul Republicii Moldova cu nr. 279 din 15.12. 2017.

Rețetele de covrigei uscați din făină de grâu de calitate superioară cu sau fără adaos de CO₂-șrot din deșeurile de tomate sunt expuse în tabelul 1.

Tabelul 1

Nr.	Denumirea ingredientelor	Covrigei uscați		
		Rețeta 1	Rețeta 2	Rețeta 3
		Control	5% CO ₂ -șrot din deșeurile de tomate	10% CO ₂ -șrot din deșeurile de tomate
1	Făină de grâu de calitate superioară	62,0	49,2	44,0
2	CO ₂ -șrot din deșeurile de tomate	-	2,6	4,9
3	Sare	1,0	1,0	0,9
4	Zahăr	0,6	0,6	0,5
5	Ulei vegetal	3,7	3,7	3,5
6	Drojii	1,5	1,5	1,4
7	Apă	31,2	36,4	42,0
8	Semințe: mac, susan sau fulgi de cocos	-	5,0	-
9	Condimente: oregano, bazilic sau rozmarin	-	-	2,8
	Total	100	100	100

Indicii organoleptici ai covrigeilor uscați cu CO₂-șrot din deșeurile de tomate

Covrigeii uscați cu CO₂-șrot din deșeurile de tomate sunt în formă de inel rotund cu suprafața plată a părții situate pe tavă; fragezi; posedă culoare gălbuie cu nuanțe de roșu-oranj spre maro deschis; miros caracteristic covrigeilor din făină de grâu; gust și miros slab acru de tomate, aromatizat cu specificul semințelor sau condimentelor utilizate.

Indicii de calitate comparativi ai mostrelor de covrigei uscați cu adaos de CO₂-șrot din deșeurile de tomate sunt prezentați în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr.	Denumirea indicilor	Covrigei uscați din făină de grâu de calitate superioară			
		Norma, conform HG nr. 775	Fără CO ₂ -șrot	Cu 5% CO ₂ -șrot din deșeurile de tomate	Cu 10% CO ₂ -șrot din deșeurile de tomate
				Dulci	Sărați
1	Conținutul de umiditate, %	max. 13,0	10,4	11,5	11,6
2	Aciditatea, %	max. 3,0	1,9	2,84	2,94
3	Fracția masică de zaharuri, %	0-20,0	-	1,65/1,84	1,52/1,72
4	Coeficientul de gonflare, %	min. 2,5	5,27	5,00	4,91
5	Conținutul de fibre, %	-	2,1	2,5	3,0

Conținutul de aminoacizi esențiali în materia primă și în produsul finit este prezentat în tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. d/o	Denumirea aminoacidului	Conținutul, g/100g						
		Materia primă		Amestec		Covrigei		
		CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate	Făină de grâu de calitate superioară	Făină de grâu și CO ₂ -șrot (95 : 5 %)	Făină de grâu și CO ₂ -șrot (90 : 10 %)	Făină 100 %	Făină și CO ₂ -șrot (95 : 5 %)	Făină și CO ₂ -șrot (90 : 10 %)
1	Izoleucină	4,62	5,3	5,27	5,23	3,42-3,10	3,40-3,08	3,38-3,06
2	Leucină	7,73	8,1	8,08	8,06	5,23-4,74	5,22-4,73	5,21-4,72
3	Lizină	7,35	2,7	2,93	3,17	1,74-1,58	1,89-1,72	2,04-1,85
4	Fenilalanină + tirozină	9,49	8,8	8,83	8,87	5,68-5,15	5,71-5,17	5,73-5,19
5	Metionină + cisteină	2,50	4,0	3,93	3,85	2,58-2,34	2,53-2,30	2,49-2,25
6	Treonină	5,19	3,2	3,30	3,40	2,07-1,87	2,13-1,93	2,20-1,99
7	Triptofan	0,80	1,2	1,18	1,16	0,78-0,70	0,76-0,69	0,75-0,68
8	Valină	5,48	5,1	5,12	5,14	3,29-2,98	3,31-2,99	3,32-3,01
	Total	43,16	38,4	38,64	38,88	24,80-22,46	24,95-22,60	25,11-22,74

Conținutul de aminoacizi esențiali în CO₂-șrotul din deșeuri de tomate este mai mare cu peste 12,40%, adică cu 4,76 g (43,16 g/100g) față de făina de grâu de calitate superioară 38,4 g/100g. Adaosul de 5 % de CO₂-șrot din deșeuri de tomate a mărit conținutul de aminoacizi esențiali cu până la 0,15 g (0,67%) față de covrigeii uscați doar din făină de grâu de calitate superioară, iar adaosul de 10% de CO₂-șrot din deșeuri de tomate a dus la creșterea conținutului de aminoacizi esențiali cu 0,31 g (1,38%).

Introducerea a 5 - 10 % CO₂-șrot din deșeuri de tomate, raportat la cantitatea amestecului de făină și șrot, duce la creșterea conținutului de lizină cu 8,63...17,25%, treonină cu 3,12...6,23%, fenilalanină și tirozină cu 0,39...0,79%, și valină cu 0,37...0,75%.

Aprecierea calității proteinelor după scorul chimic și coeficientul diferenței de scor chimic în materia primă și amestec este prezentată în tabelul 4.

Tabelul 4

Nr. d/o	Denumirea aminoacidurilor	Etalon FAO/WHO	CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate			Făină de grâu de calitate superioară			Amestec de făină de grâu și CO ₂ -șrot (95 : 5%)			Amestec de făină de grâu și CO ₂ -șrot (90 : 10%)		
			AE	CS	Δ RAC	AE	CS	Δ RAC	AE	CS	Δ RAC	AE	CS	Δ RAC
1	Izoleucină	4,0	4,62	115,50	44,07	5,30	132,50	83,41	5,27	131,75	78,48	5,23	130,75	73,11
2	Leucină	7,0	7,73	110,43	39,00	8,10	115,71	66,62	8,08	115,43	62,16	8,06	115,14	57,51
3	Lizină	5,5	7,35	133,64	62,21	2,70	49,09*	0,00	2,93	53,27*	0,00	3,17	57,64*	0,00
4	Fenilalanină+ tirozină	6,0	9,49	158,17	86,74	8,80	146,67	97,58	8,83	147,17	93,89	8,87	147,83	90,20
5	Metionină+ cisteină	3,5	2,50	71,43*	0,00	4,00	114,29	65,19	3,93	112,29	59,01	3,85	110,00	52,36
6	Treonină	4,0	5,19	129,75	58,32	3,20	80,00	30,91	3,30	82,50	29,23	3,40	85,00	27,36
7	Triptofan	1,0	0,80	80,00	8,57	1,20	120,00	70,91	1,18	118,00	64,73	1,16	116,00	58,36
8	Valină	5,0	5,48	109,60	38,17	5,10	102,00	52,91	5,12	102,40	49,13	5,14	102,80	45,16
	ΣΔ RAC				337,08			467,53			436,62			404,07
	CRAC				42,14			58,44			54,58			50,51
	VB				57,86			41,56			45,42			49,49

Notă: * - Aminoacid limitant

AE - concentrația aminoacidului esențial în proteina produsului, g/100g proteine;

CS - scorul chimic (indicele chimic), %;

Δ RAC – surplusul (diferența) scorului chimic, %

ΣΔ RAC- suma surplusului scorului chimic, %

CRAC - coeficientul de diferență a scorului chimic, %

VB – valoarea biologică a proteinelor.

Aprecierea calității proteinelor după scorul chimic și coeficientul diferenței de scor chimic în produsul finit - covrigei uscați este prezentată în tabelul 5.

Tabelul 5

Nr. d/o	Denumirea aminoacizilor	Etalon FAO/WHO	Covrigei din făină de grâu de calitate superioară 100 %			Covrigei din făină de grâu de calitate superioară și CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate (95 : 5 %)			Covrigei din făină de grâu de calitate superioară și CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate (90 : 10 %)		
			AE	CS	Δ RAC	AE	CS	Δ RAC	AE	CS	Δ RAC
1	Izoleucină	4,0	3,29	82,25	51,89	3,26	81,50	48,41	3,24	81,00	45,36
2	Leucină	7,0	5,02	71,71	41,35	5,01	71,57	38,48	5,00	71,43	35,79
3	Lizină	5,5	1,67	30,36*	0,00	1,82	33,09*	0,00	1,96	35,64*	0,00
4	Fenilalanină+tirozină	6,0	5,46	91,00	60,64	5,48	91,33	58,24	5,5	91,67	56,03
5	Metionină+cisteină	3,5	2,48	70,86	40,49	2,43	69,43	36,34	2,39	68,29	32,65
6	Treonină	4,0	1,98	49,50	19,14	2,05	51,25	18,16	2,11	52,75	17,11
7	Triptofan	1,0	0,74	74,00	43,64	0,73	73,00	39,91	0,72	72,00	36,36
8	Valină	5,0	3,16	63,20	32,84	3,17	63,40	30,31	3,19	63,80	28,16
	ΣΔ RAC				289,98			269,85			251,48
	CRAC				36,25			33,73			31,43
	VB				63,75			66,27			68,57

Proteinele din covrigeii din făină de calitate superioară cu adaos de CO₂-șrot din deșeuri de tomate conțin o cantitate semnificativă de aminoacizi, inclusiv esențiali, ceea ce explică valoarea biologică sporită a CO₂-șrotului.

Valoarea biologică a proteinelor în covrigeii din făină de grâu de calitate superioară cu adaos de 5 și 10% CO₂-șrot din deșeuri de tomate constituie 66,27 și 68,57%, adică cu 2,52 și respectiv 4,82% mai mult față de covrigeii doar din făină de grâu (63,75%).

Valoarea biologică a proteinei la fel se caracterizează printr-un indice important, și anume raportul dintre cantitatea leucinei și izoleucinei, care în proteina etalon constituie 1,75.

Dacă în făina de grâu acest raport este egal cu 1,52, în CO₂-șrotul din deșeuri de tomate atinge valoarea de 1,67, atunci în covrigeii din făină de grâu de calitate superioară cu adaos de CO₂-șrot din deșeuri de tomate, raportul constituie 1,54.

Valoarea nutritivă și energetică a covrigeilor este specificată în tabelul 6.

Tabelul 6

Nr. d/o	Denumirea produsului	Valoarea nutritivă, g/100 g				Valoarea energetică, kcal
		Proteine	Lipide	Glucide	Fibre	
1	Făină de grâu de calitate superioară	10,6	1,1	69,9	3,5	314,4
2	CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate	20,0	3,4	18,6	26,3	180,4
3	Făină de grâu 95% și CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate 5%	11,1	1,2	67,3	4,6	307,7
4	Făină de grâu 90% și CO ₂ -șrot din deșeuri de tomate 10%	11,5	1,3	64,8	5,8	301,0
5	Covrigei din făină de grâu de calitate superioară	6,7	4,4	43,7	2,2	230,3
6	Covrigei din făină de grâu 95% cu adaos de CO ₂ -șrot 5%	5,9	4,3	35,3	2,4	195,0
7	Covrigei din făină de grâu 90% cu adaos de CO ₂ -șrot 10%	5,8	4,2	32,0	2,9	180,6

Înlocuirea a 5 și 10% de făină de grâu de calitate superioară cu CO₂-șrot din deșeuri de tomate duce la diminuarea valorii energetice a produsului finit cu 37,0...33,6 kcal, și respectiv 52,1...47,2 kcal.

Conținutul de proteine reprezintă 11,66% din valoarea energetică a covrigeilor uscați doar din făină de grâu de calitate superioară și acesta crește până la 12,06 și 12,79% din valoarea energetică a covrigeilor uscați cu adaos de 5 și 10% CO₂-șrot din deșeuri de tomate.

Covrigeii uscați conțin 2,3...3,0 g de fibre per 100 g de produs finit, ceea ce constituie 11,5...15,0% din DZR (doza zilnică recomandată de fibre este de 20...40 g).

Adică, este suficient consumul zilnic a 100...130 g de covrigei cu adaos CO₂-șrot din deșeuri de tomate pentru a se asigura necesarul zilnic recomandat de fibre.

Astfel, covrigeii uscați cu adaos de CO₂-șrot din deșeuri de tomate sunt o sursă de fibre și de proteine, și posedă o valoare energetică mai mică față de covrigeii uscați tradiționali.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

Făina de grâu de calitate superioară (492 g) se cerne. CO₂-șrotul din deșeuri de tomate (26 g) se cerne, apoi se hidratează în raport de 1 : 4 (26 g șrot : 104 ml apă). Se pregătește maiaua: se amestecă drojdia (15 g) cu zahărul (6 g), făina (12...20 g) și apa caldă (50 ml) și se lasă 10 min. Sarea de uz alimentar (10 g) se dizolvă în 20 ml de apă.

Se amestecă făina cu CO₂-șrotul din deșeuri de tomate hidratat, peste care se adaugă maiaua, soluția de sare și treptat, apa (190 ml) și uleiul (37 ml). Toate ingredientele se amestecă până la o masă omogenă. Se frământă aluatul timp de 10...15 min până devine fraged, se acoperă și se lasă la crescut. După 45...60 min, aluatul se divizează și se modelează covrigeii, care sunt apoi blansați timp de 20...30 sec. în apă fierbinte 80...90°C (3...4 l) cu bicarbonat de sodiu (60...80 g) și sare (15...20 g). Covrigeii se aranjează pe tava de copt și se presară cu mac, susan sau fulgi de cocos. Se coc, în cuptorul preîncălzit, 5 min la 220°C, apoi 15 min la 180°C.

Exemplul 2

Făina de grâu de calitate superioară (440 g) se cerne. CO₂-șrotul din deșeuri de tomate (49 g) se cerne, apoi se hidratează în raport de 1 : 4 (49 g șrot : 196 ml apă). Se pregătește maiaua: se amestecă drojdia (14 g) cu zahărul (5 g), făina (12...20 g) și apa caldă (50 ml) și se lasă 10 min. Sarea de uz alimentar (9 g) se dizolvă în 20 ml de apă.

Se amestecă făina cu CO₂-șrotul din deșeuri de tomate hidratat, peste care se adaugă maiaua, soluția de sare și treptat, apa (154 ml) și uleiul (35 ml) și condimentele mărunțite (28 g): oregano, bazilic, rozmarin. Toate ingredientele se amestecă până la o masă omogenă. Se frământă aluatul timp de 10...15 min până devine fraged, se acoperă și se lasă la crescut. După 45...60 min, aluatul se divizează și se modelează covrigeii, care sunt apoi blansați timp de 20...30 sec. în apă fierbinte 80...90°C (3...4 l) cu bicarbonat de sodiu (60...80 g) și sare (15...20 g). Covrigeii se aranjează pe tava de copt și se coc, în cuptorul preîncălzit, 5 min la 220°C, apoi 15 min la 180°C.

Compozițiile propuse permit valorificarea CO₂-șrotului din deșeuri de tomate, considerat un reziduu al procesului de extracție a substanțelor liposolubile, în vederea obținerii covrigeilor uscați îmbogățiți cu fibre alimentare și aminoacizi esențiali, contribuind la ameliorarea proprietăților fizico-chimice și organoleptice ale produsului finit.