



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00509

(22) Data de depozit: 25/07/2017

(41) Data publicării cererii:
30/01/2019 BOPI nr. 1/2019

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
GALAȚI, STR. DOMNEASCĂ NR. 47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• URSACHE FLORENTINA MIHAELA,
STR. GENERAL PRAPORGESCU NR. 16,
BL. 53BIS, SC. 1, AP. 6, BRĂILA, BR, RO;
• STĂNCIUC NICOLETA,
COMUNA TUDOR VLADIMIRESCU,
GALAȚI, GL, RO;

• BOTEZ ELISABETA, BD. MAREA UNIRE
NR. 15, BL. U4, SC. 2, AP. 55, GALAȚI, GL,
RO;
• ANDRONOIU DOINA GEORGETA,
STR. GEORGE ENESCU NR. 58, BL. B24,
SC. 2, AP. 38, BRĂILA, BR, RO;
• NISTOR OANA VIORELA,
STR. CONSTRUCTORILOR NR. 35,
BL. CS6, SC. 1, AP. 7, ȚIGLINA II, GALAȚI,
GL, RO;
• DUMITRAȘCU LOREDANA,
STR. ENERGIEI NR. 18, BL. ROKA, SC. 1,
AP. 4, GALAȚI, GL, RO;
• RÂPEANU GABRIELA, STR. BRĂILEI,
NR. 78, BL. BR4A, AP. 99, GALAȚI, GL, RO

(54) BRIOȘE CU EXTRACT DE CĂȚINĂ MICROÎNCAPSULAT
ÎN PROTEINE DIN ZER, ȘI TEHNOLOGIE DE OBȚINERE
A ACESTORA

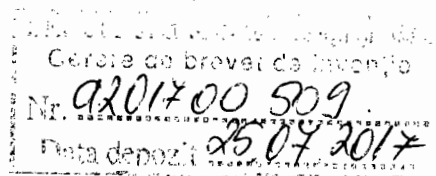
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei compoziții de briose. Procedeul, conform invenției, constă în emulsionarea izolatului proteic de zer având un conținut de 90% proteină cu 10 ml extras de cătină dizolvat în ulei de negrilică sub agitare la 1000 rpm la 40°C timp de 30 min, după care se adaugă o soluție 1% gumă acacia cu scăderea valorii pH a soluției la 3,75, urmată de liofilizare la 42°C, la o presiune de 0,1 mBar, timp de 48 h, rezultând o pudră microîncapsulată cu activitate antioxidantă, având o umiditate de 8,5...9,3% și un conținut de 89,62...90,55% substanță uscată (s.u), care, în continuare, se încorporează în cantitate de 0,8

sau 12% într-un amestec format din 125 g făină de grâu, respectiv făină de orez integrală, 100 g unt de cocos, gălbenușuri de la 3 ouă, 150 g zahăr, 75 ml lapte vacă, ingrediente uzuale, rezultând un produs având un conținut redus de gluten, 4,03...5,43 μg/g s.u. conținut de carotenoizi totali, activitate antioxidantă de 563,36...592,36 μM/Trolox/g s.u. și o valoare energetică de 427,67...448,19 kcal.

Revendicări: 1
Figuri: 3





Brioșe cu extract de cătină microîncapsulat în proteine din zer și tehnologie de obținere a acestora

Rezumat:

Invenția se referă la descrierea unui procedeu de obținere a brioșelor cu valoare adăugată datorită conținutului de carotenoizi din cătină albă, cu extract de cătină microîncapsulat în proteine din zer, obținut prin emulsionare, reticulare, coacervare și uscare prin liofilizare.

Brioșele cu valoare adăugată conțin următoarele materii prime și ingrediente: făină de grâu (125 g), făină de orez integrală (125 g), unt de cocos (100 g), gălbenuș de ou (3 bucăți ~ 99 g), zahăr alb (150 g), lapte de vacă (75 mL) și extract de cătină microîncapsulat în izolat proteic din zer (8 și 12%, sare, praf de copt și ulei de mentă. Procedul descris este simplu, presupunând amestecarea ingredientelor prezentate mai sus, microîncapsulatul de cătină fiind adăugat ca ingredient.

Revendicări: 1

Figuri: 3

Descrierea invenției

Obiectul prezentei invenții îl constituie realizarea unui procedeu de obținere a brioșelor cu valoare adăugată care exploatează potențialul funcțional al cătinei, și anume dezvoltarea unei tehnologii de obținere a brioșelor din făină de grâu și făină de orez integrală (în raport de 1:1) cu adaos de extract de cătină microîncapsulat în izolat proteic din zer.

Este bine cunoscut faptul că imunitatea scăzută a omului contemporan provoacă industria alimentară la dezvoltarea unor variante tehnologice nutriționale și funcționale care să favorizeze un stil de viață sănătos. Nutrienți unici, așa cum sunt carotenoizii, nu sunt disponibili în cantitățile necesare în dieta obișnuită a omului. Prin urmare, ținând cont de preferințele consumatorilor și de obișnuințele lor, legate de viață activă, economisirea de timp, hedonism, tehnologiile și produsele propuse de prezenta invenție pot reprezenta o varianta de a satisface nevoile corpului uman pentru nutrienți esențiali, cu rol funcțional, cu dezvoltarea pe termen lung a unei culturi nutriționale, prin combinarea alimentației și a unui stil de viață sănătos.

Numeroase studii realizate în ultima vreme au evidențiat faptul că interacțiunile sinergice ale produselor fitochimice, în special fenoli și flavonoide, contribuie la îmbunătățirea stării de sănătate și bunăstare a consumatorilor (Liu, 2003). Convingerea consumatorilor este că o dietă bogată în compuși bioactivi dintr-o mare varietate de alimente poate ajuta la reducerea

44

problemelor de sănătate asociate cu boli cronice majore (boli cardiovasculare, cancerul, diabetul și declinul funcției legate de vârstă) (Liu, 2013).

Dezvoltarea acestei tehnologii are la bază evidențe epidemiologice conform cărora diete bogate în carotenoizi sunt asociate cu un risc scăzut de apariție a unor tipuri de cancer, degenerarea maculară legată de vârstă, cataractă, inhibarea oxidării LDL mediate de macrofagi (Perez-Galvez și colab., 2003, Yeum și colab., 1999, Nishino și colab., 1999, Keri și colab., 1997).

Carotenoizii sunt pigmenți naturali, care sunt sintetizați de plante, fiind responsabili pentru culorile vii ale diferitelor fructe și legume. Există zeci de carotenoide în alimente, iar cele mai multe dintre aceste carotenoide prezintă activitate antioxidantă. De exemplu, β -caroten-ul a fost intens studiat, datorită faptului că este cel mai frecvent carotenoid prezent în fructe și legume. Antioxidanții (inclusiv carotenoizii) prezintă un interes major datorită capacității lor de a preveni bolile cronice. Amestecurile de carotenoide sau asocierea acestora cu alți antioxidanți (de exemplu, vitamina E) duce la o creștere a activității acestora împotriva radicalilor liberi. Studiile epidemiologice au arătat o relație invers proporțională între prezența diferitelor tipuri de cancer și nivelul carotenoidelor în sânge.

Cătina albă are denumirea științifică *Hippophaë rhamnoides* și face parte din familia Elaeagnaceae. Genul *Hippophae* L. a fost înregistrat încă din anul 1753 în Species Plantarum de către C. Linnaeus, prima specie catalogată fiind *H. rhamnoides*.

Cătina este un arbust ramificat și spinos care crește în România începând din nisipurile și pietrișurile litorale până în regiunile muntoase, alcătuind uneori crânguri și tufișuri destul de întinse. Acest arbust are o înălțime cuprinsă între 2,5 m și 6 m, se caracterizează prin frunze căzătoare de dimensiuni mici sau mijlocii. Frunzele sunt de culoare verde-cenușie pe fața superioară și albicios-argintie pe cea inferioară și au un conținut ridicat de vitamina C. Florile sunt mici și apar înaintea frunzelor, iar fructele de cătină sunt ovoide sau globuloase, lungi de 5-10 mm și late de 4-8 mm, culoarea variază de la verde la galben-portocaliu, atunci când ajung la maturitate.

Fructele de cătină albă sunt bogate în antioxidanți naturali, incluzând fenolii, flavonoidele, acidul ascorbic, tocoferolii, acizii grași, carotenoizii și acizii organici (Tiitinen și al., 2005). Extractul de fructe a fost utilizat în scopuri nutriționale și medicinale, de-a lungul secolelor în Asia și Rusia, cum ar fi: nutraceuticele, cosmeticele și suplimentele alimentare pe bază de plante comercializate pentru prevenirea bolilor cardiovasculare și cerebrovasculare (Bal și al., 2011, Xu și al., 2011).

Recent, cercetarea s-a axat în principal pe identificarea compușilor din extractele de cătină. Principalele componente identificate sunt acidul ascorbic, carotenoizii, acidul cumaric, acidul chinic și diverși fenoli, inclusiv proantocianidine, acidul galic, acidul cafeic, acidul ferulic, derivații de catehină și epicatehină, quercetina, kaempferolul și derivații de izoramnetin-glicozid (Arimboor și al., 2008, Bal și al., 2011, Ma și al., 2016; Teleszko și al., 2015). Conform mai

multor studii activitatea antioxidantă *in vitro* prezintă o strânsă legătură cu conținutul ridicat de acid ascorbic și fenoli totali (Gao și al., 2000; Kim și al., 2011; Rosch și al., 2003). De asemenea, a fost studiată activitatea antitumorală față de: celulele cancerului de ficat uman, celulele cancerului mamar și creșterea celulelor colonului, iar efectele au fost diferite în funcție de compoziția extractelor (Olsson și al., 2004).

În literatura de specialitate au fost identificate o serie de brevete de invenție care valorifică potențialul nutrițional și funcțional al cătinii.

În **Patent CN 103931713 A** este descrisă o tehnologie de obținere a biscuiților aperitiv din făină de grâu, care conține 60-80 părți de făină, 30-40 părți amidon de cartofi dulci, 3-5 părți de ulei comestibil, 6-10 părți de cătină, 6-10 părți de smântână, 3-5 părți de angelica sinensis, 2-4 părți de ligusticum wallichii, 1-3 părți de păducel, 2-4 părți de nu-mă-uita, 1-2 părți de lavandă, 2-3 părți de hasmațuchi, 2-3 părți de frunze de floarea-soarelui, zahăr alb și 8-10 părți de aditivi. Cătina a fost uscată, măcinată și adăugată sub formă de pulbere.

În **Patent CN 103168814 A** este descrisă o tehnologie de obținere a biscuiților din făină de frișcă cu cătină și o metodă de fabricare a acestora. Produsele conțin hrișcă, amidon, pudră obținută din frunze de cătină, crin, ginostemma, frunze de lotus, păducel, semințe de flatstem, pudră Konjak, lapte praf degresat, xilitol, sare, bicarbonat de sodiu și acid citric, cu o tehnologie clasică de obținere a biscuiților. Revendicările acestui brevet se referă la un potențial efect de reducere a nivelului de zahărului din sânge, fiind în general recomandat pentru pacienții cu diabet zaharat.

În **Patent CN 103430998 A** este descrisă o tehnologie de obținere a unor biscuiți cu cătină cu destinație specială. Biscuiții conțin 120 - 130 părți făină, 20 - 30 părți de amidon de porumb dulce, 40 - 60 părți de cătină, 1 - 2 părți de morinda officinalis, 1 - 2 părți de rădăcini de polyalthia nemoralis roots, 2 - 3 părți de of amomum villosum, 1 - 3 părți biomasă fermentată, 2 - 4 părți de tuckahoe, 1 - 2 părți de ghimbir, 1 - 2 părți de salsa, 1 - 3 părți malț, 2 - 3 nuci de pământ (caryophyllaceous ginseng), 1 - 4 părți de rădăcină roșie, 3 - 4 părți de zahăr alb granulat, 0.8 - 1.2 părți pudră de drojdie, ulei comestibil și sare. Autorii susțin că datorită conținutului de tuckahoe și ghimbir, se realizează stimularea apetitului și efectele de întărire a splinei, astfel încât digestia este ușoară, conținutul de grăsime este scăzut și produsul are valoare funcțională.

În **Patent CN 104365803 A** este descrisă o tehnologie de obținere a biscuiților bogați în polizaharide din extract de cătină. Extractul de cătină este obținut din fructe de cătină, din care dubla extracție s-a efectuat pentru o oră în apă la fierbere. Extractul se amestecă cu 7-9 părți de ulei sau unt, 15-24 părți de zahăr granulat și 2-7 părți de lapte praf. Se formează un aluat la care se adaugă 55 părți de făină cu un conținut redus de gluten, 5-9 părți de amidon de porumb, 1-1,5 părți bicarbonat de sodiu și sare. După laminare și formare, tratamentul termic se realizează la 170°C timp de 11-13 minute, astfel încât temperatura în partea inferioară să atingă 150°C. Produsele se ambalează.

Față de cele prezentate mai sus, invențiile noastre se individualizează prin microîncapsularea compușilor biologic activi din extractul de cătină prin tehnici combinate, care presupun emulsionarea, reticularea, coacervarea și liofilizarea. S-a utilizat pentru microîncapsulare izolat proteic din zer, cu minim 90% conținut de proteină și gumă acacia. Microîncapsularea a avut ca scop protejarea carotenoizilor de efectele de degradare ale condițiilor de procesare specifice industriei alimentare, cum ar fi: regimul termic, lumina, oxigenul, pH-ul etc.

Parametrii invenției

Microîncapsularea extractului de cătină a presupus îmbinarea mai multor tehnici, cum ar fi emulsionarea, reticularea, coacervarea și liofilizarea. Izolatul proteic din zer (90% proteină, 2% în apă ultrapură) a fost emulsionat cu 10 ml de extract de cătină (la 1000 rpm/40°C/30 min) dizolvat în ulei de negrilică, după care s-a adăugat o soluție de 1% gumă acacia, amestecul menținându-se sub agitare 30 min, la 500 rpm și 40°C. Coacervarea a presupus scăderea pH-ului soluției la valoarea de 3,75, urmată de liofilizare (CHRIST Alpha 1-4 LD plus, Germania), la -42 °C sub presiune de 0.10 mBar pentru 48 h. Ulterior, pudra a fost colectată, ambalată și păstrată la -4°C până la caracterizare și utilizare în brișe.

Analiza pudrei microîncapsulate, din punct de vedere al conținutului de carotenoizi s-a efectuat prin analize spectrofotometrice, fiind evidențiat un conținut de carotenoizi totali de $2,82 \pm 0,17$ mg/g s.u., cu o eficiență a încapsulării de $42,90 \pm 12,07\%$. Pudra microîncapsulată a prezentat următorii parametri fizico-chimici: umiditate $8,91 \pm 0,45\%$ și substanță uscată $90,09 \pm 0,47\%$.

Brișele cu valoare adăugată conțin următoarele materii prime și ingrediente: (125 g), făină de orez integrală (125 g), unt de cocos (100 g), gălbenuș de ou (3 bucăți ~ 99 g), zahăr alb (150 g), lapte de vacă (75 mL) și extract de cătină microîncapsulat în izolat proteic din zer (0, 8% și 12%), sare, praf de copt și ulei de mentă.

Procedeele descrise sunt simple, presupunând amestecarea ingredientelor prezentate mai sus, microîncapsulatul de cătină fiind adăugate ca ingrediente. Procedeele de obținere a brișelor cu valoare adăugată prezintă următoarele etape:

- amestecarea continuă a untului de cocos cu sare și zahăr alb, până se dizolvă zahărul și se obține o spumă;
- ulterior se adaugă pe rând ouălele și laptele (cu un conținut de grăsime de 3,5%), alternativ cu făina, praful de copt și esența de mentă;
- în final se încorporează pudra microîncapsulată (raportată la cantitatea de făină), astfel încât compoziția să fie uniformă.

Compoziția obținută trebuie să aibă o consistență moale, astfel încât să poată fi turnată în formele speciale de brișe. Coacerea a fost realizată într-un cuptor cu convecție, la 185°C, timp de 25 de minute. Pentru comparație, au fost efectuate și probe martor, care au respectat aceeași tehnologie dar în care nu s-a adăugat pudră microîncapsulată.

Brioșele rezultate au avut o culoare galbenă, specifică cătinei, un gust dulce-acrișor, plăcut care îmbină aroma de orez cu cea de cătină și reprezintă o sursă de carotenoizi și esteri ai acestora.

Experimente efectuate

Extractul de cătină și pudra microîncapsulată au fost caracterizate înainte de utilizare în brioșe în ceea ce privește conținutul de umiditate, substanță uscată, carotenoizi totali și activitate antioxidantă (**Tabel 1**).

Tabel 1. Caracteristicile extractului de cătină și a pudrei microîncapsulate

Ingredient	Umiditate (%)	Substanță uscată (%)	Conținut de carotenoizi (mg/g S.U.)	Activitate antioxidantă (μmol Trolox/g S.U.)
Extract de cătină	19,70±0,63	80,30±0,54	57,54±0,28	449,85±0,03
Pudră microîncapsulată	8,91±0,45	90,09±0,47	2,82±0,17	548,00±0,23

Schemele bloc de obținere a brioșelor cu pudră microîncapsulată sunt prezentate în **Figurile 1, 2** și respectiv **3**. Brioșele obținute (**Figura 4**) au fost analizate din punct de vedere fizico-chimic, fitochimic, senzorial și textural, rezultatele fiind prezentate în **Tabel 2, 3** și **4**. În vederea determinării funcționalității brioșelor, pentru toate probele s-a determinat conținutul total de carotenoizi, utilizându-se metoda descrisă de Rodríguez-Huezo și colab. (2004), activitatea antuoxidantă și parametrii de culoare. Rezultatele sunt prezentate în **Tabelul 2**.

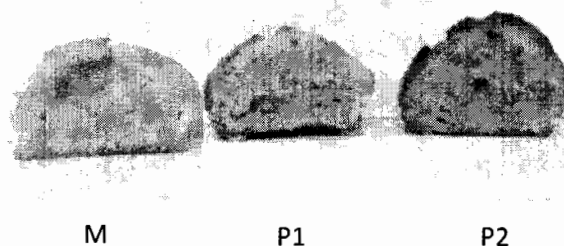


Figura 4. Fotografii cu brioșele obținute în secțiune transversală

Tabel 2. Caracteristicile fizico-chimice și funcționale ale brișoșelor marțor și cu adaos de pudră microîncapsulată

Caracteristici fizico-chimice	Marțor (Brișoșe fără adaos de cătină)	Brișoșe cu 8% pudră microîncapsulată (P1)	Brișoșe cu 12% pudră microîncapsulată (P2)
Clorura de sodiu, % din care sodiu, %	0,23±0,01 0,09±0,01	0,25±0,01 0,09±0,01	0,24±0,01 0,09±0,01
Cenușa, %	0,78±0,02	0,82±0,05	1,10±0,03
Umiditate, %	21,30±0,97	20,70±1,25	16,85±2,15
Umiditatea pierdută la coacere, g	10,81±2,76 ^a	10,31±0,41 ^{ab}	12,59±0,81 ^b
Grăsime, %	19,90±0,94	21,90±1,05	22,00±1,75
Substanțe proteice, %	9,97±0,78	11,35±0,75	14,63±0,56
Fibre alimentare, %	46,70±1,54	52,30±1,25	54,80±1,62
Glucide, %	0,23±0,01	0,26±0,03	0,27±0,03
din care zahar total (exprimat ca zaharoza, %)	0,09±0,01	0,10±0,01	0,10±0,01
Valoarea energetică, %:			
kcal	408,38	427,67	448,19
kJ	1711,98	1791,93	1877,92
Conținut de carotenoizi totali (μg/g SU)	0,47±0,06	4,13±0,10	5,15±0,29
Parametri de culoare			
L*	73,73±1,24	71,08±1,22	62,05±1,43
a*	7,96±0,87	6,79±0,41	10,38±1,07
b*	36,58±0,97	51,67±1,01	48,38±1,31
Activitate antioxidantă (μM Trolox/g SU)	592,53±0,94	592,17±0,19	563,10±0,84

Analiza texturală

Parametrii texturali analizați au fost: fermitatea (forța pentru o valoare dată a deformării), coezivitatea (rezistența alimentului în timpul celei de a doua compresiuni, raportată la rezistența în timpul primei compresiuni), elasticitatea (deformația care se recuperează între cele două cicluri de compresiune) și masticabilitatea (energia necesară dezintegrării alimentelor în timpul masticăției) (<http://texturetechnologies.com/resources/texture-profile-analysis#examples-of-graphs>).

În **Tabelul 3** sunt prezentate valorile parametrilor texturali pentru brișele cu pudră microîncapsulată și pentru brișele martor.

Tabel 3. Valorile parametrilor texturali ai brișelor

Parametrul textural, um	Martor	P1	P2
Fermitatea, N	2,5±0,03 ^a	1,7±0,02 ^c	1,25±0,01 ^d
Coezivitatea, adimensională	0,33±0,03 ^d	0,51±0,01 ^b	0,65±0,02 ^a
Elasticitatea, mm	3,53±0,008 ^b	3,84±0,02 ^a	3,93±0,05 ^a
Masticabilitatea, mJ	2,82±0,07 ^c	3,17±0,02 ^{ab}	3,28±0,004 ^a
Umiditatea pierdută la coacere, g	10,81±2,76 ^a	10,31±0,41 ^{ab}	12,59±0,81 ^b

*mediile care pe același rând nu împart aceeași literă sunt semnificativ diferite din punct de vedere statistic ($p < 0.001$).

Adaosul de pudră microîncapsulată a determinat scăderea fermității proporțională cu procentul pudră (de la 2,5 N pentru proba martor, la 1,25 N pentru proba cu 12% pudră). Acest comportament poate fi corelat cu porozitatea probelor, observată vizual: proba martor a prezentat o porozitate neuniformă, ceea ce a dus la înregistrarea unei rezistențe mai mari în timpul compresiunii. Ceilalți parametri texturali au înregistrat valori mai mari comparativ cu proba martor. Astfel, coezivitatea a crescut cu 97% pentru proba cu 12% adaos. Coezivitatea mai bună a probelor cu adaos de pudră microîncapsulată confirmă existența unor compuși cu rol în consolidarea legăturilor interne dintre elementele constitutive ale brișelor. Același lucru se poate constata și din observarea valorilor masticabilității, care cresc cu până la 16%. Masticabilitatea reprezintă energia depusă în timpul masticăției pentru a dezintegra proba. Elasticitatea brișelor este îmbunătățită de adaosul de pudră. Acest fapt poate fi asociat cu porozitatea mai mică și mai uniformă a probelor cu 8 și 12% pudră microîncapsulată. În urma analizei instrumentale a texturii brișelor se poate afirma faptul că proba cu 12% adaos de cătină a înregistrat cele mai bune valori ale parametrilor texturali.

Analiza senzorială

Un panel format din 8 degustători de vârste diferite au participat la analiza senzorială a brișelor, folosind metoda scării de punctaj de la 1-7. Degustătorii au evaluat următoarele atribute: culoarea produsului la suprafață (1 deschisă - 7 - închisă), aspectul în secțiune (1 suprafață

neuniformă – 7 suprafață uniformă), aromă asociată cu cățina (1 slabă - 7 puternică), rugozitate (1 netedă - 7 rugoasă), firimituri (1 fără - 7 multe), suprafață umedă sau uleioasă (1 lipsă - 7 ridicată), fracturabilitate (1 sfărâmicioasă - 7 fracturare), duritate (1 moale - 7 dură), dimensiunea firimiturilor (1 mică - 7 mare), densitate (1 aerată – 7 densă), cantitatea de salivă absorbită de probă (1 fără absorbție - 7 absorbție ridicată), coezivitatea masei (1 masă nelegată- 7 masă foarte legată), reziduu uleios pe suprafața orală (1 lipsă - 7 ridicată), cantitatea de particule rămasă în cavitatea bucală (1 lipsă - 7 foarte multe), impresia generală (clasificarea probe în ordinea preferinței, 1 proba cea mai puțin apreciată - 4 proba cea mai apreciată).

Analiza statistica a rezultatelor senzoriale și texturale a fost realizată cu ajutorul softului de prelucrare statistica Minitab 17. În primă etapă, datele au fost testate pentru îndeplinirea condiției de normalitate prin intermediul testului Ryan Joiner, test ce este similar cu testul Shapiro Wilk, și a condiției de egalitate a variantelor. Odată întrunite cele două condiții, probele au fost analizate prin intermediul metodei ANOVA unifactorială (nivelul de semnificație $\alpha=0.05$) pentru a verifica dacă în medie briosele analizate sunt semnificativ diferite din punct de vedere statistic. Dacă au fost semnalate diferențe, acestea au fost puse în evidență prin intermediul testului Fisher.

În **Tabelul 4** sunt prezentate scorurile medii obținute la analiza senzorială a brișelor cu pudră microîncapsulată și pentru brișele martor.

Tabel 4. Valorile medii obținute la analiza senzorială a brișelor

Atribut senzorial	Proba		
	M	P1	P2
Culoarea	1,5*±0,75 ^c	3,5±1,06 ^b	5,62±0,74 ^a
Gust	4,00±2,13 ^a	5,12±0,99 ^a	5,75±1,03 ^a
Densitate miez	5,37±2,06 ^a	3,12±1,12 ^b	3,12±1,80 ^b
Aspect în secțiune	4,25±2,49 ^a	2,87±1,64 ^{ab}	2,00±1,30 ^b
Aroma asociată cu cățina	1,00±0,00 ^a	1,5±1,06 ^a	1,87±1,80 ^a
Rugozitate	2,25±0,88 ^b	3,00±1,30 ^{ab}	4,12±1,72 ^a
Firimituri	1,87±0,83 ^b	2,37±0,91 ^{ab}	3,37±1,30 ^a
Umiditate la suprafața	3,62±2,44 ^a	2,25±1,03 ^a	2,12±1,12 ^a
Fracturabilitate	4,25±2,76 ^a	3,62±1,59 ^a	3,00±1,51 ^a
Duritate	1,75±1,38 ^a	2,37±1,84 ^a	3,37±1,92 ^a
Dimensiune particule	2,00±1,19 ^a	2,37±1,68 ^a	2,37±1,68 ^a
Cantitatea de salivă absorbită de probă	4,00±1,85 ^a	3,62±1,68 ^a	3,50±1,60 ^a
Coezivitatea masei-gradul în care este legată masa	5,37±1,59 ^a	4,12±1,24 ^a	3,62±1,50 ^a
Reziduu uleios pe suprafața orală	3,12±2,23 ^a	3,00±2,00 ^a	3,25±2,05 ^a
Cantitatea de particule rămase în cavitatea bucală	2,37±1,40 ^a	3,37±1,76 ^a	3,75±1,90 ^a
Impresie generală	1,14±0,37 ^a	2,71±0,48 ^c	4,00±0,00 ^d

*Mediile care pe același rând nu conțin aceeași literă sunt semnificativ diferite din punct de vedere statistic.

Degustătorii au semnalat diferențe semnificative pentru culoare ($p < 0.001$), proba cu adaos de 12% pudră încapsulată a fost considerată brioșa cea mai închisă culoare. La capitolul densitate, proba martor a fost evaluată ca fiind proba cu miezul cel mai dens. Se pare că adaosul de pudră încapsulată a contribuit la formarea unei structuri mult mai aerate a miezului ($p < 0.05$). Diferențe semnificative au fost semnalate de degustători și în privința aspectului în secțiune și rugozității, unde brioșa cu adaos de 12% pudră a prezentat o suprafață în secțiune mai puțin uniformă și mai rugoasă față de celelalte probe analizate. De asemenea, brioșa cu adaos de 12 % pudră încapsulată a fost apreciată ca fiind proba care pe suprafața buzelor a format cele mai multe firimituri. Important de menționat faptul că, degustătorii nu au sesizat diferențe semnificative în privința gustului, iar aroma de cătină nu a fost percepută de degustători indiferent de proba analizată. Per ansamblu, proba cea mai apreciată din punct de vedere senzorial ($p < 0.001$) a fost brioșa cu adaos de 12% pudră, la polul opus situându-se brioșa fără adaos de pudră.

Revendicări

Tehnologie de obținere a brișelor cu valoare adăugată, obținute în cadrul contractului de cercetare 42/1.10.2015, Program Resurse umane, cod proiect PN-II-RU-TE-2014-4-0115, *Compozite funcționale pe bază de proteine din zer și extracte vegetale pentru aplicații în industria alimentară*, privind utilizarea extractului de cătină microîncapsulat prin tehnici combinate, cu 8 și 12% adaos de compozite funcționale, cu activitate antioxidantă și cu un conținut redus de gluten, cu un conținut de carotenoizi totali în produsul finit care variază între $4,13 \pm 0,10 \mu\text{g/g S.U.}$ și $5,15 \pm 0,28 \mu\text{g/g SU}$ la adaos de 8% pudră microîncapsulată și respectiv 12% pudră microîncapsulată, astfel încât să se asigure obținerea unor produse cu potențial funcțional ridicat.

Desene explicative

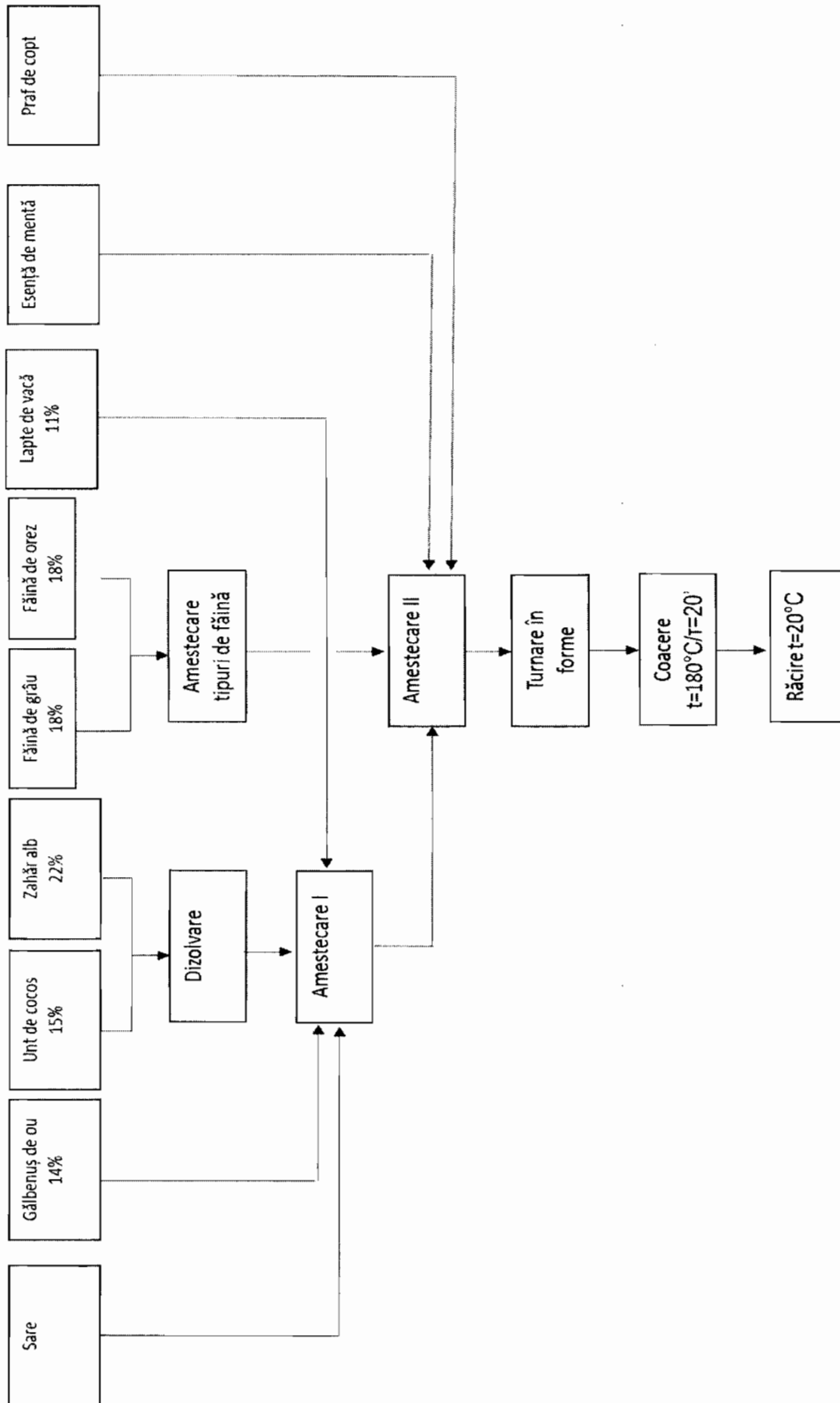


Figura 1. Schema bloc de obținere a brișoșelor mator

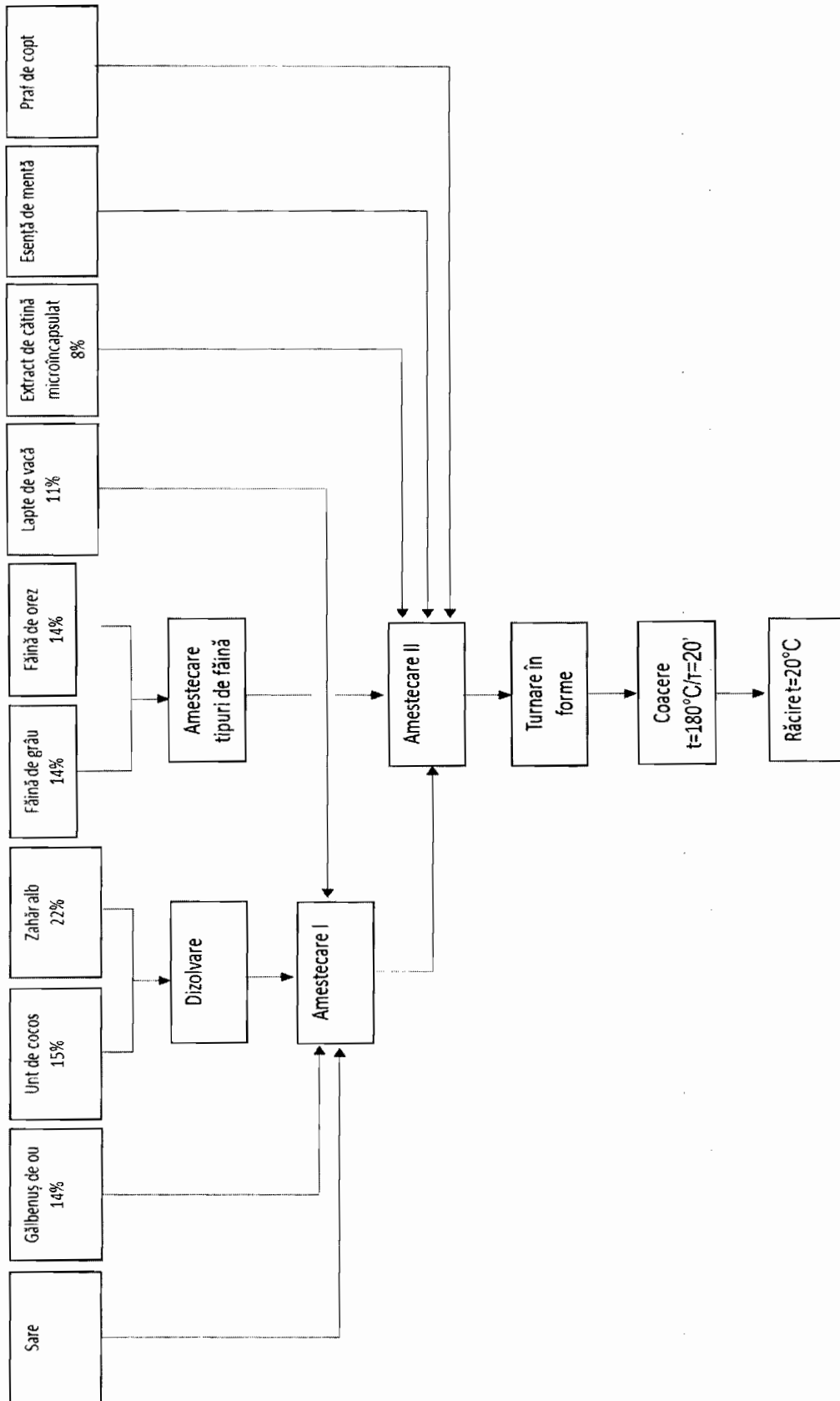


Figura 2. Schema bloc de obținere a brișoșelor cu adaos de 8% pudră microincapsulată din cătină

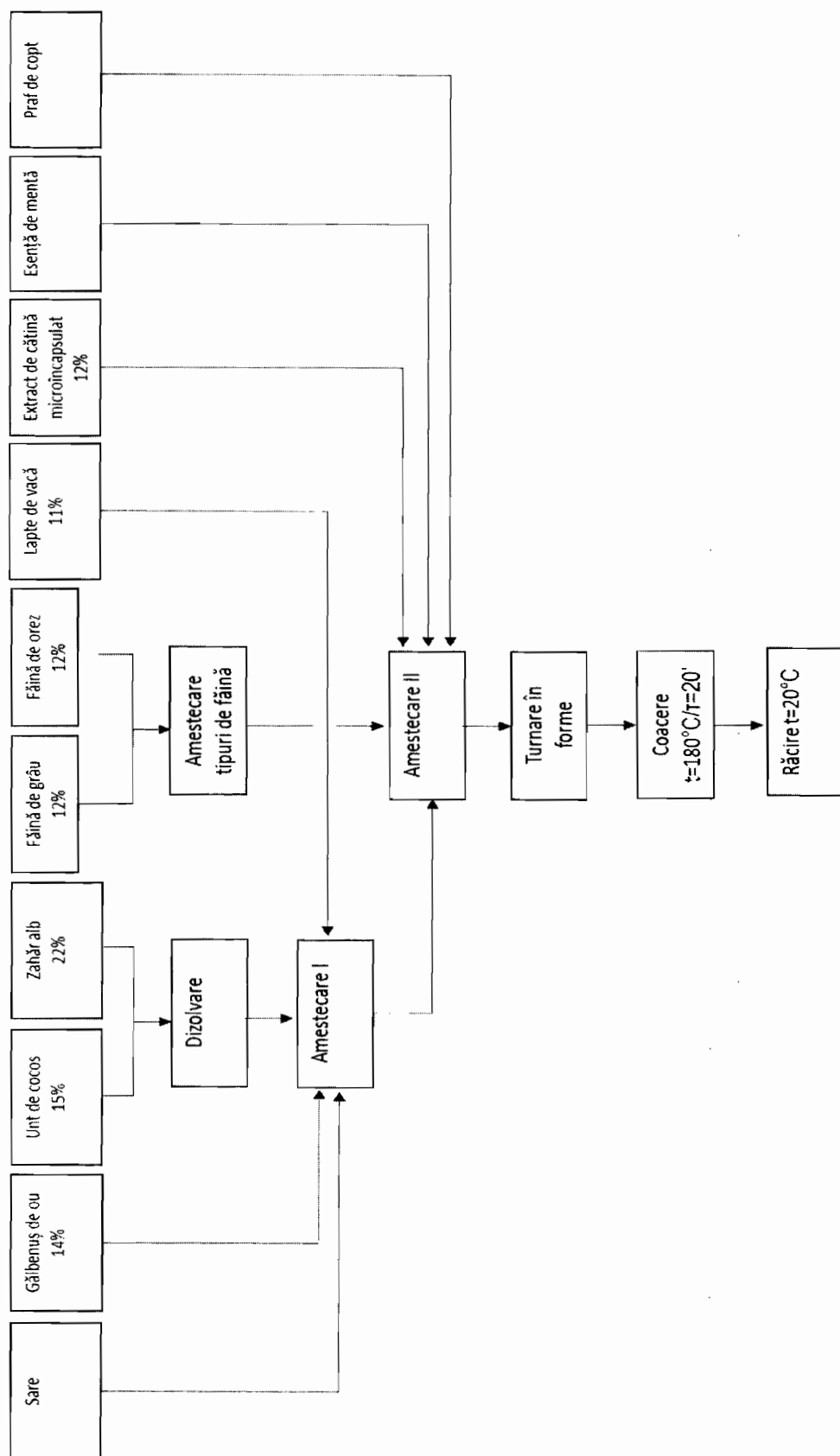


Figura 3. Schema bloc de obținere a brișelor cu adaos de 12% pudră microîncapsulată din cătină