



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00289

(22) Data de depozit: 15/05/2017

(41) Data publicării cererii:
29/11/2018 BOPI nr. 11/2018

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

(72) Inventatori:
• STĂNCIUC NICOLETA,
COMUNA TUDOR VLADIMIRESCU,
GALAȚI, GL, RO;
• MIHALCEA LILIANA,
STR.VICTOR VALCOVICI, NR.2, BL.J5,
AP.11, GALAȚI, GL, RO;
• RÂPEANU GABRIELA, STR.BRĂILEI,
NR.78, BL.BR4A, AP.99, GALAȚI, GL, RO

(54) BISCUIȚI TIP APERITIV CU EXTRACT DE CĂȚINĂ OBȚINUT
PRIN EXTRAȚIE CU FLUIDE SUPERCRTICE, ȘI BISCUIȚI
APERITIV CU EXTRACT DE CĂȚINĂ MICROÎNCAPSULAT
ÎN PROTEINE DIN ZER, ȘI TEHNOLOGII DE OBȚINERE
A ACESTORA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs funcțional de tip biscuiți aperitiv. Produsul conform invenției este constituit din făină de orez integrală, 8...20% extract de cătină obținut prin extracție cu bioxid de carbon supercritic, sau 4...10% extract de cătină încapsulat în izolat proteic de zer, 10% marmorati cu șrot de cătină, 30% unt, 20% zahăr alb, 30% apă, gălbenuș de ou, bicarbonat de

sodiu, produsul având un conținut de 11,6...11,9% substanțe proteice, 6,19...7,98% fibre alimentare și o valoare energetică de 448...484,92 kcal.

Revendicări: 1
Figuri: 5



26

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2017 0289
Data depozit	15-05-2017

Biscuiți tip aperitiv cu extract de cătină obținut prin extracție cu CO₂ supercritic și biscuiți tip aperitiv cu extract de cătină microîncapsulat în proteine din zer și tehnologii de obținere a acestora

Rezumat:

Invenția se referă la descrierea a două procedee de obținere a biscuiților tip aperitiv cu valoare adăugată datorită conținutului de carotenoizi, cu:

1. Extract de cătină obținut prin extracția cu CO₂ supercritic;
2. Extract de cătină microîncapsulat în proteine din zer, obținut prin emulsionare, reticulare, coacervare și uscare prin liofilizare.

Biscuiții aperitiv conțin următoarele materii prime și ingrediente: făină de orez integrală, unt (30%), gălbenuș de ou (2), zahăr alb (20%) și extract de cătină (8% sau în procente variabile până la maxim 20%) sau pudră microîncapsulată (4% sau în procente variabile, până la maxim 10%), apa (30%), sare, bicarbonat de sodiu și marmorăți cu șrot de cătină (10%), atât în exterior cât și în interior. Procedeele descrise sunt simple, presupunând amestecarea ingredientelor prezentate mai sus, extractul sau microîncapsulatul de cătină fiind adăugate ca ingrediente.

Revendicări: 2

Figuri: 5

Descrierea invenției

Obiectul prezentei invenții îl constituie realizarea a două procedee de obținere a biscuiților tip aperitiv cu valoare adăugată care exploatează potențialul funcțional al cătinei: primul se referă la tehnologia de obținere a biscuiților din făină de orez integrală cu adaos de extract de cătină obținut prin extracție cu CO₂ supercritic și al doilea la tehnologia de obținere a biscuiților din făină de orez integrală cu adaos de extract de cătină microîncapsulat în izolat proteic din zer.

Dezvoltarea celor două 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).

Pigmenții carotenoidici dau culoarea naturală galbenă, portocalie sau roșie a multor produse alimentare, fiind direct corelați cu calitatea produselor, deoarece culoarea reprezintă o caracteristică ce determină gradul de acceptabilitate. În afară de aceste aspecte, carotenoizii sunt



bine cunoscuți datorită faptului că unii dintre ei prezintă activitate vitaminică A (Rodriguez-Amaya, 1997).

Cătina (*Hippophae rhamnoides* L.) este o specie de plantă cu creștere rapidă, cu frunze mari, spinoase, cu o înălțime de 2-4 m, care produce fructe de culoare portocalie sau roșie (Pop și colab., 2014). Fructele de cătină sunt recunoscute pentru conținutul lor în compuși biologic activi, cum ar fi: vitamine, steroli, tocoferoli, carotenoizi, clorofilă, flavonoizi și acizi grași polinesaturați (Suryakumar & Gupta, 2011).

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.

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

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 obținute a biscuiților bogăți 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 utilizarea unui extract din cătină obținut prin tehnici eco-friendly și emergente, așa cum este recunoscută tehnologia de extracție cu fluide supercritice. Această metodă este o alternativă viabilă pentru industria alimentară datorită următoarelor avantaje: nu contribuie la formarea smogului, nu distruge stratul de ozon, nu prezintă ecotoxicitate, nu formează deșeuri lichide, lipsa reziduurilor toxice în extract, compatibilitatea solventului cu materia primă, capacitatea componentelor bioactive de a suporta parametrii CO₂ supercritic (Gîtin, 2009), mai ales temperatura (31,10°C).

În practică, peste 90% din extracțiile cu fluide supercritice sunt efectuate cu CO₂ deoarece este netoxic, neinflamabil, ușor de îndepărtat din extract, disponibil la puritate crescută și prețuri mici, nu distruge componentele bioactive, nu formează reziduuri, permite separarea ușoară a extractelor, prezintă viteze de difuzie mari, vâscozitate scăzută, densitate și putere de solvatare optimă. Această tehnologie a permis extracția compușilor biologic activi din materialul de interes la următorii parametri de extracție: presiune 27,6 MPa, temperatură 34,51°C, debit de CO₂ supercritic de 20 kg/h, timp de 82 de minute (Xiang Xu și colab., 2008).

De asemenea, invenția noastră presupune 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 transglutaminază microbiană pentru reticulare (condiții de reacție enzimatică 4 mg enzimă/g proteină, 40°C/5 ore, sub agitare). 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

Pentru obținerea extractului de cătină s-a utilizat tehnica de extracție cu CO₂ supercritic, după metodologia descrisă de Mihalcea și colab (manuscris submis). Microîncapsularea extractului de cătină a presupus îmbinarea mai multor tehnici, cum ar fi emulsionarea, reticularea, coacervarea și liofilizarea. Izolat proteic din zer (90% proteină, 2% în apă ultrapură) a fost emulsionat cu 5 ml de extract de cătină (la 1000 rpm/40°C/30 min), după care s-a realizat reticularea folosindu-se



transglutaminază microbiană (4 mg enzimă/g proteină). Reacția de reticulare s-a desfășurat la 40°C timp de 5 ore, sub agitare (500 rpm). Ulterior, 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 biscuiți.

Analiza celor două ingrediente, extract de cătină și pudră microîncapsulată, din punct de vedere al conținutului de carotenoizi s-a efectuat prin analiza HPLC (Mihalcea și colab., manuscris submis). Astfel, s-a evidențiat faptul că extractul conține 11 compuși carotenoidici, compușii majoritari fiind: β -carotenul (104.52 mg/g DW), β -criptoxanthin-palmitatul (50.26 mg/g DW), cis β -carotenul (70.11 mg/g DW), zeaxantin di-palmitatul (78.43 mg/g DW) și zeaxantin-palmitate-miristat (62.03 mg/g DW). Pudra microîncapsulată a prezentat un conținut mare de esteri ai carotenoizilor, și anume: β -criptoxantin-palmitat (55.93 mg/g DW) și zeaxantin di-palmitat (72.62 mg/g DW).

Pudra microîncapsulată a prezentat următorii parametri fizico-chimici: eficiența încapsulării 95,04±0,34%, umiditate 8,91±0,45% și substanță uscată 90,09±0,47%. Conținutul total de carotenoizi din pudra microîncapsulată a fost de 933,60±1,02 μ g/g su.

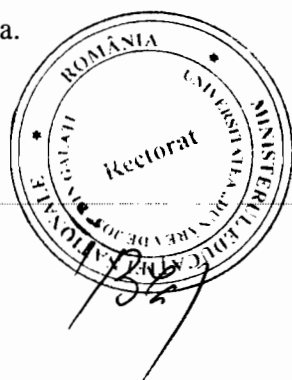
Biscuiții aperitiv conțin următoarele materii prime și ingrediente: făină de orez integrală, unt (30%), gălbenuș de ou (2), zahăr alb (20%) și extract de cătină (8% sau în procente variabile până la maxim 20%) sau pudră microîncapsulată (4% sau în procente variabile, până la maxim 10%), apa (30%), sare, bicarbonat de sodiu și marmorăți cu șrot de cătină (10%), atât în exterior cât și în interior.

Procedeele descrise sunt simple, presupunând amestecarea ingredientelor prezentate mai sus, extractul sau microîncapsulatul de cătină fiind adăugate ca ingrediente. Aluatul a fost obținut în două etape cu ajutorul unui robot cu puterea de 1000 W:

- în etapa 1 au fost amestecate ingredientele solide timp de 30 secunde la 500 rpm;
- în etapa a doua s-a format aluatul prin adăugarea ingredientelor lichide și frământare timp de 150 secunde la 500 rpm și temperatura de 24 – 26°C.

După framantare, aluatul a fost păstrat la 4°C timp de 15 minute. Bucățile de aluat au fost trecute prin matriță cu lățimea de 17,5 mm, înălțimea 8 mm, prevăzută cu trei canale cu adâncimea de 3 mm, iar lungimea biscuiților s-a stabilit la 47 mm. Coacerea a fost realizată într-un cuptor cu convecție, la 185°C, timp de 12-15 de minute.

Biscuiții aperitiv rezultați au o culoare galbenă, specifică cătinei, sunt dulci- acrișori, au un gust 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 biscuiți în ceea ce privește conținutul în carotenoizi, umiditate și substanță uscată (**Tabel 1**).

Tabel 1. Caracteristicile extractului de cătină și a pudrei microîncapsulate

Ingredient	Umiditate (%)	Substanță uscată (%)
Extract de cătină	11,79±0,25	88,21±0,45
Pudră microîncapsulată	8,91±0,45	90,09±0,47

Analizând datele se poate aprecia că extractul de cătină obținut prin extracție cu CO₂ supercritic a avut un conținut total de carotenoizi de 412,44 mg carotenoizi/g cătină uscată, compușii majoritari fiind β-carotenul (104.52 mg/g su), β-criptoxantin-palmitatul (50.26 mg/g su), cis β-carotenul (70.11 mg/g su), zeaxantin di-palmitatul (78.43 mg/g su) și zeaxantin-palmitat-miristat (62.03 mg/g su). Microîncapsularea extractului de cătină a avut o eficiență a încapsulării de 95,04±0,34%, utilizând metoda descrisă de (Mihalcea și colab., manuscris submis). Pudra a avut un conținut total de carotenoizi de 933,60±1.02 μg/g su, compușii majoritari fiind esteri carotenoidici, cum ar fi: β-criptoxantin-palmitat și zeaxantin di-palmitat.

Schemele bloc de obținere a pudrei microîncapsulate, biscuiților cu extract de cătină CO₂ și pudră microîncapsulată sunt prezentate în **Figurile 1, 2** și respectiv **3**. Biscuiții au fost analizați din punct de vedere fizico-chimic și microbiologic, rezultatele fiind prezentate în **Tabel 2**. În vederea determinării funcționalității biscuiților, pentru toate probele s-a determinat conținutul total de carotenoizi, utilizându-se metoda descrisă de Rodríguez-Huezo și colab. (2004). Rezultatele sunt prezentate în **Tabelul 2**.

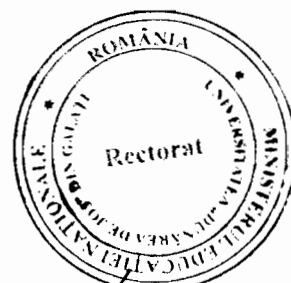
Pentru a se demonstra corelația între adaosul de ulei de cătină/pudră microîncapsulată și concentrația de carotenoizi totali din produs, au fost efectuate probe experimentale la care conținutul de ulei de cătină a fost de 4, 12, 16 și respectiv 20%. De asemenea, au fost efectuate probe experimentale în care conținutul de pudră microîncapsulată a fost de 4, 6 și 10%. În biscuiții obținuți s-a determinat conținutul de carotenoizi totali, punându-se în evidență o corelație pozitivă între adaos și concentrația determinată în produs (**Figura 4**). De asemenea, s-a urmărit și variația culorii la depozitare timp de 28 zile la temperatura de 4-6°C. Rezultatele au demonstrat că nu există o variație semnificativă a culorii în perioada depozitării. Pentru a demonstra funcționalitatea produselor obținute s-a determinat activitatea antioxidantă a biscuiților tip apertiv, rezultatele fiind prezentate în **Tabelul 2** și **Figura 5**. Produsele au prezentat o activitate antioxidantă ridicată, putând fi în plus destinate consumatorilor celiaci, deoarece nu conțin gluten.

Analiza criteriilor microbiologice și de igienă a procesului relevă faptul că în probele de biscuiți testate, conform ISO 21528-1, prezența microorganismelor din genul Enterobacteriaceae este negativă. În ceea ce privește numărul total de drojdii și mucegaiuri, determinat conform SR ISO 21527/1, la sfârșitul procesului de fabricație, probele de biscuiți sunt satisfăcătoare.



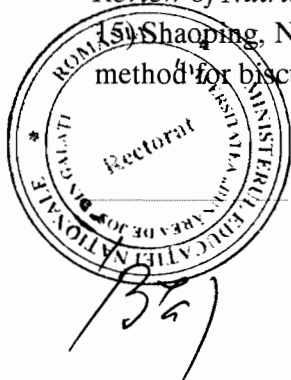
Tabel 2. Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților cu adaos de 8% ulei de cătină (P1 și P2) și 4 % pudră microîncapsulată (P3)

Caracteristici fizico-chimice	Martor (Biscuiți fără adaos de cătină)	Biscuiți cu extract de cătină și șrot încorporat (P1)	Biscuiți cu extract de cătină și șrot presărat (P2)	Biscuiți cu pudră microîncapsulată (P3)
Clorura de sodiu, % din care sodiu, %	0,30 0,11	0,30 0,15	0,40 0,11	0,30 0,11
Cenușa, %	1,81	1,32	1,56	1,92
Umiditate, %	10,43	5,30	3,35	8,90
Grăsimi, %	18,80	23,22	23,37	21,20
Substanțe proteice, %	10,60	11,90	11,64	11,80
Fibre alimentare, %	6,34	7,98	6,19	7,06
Glucide, % din care zahar total (exprimat ca zaharoza, %)	52,02 11,40	50,27 19,80	53,89 16,50	49,20 15,70
Valoarea energetică, %: kcal kJ	433,07 1813,91	473,62 1979,88	484,92 2028,22	448,91 1877,86
Conținut de carotenoizi totali (mg/g su)	0	8,13±0,01	3,50±0,04	7,5±0,04
Culoare				
L*	70,71±0,11	67,83±0,32	71,81±0,97	61,12±0,47
a*	2,42±0,05	5,67±0,47	3,36±0,05	5,36±0,04
b*	32,43±0,03	54,91±0,95	58,82±0,47	43,59±0,69
Activitate antioxidantă (μM Trolox/g su)	0	9249,54±4.10	14463,63±10,43	5456,88±8,56



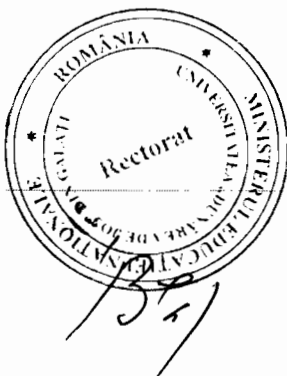
Referințe bibliografice:

- 1) Gîtin, L. (2009). Procesarea cu fluide supercritice. Aspecte teoretice fundamentale și aplicații. Editura Academica, ISBN 978-973-8937-58-1.
- 2) Xu, X., Gao, Y., Liu, G., Wang, Q., Zhao, J. (2008). Optimization of supercritical carbon dioxide extraction of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) oil using response surface methodology, *LWT – Food Science and Technology*, 41, 1223–1231.
- 3) Cortes-Zavaleta, O., Lopez-Malo, A., Hernandez-Mendoza, A. & Garcia, H.S. (2014). Antifungal activity of lactobacilli and its relationship with 3-phenyllactic acid production. *International Journal of Food Microbiology*, 173, 30-35.
- 4) Keri, L., Carpenter, H., Veen, C., Hird, R., Dennis, I.F., Ding, T., & Mitchinson, M.J. (1997). The carotenoids β -carotene, canthaxanthin and zeaxanthin inhibit macrophage-mediated LDL oxidation. *FEBS Letters*, 401, 262–6.
- 5) Mihalcea, L., Turturică, M., Ghinea, I.O., Barbu, V., Ioniță, E., Cotârleț, M., & Stănciuc, N. Encapsulation of carotenoids from sea buckthorn extracted by CO₂ supercritical fluids method within whey proteins isolates matrices. Manuscris soumis la *Innovative Food Science and Emerging Technology*, IFSET-2017-269.
- 6) Nishino, H., Tokuda, H., Satomi, Y., Masuda, M., Bu, P., Onozuka, M., Yamaguchi, S., Okuda, Y., Takayasu, J., Tsuruta, J., Okuda, M., Ichiishi, E., Murakoshi, M., Kato, T., Misawa, N., Narisawa, T., Takasuka, N., & Yano, M. (1999). Cancer prevention by carotenoids. *Pure Applied Chemistry*, 71(12), 2273–8.
- 7) Perez-Galvez, A., Martin, H.D., Sies, H., & Wilhelm, S. (2003). Incorporation of carotenoids from paprika oleoresin into human chylomicrons. *British Journal of Nutrition*, 89(6), 787-93.
- 8) Peijian, L. (2013). Patent CN 103430998 A - Health care and stomachic sea-buckthorn biscuit and preparation method thereof.
- 9) Ping, G. (2014). Patent CN 103931713 A – Sea buckthorn appetizing biscuit and making method thereof.
- 10) Pop, R.M., Weesepeel, Y., Socaciu, C., Pinte, A., Vincken, J.P., Gruppen, H. (2014). Carotenoid composition of berries and leaves from six Romanian seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) varieties. *Food Chemistry*, 147, 1–9.
- 11) Rodríguez-Huezo, M.E., Pedroza-Islas, R., Prado-Barragán, L.A., Beristain, C.I., & Vernon-Carter, E.J. (2004). Microencapsulation by Spray Drying of Multiple Emulsions Containing Carotenoids. *Journal of Food Science*, 69, 351-359.
- 12) Suryakumar, G., & Gupta, A. (2011). Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Ethnopharmacology*, 138, 268–278.
- 13) Qiang, M. (2013). Patent CN 103168814 A - Sea-buckthorn tartary buckwheat biscuit and manufacture method thereof.
- 14) Yeum, K., & Russell, R.M. (2002). Carotenoid bioavailability and bioconversion. *Annual Review of Nutrition*, 22, 483–504.
- 15) Shaoping, N., Junyi, Y., Huiyu, H., Mingyong, X. (2015). Patent CN 104365803 A - Making method for biscuits rich in sea buckthorn fruit polysaccharide.



Revendicări

Tehnologii de obținere a biscuiților aperitiv 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 obținut prin extracție cu CO₂ supercritic și a carotenoizilor din cătină microîncapsulați prin tehnici combinate, pe bază de făină integrală de orez și cu 8-20% adaos de ingrediente cu valoare funcțională, cu activitate antioxidantă și fără gluten, cu marmorare finală cu șrot de cătină și cu un conținut de carotenoizi totali în produsul finit care variază între $3,50 \pm 0,04$ mg/g su și $7,5 \pm 0,04$ mg/g su la adaos de 8 % ulei de cătină și respectiv 4% pudră microîncapsulată, astfel încât să se asigure obținerea unor produse cu potential funcțional ridicat.



28

Desene explicative

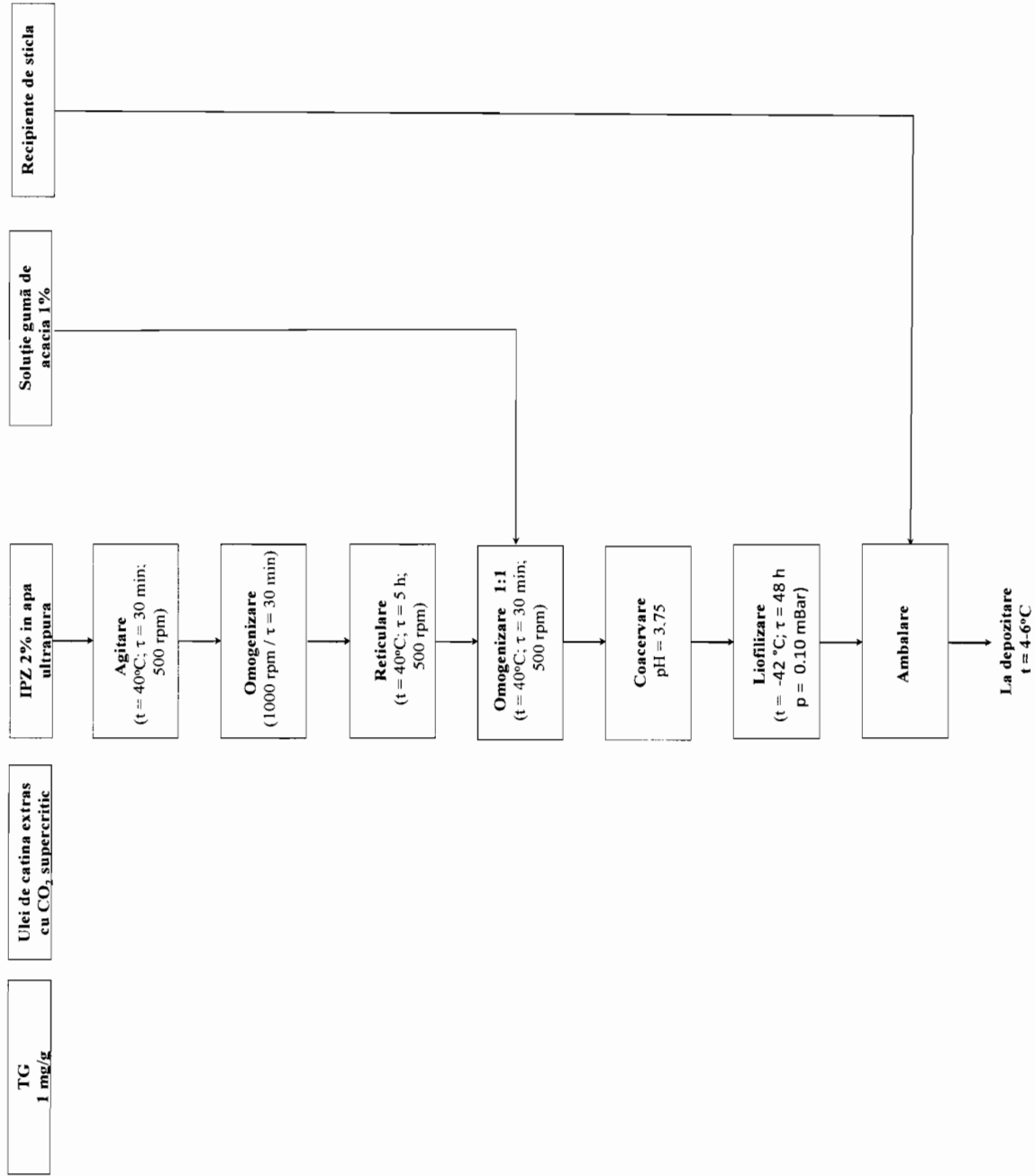
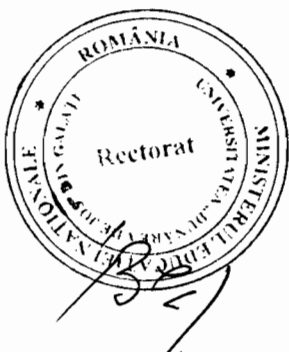


Figura 1. Schema bloc de obținere a microîncapsulatului pe bază de izolat proteic din zer și extract de cătină



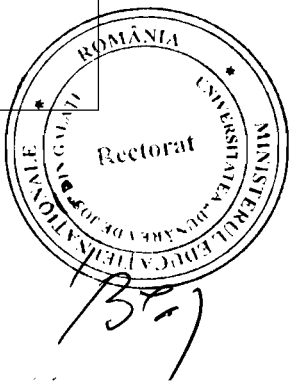
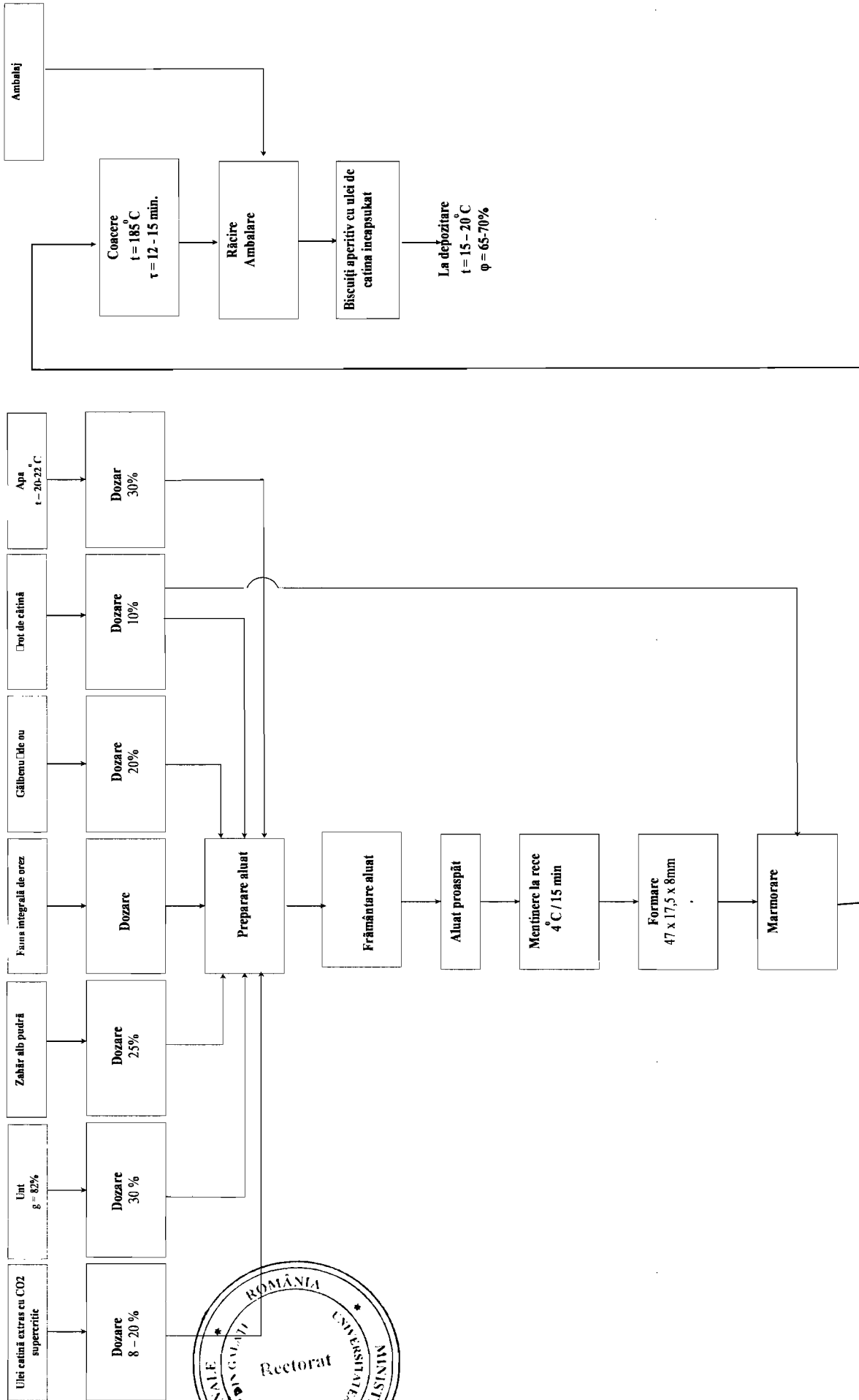


Figura 2. Schema bloc de obtinere a biscuitilor aperitiv cu ulei de catina extras cu CO₂ supercritic

26

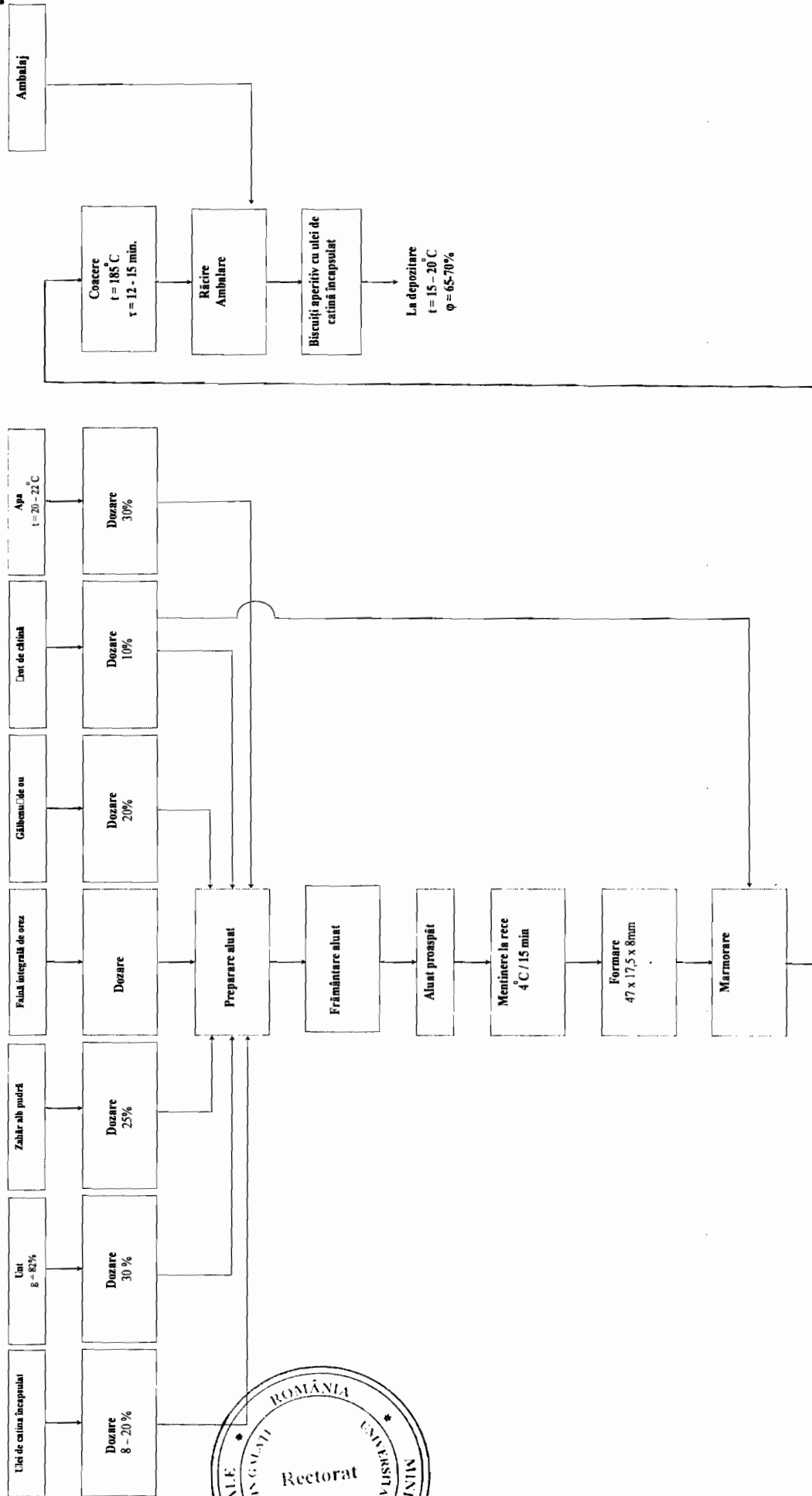


Figura 3. Schema bloc de obtinere a biscuitilor aperitiv cu ulei de catina incapsulat

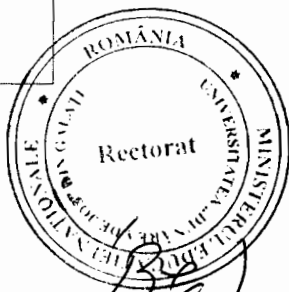


Figura 4. Variația conținutului de carotenoizi totali în biscuiți în funcție de adaosul de ulei de cătină respectiv pudră microîncapsulată

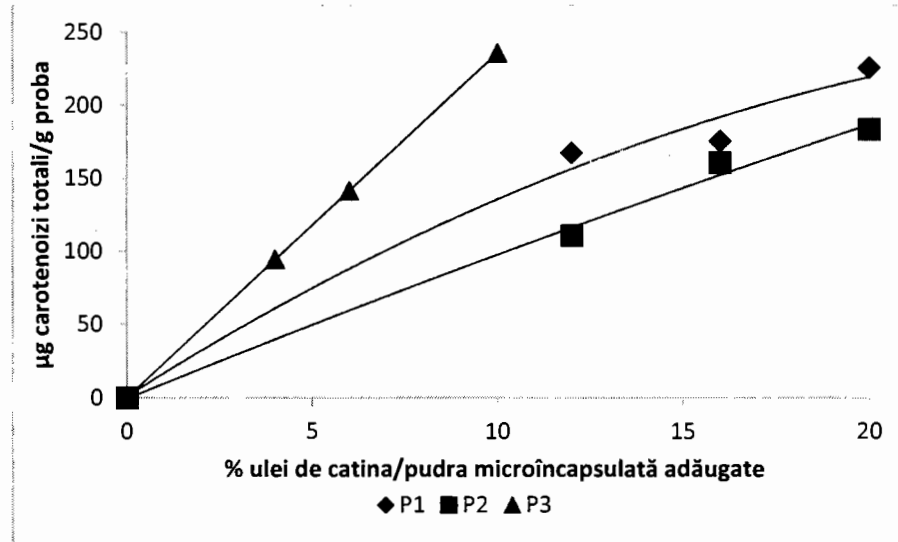


Figura 5. Activitatea antioxidantă a biscuiților tip aperitiv în funcție de adaosul utilizat

