



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00144

(22) Data de depozit: 21.02.2014

(41) Data publicării cererii:
29.05.2015 BOPI nr. 5/2015

(71) Solicitant:
• MOLDIG S.R.L., STR. HOREA NR. 69,
OCNA MUREȘ, AB, RO

(72) Inventatori:
• FĂRCAȘ ANCA CORINA,
STR. GHEORGHE DIMA NR. 28, AP. 33,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• SOCACI SONIA ANCUȚA,
STR. MĂLINULUI, BL. 64, SC. B, AP. 6,
OCNA MUREȘ, AB, RO;
• TOFANĂ MARIA, STR. EUGEN IONESCO
NR.9, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) PREMIX FUNCȚIONAL CU BORHOT DE MALȚ DESTINAT
OBȚINERII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE, PROCEDU DE
OBȚINERE ȘI UTILIZĂRI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un premix funcțional, utilizat în producerea produselor de panificație. Premixul conform invenției este un amestec de făină albă cu 5...20 borhot de malț rezultat prin uscarea borhotului de la obținerea

mustului primitiv de bere, la temperatura de 78°C, până la 10% umiditate.

Revendicări: 4
Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a. 2014 CC 144
Data depozit 21.02.2014

30

PREMIX FUNCȚIONAL CU BORHOT DE MALȚ DESTINAT OBTINERII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE, PROCEDEU DE OBTINERE ȘI UTILIZĂRI

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la un ingredient funcțional, obținut prin valorificarea subproduselor industriei berii, destinat obținerii unor produse de panificație cu valoare nutritivă ridicată, cuprinzând etapele de obținere a borhotului de malț uscat, optimizarea unor premixuri pe bază de făină albă și borhot de malț uscat și procedeul de fabricație al pâinii funcționale. Aspectul inovativ constă în valorificarea unui subprodus al industriei berii – borhotul de malț – ca sursă de nutrienți pentru obținerea unui aliment funcțional cu reale beneficii asupra sănătății.

În prezent, accentul se pune tot mai mult pe efectele fiziologice benefice pe care alimentele le pot avea asupra organismului uman, atenția fiind îndreptată spre obținerea unor noi alimente funcționale. Acestea sunt produse similare ca aspect cu alimentele convenționale, fiind consumate ca parte a dietei obișnuite, care, pe lângă funcțiile nutriționale de bază, demonstrează beneficii fiziologice și/sau faptul că reduc riscul unor boli cronice (Scott, 1996).

Deșeurile agro-industriale reprezintă cele mai abundente și regenerabile resurse de pe planetă. Acumularea acestei biomase în cantități imense în fiecare an, conduce nu doar la deteriorarea mediului înconjurător, dar mai ales la pierderi uriașe de potențiale materiale valoroase care ar putea fi valorificate ca hrană, combustibili și o mare varietate de aditivi alimentari și industriali.

Procesul de obținere al berii implică inevitabil generarea unor cantități substanțiale de reziduuri, în principal sub formă de borhot de malț, hamei epuizat și drojdie, acestea fiind generate de materiile prime utilizate și anume malțul din orz, hameiul și drojdia. Aceste reziduuri se acumulează în cantități mari în decursul unui an, însă utilizarea acestora este relativ restrânsă.

Borhotul de malț reprezintă principalul subprodus din industria berii, acesta acumulându-se în cantități de aproximativ 85 % din totalul de reziduuri generate (Mussatto și Roberto, 2005). Acesta rezultă în urma etapei de filtrare a mustului din plamezile de orz zaharificate, etapă care are drept scop separarea mustului de malț limpede de particulele aflate în suspensie și de precipitatele formate la plămădire-zaharificare. În mod traditional, acesta este utilizat în scop furajer, în hrana animalelor.

Compoziția chimică a borhotului de malț este variabilă, în concordanță cu varietatea de orz utilizată, procesul de malțificare, condițiile de obținere a mustului de bere, tipul și calitatea materiilor auxiliare adăugate în proces (Huige, 1994), dar întotdeauna prezintă un conținut ridicat de fibre, proteine, minerale și antioxidanți, compuși care sunt insuficient utilizați în procesul de obținere al berii. Aceste caracteristici, corelate cu prețul scăzut și disponibilitatea în cantități mari, transformă borhotul de malț într-un ingredient adecvat pentru industria alimentară.

Depozitarea borhotului de malț proaspăt este dificilă din cauza conținutului ridicat de apă, de aproximativ 75%, a potențialului ridicat de autooxidare și datorită unei activități enzimice puternice.

Reducerea conținutului de umiditate până la o valoare de sub 10% apă, s-a realizat prin uscare, timp de 6 ore la o temperatură de 78°C.

În tabelul 1 este prezentată compoziția chimică a borhotului de malț uscat comparativ cu cea a făinii albe de grâu, în urma analizelor obținându-se pentru proba de borhot valori superioare pentru conținutul în proteine, fibre, lipide și minerale și o valoare energetică mai scăzută.

Tabelul 1

Compoziția chimică a borhotului de malț uscat și a făinii albe de grâu tip 650 (% din substanța uscată)

Compuși	FĂINĂ ALBA	BORHOT DE MALT USCAT
Substanța uscată	87.9	94.3
Proteine	12.3	18
Fibre totale	0.6	41.28
Glucide totale	81.28	27.77
Lipide	0.59	6.61
Minerale	1.7	3.82
Valoare energetică, cal/100g	379,63	242,57

Pentru a putea fi introdus cu ușurință în compoziția produselor de panificație, borhotul de malț uscat a fost mai întâi convertit în făină prin măcinare, iar apoi au fost realizate premixuri prin introducerea acestuia în făina albă, în procentaj de 5%, 10%, 15% și 20%.

Premixurile au fost realizate astfel încât să poată fi pretabile unei game cât mai variate de produse făinoase, de la pâine și produse de patiserie până la paste, vafe simple sau dulci, produse

aperitiv de tip snacks, cereale pentru micul dejun, fără a influența în mod negativ proprietățile senzoriale.

La realizarea mixurilor s-a utilizat făina albă de grâu tip 650 în amestec cu borhotul de malț măcinat, în procentaj ce a variat între 5 și 20% față de făină, în funcție de conținutul final de nutrienți dorit și destinația produsului.

Descrierea etapelor de obținere a borhotului de malț uscat și a premixurilor cu făină albă este prezentată pe scurt în tabelul 2.

Tabelul 2

Etape tehnologice la obținerea făinii de borhot și a premixurilor cu făină albă (A-G)

A	• Măcinarea boabelor de malț pentru solubilizarea corespunzătoare a compușilor și favorizarea formării extractului.
B	• Plămădirea și zaharificarea pentru solubilizarea și hidroliza enzimatică a compușilor solubili din malț și formarea extractului fermentescibil al mustului de bere.
C	• Filtrarea mustului primitiv urmată de epuizarea plămezii prin spălarea borhotului cu apă la temperatura de 78 °C.
D	• Filtratul rezultat este transferat în cazanul de fierbere a mustului cu hamei, iar borhotul de malț este evacuat în jgheabul colector.
E	• Presarea borhotului de malț pentru o primă eliminare a surplusului de apă, urmată de uscarea în cuptor la temperatura de 78 °C, până la un conținut de ~ 6% umiditate.
F	• Măcinarea borhotului de malț uscat și realizarea diferitelor prototipuri de premixuri cu făină de grâu, în funcție de destinația produsului.
G	• Ambalarea și depozitarea borhotului de malț uscat și a premixurilor în condiții optime până la utilizarea acestora.

Aproximativ 80 % dintre compușii fenolici prezenți în bere provin din malț, restul derivă din hamei. Acești compuși reprezintă o adevărată sursă de antioxidanți naturali, capabili să prevină și să trateze diferite afecțiuni inflamatorii, boli cardiovasculare, neurodegenerative, chiar și cancerul, prezentând o activitate antitumorală caracterizată prin inhibarea proliferării unei varietăți de celule canceroase (Goupy și colab., 1999).

Conform rezultatelor din tabelul 3, antioxidanții sunt prezenți în borhotul de malț în cantități mult mai ridicate comparativ cu făina albă. Acești compuși bioactivi posedă proprietăți

antioxidante ce le conferă capacitatea de a interveni activ în controlul reacțiilor oxidative din organism și de a inhiba radicalii liberi.

Tabelul 3

Conținutul de polifenoli, flavonoide și capacitatea de a reduce a radicalilor liberi a borhotului de malt și a făinii albe.

Compuși	FĂINA ALBĂ	BORHOT DE MALȚ USCAT
Polifenoli totali (mg/100g)	22.12	224.03
Flavonoide (mg/100g)	4.8	11.4
Activitate antioxidantă – DPPH (% inhibiție)	33.60 %	52.87 %

Obținerea pâinii funcționale cu făină de borhot.

Preferința pentru pâinea albă a făcut ca prin procese de măcinare și cernere să se elimine 70-80% din conținutul inițial de nutrienți ai grâului. Rafinarea produselor din cereale a condus la eliminarea celulozei din hrană, ceea ce determină o incidență crescută a unor afecțiuni intestinale, paralel cu cele cardiovasculare (Winder, 1996).

Pâinea reprezintă alimentul cu cea mai largă utilizare în dieta zilnică și ca urmare, prin intermediul său se poate realiza o conducere eficientă a unui program de suplimentare a alimentației cu o serie de substanțe biologice active (Park și colab., 1997).

Toată gama de produse de panificație îmbogățite cu compuși biologic activi proveniți din făina de borhot este destinată unei categorii largi de consumatori, atât persoanelor sănătoase, preocupate de menținerea stării de sănătate, cât și persoanelor care suferă de afecțiuni ușoare ale tubului digestiv, diabetici, hipertensivi, persoane supraponderale. De asemenea, aceste produse funcționale pot fi introduse cu succes în alimentația populației țărilor subdezvoltate, unde este semnalată o incidență crescută a bolilor carentiale provocate de un aport insuficient de nutrienți față de necesarul fiziologic.

Pâinea funcțională obținută este un produs natural, fără adaos de conservanți, arome și coloranți sintetici, cu aport controlat de sare și grăsimi vegetale.

Utilizarea acestui premix funcțional cu borhot de malț la obținerea pâinii, ne oferă posibilitatea de a asigura un aport echilibrat de micro și macronutrienți, precum și o distribuție uniformă a acestora. În plus, utilizarea unui premix simplifică procesul tehnologic și sistemul de control al materiilor prime.

Astfel, utilizarea borhotului de malț uscat rezultat ca subprodus din etapa de obținere a mustului primitiv de bere, în scopul realizării produselor de panificație, nu ridică probleme de ordin tehnologic, acestea putând fi procesate pe modelul liniilor de producție clasice existente în unitățile de panificație.

Pâinea funcțională obținută din mixul de făină albă și borhot de malț prezintă calități senzoriale deosebite, conferite de aspectul plăcut și aroma specifică. Borhotul de malț uscat are o granulozitate mai mare decât a făinii, iar culoarea arămie conferă produselor un aspect plăcut și apetisant. De asemenea, datorită conținutului ridicat de fibre, este absorbită o cantitate mai mare de apă în procesul de frământare, apă care prin evaporarea la coacere, conduce la un miez mai afânat și o coajă mai crocantă.

Se recomandă ca produsele de panificație bogate în fibre să aibă o masă nominală mai mică de 500 g pentru ca surplusul de apă absorbită de materialul fibros la frământare să poată fi eliminat mai ușor la coacere.

Tehnologia de obținere a pâinii funcționale se poate realiza atât prin procedeul monofazic cât și bifazic, borhotul de malț uscat și măcinat introducându-se întotdeauna în proces prin repartizarea uniformă în masa de făina, înainte de adăugarea componentelor umede. Astfel, prototipurile de pâine au fost obținute din premixul de făină albă și borhot de malț, drojdie, sare și apă, conform rețetelor de fabricație din tabelul 4. Etapele de obținere a pâinii funcționale prin procedeul monofazic sunt prezentate schematic în figura 1.

Tabelul 4

Rețeta de fabricație a variantelor de pâine funcțională cu adaos de făină de borhot.

Prototip pâine cu adaos de borhot	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %
Făină albă, kg	100	95	90	85	80
Făină de borhot, kg	0	5	10	15	20
Apă, l	60	61	63	65	68
Drojdie, kg	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Sare, kg	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

Rezultatele analizelor celor patru prototipuri de pâine funcțională cu adaos de 5%, 10%, 15% și 20% făină de borhot, au fost comparate cu o probă martor de pâine albă, cu scopul de a pune în evidență avantajele utilizării acestui nou ingredient funcțional. Astfel, rezultatele prezentate în tabelul 5, ne confirmă faptul că, prin introducerea borhotului de malț în compoziția

pâinii albe, obținem un produs mai bogat în proteine, fibre, minerale, dar totodată cu un conținut mai scăzut de carbohidrați și calorii.

Tabel 5

Informații nutriționale pentru pâinea albă și pâinea cu adaos de premix funcțional (g/100g pâine)

Prototip pâine	A	B	C	D	E
Proteine	6.64	7.49	8.28	9.13	10.03
Fibre crude	0.81	1.91	2.8	3.76	4.52
Glucide	53.69	49.16	46.22	43.82	40.46
Lipide	0.39	0.48	0.61	0.72	0.97
Minerale	0.44	0.68	0.92	1.17	1.29
Umiditate	37.43	38.51	40.02	41.14	42.09
Valoare energetică, cal/100g	244.83	230.92	223.49	218.28	210.69

A- pâine albă simplă

B- pâine din premix cu 5 % borhot de malț uscat.

C- pâine din premix cu 10 % borhot de malț uscat.

D- pâine din premix cu 15 % borhot de malț uscat.

E- pâine din premix cu 20 % borhot de malț uscat.

Numărul total de drojdii și mucegaiuri din pâine a fost determinat prin aplicarea metodei de lucru descrisă de standardul ISO 21527/1:2008. Prin aceasta metodă, numărul de drojdii și mucegaiuri se apreciază indirect, pe baza coloniilor generate de celulele acestor microorganisme prezente în proba de analizat, care se formează când proba sau o diluție a acesteia vine în contact cu un mediu nutritiv gelozat, după termostatare la 25°C timp de 72 de ore. Cele cinci probe de pâine funcțională cu borhot de malț sunt în conformitate cu criteriile prevăzute în Monitorului Oficial al României, partea I, Nr. 435/22.06.2011, fiind respectată atât limita minimă cât și limita maximă admisă privind numărul unităților formatoare de colonii, 10 cfu/g respectiv 100 cfu/g.

Conform studiilor de specialitate, introducerea borhotului de malț uscat în alimentație poate avea următoarele efectele benefice asupra organismului uman (McCarthy și colab., 2013):

- Prevenirea creșterii colesterolului și favorizarea eliminării grăsimilor din organism
- Prevenirea bolilor coronariene
- Reglarea și accelerarea tranzitului intestinal
- Prevenirea cancerului și a bolilor gastrointestinale
- Prevenirea diabetului
- Prevenirea formării calculilor biliari.

Prin aplicarea invenției se obțin produse funcționale cu următoarele avantaje:

- Conținut ridicat de fibre
- Conținut ridicat de proteine de origine vegetală cu aport semnificativ de aminoacizi esențiali.
- Conținut ridicat de minerale și vitamine
- Conținut ridicat de antioxidanți și activitate antioxidantă puternică
- Conținut scăzut de carbohidrați
- Conținut scăzut de calorii

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- Goupy P., Hugues M., Boivin P., Amiot M.J., 1999. Antioxidant composition and activity of barley (*Hordeum vulgare*) and malt extracts and of isolated phenolic compounds. *J Agric Food Chem.*, 79:1625–34.
- Huige N.J., 1994. Brewery by-products and effluents, in: Hardwick, W.A. (Ed.), *Handbook of Brewing*. Marcel Dekker, New York, pp. 501-550.
- McCarthy Aoife, Yvonne C. O’Callaghan, Charles O. Piggott, Richard J. FitzGerald, Nora M. O’Brien, 2013. Brewers’ spent grain; bioactivity of phenolic component, its role in animal nutrition and potential for incorporation in functional foods: a review. *Proceedings of the Nutrition Society (2013)*, 72, 117–125.
- Mussatto S.I., Dragone G, Roberto I.C., 2006. Brewers’ spent grain: generation, characteristics and potential applications. *J. Cereal Science*, 43(1):1–14.
- Park H., 1997. Fortifying bread with each of three antioxidants. *Cereal Chem.*, 74, 3, 202-206.
- Scott F.W., Lee N.S., Mongeau R., Hidiroglu, L’Abbe M., Peace R., 1996. Recommendation for defining and dealing with functional foods. Bureau of Nutritional Science, Food Directorate Health, Canada.
- Winder E.L., 1996. High fiber intake – indicator of healthy lifestyle. *JAMA*, 486-487.

REVENDICĂRI

1. Borhot de malț uscat cu efect funcțional caracterizat prin aceea că este obținut prin uscarea borhotului provenit din etapa de obținere a mustului primitiv de bere, la o temperatură de 78°C până la maxim 10% umiditate, măcinare și depozitare în ambalaje care să nu permit umidificarea.
2. Premix funcțional caracterizat prin aceea că se prepară un amestec de făină albă de grâu și un procentaj de 5-20 % borhot de malț definit în revendicarea 1.
3. Pâine funcțională cu borhot de malț caracterizată prin aceea că este obținută din premixul definit în revendicarea 2.
4. Utilizarea borhotului de malț și a premixurilor definite în revendicările 1 și 2 pentru obținerea unor produse funcționale datorită conținutului ridicat de fibre, proteine, minerale și a conținutului scăzut de carbohidrați și calorii.

FIGURI/SCHEME

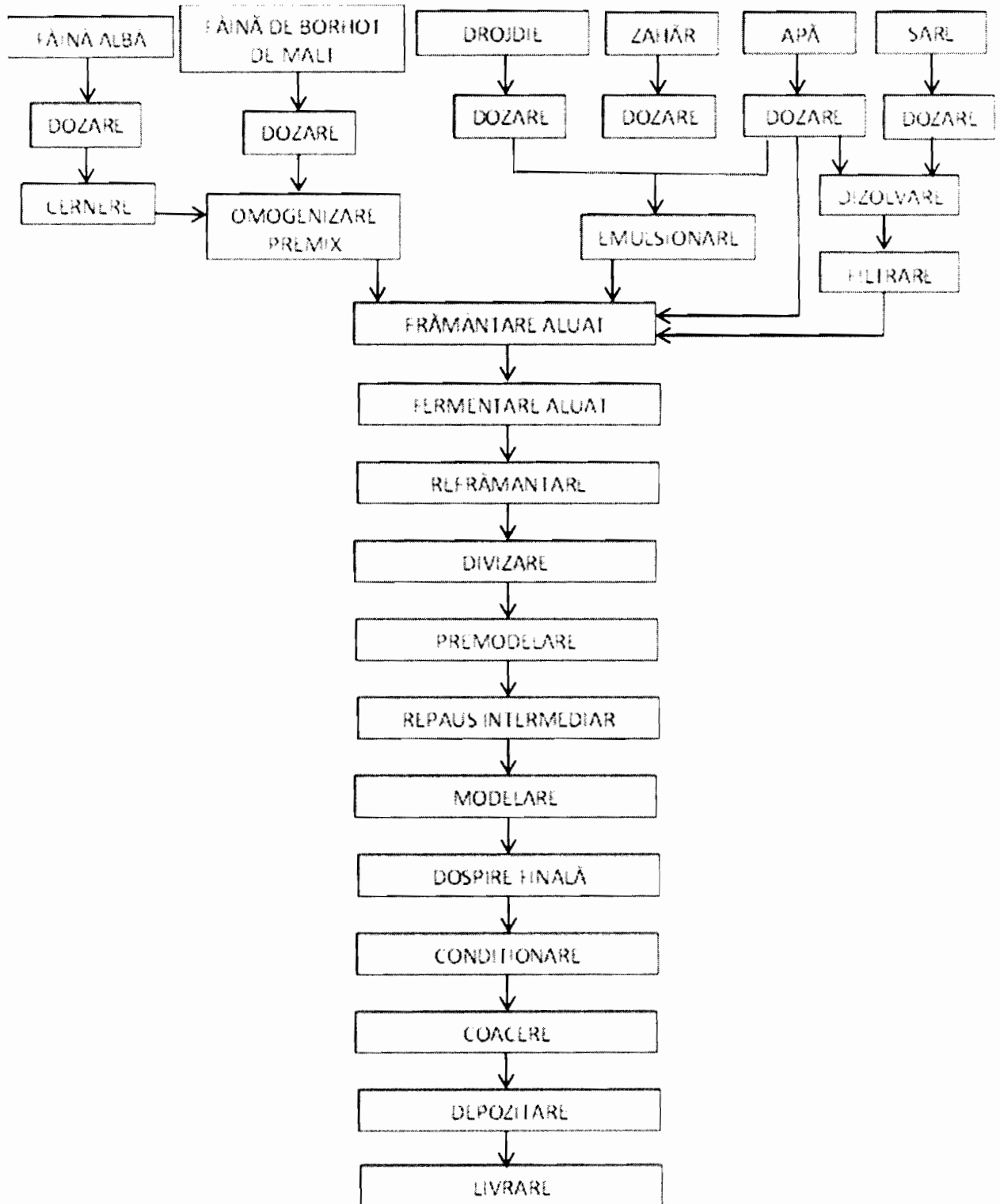


Figura 1