



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00568**

(22) Data de depozit: **22/09/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2023 BOPI nr. 3/2023

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA " ȘTEFAN CEL MARE "**
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII
NR. 13, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **CODINĂ GEORGIANA GABRIELA,**
STR.PETRU RAREȘ NR.22, BL.3, SC.B,
ET.2, AP.3, SUCEAVA, SV, RO;
• **MIRONEASA SILVIA,**
BD.GEORGE ENESCU NR.31, BL.T 49,
SC.C, AP.8, SUCEAVA, SV, RO;

• **ATUDOREI DENISA, STR.ZIMBRULUI,**
NR.10, BL.10, SC.B, AP.94, SUCEAVA, SV,
RO;
• **MUȘU ANDREEA, STR.PIETEI, BL.2,**
SC.A, AP.8, RÂMNICU SĂRAT, BZ, RO;
• **UNGUREANU-IUGA MĂDĂLINA, NR.2,**
SAT ORTOAIA, COMUNA DORNA ARINI,
SV, RO;
• **OROIAN MIRCEA ADRIAN,**
BD.GEORGE ENESCU, NR.31, BL.T49,
SC.A, AP.16, SUCEAVA, SV, RO

(54) **PÂINE ALBĂ ÎMBOGĂȚITĂ NUTRIȚIONAL PRIN ADAOS
DE FĂINĂ DIN LEGUMINOASE GERMINATE CU ACTIVITATE
ENZIMATICĂ RIDICATĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE
A ACESTEIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o pâine albă îmbogățită nutrițional cu adaos de făină de leguminoase germinate, fără aditivi alimentari și la un procedeu de obținere a acesteia. Pâinea albă conform invenției ca produs finit în cantitate de 100 kg se obține din 68,4 kg făină de grâu de calitate foarte bună cu conținut redus de α amilază, 7,6 kg mix de leguminoase germinate compus din 40% linte roșie, 30% năut și 30% fasole pestriță, 2,2 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces crevisiae*, 1,1 kg sare și 42,8 litri de apă, produsul final având un conținut de 8,5% proteine, 0,93% lipide, 43,66% carbohidrați, 0,68% cenușă, 46,23% umiditate și o valoare energetică de 217 kcal/100g. Procedeu de obținere al pâinii albe conform invenției constă în coacerea în tavă în mediu de abur, timp de 20...25 min. la o temperatură cuprinsă între 250...260°C, a unui aluat preparat din ingredientele de mai sus, frământat timp de 8...10 min, fermentat timp de 20...30 min la o temperatură de 30...32°C până la o aciditate de 3,5...4°,

porționat în bucăți cu greutatea de 0,360...0,370 kg care se așează în tăvi unse în prealabil, se lasă la dospit timp de 40...45 min. la o temperatură de 35...38°C, se creștează în 3 - 4 locuri și se unge cu apă. Procedeu de obținere a mixului de leguminoase conform invenției constă în înmuierea individuală a linte roșie, năutului și falolei pestrițe în apă la temperatura de 13...14°C, se barbotează periodic timp de 4...6 h până la atingerea unei umidități de 30%, menținerea boabelor timp de 18...20 h fără apă, înmuierea în apă alternând cu cea fără apă până la atingerea unei umidități de 46...48%, germinarea leguminoaselor timp de 4 zile cu afânare la temperaturi de 21...25°C, liofilizarea până la o umiditate de 8,5...10,5%, urmată de măcinare, cernere și amestecarea acestora în următoarele proporții: 40% linte roșie, 30% năut și 30% fasole pestriță.

Revendicări: 3



**PÂINE ALBĂ ÎMBOGĂȚITĂ NUTRIȚIONAL PRIN ADAOS DE FĂINĂ DIN
LEGUMINOASE GERMINATE CU ACTIVITATE ENZIMATICĂ RIDICATĂ ȘI
PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA**

DESCRIERE

Invenția se referă la un produs de panificație, îmbogățit nutrițional, din categoria pâine albă cu adaos de făină de leguminoase germinate, în compoziția căruia intră doar ingrediente naturale, fără adaos de aditivi alimentari și la un procedeu de obținere al acestuia.

Produsele din această categorie sunt cunoscute într-o mare varietate de sortimente, obținute prin coacerea unui aluat dospit, preparat din făină albă de grâu în amestec cu alte făinuri de leguminoase germinate. Dezavantajul constă în faptul că, majoritatea sortimentelor de pâine de acest tip utilizează, în funcție de calitatea făinii, diferiți amelioratori de natură chimică sau biochimică în rețeta de fabricație pentru îmbunătățirea calității produsului finit.

Procedeu, conform invenției, înlătură acest dezavantaj și lărgeste gama produselor de tip pâine albă cu adaos de făină de leguminoase germinate, prin aceea că, utilizează în procesul de fabricație al pâinii un mix de leguminoase germinate obținut după o metodă care să inducă o activitate enzimatică ridicată în acesta fapt ce permite obținerea unui produs natural, de calitate superioară din făină de grâu rafinat de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, fără adaos de alți amelioratori în procesul tehnologic de panificație.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unei pâini îmbunătățite din punct de vedere tehnologic și nutrițional prin utilizarea unui mix optim de leguminoase germinate, în procent de 10% în rețeta de fabricație, care include 40% linte roșie, 30% năut și 30% fasole pestriță, obținut în condiții controlate, după o metodă care să inducă o activitate enzimatică mărită și să valorifice potențialul nutrițional al acestuia, menținut la o valoare ridicată prin liofilizare, pentru a permite obținerea unei pâini de calitate superioară din făină de grâu rafinat de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, fără adaos de amelioratori pentru panificație.

Realizarea produsului, conform invenției de față, prevede două etape: obținerea mixului din leguminoase germinate și obținerea pâinii cu adaos de leguminoase germinate. Mixul din leguminoase germinate se obține prin înmuierea boabelor de leguminoase printr-o metodă de înmuiere în care perioadele de înmuiere sub apă a leguminoaselor alternează cu perioade lungi de înmuiere fără apă a acestora până la o umiditate a acestora de 46...48%, urmată de o germinare timp de 4 zile a leguminoaselor la o temperatură care crește de la 13...14°C în primele zile de germinare, până la 21...25°C în ultimele două zile de germinare pentru a favoriza formarea enzimelor amilolitice în masa de boabe. Leguminoasele germinate sunt liofilizate până la o umiditate cuprinsă între 8,5 și 10,5%, măcinate, cernute și amestecate în următoarele proporții: 40% linte roșie, 30% năut și 30% fasole pestriță. Pâinea albă cu adaos de mix din făină germinată de linte roșie, năut și fasole pestriță se obține prin coacerea unui aluat fermentat obținut prin metoda bifazică care cuprinde maia și aluat, preparate din mixul de leguminoase germinate în proporție de 10% și 90% făină de grâu tip 650 de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, drojdie, sare și apă conform capacității de hidratare a făinii compozit obținute din făină de grâu și mixul de leguminoase germinate.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției.

Exemplu. Pentru obținerea a 100 kg produs finit sunt necesare următoarele materii prime și auxiliare: 68,4 kg făină albă de grâu de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, 7,6 kg mix de leguminoase germinate într-o proporție de 40% linte roșie, 30% năut, 30% fasole pestriță, 2,2 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* și 1,1 kg sare. În rețeta de fabricație, pentru obținerea a 100 kg produs finit, se mai

5

adaugă și 41,8 L apă corespunzătoare capacității de hidratare a făinii compozit (mix făină de grâu-făină de leguminoase germinate) de 55%.

Obținerea mixului de leguminoase germinate se face prin amestecarea într-un amestecător cu palete și melc transportor prin cântărire precisă a făinii de linte roșie germinată, făinii de năut germinată și făinii de fasole pestriță germinată în proporție de 40%, 30% și 30%. Pentru obținerea făinii din leguminoase germinate, boabele de linte roșie, năut, fasole pestriță sunt individual înmuiate, germinate timp de 5 zile, liofilizate până la o umiditate cuprinsă între 8,5 și 10,5%. Înmuiera leguminoaselor se realizează printr-o metodă de înmuiere în care perioadele de înmuiere sub apă a leguminoaselor alternează cu perioade lungi de înmuiere fără apă a acestora. Într-o primă perioadă de înmuiere sub apă a leguminoaselor, acestea sunt imersate sub apă la temperatura de 13...14°C, prin barbotare periodică cu aer, timp de 4...6 h, până la atingerea unei umidități a boabelor de aproximativ 30%. După această primă etapă de înmuiere, se elimină impuritățile ușoare, iar leguminoasele se mențin în repaus fără apă, timp de 18...20 h, cu absorbție periodică de dioxid de carbon. Urmează o perioadă de înmuiere sub apă cu periodică de aer la temperatura de 13...14°C, în care se introduce 1% soluție hidroxid de calciu în cantitate de 25 mg/L timp de 3...4 h pentru spălare, dezinfectare și îndepărtare alcaloizi, până când umiditatea boabelor atinge valoarea de 38%, după care se face spălarea cu apă. Urmează o perioadă de pauză de 18...20 h, până la realizarea germinației uniforme în masa de leguminoase. Finalizarea etapei de înmuiere are loc sub apă cu barbotare de aer, la temperatura de 16...18°C, timp de 3...4 h, până la atingerea umidității de 46...48%. După evacuarea apei are loc germinarea leguminoaselor, cu afănare periodică, la interval de ore, timp de 4 zile, la o temperatură care crește de la 13...14°C în primele zile de germinare până la 21...25°C în ultimele 2 zile de germinare pentru a favoriza formarea enzimelor amilolitice în masa de leguminoase. După germinare, leguminoasele sunt liofilizate sub vid, la temperatura de -50°C și presiunea de 10 Pa, timp de 24-...36 h, până ajung la o umiditate de maximum 10,5%. Leguminoasele liofilizate sunt măcinate și cernute prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm. După obținere, leguminoasele sunt amestecate în proporție de 40% făină de linte roșie germinată, 30% făină de năut germinată și 30% făină de fasole pestriță germinată. Mixul din leguminoase germinate este utilizat în proporție de 10%, raportat la făina de grâu pentru obținerea de pâine albă la tavă.

Procesul tehnologic de obținere a pâinii albe cu mix de leguminoase germinate de linte roșie, năut, fasole pestriță se desfășoară prin metoda bifazică de obținere a aluatului.

Prepararea maieiei se realizează în cuva malaxorului din mixul de leguminoase germinate (7,6 kg), în proporție de 40% linte roșie, 30% năut, 30% fasole pestriță, 34,2 kg făină de grâu (50% față de total făină mix grâu-leguminoase germinate prelucrată), cernută în prealabil prin sita metalice (site nr. 18-20 care au 7-8 fire/cm), 20,9 L apă (50% din apa calculată după capacitatea de hidratare a făinii compozit – făină de grâu-mix de leguminoase germinate pentru obținerea a 100 kg produs finit), 2,2 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* conform rețetei de fabricație. Se frământă ingredientele timp de 5...6 min până la omogenizarea completă. Maiaua astfel obținută se lasă la fermentat timp de 120...150 min, la temperatura de 30...32°C, până la o aciditate de 3...3,5 grade.

Peste maiaua fermentată se adaugă în malaxor restul de 34,2 kg făină de grâu tip 650 prevăzută în rețeta de fabricație, apă 20,9 L, sarea dizolvată și filtrată (1,1 kg conform rețetei de fabricație). Ingredientele menționate se frământă timp de 8...10 min, până la obținerea unui aluat omogen, după care se lasă la fermentat timp de 20...30 min, la o temperatură de 30...32°C, până ajung la o aciditate de 3,5...4 grade. La 10 min de la începutul fermentării aluatul se refrământă 1 minut. După fermentare, aluatul se divizează în bucăți cu greutatea de 0,360...0,370 kg, se așează în tăvi unse în prealabil și se lasă la dospire finală, timp de 40...45 min, la temperatura de 35...38°C și umiditatea relativă a aerului de 65...70%. Coacerea poduselor spoite și crestate de 3-4 ori în prealabil se realizează în mediu de abur, la temperatura de 250...260°C, timp de 20...25 min. La scoaterea din cuptor, produsele se umezesc (spoiesc) din nou. După coacere, produsele se transferă de pe tăvi pe rastele pentru răcire, care are loc la temperatura camerei, timp de aproximativ 60...120 min. Ambalarea, se realizează în folie de polietilenă microperforată, individual. Pâinile ambalate.

în greutate de 0,300 kg, se depozitează în încăperi curate, aerisite, cu temperatura de maximum 20°C.

Produsul, conform invenției, prin compoziția sa, este un produs natural îmbogățit nutrițional. Pâinea albă cu adaos de făină din leguminoase germinate de linte roșie, năut și fasole pestriță conține 43,66 g/100g carbohidrați, 8,5 g/100g proteine, 0,93 g/100g lipide, 0,68% cenusă și are o umiditate de 46,23%. Produsul prezintă o valoare energetică de 217 kcal/100g (921 kJ/100 g produs).

Aplicarea invenției conduce la obținerea următoarelor avantaje:

- obținerea unui produs natural, fără adaos de amelioratori în rețeta de fabricație datorită utilizării unui mix de leguminoase germinate în procent de 10% la prepararea aluatului, obținut din 40% linte roșie, 30% năut și 30% fasole pestriță, cu activitate enzimatică ridicată datorită procesului de germinare a leguminoaselor (timp de 4 zile, la o temperatură ce crește de la 13...14°C în primele zile de germinare, până la 21...25°C în ultimele două zile de germinare) care favorizează formarea enzimelor existente în cantitatea cea mai mare în linte roșie și liofilizare, ceea ce permite obținerea unui produs de calitate superioară dacă acesta are ca bază o făină de grâu cu activitate α amilazică redusă și de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație;

- obținerea unui produs dintr-un aluat cu proprietăți reologice superioare, cu o extensibilitate crescută și o rezistență a aluatului scăzută, fapt recomandat în cazul făinurilor de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație, datorită utilizării mixului de leguminoase cu activitate enzimatică ridicată în procesul de panificație;

- obținerea unei pâini cu o prospețime prelungită datorită dextrinelor care se acumulează în miez dar și unei gelatinizări mai bune a amidonului care retrogradează mai greu datorită activității amilolitice ridicate a mixului de leguminoase germinate utilizat în procesul de fabricație a produsului;

- obținerea unui produs cu volum mai mare, elasticitate și porozitate a miezului îmbunătățite, aromă mai intensă, datorită utilizării mixului de leguminoase germinate în procent de 10% la prepararea aluatului;

- îmbunătățirea caracteristicilor nutriționale ale pâinii prin creșterea conținutului de vitamine B₁, B₂ și B₆, săruri minerale, proteine de calitate superioară etc. prin utilizarea mixului de leguminoase germinate cu un conținut redus de substanțe antinutritive datorită procesului de înmuiere, germinare dar și a procedurii bifazic utilizat la prepararea aluatului;

- mărirea valorii biologice a proteinelor deficitare din pâine, în special în lizină, triptofan și treonină, prin utilizarea mixului de leguminoase germinate în procent de 10% în rețeta de fabricație astfel: lizină de aproximativ 4 ori (de la 0,147g/100g la 0,6 g/100g), treonină de 3 ori (de la 0,145 g/100g la 0,44 g/100g), triptofan de 2 ori (de la 0,06 g/100g la 0,12 g/100g);

- creșterea biodisponibilității elementelor minerale din pâine datorită reducerii conținutului de fitați în timpul germinării și fermentării aluatului, obținându-se un produs care prin consumul său de 300 g porția asigură 30% din doza zilnică recomandată de fier, 33% din doza zilnică recomandată de magneziu pentru copii și adulți și 12% din doza zilnică recomandată de calciu având în compoziția sa 41,63 mg/100 g magneziu, 33,95 mg/100 g calciu și 1,82 mg/100 g fier.

Procedul de obținere a pâinii albe îmbogățite nutrițional prin adaos de făină din leguminoase germinate cu activitate enzimatică ridicată, conform invenției, poate fi reprodus facil la nivel industrial cu aceleași caracteristici și performanțe ori de câte ori este necesar fapt ce reprezintă un argument în vederea respectării criteriului de aplicabilitate industrială.

BIBLIOGRAFIE

1. Bordei D., 2004, *Tehnologia modernă a panificației*, Editura AGIR, București.
2. Segal R., 2002, *Principiile nutriției*, Ed. ACADEMICA, Galați
3. Rifna, E.J.; Ratish-Ramanan, K.; Mahendran, R. Emerging technology applications for improving seed germination. *Trends Food Sci. Tech.* 2019, 86, 95–108
4. Atudorei, D.; Codină, G.G.. 2020, Perspectives on the Use of Germinated Legumes in the Bread Making Process, A Review., *Applied Sciences*, 10, 6244.
5. Ohanenye, I.C.; Tsopmo, A.; Ejike, C.E.C.C.; Udenigwe, C.C. 2020, Germination as a bioprocess for enhancing the quality and nutritional prospects of legume proteins. *Trends in Food Science and Technology*, 101, 213–222.
6. Atudorei, D.; Atudorei, O.; Codină, G.G., 2021, Dough Rheological Properties, Microstructure and Bread Quality of Wheat-Germinated Bean Composite Flour. *Foods* 10, 1542.
7. Fouad, A.A.; Rehab, F.M.A., 2015, Effect of germination time on proximate analysis, bioactive compounds and antioxidant activity of lentil (*Lens culinaris* Medik) sprouts. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 14, 233–246

**PÂINE ALBĂ ÎMBOGĂȚITĂ NUTRIȚIONAL PRIN ADAOS DE FĂINĂ DIN
LEGUMINOASE GERMINATE CU ACTIVITATE ENZIMATICĂ RIDICATĂ ȘI
PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA**

REVENDICĂRI

1. Procedeu de obținere a a unui produs alimentar de tip pâine îmbogățită nutrițional, **caracterizat prin aceea că**, aluatul se obține din 68,4 kg făină albă de grâu de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, 7,6 kg mix de leguminoase germinate într-o proporție de 40% linte roșie, 30% năut, 30% fasole pestriță, 2,2 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* și 1,1 kg sare prin metoda bifazică și anume maia-aluat, maiaua obținându-se prin frământarea timp de 5...6 min până la omogenizarea completă a mixului de leguminoase germinate, 50% făină de grâu, 50% apă, 100% drojdie din cantitatea prevăzută în rețeta de fabricație care se lasă la fermentat timp de 120...150 min, la temperatura de 30...32°C, până la o aciditate de 3...3,5 grade, peste care pentru obținerea aluatului fermentat se adaugă restul ingredientelor prevăzute în rețeta de fabricație care se frământă timp de 8...10 min, se lasă la fermentat timp de 20...30 min, la o temperatură de 30...32°C, până la o aciditate de 3,5...4 grade, se divizează în bucăți cu greutatea de 0,360...0,370 kg, se așează în tăvi unse în prealabil și se lasă la dospire finală timp de 40...45 min, la temperatura de 35...38°C și umiditatea relativă a aerului de 65...70%, se creștează în 3...4 locuri, se spoiește cu apă, se coace în mediu de abur, la temperatura de 250...260°C, timp de 20...25 minute, se spoiește, se răcește timp de 60...120 min, se ambalează individual în folie de polietilenă microperforată și se depozitează la temperatura de maximum 20°C în încăperi curate, aerisite, lipsite de mirosuri străine.

2. Procedeu de obținere a mixului de leguminoase germinate utilizat în procedeul de obținere, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, leguminoasele de tipul linte roșie, năut, fasole pestriță sunt înmuiate individual, cu o primă etapă de înmuiere sub apă cu temperatura de 13...14°C a leguminoaselor, prin barbotare periodică de aer, timp de 4...6 h, până la atingerea unei umidități a boabelor de aproximativ 30%, cu îndepărtare impurități ușoare, menținerea leguminoaselor fără apă timp de 18...20 h cu absorbție periodică de dioxid de carbon, înmuierea sub apă cu adaos de 1% soluție hidroxid de calciu în cantitate de 25 mg/L pentru spălare, dezinfectare, îndepărtare alcaloizi, cu periodică de aer, la temperatura de 13...14°C, timp de 3...4 h, până la o umiditate de 38%, spălarea cu apă a leguminoaselor, menținerea fără apă timp de 18...20 h, până la realizarea germinației uniforme, menținerea sub apă a leguminoaselor timp de 3...4 h, la temperatura de 16...18°C, până la atingerea umidității de 46...48%, germinarea boabelor cu afânare periodică, la interval de 1-2xx ore, timp de 4 zile, la o temperatură ce crește de la 13...14°C în primele zile de germinare, până la 21...25°C în ultimele două zile de germinare pentru a favoriza formarea enzimelor amilolitice în masa de leguminoase, liofilizarea până la o umiditate de maximum 10,5%, timp de 24...36 h, sub vid, la temperatura de -50°C și presiunea de 10 Pa, măcinare, cernere prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm și amestecare în proporție de 40% făină de linte roșie germinată, 30% făină de năut germinată și 30% făină de fasole pestriță germinată.

3. Produsul obținut prin procedeul definit la revendicarea 1 cu un adaos de mix de leguminoase germinate obținut prin procedeul definit la revendicarea 2, **caracterizat prin aceea că**, are un conținut de: proteine 8,5%, lipide 0,93%, carbohidrați 43,66%, cenușă 0,68%, umiditate 46,23% și o valoare energetică de 217 kcal/100g.

