



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00569

(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;
• MIRONEAȘA 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.PIEȚEI, 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 FUNCȚIONALĂ CU O VALOARE PROTEICĂ
MĂRITĂ PRIN ADAOS DE LEGUMINOASE GERMINATE
ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o pâine albă cu valoare proteică mărită prin adaos de leguminoase germinate și la un procedeu de obținere a acesteia. Pâinea albă conform invenției ca produs finit în cantitate de 100 kg se obține din următoarele materii prime și auxiliare: 60, 8 kg făină albă de grâu de calitate foarte bună, 15,2 kg mix de leguminoase germinate conținând 35% lupin alb dulce, 35% soia și 30% fasole pestriță, 2,1 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* și 39,5 l de apă corespunzătoare hidratării făinii compozit de 52%, produsul final având un conținut de 10,12% proteine, 1,77% lipide, 40,85% carbohidrați, 0,87% cenușă din care 44,57 mg/100g Mg, 32,0 mg/100g Ca, 2,05 mg/100g Fe, umiditate 46,39% și o valoare energetică de 220 kcal/100g. Procedeu de obținere al pâinii conform invenției constă într-o metodă trifazică care constă în prospătura, maia și aluat, prospătura obținându-se prin frământarea timp de 5...6 min. a mixului de leguminoase germinate cu 20% făină de grâu, 25% apă și 50% drojdie din cantitatea prevăzută

în rețetă, care se lasă la fermentat 2...3 h, la temperatura de 24...26°C, până la atingerea unei acidități de 6...6,5 grade, peste care se adaugă în malaxor 50% făină de grâu, 50% drojdie și 45% apă și se frământă timp de 5...6 min., se lasă apoi la fermentat timp de 90...120 min. la temperatura de 26...28°C, peste care, pentru obținerea aluatului fermentat se adaugă și restul ingredientelor și se frământă timp de 8...10 min., după care se lasă la fermentat 10...15 min. la temperatura de 30...32°C, iar aluatul rezultat se porționează, se așează în tăvi, se dospește și se coace timp de 25...30 min. la 230...240°C. Procedeu de obținere a mixului conform invenției constă în înmuierea individuală a legumelor cu apă la temperatura de 12...13°C până la o umidificare de 46...48%, liofilizare la -50°C și presiune de 10 Pa, măcinare, cernere și amestecare 35% făină de lupin alb dulce, 35% făină de soia și 30% făină de fasole pestriță.

Revendicări: 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



PÂINE ALBĂ FUNCȚIONALĂ CU O VALOARE PROTEICĂ MĂRITĂ PRIN ADAOS DE LEGUMINOASE GERMINATE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

DESCRIERE

Invenția se referă la un produs de panificație, funcțional, cu o valoare proteică mărită, 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 a acestuia.

Produsele de panificație din această categorie sunt cunoscute într-o mare varietate de sortimente, obținute cu adaos de făină de leguminoase germinate în diferite proporții la prepararea aluatului din făină albă de grâu, drojdie și apă. Dezavantajele acestor produse constau în faptul că o mare parte din acestea, datorită procedurii de obținere a leguminoaselor germinate și a proporțiilor care se utilizează în mix nu valorifică în mod optim potențialul nutrițional și enzimatic care se sintetizează în timpul procesului de obținere a leguminoaselor germinate.

Procedeu, conform invenției, înlătură aceste dezavantaje și lărgeste gama produselor de panificație de tip pâine albă, cu adaos de leguminoase germinate prin aceea că, este obținut din făină albă de grâu, făină de leguminoase germinate în proporție de 20% raportat la făina de grâu (cu un conținut de 35% lupin alb dulce, 35% soia și 30% fasole pestriță), drojdie, apă. Pâinea prezintă caracteristici tehnologice superioare și o valoare proteică mărită datorită conținutului ridicat de proteine cu o valoare biologică ridicată și de enzime din mixul de leguminoase germinate utilizat în rețeta de fabricație.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unei pâini îmbunătățite din punct de vedere tehnologic și nutrițional prin utilizarea unui mix de leguminoase germinate, constituit din 35% lupin alb dulce, 35% soia și 30% fasole pestriță într-un procent ridicat (20%) în rețeta de fabricație, obținut în condiții controlate care să valorifice potențialul nutrițional dar și enzimatic ce se sintetizează în timpul procesului de germinare și care este menținut în cantități ridicate prin liofilizare, pentru a permite obținerea unei pâini din făină de grâu rafinat de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază de calitate superioară îmbunătățită nutrițional, fără adaos de aditivi alimentari.

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 prin stropire cu apă, după o primă etapă de imersare a acestora timp de 6 h pentru spălare, dezinfectare și eliminare alcaloizi prin barbotare cu aer, până la o umiditate de 46...48%, germinare timp de 5 zile la temperatura de 12...13°C cu o stropire continuă cu apă și o recirculare a aerului în proporție de 50%, liofilizare, măcinare, cernere și amestecarea acestora în următoarele proporții: 35% lupin alb dulce, 35% soia și 30% fasole pestriță. Pâinea albă cu adaos de mix din făină germinată de lupin alb dulce, soia și fasole pestriță se obține prin coacerea unui aluat fermentat, obținut prin metoda trifazică, care cuprinde dospătura, maioua și aluatul preparat din mixul de leguminoase germinate în proporție de 20% și 80% 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: 60,8 kg făină albă de grâu de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, 15,2 kg mix de leguminoase germinate într-o proporție de 35% lupin alb dulce, 35% soia, 30% fasole pestriță, 2,1 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 adaugă și 39,5 L apă corespunzătoare unei capacități de hidratare a făinii compozit (mix făină de grâu-făină de leguminoase germinate) de 52%.

Obținerea mixului de leguminoase germinate se face prin amestecarea într-un amestecător cu palete și melc transportor prin cântărire precisă a făinii de lupin alb dulce germinat, făinii de soia germinată și făinii de fasole pestriță germinată în proporție de 35%, 35% și 30%. Pentru obținerea făinii din leguminoase germinate, boabele de lupin alb dulce, soia, fasole pestriță sunt individual înmuiate, germinate timp de 5 zile, liofilizate până la o umiditate cuprinsă între 10 și 11%, măcinate și cernute prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm. Înmuiera leguminoaselor se realizează printr-o metodă de înmuiere prin stropire cu apă care umidifică leguminoasele supuse germinării. Într-o primă etapă, leguminoasele sunt imersate timp de 6 h în apă cu temperatura de 12...13°C pentru spălarea, eliminarea impurităților, dezinfectarea și îndepărtarea alcoloizilor din leguminoase care pot cauza toxicitate. Pentru aceasta, se adaugă 1% soluție hidroxid de sodiu în cantitate de 35 mg/L și se barbotează cu aer periodic masa de leguminoase pentru aerare și favorizarea eliminării impurităților ușoare din masa de boabe. După clătirea intensă a leguminoaselor până acestea nu mai spumează, urmează menținerea boabelor de leguminoase într-un vas de înmuiere cu stropirea periodică a acestora astfel încât apa pulverizată deasupra vasului de înmuiere să se scurgă în mod continuu pe la partea inferioară a acestuia. Pentru a evita asfixierea boabelor de leguminoase, periodic, are loc aerarea acestora. Leguminoasele se înmoaie prin pulverizarea apei cu o temperatură de 12...13°C până când boabele ating o umiditate de 46...48%. După înmuiere, leguminoasele se supun germinării timp de 5 zile, la temperatura de 12...13°C cu o stropire continuă cu apă și o recirculare a aerului în proporție de 50%. În timpul înmuierii și germinării are loc periodic afânarea masei de leguminoase. Uscarea leguminoaselor, până la o umiditate de 10...11%, are loc prin liofilizare sub vid la temperatura de -50°C, presiunea de 10 Pa, timp de 24...36 h. Leguminoasele liofilizate sunt măcinate și cernute prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm. După obținere, leguminoasele sunt amestecate în proporție de 35% făină de lupin alb dulce germinat, 35% făină de soia germinată și 30% făină de fasole pestriță germinată. Mixul din leguminoase germinate este utilizat în proporție de 20% raportat la făina de grâu pentru obținerea de pâine albă la tavă.

Procesul tehnologic de obținere a pâinii albe cu un mix de leguminoase germinate din lupin alb dulce, soia și fasole pestriță se desfășoară prin metoda trifazică de obținere a aluatului.

Prepararea prospăturii se realizează în cuva malaxorului din mixul de leguminoase germinate (15,2 kg) în proporție de 35% lupin alb dulce, 35% soia, 30% fasole pestriță, 12,16 kg făină de grâu tip 650 (20% față de total făină prelucrată), cernută în prealabil prin site metalice (site nr. 18-20 care au 7-8 fire/cm), 9,87 L apă (25% din apa calculată după capacitatea de hidratare a făinii compozit – făină de grâu/mix de leguminoase germinate pentru obținerea a 100 kg produs finit), 50% drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* (1,05 kg) conform rețetei de fabricație. Se frământă ingredientele timp de 5...6 min și se lasă la fermentat timp de 2...3 h, la temperatura de 24...26°C, până la atingerea acidității finale de 6...6,5 grade. Peste prospătura fermentată, se adaugă în malaxor 50% din cantitatea de făină prevăzută în rețeta de fabricație (30,4 kg cernută în prealabil prin site metalice), 45% din apa calculată după capacitatea de hidratare a făinii compozit – făină de grâu/mix de leguminoase germinate pentru obținerea a 100 kg produs finit (17,7 L) și restul de drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* (1,05 kg). Se frământă ingredientele timp de 5...6 min și se lasă la fermentat timp de 90...120 min, la temperatura de 26...28°C, obținându-se astfel maiaua fermentată.

Peste maiaua fermentată se adaugă în malaxor restul de făină de grâu tip 650 (18,24 kg-30% din cantitatea totală de făină prevăzută în rețeta de fabricație) cernută prin site metalice (site nr. 18-20 care au 7-8 fire/cm), sarea dizolvată și filtrată (1,1 kg) și 11,93 L apă (restul de apă prevăzută în rețeta de fabricație). Ingredientele menționate se frământă timp de 8...10 min până la obținerea unui aluat consistent care se lasă apoi la fermentat timp de 10...15 min, la o temperatură de 30...32°C. După fermentare, aluatul se divizează în bucăți cu masa de 0,360...0,370 kg și se modelează în format lung. Bucățile de aluat modelate sunt așezate în tăvi, unse în prealabil și lăsate pentru dospirea finală timp de 30...35 min în dospitor, la o temperatură de 35...38°C și o umiditate relativă a aerului cuprinsă între 60...70%. Înainte de coacere, bucățile de aluat sunt crestate pe suprafața superioară în 3...4 locuri, spoite cu apă, după care sunt introduse în cuptor unde se coc timp de 25...30 min, la o temperatură de 230...240°C. La scoaterea din cuptor produsele se umezesc

(spoiesc) din nou. După coacere, produsele se scot din tăvi și se așează pe rastele pentru răcire, care are loc la temperatura camerei, timp de aproximativ 60...120 min, până la temperatura de 18...20°C. Produsele răcite, cu o greutate de aproximativ 0,300 kg, sunt ambalate individual în folie de polietilenă microperforată și depozitate la temperatura de maximum 20°C în încăperi curate, aerisite, lipsite de mirosuri străine.

Produsul, conform invenției, prin compoziția sa, este un aliment funcțional, cu un conținut de proteine de calitate superioară și cu o valoare biologică mărită. Pâinea albă cu adaos de făină din leguminoase germinate de lupin alb dulce, soia, fasole pestriță conține 40,85 g/100g carbohidrați, 10,12 g/100g proteine, 1,77 g/100g lipide, 0,87% cenusă și are o umiditate de 46,39%. Produsul prezintă o valoare energetică de 220 kcal/100g (932 kJ/100 g produs).

Aplicarea invenției conduce la obținerea următoarelor avantaje:

- mărirea valorii nutritive a pâinii albe ca urmare a utilizării unui mix de leguminoase germinate bogat în substanțe nutritive, și anume lupin alb dulce, soia, fasole pestriță în rețeta de fabricație, cu substanțe antinutritive reduse datorită procesului de înmuiere și germinare dar și duratei lungi de fermentare utilizată la prepararea aluatului fapt ce diminuează prezența fitaților, antivitaminelor, inhibitorilor proteici, hemaglutininelor din compoziția leguminoaselor;

- mărirea valorii proteice a pâinii prin creșterea cantitativă (cu aproximativ 25%) și calitativă a proteinelor din pâine ca urmare a încorporării mixului din leguminoase germinate în proporție de 20% în rețeta de fabricație a pâinii;

- mărirea valorii biologice a proteinelor pâinii datorită adaosului unui mix de leguminoase bogate în proteine valoroase și anume lupin alb dulce, soia și fasole pestriță a căror calitate crește și mai mult în urma procesului de germinare;

- creșterea coeficientului de asimilare a aminoacizilor din pâine, comparativ cu pâinea albă obținută doar din făină de grâu deficitară în special în lizină, triptofan și treonină, ca urmare a echilibrării aminoacizilor esențiali din prezentul produs datorită adaosului mixului de leguminoase germinate, astfel: lizină de aproximativ 7,5 ori (de la 0,147g/100g la 1,1 g/100g), treonină de 5,3 ori (de la 0,145 g/100g la 0,78 g/100g), triptofan de 3,5 ori (de la 0,06 g/100g la 0,21 g/100g);

- creșterea conținutului de substanțe minerale din pâine cu aproximativ 74%, care prezintă un mare coeficient de asimilare ca urmare a activării fitazei în timpul germinării ce acționează asupra formelor legate de fitați a acestora dar și datorită procesului lung de fermentare utilizat la prepararea aluatului; prin consumul a 300 g de produs se asigură 34% din doza zilnică recomandată de fier, 35% din doza zilnică recomandată de magneziu și 20% din doza zilnică recomandată de calciu, pâinea având în compoziția sa 44,57 mg/100 g magneziu, 53,7 mg/100 g calciu, 2,05 mg/100 g fier;

- creșterea conținutului de vitamine B₁, B₂ și B₆ ca urmare a adaosului în rețeta de fabricație de leguminoase germinate bogate în aceste vitamine a căror conținut crește și mai mult ca urmare a procesului de germinare la care au fost supuse înainte de introducerea lor la prepararea aluatului;

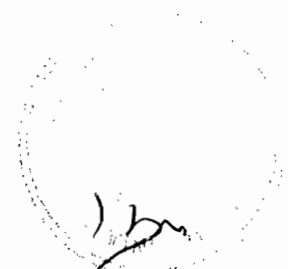
- obținerea unui produs natural, fără adaos de aditivi alimentari, datorită activității enzimactice din mixul de leguminoase germinate, menținută o perioadă lungă de timp într-o formă stabilă datorită metodei de uscare prin liofilizare, utilizate în rețeta de fabricație a pâinii, care permite obținerea unui produs de calitate dacă acesta este obținut dintr-o făină de grâu cu activitate α amilazică redusă și de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație;

Procedeele de obținere a pâinii albe funcționale cu o valoare proteică mărită prin adaos de făină din leguminoase germinate, 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. Segal R. (coord.), 2004, *Lupinul, o nouă sursă de proteine în alimentația umană*, Ed. Academica, București
7. Atudorei, D.; Atudorei, O.; Codină, G.G., 2021, Dough Rheological Properties, Microstructure and Bread Quality of Wheat-Germinated Bean Composite Flour. *Foods* 10, 1542.
8. Miglani, H.; Sharma, S. 2016, Impact on germination time and temperature on phenolics, bioactive compounds and antioxidant activity of different coloured soybean. *Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B Boil. Sci.* 88, 175–184.



PÂINE ALBĂ FUNCȚIONALĂ CU O VALOARE PROTEICĂ MĂRITĂ PRIN ADAOS DE LEGUMINOASE GERMINATE ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTEIA

REVENDICĂRI

1. Procedeu de obținere a unui produs alimentar de tip pâine cu o valoare proteică mărită, **caracterizat prin aceea că**, aluatul se obține din 60,8 kg făină albă de grâu de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație cu un conținut redus de α amilază, 15,2 kg mix de leguminoase germinate într-o proporție de 35% lupin alb dulce, 35% soia, 30% fasole pestriță, 2,1 kg drojdie comprimată din specia *Saccharomyces cerevisiae* și 1,1 kg sare prin metoda trifazică și anume prospătură, maia și aluat, prospătura obținându-se prin frământarea timp de 5...6 min din mixul de leguminoase germinate, 20% făină de grâu, 25% apă și 50% drojdie din cantitatea prevăzută în rețeta de fabricație, care se lasă la fermentat timp de 2...3 h, la temperatura de 24...26°C, până la atingerea acidității finale de 6...6,5 grade, peste care pentru obținerea maiei se adaugă în malxor 50% făină de grâu, 50% drojdie și 45% apă din cantitatea prevăzută în rețeta de fabricație, care se frământă timp de 5...6 min și se lasă la fermentat la temperatura de 26...28°C, timp de 90...120 min peste care, pentru obținerea aluatului fermentat, se adaugă restul ingredientelor prevăzute în rețeta de fabricație, care se frământă timp de 8...10 min până la obținerea unui aluat consistent, care se lasă apoi la fermentat timp de 10...15 min, la temperatura de 30...32°C, se divizează în bucăți cu masa de 0,360...0,370 kg, se modelează lung, se așează bucățile modelate în tăvi unse în prealabil, se lasă la dospit timp de 30...35 min, la o temperatură de 35...38°C și o umiditate relativă a aerului de 60...70%, se crestează pe suprafața superioară în 3...4 locuri, se spoiesc cu apă, se supun coacerii timp de 25...30 min, la o temperatură de 230...240°C, se spoiesc cu apă, se răcesc aproximativ 60...120 min, până la temperatura de 18...20°C, se ambalează la o greutate de aproximativ 0,300 kg 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 lupin alb dulce, soia, fasole pestriță sunt înmuiate individual prin stropire cu apă cu o temperatură de 12...13°C, în vederea umidificării acestora până la 46...48% umiditate, cu afânare periodică, după o primă etapă de imersare a leguminoaselor, timp de 6 h, în apă cu adaos de 1% soluție hidroxid de sodiu în cantitate de 35 mg/L apă, cu temperatura de 12...13°C, cu barbotare periodică pentru spălarea, eliminarea impurităților, dezinfectarea și îndepărtarea alcoloizilor din leguminoase care pot cauza toxicitate, germinare timp de 5 zile cu afânare periodică la temperatura de 12...13°C, cu o stropire continuă cu apă și o recirculare a aerului în proporție de 50%, liofilizarea timp de 24...36 h sub vid, la temperatura de -50°C și presiunea de 10 Pa, până la o umiditate de 10...11%, măcinare, cernere prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm și amestecare în proporție de 35% făină de lupin alb dulce germinat, 35% făină de soia 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 10,12%, lipide 1,77%, carbohidrați 40,85%, 0,87% cenușă din care 44,57 mg/100 g magneziu, 32,0 mg/100 g calciu, 2,05 mg/100 g fier, umiditate 46,39% și o valoare energetică de 220 kcal/100g.