



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00570

(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) FĂINĂ FUNCȚIONALĂ DIN LEGUMINOASE GERMINATE
PENTRU PANIFICȚIE ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE
A ACESTEIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o făină realizată din leguminoase germinate care poate fi utilizată în produse de panificație cu scopul de a îmbunătăți calitatea acestora din punct de vedere nutrițional și la un procedeu de obținere a acesteia. Făina conform invenției este un mix care are în componență 40% făină de linte roșie germinată, 15% făina de lupin alb dulce germinat, 15% făină de soia germinată, 15% făină de fasole peștită germinată și 15% făină de năut germinat, toate exprimate în procente în greutate, produsul final având un conținut de 50,02% carbohidrați, 30,69% proteine, 5,10% lipide și o valoare energetică de 369 kcal/100 g produs. Procedeu de obținere conform invenției începe cu înmuierea în apă a leguminoaselor prezentate mai sus la o temperatură cuprinsă între 13...14°C și care se aerează cu aer steril timp de 10 min. la un interval de 2 h, până la atingerea unei umidități de 30%, după care se elimină apa și leguminoasele rămân în repaus o perioadă de timp egală cu timpul de înmuiere, cu

absorbție de dioxid de carbon timp de 10 min la interval de 2 h, apoi se mențin iar într-o apă în care s-a adăugat 35 g/hL hidroxid de sodiu soluție în concentrație 1% la temperatura de 40°C și apă oxigenată în concentrație de 30%, și o doză de 400 mL/hL apă de înmuiere timp de 6 h, cu barbotare periodică de aer steril la intervale de 2 h, alternând cu repaus fără apă și cu apă până la obținerea unei umidități cuprinse între 46...48%, după care urmează perioada de germinare timp de 4 zile cu aerare intensă cu aer cu umiditatea de 95%, la o temperatură care crește treptat de la 13...14°C până la 21...25°C în ultimele 2 zile de germinare, liofilizare la temperatura de - 50°C și presiune de 10 Pa până la o umiditate de maximum 11%, urmată de măcinare, cernere printr-o sită metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm și amestecarea făinurilor de leguminoase germinate.

Revendicări: 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2021 00570
Data depozit 22-09-2021

RO 137315 A2

6

FĂINĂ FUNCȚIONALĂ DIN LEGUMINOASE GERMINATE PENTRU PANIFICAȚIE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

DESCRIERE

Invenția se referă la un produs cu rol funcțional de tip făină, obținut dintr-un mix de leguminoase germinate și liofilizate în condiții controlate, cu o valoare nutritivă ridicată datorită conținutului său de proteine, vitamine, săruri minerale și substanțe biologice active cu o mare biodisponibilitate, care poate fi utilizat în produse de panificație.

Sunt cunoscute diverse ingrediente din leguminoase germinate care pot fi utilizate în produse de panificație. Dezavantajele constau în faptul că acestea au o valoare nutritivă mai scăzută și un conținut mai redus de substanțe biologice active cu o biodisponibilitate scăzută.

Produsul, conform invenției, prezentat sub formă de făină cu rol funcțional, înlătură dezavantajele precizate, prin aceea că prezintă un conținut de substanțe bioactive cu o biodisponibilitate mai mare datorită procesului de liofilizare și lărgeste gama produselor din leguminoase germinate care pot fi utilizate în produse de panificație fiind obținut prin combinația optimă dintre lupin alb dulce, soia, linte roșie, fasole pestriță și năut în formă germinată și liofilizată. Ca urmare, produsul obținut are o activitatea diastazică ridicată în special datorită conținutului ridicat de linte roșie germinată și liofilizată din rețeta de fabricație și un conținut mare de substanțe nutritive pentru a putea îmbunătăți calitatea produselor de panificație obținute din făină de grâu cu activitate α amilazică redusă și de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație. Produsul, conform invenției, are o valoare energetică de 369 kcal/100g sau 1561 kJ/100g și un conținut de 50,02% carbohidrați, 30,69% proteine și 5,10% lipide.

Procedeul pentru prepararea produsului, conform invenției, constă în înmuierea, germinarea, liofilizarea, măcinarea, cernerea și amestecarea următoarelor leguminoase în următoarele proporții: 40% linte roșie, 15% lupin alb dulce, 15% soia, 15% fasole pestriță și 15% năut.

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

Exemplu. Pentru obținerea a 100 kg de făină funcțională din leguminoase germinate, se amestecă într-un amestecător cu palete și melc transportor prin cântărire precisă, 40 kg făină de linte roșie germinată, 15 kg de făină de lupin alb dulce germinat, 15 kg de făină de soia germinată, 15 kg de făină de fasole pestriță germinată și 15 kg de făină de năut germinată, timp de 20 minute. Pentru obținerea făinii din leguminoase germinate, boabele de linte roșie, lupin alb dulce, soia, fasole pestriță și năut sunt individual înmuiate, germinate timp de 4 zile, liofilizate până la o umiditate cuprinsă între 8 și 11%, măcinate și cernute prin sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm. Înmuierea leguminoaselor se realizează separat, pentru fiecare leguminoasă în parte în mod similar, printr-o metodă în care înmuierea umedă (menținerea leguminoaselor sub apă) alternează cu înmuierea uscată (menținerea leguminoaselor fără apă), la intervale egale de timp. În timpul perioadei de înmuiere umedă și înmuiere uscată, periodic, la intervale de 2 h se aerează boabele cu aer steril timp de 10 min, respectiv se absoarbe aerul cu dioxid de carbon timp de 10 minute, la un interval de 2 h. Într-o primă etapă, într-o cantitate de apă cu temperatura de 13...14 °C se introduce întreaga cantitate de leguminoase pentru o șarjă și cu această primă apă de înmuiere se realizează spălarea leguminoaselor care constă în îndepărtarea unor impurități care pot exista în masa de leguminoase și a boabelor plutitoare care se ridică la suprafața apei (boabe de leguminoase imature, seci etc.). Spălarea leguminoaselor se face printr-o recirculare continuă a boabelor până când apa de deasupra masei de boabe nu mai spumează. Prima perioadă de înmuiere umedă a leguminoaselor are loc până când umiditatea boabelor atinge valori de aproximativ 30%. Urmează o perioadă de înmuiere

121

uscată a cărei durată este egală cu cea a primei etape de înmuiere umedă. În cea de a doua perioadă de înmuiere umedă, se adaugă 35 g/hL hidroxid de sodiu sub formă de soluție de 1% la temperatura de 40 °C pentru spălarea boabelor și dizolvarea alcaloizilor din leguminoase care pot cauza toxicitate. De asemenea, se mai utilizează și apă oxigenată în concentrație de 30% și în doză de 400 ml/hL apă de înmuiere, cu rol antiseptic și de stimulare a germinării. După o perioadă de 6 h de menținere a boabelor de leguminoase în apă cu soluție de hidroxid de sodiu și apă oxigenată, boabele sunt bine clătite cu apă curată pentru îndepărtarea oricăror urme de substanțe detergente și dezinfectate. Urmează noi perioade de înmuiere uscată și înmuiere umedă până când umiditatea leguminoaselor atinge valori de 46 ... 48%. După înmuiere, leguminoasele se supun germinării care începe de la temperatura de 13 ... 14 °C și crește treptat în ultimele 2 zile de germinare până la temperatura de 21 ... 25 °C. Procesul de germinare are loc cu o aerare intensă cu aer cu umiditate de 95% pentru a se menține o umiditate constantă a leguminoaselor și pentru a se asigura formarea endoenzimelor în special α amilaze în masa de leguminoase. Durata de germinare este de 4 zile, timp în care are loc periodic afânarea masei de leguminoase. După germinare, leguminoasele sunt supuse procesului de liofilizare care are drept scop uscarea acestora până la o umiditate de 8 ... 11%. Liofilizarea se realizează în trei etape și anume: congelarea, sublimarea și desorbția. Congelarea are loc rapid, la temperatura de -50 °C pentru a obține cristale mici și uniforme de gheață care să ofere o suprafață de transfer de căldură mare. Sublimarea gheții are loc sub vid, la presiunea de 10 Pa. Uscarea finală are loc treptat pentru a îndepărta apa de adsorbție din stare lichidă până la o temperatură finală a produsului de 20...23 °C și o umiditate de 8 ... 11%. Leguminoasele germinate și 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, 15% făină de lupin alb dulce germinat, 15% făină de soia germinată, 15% făină de fasole pestriță germinată și 15% făină de năut germinată. Făina funcțională din leguminoase germinate este ambalată în ambalaje impermeabile la vapori de apă și oxigen, la temperaturi nu mai mari de 25°C.

Făina din leguminoase germinate are prin compoziția sa un rol funcțional datorită conținutului ridicat de proteine, vitamine, minerale și a biodisponibilității componentilor nutritivi ca urmare a procesului de germinare și care sunt păstrate datorită uscării prin liofilizare. Produsul prezintă un termen de valabilitate ridicat datorită umidității reduse, de maximum 11%, având în compoziția sa: 50,02% carbohidrați, 30,69% proteine, 5,10% lipide și 4,01% cenușă. Produsul prezintă o valoare energetică de 369 kcal/100g sau 1561 kJ/100g.

Făina funcțională din leguminoase germinate, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- creșterea conținutului de enzime ca urmare a procesului de germinare și menținerea acestora într-o formă stabilă datorită uscării prin liofilizare fapt care recomandă utilizarea făinii funcționale din leguminoase germinate ca un ameliorator natural în produse de panificație obținute din făină de grâu cu activitate α amilazică redusă și de calitate puternică sau foarte bună pentru panificație;

- creșterea conținutului de aminoacizi esențiali disponibili, în special lizină, arginină, tirozină, triptofan, metionină ca urmare a acțiunii enzimelor proteolitice sintetizate în timpul germinării asupra proteinelor;

- reducerea substanțelor antinutritive existente în leguminoase în timpul germinării precum inhibitori proteici, hemaglutinine, antivitamine, fitați fapt ce permite o valorificare mai completă a componentilor nutritivi din leguminoase;

- creșterea conținutului de vitamine, ca de exemplu, B₁, B₂ și B₆, de 5...10 ori, ca urmare a biosintezei determinate de procesele enzimactice foarte active care au loc în timpul germinării leguminoaselor;

- creșterea biodisponibilității unor elemente minerale precum calciu, magneziu, zinc, fier, în forme active, ca urmare a activării fitazei în timpul germinării care acționează asupra formelor legate de fitați a acestora;

- sursă de compuși bioactivi cum ar fi antioxidanți, tocoferoli, acizi grași, polifenoli, carotenozi existenți în leguminoasele supuse germinării și liofilizării;

- sursă de fibre cu efecte benefice asupra tranzitului intestinal și în prevenirea unor boli ale colonului;

- efecte benefice în afecțiuni gastro-intestinale, hepatice, în protecția față de substanțe chimice exogene, în patologia hipertensiunii, aterosclerozei, infarctului miocardic datorită biodisponibilizării ionilor legați sub formă de fitați, a vitaminelor din grupul B și a compușilor bioactivi din leguminoasele germinate și liofilizate;

- caracteristici senzoriale superioare ca urmare a acțiunii enzimelor asupra compușilor macromoleculari din leguminoase în timpul germinării, cu formare de compuși ușor asimilabili.

Procedeeul de obținere a făinii funcționale din leguminoase germinate pentru panificație, 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. Mincu I., Segal B., Popa E., Segal R., 1989, *Orientări actuale în nutriție*, Ed. Medicală, București
7. Singh, A.; Sharma, S. Bioactive components and functional properties of biologically activated cereal grains: A bibliographic review. *Crit. Rev. Food Sci.* 2017, 57, 3051–3071.
8. Atudorei, D.; Atudorei, O.; Codină, G.G., 2021, Dough Rheological Properties, Microstructure and Bread Quality of Wheat-Germinated Bean Composite Flour. *Foods* 10, 1542.
9. 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
10. Segal R. (coord.), 2004, *Lupinul, o nouă sursă de proteine în alimentația umană*, Ed. Academica, București

FĂINĂ FUNCȚIONALĂ DIN LEGUMINOASE GERMINATE PENTRU PANIFICAȚIE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

REVENDICĂRI

1. Procedeu de obținere a unei făini funcționale din leguminoase germinate pentru panificație, **caracterizat prin aceea că**, leguminoasele de tip linte roșie, lupin alb dulce, soia, fasole pestriță, năut se înmoaie în apă la temperatura de 13...14 °C care se aerează cu aer steril timp de 10 minute, la un interval de 2 h, până la atingerea unei umidități de 30%, după care apa se elimină și leguminoasele rămân în repaus o durată de timp egală cu cea a primei etape de înmuiere umedă, cu absorbție timp de 10 min de dioxid de carbon, la interval de 2 h, apoi se mențin iar în apă în care se adaugă 35 g/hL hidroxid de sodiu sub formă de soluție de 1% la temperatura de 40 °C și apă oxigenată în concentrație de 30% și o doză de 400 mL/hL apă de înmuiere, timp de 6 h, cu barbotare periodică de aer steril la un interval de 2 h, alternând cu repaus fără apă și cu apă, până la umiditatea de 46...48%, se supun germinării timp de 4 zile, cu aerare intensă cu aer cu umiditate de 95%, la o temperatură care crește treptat de la 13...14 °C până la 21...25 °C în ultimele 2 zile de germinare, liofilizării la temperatura de -50 °C și presiunea de 10 Pa, până la o umiditate de maximum 11%, măcinării, cernerii printr-o sita metalică cu dimensiunea ochiurilor de 0,5 mm și amestecării leguminoaselor germinate.

2. Produsul obținut prin procedeul definit la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, are o valoare energetică de 369 kcal/100g și un conținut de 50,02% carbohidrați, 30,69% proteine, 5,10% lipide având în componența sa 40%, făină de linte roșie germinată, 15% făină de lupin alb dulce germinat, 15% făină de soia germinată, 15%, făină de fasole pestriță germinată și 15% făină de năut germinată.