



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00765

(22) Data de depozit: 23/11/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2022 BOPI nr. 5/2022

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

(72) Inventatori:  
• ISTRATI DANIELA IONELA, STR.ȘTIINȚEI  
NR. 193, GALAȚI, GL, RO;  
• VIZIREANU CAMELIA, STR.DR.NICOLAE  
ALEXANDRESCU, NR.2, BL.B4, SC.2,  
AP.24, GALAȚI, GL, RO;  
• FURDUI BIANCA, STR.TRAIAN, NR.56,  
BL.B, ET.2, AP.10, GALAȚI, GL, RO;

• CONSTANTIN OANA EMILIA,  
STR.SLĂNIC, NR.2, BL.4B, SC.3, AP.50,  
GALAȚI, GL, RO;  
• BURUIANĂ CRISTIAN-TEODOR,  
STR.BRĂILEI, NR.15, BL.R1, SC.1, ET.6,  
AP.19, GALAȚI, GL, RO;  
• MIȘU DAN COSMIN, STR.TRAIAN, NR.60,  
BL.E, SC.1, ET.3, AP.10, GALAȚI, GL, RO;  
• BLAGA GIORGIANA-VALENTINA,  
STR.EREMIA GRIGORESCU, NR.72, BL.A1,  
AP.10, TÂRGU BUJOR, GL, RO;  
• DINICĂ RODICA-MIHAELA,  
STR.SF.SPIRIDON, NR.24, GALAȚI, GL, RO

(54) BĂUTURĂ NEALCOOLICĂ PROBIOTICĂ FERMENTATĂ DIN  
SORG GERMINAT ȘI PROCEDEUL DE OBTINERE A  
ACESTEIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei compoziții de băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat destinată consumului pentru toate categoriile de consumatori, inclusiv persoane care suferă de disbacterioze sau intoleranță la gluten. Procedeu, conform invenției, constă în etapele de germinare a semințelor de sorg, uscare și măcinarea acestora, pregătire a mustului constituit din făină de sorg germinat și apă în raport 1:10, omogenizare, hidratare la temperatura de 50°C, timp de 15...20 min, plămădire/zaharificare la temperatura de 60...65°C, timp de 2 h, filtrare grosieră, pasteurizare la temperatura de 90°C

timp de 30 min cu răcire la temperatura de 30°C, inoculare cu microorganisme probiotice (*Saccharomyces boullardii* și *Lactobacillus casei*), fermentare, îndulcire/aromatizare, omogenizare, răcire și depozitare la temperatura de 2...4°C, produsul de tip băutură nealcoolică având un conținut de 3,5...5,5 g/100 ml glucide, 3...3,5 g/100 ml proteine, fibre și pH 5...5, 2.

Revendicări: 5  
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, 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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ... a 22 0765
Data depozit ... 23-11-2020

39

## DESCRIEREA INVENȚIEI

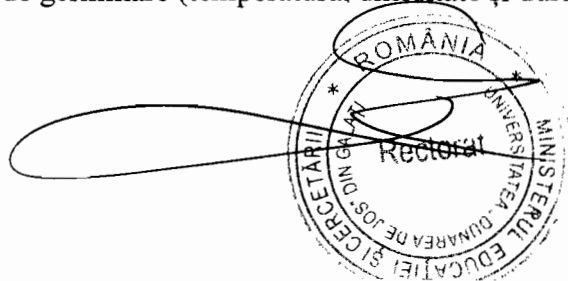
### Titlul invenției: **BĂUTURĂ NEALCOOLICĂ PROBIOTICĂ FERMENTATĂ DIN SORG ȘI PROCEDEUL DE OBTINERE A ACESTEIA**

Prezenta invenție se referă la o băutură nealcoolică probiotică fermentată obținută din făină de sorg germinat și procedeul de obținere a acesteia. Prezenta invenție se referă la industria alimentară și în special la obținerea băuturilor nealcoolice fermentate din cereale.

Sorgul (*Sorghum bicolor*) este una dintre cele mai importante cereale din lume, ocupând locul cinci în ceea ce privește producția globală de cereale după porumb, grâu, orez și orz. Această cereală aparține familiei *Gramineae* fiind cultivată pentru prima dată în urmă cu aproximativ 4000 de ani în Africa de Nord-Est (Rooney și colab., 2000). Cercetările au raportat că cerealele integrale de sorg au beneficii substanțiale pentru sănătate, ca urmare a valorii sale nutritive ridicate și a profilului unic al compușilor polifenolici (Khoddami și colab., 2015, Rao și colab., 2018). Compoziția chimică și nutrițională a sorgului sunt influențate atât de variațiile condițiilor climatice din perioada de creștere a culturii cât și de soiurile de sorg, tipul de sol, îngrășămintele utilizate și metoda de fertilizare (Ebadi și colab., 2005). Conform USDA (2019), 100g de sorg conține, în medie, 10,6 g proteine, 72,09 g glucide totale, 6,7 g fibre și 3,46 g lipide și asigură 1,377 kJ energie. Compoziția nutrițională ridicată precum și compoziția neobișnuită a compușilor polifenolici din sorg (acizi fenolici, 3-deoxianthianici, flavone, flavanone, taninuri condensate) și nivelul ridicat al acestora raportat în tărâța de sorg (Rao și colab., 2018), fac cu siguranță sorgul o cereală interesantă pentru producerea de alimente funcționale sănătoase sau ca sursă de compuși biologic activi.

Germinarea reprezintă o tehnică excelentă de îmbunătățire a calității semințelor de sorg. Din punct de vedere tehnic, germinarea are drept scop sinteza de enzime în cantitate cât mai mare, micșorarea complexității substanțelor de rezervă și a celor ce intră în structura bobului de sorg, precum și reducerea factorilor cu efect antinutritiv (Banu și colab., 2009).

În timpul germinării au loc procese de creștere a țesutului embrionar, cu dezvoltarea subînvelișului dorsal al plumulei (acrospirei) și dezvoltarea în exteriorul bobului a radicelelor, formarea enzimelor (cele mai importante enzime care se activează sau se sintetizează la germinare aparțin hidrolazelor:  $\alpha$ -amilază,  $\beta$ -glucanaze, proteaze, fosfataze și  $\beta$ -amilază) și modificarea complexității substanțelor macromoleculare (sub acțiunea enzimelor formate la germinare, substanțele macromoleculare sunt transformate în substanțe cu greutate moleculară medie și mică). Transformările sunt intens influențate de condițiile de germinare (temperatură, umiditate și durata

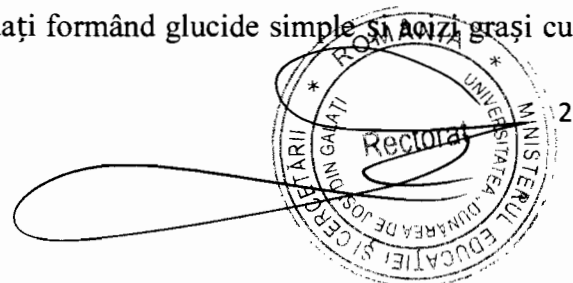


germinării) iar prin reglarea acestor condiții trebuie să se atingă gradul de modificare dorit cu pierderi minime de substanțe utile din bob (Banu și colab., 2009).

Dintre toate tehnicile de procesare a alimentelor, fermentarea este un proces cunoscut de-a lungul veacurilor pentru îmbunătățirea caracteristicilor nutriționale și senzoriale a acestora (Adebo și colab., 2017). Este cunoscut faptul că alimentele fermentate prezintă efecte benefice (terapeutice și funcționale) pentru sănătatea umană datorită conținutului bogat în compuși cu efect antimicrobian, antioxidant, de scădere a colesterolului, bacterii probiotice cu rol deosebit de important în echilibrul florei intestinale etc. (Adebo și colab., 2020; Taylor și colab., 2015). În timpul procesului de fermentare a sorgului au loc o serie de modificări care conduc la îmbunătățirea caracteristicilor nutriționale, a gustului, a aromei dar și la modificări structurale. Prin urmare, fermentarea sorgului conduce la descompunerea proteinelor și a carbohidraților, detoxifierea/degradarea contaminanților, îmbunătățirea biodisponibilității substanțelor nutritive, îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale, formarea compușilor biologic activi, producerea de acizi organici, reducerea factorilor anti-nutritivi, prelungirea perioadei de valabilitate (Adebo, 2020).

Efectele benefice ale alimentelor cu adaos de probiotice asupra sănătății umane, și în particular asupra copiilor și a persoanelor cu risc ridicat, sunt intens promovate de specialiștii în domeniul sănătății. Studiile au raportat că probioticele joacă un rol important în funcțiile imunologice, digestive și respiratorii și pot avea un efect de atenuare a bolilor infecțioase la copii. Prin urmare, probioticele stimulează imunitatea, previn sau ameliorează diareea, bolile inflamatorii, intoleranța la lactoză, alergiile, cancerul, infecțiile tractului respirator și a tractului urinal, constipația, infecția cu *Helicobacter pylori* etc. (Vasudha și Mishra, 2013).

Fermentația reprezintă un proces în care au loc schimbări chimice ale unui substrat organic, format din carbohidrați, proteine sau lipide, sub acțiunea enzimelor produse de diferite tipuri de microorganisme. Astfel, schimbările semnificative produse sub influența probioticelor și drojdiilor influențează atât valoarea senzorială, cât și valoarea nutritivă a produsului, prin producerea unor noi compuși. Fermentarea duce la sintetizarea unor noi compuși prin metabolizarea carbohidraților și proteinelor sau eliberarea compușilor antioxidanți prin schimbările structurale ce intervin în urma acestui proces. Carbohidrații sunt utilizați de către microorganisme ca sursă de energie. Prin fermentarea acestora se obțin acizi organici cum ar fi acidul lactic sau acidul acetic. Aceștia au rolul de a inhiba dezvoltarea microorganismelor patogene. În tractul gastrointestinal carbohidrații cu structură complexă, cum sunt fibrele, sunt degradați formând glucide simple și acizi grași cu



lanț scurt (Wong et al., 2006). Proteinele sunt utilizate ca sursă de carbon și azot în metabolismul microbial. Sub acțiunea enzimelor sunt produse peptidele cu rol bioactiv. Cele mai importante sunt peptidele cu proprietăți antibacteriene numite bacteriocine. Ele inhibă dezvoltarea microorganismelor patogene și ajută la conservarea produselor alimentare. În organismul uman acționează în sinergism cu probioticele.

Sorgul reprezintă un aliment de bază pentru milioane de oameni săraci din regiunile semi-aride din Africa, Asia și America Latină și, de asemenea, un aliment important pentru populația țărilor cu venituri mici și mijlocii. În diferite regiuni geografice sorgul este consumat în variate produse tradiționale cum ar fi *Kisra* (pâine fermentată), *Aceda* (terci fiert gros), *Nasha* (terci fluid fermentat) sau *Abreh* (băutură fermentată). Sorgul este folosit și pentru prepararea unor băuturi lactate fermentate, produse de panificație și suplimente alimentare (Xiong și colab., 2019). În ultimii ani, sorgul a stârnit interesul persoanelor care sunt interesate de starea de sănătate, a celor care vor să adopte un stil de viață sănătos precum și a persoanelor care suferă de boala celiacă (sorgul este o cereală fără gluten care poate substitui cerealele bogate în gluten).

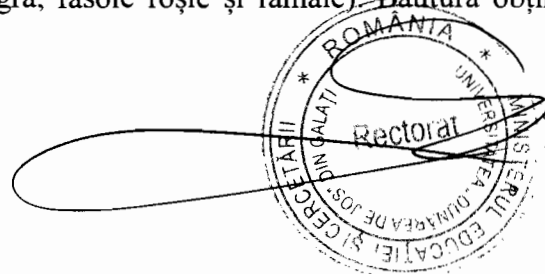
Scopul atins prin invenția revendicată l-a reprezentat realizarea, prin combinarea germinării semințelor de sorg cu procesul de fermentare cu cultură de drojdie și bacterii lactice, a unei băuturi nealcoolice funcționale probiotice cu caracteristici nutriționale îmbunătățite, cu potențiale efecte benefice în alimentația umană precum și a persoanelor cu intoleranță la gluten sau care suferă de disbacterioze.

Se cunosc câteva procedee brevetate care descriu metode de obținere a unor băuturi nealcoolice sau alcoolice pe bază de sorg care includ sau nu procese de germinare sau fermentare.

Brevetul **CN108936127A** prezintă o metodă de obținere a unei băuturi nealcoolice ce folosește ca materie primă semințe de sorg negerminat. Procedeeul presupune pregătirea preliminară a semințelor de sorg, măcinarea acestora, tratament enzimatic, filtrare, amestecare, omogenizare, sterilizare și depozitare. Băutura astfel obținută este îndulcită cu sirop de fructoză.

Brevetul **JP2006204172A** descrie o metodă de obținere a unei băuturi fermentate similară berii din semințe de sorg. Procedeeul cuprinde fierberea amestecului de sorg, sirop de zahăr, hamei și apă, răcirea acestuia, fermentare cu ajutorul unei drojdii și filtrare pentru îndepărtare drojdiei și a proteinelor.

Brevetul **CN107549540A** prezintă o băutură nealcoolică pe bază de cereale, legume și suc de fructe (porumb, sorg, ovăz, hrișcă, fasole neagră, fasole roșie și lămâie). Băutura obținută

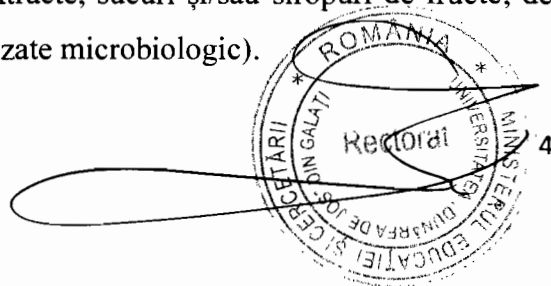


conform invenției are valoare nutritivă ridicată, este bogată în fibre alimentare având rol benefic în prevenirea și controlul unor boli cum ar fi obezitatea, diabetul și hiperlipidemia.

În brevetul **RO96916 (B1)** este descris un procedeu de obținere a unei băuturi de tip distilat prin fermentarea zaharurilor din suc de sorg zaharat sau de porumb în prezența tescovinei de struguri rezultată ca subprodus în procesul de vinificație. Procedeu utilizat în cadrul invenției conduce la obținerea unei băuturi alcoolice din sorg dar cu aromă specifică distilatelor de vin prin valorificarea superioară a tescovinei de struguri.

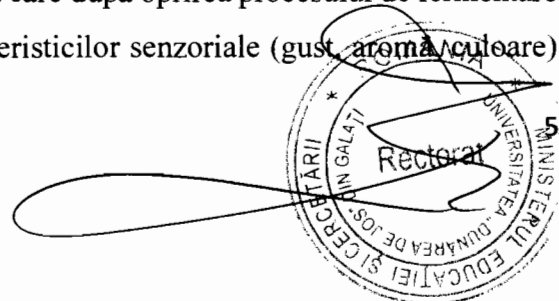
Brevetul **RO131984(A2)** propune o băutură alcoolică aromatizată de tip rachiu din sorg zaharat. Procedeu de obținere a băuturii constă în realizarea cupajului brut prin amestecarea distilatului maturat din sorg zaharat cu apă tehnologică, cu arome naturale de vanilie, de portocală, și de ananas, cu gumă arabică și cu derivați naturali de drojdii degradați pe cale termoenzimatică, urmată de maturare timp de 3...4 săptămâni și la final filtrare.

Spre deosebire de tehnologiile descrise mai sus, prezenta invenție se individualizează prin faptul că: materia primă utilizată la obținerea băuturii este reprezentată de făină din sorg germinat pe o durată de 35...40 h la întuneric la temperatura de 20°C și umiditate crescută (85%) (se va evita utilizarea soiurilor de sorg de tip organisme modificate genetic viabile pentru o singură generație); semințele de sorg germinate sunt uscate la temperatura de 40°C și măcinate astfel încât să se obțină un amestec echilibrat de făină având particule de granulozități diferite; procesul tehnologic de obținere a băuturii cuprinde atât etapele germinării semințelor de sorg, cât și etapele de pregătire a mustului de sorg: omogenizare, hidratare, plămădire/ zaharifcare, filtrare grosieră, pasteurizare, răcire, inoculare, fermentare, îndulcire/aromatizare, omogenizare, răcire, ambalare, etichetare; pentru fermentarea mustului de sorg se utilizează un amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boulardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei*; inocularea mustului de sorg cu culturi probiotice *Lactobacillus casei* și *Saccharomyces boulardii* (1:1) într-o concentrație inițială de 7 log ufc/ml pentru ambele culturi. Procesul fermentativ a durat 3...4 ore, între drojdie și bacteriile lactice stabilindu-se relații de simbioză, bacteriile lactice produc acid lactic, scade pH-ul care devine optim pentru funcționalitatea drojdiilor; drojdiile consumă oxigenul din mediu creând astfel condiții pentru funcționalitatea bacteriilor lactice. În funcție de preferințe sau pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale (gust, aromă, culoare) și proprietăților funcționale se pot adăuga în băutură miere de albine, cicoare bogată în inulină, extracte, sucuri și/sau siropuri de fructe, de preferat bogate în compuși biologic activi (toate stabilizate microbiologic).



Invenția de față se referă la o *băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat și procedeul de obținere a acesteia*. Problema pe care o rezolvă invenția revendicată este elaborarea unei *băuturi nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat* cu valoare nutritivă ridicată, aglutenică care este destinată consumului alimentar pentru toate categoriile de consumatori, inclusiv persoanele care suferă de disbacterioze din cauze multiple sau de intoleranță la gluten (boala celiacă). Invenția rezolvă problema prin aceea că propune:

- Un procedeu de obținere a unei băuturi nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat, conform figurii 1, prin fermentarea mustului de sorg cu ajutorul unui amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei*;
- O băutură nealcoolică probiotică fermentată a cărei materie primă este reprezentată de făina din sorg germinat pe o durată de 35...40 h, la întuneric, umiditate crescută (85%) și la temperatura de 20°C; după germinare semințele de sorg sunt uscate la temperatura de 40°C și măcinate astfel încât să se obțină un amestec echilibrat de făină având particule de granulozități diferite;
- O băutură nealcoolică probiotică fermentată la care pentru obținerea mustului s-au utilizat făină de sorg germinat și apă în raport 1:10;
- Un procedeu de obținere a unei băuturi nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat, în care amestecul obținut din făină din sorg germinat 35...40 h și apă este omogenizat, hidratat la temperatura de 50°C timp de 15...20 min., apoi are loc plămădirea/zaharificarea la temperatura de 60...65°C timp de 2 h, filtrarea grosieră, pasteurizarea la temperatura de 90°C timp de 30 min., răcirea la temperatura de 30°C, inocularea, fermentarea, îndulcirea/ aromatizarea, omogenizarea, răcirea, îmbutelierea, etichetarea și depozitarea la temperatura de 2...4°C;
- O băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat obținută prin fermentarea mustului de sorg la temperatura de 30°C cu amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei* timp de 3...4 h sau până la pH 5,1...5,3 cu întreruperea procesului de fermentare prin răcire bruscă la temperatura de 2...4°C;
- O băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat în care inocularea mustului de sorg cu culturi probiotice *Lactobacillus casei* și *Saccharomyces boullardii* (1:1) se realizează la o concentrație inițială de 7 log ufc/ml pentru ambele culturi.
- O băutură nealcoolică probiotică din sorg germinat care după oprirea procesului de fermentare poate fi suplimentată, pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale (gust, aromă, culoare)

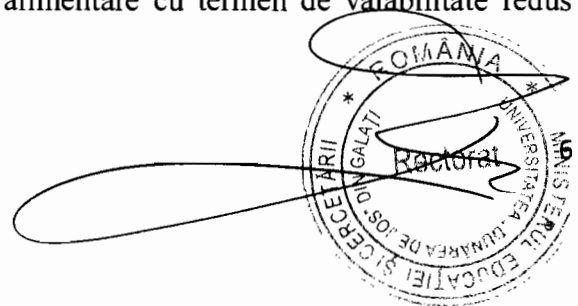


și proprietăților funcționale, cu miere de albine, cicoare bogată în inulină, extracte, sucuri și/sau siropuri de fructe de preferabil bogate în compuși biologic activi (toate stabilizate microbiologic);

- O băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat cu următoarele caracteristici fizico-chimice: glucide 3,5...5 g/100 ml, proteine 3...3,5 g/100 ml, fibre 1,3...1,5 g/100 ml, lipide 0,7...0,9 g/100 ml, acid lactic 0,1...0,2 g/100 ml și pH 5...5,2.

O băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat care are următoarele caracteristici individuale de identificare:

- Semințele de sorg au fost germinate la temperatura de 20°C timp de 35...40 h la întuneric și umiditate crescută (85%) și apoi uscate la temperatura de 40°C și măcinate astfel încât să se obțină un amestec echilibrat de făină având particule de granulozități diferite;
- Mustul supus fermentării este compus din făină de sorg germinat și apă în raport 1:10 iar procesul de fermentație este realizat cu ajutorul unui amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei*;
- Procedul de obținere a băuturii nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat presupune omogenizarea amestecului obținut din făină din sorg germinat 35...40 h și apă în raport 1:10, hidratarea acestuia la temperatura de 50°C timp de 15...20 min., plămădirea/zaharificarea la temperatura de 60...65°C timp de 2 h, filtrare grosieră a mustului de sorg și pasteurizarea la temperatura de 90°C timp de 30 min. După terminarea pasteurizării mustului de sorg acesta este răcit la temperatura de 30°C și inoculat, în vederea fermentării, cu ajutorul unui amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei*. Inocularea mustului de sorg cu microorganismele probiotice *Lactobacillus casei* și *Saccharomyces boullardii* (1:1) se realizează la concentrație inițială de 7 log ufc/ml pentru ambele culturi. Procesul de fermentare va fi realizat timp de 3...4 h sau până când pH-ul băuturii a atins valori cuprinse între 5,1...5,3 unități și întrerupt prin scăderea temperaturii la 2...4°C. După terminarea procesului de fermentare, băutura poate fi îndulcită/aromatizată cu diverse adaosuri (cicoare bogată în inulină, extracte, sucuri și/sau siropuri de fructe de preferabil bogate în compuși biologic activi, stabilizate microbiologic) omogenizată, răcită, îmbuteliată, etichetată și depozitată la temperatura de 2...4°C. Băutura obținută conform invenției se încadrează în categoria produselor alimentare cu termen de valabilitate redus putând fi consumată timp de 7 zile de la obținere.



După parcurgerea etapelor procesului tehnologic rezultă o băutură nealcoolică din sorg germinat fermentată cu ajutorul unui amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei* având următoarele caracteristici fizico-chimice: glucide 3,5...5,5 g/100 ml, proteine 3...3,5 g/100 ml, fibre 1,3...1,5 g/100 ml, lipide 0,7...0,9 g/100 ml, acid lactic 0,1...0,2 g/100 ml și pH 5...5,2.

Culoarea băuturii obținută conform invenției, exprimată în valori CIELAB, va avea valori cuprinse între:  $L^* = 58 \div 60$ ,  $a^* = 10 \div 12$  și  $c^* = 15 \div 17$  când este obținută numai din must de sorg fără adaosuri și:  $L^* = 51 \div 60$ ,  $a^* = 10 \div 16$  și  $c^* = 12 \div 17$  atunci când se folosesc diverse adaosuri pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale și funcționale.

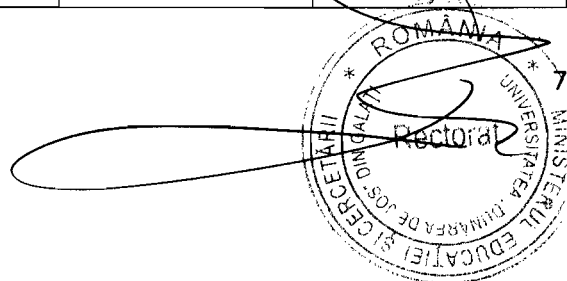
În ceea ce privește caracteristicile senzoriale, produsul alimentar obținut conform invenției, se prezintă ca o băutură cu aspect ușor turbure, culoare cafenie, cu substanțe coloidale în suspensie, aromă de fermentație lactică și gust dulce acrișor. În funcție de adaosurile folosite pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale și funcționale, culoarea poate varia de la cafeniu la vișiniu. Se recomandă a se agita înainte de consum.

#### **Exemple concrete de realizare a invenției**

Se prezintă în continuare două exemple concrete de obținere a băuturii nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat. Materiile prime utilizate la obținerea unor exemple de băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat, pentru o cantitate de 30 L produs finit, sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Materiile prime utilizate în procesul tehnologic de obținere a unor exemple de băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat conform invenției revendicate

Nr. crt.	Materii prime	U.M.	Exemple de băutură conform invenției		
			S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
1.	Făină de sorg germinat	Kg	3	3	3
2.	Apă	L	30	30	30
3.	Inocul de drojdie <i>Saccharomyces boullardii</i>	log ufc/ml	7	7	7
4.	Inocul de bacterii lactice <i>Lactobacillus casei</i>	log ufc/ml	7	7	7
5.	Sirop de afine	L	-	0,60	-
6.	Extract de coarne	L	-	-	0,225
7.	Miere de albine	Kg	-	-	0,90





Făina de sorg germinat a fost obținută din semințe de sorg germinate la temperatura de 20°C timp de 35...40 h la întuneric și umiditate crescută (85%), uscate la temperatura de 40°C și apoi măcinate astfel încât să se obțină un amestec echilibrat de particule de granulozități diferite. Amestecul dintre făina de sorg germinat și apă în raport 1:10 a fost omogenizat, apoi hidratat prin creșterea treptată a temperaturii până la 50°C și menținere timp de 20 min. Plămădirea/zaharificarea mustului de sorg a fost realizată la temperatura de 60°C timp de 2 h urmată de filtrare grosieră și pasteurizarea acestuia la temperatura de 90°C timp de 30 min. După pasteurizarea mustului de sorg acesta este răcit la temperatura de 30°C și inoculat cu amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei*. Inocularea mustului de sorg a fost realizată cu culturi probiotice de *Lactobacillus casei* și *Saccharomyces boullardii* în raport 1:1. După fermentare băuturile au fost îndulcite, omogenizate, răcite, îmbuteliate și depozitate la temperatura de 2...4°C.

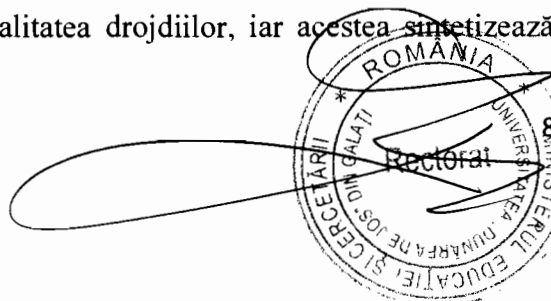
Caracteristicile fizico-chimice ale băuturilor obținute sunt prezentate în Tabelul 2.

Tabelul 2. Caracteristicile fizico-chimice ale unor exemple de băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat conform invenției revendicate

Compoziție	S <sub>1</sub> (g/100 ml)*	S <sub>2</sub> (g/100 ml)*	S <sub>3</sub> (g/100 ml)*
Proteine	3,23 ± 0,23	3,41 ± 0,36	3,45 ± 0,31
Glucide	3,53 ± 0,01	4,76 ± 0,08	5,23 ± 0,22
Fibre	1,47 ± 0,11	1,36 ± 0,28	1,38 ± 0,17
Lipide	0,76 ± 0,02	0,85 ± 0,08	0,80 ± 0,07
Acid lactic	0,18	0,21	0,23
pH	5,13	5,09	5,11

\*Datele sunt prezentate ca valori medii ± deviațiile standard pentru determinări realizate în duplicat.

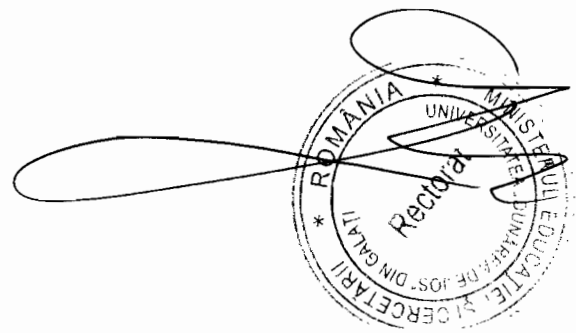
A fost testată viabilitatea microorganismelor probiotice din băuturile fermentate pe o perioadă de depozitare de 7 zile la temperatura de refrigerare de 2...4°C. În băuturile obținute, bacteriile au avut o viabilitate mai mare în comparație cu cea a drojdiilor, cu valori cuprinse între 7,26 și 8,25 log ufc/ml. Bacteriile lactice au arătat o stabilitate mai bună datorită capacității de a folosi drojdiile ca substrat pentru dezvoltare. Bacteriile lactice produc acid lactic, astfel se produce scăderea pH-ului care devine optim pentru funcționalitatea drojdiilor, iar acestea sintetizează



vitamine din grupul B și consumă oxigenul creând astfel condiții pentru funcționalitatea bacteriilor lactice.

### Referințe bibliografice

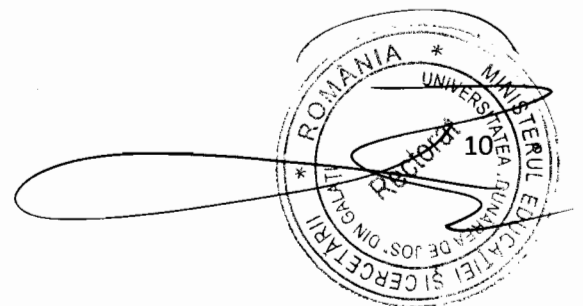
- Adebo, O. A. *African sorghum-based fermented foods: past, current and future prospects*. *Nutrients*, 2020, 12(4), 1111.
- Adebo, O.A. & Medina-Meza, I.E. *Impact of fermentation on the phenolic compounds and antioxidant activity of whole cereal grains: A mini review*. *Molecules*, 2020, 25, 927.
- Adebo, O.A.; Njobeh, P.B.; Adebisi, J.A.; Gbashi, S.; Phoku, J.Z.; & Kayitesi, E. *Fermented pulse-based foods in developing nations as sources of functional foods*. In *Functional Food—Improve Health through Adequate Food*; Hueda, M.C., Ed.; InTech: Rijeka, Croatia, 2017; pp. 77–109.
- Banu, C. (coordonator). *Tratat de industrie alimentară - Tehnologii alimentare*. 2009, Editura ASAB București
- Ebadi, A., Sajed, K., & Asgari, R. *Effects of water deficit on dry matter remobilization and grain filling trend in three spring barley genotypes*. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 2007, 5(2), 359.
- Khoddami, A., Truong, H.H., Liu, S.Y., Roberts, T.H., & Selle, P.H. *Concentrations of specific phenolic compounds in six red sorghums influence nutrient utilisation in broiler chickens*. *Animal Feed Science and Technology*, 2015, 210, 190-199.
- Rao, S., Santhakumar, A.B., Chinkwo, K.A., Wu, G., Johnson, S.K., & Blanchard, C.L. *Characterization of phenolic compounds and antioxidant activity in sorghum grains*. *Journal of Cereal Science*, 2018, 84, 103-111.
- Rooney, W. L., & Smith, C. W. *Techniques for developing new cultivars. Sorghum: origin, history, technology, and production*. Wiley, New York, 2000, 329-348.
- Taylor, J.R.N.; & Duodu, K.G. *Effects of processing sorghum and millets on their phenolic phytochemicals and the implications of this to the health-enhancing properties of sorghum and millet food and beverage products*. *J. Sci. Food Agric.* 2015, 95, 225–237.
- USDA Food Composition Database, accesat în octombrie 2020, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169716/nutrients>
- Vasudha, S., & Mishra, H. N. *Non dairy probiotic beverages*. *International Food Research Journal*, 2013, 20(1).



Wong, C. C., Li, H. B., Cheng, K. W., & Chen, F. *A systematic survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay*. Food chemistry, 2006, 97(4), 705-711.

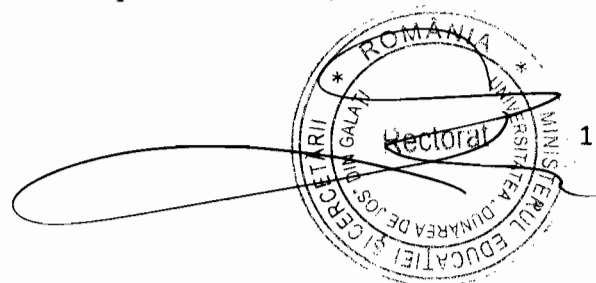
Xiang, H.; Sun-Waterhuse, D.; Waterhouse, G.I.N.; Cui, C.; & Ruan, Z. *Fermentation-enabled wellness foods: A fresh perspective*. Food Sci. Hum. Well 2019, 8, 203–243.

Xiong, Y., Zhang, P., Warner, R. D., & Fang, Z. *Sorghum grain: From genotype, nutrition, and phenolic profile to its health benefits and food applications*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2019, 18(6), 2025-2046.



## REVENDICĂRI

1. Băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat realizată conform figurii 1 **caracterizată prin aceea că** materia primă este reprezentată de făină din sorg germinat la temperatura de 20°C, pe o durată de 35...40 h la întuneric și umiditate crescută (85%), uscat la temperatura de 40°C și măcinat astfel încât să se obțină un amestec echilibrat de particule de granulozități diferite;
2. Procedeu de obținere a unei băuturi nealcoolice probiotice fermentate din sorg germinat conform revendicării de la punctul 1, **caracterizată prin aceea că** amestecul obținut din făină din sorg germinat și apă în raport 1:10, este omogenizat, hidratat la temperatura de 50°C timp de 15...20 min., apoi are loc plămădirea/zaharificarea la temperatura de 60...65°C timp de 2 h, filtrarea grosieră a mustului de sorg, pasteurizarea la temperatura de 90°C timp de 30 min., răcirea la temperatura de 30°C, inocularea, fermentarea, îndulcirea/ aromatizarea, omogenizarea, răcirea, îmbutelierea, etichetarea și depozitarea la temperatura de 2...4°C.
3. Băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat conform revendicării de la punctul 2, **caracterizată prin aceea că** fermentarea mustului de sorg se realizează la temperatura de 30°C cu amestec simbiotic de drojdie *Saccharomyces boullardii* și bacterii lactice *Lactobacillus casei* (1:1), într-o concentrație inițială de minimum 7 log ufc/ml pentru ambele culturi, timp de 3...4 h sau până la pH 5,1...5,3 cu întreruperea procesului de fermentare prin răcire bruscă la temperatura de 2...4°C;
4. Băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat, obținută conform revendicării de la punctul 2, **caracterizată prin aceea că**, după oprirea procesului de fermentare, poate fi suplimentată, pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale (gust, aromă, culoare) și proprietăților funcționale, cu miere de albine, cicoare bogată în inulină, extracte, sucuri și/sau siropuri de fructe de preferabil bogate în compuși biologic activi (toate stabilizate microbiologic);
5. Băutură nealcoolică probiotică fermentată din sorg germinat conform revendicării de la punctul 1, **caracterizată prin aceea că** prezintă următoarele caracteristici fizico-chimice: glucide 3,5...5,5 g/100 ml, proteine 3...3,5 g/100 ml, fibre 1,3...1,5 g/100 ml, lipide 0,7...0,9 g/100 ml, acid lactic 0,1...0,2 g/100 ml și pH 5...5,2 și indici de culoare exprimați în valori CIELAB:  $L^* = 58 \div 60$ ,  $a^* = 10 \div 12$  și  $c^* = 15 \div 17$  când băutura este fără adaosuri și:  $L^* = 51 \div 60$ ,  $a^* = 10 \div 16$  și  $c^* = 12 \div 17$  atunci când se folosesc diverse adaosuri pentru îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale și funcționale.



## DESENE EXPLICATIVE

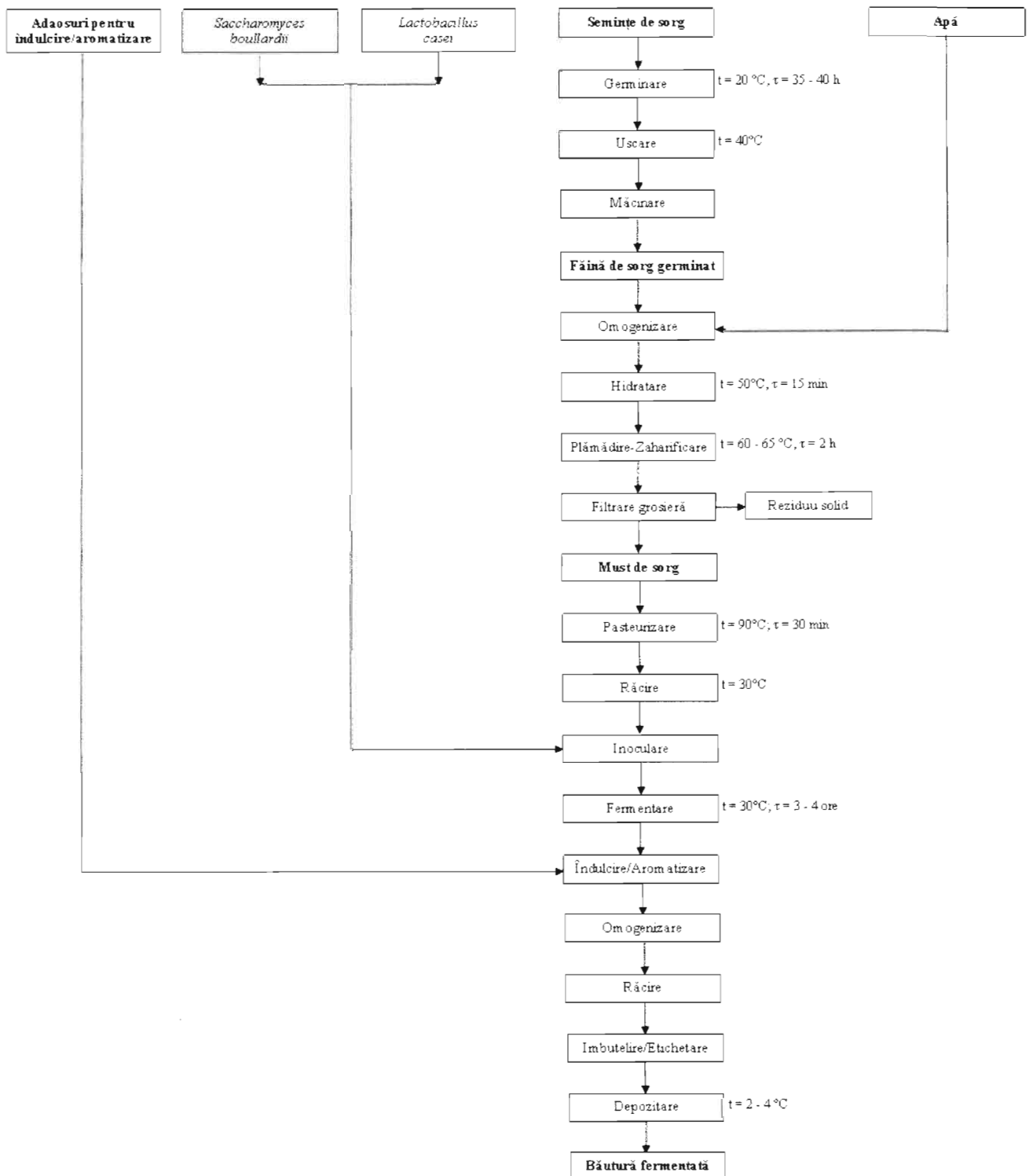


Figura 1. Schema bloc a procesului tehnologic de obținere a băuturii probiotice fermentate din sorg germinat

