

Invenția se referă la industria laptelui și prezintă un procedeu de fabricare a iaurtului cu valoare biologică înaltă.

Este cunoscută o rețetă de fabricare a iaurtului, care include 450,46 kg lapte integral cu conținutul de grăsime de 3,2%, 392,0 kg lapte degresat cu conținutul de grăsime de 0,05%, 58,3 kg lapte integral praf cu conținutul de grăsime de 25%, 70 kg zahăr, 0,1 kg colorant alimentar "Florosint", 0,25 kg aromă alimentară "Florosint" și 50 kg maia pe bază de lapte degresat [1].

Dezavantajul rețetei de fabricare a iaurtului constă în utilizarea aromelor și coloranților sintetici cu efecte nocive demonstrate și valoarea biologică scăzută a produsului.

Este cunoscut un procedeu de fabricare a iaurtului, care include adaosul de hidrocoloizi în amestecul de lapte pasteurizat și răcit. În calitate de hidrocoloizi se utilizează un sistem complex de stabilizare și un component de îndulcire. Amestecul obținut se pasteurizează la temperatura de 94...98°C timp de 2...10 min, se răcește, se introduce cultura starter multiplă de tip DVS, se fermentează timp de 4...7 ore. Apoi amestecul se depozitează, se introduce umplutura în flux continuu, concomitent cu suplimentul alimentar de vitamine și săruri minerale. Apoi se realizează termizarea amestecului la temperatura de 65...84°C timp de 10...30 s și răcirea [2].

Dezavantajul acestui procedeu de fabricare constă în faptul că în rețeta de iaurt propusă se utilizează un supliment alimentar de vitamine și săruri minerale sintetice, cu un grad de asimilare mai redus decât vitaminele și sărurile minerale consumate în mod natural. Valoarea biologică a iaurtului este redusă ca rezultat al aplicării dublei pasteurizări a laptelui în combinație cu termizarea iaurtului.

Sunt cunoscute procedee de fabricare a iaurtului cu adaos de fructe și pomușoare sub formă de pireu. De exemplu, pireu de physalis [3], pireu de bostan [4], pireu de păducel și pireu de bostan [5], pireu de păducel [6], pireu de afin (*Vaccinium myrtillus*) și de afin vânăt (*Vaccinium uliginosum*) [7].

Dezavantajul acestor procedee de fabricare este că cantitatea de pireu ce poate fi adăugată este mică pentru a asigura o valoare biologică înaltă. Utilizarea fructelor și pomușoarelor sub formă de pireu în fabricarea iaurtului poate conduce la un aport înalt de glucide fermentescibile ca rezultat scade stabilitatea la depozitare a iaurtului. Unele fructe și pomușoare propuse în brevetele date (de exemplu: physalis, afin) nu au un areal larg de cultivare, ceea ce reduce fezabilitatea procedeeului.

Mai este cunoscut un procedeu de fabricare a iaurtului, în care în amestecul pasteurizat și răcit până la temperatura de însămânțare se introduce cultura starter și se fermentează la temperatura 40...42°C. În coagulul fermentat la temperatura de 38...42°C și amestecat timp de 5...15 min se introduce umplutura vegetală în cantitate de 5,0...12,0% raportată la masa amestecului. În calitate de umplutură vegetală se utilizează suc de cătină cu/fără zahăr sau gem de cătină. Înainte de ambalare se realizează amestecarea timp de 3...5 min, ambalarea se realizează la temperatura minimă de 33...37°C [8].

Dezavantajul acestui procedeu de fabricare constă în creșterea excesivă a acidității ca rezultat al acidității înalte a sucului sau gemului de cătină. Utilizarea gemului de cătină în fabricarea iaurtului conduce la creșterea conținutului de zahăr în iaurt, ceea ce limitează consumul iaurtului în scopuri terapeutice și profilactice. În urma tratamentului termic a gemului au loc pierderi semnificative ai compușilor termolabili și bioactivi din fructele de cătină și au loc modificări nedorite ale glucidelor cu formarea compușilor cu risc pentru sănătatea consumatorilor și cu aspect brun.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în fabricarea iaurtului cu valoare biologică înaltă, prin îmbogățirea cu compuși bioactivi, cu proprietăți antioxidante din surse vegetale autohtone, care manifestă caracteristici senzoriale și proprietăți reologice îmbunătățite, fără coloranți și arome sintetice.

Invenția soluționează problema prin aceea, că se propune un procedeu de fabricare a iaurtului cu valoare nutritivă sporită, care include standardizarea laptelui prin amestecarea laptelui integral cu conținutul de grăsime de 3,2...3,8% cu lapte degresat, lapte degresat praf și zahăr, filtrarea amestecului, omogenizarea la temperatura de 58...60°C și presiunea de 13...20 MPa, pasteurizarea la temperatura de 90...94°C timp de 2...8 min, răcirea până la temperatura de 40...44°C, însămânțarea cu culturi starter pentru iaurt, fermentarea la temperatura de 39...42°C timp de 4...6 ore, amestecarea și răcirea coagulului până la temperatura de 18...20°C, administrarea unui extract hidroalcoolic de fructe de pădure în cantitate de 0,2...3,0% în raport cu masa iaurtului, amestecarea, ambalarea, răcirea până la temperatura de 2...6°C și maturarea iaurtului la această temperatură timp de 12 ore.

Extractul hidroalcoolic de fructe de pădure este obținut la amestecarea pudrei de fructe de pădure cu granulozitatea de 10...70 μm cu alcool etilic de 20...80% v/v, într-un raport respectiv de 1:(12-20) și extracția cu microunde la puterea magnetronului de 150...800 W, cu frecvența de 2400...2500 MHz și durata pulsului de microunde de 100 ms...10 s, la temperatura de 30...65°C, timp de 1...10 min, cu filtrarea și concentrarea ulterioară a extractului la temperatura de 60...65°C până la un conținut de substanțe uscate de 70...85% și concentrația totală a polifenolilor de 420...6520 mgGAE/100g s.u., (RO122063 B1 2008.11.28;

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/040076976/publication/RO122063B1?q=Surducu>), iar în calitate de fructe de pădure se utilizează fructe de aronia sau cătină albă, sau măceș, sau păducel.

Rezultatul invenției constă în obținerea iaurtului cu valoare biologică înaltă datorită includerii în rețeta de fabricare a extractelor din fructe de pădure, cu caracteristici antioxidante, proprietăți senzoriale îmbunătățite și efectele benefice asupra sănătății.

Avantajul invenției revendicate constă în faptul că extractele hidroalcoolice din fructe de pădure sunt încorporate în faza finală de producere, păstrând astfel intacti compușii biologic activi cu proprietăți antioxidante din extractele din fructele de pădure. Astfel, se obține un iaurt natural cu caracteristici vizuale și gustative înalte fără aditivi alimentari, care va contribui la diversificarea gamei sortimentale de produse lactate.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

Pentru 100 kg iaurt se utilizează 71,4 kg lapte cu conținutul de grăsime de 3,5%, 21,6 kg lapte degresat, 2 kg lapte degresat praf, 3 kg zahăr, 2 kg extract hidroalcoolic concentrat de măceșe cu conținut de substanțe uscate de 73% și conținut total de polifenoli de 6520,0 mgGAE/100g s.u. Pentru standardizarea laptelui se dozează laptele cu conținutul de grăsime de 3,5%, laptele degresat, laptele degresat praf și zahărul. Amestecul standardizat se filtrează, se omogenizează la temperatura de 58...60°C și presiunea de 13...20 MPa, se pasteurizează la temperatura de 90...94°C timp de 2...8 min, se răcește până la temperatura de 40...44°C, se însămânțează cu cultura starter YO-MIX 207 LYO care conține *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delb. Bulgaricus*, în cantitate de 10...25 DCU/100 kg lapte, se fermentează la temperatura de 39...42°C timp de 4...6 ore până la aciditatea titrabilă de 85...90°T sau pH de 4,65...4,50, se amestecă și se răcește până la temperatura de 18...20°C. Ulterior în coagulul răcit se dozează extractul hidroalcoolic de măceșe, se amestecă coagulul până la repartizarea uniformă a extractului, se ambalează, se răcește până la temperatura de 2...6°C. Maturarea iaurtului se realizează la temperatura de 2...6°C timp de 12 ore.

Exemplul 2

Pentru 100 kg iaurt se utilizează 71,9 kg lapte cu conținutul de grăsime de 3,5%, 22,1 kg lapte degresat, 2 kg lapte degresat praf, 3 kg zahăr, 1 kg extract hidroalcoolic concentrat de cătină albă cu conținut de substanțe uscate de 81% și conținut total de polifenoli de 2385,0 mg GAE/100g s.u. Pentru standardizarea laptelui se dozează laptele cu conținutul de grăsime de 3,5%, laptele degresat, laptele degresat praf și zahărul. Amestecul standardizat se filtrează, se omogenizează la temperatura de 58...60°C și presiunea de 13...20 MPa, se pasteurizează la temperatura de 90...94°C timp de 2...8 min, se răcește până la temperatura de 40...44°C, se însămânțează cu cultura starter YO-MIX 207 LYO care conține *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delb. Bulgaricus*, în cantitate de 10...25 DCU/100 kg lapte, se fermentează la temperatura de 39...42°C timp de 4...6 ore până la aciditatea titrabilă de 85...90°T sau pH de 4,65...4,50, se amestecă și se răcește până la temperatura de 18...20°C. Ulterior în coagulul răcit se dozează extractul hidroalcoolic de cătină albă, se amestecă coagulul până la repartizarea uniformă a extractului, se ambalează, se răcește până la temperatura de 2...6°C. Maturarea iaurtului se realizează la temperatura de 2...6°C timp de 12 ore.

Exemplul 3

Pentru 100 kg iaurt se utilizează 71,9 kg lapte cu conținutul de grăsime de 3,5%, 22,1 kg lapte degresat, 2 kg lapte degresat praf, 3 kg zahăr, 1 kg extract hidroalcoolic concentrat de păducel cu conținut de substanțe uscate de 70% și conținut total de polifenoli de 1291,0 mg GAE/100g s.u. Pentru standardizarea laptelui se dozează laptele cu conținutul de grăsime de 3,5%, laptele degresat, laptele degresat praf și zahărul. Amestecul standardizat se filtrează, se omogenizează la temperatura de 58...60°C și presiunea de 13...20 MPa, se pasteurizează la temperatura de 90...94°C timp de 2...8 min, se răcește până la temperatura de 40...44°C, se însămânțează cu cultura starter YO-MIX 207 LYO care conține *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delb. Bulgaricus*, în cantitate de 10...25 DCU/100 kg lapte, se fermentează la temperatura de 39...42°C timp de 4...6 ore până la aciditatea titrabilă de 85...90°T sau pH de 4,65...4,50, se amestecă și se răcește până la temperatura de 18...20°C. Ulterior în coagulul răcit se dozează extractul hidroalcoolic de păducel, se amestecă coagulul până la repartizarea uniformă a extractului, se ambalează, se răcește până la temperatura de 2...6°C. Maturarea iaurtului se realizează la temperatura de 2...6°C timp de 12 ore.

Exemplul 4

Pentru 100 kg iaurt se utilizează 72,2 kg lapte cu conținutul de grăsime de 3,5%, 22,3 kg lapte degresat, 2 kg lapte degresat praf, 3 kg zahăr, 0,5 kg extract hidroalcoolic concentrat de aronia cu conținut de substanțe uscate de 83% și conținut total de polifenoli de 5054,0 mg GAE/100g s.u. Pentru standardizarea laptelui se dozează laptele cu conținutul de grăsime de 3,5%, laptele degresat, laptele degresat praf și zahărul. Amestecul standardizat se filtrează, se omogenizează la temperatura de 58...60°C și presiunea de 13...20 MPa, se pasteurizează la temperatura de 90...94°C timp de 2...8 min, se răcește până la temperatura de 40...44°C, se însămânțează cu cultura starter YO-MIX 207 LYO care conține *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delb. Bulgaricus*, în cantitate de 10...25 DCU/100 kg lapte, se fermentează la temperatura de 39...42°C timp de 4...6 ore până la aciditatea titrabilă de 85...90°T sau pH de 4,65...4,50, se amestecă și se răcește până la temperatura de 18...20°C. Ulterior în coagulul răcit se dozează extractul hidroalcoolic de aronia, se amestecă coagulul până la repartizarea uniformă a extractului, se ambalează, se răcește până la temperatura de 2...6°C. Maturarea iaurtului se realizează la temperatura de 2...6°C timp de 12 ore.

Tabel

Caracteristici senzoriale și fizico-chimice ale iaurtului

Indicator de calitate	Exemplul 1	Exemplul 2	Exemplul 3	Exemplul 4
Aspect și consistență	Coagul fin, omogen, cu consistență fluidă, fără bule de gaz.			
Culoare	Culoare roz-pal, caracteristică	Culoare galbenă-portocalie,	Culoare de la bej deschis până la bej	Culoare violetă, caracteristică

	fructelor de măceșe, uniformă.	caracteristică fructelor de cătină albă, uniformă.	închis, caracteristică fructelor de păducel, uniformă.	fructelor de aronia, uniformă.
Miros și gust	Plăcut, acrișor, specific de iaurt, cu caractere specifice fermentației lactice și de măceșe. Fără miros și gust străin.	Plăcut, acrișor, specific de iaurt, cu caractere specifice fermentației lactice și de cătină albă. Fără miros și gust străin.	Plăcut, acrișor, specific de iaurt, cu caractere specifice fermentației lactice și de păducel. Fără miros și gust străin.	Plăcut, acrișor, specific de iaurt, cu caractere specifice fermentației lactice și de aronia. Fără miros și gust străin.
Conținut de grăsime, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Conținut de substanță uscată degresată, %	8,53	8,61	8,61	8,66
Aciditatea titrabilă, °T	85,0	89,5	84,5	80,0
pH	4,46	4,44	4,53	4,55
Indicele de sinereză, %	7,95	7,43	5,69	7,27
Vâscozitatea, mPa·s	1728	2091	1813	1643
Activitate antioxidantă <i>in vitro</i> (% inhibare DPPH)	31,28	37,77	27,74	24,11

Iaurtul cu extracte hidroalcoolice din fructe de pădure obținut prin procedeul de fabricare propus are gust plăcut, culoare caracteristică fructului introdus, fără aditivi alimentari. Încorporarea extractelor hidroalcoolice din fructe de pădure în iaurt contribuie la îmbunătățirea capacității de legare a apei în iaurt, exprimate prin valori mai reduse ale indicelui de sinereză cu 6,1...32,7% comparativ cu iaurtul fără adaosuri și la îmbunătățirea vâscozității.

Activitate antioxidantă *in vitro* a iaurtului cu extracte hidroalcoolice din fructe de pădure a crescut de 0,4...1,22 ori comparativ cu iaurtul fără adaosuri. Compușii antioxidanți din extractele din fructe de pădure, cum ar fi polifenoli, previn alterarea oxidativă acizilor grași nesaturați în timpul depozitării timp de 12 zile, fără efect asupra caracteristicilor senzoriale a iaurtului. În plus, dieta bogată în antioxidanți naturali reduce efectul nociv al radicalilor liberi și previne apariția bolilor cronice degenerative, cum ar fi bolile cardiovasculare, cancerul, obezitatea și diabetul. Astfel, extractele din fructe de pădure conferă iaurtului beneficii pentru sănătate dincolo de cerințele dietetice de bază ale acestuia.