

Invenția se referă la biotehnologie, și anume la un procedeu de obținere a maieii bacteriene uscate pentru fabricarea produselor lactate fermentate.

În industria laptelui sunt utilizate culturi bacteriene din specia *S. thermophilus* stabile, viabile și inofensive pentru fabricarea produselor lactate, cum ar fi iaurtul, laptele acru și laptele covăsit. Concentratele bacteriene liofilizate necesită restabilirea activității bacteriilor lactice, iar în cazul inoculării directe în lapte majorează durata coagulării, ceea ce este neprofitabil pentru producători.

Mai nou, se utilizează maiele bacteriene de inoculare directă, care nu necesită activarea bacteriilor. În Republica Moldova aceste maiele în exclusivitate sunt importate din străinătate. În același timp, sunt limitate informațiile privind obținerea concentratelor bacteriene cu termen îndelungat de păstrare a viabilității înalte a culturilor lactice.

Maielele bacteriene liofilizate au avantaj dublu, asigurându-se păstrarea viabilității culturilor lactice pe termen lung și însămânțarea directă în lapte, cu evitarea procesului de reactivare.

Procesul de liofilizare prezintă uscarea maieii sub formă congelată la temperaturi moderate. Congelarea prezintă etapa cea mai importantă în procesul tehnologic de preparare a maielelor bacteriene, care duce la modificări fizice, biofizice și biochimice în celula bacteriană. În rezultatul cristalizării în timpul congelării are loc distrugerea membranelor celulare, cauzate de acțiunea mecanică a cristalelor de gheață.

Mediul de protecție are un impact semnificativ asupra nivelului de supraviețuire a bacteriilor lactice în timpul congelării, deoarece include crioprotectori. Crioprotectorii sunt substanțe care protejează microorganismele de efectele dăunătoare ale congelării în timpul depozitării la temperaturi joase. Introducerea microorganismelor în soluții de crioprotectori și congelarea lor reduce sau elimină complet formarea gheții intracelulare.

Procedeele de obținere a maielelor bacteriene din specia *Streptococcus thermophilus* cu utilizarea materiei prime și culturilor autohtone de bacterii lactice sunt necesare și actuale, deoarece contribuie la asigurarea industriei laptelui cu culturi bacteriene stabile și viabile un timp îndelungat de păstrare.

Este cunoscut procedeu de obținere a maieii bacteriene uscate pentru fabricarea produselor lactate fermentate, care prevede obținerea biomasei de culturi lactice și uscare prin liofilizare fără amestecarea cu mediul protector. Produsul obținut conține $1,5...2 \times 10^9$ coci termofili /1 g. Termenul de păstrare a maieii constituie 12 luni la o temperatură de $2...6^\circ\text{C}$ [1].

Dezavantajul procedeuului cunoscut constă în termenul scurt de păstrare, în plus concentrația bacteriilor lactice viabile active nu este suficient de înaltă, ceea ce este legat de uscarea culturilor fără mediul protector și contribuie la majorarea timpului de fermentare a laptelui.

Mai este cunoscut procedeu de obținere a maieii bacteriene uscate pentru fabricarea produselor lactate fermentate, care prevede cultivarea separată a tulpinilor *Streptococcus thermophilus* ҚД7 41 №2 БКПМ В-10403 и *Streptococcus thermophilus* ЗЖ-047 БКПМ В-10707, fermentarea fiecărei tulpini cu obținerea biomasei lichide, concentrarea fiecărei tulpini și amestecarea cu un mediu de protecție într-un raport de 1:2...1:4, urmată de uscarea și amestecarea biomasei obținute separat într-un raport de 3:7 [2].

Dezavantajul procedeuului cunoscut constă în cultivarea și uscarea tulpinilor separat, ceea ce duce la creșterea volumului de cheltuieli pentru producerea maieii, totodată în cazul amestecării tulpinilor crește riscul de infectare cu bacterii patogene.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea maieii bacteriene cu titru înalt de bacterii lactice viabile, benefice pentru organismul uman, reducerea duratei de fermentare a laptelui, păstrarea viabilității un termen îndelungat de depozitare la temperatura camerei și reducerea riscului de infectare a concentratului cu microfloră patogenă.

Invenția soluționează problema prin aceea că se propune un procedeu de obținere a maieii bacteriene uscate pentru fabricarea produselor lactate fermentate, care prevede cultivarea pe un mediu nutritiv a unui amestec de tulpini *Streptococcus thermophilus* CNMN LB-53 și *Streptococcus thermophilus* CNMN LB-54, luate în raport de 1:1, la temperatura de 40°C , până la atingerea concentrației celulelor viabile de 10^9 UFC/cm³, separarea biomasei bacteriene prin centrifugare, amestecarea ei cu un mediu de protecție în raport de 1:1, congelarea amestecului la temperatura de minus $10...12^\circ\text{C}$ și uscarea prin liofilizare la presiunea de 57 Pa până la atingerea temperaturii în masa produsului de $24...26^\circ\text{C}$ și a umidității de cel mult 4%, totodată mediul de protecție conține, în %: lapte degresat 55, glicerol 20, zaharoză 10, citrat de sodiu 10 și gelatină 5.

Procedeu de obținere a maieii include inocularea substratului lactic steril degresat cu 5% cultură. Amestecul de tulpini se cultivă la temperatura de 40°C timp de 6...7 ore. La atingerea concentrației celulelor viabile de 10^9 UFC/cm³, se efectuează concentrarea biomasei prin centrifugare la temperatura de 4°C pentru a păstra nivelul înalt de culturi viabile.

Biomasa concentrată a tulpinilor de *Streptococcus thermophilus* se amestecă cu mediul de protecție în raport de 1:1 în flacoane cu capacitatea de 10 ml. Mediul protector conține, în %: lapte degresat 55, glicerol (crioprotector) 20, zaharoză 10, citrat de sodiu 10 și gelatină 5.

După amestecare cu mediul protector se efectuează uscarea prin liofilizare, care constă din următoarele etape: congelarea concentratului până la temperatura de minus $10...12^\circ\text{C}$ în masa produsului și liofilizarea până la atingerea temperaturii pozitive în masa produsului de $24...26^\circ\text{C}$, la presiunea reziduală de 57 Pa. Durata uscării la temperaturi pozitive este de 8...12 ore. Frația masică de umiditate este de maximum 4%.

Produsul obținut conține sute de miliarde de celule viabile și active. Supraviețuirea bacteriilor constituie 95...97%. Termenul de păstrare la temperatura de $18...20^\circ\text{C}$ este de 18 luni.

Durata fermentării laptelui cu maiaua obținută constituie maximum 4 ore.

Rezultatul invenției constă în obținerea unei culturi starter cu concentrație înaltă de bacterii lactice viabile și aciditate moderată, stabile din punct de vedere biotehnologic, organoleptic, fizico-chimic și microbiologic, cu termen îndelungat de păstrare la temperatura camerei, simplificarea concomitentă a procesului tehnologic.

Procedeul revendicat are următoarele avantaje:

1. Titrul înalt de bacterii lactice viabile în produsul liofilizat obținut.
2. Reducerea duratei de fermentare la inocularea substratului lactat tradițional.
3. Utilizarea tulpinilor autohtone de *Streptococcus thermophilus* adaptate la calitatea materiei prime autohtone.
4. Termenul de păstrare constituie 18 luni la temperatura de 20°C, fără utilizarea utilajului frigorific.
5. Tulpinile componente ale concentratului bacterian fermentează carbohidrații cu formarea acidului lactic care inhibă dezvoltarea bacteriilor patogene și de putrefacție.

Exemplu de utilizare a concentratului bacterian

Într-un litru de substrat lactic tradițional s-au inoculat 0,05 L (5%) de cultură starter obținută prin combinarea în raport de 1:1 a tulpinilor de origine autohtonă din specia *Streptococcus thermophilus* CNMN-LB-53 și *Streptococcus thermophilus* CNMN-LB-54, procesul de fermentare s-a realizat la temperatura de 40°C până la aciditatea activă de pH 4,6. Coagulul obținut s-a răcit până la temperatura de 4°C.

Produsul lactat fermentat obținut are consistența densă, cu gust plăcut. Conținutul de microorganisme benefice vii constituie 10^{10} celule/ml suspensie, capabile să fermenteze lactoza cu formarea acidului lactic, care previne dezvoltarea microflorei patogene din intestin.