



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00652

(22) Data de depozit: 26.07.2010

(41) Data publicării cererii:
30.01.2012 BOPI nr. 1/2012

(71) Solicitant:
• ICA RESERCH & DEVELOPMENT SRL
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.202, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BEGEA MIHAELA, STR. GRĂDIȘTEA
NR.3, BL.A9, SC.A, ET.1, AP.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDEU TEHNOLOGIC DE OBTINERE A DROJDIEI DE
PANIFICAȚIE ÎN CICLU REDUS DE MULTIPLICARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a drojdiei de panificație. Procedeu conform invenției cuprinde fazele de pregătire a melasei pentru prelucrare prin diluare la 40% substanță utilă, corecția pH-ului la 4,5...5 cu acid sulfuric, sterilizare prin injectare de abur și limpezire prin decantare, multiplicarea culturii de drojdie în 2...3 trepte de dezvoltare, pentru acumularea de

biomasă, separarea suspensiei de drojdie, spălarea celulelor cu separatoare centrifugale și concentrarea biomasei prin filtrare cu filtre rotative sub vid, urmată de malaxarea și ambalarea drojdiei ca produs finit.

Revendicări: 1
Figuri: 1



PROCEDEU TEHNOLOGIC DE OBTINERE A DROJDIEI DE PANIFICAȚIE ÎN CICLU REDUS DE MULTIPLICARE

Toate tehnologiile existente de producere a drojdiei de panificație aplicate la ora actuală prevăd acumularea continuă de biomasă.

Drojdia cultivată în stația de culturi pure este multiplicată în fabrică în mai multe trepte, în funcție de tehnologia și utilajele folosite, care se diferențiază după criterii așa cum sunt:

- procedeul tehnologic aplicat - discontinuu, semicontinuu, continuu;
- modul de folosire a materiei prime - cu plămezi diluate sau plămezi concentrate;
- numărul stadiilor de multiplicare.

Randamentele obținute diferă în funcție de caracteristicile materiilor prime, a culturilor de drojdie și de tehnologiile aplicate.

Pe plan mondial, la baza schemelor tehnologice existente se află aceleași metode de cultivare, firmele producătoare de drojdie de panificație introducând diferențele lor specifice în tehnologie sau sub aspectul utilajelor folosite.

Diferențierea de bază între tehnologiile de producere a drojdiei de panificație aplicate este evidențiată la nivelul grupei de operații referitoare la multiplicarea drojdiei. Procedeul tehnologic cel mai utilizat este cel în cinci generații.

După multiplicarea drojdiei în condiții industriale, se obține plămada cu drojdia de vânzare. Operația se realizează în fermentatoare închise, dar nu ermetice, pe medii de cultură pe bază de melasă, cu aerare intensă și reglare de pH și temperatură. Cu excepția anumitor procedee speciale (Deloffre, multiplicare în plămezi concentrate), condițiile de multiplicare trebuie să asigure asimilarea prin respirație a zaharurilor și acumularea de biomasă de drojdie.

Operațiile tehnologice la producerea drojdiei de panificație comprimate pot fi grupate astfel:

- pregătirea melasei de alimentare și pregătirea soluțiilor nutritive;
- multiplicarea celulelor de drojdie în generații succesive;
- separarea biomasei de drojdie în plămadă, modelarea și obținerea drojdiei de panificație comprimate.

În fabricile de drojdie de panificație, multiplicarea are loc în stadii, denumite generații (generațiile III, IV și V), dintre care generațiile III și IV produc drojdia de

însămânțare pentru ultimul stadiu al procesului de multiplicare, respectiv generația V, care este generația de obținere a drojdiei de vânzare.

Procedeul tehnologic aplicat în general la nivel mondial și în particular în România este cel discontinuu, cu plămezi diluate, în cinci trepte de multiplicare.

În continuare trecem în revistă principalele procedee tehnologice aplicate la nivel mondial pentru producerea drojdiei de panificație comprimate.

Procedeul clasic în plămezi diluate

Generația a III-a de multiplicare a drojdiei se realizează în linuri speciale, prevăzute cu sistem de aerare și de răcire, având o capacitate de circa 10 ori mai mare decât a vaselor folosite în faza a II-a ($7 - 25 \text{ m}^3$). În lin se introduce în prealabil întreaga cantitate de apă de diluare a melasei, iar în prima oră de multiplicare se alimentează 10% din cantitatea de melasă, completată cu soluția de săruri nutritive. Se adaugă cultura de drojdie, rezultând o soluție de $2,8^0 \text{ Bllg}$.

Aerarea se realizează cu $40 \text{ m}^3 \text{ aer} / \text{m}^3 \text{ plămadă}$ și oră, la temperatura de 28^0C . În ora a doua, se micșorează debitul de melasă la jumătate și se dublează aerarea. Concentrația plămezii scade la $2,3^0 \text{ Bllg}$. În condiții asemănătoare, regimul continuă timp de 10 ore, mărindu-se doza orară de alimentare cu melasă, iar în ora a 10-a se reduce din nou aerarea la jumătate.

Indiferent de tehnologia aplicată, la instalațiile de mare capacitate plămada de drojdie rezultată în treapta a treia de multiplicare este supusă concentrării cu separatoare centrifugale, înainte de însămânțare pentru următoarea etapă de multiplicare. Totodată, se corectează pH-ul și se păstrează „cuibul” de drojdie astfel obținut în recipiente răcite.

Procedeul de multiplicare a drojdiei în faza a IV-a are loc în linuri de 5 - 6 ori mai mari, iar melasa se diluează cu apă în proporție de 1/20. Linurile se completează treptat cu melasă și soluție de săruri nutritive, pe parcursul unui regim de 13 ore de multiplicare, conform unor diagrame precis stabilite. În final, laptele de drojdie are o concentrație de 3 - $3,8^0 \text{ Bllg}$ și un pH de 4,5 - 4,8. Aerarea se realizează în prima și ultima oră cu $50 \text{ m}^3 \text{ aer} / \text{m}^3 \text{ plămadă}$, iar în rest cu doze duble. Randamentul în drojdie 27% s.u. este de cca. 45%. Laptele de drojdie rezultat se concentrează pentru obținerea drojdiei cuib, folosind în acest scop separatoare centrifugale.

Multiplicarea drojdiei în faza a V-a este în mod uzual ultima fază de obținere a drojdiei de vânzare. Conform tehnologiei clasice, raportul de diluare este de 1/25. Inițial, se introduce în lin 40% din cantitatea de apă, față de volumul acestuia, la care se adaugă 8% din cantitatea de melasă și 14% din cea de săruri nutritive. Rezultă o plămada cu o concentrație de

1,1⁰Bllg, la un pH de 5,3-5,4. În final, după un regim de multiplicare de 12 ore, rezultă un lapte de drojdie cu o concentrație de 2,2 - 2,3⁰ Bllg, o aciditate de 0,3 - 0,4 grade, un pH de 5,4 - 5,6 și o temperatură de 29 - 30⁰ C. Randamentul în drojdie 27% s.u. poate fi de 90%.

Procedeu de multiplicare în plămezi concentrate

Prin folosirea sistemelor dinamice de aerare, care asigură o dispersare foarte fină a aerului în mediul de cultură, s-a ajuns la înmulțirea drojdiilor în plămezi mult mai concentrate decât în cadrul procedurii clasice. Se obțin în final plămezi cu o concentrație în biomasă de drojdie de 4 - 5 ori mai mare (170- 250 g drojdie cu 27% s.u./l).

Procedeu prezintă două variante de multiplicare a drojdiilor și anume:

- multiplicarea în mediu alcoolic;
- multiplicarea fără fermentație alcoolică.

Procedeu de multiplicare în mediul alcoolic se caracterizează prin faptul că în primele 4 faze de multiplicare drojdia se multiplică în mediul alcoolic în linuri obișnuite, iar în faza a V-a se folosesc linuri speciale, cu sistem dinamic de aerare. Plămada alcoolică rezultată din faza a treia este centrifugată, plămada fără drojdie fiind trimisă la distilare, iar laptele de drojdie obținut servește pentru însămânțare în faza a patra. În faza a V-a, drojdia se multiplică într-o plămadă concentrată, sub aerare intensă, de circa 60 m³ aer /m³ / h, fără formare de alcool, obținându-se o concentrație ridicată în drojdie (de 220-250 g/l). La sfârșitul multiplicării, drojdia este separată centrifugal și prelucrată în mod obișnuit până la obținerea produsului finit. Deși diluția în ultima fază este mică, de numai 1:5, se obține un randament ridicat în drojdie, de 91-93%, față de melasa tip 50%, respectiv 40 - 41 kg drojdie 27% s.u. și 20-22 l alcool absolut.

În cazul **procesului tehnologic de multiplicare a drojdiei în plămezi concentrate fără fermentație alcoolică**, sistemul de aerare dinamică este folosit începând cu cea de-a doua fază de multiplicare, astfel încât nu se mai formează alcool. Instalația destinată multiplicării drojdiei prin aerare intensivă în plămezi concentrate este concepută și comercializată de firma austriacă Vogelbusch.

Procedee continue

Procedeele continue funcționează pe principiul fermentării succesive, într-o baterie de mai multe linuri, cu adaos treptat de mediu nutritiv. Cele mai cunoscute sunt procedeu Rost (Germania) și procedeu Olsen / Sher (Anglia).

Procedeu Rost folosește o baterie de șase linuri, legate între ele prin conducte aproape de fund. Se umple primul lin și se începe fermentarea. După 2 ore se efectuează legătura cu al doilea lin prin conducta inferioară și se umple până la echilibrarea nivelului.

apoi se realizează legătura cu al treilea lin și se repetă operația până la umplerea întregii baterii de șase linuri. Intregul proces durează 14 h.

După trei zile de întrerupe parțial procesul, în vederea sterilizării linurilor. Sterilizarea se face pentru a preveni apariția infecțiilor și pentru a scădea puterea de fermentare a drojdiei.

Prin procedeul Olsen/Sher (1963) se utilizează șase linuri a câte 40500 l, cu pompe de vehiculare a plămezii parțial fermentate de la un lin la altul. Acest procedeu realizează o producție de 2 t/h într-o instalație complet automatizată.

Procedeul de multiplicare în mediul alcoolic Deloffre

Deloffre a constatat că alcoolul etilic poate fi asimilat de către drojdiile de panificație la fel de bine ca și hidrații de carbon. Calitatea drojdiei obținute este ceva mai slabă decât cea aplicând tehnologiile tradiționale, dar costurile de melasă, săruri nutritive și utilități sunt incomparabil mai mici.

Multiplicarea drojdiei se realizează în două etape:

- obținerea drojdiei de însămânțare în mediul alcoolic în una sau două faze;
- obținerea drojdiei de vânzare o (fază).

În urma acestui procedeu rezultă o drojdie cu o conservabilitate foarte bună și cu un consum redus de melasă.

Procedeul Starcosa (BMA) pentru fabricarea drojdiei comprimate constă dintr-o combinație a celui clasic cu cel cu plămezi concentrate. Multiplicarea are loc în 3 trepte, folosind linuri de tip Waldorf, cu manta de răcire. Sistemul de aerare este fix, cu țevi perforate, dar cu distribuție ameliorată. În rest, procedeul nu este practic diferit de cel aplicat în mod uzual.

Tehnologia aplicată în România până acum a fost cea de multiplicare clasică în primele patru trepte și de înmulțire a drojdiei prin aerare intensivă în treapta a V-a de multiplicare. Se obține un lapte de drojdie cu 200 g drojdie tip 27% s.u. / litru în cazul în care se practică un adaos de biotina, de până la 160 g/l, fără adaos de stimulatori de creștere, comparativ cu 40 g/l realizat în cazul tehnologiilor convenționale.

Melasa ajunge prin cadere într-un vas de diluare – încălzire cu injector de abur, unde este diluată de la 80 grade Balling la 40 grade Balling, apoi este pompată în separatorul centrifugal de limpezire.

Melasa limpezită este trecută în recipiente de alimentare a linurilor, unde este diluată la 25 grade Balling și este menținută la cald pentru prevenirea infecțiilor.

Consumul de melasă și cantitățile de drojdie obținute în diversele trepte de multiplicare sunt prezentate în tabelul următor:

Tabelul 1

Treapta de multiplicare	Consum de melasa, kg	Producție de drojdie, kg	Consum specific, kg / kg
I	50	5	-
II	220	30	-
III	900	165	5,45
IV	3.400	2.200	1,55
Total I – IV	4.600	2.800	1,63
V	10.000	8.000	1,25
Total I – V	14.600	10.800	1,35

Multiplicarea drojdiei are loc în stația de culturi pure, apoi în continuare în hala de fabricație. Vasul de generația a III-a este prevăzut cu armături pentru alimentarea cu melasă, soluții de săruri nutritive, acid sulfuric, agent antispumant, formalină, dispozitiv de aerare, apă de diluare, apă de răcire și lapte de drojdie.

Laptele de drojdie rezultat din treapta a III-a de multiplicare este trecut prin separatorul centrifugal pentru concentrare și apoi depozitat în recipiente izoterme, până la însămânțarea în faza următoare, în vasele din treapta a IV-a. În plus față de armăturile de la vasul de generația a III-a, vasele de generația a IV-a sunt prevăzute și cu indicator continuu de nivel, semnalizator de nivel maxim și dispozitiv de administrare automată a agentului antispumant. Laptele de drojdie rezultat este apoi concentrat în separatorul centrifugal, răcit și păstrat în recipiente izoterme, pentru însămânțare în treapta a V-a.

Multiplicarea în treapta a V-a are loc fie în vase identice cu cele din treapta a IV-a, în cazul plămezilor diluate, fie în vase prevăzute cu dispozitive de aerare intensive, în cazul procesului cu plămezi concentrate. În cursul multiplicării se reglează automat debitul de melasă, funcție de conținutul în alcool al gazelor rezultate. Cantitatea de drojdie rezultată va fi de cca. 160 g/l (pentru drojdia tip 27% s.u.). Temperatura este menținută la 30⁰C prin răcire exterioară și interioară a vasului. Debitul de aer este practic constant, de 5000 – 5500 mc / h.

Laptele de drojdie rezultat este evacuat din vas cu pompa și este trecut prin site în separatoare centrifugale de concentrare în 3 trepte. După fiecare concentrare (respectiv treaptă de multiplicare) este efectuată o spălare, o diluare și o răcire cu apă, folosind ejectoarele.

După fiecare separare, laptele ajunge în câte un colector, apoi într-un rezervor tampon, trecut prin răcitoarele cu plăci pentru a fi răcit la 4⁰C și trecut în tancuri izoterme. Laptele de drojdie alimentează, prin intermediul unor pompe, filtrele rotative sub vid, unde se concentrează de la 13% până la cca. 27% s.u. Drojdia alimentează apoi mașinile de fasonare și ambalare în calupuri.

În unele cazuri, concentrarea și spălarea laptelui de drojdie se realizează abia după treapta a IV-a de multiplicare și nu după a III-a, caz în care vasele de generațiile IV și V au aceleași dimensiuni și echipamente.

În tabelul următor se prezintă indicatorii tehnologici ai tehnologiei clasice, ai tehnologiei cu plamezi concentrate și ai tehnologiei BMA:

Tabelul 2

Indicatorul	UM	Procedeeul clasic	Procedeeul cu plamezi concentrate	Procedeeul BMA
Consum specific de melasă	t/t	1,5 – 2,2	1,0 – 1,2	1,15
Consum de azot	kg/t	12 – 18	16 – 18	18 – 20
Consum de P ₂ O ₅	kg/t	8,5 – 10	7 – 8	8 – 9
Consum de acid sulfuric	kg/t	18 – 20	10 – 12	12 – 20
Consum de apă tehnologică	mc/t	30	24	25
Consum de apă de răcire (20 ⁰ C)	mc/t	180 – 300	150	125 – 200
Consum de energie electrică	kWh/t	650 – 750	875	450 – 600
Consum de abur (4 bar)	kg/t	130 – 200	220 – 300	150 – 200

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în scurtarea ciclului de multiplicare a drojdiei și obținerea drojdiei de panificație „pentru vânzare” în 3 generații, în loc de 5 generații, conform tehnologiei aplicate până acum.

În prezent, pentru fabricarea drojdiei de panificație se folosesc tehnologii care se caracterizează prin:

- Durată mare de multiplicare a drojdiei - în cinci cicluri succesive, care necesită o durată a procesului tehnologic de circa 120 de ore, cu influențe negative asupra costurilor materiale;
- Consumuri crescute de materii prime, materiale și utilități, ca urmare a ciclului prelungit de producție;
- Pierderi crescute de materii prime (melasă) datorită ciclului lung de fabricație;
- Spații mari pentru desfășurarea procesului tehnologic, spații care implică costuri ridicate pentru investiție și pentru întreținere;
- Urmărirea dificilă a procesului tehnologic ca urmare a numărului mare de utilaje și lipsa posibilităților de automatizare a reglării, urmării și înregistrării principalilor parametri tehnologici.

Ca urmare, aceasta tehnologie este considerată în prezent neperformantă și depășită moral și tehnic. A apărut necesitatea de a aborda o nouă tehnologie de fabricare a drojdiei de panificație în sistem intensiv, prin care multiplicarea drojdiei se poate realiza numai în două trepte de multiplicare.

Tehnologia de producere a drojdiei de panificație în ciclu redus de multiplicare, conform invenției, are în vedere multiplicarea celulelor de drojdie în sistem intensiv, folosind aerarea dinamică în ciclu redus de multiplicare, eliminarea separării centrifugale a drojdiei pentru însămânțarea generației de consum și a depozitării laptelui de drojdie pentru inocularea generației de consum. Drojdia de însămânțare se obține în două faze (generatii) A și B, iar drojdia de livrare se obține în faza C, fără o separare prealabilă a drojdiei de însămânțare din plămadă.

Procedeul tehnologic, conform invenției, înlătură dezavantajele prezentate anterior.

În felul acesta, concentrația în biomasa crește de la 100 la 200 g/litru, iar durata necesară pentru multiplicarea drojdiei scade de la 98 de ore la 32 de ore. Principalele faze ale procesului tehnologic sunt:

- pregătirea melasei pentru prelucrare industrială (diluare la circa 40% su, corecție de pH prin adaos de acid sulfuric de la pH 7 până la pH 4,5 – 5; sterilizare, prin injectare de abur și limpezire prin decantare;
- multiplicarea culturii de drojdie în 2 – 3 trepte de dezvoltare pentru acumularea de biomasă, comparativ cu 5 – 6 trepte cât se utilizează prin procedeul aplicat în prezent;
- separarea suspensiei de drojdie și spalarea celulelor cu ajutorul separatoarelor centrifugale și concentrarea biomasei obținute prin filtrare cu ajutorul filtrelor rotative sub vid;
- malaxarea și ambalarea drojdiei de panificație, produs finit comercializabil;
- refrigerarea timp de 24 de ore a drojdiei ambalate înainte de livrare către beneficiar.

Pentru realizarea tehnologiei se utilizează aceleași materii prime și materiale auxiliare ca în cazul tehnologiei aplicate la ora actuală. Este însă necesară schimbarea culturii de drojdie, în cazul noii tehnologii fiind necesară o cultură cu celule mici, care asigură o capacitate mare de fermentare în aluat (respectiv durată de creștere mică).

În ansamblu, tehnologia, conform invenției, prezintă următoarele avantaje și aduce o serie de noutăți tehnologice, printre care se menționează:

- aerarea intensiva a plamezilor de melasa, ceea ce conduce la accelerarea proceselor biotehnologice și reducerea duratei de multiplicare;
- consumuri specifice de materii prime, materiale auxiliare și energetice reduse (în general cu circa 9% mai mici), în condițiile ameliorării calității drojdiei produs finit și reducerii duratei de creștere în aluat de la 90 de minute la 45 – 50 minute;
- conducere automată centralizată eficientă și ușor de controlat;
- reducerea pericolului de infectare a plămezilor.

Procedeeul tehnologic, conform invenției, constă în următoarele:

Tehnologia de obținere a drojdiei de panificație în ciclul redus de multiplicare cuprinde două etape tehnologice principale:

- obținerea biomasei monocelulare de drojdie, prin multiplicare;
- recuperarea biomasei monocelulare de drojdie din plămadă, spălarea și concentrarea.

Prima etapă a tehnologiei, respectiv multiplicarea drojdiei, se realizează în trei trepte, după cum urmează:

- treapta I și a II-a de multiplicare, prin care se obține o cantitate mare de biomasă pornind de la cultura pură realizată în laborator în balon Karlsberg;
- treapta a III-a de multiplicare reprezintă faza tehnologică de obținere a produsului finit, biomasa de drojdie.

Aceste trepte de multiplicare presupun parcurgerea următoarelor faze ale procesului tehnologic:

- realizarea inoculului pentru industrie, cu următoarele faze:
 - activarea drojdiei din cultura stoc pe mediu nutritiv solid;
 - multiplicarea drojdiei în balonul Pasteur pe mediu nutritiv lichid;
 - multiplicarea drojdiei în balon Karlsberg până la volum de 20 de litri;
- multiplicarea drojdiei în trei trepte de multiplicare:
 - după multiplicarea culturii pure de laborator în primele 2 trepte de multiplicare, se realizează o separare a drojdiei lichide din plămadă folosind un separator centrifugal;
 - plămada epuizată în biomasă de drojdie și apele de spălare aferente se trimit ca borhot de melasă la stația de epurare;
 - biomasa de drojdie lichidă, care este denumită în practică „lapte de drojdie”, este depozitată în vase izoterme, răcită și folosită pentru cea de a treia treaptă de multiplicare. Poate fi considerat inocul industrial;
 - de la o sarjă de multiplicare a drojdiei în treptele I și II se pot inocula 4 sarje pentru cea de a treia treaptă de multiplicare. Drojdia rezultată este centrifugată și spălată și apoi depozitată în alte vase izoterme, până la prelucrarea ulterioară;
 - procesul este astfel conceput încât operațiile acestei faze tehnologice să se realizeze de două ori săptămânal, sâmbătă fiind zi programată pentru igienizarea întregii secții de producție, iar duminica pentru pregătirea balonului Karlsberg.
- prelucrarea ulterioară a laptelui de drojdie rezultat după treapta a III-a de multiplicare, după spălare:

- din vasele izoterme, laptele de drojdie este trecut la un filtru cu vid, unde drojdia se concentrează până la 30 – 31% substanță uscată și este denumită „drojdie presată”. Apa rezultată la filtrare este direcționată spre stația de epurare.

Procedeu tehnologic, conform invenției, aduce modificări față de procedeu clasic în etapa de multiplicare a drojdiei.

Cultura pură de drojdie se prepară la balon Karsberg, iar conținutul acestuia se însămânțează apoi în balonului Pasteur și după o termostatare de 24 de ore la $30^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$, acesta poate fi însămânțat în vasul pentru prima fază de multiplicare a drojdiei.

Scopul operației de multiplicare a drojdiei este obținerea de masă celulară de drojdie (biomasă de drojdie). Multiplicarea drojdiei se realizează în trei etape succesive, drojdia rezultată dintr-o etapă de multiplicare constituind inoculul pentru faza următoare.

Dezvoltarea succesivă a drojdiei în mai multe etape este necesară din mai multe motive:

- drojdia de cultura pură de laborator trebuie să se acomodeze treptat condițiilor de multiplicare la scară industrială;
- se pot asigura condițiile necesare de combatere a microorganismelor de infecție;
- se poate dirija cu mai multă siguranță procesul tehnologic, în sensul obținerii unei drojdii viguroase, având capacitate ridicată de fermentare.

Multiplicarea drojdiei este punctul esențial în producerea biomasei monocelulare, deoarece în această fază se asigură:

- cantitatea maximă de biomasă de drojdie, cu alte cuvinte randamentul tehnologic și consumul specific de materii prime (aspecte economice – rentabilitatea procesului);
- calitatea biomasei (aspecte legate de capacitatea de fermentare și în special conservare).

Practic, multiplicarea drojdiei se realizează astfel:

- treapta I de multiplicare;
- treapta a II-a de multiplicare;
- separarea biomasei de drojdie (a așa-numitului „lapte” de drojdie, care va fi folosit ulterior pentru inocularea treptei a III – a de multiplicare);
- spălarea „laptelui” de drojdie;
- treapta a III – a de multiplicare și obținerea biomasei finale.

Schematic, procesul se desfășoară așa cum este prezentat în **Schema tehnologică de obținere a drojdiei de panificație în ciclul redus de multiplicare.**

După ce plămada a fost introdusă în reactorul pentru treapta I de multiplicare, ea este aerată, slab, câteva ore, până când celulele de drojdie înmuguresc puternic.

Urmează pregătirea culturii pentru cea de-a doua treapta de multiplicare a drojdiei.

Pe parcursul multiplicării drojdiei, aerarea mediului nutritiv conduce la formarea unor anumite cantități de alcool, care însă sunt îndepărtate din mediul nutritiv. La terminarea multiplicării celulelor, este necesar ca drojdia să fie complet maturată.

În acest proces, un rol deosebit de important îl joacă asigurarea necesarului de oxigen și aprovizionarea cu factori de creștere pentru drojdie.

Randamentele maxime în drojdie pot fi realizate numai dacă în timpul multiplicării acesteia se asigură minimum de condiții impuse de proces. Aerarea mediului nutritiv este una din condițiile principale pentru înmulțirea drojdiei.

Aerul este sursa de oxigen necesar desfășurării proceselor vitale ale celulei, el contribuind și la stimularea multiplicării drojdiei, deoarece antrenează din mediu dioxidul de carbon și alte produse volatile, producând și agitarea mediului de cultură. Alimentarea cu materie primă (melasă) și săruri minerale nutritive se face pe baza unor diagrame de lucru precis stabilite, folosind debitmetre.

Procesul de multiplicare în prima fază durează 17 ore, la un pH 4,5 și temperatura 30°C. În reactorul spălat și sterilizat se introduc apă, melasă, soluție de sulfat de amoniu și superfosfat, în cantități bine calculate.

După corectarea pH-ului, asigurarea temperaturii prescrise și în condiții de aerare se adaugă cultura pură de drojdie. După 2 ore de la inoculare, se pornește alimentarea vasului conform unei diagrame precise. În ultimele 2 ore se oprește alimentarea cu săruri și melasă, menținând aerarea, astfel ca drojdia să se matureze corespunzător.

La terminarea primei faze, plămada se trece în cel de-al doilea reactor, cu aerare dinamică, în care se află o cantitate de apă, la care se adaugă melasă, sulfat de amoniu și superfosfat, în doze bine stabilite.

Multiplicarea drojdiei în faza a doua durează timp de 17 ore, la un pH 5,0 și temperatura de 30°C.

După 2 ore de la pomparea plămazii din faza A în faza B de multiplicare, se pornește alimentarea cu melasă și săruri minerale nutritive, conform unei diagrame prestabilite.

Drojdia de livrare se realizează în ultima fază, într-un reactor cu aerare dinamică, din care o treime plămadă din faza a doua de multiplicare și două treimi plămadă proaspătă.

După ce reactorul a fost spălat și sterilizat, se formează un «pat» nutritiv în care se adaugă la apa de diluție melasă, soluție sulfat de amoniu și superfosfat.

Sub aerare continuă, la pH 5 și temperatura de 30°C se pompează plămada din faza B de multiplicare. Alimentarea cu melasă și cu săruri minerale nutritive durează 17 ore. Debitul de aerare la început este de 40 m³/h / m³, iar după 5 – 6 ore crește la 120 m³/h / m³.

La sfârșitul perioadei de multiplicare, drojdia se trece la separatoarele centrifugale și la filtrare.

Trebuie menționate următoarele aspecte:

- la faza A de multiplicare, aciditatea finală ajunge la 1,6 – 2° aciditate, iar concentrația finală în substanță uscată 4 - 4,4%, concentrația de alcool este de max. 3% ;
- la faza B de multiplicare, aciditatea finală este de 2 – 2,3° aciditate, conținutul de alcool max. 0,5%, conținutul de zahăr rezidual 0,3 – 0,4%, concentrația în substanță uscată max. 2%;
- la faza C de multiplicare, aciditatea finală este 0,7 – 0,9° aciditate, concentrația în substanță uscată este 1,2 – 1,6%, conținutul de alcool 0,1 – 0,4%, conținutul de este 0,2 – 0,4%.

Trebuie avut în vedere faptul că formarea biomasei monocelulare din drojdie este un proces exoterm, care produce 2.500 – 3.500 kcal/1 kg biomasă substanță uscată. Astfel, trebuie să se îndepărteze din plămadă o cantitate de căldură pentru ca temperatura de multiplicare a drojdiei să se mențină în valorile prescrise tehnologic.

Aerul introdus în plămadă are următoarele scopuri:

- să aprovizioneze celulele de drojdie cu oxigenul necesar pentru respirație, în scopul sintezei substanțelor celulare;
- să îndepărteze din plămadă bioxidul de carbon produs în urma fermentației;
- să mențină drojdia în suspensie printr-o bună amestecare a plămezii și, prin aceasta, să o alimenteze continuu cu substanțe nutritive.

Pentru realizarea acestor obiective, este necesar ca:

- să se asigure o dimensiune cât mai mică posibil a bulelor de aer;
- durata de menținere a bulei de aer în plămadă trebuie să fie cât mai lungă cu putință;
- plămada aerată trebuie să fie în agitare puternică, astfel ca bulele de aer să vină permanent în contact cu noi straturi de lichid.

Procedeu tehnologic, conform invenției, asigură următoarele:

Comparația între cele două tehnologii de obținere a drojdiei se prezintă în tabelul următor:

Tabelul 3

Indicatorul	Tehnologia veche, în 5 generații	Tehnologia nouă, în 3 generații
Durata de multiplicare a drojdiei (ore)	120	44
Consum specific de melasa (t/t drojdie)	1,8	1,2
Putere de creștere în aluat (minute)	85	Max. 50
Costuri de producție (lei/t/an)	-	cu cca. 25% mai mare
Costuri de investiție	-	cu cca. 30% mai mic
Durabilitate (3 zile)	5	20

REVEDICĂRI

1. Procedeu tehnologic de obținere a drojdiei de panificație în ciclul redus de multiplicare, conform invenției, este **caracterizat prin aceea că** are în vedere multiplicarea celulelor de drojdie în sistem intensiv, folosind aerarea dinamică în ciclul redus de multiplicare.

Scopul operației de multiplicare a drojdiei este obținerea de masă celulară de drojdie (biomasa de drojdie). Multiplicarea drojdiei se realizează în trei etape succesive, drojdia rezultată dintr-o etapă de multiplicare constituind inoculul pentru faza următoare.

În ansamblu, tehnologia, conform invenției, prezintă următoarele avantaje și aduce o serie de noutăți tehnologice, printre care se menționează:

- aerarea intensivă a plamezilor de melasă, ceea ce conduce la accelerarea proceselor biotehnologice și reducerea duratei de multiplicare;
- consumuri specifice de materii prime, materiale auxiliare și energetice reduse comparativ cu situația actuală (în general cu circa 9% mai mici) în condițiile ameliorării calității drojdiei produsă finit și reducerii duratei de creștere în aluat de la 90 de minute la 45 – 50 minute;
- conducere automată centralizată eficientă și ușor de controlat;
- reducerea pericolului de infectare a plamezilor.

Tehnologia de obținere a drojdiei de panificație în ciclul redus de multiplicare cuprinde două etape tehnologice principale:

- obținerea biomasei monocelulare de drojdie, prin multiplicare;
- recuperarea biomasei monocelulare de drojdie din plamada, spălarea și concentrarea.

Prima etapă a tehnologiei, respectiv multiplicarea drojdiei, se realizează în trei trepte, după cum urmează:

- treapta I și a II-a de multiplicare, prin care se obține o cantitate mare de biomasa pornind de la cultura pură realizată în laborator în balon Karlsberg;
- treapta a III-a de multiplicare reprezintă faza tehnologică de obținere a produsului finit, biomasa de drojdie.

Aceste trepte de multiplicare presupun parcurgerea următoarelor faze ale procesului tehnologic:

- realizarea inoculului pentru industrie, cu următoarele faze:
 - activarea drojdiei din cultura stoc pe mediu nutritiv solid;
 - multiplicarea drojdiei în balonul Pasteur pe mediu nutritiv lichid;
 - multiplicarea drojdiei în balon Karlsberg până la volum de 20 de litri;
- multiplicarea drojdiei în trei trepte de multiplicare:
 - după multiplicarea culturii pure de laborator în primele 2 trepte de multiplicare, se realizează o separare a drojdiei lichide din plamada folosind un separator centrifugal;
 - plamada epuizată în biomasa de drojdie și apele de spălare aferente se trimit ca borhot de melasă la stația de epurare;
 - biomasa de drojdie lichidă, care este denumită în practică „lapte de drojdie”, este depozitată în vase izoterme, racită și folosită pentru cea de a treia treaptă de multiplicare. Poate fi considerat inocul industrial;
- prelucrarea ulterioară a laptelui de drojdie rezultat după treapta a III-a de multiplicare, după spălare.

Procedeu tehnologic de obținere a drojdiei de panificație în ciclu redus de multiplicare

