

(19)



(10)

**LT 4320 B**

(12)

**PATENTO APRAŠYMAS**(11) Patento numeris: **4320**(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **C12N 1/18**(21) Paraiškos numeris: **97-125**(22) Paraiškos padavimo data: **1997 07 16**(41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 01 26**(45) Patento paskelbimo data: **1998 04 27**

(72) Išradėjas:

**Gediminas Sargūnas, LT****Eitvydas Jokubauskis, LT****Silvija Arlaitė, LT****Lygija Škutienė, LT**

(73) Patento savininkas:

**Akcinė bendrovė "SEMA", Respublikos g. 82, 5319 Panevėžys, LT**

(74) Patentinis patikėtinis:

**Petras Puzinas, 22, Aguonų g. 140, 5306 Panevėžys, LT**

(54) Pavadinimas:

**Mielių gamybos būdas**

(57) Referatas:

Išradimas naudojamas mikrobiologijos pramonėje, duonos kepimo mielių gamyboje.

Šiuo išradimu sukuriamas naujas mielių gamybos būdas, kurio esmė yra ta, kad optimaliai parenkant mielių kultūros auginimo ir brandinimo metu įvedamų maistinių medžiagų kiekį, raugo aeracijos technologinius režimus ir aplinkos temperatūrą, padidėja pagamintų mielių išeiga, atsparumas ir mielių fermentinis aktyvumas.

Pagal naujai sukurtą mielių gamybos būdą prekinės mielės auginamos, kas valandą įvedant optimaliai subalansuotas maistines medžiagas.

Prekinių mielių auginimo stadijos pabaigoje vykdomas mielių ląstelių brandinimas, kuris trunka 60 min., esant biomasės aeracijos intensyvumui 9.9-13.9 m<sup>3</sup> oro/m<sup>3</sup> mielių raugo, esant aplinkos temperatūrai 29-35 °C, ko pasėkoje pagerėja pagamintų mielių organoleptiniai ir fiziko-cheminiai rodikliai:

|                                                                                                                                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sausos medžiagos, ne mažiau, %                                                                                                         | 32            |
| Keliamoji galia (pagal tešloje susidariusį CO <sub>2</sub> kiekį) ne mažiau kaip, cm <sup>3</sup> /CO <sub>2</sub> per 60/120/180 min. | 750/1700/2700 |
| 100 g mielių rūgštingumas, pagaminimo dieną (perskaičiuotas į acto rūgštį), ne daugiau kaip, mg                                        | 60            |
| Stabilumas, ne mažiau kaip, h                                                                                                          | 72.           |

Išradimas naudojamas mikrobiologijos pramonėje, duonos kepimo mielių gamyboje.

Yra žinomas mielių gamybos būdas, kurio esmė ta, kad mielės pradžioje auginamos, esant cukraus pertekliui (mielių ir cukraus santykis keičiasi nuo 0.19 iki 0.13 kg/kg), o po to cukraus kiekis sumažinamas. Užpildžius mielių auginimo aparatą iki 65-70 %, pradedamas auginamų mielių kultūros nuėmimas. Nuimama 10-15 % mielių raugo kas 2 valandas, kol pasiekiama mielių koncentracija 110-140 g/l. Šis išradimas žinomas pagal a.l. SU 1370135.

Artimiausio žinomo mielių gamybos būdo esmė ta, kad tolygus melasos, vandens ir oro sunaudojimas užtikrina autosintezės kinetikoje savireguliuojantį procesą. Siekiant užtikrinti intensyvių mielių augimą, pirmomis mielių auginimo proceso valandomis yra sudaromas angliavandenių perteklius. Mielių auginimo proceso pabaigoje, kada yra pakankamas išaugintų mielių kiekis, o kas valandą papildomas angliavandenių šaltinis išlieka toks pat, susidaro ribotas maitinimas, ko pasekoje sulėtėja mielių ląstelių augimo greitis. Dėl to ląstelėse pradeda kauptis rezervinės medžiagos. Šis išradimas žinomas pagal a.l. SU 1280004.

Pagrindiniai analogų ir prototipo trūkumai yra per didelės melasos sąnaudos, nepakankama mielių išeiga, nepakankamo lygio mielių fiziko - cheminės savybės.

Mielių auginimo technologinis procesas susideda iš trijų stadijų:

1. Švarios mielių kultūros auginimo stadija.
2. Natūraliai švarios mielių kultūros auginimo stadija.
3. Prekinių mielių auginimo stadija.

Prekinių mielių kultūros auginimo procese yra išskiriamos keturios auginimo fazės:

1. Paruošiamoji fazė.

Ji tęsiasi apie vieną valandą. Šiuo metu vykstančio mielių kultūros auginimo proceso kokybiniai ir kiekybiniai parametrai ypač jautrūs auginimo terpės sudėčiai, temperatūrai ir rūgštingumui.

Vykstantys sudėtingi fermentacijos procesai pareikalauja iš mielių ląstelių energetinių resursų, kurie reikalingi medžiagų apykaitai vykdyti. Šiuos procesus apsprendžia ląstelėse esantys fosfatiniai junginiai, todėl reikalinga išankstinė fosfatinė aktyvacija ir fosforo perteklius mielių kultūros auginimo proceso pradžioje.

2. Auginimo fazė.

Ji tęsiasi apie dešimt valandų. Tai pati produktyviausia mielių kultūros auginimo fazė, kurioje vyksta aktyvus biomasės augimas. Čia mielių kultūros auginimo kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai ypač priklauso nuo optimalaus visų įvedamų maistinių medžiagų balanso.

3. Stacionari fazė.

Ji tęsiasi tris-keturias valandas. Čia daugėja negyvybingų mielių kultūros ląstelių ir mažėja besidauginančių. Pastoviai mažėja biomasės augimo greitis.

4. Baigiamoji fazė.

Ji gali trukti iki dviejų valandų. Tai ypač svarbi mielių kultūros auginimo technologinio proceso dalis - mielių ląstelių brandinimo stadija. Jos metu mielių ląstelės maksimaliai pasisavina maistines medžiagas, likusias po mielių kultūros auginimo periodo. Šiuo metu pati ląstelė yra ramybės būsenoje.

Jei teisingai parenkami mielių ląstelių brandinimo technologinio proceso režimai, biomasės kiekis padidėja iki 2-5 % vien dėl mielių ląstelių masės kokybinių, o ne kiekybinių parametru pagerėjimo.

Mielių ląstelių brandinimo proceso pabaigoje pumpuruojančių mielių ląstelių masė sudaro 6-8 % proceso pabaigoje esančios biomasės.

Optimali mielių ląstelių brandinimo proceso temperatūra yra 27 - 35 °C.

Mielių kultūros auginimo ir brandinimo procesas vykdomas aerobinėse sąlygose, vykdant priverstinę mielių raugo aeraciją.

Aeracijos metu mielių ląstelės pastoviai aprūpinamos deguonimi, pašalinamas mielių augimo procese susidaręs anglies dvideginis, pagerinamas įvedamų maistinių medžiagų patekimas prie ląstelių ir mielių ląstelės palaikomos suspenduotoje būsenoje.

Dėl optimaliai parinktų mielių kultūros auginimo ir brandinimo proceso metu įvedamų maistinių medžiagų kiekio, raugo aeracijos technologinių režimų ir aplinkos temperatūros padidėja pagamintų mielių išeiga, atsparumas ir mielių fermentinis aktyvumas.

Siekiant pašalinti paminėtus trūkumus buvo sukurtas naujas mielių gamybos būdas, kurio esmė yra ta, kad, kad prekinių mielių auginimo metu kas valandą įvedamos optimaliai subalansuotos maistinės medžiagos, kurių kiekis ir įvedimo tvarka nurodyta pirmoje lentelėje:

1 lentelė

| Techno-<br>loginio<br>proceso<br>valanda | Melasa<br>M <sub>46</sub> | Aeracijai<br>reikalin-<br>gas oro<br>kiekis | Vitaminai      |                | Amonio sulfa-<br>tas arba 5,85<br>% amoniako<br>vanduo |     | Fosfo-<br>ro<br>rūgštis | Kalio<br>chlori-<br>das | Magnio<br>sulfatas | Desti-<br>biotri-<br>nas |
|------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
|                                          |                           |                                             | B <sub>1</sub> | B <sub>6</sub> |                                                        |     |                         |                         |                    |                          |
| val                                      | l                         | m <sup>3</sup> /h                           | g              | g              | kg                                                     | l   | l                       | l                       | kg                 | g                        |
| 0                                        | 209                       | 700                                         | 1,1            | 0,5            | 33                                                     | 150 | 9                       | 260                     | 6,5                | 1,6                      |
| 1                                        | 225                       | 2000                                        |                |                | 33                                                     | 150 | 6                       |                         |                    |                          |
| 2                                        | 274                       | 2500                                        |                |                | 33                                                     | 150 | 6                       |                         |                    |                          |
| 3                                        | 370                       | 3000                                        |                |                | 33                                                     | 150 | 6                       |                         |                    |                          |

|    |     |      |  |  |    |     |   |  |  |  |
|----|-----|------|--|--|----|-----|---|--|--|--|
| 4  | 483 | 4000 |  |  | 33 | 150 | 6 |  |  |  |
| 5  | 596 | 4500 |  |  | 31 | 140 | 6 |  |  |  |
| 6  | 708 | 4500 |  |  | 29 | 130 | 6 |  |  |  |
| 7  | 837 | 5000 |  |  | 22 | 100 |   |  |  |  |
| 8  | 934 | 5000 |  |  | 22 | 100 |   |  |  |  |
| 9  | 966 | 5000 |  |  | 18 | 80  |   |  |  |  |
| 10 | 966 | 5000 |  |  | 18 | 80  |   |  |  |  |
| 11 | 934 | 5000 |  |  | 13 | 60  |   |  |  |  |
| 12 | 934 | 5000 |  |  | 11 | 50  |   |  |  |  |
| 13 | 837 | 5000 |  |  | 7  | 30  |   |  |  |  |
| 14 | 805 | 5000 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 15 | 805 | 5000 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 16 | 644 | 4500 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 17 | 322 | 3000 |  |  |    |     |   |  |  |  |

Prekinių mielių auginimo stadijos pabaigoje vykdomas mielių ląstelių brandinimas, kuris trunka 60 min, esant biomasės aeracijos intensyvumui 9.9-13.9 m<sup>3</sup> oro/m<sup>3</sup> mielių raugo, esant aplinkos temperatūrai 29-35 °C.

Mielių auginimo procesui reikiamas angliavandenių šaltinis yra cukrinių runkelių melasa, toliau vadinama melasa, kuri atitinka sekančius pagrindinius fiziko-cheminius rodiklius:

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Sausų medžiagų kiekis, %                                     | 71 - 80   |
| Cukringumas, %                                               | 43 - 54   |
| Rūgštingumas, pH                                             | 4.5       |
| Buferiškumas (iki pH 4.5), 1N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |           |
| sunaudojimas ml/100 g                                        | 30-40     |
| Bendras azoto kiekis, %                                      | 0.5 - 2.3 |

Azoto šaltinis yra amonio sulfatas arba 5.85 % amoniako vandens tirpalas, priklausomai nuo mielių raugo rūgštingumo pH. Amonio sulfatas įvedamas 20% amonio sulfato tirpalo pavidalu.

Kalio šaltinis yra 20 % kalio chlorido tirpalas.

Fosforo šaltinis yra koncentruota fosforo rūgštis.

Mineralinių druskų tirpalai ruošiami iš technikos lygio žinomu šaltu būdu.

Mielių gamybos būdo išpildymo pavyzdys:

Mielių auginimo procesas pradedamas melasos misos paruošimu, kuri gaunama, skiedžiant melasą  $M_{46}$  atitinkamai parūgštintu sieros rūgštimi vandeniu santykiu 1:2, iki mišinys pasiekia sausų medžiagų kiekį 41 blg ir bendrą rūgštingumą pH 4.5. Po to gautas mišinys gerai išmaišomas, iškaitinamas 95 °C temperatūros vandens garais, dekantuojamas ir klarifikuojamas. Esant mišinyje per mažam azoto kiekiui, įvedamas atitinkamas kiekis amonio sulfato.

Mielių gamybos procese naudojamas nugeležintas vanduo, kuriame geležies koncentracija neviršija 0.3 mg /l.

Taip paruoštos 180 l melasos misos įvedama į švarios mielių kultūros auginimo talpą, kurios tūris  $V=1 \text{ m}^3$ , ir skiedžiama vandeniu, iki pasiekiamas sausų medžiagų kiekis 14.5 Blg. Tuo pačiu metu į šią talpą įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Du kartus autoklavuotas salyklo ekstraktas, kg        | 0.147 |
| Diamonio fosfatas $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ , kg | 1.400 |
| Kalio chloridas KCl, kg                               | 0.600 |

Gautas mišinys yra pasterizuojamas 95 °C temperatūros vandens garais 2 valandas, po to paliekamas ataušti iki temperatūros 30 - 32 °C ir dekantuojamas.

Po to į gautą mišinį įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vitaminas B <sub>1</sub> ( $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{N}_4\text{O}$ ), g | 0.004 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|

|                                                                                   |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vitaminas B <sub>6</sub> (C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> · HCl), g | 0.006 |
| Destibiotinas C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,g    | 0.040 |

Įvedus visas maistines medžiagas, į gautą mišinį paduodama 0.7 kg. grynos mielių rasės VH 2187.

Švarios mielių kultūros auginimas pirmoje generacijoje vykdomas aerobinėse sąlygose 12 valandų, esant pastoviam paduodamo oro kiekiui 20 m<sup>3</sup>/h ir mišinio rūgštingumui pH 4.5. Švarios mielių kultūros auginimo pirmosios generacijos pabaigoje gaunama 20 kg mielių biomasės, kurios koncentracija yra 33.0 g/l.

Tuo metu 3000 l paruoštos melasos misos įvedama į švarios mielių kultūros auginimo talpą, kurios tūris V=10 m<sup>3</sup>, ir skiedžiama vandeniu, iki pasiekiamas sausų medžiagų kiekis 14.5 Bl/g. Taip pat į šią talpą įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                                        |       |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| Du kartus autoklavuotas salyklo ekstraktas,kg                          | 2.453 |
| Diamonio fosfatas (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ,kg | 22.0  |
| Kalio chloridas KCl,kg                                                 | 11.0  |

Gautas mišinys yra pasterizuojamas 95 °C temperatūros vandens garais 3 valandas, po to paliekamas ataušti iki temperatūros 30 - 32 °C ir dekantuojamas.

Po to į gautą mišinį įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                                                   |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vitaminas B <sub>1</sub> (C <sub>12</sub> H <sub>17</sub> N <sub>4</sub> O), g    | 0.040 |
| Vitaminas B <sub>6</sub> (C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> · HCl), g | 0.060 |
| Destibiotinas C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,g    | 0.300 |

Įvedus visas maistines medžiagas, į gautą mišinį paduodama 20.0 kg švarios mielių kultūros biomasės, kuri buvo gauta pirmos mielių generacijos metu.

Švarios mielių kultūros auginimas antroje mielių generacijoje vykdomas aerobinėse sąlygose 12 valandų, esant pastoviam paduodamo oro kiekiui  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  ir mišinio rūgštingumui pH 4.5. Švarios mielių kultūros auginimo antrosios generacijos metu gaunama 250 kg mielių biomasės, kurios koncentracija yra  $36.0 \text{ g/l}$ .

Po to atskiroje talpoje į 5060 l paruoštos melasos misos įvedama 2.6 kg du kartus autoklavuotas salyklo ekstraktas. Gautas mišinys yra pasterizuojamas  $95^\circ\text{C}$  temperatūros vandens garais 1 valandą, po to paliekamas ataušti iki temperatūros  $30 - 32^\circ\text{C}$  ir dekantuojamas.

Paruošus melasos misą, į švarios mielių kultūros auginimo talpą, kurios tūris  $V=45 \text{ m}^3$ , įvedama  $17.9 \text{ m}^3$  nugeležinto vandens, kuris yra pašildomas iki temperatūros  $30-32^\circ\text{C}$ . Po to į šią talpą įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                                                                                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Melasos misa, l                                                                                                                                                       | 127.0 |
| Vitaminas B <sub>1</sub> ( $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{N}_4\text{O}$ ), g                                                                                        | 0.400 |
| Vitaminas B <sub>6</sub> ( $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3 \cdot \text{HCl}$ ), g                                                                                  | 0.600 |
| 20 % amonio sulfato tirpalas $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ arba 5.85 % amoniako vandens $\text{NH}_4\text{OH}$ tirpalas (priklausomai nuo mielių raugo rūgštingumo), l | 27.0  |
| Fosforo rūgštis $\text{H}_3\text{PO}_4$ , l                                                                                                                           | 13.4  |
| 20 % kalio chlorido tirpalas KCl, l                                                                                                                                   | 163.0 |
| Magnio sulfatas $\text{MgSO}_4$ , kg                                                                                                                                  | 3.0   |
| Destibiotinas $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_3$ , g                                                                                                    | 3.5   |

Toliau į gautą mišinį įvedama švarios mielių kultūros auginimo antrosios generacijos metu gauta mielių biomasė 250 kg.

Švarios mielių kultūros auginimas trečioje mielių generacijoje vykdomas aerobinėse sąlygose 14 valandų, kas valandą papildomai įvedant subalansuotą

maistinių medžiagų kiekį, nurodytą antroje lentelėje, ir esant nepastoviam paduodamo oro kiekiui. Mišinio rūgštingumas palaikomas pH 4.5, tačiau pabaigoje yra padidinamas iki pH 5.2.

2 lentelė

| Pro-<br>ceso<br>va-<br>landa | Mela-<br>sa<br>M <sub>46</sub> | Mielių<br>biomasė |     | Rau-<br>go<br>tūris<br>V | Aeraci-<br>jai<br>reikalin-<br>gas oro<br>kiekis | Rau-<br>go<br>pH | Vitaminai      |                | Amonio<br>sulfatas<br>arba 5,85%<br>amoniako<br>vanduo |     | Fos-<br>foro<br>rūgš-<br>tis | Kalio<br>chlo-<br>ridas | Mag-<br>nio<br>sulfa-<br>tas |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----|--------------------------|--------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------|-----|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
|                              |                                |                   |     |                          |                                                  |                  | B <sub>1</sub> | B <sub>6</sub> |                                                        |     |                              |                         |                              |
| val                          | l                              | kg                | g/l | m <sup>3</sup>           | m <sup>3</sup> /h                                |                  | g              | g              | kg                                                     | l   | l                            | l                       | kg                           |
| 0                            | 127                            | 190               | 7   | 26,2                     | 700                                              | 4,5              | 0,4            | 0,6            | 6                                                      | 27  | 13,4                         | 163                     | 3,0                          |
| 1                            | -                              | 190               | 9   | 26,2                     | 1000                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  | 2,3                          |                         |                              |
| 2                            | 137                            | 230               | 10  | 26,4                     | 2000                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  | 2,3                          |                         |                              |
| 3                            | 177                            | 270               | 13  | 26,6                     | 2500                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  | 2,3                          |                         |                              |
| 4                            | 205                            | 330               | 15  | 26,8                     | 2500                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  | 2,3                          |                         |                              |
| 5                            | 265                            | 400               | 18  | 27,1                     | 2500                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  | 2,3                          |                         |                              |
| 6                            | 343                            | 480               | 21  | 27,5                     | 2500                                             | 4,5              |                |                | 6                                                      | 27  |                              |                         |                              |
| 7                            | 383                            | 560               | 24  | 27,9                     | 3000                                             | 4,5              |                |                | 10                                                     | 45  |                              |                         |                              |
| 8                            | 393                            | 670               | 29  | 28,3                     | 3000                                             | 4,5              |                |                | 10                                                     | 45  |                              |                         |                              |
| 9                            | 430                            | 800               | 33  | 28,7                     | 3000                                             | 4,5              |                |                | 10                                                     | 45  |                              |                         |                              |
| 10                           | 470                            | 950               | 40  | 29,2                     | 3000                                             | 4,8              |                |                | 10                                                     | 45  |                              |                         |                              |
| 11                           | 480                            | 1150              | 48  | 29,7                     | 3000                                             | 4,8              |                |                | 10                                                     | 45  |                              |                         |                              |
| 12                           | 510                            | 1400              | 55  | 30,3                     | 3000                                             | 5,0              |                |                | 16                                                     | 72  |                              |                         |                              |
| 13                           | 570                            | 1650              | 71  | 30,8                     | 3500                                             | 5,0              |                |                | 16                                                     | 72  |                              |                         |                              |
| 14                           | 570                            | 2200              | 71  | 31,2                     | 3500                                             | 5,2              |                |                | 16                                                     | 72  |                              |                         |                              |
|                              |                                |                   |     |                          |                                                  |                  |                |                |                                                        |     |                              |                         |                              |
| Viso:                        | 5060                           |                   |     |                          |                                                  |                  | 0,4            | 0,6            | 140                                                    | 630 | 24,9                         | 163                     | 3,0                          |

Švarios mielių kultūros auginimo trečiosios generacijos metu gaunama 2200 kg mielių biomasės, kurios koncentracija yra 71.0 g/l, kuri yra separuojama iš technikos lygio žinomu būdu, iki gaunamas švarios mielių kultūros koncentratas, turintis 600-650 g/l tankį.

I natūraliai švarios mielių kultūros auginimo talpą, kurios tūris V=100 m<sup>3</sup>, įvedama 36.3 m<sup>3</sup> nugeležinto vandens, kuris yra pašildomas iki temperatūros 30-32 °C. Po to į šią talpą įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

Melasos misa, l

708.0

Į gautą mišinį įvedama 2200.0 kg. švarios mielių kultūros koncentrato.

Natūraliai švarios mielių kultūros auginimas vykdomas aerobinėse sąlygose 14 valandų, kas valandą papildomai įvedant subalansuotą maistinių medžiagų kiekį, nurodytą trečiojoje lentelėje, ir esant nepastoviam paduodamo oro kiekiui. Mišinio rūgštingumas palaikomas pH 4.5, tačiau pabaigoje yra padidinamas iki pH 5.5.

### 3 lentelė

[illegible]

|       |       |  |  |  |  |      |      |     |      |      |     |     |
|-------|-------|--|--|--|--|------|------|-----|------|------|-----|-----|
| Viso: | 10108 |  |  |  |  | 0,81 | 0,41 | 376 | 1692 | 41,1 | 220 | 6,0 |
|-------|-------|--|--|--|--|------|------|-----|------|------|-----|-----|

Natūraliai švarios mielių kultūros auginimo metu gaunama 7425 kg mielių biomasės, kurios koncentracija yra 135.0 g/l, kuri yra separuojama iš technikos lygio žinomu būdu, kol gaunamas natūraliai švarios mielių kultūros koncentratas, turintis 600-650 g/l tankį.

Gautas natūraliai švarios mielių kultūros koncentratas, iš kurio bus auginamos prekinės kepimo mielės, atšaldomas iki 2-4 °C.

Prekinių mielių auginimas yra vykdomas talpose, kurių kiekvienos tūris yra  $V=100\text{ m}^3$ , sekančiai:

Į prekinių mielių kultūros auginimo talpą, kurios tūris  $V=100\text{ m}^3$ , įvedama 35.6  $\text{m}^3$  nugeležinto vandens, kuris yra pašildomas iki temperatūros 30-32 °C. Po to į šią talpą įvedamos sekančios maistinės medžiagos:

|                                                                                                                                                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Melasos misa, l                                                                                                                                                                      | 209.0 |
| Vitaminas B <sub>1</sub> (C <sub>12</sub> H <sub>17</sub> N <sub>4</sub> O), g                                                                                                       | 1.100 |
| Vitaminas B <sub>6</sub> (C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> · HCl), g                                                                                                    | 0.500 |
| 20 % amonio sulfato tirpalas (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> arba 5.85 % amoniako vandens NH <sub>4</sub> OH tirpalas (priklausomai nuo mielių raugo rūgštingumo), l | 150.0 |
| Fosforo rūgštis H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , l                                                                                                                                   | 9.0   |
| 20 % kalio chlorido tirpalas KCl, l                                                                                                                                                  | 260.0 |
| Magnio sulfatas Mg SO <sub>4</sub> , kg                                                                                                                                              | 6.5   |
| Destibiotinas C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , g                                                                                                      | 1.600 |

Į gautą mišinį įvedame 1000 kg natūraliai švarios mielių kultūros koncentrato.

Prekinių mielių kultūros auginimas vykdomas aerobinėse sąlygose 17 valandų, kas valandą papildomai įvedant subalansuotą maistinių medžiagų kiekį, nurodytą ketvirtoje lentelėje, esant nepastoviam paduodamo oro kiekiui, temperatūrai 30-32 °C. Mišinio rūgštingumas palaikomas pH 4.5, tačiau pabaigoje yra padidinamas iki pH 5.2.

4 lentelė

| Pro-<br>ceso<br>va-<br>landa | Mela-<br>sa<br>M <sub>46</sub> | Mielių<br>biomasė |     | Rau-<br>go<br>tūris<br>V | Aeraci-<br>jai<br>reikalin-<br>gas oro<br>kiekis | Rau-<br>go<br>pH | Vitaminai      |                | Amonio<br>sulfatas<br>arba 5,85%<br>amoniako<br>vanduo |     | Fos-<br>foro<br>rūgš-<br>tis | Kalio<br>chlo-<br>ridas | Mag-<br>nio<br>sulfa-<br>tas |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----|--------------------------|--------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------|-----|------------------------------|-------------------------|------------------------------|
|                              |                                |                   |     |                          |                                                  |                  | B <sub>1</sub> | B <sub>6</sub> |                                                        |     |                              |                         |                              |
| val                          | l                              | kg                | g/l | m <sup>3</sup>           | m <sup>3</sup> /h                                |                  | g              | g              | kg                                                     | l   | l                            | l                       | kg                           |
| 0                            | 209                            | 1000              | 26  | 38,6                     | 700                                              | 4,5              | 1,1            | 0,5            | 33                                                     | 150 | 9                            | 260                     | 6,5                          |
| 1                            | 225                            | 1050              | 27  | 38,6                     | 2000                                             | 4,5              |                |                | 33                                                     | 150 | 6                            |                         |                              |
| 2                            | 274                            | 1200              | 31  | 38,9                     | 2500                                             | 4,5              |                |                | 33                                                     | 150 | 6                            |                         |                              |
| 3                            | 370                            | 1400              | 36  | 39,4                     | 3000                                             | 4,5              |                |                | 33                                                     | 150 | 6                            |                         |                              |
| 4                            | 483                            | 1620              | 41  | 39,9                     | 4000                                             | 4,5              |                |                | 33                                                     | 150 | 6                            |                         |                              |
| 5                            | 596                            | 1944              | 48  | 40,5                     | 4500                                             | 4,5              |                |                | 31                                                     | 140 | 6                            |                         |                              |
| 6                            | 708                            | 2390              | 58  | 41,2                     | 4500                                             | 4,5              |                |                | 29                                                     | 130 | 6                            |                         |                              |
| 7                            | 837                            | 2772              | 66  | 42,0                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 22                                                     | 100 |                              |                         |                              |
| 8                            | 934                            | 3175              | 74  | 42,9                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 22                                                     | 100 |                              |                         |                              |
| 9                            | 966                            | 3671              | 84  | 43,7                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 18                                                     | 80  |                              |                         |                              |
| 10                           | 966                            | 4201              | 94  | 44,7                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 18                                                     | 80  |                              |                         |                              |
| 11                           | 934                            | 4707              | 103 | 45,7                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 13                                                     | 60  |                              |                         |                              |
| 12                           | 934                            | 5184              | 111 | 46,7                     | 5000                                             | 4,5              |                |                | 11                                                     | 50  |                              |                         |                              |
| 13                           | 837                            | 5676              | 119 | 47,7                     | 5000                                             | 4,6              |                |                | 7                                                      | 30  |                              |                         |                              |
| 14                           | 805                            | 6075              | 125 | 48,6                     | 5000                                             | 4,8              |                |                |                                                        |     |                              |                         |                              |
| 15                           | 805                            | 6409              | 130 | 49,3                     | 5000                                             | 5,0              |                |                |                                                        |     |                              |                         |                              |
| 16                           | 644                            | 6650              | 133 | 50,0                     | 4500                                             | 5,2              |                |                |                                                        |     |                              |                         |                              |
| 17                           | 322                            | 6868              | 136 | 50,5                     | 3000                                             | 5,2              |                |                |                                                        |     |                              |                         |                              |

Pasibaigus aktyviam prekių mielių auginimo periodui, yra sumažinamas paduodamo aeracijai reikalingo oro kiekis iki 500-700 m<sup>3</sup>/h ir pradedamas prekių mielių brandinimo procesas, esant biomasės aeracijos intensyvumui 9.9-13.9 m<sup>3</sup> oro/m<sup>3</sup> mielių raugo, kuris trunka 60 min., esant temperatūrai 29-35 °C.

Prekių mielių brandinimo proceso metu mielių biomasė padidėja iki 5 %, todėl prekių mielių kultūros brandinimo proceso pabaigoje gaunama 7211.0 kg mielių biomasės, kurios koncentracija yra 136.0 g/l. Gauta mielių biomasė yra separuojama iš

technikos lygio žinomu būdu, kol gaunamas prekinių mielių koncentratas, turintis 600-650 g/l tankį.

Gautas prekinis mielių koncentratas presuojamas iš technikos lygio žinomu būdu.

Po presavimo operacijos gautos mielės išfasuojamos.

Naujai sukurtu mielių gamybos būdu pagamintų mielių pasiekti organoleptiniai rodikliai pateikiami penktoje lentelėje:

5 lentelė

| Rodiklio pavadinimas | Charakteristika                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Spalva               | Šviesiai kreminė, vienoda, be dėmių                  |
| Konsistensija        | Standi, lūžtantys mielių luiteliai                   |
| Skonis               | Būdingas mielėms, sūrokas, be pašalinio prieskonio   |
| Kvapąs               | Būdingas mielėms, be pelėsių ir kitų pašalinių kvapų |

Naujai sukurtu mielių gamybos būdu pagamintų mielių pasiekti fiziko-cheminiai rodikliai pateikiami ir šeštoje lentelėje:

6 lentelė

| Rodiklio pavadinimas                                                                                                                    | Norma         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sausos medžiagos, ne mažiau, %                                                                                                          | 32            |
| Keliamoji galia (tešlos pakilimas iki 70mm), ne daugiau kaip, min.                                                                      | 40            |
| Keliamoji galia (pagal tešloje susidariusį CO <sub>2</sub> kiekį), ne mažiau kaip, cm <sup>3</sup> / CO <sub>2</sub> per 60/120/180 min | 750/1700/2700 |
| 100 g mielių rūgštingumas, pagaminimo dieną (perskaičiuotas į acto rūgštį), ne daugiau kaip, mg                                         | 60            |
| 100 g mielių rūgštingumas, išlaikius 25 paras (0 - 8) °C temperatūroje (perskaičiuotas į acto rūgštį), ne daugiau kaip, mg              | 240           |
| Stabilumas, ne mažiau kaip, h                                                                                                           | 72            |

Naujai sukurtas mielių gamybos būdas gali būti naudojamas pramonėje.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Mielių gamybos būdas, susidedantis iš švarios mielių kultūros, natūraliai švarios kultūros ir prekinių mielių auginimo stadijų, prekinių mielių brandinimo, separacijos, presavimo ir fasavimo, kuriame mielių auginimo terpė turi angliavandenių, azoto, mineralinių druskų šaltinius ir mielių augimo stimuliatorių, kuriame mielių auginimas vykdomas, esant nuolatinei mielių biomasės aeracijai, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mielių brandinimas vykdomas 60 min., esant biomasės aeracijos intensyvumui  $9.9\text{--}13.9\text{ m}^3\text{ oro/m}^3$  mielių raugo  $29\text{--}35\text{ }^\circ\text{C}$  aplinkos temperatūroje.

2. Būdas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad švarios mielių kultūros auginimas turi tris mielių augimo generacijas.

3. Būdas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad švari mielių kultūra separuojama iki pasiekiamą švarios mielių kultūros substrato koncentracija  $600\text{--}650\text{ g/l}$ .

4. Būdas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mielių auginimo procese naudojamas nugeležintas vanduo, kuriame geležies koncentracija neviršija  $0.3\text{ mg/l}$ .

5. Būdas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad prekinių mielių auginimo stadijoje vykdomas subalansuotas mielių ląstelių maitinimas, kai auginimo terpė papildoma maistinėmis medžiagomis sekančiais:

| Techno-<br>loginio<br>proceso<br>valanda | Melasa<br>$M_{46}$ | Aeracijai<br>reikalin-<br>gas oro<br>kiekis | Vitaminai |       | Amonio sulfa-<br>tas arba 5,85<br>% amoniako<br>vanduo |     | Fosfo-<br>ro<br>rūgštis | Kalio<br>chlori-<br>das | Magnio<br>sulfatas | Desti-<br>bioni-<br>nas |
|------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                          |                    |                                             | $B_1$     | $B_6$ |                                                        |     |                         |                         |                    |                         |
| val                                      | l                  | $\text{m}^3/\text{h}$                       | g         | g     | kg                                                     | l   | l                       | l                       | kg                 | g                       |
| 0                                        | 209                | 700                                         | 1,1       | 0,5   | 33                                                     | 150 | 9                       | 260                     | 6,5                | 1,6                     |
| 1                                        | 225                | 2000                                        |           |       | 33                                                     | 150 | 6                       |                         |                    |                         |
| 2                                        | 274                | 2500                                        |           |       | 33                                                     | 150 | 6                       |                         |                    |                         |

|    |     |      |  |  |    |     |   |  |  |  |
|----|-----|------|--|--|----|-----|---|--|--|--|
| 3  | 370 | 3000 |  |  | 33 | 150 | 6 |  |  |  |
| 4  | 483 | 4000 |  |  | 33 | 150 | 6 |  |  |  |
| 5  | 596 | 4500 |  |  | 31 | 140 | 6 |  |  |  |
| 6  | 708 | 4500 |  |  | 29 | 130 | 6 |  |  |  |
| 7  | 837 | 5000 |  |  | 22 | 100 |   |  |  |  |
| 8  | 934 | 5000 |  |  | 22 | 100 |   |  |  |  |
| 9  | 966 | 5000 |  |  | 18 | 80  |   |  |  |  |
| 10 | 966 | 5000 |  |  | 18 | 80  |   |  |  |  |
| 11 | 934 | 5000 |  |  | 13 | 60  |   |  |  |  |
| 12 | 934 | 5000 |  |  | 11 | 50  |   |  |  |  |
| 13 | 837 | 5000 |  |  | 7  | 30  |   |  |  |  |
| 14 | 805 | 5000 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 15 | 805 | 5000 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 16 | 644 | 4500 |  |  |    |     |   |  |  |  |
| 17 | 322 | 3000 |  |  |    |     |   |  |  |  |