



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43035 (13) A

(51) 7 C12P7/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ

(21) 2000127571

(22) 26.12.2000

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Ємельянова Ніна Григорівна, Ножкіна Ольга
Василівна(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЗА-
ВОД МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ", UA(57) Спосіб приготування молочної кислоти, що
включає розчинення цукровмісної сировини, її пас-
теризацію та зброджування молочнокислими бак-
теріями *Lactobacillus delbruckii* з одночасним вве-
денням солодових паростків, періодичну нейтралі-
зацію утвореної молочної кислоти карбонатом

кальцію, додавання сиропу з цукровмісної сирови-
ни в процесі бродіння до отримання необхідної
кількості лактату кальцію, оброблення культураль-
ної рідини вапном, розклад лактату кальцію з
отриманням розчину молочної кислоти з одночас-
ним освітленням та фільтруванням, концентрува-
ння молочної кислоти, її виправлення з кінцевим
освітленням та фільтрування, який **відрізняється**
тим, що при зброджуванні цукровмісної сировини
додатково вводять сирну сироватку, як солодові
паростки використовують паростки ячменю, як цук-
ровмісну сировину - цукор при масовому співвід-
ношенні солодових паростків, сирної сироватки та
цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно.

Винахід відноситься до харчової промислови-
сті, а саме до способів виробництва молочної кис-
лоти на основі мікробіологічного синтезу.

Відомий "Спосіб получения молочной кисло-
ты" (пат. Російської Федерації № 176.78.7.8, МПК
C11B1/-00, 1995), що включає пастеризацію моло-
чної сироватки, її фільтрування, введення в сиро-
ватку 1-2 мас.% динатрійфосфату у вигляді 9-10%-
ного розчину в сироватці, зброджування сироватки
молочнокислими бактеріями *Lactobacillus acidophi-
lus* при температурі 43-44°C протягом 36 годин,
нейтралізацію молочної кислоти 45-50%-ною су-
спензією вуглекислого кальцію (карбонатом каль-
цію) в зброженій сироватці при підтримуванні pH
середовища на оптимальному рівні 5,2-5,65, нагрі-
вання зброженої сироватки, осаджування білко-
вих речовин і солей шляхом її центрифугування,
охолодження сироватки, виділення молочної кис-
лоти шляхом катіонування та концентрування.

Збіжними ознаками відомого способу приготу-
вання молочної кислоти та даного способу, є на-
ступні: пастеризація сировини, зброджування си-
ровини молочнокислими бактеріями, нейтралізація
утвореної молочної кислоти карбонатом кальцію,
отримання молочної кислоти та її концентрування.

Причинами, які перешкоджають одержанню
очікуваного технічного результату при використан-
ні вищезгаданого способу, є наступні. Цей спосіб
отримання молочної кислоти є малоефективним
та потребує великої кількості сировини - сирної
сироватки, а його реалізація має сенс лише з ціл-

лю утилізації відходів сирного виробництва на мо-
лочному заводі. Крім того, сироватка є продуктом,
який швидко псується, що створює труднощі при її
використанні.

Найближчим технічним рішенням до винаходу,
є "Спосіб приготування молочної кислоти" (Смир-
нов. Пищевые кислоты. - М.: Легкая и пищевая
промышленность, 1983. - С. 206-218), що включає
розчинення цукровмісної сировини: меляси, рафі-
надної патоки та цукру-сирцю у воді, з попереднім
очищенням мелясного розчину катіонітово-аніо-
нітовою сорбцією, до концентрації цукру 3-4%, її
пастеризацію до 70°C та зброджування молочно-
кислими бактеріями *Lactobacillus delbruckii* при
температурі 48-50°C з одночасним введенням у
розчин солодових паростків у кількості 15% до
сумарної маси цукру, періодичну нейтралізацію
утвореної 0,5-0,6%-ної молочної кислоти карбона-
том кальцію з додаванням такої кількості сиропу з
цукровмісної сировини, щоб наприкінці бродіння в
культуральній рідині отримати не менше 15% лак-
тату кальцію, оброблення культуральної рідини,
що містить лактат кальцію, вапном, розклад лакта-
ту кальцію сірчаною кислотою з отриманням роз-
чину молочної кислоти, його освітлення активован-
ним вугіллем (3-4% свіжого вугілля до маси
40%-ної молочної кислоти), фільтрування на ба-
рабаних вакуум-фільтрах для відділення молоч-
ної кислоти від гіпсового шламу, іонітову очистку з
метою вилучення мінеральних домішок та частко-
во красильних речовин, концентрування розчину

(19) UA (11) 43035 (13) A

молочної кислоти до 40% у вакуум-випарювальних апаратах, виправлення молочної кислоти з одночасним кінцевим освітленням шляхом додавання 5,5% свіжого вугілля до маси 40%-ної молочної кислоти та її фільтрування.

Збіжними ознаками відомого способу приготування молочної кислоти та даного способу, є наступні: розчинення цукромісткої сировини, її пастеризація та зброджування молочнокислими бактеріями *Lactobacillus delbruckii* з одночасним введенням солодових паростків, періодична нейтралізація утвореної молочної кислоти карбонатом кальцію, додавання сиропу з цукромісткої сировини в процесі бродіння до отримання необхідної кількості лактату кальцію, оброблення культуральної рідини вапном, розклад лактату кальцію з отриманням розчину молочної кислоти з одночасним освітленням і фільтруванням, концентрування молочної кислоти, її виправлення з кінцевим освітленням та фільтруванням.

Причинами, які перешкоджають одержанню очікуваного технічного результату при використанні вищезгаданого способу, є наступні.

Використання як цукровмісної сировини бурякової меляси та рафінадної патоки, які крім цукру містять мінеральні домішки та красильні речовини, що негативно впливають на якість готового продукту, потребує проведення додаткових технологічних операцій по очистці як сировини (очищення мелясного розчину катіонітово-аніонітовою сорбцією), так і молочної кислоти (іонітова очистка розчину молочної кислоти). А це значно ускладнює та подовжує технологічний процес приготування молочної кислоти, а також потребує підвищених витрат освітлюючих матеріалів, зокрема, активованого вугілля.

Крім того, процес зброджування цукровмісної сировини має низьку активність через незначну кількість поживних речовин, необхідних для розвитку молочнокислих бактерій, а це пов'язано з відсутністю такого виду сировини, як сирна сироватка, яка є додатковим джерелом амінокислот, вуглеводів, мінеральних речовин, а також вітамінів, що значно знижує інтенсивність технологічного процесу отримання молочної кислоти.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу приготування молочної кислоти, за яким шляхом додаткового введення при зброджуванні цукромісткої сировини сирної сироватки, а також використання як солодових паростків - паростків ячменю, як цукромісткої сировини - цукру при їх оптимальному масовому співвідношенні, забезпечується скорочення технологічного процесу приготування молочної кислоти та його інтенсифікація, а також знижуються витрати освітлюючих матеріалів.

Поставлена задача вирішується сукупністю відомих суттєвих ознак способу, які передбачають розчинення цукромісткої сировини, її пастеризацію та зброджування молочнокислими бактеріями *Lactobacillus delbruckii* з одночасним введенням солодових паростків, періодичну нейтралізацію утвореної молочної кислоти карбонатом кальцію, додавання сиропу з цукромісткої сировини в процесі бродіння до отримання необхідної кількості лактату кальцію, оброблення культуральної рідини вапном, розклад лактату кальцію з отриманням роз-

чину молочної кислоти з одночасним освітленням та фільтруванням, концентрування молочної кислоти, її виправлення з кінцевим освітленням та фільтруванням, а також нових, відмінних від прототипу суттєвих ознак, достатніх у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони - при зброджуванні цукромісткої сировини додатково вводять сирну сироватку, як солодові паростки використовують паростки ячменю, як цукровмісну сировину - цукор при масовому співвідношенні солодових паростків, сирної сироватки та цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно.

Таким чином, використання у способі приготування молочної кислоти як цукровмісної сировини - цукру не потребує проведення додаткових технологічних операцій по очистці і освітленню як сировини, так і готового продукту, так як цукор має низький процент колірності та незначну кількість мінеральних та інших домішок, що значно спрощує та скорочує технологічний процес отримання молочної кислоти, а також зменшує витрати освітлюючих матеріалів, зокрема, активованого вугілля в 5-6 разів.

Крім того, додаткове введення сирної сироватки при зброджуванні цукрового сиропу, а також використання як солодові паростки паростків ячменю, як цукровмісної сировини - цукру при масовому співвідношенні солодових паростків, сирної сироватки та цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно дозволяє створити такі умови, за яких значно підвищується активність молочнокислих бактерій, що сприяє їх швидкому розмноженню, а значить прискорюється процес зброджування цукру, завдяки наявності в складі сирної сироватки та ячмінних паростків всіх необхідних для життєдіяльності молочнокислих бактерій амінокислот (валін, лейцин, ізолейцин, пролін, лізін, аспарагінова та глютамінова кислоти, аланін та ін.), мінеральних речовин (калій, магній, кальцій, натрій, фосфор та ін.), а також вітамінів (каротин, А, Е, В₁, В₂, В₆, РР, С та ін.), що в свою чергу забезпечує інтенсифікацію технологічного процесу приготування молочної кислоти, тобто досягається поставлена задача.

Спосіб приготування молочної кислоти, передбачає розчинення цукру, пастеризацію та зброджування молочнокислими бактеріями *Lactobacillus delbruckii* з одночасним введенням паростків ячменю і сирної сироватки при масовому співвідношенні паростків ячменю, сирної сироватки та цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно, періодичну нейтралізацію утвореної молочної кислоти карбонатом кальцію, додавання цукрового сиропу в процесі бродіння до отримання необхідної кількості лактату кальцію, оброблення культуральної рідини вапном, розклад лактату кальцію з отриманням розчину молочної кислоти з одночасним освітленням та фільтруванням, концентрування молочної кислоти, її виправлення з кінцевим освітленням та фільтруванням.

Для приготування молочної кислоти використовують:

- цукор-пісок за ДСТУ-23-16-93;
- сироватку за ТУ 46-39-у-11-93;
- паростки ячменю за ОСТ 18-307-95;
- карбонат кальцію (крейда) за ГОСТ 82-53-79;
- крейду природну дисперсну за ТУ 21-02;

- кислоти сірчану технічну за ГОСТ 21-8477;
- воду питну за ГОСТ 2874 пом'якшену;
- вугілля активоване деревне за ГОСТ 44-53-74 марки "ОУ-А" або "ОУВ";
- вапно за ГОСТ 91 -79-77.

Для приготування 1000 кг 40%-ної молочної кислоти спочатку готують цукровий сироп з цукру-піску, який беруть в кількості 497,8÷550,2 кг, проводять його пастеризацію, вводять молочнокислі бактерії *Lactobacillus delbruckii* для зброджування цукрового сиропу з одночасним введенням ячмінних паростків у кількості 26,6-29,4 кг, сирної сироватки - 190,0-210,0 кг при масовому співвідношенні ячмінних паростків, сирної сироватки та цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно, причому, протягом всього періоду бродіння підтримують температуру 48-50°C та концентрацію цукру в сиропу 3,0-5,0%.

В процесі бродіння утворену 0,5-0,6% молочну кислоту періодично, через кожні 4 години, нейтралізують карбонатом кальцію до підтримання титрованої кислотності 0,4%. В міру зброджування цукру в бродильний апарат додають цукровий сироп до накопичування лактату кальцію наприкінці бродіння 10-12%, а залишку незброженого цукру - не більше 0,4-0,5%.

Отриману культуральну рідину, яка містить лактат кальцію, обробляють вапном.

По закінченню процесу бродіння культуральну рідину, що містить лактат кальцію, перекачують в розщеплювальний реактор, куди одночасно пода-

ють сірчану кислоту протягом 10 хв., в результаті чого проходить хімічна реакція розкладу лактату кальцію і утворюється молочна кислота у розчині та гіпс, що випадає в осад, після чого, для отримання молочної кислоти високої якості одночасно проводять її освітлення активованим вугіллям марки ОУ-А чи ОУВ при температурі 75-80°C протягом 30 хв., до досягнення показника кольоровості не нижче 1÷160 по 0,1 розчину йоду для першого сорту або 1:250 - для вищого сорту. Далі отриманий розчин направляють на барабанний вакуум-фільтр для відділення молочної кислоти від гіпсового шламу, доводять отриману молочну кислоту до концентрації 40% у вакуум-апаратах, проводять її виправлення, перевіряючи основні показники і доводячи їх до стандарту, після чого здійснюють кінцеве її освітлення шляхом додавання активованого вугілля в гарячу молочну кислоту зразу після вакуум-апарату, а потім проводять фільтрування отриманої молочної кислоти.

Приклади конкретного виконання зведені в таблицю.

Спосіб приготування молочної кислоти за прикладами 1-5 аналогічний загальному прикладу.

Аналізуючи приведені приклади, можна відмітити, що придатними для виробництва являються приклади 2, 3, 4.

Оптимальним прикладом є приклад 3.

Приготовлені дослідні партії молочної кислоти за вказаним способом користуються підвищеним попитом у споживачів.

Приклади конкретного виконання способу приготування
молочної кислоти на 1000 кг готової продукції

| № п. п. | Сировинні компоненти, технологічні операції | Оди- ни- ці ви- міру | Приклади | | | | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Приготування цукрового сиропу з цукру-піску або цукру-сирцю з посліду-ючою пастеризацією | кг | 492,6 | 497,8 | 524,0 | 550,0 | 555,4 |
| 2. | Зброджування цукрового сиропу молочнокислими бактеріями <i>Lactobacillus delbrückii</i> з введенням ячмінних паростків та сирної сироватки при масовому співвідношенні ячмінних паростків, сирної сироватки та цукру (0,95-1,05):(6,8-7,5):(17,7-19,6) відповідно при температурі та концентрації цукру в сиропі | кг кг мас. час- тин °C, % | 26,4 188,0 0,94:6,7:17,5 47 2,5 | 26,6 190,0 0,95:6,8:17,7 48 3,0 | 28,0 200,0 1,0:7,1:18,7 49 4,0 | 29,4 210,0 1,05:7,5:19,6 50 5,0 | 29,7 212,0 1,06:7,57:19,8 51 5,5 |
| 3. | Періодична нейтралізація (через 4 години) утвореної 0,5-0,6%-ної молочної кислоти карбонатом кальцію до підтримання титрованої кислотності 0,4% | | | | | | |
| 4. | Додавання цукрового сиропу в бродильний апарат до накопичення лактату кальцію наприкінці бродіння 10-12% та залишку незбродженого цукру -не більше 0,4-0,5% | | | | | | |
| 5. | Обробка вапном культуральної рідини, що містить лактат кальцію | | | | | | |
| 6. | Розклад лактату кальцію за допомогою сірчаної кислоти, яку подають протягом 10 хв., з отриманням розчину молочної кислоти з одночасним освітленням активованим вугіллям при температурі 75-80°C протягом 30 хвилин до досягнення показника кольоровості не нижче 1÷160 по 0,1 розчину йоду для першого сорту або 1÷250 для вищого сорту | | | | | | |
| 7. | Фільтрування розчину молочної кислоти на барабанному вакуум-фільтрі для відділення молочної кислоти від гіпсового шламу | | | | | | |

| № п. п. | Сировинні компоненти, технологічні операції | Одиниці виміру | Приклади | | | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 8. | Концентрування молочної кислоти в вакуум-апаратах до 40%. | | | | | | |
| 9. | Виправлення концентрованої молочної кислоти з кінцевим її освітленням шляхом додавання активованого вугілля в гарячу молочну кислоту після вакуум-апарату | | | | | | |
| 10. | Фільтрування молочної кислоти на фільтр-пресі | | | | | | |
| | | | Органолептичні та технологічні показники | | | | |
| | Зовнішній вигляд | | Прозора без каламуті та осаду густа рідина | | | | |
| | Смак і аромат | | Прогірклий маслянокислий з неприємним ароматом | М'який, кислий, без стороннього присмаку зі слабким, специфічним для молочної кислоти ароматом | М'який, кислий, без стороннього присмаку зі слабким, специфічним для молочної кислоти ароматом | М'який, кислий, без стороннього присмаку зі слабким, специфічним для молочної кислоти ароматом | |
| | Технологічні | | Подовжений процес бродіння цукрового сиропу через незначну кількість поживних речовин, необхідних для росту та життєдіяльності молочнокислих бактерій. Показник колірності молочної кислоти відповідає нормі | Підвищується активність молочнокислих бактерій, прискорюється зброджування цукру завдяки оптимальному співвідношенню паростків ячменю, сирної сироватки та цукру, а також оптимальним умовам приготування молочної кислоти. Показник колірності молочної кислоти відповідає нормі | | Дуже уповільнюється процес бродіння через надмірну кількість сировини-цукру. Це пов'язане зі змінами молекул цукру на клітинному рівні, що значно гальмує життєдіяльність молочнокислих бактерій. Показник колірності погіршується | |

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
