



УКРАЇНА

(19) UA (11) 74753 (13) C2
(51) МПК (2006)
C12N 1/20
A23C 19/032 (2006.01)
A23C 19/068 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТУ ПРЯМОГО ВНЕСЕННЯ "ТЕМП" ДЛЯ ТВЕРДИХ СИЧУЖНИХ СИРІВ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ДРУГОГО НАГРІВАННЯ

1

(21) а200503480
(22) 13.04.2005
(24) 16.01.2006
(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.
(72) Кігель Наталя Федорівна, Шульга Наталя Михайлівна, Боднарчук Оксана Василівна
(73) Кігель Наталя Федорівна, Шульга Наталя Михайлівна, Боднарчук Оксана Василівна, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МОЛОКА ТА М'ЯСА УААН
(56) UA C1 10367, 31.08.1998
UA A 10134, 30.09.1996
UA 2001117923, 15.11.2002
SU A1 1722378, 30.03.1992
SU 1254002, 30.08.1986
SU A1 1250237, 15.08.1986
SU 261898, 13.01.1970
SU 976928, 30.11.1982
Королев С.А. Основы технической микробиологии молочного дела, Москва, Пищевая промышленность, 1974, с. 257-326.

2

(57) Спосіб одержання бактеріального концентрату прямого внесення для твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання, який включає приготування інокулятів пропіоновокислих і молочнокислих бактерій, культивування мікроорганізмів у ростовому середовищі, відокремлення біомаси, змішування з захисним середовищем та сублімаційне сушіння, який відрізняється тим, що як пропіоновокислі бактерії використовують штам *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125, які культивують протягом 11-12 годин за температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$, при цьому кількість інокуляту становить 5% від об'єму ростового середовища, після чого вносять молочнокислі бактерії виду *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* і молочнокислі бактерії штаму *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 та штаму *Lactobacillus helveticus* IMB B-7122 у співвідношенні 4:1:2 та у кількості 5% від об'єму ростового середовища і продовжують спільне культивування протягом 8-9 годин за температури $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Винахід відноситься до біотехнології і стосується молочної промисловості, а саме, виробництва твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання.

Відомо спосіб одержання сухого концентрату пропіоновокислих бактерій, що застосовується у виробництві твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання ["Концентрат сухой пропионовокислых бактерий", ТУУ 46.39.ГО 020-94]. Однак до складу цього бактеріального концентрату входить тільки один вид мікроорганізмів *Propionibacterium freudenreichii*, тому його використання можливе лише разом з концентратом молочнокислих бактерій.

Існує спосіб виробництва бактеріальної закваски "Слов'янська", що застосовується у технології блочних твердих сичужних сирів ["Закваска бактериальная "Словянская", ТУУ 46.83 України 0243-93]. Видовий склад мікрофлори цієї заквашувальної композиції представлено нетиповими для сирів цієї групи ароматоутворюючими мезофільними

лактококами та термофільними стрептококами, які не володіють достатньою активністю протеолітичних ферментів, подовжуючи термін визрівання продукту. Крім того, використання бактеріальної композиції "Слов'янська" під час виробництва сиру передбачає приготування на її основі виробничої закваски, що ускладнює технологічний процес та підвищує ймовірність контамінації продукту.

Ближчим до способу, що заявляється, є спосіб одержання бактеріального концентрату БТП-Ф ["Концентрат бактеріальний сухий "БТП-Ф", ТУУ 15.5-00419880-006-2001]. Цей бакконцентрат містить життєздатні клітини термофільних стрептококів, пропіоновокислих та біфідобактерій. Згідно з цим способом спочатку проводять спільне культивування біфідобактерій і пропіоновокислих бактерій протягом 6-7 годин за температури 37°C , при цьому кількість інокуляту становить 5% та 2% відповідно. Потім вносять молочнокислі бактерії у кількості 3%, додатково підживлюють ростове середовище стерилізованим знежиреним молоком,

(13) C2

(11) 74753

(19) UA

глюкозою і аскорбіною кислотою і продовжують культивування протягом 6-7 годин за температури 37°C. Після закінчення культивування біомасу відокремлюють, змішують з захисним середовищем, заморожують і висушують. Спосіб дозволяє одержати бакконцентрат, який містить в 1г не менше $2 \cdot 10^{10}$ життєздатних клітин молочнокислих бактерій і $1 \cdot 10^8$ КУО пропіоновокислих бактерій.

Недоліком відомого способу є те, що одержаний бакконцентрат є малоприсадним для застосування у виробництві сичужних сирів, оскільки складові штами не мають властивостей, які характерні для культур у сиробобстві. Крім того, низька чисельність пропіоновокислих бактерій у концентраті "БТП-Ф" не забезпечує продукування достатньої кількості вуглекислого газу для формування рисунку, типового для твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання.

Основним завданням винаходу є розробка способу одержання бактеріального концентрату прямого внесення зі залученням лактобацил та пропіоновокислих бактерій, що дозволить без додаткового приготування виробничої закваски виробляти тверді сичужні сири з високою температурою другого нагрівання з поліпшеними органолептичними властивостями. У способі, що заявляється, пропонується використання спеціально відібраних мікроорганізмів видів *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*. Скорочені назви мікроорганізмів: *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* - *S. salivarius* ssp. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* - *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus* - *L. helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* - *P. freudenreichii* ssp. *shermanii*. Культивування мікроорганізмів проводять у ростовому середовищі на молочно-гідролізатній основі з додаванням мінеральних компонентів і стимуляторів росту у дві стадії за диференційованих температурних режимів. Ці прийоми дозволяють досягти високої чисельності складових мікроорганізмів у бакконцентраті і достатнього рівня їх біологічної активності, яка здатна забезпечити контрольовані процеси одержання та обробки сирного зерна і визрівання сирної маси, надасть готовому продукту оригінальної смако-ароматичної композиції і рисунку.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі одержання бактеріального концентрату прямого внесення "Темп" твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання передбачають проведення таких технологічних операцій: приготування інокуляту пропіоновокислих і молочнокислих бактерій, культивування мікроорганізмів у ростовому середовищі, відокремлення біомаси, змішування з захисним середовищем та сублімаційне сушіння, як пропіоновокислі бактерії залучають штам *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125, які культивують протягом 11-12 годин за температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$, при цьому кількість інокуляту становить 5% від об'єму ростового середовища, після чого вносять молочнокислі бактерії виду *S. salivarius* ssp. *thermophilus*

і молочнокислі бактерії штам *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 та штам *L. helveticus* IMB B-7122 у співвідношенні 4:1:2 і продовжують спільне культивування протягом 8-9 годин за температури $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$. При цьому з молочнокислих бактерій роду *Streptococcus* використовують штами *S. salivarius* ssp. *thermophilus* 30 і *S. salivarius* ssp. *thermophilus* 32.

Особливістю запропонованого способу є використання спеціально підібраної заквашувальної композиції, до складу якої залучені термофільні стрептококи *S. salivarius* ssp. *thermophilus* 30 і 32, молочнокислі палички видів *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 (депоновані 09.12.04) і *L. helveticus* IMB B-7122 (депоновані 09.12.04), а також пропіоновокислі бактерії *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 (депоновані 31.01.05). Вони були відібрані за показниками, важливими для вироблення сиру, а саме: енергією кислотоутворення та лактозоброджуючою активністю, здатністю до протеолізу, нагромадження ароматичних речовин та утворення вуглекислого газу, соле-, фаго- та термостійкістю, антагоністичними властивостями по відношенню до шкідливої мікрофлори.

Основні фізіолого-біохімічні властивості відібраних штамів наведено в таблиці 1.

Залучені до складу заквашувальної композиції штами термофільних молочнокислих стрептококів забезпечують формування у готовому продукті м'якої ніжної текстури, приємного сирного присмаку завдяки помірним енергіям кислотоутворення і продукуванню смако-ароматичних речовин. Спеціально селекціоновані штами молочнокислих паличок видів *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 і *L. helveticus* IMB B-7122, які характеризуються високою здатністю до протеолізу і синтезом карбонільних сполук, дозволяють регулювати процес ферментації на стадіях обробки сирного зерна, пресування та протягом визрівання сирної маси, сприяють швидкому розпаду білку з утворенням вільних амінокислот і уникненню нагромадження "гірких" пептидів. Уведення до складу бактеріального концентрату пропіоновокислих бактерій виду *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 є необхідною умовою одержання продукту. Вони забезпечують формування правильного рисунку з крупними вічками та притаманного даному виду сиру солодкуватого присмаку внаслідок активного утворення відповідно CO_2 і органічних кислот у "теплій камері" на пізніх стадіях визрівання сирної маси. Достатня термостійкість і солестійкість всіх складових штамів заквашувальної композиції забезпечує їх виживання та активне функціонування протягом другого нагрівання сирного зерна і соління сирної маси. Позитивним є висока антагоністична активність штамів до технічно-шкідливої мікрофлори, що гарантує бажаний перебіг біохімічних перетворень та безпеку продукту.

Під час складання рецептури ростового середовища враховано потреби у поживних речовинах кожного зі складників бактеріального концентрату. Інтенсифікацію росту молочнокислих і пропіоновокислих бактерій забезпечують гідролізат молока, який містить легкозасвоювані небілкові азотисті сполуки, дріжджовий автолізат, аскорбінова кислота, натрій лимоннокислий тризаміщений, магній

сірчанокислій, що є факторами росту, та додаткова кількість лактози і глюкози. Розвитку молочнокислих паличок також сприяє натрій оцтовокислий однозаміщений.

Оскільки пропіоновокислі бактерії, на відміну від молочнокислих, характеризуються низькою швидкістю росту у ростовому середовищі, то для збільшення урожайності *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 доцільно збільшити кількість інокуляту пропіоновокислих бактерій до 5%, подовжити тривалість їх культивування і застосовувати поетапне внесення інокуляту пропіоново- і молочнокислих бактерій. При цьому кількість молочнокислих бактерій *S. salivarius* ssp. *thermophilus*, *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123, *L. helveticus* IMB B-7122 становить 5% від об'єму ростового середовища, а співвідношення між ними 4:1:2 відповідно. Крім того, оптимальна температура розвитку пропіоновокислих бактерій *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 нижча за таку для молочнокислих бактерій *S. salivarius* ssp. *thermophilus*, *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123, *L. helveticus* IMB B-7122, тому передбачено диференційовані температурні режими культивування: на першому етапі – культивування пропіоновокислих бактерій за температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 11-12 годин, на другому – спільне нарощування пропіоново- і молочнокислих бактерій за температури $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 8-9 годин.

Спосіб здійснюють таким чином.

Для приготування основи ростового середовища сухе знежирене молоко із розрахунку 30г на 1дм^3 розчиняють у невеликій кількості водопровідної води з температурою $(43 \pm 2)^\circ\text{C}$, фільтрують, додають гарячу воду до необхідного об'єму, встановлюють рН $(6,8 \pm 0,1)$. Одержане молоко підігрівають до температури $(55 \pm 1)^\circ\text{C}$ та вносять протосубтілін ГЗХ (активністю 70 одиниць у 1г) у кількості 0,20г на 1дм^3 середовища. Гідроліз молока проводять за температури $(55 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом $(2,5 \pm 0,5)$ годин. У гідролізоване молоко додають інші компоненти у таких кількостях: сухе знежирене молоко - 3,0%, дріжджовий екстракт - 2,0%, лактози - 1,0%, глюкоза - 0,5%, натрію оцтовокислого однозаміщеного - 0,5%, натрію лимоннокислого тризаміщеного - 0,3%, магнію сірчанокислого - 0,02%. Ростові середовища стерилізують безпосередньо у ферментері за температури $(121 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом (25 ± 1) хвилин та охолоджують до температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$. Кислоту аскорбінову у кількості 0,05% готують окремо у вигляді водного розчину, пропущеного через бактеріальні фільтри, та асептично вносять у ростове середовище при перемішуванні. Активну кислотність ростового середовища встановлюють $(6,7 \pm 0,1)$ од. рН, використовуючи 25%-ний водний розчин аміаку.

Штами мікроорганізмів готують кожний окремо. Для приготування інокуляту пропіоновокислих бактерій готують напівсинтетичне середовище наступного складу: пептон - 2,0%, 20% розчин молочної кислоти - 2,0%, дріжджовий автолізат - 1,0%. У розчині встановлюють значення активної кислотності $(7,0 \pm 0,1)$ од. рН за допомогою 40% розчину гідрооксиду натрію та стерилізують під тиском $(0,10 \pm 0,01)$ МПа протягом 10-15 хвилин. *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 нарощують

протягом 24 годин за температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$.

У підготовлене ростове середовище вносять інокулят пропіоновокислих бактерій у кількості 5% від об'єму ростового середовища. Першу стадію культивування проводять протягом 11-12 годин за температури $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ з періодичним перемішуванням.

Інокулят молочнокислих бактерій нарощують на стерильному знежиреному молоці протягом 8-10 годин: штами *S. salivarius* ssp. *thermophilus* 30 і 32 за температури $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$, а штами *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 та *L. helveticus* IMB B-7122 - за температури $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Інокулят молочнокислих бактерій вносять у кількості 5% від об'єму ростового середовища у таких співвідношеннях *S. salivarius* ssp. *thermophilus* : *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 : *L. helveticus* IMB B-7122 = 4:1:2 відповідно.

Подальше спільне культивування молочнокислих і пропіоновокислих бактерій ведуть за температури $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 8-9 годин з періодичним перемішуванням та контролем активної кислотності ростового середовища на рівні $(6,7 \pm 0,1)$ од. рН, застосовуючи 25%-ний водний розчин аміаку.

Наприкінці культивування ростове середовище охолоджують до температури $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ та відокремлюють біомасу. Вихід сирової біомаси після центрифугування становить $(1,8 \pm 0,2)$ кг зі 100дм^3 ростового середовища.

Готують захисне середовище, яке містить 10% сахарози та 5% тризаміщеного лимоннокислого натрію. Розчин стерилізують за температури $(121 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 15 хв. Біомасу з'єднують із захисним середовищем у співвідношенні 1:2. Отриману суспензію біомаси зі захисним середовищем розливають у стерильні кювети шаром не більше $(1,0 \pm 0,5)$ см, заморожують у морозильній шафі за температури мінус $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом (16 ± 2) год, після чого висушують у сублімаційній сушарці протягом (18 ± 2) год за таких режимів: початок висушування за температури мінус $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, закінчення - за температури $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$. Вихід сухого бактеріального концентрату складає (600 ± 50) г зі 100дм^3 ростового середовища, чисельність життєздатних клітин молочнокислих бактерій у 1 г якого на рівні $(5,0-7,0) \cdot 10^{10}$, а пропіоновокислих - $(1,0-3,0) \cdot 10^9$. Вологість бактеріального концентрату "Темп" становить не більше 5%.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1. Спосіб одержання бактеріального концентрату "Темп" для виробництва твердих сирих сирів з високою температурою другого нагрівання.

Для приготування 70дм^3 виробничого середовища $2,1\text{кг}$ сухого знежиреного молока розчиняють у 10дм^3 підігрітої до температури 45°C водопровідної води, фільтрують, додають гарячу воду до загального об'єму 70дм^3 , встановлюють рН 6,7. Одержане молоко підігрівають до температури 55°C та вносять 20г протосубтіліну ГЗХ активністю 70 од. у 1г. Гідроліз молока проводять за температури 55°C протягом 2,5 годин. У гідролізоване молоко додають компоненти у таких кількостях: сухе знежирене молоко - 2100г, дріжджовий екстракт - $1,40\text{дм}^3$, лактоза - 700г, глюкоза - 350г, натрій оцтовокислий однозаміщений - 350кг, натрій лимон-

нокислий тризаміщений - 210г, магній сірчанокислий - 14г. Ростове середовище стерилізують безпосередньо у ферментері за температури 121°C протягом 25 хвилин та охолоджують до температури 31°C. Кислоту аскорбінову у кількості 35г готують окремо у вигляді водного розчину, пропущеного через бактеріальні фільтри, та асептичне вносять у ростове середовище при перемішуванні. Активну кислотність ростового середовища встановлюють на рівні 6,7од. рН.

Для приготування інокуляту пропіоновокислих бактерій готують 3,5дм³ напівсинтетичного середовища. У невеликій кількості води розчиняють 70г пептону, додають 70см³ 20% розчину молочної кислоти і 35см³ дріжджового автолізу, перемішують і доводять водою до об'єму 3,5дм³. У розчині встановлюють значення активної кислотності (7,0±0,1)од. рН за допомогою 40% розчину гідрооксиду натрію та стерилізують під тиском (0,10±0,01)МПа протягом 10-15 хвилин. *P. freudenreichii* ssp. *shermanii* IMB B-7125 нарощують у напівсинтетичному середовищі протягом 24 годин за температури 30°C.

У підготовлене ростове середовище вносять 3,5дм³ інокуляту пропіоновокислих бактерій. І стадію культивування проводять протягом 12 годин за температури 30°C з періодичним перемішуванням.

Інокулят молочнокислих бактерій нарощують на стерильному знежиреному молоці протягом 9 годин: штами *S. salivarius* ssp. *thermophilus* за температури 37°C, а штами *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IBMB-7123 та *L. helveticus* IBMB-7122 - за температури 40°C.

Інокулят молочнокислих бактерій вносять у таких кількостях: *S. salivarius* ssp. *thermophilus* - 2,0дм³, *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* IMB B-7123 - 0,5дм³, *L. helveticus* IMB B-7122 - 1,0дм³. Подальше спільне культивування молочнокислих і пропіоновокислих бактерій ведуть за температури 38°C протягом 9 годин з періодичним перемішуванням та контролем активної кислотності ростового середовища на рівні (6,7±0,1)од. рН, застосовуючи 25%-ний водний розчин аміаку.

Після закінчення культивування ростове середовище охолоджують до температури 10°C та відокремлюють біомасу. Вихід сирової біомаси після центрифугування становить 1,4кг з 70 дм³ ростового середовища.

Для приготування захисного середовища у 2,8дм³ води розчиняють 280г сахарози та 140г тризаміщеного лимоннокислого натрію. Розчин стерилізують за температури 121°C протягом 15хв.

Відокремлену біомасу з'єднують із захисним середовищем, суспензію розливають у стерильні кювети шаром 1 см, заморожують у морозильній шафі за температури мінус 40°C протягом 16 год, після чого сушать у сублімаційній сушарці протягом 18 год за таких режимів: початок висушування за температури мінус 25°C, закінчення - за температури 30°C. Вихід сухого бактеріального концентрату складає 460г з 70дм³ ростового середовища, чисельність життєздатних клітин молочнокислих бактерій у 1 г якого 5,0·10¹⁰, а пропіоновокислих - 1,0·10⁹. Вологість бактеріального концентрату "Темп" становить 5%.

Приклад 2. Спосіб одержання бактеріального концентрату "Темп" для виробництва твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання.

Технологічні операції приготування ростового середовища, підготовки інокуляту та внесення у ростове середовище, відокремлення біомаси, змішування зі захисним середовищем, висушування бактеріального концентрату здійснюють аналогічно за прикладом 1, а першу стадію культивування пропіоновокислих бактерій проводять за температури 38°C протягом 12 годин.

Одержаний бактеріальний концентрат містить 5,0·10¹⁰ життєздатних клітин молочнокислих бактерій у 1г, а чисельність пропіоновокислих бактерій становить 5,0·10⁸ КУО/г. Вихід сухого бактеріального концентрату складає 420г з 70дм³ ростового середовища.

Приклад 3. Спосіб одержання бактеріального концентрату "Темп" для виробництва твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання.

Технологічні операції приготування ростового середовища, підготовки інокуляту, відокремлення біомаси, змішування зі захисним середовищем, висушування бактеріального концентрату здійснюють аналогічно за прикладом 1. Першу стадію культивування пропіоновокислих бактерій проводять за температури 30°C протягом 6 годин, після чого температуру підвищують до 38°C, вносять інокулят молочнокислих бактерій і продовжують спільне культивування ще протягом 9 годин.

Одержаний бактеріальний концентрат містить 5,0·10¹⁰ життєздатних клітин молочнокислих бактерій у 1г, а чисельність пропіоновокислих бактерій становить 1,0·10⁸ КУО/г. Вихід сухого бактеріального концентрату складає 380г з 70дм³ ростового середовища.

Показники якості бактеріальних концентратів, отриманих за прикладами, наведено у таблиці 3.

Таким чином, бактеріальний концентрат "Темп", одержаний способом за прикладом 1, містить високу кількість як молочнокислих, так і пропіоновокислих бактерій і характеризується значною активністю, що дозволяє застосовувати його без попередньої активізації прямим внесенням у молочну основу при виробництві твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання. Бактеріальні концентрати, одержані за прикладами 2 і 3, характеризуються недостатньою чисельністю пропіоновокислих бактерій, що не забезпечить стабільний перебіг технологічного процесу виробництва продукту.

Такий спосіб дозволяє отримати значну концентрацію як пропіоновокислих, так і молочнокислих бактерій у ростовому середовищі наприкінці культивування та, відповідно, високу їх чисельність і активність у готовому бактеріальному концентраті "Темп". Це дає змогу використовувати бактеріальний концентрат "Темп" у виробництві твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання як культуру прямого внесення без попередньої активізації, що забезпечує стабільний перебіг технологічного процесу виробництва сиру та отримання високоякісного продукту.

Таблиця 1
Основні фізіолого-біохімічні властивості штамів, які залучено до способу одержання бактеріального концентрату "Темп"

Показник	<i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> 30	<i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> 32	<i>L. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> IMBB-7123	<i>L. helveticus</i> IMBB-7122	<i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> IMBB-7125
Гранична кислотність, °Т	112	118	236	218	26
Активність β-галактозидази, од. активності/см ³ ·хв	1285	240	2440	1790	-
Протеолітична активність: - вміст ациклічних амінокислот, мг/см ³	448,7	578,2	2461,6	3562,0	-
- вміст циклічних амінокислот, мг/см ³	125,3	117,9	258,6	298,7	98,8
- вміст низькомолекулярних пептидів, мг/см ³	2,93	2,98	3,24	4,10	0,26
Ароматоутворююча активність: - вміст діацетилу, мг /100см ³	0,658	0,453	1,093	2,397	-
- вміст летких органічних кислот, мкекв/100см ³	850	1150	1000	900	2180
Солестійкість (розвиток у присутності 2,5% NaCl)	+	+	+	+	+
Фагостійкість	+	+	+	+	+
Термостійкість: - за температури 60°C протягом 30 хв	+	+	+	+	+
- за температури 60°C протягом 60 хв	+	+	+	+	-
Антагоністична активність, величина зон затримки росту, мм					
<i>E. coli</i>	0	0	11	11	19
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0	0	18	16
<i>Staphilococcus aureus</i>	0	18	0	0	0

Таблиця 2.

Порівняльна характеристика бактеріальних концентратів, які одержано за відомим та заявленим способами

Показники	Бактеріальний концентрат прототип	Бактеріальний концентрат, що заявляється
Видовий склад мікрофлори	<i>B. bifidum</i> , <i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> , <i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i>	<i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> , <i>L. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i>
Склад ростового середовища	Сухе знежирене молоко, протосубтилін, лактоза, натрій лимоннокислий тризаміщений, кукурудзяний екстракт, залізо сірчаноокисле 7-водне	Сухе знежирене молоко, протосубтилін, лактоза, глюкоза, натрій лимоннокислий тризаміщений, дріжджовий автолізат, натрій оцтовокислий 3-водний, магній сірчаноокислий 7-водний, аскорбінова кислота
Внесення інокуляту і культивування: перша стадія	5% <i>B. bifidum</i> , 2-3% <i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> температура (37±1)°C протягом 6-7 годин	5% <i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i> температура (30±1)°C протягом 12 годин
друга стадія	3% <i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> температура (37±1)°C протягом 6-7 годин	5% інокуляту <i>S. salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> , <i>L. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> , <i>L. helveticus</i> у співвідношеннях 2:2:1:2, температура (37±1)°C протягом 6-7 годин
Чисельність, КУО/г молочнокислих бактерій	2·10 ¹⁰	5·10 ¹⁰
пропіоновокислих бактерій	1·10 ⁸	1·10 ⁹
молочнокислих паличок	-	1·10 ⁸
біфідобактерій	1·10 ¹⁰	-

Порівняльна характеристика бактеріального концентрату "Темп", отриманого за прикладами, та бактеріального концентрату "БТП-Ф"

Назва показника	"БТП-Ф"	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3
Загальна чисельність молочнокислих бактерій, КУО/г	$2,0 \cdot 10^{10}$	$5,0 \cdot 10^{10}$	$5,0 \cdot 10^{10}$	$5,0 \cdot 10^{10}$
Чисельність пропіоновокислих бактерій, КУО/г	$1,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^8$
Вихід сухого бакконцентрату з 1 дм ³ ростового середовища	3,6	4,6	4,2	3,8
Активність бакконцентрату (титрована кислотність через 3 години сквашування молока при внесенні 1 г/дм ³), °Т	35	42	40	40