

СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СУХОГО БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ
ДЛЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Винахід відноситься до біотехнології і може застосовуватися в мікробіології та харчовій промисловості, а саме у виробництві сухих бактеріальних заквасок і концентратів для ферментованих молочних продуктів.

Існує спосіб одержання бактеріального концентрату люфілізованих молочнокислих стрептококів (А.с. СРСР N 1159949, С 12 N 1/04 А 23 С 9/12, 1982), що передбачає консервування біомаси мікробних клітин у співвідношенні 1:1-1:2 із захисним середовищем, до складу якого входять хлорид натрію, желатина, фітин та апілак. Використання цього захисного середовища дозволяє підвищити стійкість бактеріального препарату до висушування.

Однак використання даного захисного середовища обмежується складністю приготування, а також введенням компонентів, які дорого коштують.

Також відомо спосіб одержання бактеріального концентрату, який використовують для сквашування молока при виробництві маргарину (А.с. СРСР N 1510350, С 12 N 1/20, А 23 С 9/12, 1987). Спосіб передбачає змішування біомаси виділених клітин із захисним середовищем у співвідношенні 1:3-1:5. До складу захисного середовища передбачено внесення стерильного молока з масовою часткою сухих речовин 16% та 1%-го фосфорнокислого натрію двозаміщеного.

Недоліком цього способу є низький вихід сухого препарату при великих затратах енергії, пов'язаних з висушуванням значної кількості суміші біомаси із захисним середовищем.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб вироб-

ництва концентратів молочнокислих бактерій, який передбачає накопичення біомаси, змішування її із захисним середовищем та висушування. До складу захисного середовища входять водні розчини сахарози та лимоннокислого натрію трьохзаміщеного (вміст сухих речовин 15%). Змішування закисного середовища з біомасою передбачається у співвідношенні 1:1 (ТУ 46. 39. ГО. 044-95 "Бактеріальний концентрат для производства творога¹¹ - прототип). Такий спосіб використовується також при виготовленні ряду інших концентратів для ферментованих продуктів: "Буковинський" (ТУ 49 УССР), "Дніпрянський" (ТУ 10-02-02-34- 87), "Лактоцидін"¹¹ (ТУ 10.16 УССР 4-86).

Проте, при використанні сахарозо-цитратного захисного середовища, після сублимаційного висушування зберігається від 60% до 80% життєздатних клітин молочнокислих бактерій. Через інактивацію чутливих до сублимації клітин, які входять до бактеріальних композицій, може змінитися видове співвідношення у бактеріальному препараті, що призведе до порушення технологічного процесу виробництва ферментованого молочного продукту.

Основним завданням винаходу, що пропонується, є розробка способу одержання сухого бактеріального препарату для ферментованих молочних продуктів, в якому шляхом зміни технологічних параметрів підвищується здатність до виживання бактеріальних клітин, вихід сухого препарату та подовжується термін його зберігання.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що у способі, який заявляється, передбачається змішування біомаси мікроорганізмів із захисним середовищем у співвідношенні 1:3-1:4, при цьому використовують захисне середовище з вмістом сухих речовин 18-20%.

Особливістю запропонованого способу є те, що завдяки цьому технологічному прийому у суспензії встановлюється концентрація клітин - $4-9 \cdot 10^{10}$ КУО/г. Висушування бактеріальних суспензій з такою вихідною концентрацією клітин дозволяє одержувати сухі пре-

парати 8 необхідним вмістом бактеріальних клітин. Використання бактеріальних суспензій в концентрацією клітин вище 10^{11} КУО/г, що має місце при змішуванні біомаси бактерій із захисним середовищем у співвідношенні 1:1, призводить до втрати життєздатних клітин, а висушування суспензій з концентрацією клітин нижче 10^{10} КУО/г не забезпечує необхідного вмісту життєздатних клітин у сухому препараті.

Для досягнення потрібної концентрації клітин та зменшення об'єму суспензії, що подається на сушку, захисне середовище регламентується по вмісту в ньому сухих речовин. В сахарозо-цитратне захисне середовище вводять білок і/або полісахарид в такій кількості, щоб забезпечити в ньому вміст сухих речовин 18-20%. Білковий компонент може бути представлений молочним білком в нативній формі або його гідролізатами. Як полісахаридний компонент доцільно використовувати декстрини.

Згідно з запропонованим способом, змішування захисного середовища з підвищеним вмістом сухих речовин та бактеріальної маси здійснюють у співвідношенні 1:3-1:4.

В таблиці 1 наведено дані стосовно здатності до виживання клітин основних груп мікроорганізмів, що входять до складу бактеріальних концентратів для ферментованих молочних продуктів, які вироблені відомим способом та способом, який пропонується. Застосування винаходу забезпечує виживання 97-99% бактеріальних клітин від вихідної кількості їх в суспензії перед висушуванням. Це дозволяє отримати сухі концентрати з вмістом клітин 5×10^{11} КУО в 1 г. Підвищена кількість сухих речовин у препаратах не впливає на вміст вологи в них, вона складає 5%, що відповідає вимогам технічних документацій.

Результати досліджень здатності бактеріальних препаратів до зберігання показують, що при температурі 8° С протягом 6 місяців не відбувається значних змін кількості життєздатних клітин у ви-

довому складі закваскових композицій (табл. 2). Завдяки винаходу, термін зберігання досліджених бакконцентратів може бути подовжений до 6 місяців, у порівнянні з терміном зберігання, зазначеним в технічних документаціях і рівним 3-м місяцям.

Спосіб здійснюють таким чином. Підготовку живильного середовища, культивування та відокремлення бактеріальних клітин центрифугуванням проводять згідно з нормативно-технічними документаціями на відповідні бакконцентрати. Отриману біомасу бактерій змішують з захисним середовищем з вмістом сухих речовин 18-20% у співвідношенні 1:3-1:4, щоб забезпечити у суміші концентрацію клітин $4-9 \cdot 10^{10}$ КУО в 1 г, та висушують. Бактеріальні концентрати, які одержано згідно з запропонованим способом, характеризуються високою активністю в молоці, що забезпечує необхідні органолептичні показники та реологічні властивості згустку.

Винахід пояснюється прикладами.

Приклад 1.

Біомасу мікроорганізмів відокремлюють від живильного середовища центрифугуванням. Захисне середовище з вмістом сухих речовин 20%, до складу якого входить суке знежирене молоко, сахароза та лимоннокислий натрій, змішують з біомасою у співвідношенні 1:3. Концентрація клітин у підготовленій таким чином суспензії перед висушуванням становить $5.6 \cdot 10^{10}$ КУО/г. Суміш заморожують при мінус 40° С, а потім висушують сублімаційно при таких режимах: початкова температура сушки – мінус 37° С, а кінцева – плюс 27° С. Вживання клітин після заморожування становить 98%, вміст життєздатних клітин в 1 г препарату – $4.1 \cdot 10^{11}$ КУО. З 100 г початкової біомаси отримують 100 г сухого препарату.

Приклад 2.

Отриману біомасу змішують із захисним середовищем у співвідношенні 1:4. До складу захисного середовища входять декотрая, сахароза та лимоннокислий натрій, вміст сухих речовин якого стало-

вить 18%. Концентрація клітин у суспензії перед висушуванням становить $4.4 \cdot 10^{10}$ КУО/г. Заморожування та висушування проводять згідно з прикладом 1. Вживання клітин після заморожування становить 99%, вміст життєздатних клітин в 1 г препарату - $4.0 \cdot 10^{11}$ КУО. З 100 г початкової біомаси отримують 110 г сухого препарату.

Приклад 3.

Біомасу змішують у співвідношенні 1:1 із захисним середовищем, до складу якого входять сахароза та лимоннокислий натрій (вміст сухих речовин 15%). Концентрація клітин у суспензії перед висушуванням становить $2.0 \cdot 10^{11}$ КУО/г. Заморожування та висушування проводять згідно з прикладом 1. Вживання клітин після заморожування становить 87%, вміст життєздатних клітин в 1 г препарату - $2.7 \cdot 10^{11}$ КУО. З кожних 100 г початкової біомаси отримують 46 г сухого препарату.

Таким чином, винахід забезпечує високу здатність до виживання мікроорганізмів при заморожуванні та ліофілізації, підвищує вихід сухого препарату, дозволяє подовжити термін зберігання бактеріальних концентратів за рахунок зміни технологічних параметрів способу .

Таблиця і. Вживання мікробних клітин в бактеріальних кон-
центрах, які вироблені за відомим та заявленим способами

п/п	Бакконцентрат та мікрофлора, і яка в ньому контролюється	Вживання, %	
		відомий	заявлений
1	"Буковинський", мезофільні І лактококи <i>L. cremoris</i> , <i>L. di-</i> <i>acetilactis</i>	90	
2	"Дніпрянський", молочнокислі І стрептококи та уксуснокислі (бактерії роду <i>Acetobacter</i>	89 - 90	99
3	("Лактоцидін", термофільні мо- лочнонокислі палички <i>L. acidophi-</i> <i>lus</i>	50- 70	98 - 99
4	"Симбілакт-М", молочнокислі І [бактерії <i>L. diacetilactis</i> , І <i>S. thermophilus</i> та біфідобак- терії виду <i>B. longum</i>	88	97
5	"ССК", мезофільні та термо- фільні стрептококи	96	99
6	ІБакконцентрат для сиру, мезо- фільні молочнокислі стрепто- коки	87	98

Таблиця 2. Характеристика бактеріальних концентратів,
вироблених заявленим способом, при зберіганні

п/п		Після вироблення		Через 5 місяців	
		Активність КУО/г і 1 г/л ₅ через 3 годі		Активність КУО/г і 1 г/л, і через 3 год	
1	"Симбілакт-М": загальна кіль- кість мікроор- ганізмів біфідобактерії	$5.6 \cdot 10^{11}$	35 °C	$1.7 \cdot 10^{11}$	35 °C
2	Бакконцентрат для сиру	$2.5 \cdot 10^{11}$	40 °C	$3.2 \cdot 10^{11}$	38 °C
3	"Лактоцидін"	$3.4 \cdot 10^9$	38 °C	$1.8 \cdot 10^9$	35 °C