



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **37772** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
A23C 9/12
A23C 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БІФІДОВІСНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1

2

(21) u200808123

(22) 13.06.2008

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) ДІДУХ НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, UA

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(57) Спосіб виробництва біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення, що передбачає нормалізацію вихідного молока, підігрівання, очищення, теплову обробку, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування, який **відрізняється** тим, що після очищення здійснюють підігрівання і гомогенізацію молока, після сквашування згусток охолоджують, вносять у нього сироп лактулози і перемішують, в процесі нормалізації у молоко вносять фруктозу у кількості 0,08-0,12мас. %, підігрівання здійснюють до температури 60-70°C, гомогенізацію здійснюють при температурі 60-70°C та тиску 13-17МПа, змішані культури пробіотичних бактерій *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve* при вихідному співвідношенні

культур 1:1:8 вносять у охолоджене до температури заквашування 36-38°C молоко у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* у нормалізованому гомогенізованому пастеризованому молоці $1 \cdot 10^6$ КУО/см³, після їх активізації, сквашування нормалізованого гомогенізованого пастеризованого молока здійснюють при температурі 36-38°C протягом 7-8 годин до досягнення рН 4,6-4,7 од., сквашений згусток охолоджують до температури 20-25°C, вносять у нього сироп лактулози "Лактусан" у кількості 0,25-0,75мас. % і перемішують 10-20 хвилин, при цьому активізацію пробіотичних культур біфідобактерій здійснюють шляхом культивування чистих культур *Bifidobacterium* у стерилізованій при температурі 119-121°C протягом 19-21хв. молочній суміші, яка містить знежирене молоко, фруктозу та суху підсирну сироватку у кількості 97,5, 0,5 та 2,0мас. %, відповідно, при температурі 36-38°C протягом 11-13год. до досягнення рН 4,6-4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6°C.

Корисна модель відноситься до молочної промисловості і може бути використана у виробництві біфідовмісних кисломолочних продуктів функціонального призначення з використанням синбіотичних комплексів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб виробництва кисломолочного продукту, який передбачає нормалізацію вихідного молока, підігрівання, очищення, теплову обробку при 92-95°C з витримкою 15-20 хвилин, охолодження до температури заквашування - 37°C, заквашування закваскою, приготованою на чистих культурах *Bifidobacterium bifidum*, активізованих у обробленому β-галактозидазою молоці при концентрації β-галактозидази 0,1-0,2%, сквашування при температурі 37°C протягом 8,5 годин до кислотності 65°Т [див.; Авторське свідоцтво СРСР №1113077, кл. А23С9/12, 1984].

Даний спосіб обрано найближчим аналогом.

Найближчий аналог і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні операції:

- нормалізація;
- підігрівання;
- очищення;
- теплова обробка;
- охолодження до температури заквашування;
- заквашування активізованою закваскою біфідобактерій;
- сквашування.

Однак, пробіотичні властивості кисломолочного продукту обмежуються використанням лише однієї пробіотичної культури *Bifidobacterium bifidum*, яка корегує мікрофлору кишечника та сприяє нормалізації багатьох обмінних процесів та функцій організму людини. Крім того, спосіб виробництва кисломолочного напою, передбачений найближчим аналогом, забезпечує отримання кисломолочного продукту з обмеженим терміном зберігання - 72год.

U
(13)

U
(11) 37772

U
(19)

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу розробити спосіб виробництва біфідовмісного кисломолочного напою на основі нормалізованого гомогенізованого пастеризованого молока, в якому за рахунок використання змішаних культур пробіотичних бактерій *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve*, активізованих у молоці, та введення стимуляторів росту біфідобактерій і пребіотиків забезпечити одержання функціонального кисломолочного напою функціонального призначення з тривалим терміном зберігання,

Поставлена задача вирішена у способі виробництва біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення, що передбачає нормалізацію вихідного молока, підігрівання, очищення, теплого обробку, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування тим, що після очищення здійснюють підігрівання і гомогенізацію молока, після сквашування згусток охолоджують, вносять у нього сироп лактулози і перемішують, в процесі нормалізації у молоко вносять фруктозу у кількості 0,08-0,12мас.%, підігрівання здійснюють до температури 60-70°C, гомогенізацію здійснюють при температурі 60-70°C та тиску 13-17МПа, змішані культури пробіотичних бактерій *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve* при вихідному співвідношенні культур 1:1:8 вносять у охолоджене до температури заквашування 36-38°C молоко у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* у нормалізованому гомогенізованому пастеризованому молоці $1 \cdot 10^6$ КУО/см³, після їх активізації, сквашування нормалізованого гомогенізованого пастеризованого молока здійснюють при температурі 36-38°C протягом 7-8 годин до досягнення рН 4,6-4,7од., сквашений згусток охолоджують до температури 20-25°C, вносять у нього сироп лактулози «Лактусан» у кількості 0,25-0,75мас.% і перемішують 10-20 хвилин, при цьому активізацію пробіотичних культур біфідобактерій здійснюють шляхом культивування чистих культур *Bifidobacterium* у стерилізованій при температурі 119-121°C протягом 19-21хв. молочної суміші, яка містить знежирене молоко, фруктозу та суху підсирну сироватку у кількості 97,5, 0,5 та 2,0мас.%, відповідно, при температурі 36-38°C протягом 11-13год. до досягнення рН 4,6-4,7од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6°C.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Внесення у молоко в процесі нормалізації фруктози як стимулятора росту *Bifidobacterium* сприяє активному наростанню біомаси змішаних культур *Bifidobacterium* у процесі сквашування нормалізованого пастеризованого молока, що забезпечує отримання біфідовмісного кисломолочного напою із вмістом життєздатних клітин *Bifidobacterium* не менше $6 \cdot 10^8$ КУО/см³. Висока концентрація життєздатних клітин змішаних культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve* у складі кисломолочного напою забезпечує здійснення антиканцерогенного,

гепатопротекторного, антиатерогенного, антианемічного та антирадіаційного впливу на організм людини, стимулювання імунної системи, активацію захисних функцій, попередження розвитку ракових пухлин, пригнічення розвитку патогенної та умовно-патогенної мікрофлори у кишечнику людини та інгібування утворення вторинних жовчних кислот.

Включення до складу функціонального кисломолочного напою лактулози як добавки з пребіотичними властивостями обумовлено тим, що при вживанні напою лактулоза буде активізувати корисну мікрофлору кишечника людини і сприяти адгезії у організмі людини введених життєздатних клітин *Bifidobacterium*. Крім того, наявність лактулози у складі функціонального кисломолочного напою сприяє збереженню високої концентрації життєздатних клітин *Bifidobacterium* (не менше $6 \cdot 10^8$ КУО/см³) протягом 14 діб зберігання продукту.

При активізації чистих культур *Bifidobacterium* до молока, яка здійснюється у стерилізованій молочної суміші, при температурі 36-38°C протягом 11-13год. відбувається накопичення біомаси чистих культур *Bifidobacterium* та продуктів їх життєдіяльності протягом 8-10год., після чого спостерігається різке зниження рН до 4,6-4,7од, (табл.1). Ферментовані молочні суміші містять не менше $8 \cdot 10^8$ КУО/см³ життєздатних клітин чистих культур *Bifidobacterium*, адаптованих до розвитку у молоці в присутності кисню (табл.1). Внесення у нормалізоване гомогенізоване пастеризоване молоко при виробництві біфідовмісного кисломолочного напою активізованих у молочної суміші пробіотичних культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium breve* при вихідному співвідношенні культур 1:1:8, відповідно, забезпечує швидке накопичення біомаси *Bifidobacterium*, що забезпечує інтенсифікацію процесу сквашування та високої пробіотичні властивості біфідовмісного кисломолочного напою (табл.2).

Спосіб виробництва біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення здійснюють наступним чином.

Незбиране коров'яче молоко нормалізують за вмістом жиру шляхом додавання знежиреного молока, після цього додають фруктозу у кількості 0,08-0,12мас.%, перемішують 10-15 хвилин, підігрівають до температури 40-45°C, очищують, підігрівають до температури 60-70°C, гомогенізують при температурі 60-70°C та тиску 13-17МПа, пастеризують при температурі 92-95°C з витримкою 15-20 хвилин, охолоджують до температури заквашування - 36-38°C. Охолоджене до температури заквашування нормалізоване пастеризоване молоко подають у ємність для заквашування та сквашування, куди вносять симбіотичну закваску, до складу якої входять активізовані у молоці пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium breve* у співвідношенні 1:1:8, відповідно, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* у нормалізованому гомогенізованому пастеризованому молоці $1 \cdot 10^6$ КУО/см³.

Активізацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* у молоці здійснюють наступним чином: у зне-

жирене молоко вносять фруктозу та суху підсирну сироватку у кількості 0,5 та 2,0 мас.%, відповідно, суміш перемішують протягом 10 хвилин, фільтрують і нагрівають до температури 119-121°C, подають до резервуарів, витримують протягом 19-21 хвилини при температурі 119-121°C, охолоджують до температури 36-38°C і вносять у кожен з резервуарів одну з чистих культур *Bifidobacterium*, включених до складу симбіотичного комплексу, у кількості, що забезпечує вихідну концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* $1 \cdot 10^6$ КУО/см³. Суміш перемішують 10-15 хвилин і сквашують протягом 11-13 год. до досягнення рН 4,6-4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6°C. Зберігають охолоджені ферментовані чистими культурами *Bifidobacterium* згустки перед внесенням у нормалізоване гомогенізоване пастеризоване молоко для сквашування не більше 24 годин.

Сквашування молока здійснюють протягом 7-8 годин при температурі 36-38°C до досягнення рН згустку 4,6-4,7 од., після чого сквашений згусток охолоджують до температури 20-25°C, вносять у нього сироп лактулози «Лактусан» у кількості 0,25-0,75 мас.% і перемішують 10-20 хвилин.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, у нормалізоване молоко вносять фруктозу у кількості 0,1 мас.%, перемішують 12 хвилин, підігривають до температури 42°C, очищають, підігривають до температури 65°C, гомогенізують при температурі 65°C та тиску 15 МПа, пастеризують при температурі 94°C з витримкою 18 хв., охолоджують до температури 37°C. Активізацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* у молоці здійснюють у стерилізованій при температурі 120°C протягом 20 хвилин молочної суміші, охолодженій до 37°C протягом 12 год. до досягнення рН 4,65 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 4°C. Сквашування молока здійснюють протягом 7,5 годин при температурі 37°C до досягнення рН згустку 4,65 од., згусток охолоджують до температури 22°C, сироп лактулози «Лактусан» вносять у кількості 0,5 мас.% і перемішують 15 хвилин.

Органолептичні, фізико-хімічні, та мікробіологічні показники отриманого біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення наведено в табл.3, 4 та 5, відповідно.

Приклад 2.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, у нормалізоване молоко вносять фруктозу у кількості 0,08 мас.%, перемішують 10 хвилин, підігривають до температури 40°C, очищають, підігривають до температури 60°C, гомогенізують при температурі 60°C та тиску 13 МПа, пастеризують при температурі 92°C з витримкою 15 хв., охолоджують до температури 36°C. Активізацію пробіотичних культур

Bifidobacterium у молоці здійснюють у стерилізованій при температурі 119°C протягом 19 хвилин молочної суміші, охолодженій до 36°C протягом 11 год. до досягнення рН 4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2°C. Сквашування молока здійснюють протягом 7,0 годин при температурі 36°C до досягнення рН згустку 4,7 од., згусток охолоджують до температури 20°C, сироп лактулози «Лактусан» вносять у кількості 0,25 мас.% і перемішують 10 хвилин.

Органолептичні, фізико-хімічні, та мікробіологічні показники отриманого біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення наведено в табл.3, 4 та 5, відповідно.

Приклад 3.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, у нормалізоване молоко вносять фруктозу у кількості 0,12 мас.%, перемішують 15 хвилин, підігривають до температури 45°C, очищають, підігривають до температури 70°C, гомогенізують при температурі 70°C та тиску 17 МПа, пастеризують при температурі 95°C з витримкою 20 хв., охолоджують до температури 38°C. Активізацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* у молоці здійснюють у стерилізованій при температурі 121°C протягом 21 хвилини молочної суміші, охолодженій до 38°C протягом 13 год. до досягнення рН 4,6 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 6°C. Сквашування молока здійснюють протягом 8,0 годин при температурі 38°C до досягнення рН згустку 4,6 од., сквашений згусток охолоджують до температури 25°C, сироп лактулози «Лактусан» вносять у кількості 0,75 мас.% і перемішують 20 хвилин.

Органолептичні, фізико-хімічні, та мікробіологічні показники отриманого біфідовмісного кисломолочного напою функціонального призначення наведено в табл.3, 4 та 5, відповідно.

Отримані у прикладах дані свідчать про те, що склад, фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та пробіотичні показники біфідовмісних кисломолочних напоїв, вироблених за способами, наведеними в прикладах 1, 2 та 3, відповідають вимогам до кисломолочних продуктів функціонального призначення. Найвищі пробіотичні властивості мають зразки, вироблені за способами, наведеними у прикладах 1 та 3, але зразок, вироблений за способом, наведеним у прикладі 3, має виражений кислий смак і підвищене значення титрованої кислотності, що сприяє відмиранню життєздатних клітин *Bifidobacterium* у процесі зберігання, тоді як у зразку, виробленому за способом, наведеним у прикладі 1, при зберіганні протягом 14 діб кількість життєздатних клітин *Bifidobacterium* складає не менше $6 \cdot 10^8$ КУО/см³. Тому спосіб виробництва біфідовмісного кисломолочного напою, наведений у прикладі 1, є оптимальним.

Таблиця 1

Зміна кислотності та кількості життєздатних клітин чистих культур *Bifidobacterium* при культивуванні їх у стерилізованій молочній суміші при температурі 37±1°C

Найменування показника	Значення показника при тривалості ферментації стерилізованої молочної суміші, год.						
	0	2	4	6	8	10	12
Титрована кислотність, °Т	17±1	17±1	17±1	17±1	18±2	23±5	75±10
Активна кислотність, од. рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,60±0,02	6,59±0,03	6,57±0,04	6,45±0,08	4,65±0,05
Кількість життєздатних клітин <i>B.bifidum</i> в 1см ³ , КУО	1·10 ⁶	(2,5±0,5)·10 ⁶	(6,5±0,5)·10 ⁶	(3,5±0,5)·10 ⁷	(2,7±0,7)·10 ⁸	(7,2±0,4)·10 ⁸	(8,5±0,5)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>B.longum</i> в 1см ³ , КУО	1·10 ⁶	(2,0±0,5)·10 ⁶	(5,5±0,3)·10 ⁶	(1,5±0,5)·10 ⁷	(7,5±0,5)·10 ⁷	(4,5±0,6)·10 ⁸	(9,0±0,5)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>B.breve</i> в 1см ³ , КУО	1·10 ⁶	(4,5±0,3)·10 ⁶	(3,5±0,7)·10 ⁷	(9,5±0,5)·10 ⁷	(6,0±0,3)·10 ⁸	(1,0±0,2)·10 ⁹	(4,5±0,5)·10 ⁹

Таблиця 2

Зміна кислотності та кількості життєздатних клітин змішаних культур *Bifidobacterium* при сквашуванні нормалізованого пастеризованого молока з додаванням фруктози при температурі 37±1°C

Найменування показника	Значення показника при тривалості сквашування молока з використанням неадаптованих до молока культур <i>Bifidobacterium</i> , год.						
	0	2	4	6	8	10	12
Титрована кислотність, °Т	17±1	17±1	17±1	17±1	18±2	22±4	73±5
Активна кислотність, од. рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,60±0,02	6,60±0,03	6,56±0,06	6,43±0,04	4,62±0,02
Кількість життєздатних клітин <i>B. bifidum</i> + <i>B. longum</i> + <i>B. breve</i> в 1см ³ , КУО	1·10 ⁶	(3,5±0,5)·10 ⁶	(7,5±0,2)·10 ⁶	(5,0±0,3)·10 ⁷	(4,8±0,4)·10 ⁸	(8,6±0,1)·10 ⁸	(8,9±0,1)·10 ⁸
	Значення показника при тривалості сквашування молока з використанням адаптованих до молока культур <i>Bifidobacterium</i> , год.						
	0	2	4	6	8		
Титрована кислотність, °Т	17±1	18±1	23±3	47±6	70±3		
Активна кислотність, од. рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,58±0,02	6,13±0,04	4,58±0,02		
Кількість життєздатних клітин <i>B. bifidum</i> + <i>B. longum</i> + <i>B. breve</i> в 1см ³ , КУО	1·10 ⁶	(7,5±0,6)·10 ⁶	(6,2±0,4)·10 ⁷	(7,6±0,3)·10 ⁸	(6,5±0,3)·10 ⁹		

Таблиця 3

Органолептичні показники біфідовмісних кисломолочних напоїв функціонального призначення, вироблених за прикладами 1-3, у порівнянні з найближчим аналогом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Смак та запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, пріснуватий, без сторонніх присмаків та запахів	Виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	Однорідна, в'язка, сметаноподібна, без відстою жиру	Однорідна, в'язка, сметаноподібна, без відстою жиру	Однорідна, сметаноподібна, без відстою жиру	Однорідна, в'язка, без відстою жиру
Колір	Білий, однорідний по всій масі продукту	Білий з кремовим відтінком, однорідний по всій масі продукту		

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники біфідовмісних кисломолочних напоїв функціонального призначення, вироблених за прикладами 1-3, у порівнянні з найближчим аналогом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Масова частка жиру, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Масова частка білка, %	2,8	2,9	2,9	2,9
Масова частка лактози, %	4,0	4,0	4,1	3,9
Масова частка лактулози, %	-	0,2	0,1	0,3
Титрована кислотність, °Т	65	68	62	90
Активна кислотність, од. рН	4,6	4,65±0,05	4,70±0,05	4,60±0,05
В'язкість 100см ³ згустку, с	-	3,55	2,80	3,68
Синерезис, %	-	18,0	23,0	15,0

Таблиця 5

Мікробіологічні показники біфідовмісних кисломолочних напоїв функціонального призначення, вироблених за прикладами 1-3, у порівнянні з найближчим аналогом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Бактерії групи кишкових паличок у 1см ³	-	відсутні		
Бактерії групи кишкових паличок у 0,3см ³	відсутні	-	-	-
Кількість живих клітин <i>Bifidobacterium</i> у 1см ³ продукту, КУО	4,7·10 ⁸	(6,5±0,3)·10 ⁹	(9,5±0,5)·10 ⁹	(7,0±0,6)·10 ⁹