

Винахід відноситься до молочної промисловості, зокрема до виробництва ферментованих молочних продуктів.

Відомо спосіб одержання кефіру, суть якого полягає в тому, що в охолоджене пастеризоване молоко вносять кефірну грибову або виробничу закваску, при одержанні якої перемішування здійснюють тільки перед відокремленням грибків від закваски, сквашують до pH 4,7, охолоджують та фасують в тару, що не погіршує смак продукту при зберіганні [Патент RU, 2011351, МКИ<sup>5</sup> A23C9/12, 1994]. Недоліком способу є складність його здійснення, оскільки для сквашування використовують грибову кефірну закваску, приготування якої потребує додаткових трудових затрат.

Відомо спосіб виробництва кефіру "Український" з пастеризованого нормалізованого за вмістом жиру або знежиреного молока шляхом сквашування спеціальною закваскою, виготовленою на основі грибової культури "Київська К-1" [А.с. SU №1227146, A23C9/12, 1984]. Застосування цієї закваскової культури сприяє покращенню органолептичних показників ферментованого продукту, однак його виробництво на основі заквасок ускладнює технологічний процес, оскільки потребує додаткових зусиль для їх розмноження. Окрім того, термін придатності кефіру, виготовленого за цим способом, короткий - всього 36 годин, що значно ускладнює його реалізацію.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб одержання кефіру, який передбачає нормалізацію молока, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження до температури заквашування 23-25°C, сквашування 1-3 %-ною кефірною грибовою або 3-5 %-ною виробничою заквасками до кислотності 85-100°Т, охолодження в спокої 1-1,5 год, перемішування, охолодження до 14-16°C, визрівання при цій температурі протягом 9-13 годин при перемішуванні, фасування, охолодження до 4-8°C і зберігання (ОСТ 49 29-84 "Кефир", 1987). Одержаний за цим способом кефір має специфічний кисло-молочний, злегка гострий, щиплюючий смак, однорідну консистенцію з незначним газоутворенням у вигляді окремих бульбачок, що відповідає вмісту дріжджів не більше  $10^5$  КУО/см<sup>3</sup>.

Недоліком цього способу є короткий термін зберігання продукту - не більше 36 год. Під час тривалішого зберігання часто підвищується кислотність продукту до 110-120°Т і вище, зростає кількість дріжджів. Продукт набуває неприємного, перекислоного та занадто гострого присмаку та сильно газованої консистенції. Згусток часто розшаровується на білкову частину та сироватку. Окрім того, використання для ферментації молочної основи кефірної грибової або виробничої заквасок потребує значних витрат на їхнє приготування, контролю за якістю, способом внесення, підтримкою та забезпеченням в них необхідних мікробіологічних показників.

Завданням винаходу є забезпечення протягом тривалого часу характерних для кефіру органолептичних (смак, консистенція), фізико-хімічних (кислотність) і мікробіологічних (вміст лактобактерій і дріжджів) показників та спрощення технологічного процесу.

Намічене завдання вирішується тим, що в спосіб одержання кефіру, який передбачає нормалізацію, пастеризацію, гомогенізацію молочної суміші, охолодження і визрівання, згідно за винаходом заквашування проводять концентратом грибової кефірної закваски прямого внесення (ТУ У 46.39 ГО 278-99). Ферментацію ведуть у два етапи: перший - при температурі 24-26°C до досягнення кислотності 50-60°Т; другий - при температурі 18-22°C до утворення згустку та досягнення кислотності 75-80°Т, а визрівання та зберігання кефіру ведуть при температурі 2-6°C.

Концентрат грибової кефірної закваски (ТУ У 46.39 ГО 278-99) є препаратом прямого використання. Він збалансований за складом мікрофлори кефірних грибків. В 1 г цього препарату міститься не менше  $3 \cdot 10^{10}$  КУО молочнокислих бактерій,  $1 \cdot 10^6$  КУО дріжджів та  $1 \cdot 10^5$  КУО оцтовокислих бактерій. Активність, визначена за тривалістю сквашування при внесенні 1 г концентрату влі молока при 30°C, складає 7-8 годин. Застосування концентрату кефірної грибової закваски дозволяє отримувати кефір із характерними для цього продукту ознаками.

Використання для сквашування молочної основи при виробництві кефіру бактеріального концентрату прямого внесення (ТУ У 46.39 ГО 278-99) на відміну від кефірної грибової або виробничої заквасок, гарантує необхідну кількість та певне співвідношення між окремими групами кефірної мікрофлори в готовому кефірі та під час його зберігання за рахунок стабільних якісних показників концентрату, а також покращує якість цільового продукту і спрощує технологічний процес завдяки застосуванню менш складного рецептурного розрахунку, вилученню операцій з приготування виробничої закваски і зменшення кількості параметрів технохімконтролю.

Двоетапне сквашування забезпечує на першій стадії розмноження та розвиток молочнокислої мікрофлори, поступове наростання кислотності в продукті і утворення згустка з низькою кислотністю -50-60°Т. На другій стадії сквашування при зниженні температури до 18-22°C розвиток дактофлори сповільнюється і активізується ріст дріжджів. При цьому приріст кислотності сповільнюється. Завдяки такому поетапному режиму ферментації в продукті утворюється достатньо щільна консистенція, кислотність підвищується повільно і вже при 75-80°Т продукт має необхідні органолептичні показники. Разом з подальшим визріванням продукту при нижчій температурі - 2-6°C, під час якого не спостерігається підвищення кислотності, а дріжджі розвиваються повільно, забезпечуються необхідні низька кислотність та невисока кількість клітин дріжджів -  $10^{3-4}$  КУО/см<sup>3</sup>. Ці показники є стабільними на протязі 5 діб. Вплив вказаних режимів на показники кефіру в процесі зберігання вказано в таблицях 1 і 2.

З метою покращання консистенції кефіру до молочної основи під час нормалізації додатково вносять 1-3% сухого знежиреного або незбираного молока.

Спосіб здійснюють таким чином. Вихідне молоко нормалізують, а у випадку необхідності додають 1-3% сухого молока (знежиреного або незбираного), пастеризують при температурі (93 ± 2)°C з витримкою 5-6 хвилин або при температурі (87 ± 2)°C з витримкою 10 хвилин, гомогенізують під тиском (15 ± 2) МПа при

температурі 75-95°C. Одержану суміш охолоджують до температури заквашування (25 ± 1)°C. Як заквасковий препарат застосовують концентрат грибкової кефірної закваски прямого внесення в кількості 5-10г/т продукту. Сквашування ведуть в два етапи: на першому етапі сквашують підготовлене молоко при температурі (25 ± 1)°C до досягнення кислотності (55 ± 5)°T; на другому - при температурі (20 ± 2)°C, охолоджуючи молочну суміш без перемішування, до утворення згустка та наростання кислотності до рівня 75-80°T. Після сквашування в міжстінний простір резервуару зі згустком подають льодяну воду і залишають його в спокої до зниження температури згустка в пристінному шарі на 1-15°C, яке досягається через 2,5-3,0 години. Потім згусток починають періодично перемішувати протягом 5-10 хвилин через кожні 1-2 години до зниження температури продукту не менше 6-8°C із подальшим доохолодженням в камері. Визрівання продукту ведуть при температурі 2-6°C протягом 9-13 годин. Охолодження кефіру може здійснюватися охолоджувачами безперервної дії.

Спосіб пояснюється прикладами.

Приклад 1. Сире молоко нормалізують, пастеризують при 95°C з витримкою 5 хвилин, гомогенізують під тиском 15МПа при 45°C і охолоджують до температури заквашування 26°C. В молочну основу вносять сухий концентрат грибкової кефірної закваски прямого внесення з розрахунку 10г/т. Сквашування ведуть в два етапи: на першому етапі - при температурі 26°C до кислотності 60°T; на другому етапі - при температурі 22°C до кислотності 75°T. Згусток, що утворився, охолоджують не перемішуючи до зниження його температури в пристінному шарі на 3°C, котре досягається через 2,5-3,0 години. Після цього здійснюють періодичне перемішування ферментованої суміші протягом 5 хвилин через кожні 2 години до встановлення температури 8°C. Дозрівання продукту здійснюють при температурі 6°C на протязі 12 годин. Характеристика одержаного кефіру наведена в табл.3.

Незважаючи на те, що готовий продукт містить в 100 разів менше дріжджів, його органолептичні показники не відрізняються від традиційного кефіру.

Приклад 2. Спосіб здійснюють аналогічно прикладові 1 за винятком того, що для заквашування молочної основи застосовують концентрат з розрахунку 5г/т. Бактеріальний концентрат спочатку активізують в 1л пастеризованого молока при 26°C на протязі 3 годин, до наростання кислотності 50°T. Завдяки цій операції вдається підвищити кількість мікрофлори в продукті та забезпечити необхідні органолептичні властивості. На першому етапі сквашування проводять при 24°C до досягнення кислотності 50°T, а на другому - при 18°C до рівня кислотності 80°T. Визрівання продукту проводять при 2°C

Приклад 3. Спосіб здійснюють аналогічно прикладові 2 за винятком того, що в сире молоко перед нормалізацією вносять 1% сухого знежиреного молока. В результаті одержують кефір більш густої консистенції з хорошими смаковими характеристиками.

Характеристика зразків кефіру, виготовлених за прикладами 1-3, наведена в таблиці 3.

Таким чином кефір, виготовлений за запропонованим способом, повністю забезпечує характерні для цього кисломолочного продукту органолептичні ознаки, які завдяки певному співвідношенню між основними групами мікрофлори є стабільними на протязі тривалого часу. Винахід дозволяє спростити спосіб одержання кефіру, та подовжити термін його зберігання.

Таблиця 1

Характеристика мікробіологічних та органолептичних показників кефіру під час зберігання

Термін зберігання, доба	Кількість мікроорганізмів, КУО/см <sup>2</sup>		Органолептичні ознаки
	молочнокислих бактерій	дріжджів	
0	3,5·10 <sup>8</sup>	1,3·10 <sup>4</sup>	Кисломолочний, освіжаючий, гоструватий з легкою консистенцією
3	3,2·10 <sup>8</sup>	2,3·10 <sup>4</sup>	Кисломолочний, освіжаючий, гоструватий з легкою консистенцією
5	3,5·10 <sup>8</sup>	1,3·10 <sup>3</sup>	Кисломолочний, освіжаючий, гоструватий з легкою консистенцією
7	3,5·10 <sup>8</sup>	2,3·10 <sup>6</sup>	Кисломолочний, освіжаючий, гострий з легкою консистенцією
14	3,0·10 <sup>8</sup>	6,3·10 <sup>6</sup>	Смак нечистий, присмак дріжджів, значне газоутворення

Таблиця 2

Характеристика фізико-хімічних показників кефіру під час зберігання

Показник	Термін зберігання, доба				
	0	3	5	7	14
Масова частка сухих речовин, %	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
в т.ч. жиру, %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Кислотність, °T	98	98	100	110	120
Вологоутримуюча здатність, %	94	96	98	98	98

Кількість спирту, %	0,46	0,48	0,55	0,70	1,58
---------------------	------	------	------	------	------

Таблиця 3

Мікробіологічні та органолептичні показники кефіру, виготовленого за прикладами 1-3 та прототипом

Показник	Приклад			Прототип
	1	2	3	
Кількість мікроорганізмів, КУО в см <sup>3</sup> : молочнокислих бактерій	$4.2 \cdot 10^9$	$6.0 \cdot 10^9$	$4.5 \cdot 10^9$	$3.0 \cdot 10^9$
дріжджів	$9,01 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^5$
оцтовокислих бактерій	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^2$
Органолептика	Смак кисломолочний, освіжаючий, злегка гострий			