

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРАКТИЧЕСКИЙ, РЕКЛАМНЫЙ ЖУРНАЛ

2 / 2005

МОЛОЧНОЕ ДЕЛО

ТЕХНОЛОГИИ

МАРКЕТИНГ

ОБОРУДОВАНИЕ

ИНГРЕДИЕНТЫ

УПАКОВКА



Перспективи виробництва молочних продуктів з гідролізованою лактозою

Лактоза або молочний цукор — це основний вуглевод молока, хоча й містить до 30 різних вуглеводів, в тому числі глюкозу і галактозу, що є продуктами її гідролізу. В незначних кількостях у молоці присутні моноцукриди та їхні похідні, трицукриди, виявлені сліди олігоцукридів. Вміст лактози коливається від 4,5-5,0 % у молоці-сировині до 36,8-39 % у сухому молоці.

Лактоза є джерелом енергії для організму людини, живильним середовищем для розвитку корисної мікрофлори кишечника; в якості складової клітин, вітамінів та коферментів бере участь у біосинтезі білків і жирів, а також сприяє засвоєнню організмом кальцію [3, 6].

Проте існують випадки, коли наявність її у продуктах харчування небажана. По-перше, збільшується кількість споживачів, що мають лактозну недостатність, тому вони вимушені виключити із свого раціону традиційні молочні продукти, які містять лактозу. По-друге, велика концентрація молочного цукру може обумовлювати появу вад органолептичних показників молочних продуктів, особливо згущених молочних консервів та морозива.

Також відомо, що ступінь солодкості лактози (16) у порівнянні з цукрозою (100) досить низька, а моноцукрів, із яких вона складається, вищої: галактози —

32, глюкози — 74, що в сумі складає 106 одиниць.

Таким чином, вирішенням існуючих проблем може бути проведення попереднього гідролізу лактози як у вихідному сирому незбираному молоці, так і у вторинній молочній сировині. При цьому, можливі два способи здійснення даної операції: кислотний та ферментативний [10].

Проведення кислотного гідролізу з використанням соляної кислоти не завжди припустиме через надмірну кислотність, що утвориться в результаті здійснення даного способу. Ферментативний гідроліз прийнятніший, бо фермент β -галактозидаза, виділений із різних штамів мікроорганізмів, працює за різних умов [2, 10].

Лактаза, отримана із *S.lactis*, має оптимальну активність при pH від 6,0 до 8,5, а фермент, отриманий із *A.niger*, є кислотним і працює при pH в діапазоні 3,0 - 7,0.

Одним із препаратів очищеної лактази, яка виділена із штамів молочних дріжджів є «Максилакт», препарат виробництва фірми «DSM» (Нідерланди). Оптимальні умови його дії на лактозу натурального молока є pH в межах 6,6-6,8 при температурі 35-40 °C.

На малюнку 1 наведена залежність ступеню гідролізу лактози від температури витримки натурального молока протягом 4 годин. Максимальний ступінь гід-

Delvotest® SP

- тест для виявлення антибіотиків у молоці

Direct-set®

- закваски прямого внесення

Delvocid® Instant

- антипліснявий захист поверхні сирів та ковбас

Fromase® 2200TL

- молокозгортуючий фермент високої економічності

Maxiren® 1800

- 100%-вий хімозин, максимальний вихід сиру

Maxilact® L2000

- гідроліз лактози у молоці, сировотці, згущеному молоці

Delvowax®

- парафінове покриття сирів

Plasticoat®

- полімерне покриття сирів

Curwood®

- багатошарові термоусадочні бар'єрні пакети для пакування сирів

Корса



ДП «ТК» Корса», м. Київ, 01032, вул. Жилинська, 96

Тел./факс: +38 044 490 5951

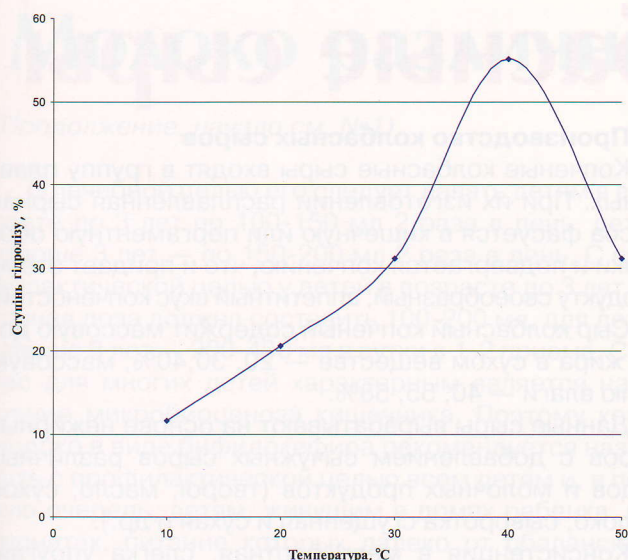
E-mail: commerce@korsar.kiev.ua

www.korsa.kiev.ua

BEMIS®

DSM





Мал. 1. Залежність ступеня гідролізу лактози від температури

ролізу лактози понад 50 % досягається при температурі 40 °C. При температурі 20 °C гідролізується менше 30 % молочного цукру, а при 30 °C або 50 °C ступінь розщеплення лактози досягає 30 %.

У світовій практиці широко використовується ферментний гідроліз сироватки, отриманої при виробництві сирів твердих та кисломолочних [7]. Таку гідролізовану сироватку використовують у виробництві кисломолочних напоїв.

Російськими науковцями розроблено технології різних видів продуктів із сироватки з гідролізованою лактозою: сироватка гідролізована згущена, сироватка гідролізована згущена нейтралізована, сироватка гідролізована згущена демінералізована, сироп гідролізованої лактози тощо [4, 8].

Всеросійським науково-дослідним інститутом молочної промисловості (ВНДМІ) розроблені нові види згущених молочних консервів з цукром; молоко згущене з цукром «Сластена» та «Юбилейное» [1, 5]. При розробці продукту «Сластена» використано лактозний препарат фірми «DSM» (Нідерланди). Передбачено проведення термізації молока перед внесенням ферменту. Ступінь гідролізу лактози становить $(85 \pm 10)\%$. Проведені технологічні заходи обумовили зміну фізико-хімічного складу продукту та спрощення технологічного процесу (таблиця 1).

При гідролізі лактози утворюються дві молекули моноцукридів, що обумовлює підвищення осмотичного тиску, зниження активності води, тобто збільшення консервувального ефекту. Дослідження показали, що необхідне значення активності води ($0,82-0,84$) при використанні молока з гідролізованою лактозою досягається при масовій частці цукрози 32 % (проти 43,5 % цукру у класичному згущеному молоці з цукром) та масовій частці води 33 % (проти 26,5 %). При цьому ступінь солодкості продукту залишається на необхідному рівні через різницю ступенів солодкості лактози і глюкози.

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники свіжевиготовлених згущених молочних продуктів з цукром і гідролізованою лактозою

Найменування показника	Норма для продукту	
	«Юбилейное»	«Сластена»
Масова частка вологи, %	29,5	33,0
Масова частка цукрози, %	43,5	32,0
Масова частка сухих речовин молока, %	27,0	35,0
Титрована кислотність, °Т	45,0	48,0
Динамічна в'язкість продукту, Па·с	2,0	2,0
Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, група, не нижче	II	II

Зниження масової частки цукрози дозволяє не тільки зменшити затрати на сировину, але й впровадити безсиропне внесення цукру при виробництві згущених молочних консервів з цукром і, таким чином, вилучити технологічну операцію, пов'язану з приготуванням цукрового сиропу. Дослідження, проведені Л.В.Чекулаєвою, свідчать про те, що розчинення цукру безпосередньо у молоці спрощує технологію. Розчинність цукру у присутності білку і лактози зростає. Молочно-цукрові суміші у порівнянні з сировиною характеризуються підвищеним показником рН на $0,02-0,05$ одиниць, зміною гідрофільних властивостей білкових часточок [11].

Згідно запропонованої у ВНДМІ технології виробництва згущеного молока з цукром виключається операція внесення затравки в процесі кристалізації лактози при охолодженні продукту.

За нормативно-технічною документацією передбачено можливість виробництва продукту з ароматичними добавками.

При виробництві згущеного молока «Юбилейное» для ферментативного гідролізу лактози у молоці-сировини використовують фермент «Максиллакт-2000». Розроблений продукт має термін зберігання 24 місяці проти 12 місяців, гарантованих традиційною технологією.

Проведені дослідження фізико-хімічних показників згущеного молока з цукром і гідролізованою лактозою «Юбилейное» протягом 24 місяців зберігання показали, що зміна активної кислотності знаходиться в межах $(0,5 \pm 0,1)$ одиниць рН, титрованої кислотності — (6 ± 1) °Т. Показник динамічної в'язкості для вказаного продукту змінюється від 2,0 до 4,5 Па·с за 24 місяці проти зміни цього ж показника від 3,5 до 8,0 Па·с за 12 місяців для згущеного молока нежирного з цукром «Славянское».

(Далі буде)

Т.А. Скорченко, А.Г. Пухляк, Т.Г. Федченко
Національний університет харчових технологій