

УДК 637.146.32

# Кисломолочное мороженое с лактулозой

Д-р техн. наук **С.А.РЯБЦЕВА**,  
**В.Р.АХМЕДОВА**,  
**М.А.БРАЦИХИНА**  
Северо-Кавказский федеральный  
университет

Особенностью получения кисломолочного мороженого является сквашивание смеси различными заквасками. Например, мороженое «Кислинка» вырабатывают с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, мороженое «Снежок» – с закваской на чистых культурах ацидофильной палочки [1]. Патентовано мороженое с функциональными свойствами, которое включает молоко, сливки, сахар-песок, стабилизатор, витаминный комплекс и бактериальный концентрат в количестве 1–5 %, содержащий *Bifidobacterium longum B 379 M*, *Lactobacillus acidophilus 97*, *Propionibacterium shermanii 12 AE* [2]. Однако данные виды мороженого не обладают пребиотическими свойствами, способствующими развитию полезной микрофлоры в кишечнике человека. Кроме того, в их составе нет веществ, защищающих микроорганизмы закваски от гибели при замораживании.

Вместе с тем предложены способы производства мороженого, обогащенного лактулозой, которая является пребиотиком № 1 в мире и признана классическим бифидус-фактором. Так, получение мороженого «Гармония» предусматривает внесение лактулозы

в смесь, содержащую молочные компоненты, сахар, стабилизаторы, масло, обогащенный бифидобактериями кисломолочный напиток и виноградное вино [3]. Но данный способ отличается сложностью рецептуры и технологии, а также отсутствием компонентов, способствующих сохранению жизнеспособности заквасочной микрофлоры. Патентована композиция для приготовления мороженого «Вета» и «Солнышко», включающая молочное сырье, лактулозу в концентрации 2,2–7,2 %, стабилизатор и воду [4]. Ее недостатком является внесение слишком большого количества лактулозы в качестве подсластителя с практически полной заменой сахара, что существенно удорожает продукт. Разработан способ получения мороженого, содержащего молочную основу, сироп лактулозы (0,05–0,1 % массы смеси мороженого) и смешанные с сахаром сухие компоненты [5]. Однако при этом получается обычное (не кисломолочное) мороженое с довольно низким содержанием пребиотика лактулозы, а профилактический эффект лактулозы проявляется при ее содержании не менее 1–2 %.

Для определения влияния лактулозы на свойства кисломолочного мороженого была приготовлена смесь из молока с массовой долей жира 3,2 %, сливок 20 %-ной жирности, сухого обезжиренного молока, сахара-песка и стабилизатора. Лактулозу вносили в виде сиропа в количестве 3 % объема смеси. Сквашивание проводили закваской для сметаны, включающей *Lactococcus lac-*

*tis subsp. lactis*, *Lac. lactis subsp. cremoris*, *Lac. lactis subsp. lactis biovar diacetylactis* при температуре  $(30 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

Результаты экспериментов показали, что внесение лактулозы не оказывает существенного влияния на pH и титруемую кислотность смесей в процессе сквашивания: закономерности изменения этих показателей в контрольном и опытном образцах были одинаковыми.

После окончания сквашивания определяли структурно-механические характеристики смесей на ротационном вискозиметре «Реотест 2» (Германия). Внесение лактулозы способствует увеличению значений напряжения сдвига и эффективной вязкости образцов смеси для кисломолочного мороженого (рис. 1). С ростом градиента скорости значение напряжения сдвига возрастает в обоих образцах, однако более интенсивно в смеси, содержащей лактулозу. Так, при максимальном значении градиента скорости, которое соответствует моменту разрушения сгустка, напряжение сдвига в образце без лактулозы составило 48,3 Па, в смеси с лактулозой этот показатель был значительно выше – 113 Па.

Наибольшее значение эффективной вязкости отмечено до момента разрушения сгустка в образце с лактулозой, причем по сравнению с контролем значение этого показателя при градиенте скорости  $5,3 \text{ c}^{-1}$  было выше на  $1,13 \text{ Па} \cdot \text{c}$ , а при градиенте  $1284,55 \text{ c}^{-1}$  – на  $64,7 \text{ Па} \cdot \text{c}$ .

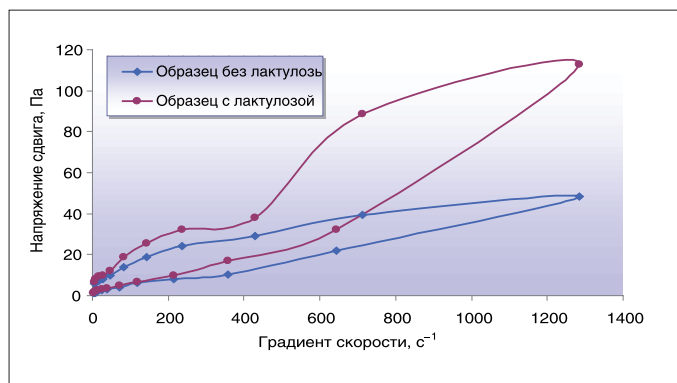


Рис. 1. Зависимость напряжения сдвига образцов смесей для кисломолочного мороженого от градиента скорости

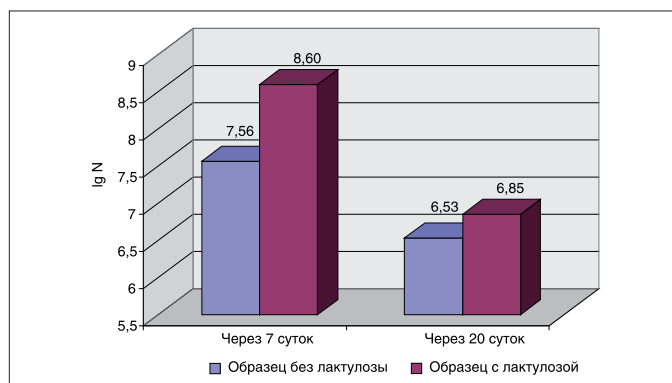


Рис. 2. Влияние лактулозы на жизнеспособность микрофлоры в процессе хранения образцов кисломолочного мороженого

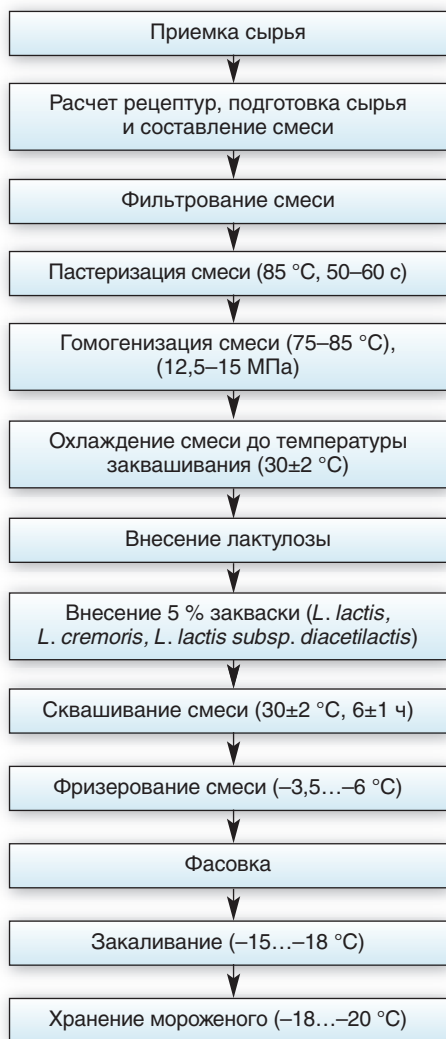


Рис. 3. Схема производства кисломолочного мороженого с лактулозой

Одной из приоритетных задач при производстве кисломолочных продуктов является обеспечение высокой выживаемости заквасочной микрофлоры, особенно на поздних сроках хранения. Содержание жизнеспособных микро-

организмов в кисломолочном мороженом нормируется законом № 88-ФЗ на уровне не менее  $10^6$  КОЕ/г. Поэтому было исследовано влияние лактулозы на сохранение жизнеспособности заквасочной микрофлоры в условиях хранения образцов кисломолочного мороженого при температуре  $-18^\circ\text{C}$ . Жизнеспособность микроорганизмов оценивали по стандартному методу определения количества молочнокислых бактерий в молочных продуктах. Через 7 сут количество живых молочнокислых микроорганизмов в образцах мороженого с лактулозой на порядок выше, чем в контроле, через 20 сут также наблюдается более высокая выживаемость заквасочной микрофлоры (рис. 2).

Таким образом, при добавлении лактулозы в смесь перед сквашиванием выживаемость заквасочной микрофлоры при хранении мороженого повышается на 5 – 14 %, что подтверждает ранее полученные данные о положительном влиянии лактулозы на сохранение жизнеспособности микроорганизмов некоторых заквасок в условиях низких температур [6, 7]. Кроме того, внесение лактулозы способствует увеличению вязкости и сохранению стабильности смеси для кисломолочного мороженого на всех этапах производственного процесса, позволяет придать продукту пребиотические свойства и снизить в нем содержание сахарозы.

Разработана принципиальная схема производства кисломолочного мороженого с лактулозой (рис. 3).

В процессе органолептической оценки в образце кисломолочного мороженого с лактулозой были отмечены гомогенная консистенция, приятный кисломолочный вкус и сладость, а контрольный образец имел чрезмерно

выраженный кисломолочный вкус и излишнюю сладость. Таким образом, предлагаемый способ позволяет получить кисломолочное мороженое с пребиотическими свойствами, хорошим вкусом, пониженной калорийностью, стабильной консистенцией и повышенным содержанием живых клеток заквасочной микрофлоры.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оленев Ю.А. Справочник по производству мороженого (Текст) / Ю.А.Оленев, А.А.Творогова. – М.: ДеЛи принт, 2004.
2. Патент 2294647 РФ, МКИ А23G 9/32, 9/40, 9/36. Мороженое с функциональными свойствами [Текст] / Топал О.И., Борисова Г.В.; заявл. 11.05.2005; опубл. 10.03.2007.
3. Патент 2136222 РФ, МКИ А23G 9/04, 9/36. Способ получения мороженого «Гармония» [Текст] / Храпцов А.Г., Половянова А.В., Рябцева С.А., Евдокимов И.А. и др.; заявл. 14.06.2005; опубл. 20.12.2006.
4. Патент 2134988 РФ, МКИ А23G 9/02, 9/00. Композиция для приготовления мороженого «Вета» и «Солнышко» [Текст] / Дыкало Н.Я., Ласка М.А., Семенов Е.А., Сухачева В.Ю. и др.; заявл. 14.09.1998; опубл. 27.08.1999.
5. Патент 2210248 РФ, МКИ А23G 9/04, 9/00, 9/02. Способ получения мороженого [Текст] / Храпцов А.Г., Половянова А.В., Рябцева С.А., Евдокимов И.А. и др.; заявл. 19.06.2000; опубл. 20.08.2003.
6. Рябцева С.А. Повышение выживаемости заквасочной микрофлоры при замораживании / С.А.Рябцева, М.А.Брацкихина // Переработка молока. 2010. № 8.
7. Рябцева С.А. Влияние лактулозы на заквасочную микрофлору / С.А.Рябцева, М.А.Брацкихина // Молочная промышленность. 2010. № 4.

#### НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\* НОВОСТИ \*\*\*

##### «Гулливёр» выпустил мороженое с бифидобактериями

Фабрика ООО «Гулливёр» (Новосибирск) предлагает новинку – мороженое, специально разработанное с целью принести не только удовольствие, но и пользу. Мороженое создано на базе натуральных продуктов, не содержит вредных веществ, искусственных стабилизаторов и эмульгаторов; это натуральный пломбир на цельном молоке и сливочном масле, сообщили в компании.

Особенность мороженого «Здоровая семья. Бифидо-пломбир» – содержание бифидобактерий. Однако бифидобактерии, применяемые в мороженом, отличаются от применяемых в кис-



ломолочном производстве тем, что «укреплены» дополнительной внешней стенкой. Это позволяет переносить бифидобактериям длительную заморозку до 12 месяцев при хранении мороженого, а при попадании в человеческий организм – дойти до местоназначения, преодолев кислую среду желудка, практически без потерь, в изначальном количестве. Для сравнения – в кисломолочных продуктах до местоназначения доходит менее 30 % изначального количества бифидобактерий. Бифидобактерии в мороженом начинают действовать сразу при попадании в человеческий организм – оптимальная для них температура окружающей среды  $37^\circ\text{C}$ .