

МОЛОЧНАЯ ИНДУСТРИЯ

www.rosfood.info



Современный молочный десерт — и вкус, и польза!

Ж.В. Бучахчян, инженер; Л.Р. Алиева, к.т.н., доцент;
И.А. Евдокимов, д.т.н., профессор; Р.О. Будкевич, к.б.н., доцент;
Северо-Кавказский государственный технический университет, Ставрополь.

На современном этапе востребованными становятся функциональные продукты, которые, обладая высокими органолептическими показателями, оказывают и профилактический эффект. Перспективным направлением в этой области является создание функциональных сладких блюд (десертов) на основе молока, являющегося источником полноценного белка, комплекса витаминов и минеральных веществ.

Молоко представляет собой один из наиболее ценных продуктов питания. Особенно велика его роль в обеспечении организма человека кальцием и фосфором, которые содержатся в молоке в значительном количестве и в хорошо сбалансированном состоянии. Молоко способствует ощелачиванию организма. Оно относится к числу слабых возбудителей желудочной секреции, довольно быстро покидает желудок (200 мл через 1—2 ч) и легко усваивается в кишечнике.

Россияне традиционно потребляют большое количество молочных изделий, и расширение спектра вкусовых пристрастий дает рынку огромный потенциал развития. На сегодняшний день молочные десерты являются одним из наиболее популярных продуктов в России. Маркетинговые исследования показывают, что около 80% людей, вне зависимости от пола и возраста, употребляют молочные десерты дома (до, во время и после завтрака).

В отличие от других продуктов (фрукты, соки) молочные десерты употребляются населением достаточно стабильно в течение всего года, то есть данная категория продуктов не подвержена сезонным колебаниям и это является положительным экономическим фактором.

Следует отметить, что большинство ассортимента молочных десертов представленных в настоящее время относится к кисломолочным продуктам и незначительная часть к неферментированным. В то же время в диетологии существуют заболевания, при которых кисломолочные продукты не рекомендуются в рационе (в течение какого-то времени). Поэтому актуальным, по нашему мнению, является расширение ассортимента именно неферментированных молочных десертов, функционального действия.

Растущая в последнее время информированность населения в области здорового питания, ведет к тому, что потребители все

больше и больше отдают предпочтение натуральным десертным продуктам высокого качества без красителей и консервантов, несмотря на их высокую стоимость.

Одним из наиболее важных показателей качества молочных десертов является их консистенция, поэтому для создания необходимой вязкой или желеобразной структуры в пищевой промышленности используются стабилизирующие добавки (структурообразователи), а также их композиции, ассортимент которых достаточно широк на сегодняшний день. Учитывая ежегодно возрастающую популярность здорового питания, более целесообразным, по нашему мнению, является использование таких структурообразователей, которые одновременно с выполнением функции технологического агента могли бы придавать продукту оздоровительный эффект.

Проведенный нами анализ научных исследований и литературных данных подтверждают наличие у хитозана способности к геобразованию, имеются данные о его использовании в качестве структурообразователя в пищевой промышленности, в частности, в технологии мясных, рыбных и хлебобучных изделий. Помимо этого, нами учитывались и свойства хитозана как активного пищевого волокна, такие как способность связывать и выводить холестерин, радионуклиды, соли тяжелых металлов и др. Именно совокупность перечисленных свойств хитозана могут служить предпосылками для придания функциональных свойств структурируемому молочному продукту (десерту).

Ранее нами изучалось использование хитозана и его олигосахаридов в молочной промышленности, в частности, в технологии кисломолочных напитков. Однако, ввиду высокой кислотности этих продуктов, они не могут быть рекомендованы населению с заболеванием желудочно-кишечного тракта, сопровождающимся повышенной кислотностью. Поэтому целью данных исследований является создание структурированного неферментированного молочного десерта с использованием хитозана, который придаст готовому продукту функциональность.

Хитозан нерастворим в воде, это связано с тем, что связи между молекулами хитозана более прочные, чем между молекулами хитозана и молекулами воды. Он также нерастворим в слабых и концентрированных растворах щелочей, органических растворителях, но благодаря большому количеству аминогрупп в его макромолекулах хитозан со степенью деацетилирования более 75% хорошо растворим в водных растворах разбавленных кислот, в которых он ведет себя как типичный поликатион и образует гомогенные, вязкие, прозрачные растворы.

Нами в качестве растворителя использовалась молочная кислота. Это связано с имеющимися литературными данными, согласно которым использование молочной кислоты в качестве растворителя хитозана позволяет частично снизить его терпкий вяжущий вкус.

На первом этапе исследований были изучены сенсорные свойства растворов хитозана в молочной кислоте (1%) при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Результаты представлены в Таблице 1. При оценке вяжущего вкуса растворов хитозана использовалась разработанная Учеными Дальневосточного технологического института рыбной промышленности и хозяйства 5-балльная система.

В качестве объектов исследований использовался хитозан пищевой, выпускаемый отечественной промышленностью.

На следующем этапе производилось внесение полученных растворов хитозана различной концентрации в молочную систему. В качестве молочного сырья использовалось обезжиренное коровье молоко (pH 6,72). Результаты представлены в Таблице 2.

Анализ полученных данных показывает, что увеличение количества вносимого раствора хитозана в молочную систему, приводит к незначительному увеличению коэффициента эффективной вязкости у всех образцов. Также следует отметить, что после определенного предела, увеличение количества раствора хитозана в молочной системе приводит к ухудшению органолептических показателей продукта. Так, например внесение 3%-го раствора хитозана в количестве 1% абсолютно не влияет на органолептические показатели, внесение в количестве 3% приводит к незначительному ухудшению органолептических показателей, а увеличение дозы 5% (3%-го раствора) приводит к явным ухудшениям (терпкий привкус, ярковыраженный рыбный аромат). Как показали исследования, использование раствора

Таблица 1
Свойства растворов хитозана различной концентрации

Концентрация хитозана в растворе, %	pH	Скорость набухания, мин	Сенсорные показатели	Балльная оценка вяжущего вкуса
1,0	3,08	99,0	Раствор соломенного цвета, жидкой консистенции. Вкус кислый, слегка вяжущий, послевкусие 15-20 с.	2
2,0	3,42	126,0	Раствор темно-соломенного цвета, полувязкой консистенции. Вкус кисло-вяжущий, послевкусие 4,5-5 мин.	3
3,0	3,78	152,0	Раствор желтого цвета, вязкой консистенции. Вкус вяжуще-горьковатый, послевкусие 10-11 мин.	4
4,0	4,42	195,0	Раствор темно-желтого цвета, очень вязкой консистенции. Вкус вяжуще-горький, послевкусие 14-15 мин.	5

Таблица 2
Изменение свойств молочной системы после введения растворов хитозана различной концентрации (N=3)

Концентрация хитозана в растворе, %	Количество раствора хитозана, вносимого в молоко, %	pH молочной системы	Органолептические показатели	Коэффициент эффективной вязкости, Па·с
1,0	7,0	6,08	Неприятный ярковыраженный терпкий привкус, рыбный аромат	0,002153
	5,0	6,22	Очень слабовыраженный терпкий привкус, рыбный аромат	0,002067
	3,0	6,44	Чистый молочный вкус, не имеет послевкусия	0,001636
2,0	5,0	6,35	Неприятный ярковыраженный терпкий привкус, рыбный аромат	0,002153
	3,0	6,52	Очень слабовыраженный терпкий привкус, рыбный аромат	0,002067
	1,0	6,66	Чистый молочный вкус, не имеет послевкусия	0,001723
3,0	5,0	6,42	Неприятный ярковыраженный терпкий привкус, горьковатое послевкусие, рыбный аромат	0,002282
	3,0	6,54	Очень слабовыраженный терпкий привкус, рыбный аромат	0,001938
	1,0	6,66	Чистый молочный вкус, не имеет послевкусия	0,001723
4,0	1,0	6,43	Неприятный ярковыраженный терпкий привкус, горьковатое послевкусие	0,001809

хитозана концентрацией 4% нежелательно, так как даже минимальное количество раствора (1%) придает продукту горьковатое послевкусие.

С учетом того, что в разрабатываемой нами технологии, хитозан вносится и как пищевое волокно, способное придать продукту функциональность, было принято решение использовать максимально возможную концентрацию хитозана, внесение которой не приводило бы к значительным ухудшениям органолептических показателей. Таким образом, для дальнейших исследований была выбрана концентрация раствора хитозана 3%, внесенного в молочную систему в количестве 3%.

Представленные выше результаты исследования продемонстрировали, что внесение пищевого волокна-хитозана, незначительно влияет на консистенцию молочной системы и не позволяет получить вязкий продукт, сохранив при этом высокую органолептическую оценку, поэтому было принято решение о внесении второго структурообразователя, который бы позволил смоделировать реологические показатели продукта.

В качестве такого структурообразователя был выбран алыгинат натрия (натриевая соль алыгиновой кислоты) – полисахарид, получаемый из бурых водорослей, являющийся сильным сорбентом холестерина и жирных кислот, снижающий концентрацию атерогенных веществ в крови, стимулирующий фагоцитоз и оказывающий противоопухолевый эффект. Широко используется

в лечении язвенных желудочно-кишечных заболеваний в связи со своей способностью формировать гель при подкислении. Доказано, что соли альгиновой кислоты, аналогично хитозану, при приеме внутрь обладают антацидными свойствами, способны останавливать кровотечения, стимулировать заживление язвенных поражений слизистой желудка и кишечника.

Альгинат натрия вносили в молочную систему в сухом виде, оставляли для набухания на 30 мин, затем вносили раствор хитозана, нагревали до температуры 50–60 °С и гомогенизировали смесь до полного растворения, пастеризовали и охлаждали.

Экспериментально определялись органолептические и реологические показатели полученных модельных образцов. Данные представлены в Таблице 3.

Так как целью являлось создание структурированного молочного десерта, типа пудинга, то из полученных данных видно, что наиболее подходящей дозировкой альгината является 0,5%. Такое количество полисахарида позволяет получить однородную, густую консистенцию. Наличие едва уловимого терпкого привкуса, которое было обусловлено присутствием хитозана, планировалось устранить с помощью наполнителей и подсластителя.

На рисунке представлены результаты реологических исследований образцов с добавлением альгината натрия (0,5%) и раствора хитозана в процессе хранения. Анализ данных свидетельствует о том, что характер кривых описывается уравнением течения псевдопластичных жидкостей. Для всех образцов характерно разрушение структуры раствора и уменьшение коэффициента эффективной вязкости с увеличением градиента скорости.

Вязкость образцов в процессе хранения (при температуре $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$) незначительно возрастает, продукт становится более структурированным, что не ухудшает его органолептических показателей. Следует отметить, что после снятия напряжения происходит восстановление структуры, что позволяет отнести исследуемые модельные образцы к тиксотропным жидкостям.

На заключительном этапе создания рецептуры путем органолептических оценок было подобрано оптимальное количество подсластителя (фруктозы) и фруктово-ягодных наполнителей. В результате исследований разработана технологическая схема производства пудинга молочного (рисунок 2).

Полученный молочный пудинг обладает однородной густой консистенцией, приятным вкусом и ароматом, обусловленным присутствием наполнителя и привлекательным внешним видом.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования композиции структурообразователей: хитозан-альгинат натрия в производстве структурированных молочных продуктов.

Введение данных полисахаридов позволяет получить технологию десерта, обладающего не только высокими органолептическими показателями заданной консистенцией, но и функциональными свойствами.

Таблица 3

Изменение свойств молочной системы после введения альгината натрия и раствора хитозана

Концентрация альгината натрия в растворе, %	pH молочной системы	Сенсорная оценка
0,2	6,77	Консистенция жидкая, однородная. Незначительный терпкий привкус.
0,3	6,81	Консистенция вязкая, однородная, текучая. Незначительный терпкий привкус.
0,4	6,80	Консистенция вязкая, однородная, немного желированная. Незначительный терпкий привкус.
0,5	6,75	Консистенция густая, однородная. Незначительный терпкий привкус.
0,6	6,75	Плотная желированная консистенция, колоножий сгусток. Незначительный терпкий привкус.

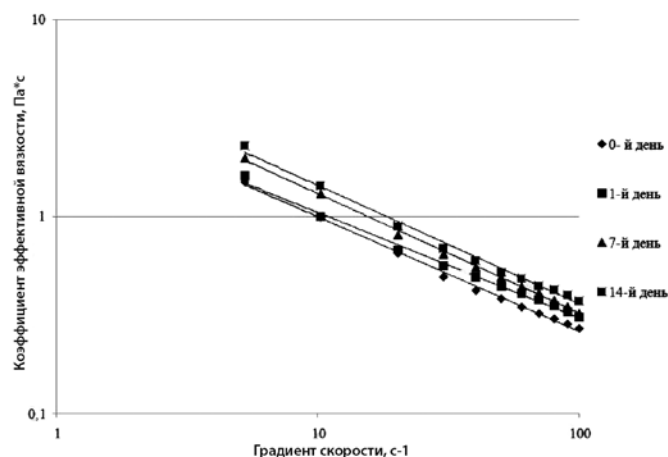


Рисунок 1.

График зависимости коэффициента эффективной вязкости от градиента скорости деформации модельных образцов с добавлением альгината натрия (0,5%) в процессе хранения

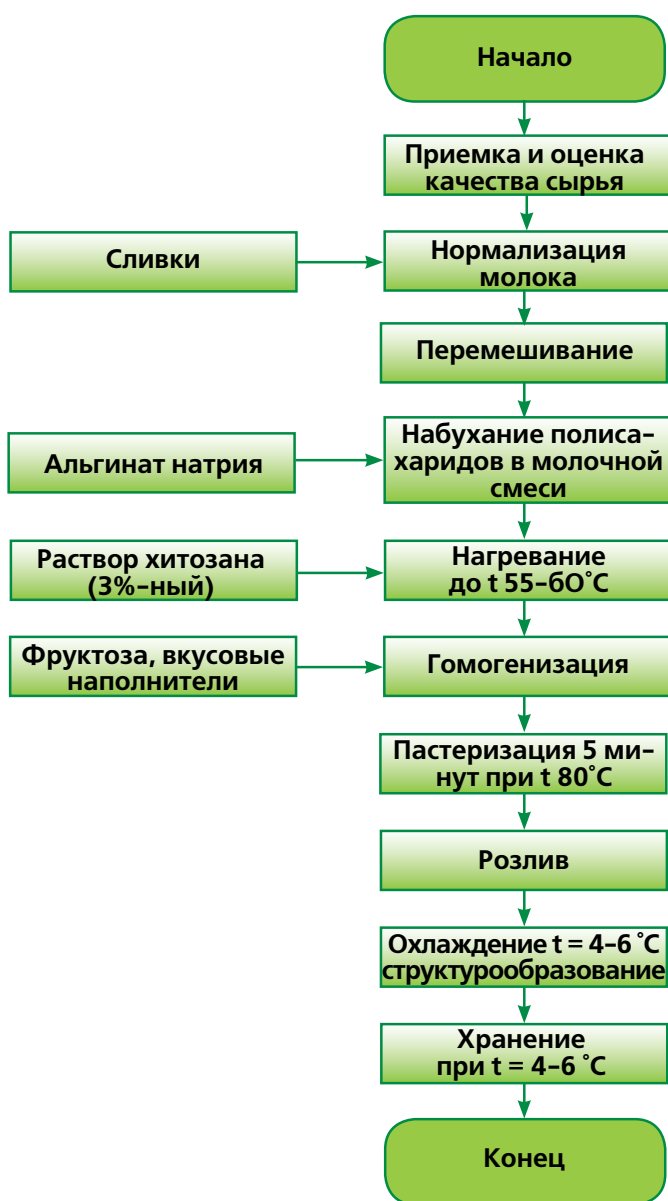


Рисунок 2

Технологическая схема производства функционального молочного пудинга с композицией полисахаридов