

В.С. Сметанин, О.О. Бабич, И.С. Разумникова, С.А. Иванова

ВЛИЯНИЕ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ И ЭМУЛЬГАТОРОВ НА СВОЙСТВА ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрены вопросы использования отделочных полуфабрикатов на основе газожидкостных дисперсных систем. Изучено влияние казеината натрия и эмульгаторов на свойства взбитых отделочных полуфабрикатов. Проанализированы пенообразующая способность и вязкость полученных полуфабрикатов. Обсуждаются перспективы их использования в технологии продуктов питания.

Отделочные полуфабрикаты, казеинат натрия, эмульгаторы, пенообразующая способность, дисперсные системы, вязкость.

Введение

Современные тенденции расширения ассортимента кондитерских изделий ориентированы на совершенствование традиционных и создание новых видов отделочных полуфабрикатов. Кондитерские изделия должны соответствовать стандартам, изготавливаться из качественного сырья с применением технологических процессов, обеспечивающих выпуск высококачественных продуктов. Особое значение имеют изделия, предназначенные для детского и диетического питания. Одной из важнейших задач является создание конкурентоспособной продукции, что подразумевает обеспечение высокого качества, снижение себестоимости и увеличение продолжительности хранения. Для решения поставленных задач в сложившихся рыночных условиях актуальным является привлечение новых нетрадиционных видов сырья и полуфабрикатов.

Важнейшим критерием в выборе компонентов для производства продуктов длительного хранения является срок хранения ингредиентов. Этот фактор является решающим в поиске равнозначной замены сухих молочных сливок. Таким аналогом стали сухие сливки на основе растительных жиров, или «растительные сливки» – заменители натуральных сливок, получаемые из растительных жиров (чаще всего используют кокосовое, пальмовое или пальмоядровое масло). Эти системы представляют собой высокодисперсную эмульсию растительных жиров в водном растворе [1].

В соответствии с особенностями технологии производства растительные сливки могут выпускать молокоперерабатывающие заводы, а при наличии специализированной линии – и другие предприятия пищевой промышленности. В отличие от молочных растительные сливки обладают улучшенными функциональными свойствами по причине использования определенного типа жира, обладающего специфической кривой плавления в сочетании с соответствующими стабилизационными системами.

В настоящее время в технологии продуктов питания все чаще используют функциональные свойства молочных белков. Эти важные характеристики (влагосвязывающая способность,

набухаемость, пенообразующие и эмульгирующие свойства и др.) определяют поведение как белков, так и готовой продукции при переработке [2]. Требования к свойствам белка различаются в зависимости от характера процесса переработки молока в те или иные пищевые продукты, поэтому данные о них позволяют выбрать и оптимизировать процесс переработки сырья. Если учесть, что белки определяют поведение молока при получении разнообразных продуктов питания, правомочно предположить, что, целенаправленно воздействуя на белковую фазу, можно добиться такой модификации технологических и физико-химических свойств исходной системы, которые в дальнейшем будут обуславливать ее способность к формированию дисперсных систем молочных продуктов [3].

Одним из наиболее важных продуктов глубокого фракционирования сельскохозяйственного сырья стали препараты молочных белков, в частности казеинат натрия. Казеинат натрия отличается повышенным содержанием белка, высокой водосвязывающей и эмульгирующей способностью, хорошей растворимостью при pH 7, устойчивостью при хранении. Присутствие солей повышает стабильность эмульсий с казеинатом натрия и не влияет на растворимость. Использование казеината натрия позволяет оптимизировать белковый состав продуктов, вырабатывать продукты детского и специализированного питания, регулировать структурно-механические свойства готовых изделий, снижать потери массы при термообработке, экономить сырье, расширять возможности рационального использования молочного сырья. Использование казеинатов в рецептурах пищевых продуктов позволяет предотвратить выделение свободной влаги и тем самым повысить вязкость и стабильность продукта. Исключительное многообразие молочных продуктов, относящихся к дисперсным системам, их важное прикладное значение предопределяют необходимость изучения свойств и разработки методов физико-химического управления качеством на разных стадиях технологических процессов получения и переработки дисперсных систем. Есть все основания утверждать, что физикохимия дисперсных систем является научной основой

технологических процессов, протекающих в гетерогенных системах, в том числе процессов создания пищевых продуктов.

Кроме того, в настоящее время возникла необходимость в разработке таких продуктов, которые по пищевой и биологической ценности превышали бы таковые у имеющихся традиционных продуктов, удовлетворяли спрос потребителей и позволяли наиболее полно и эффективно использовать все составные части используемого сырья, что в конечном итоге способствовало рациональному использованию сырья в пищевой промышленности.

Важным процессом, имеющим место в пищевой промышленности, является пенообразование. По мнению различных авторов, практическое использование пен ограничено несколькими областями, в основном теми, в которых для оптимизации свойств пен можно использовать принципы регулирования технологических параметров [4]. Фундаментальные исследования в области получения пищевых дисперсных продуктов (со взбитой структурой) либо отсутствуют, либо отнесены к процессу получения отдельных видов пищевых продуктов. Между тем процессы пенообразования в пищевой промышленности играют исключительно важную роль. Исследование процесса пенообразования дает ценные сведения для различных областей науки, в том числе пищевой технологии. По этой причине главной задачей в пищевой промышленности является разработка принципов получения пенообразных масс с заданными характеристиками.

Установлено, что образование устойчивой (долгоживущей) пены в чистой жидкости невозможно. Устойчивые полиэдрические пены получают только в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ). Свойство отдельных веществ давать стабильные пены высокой степени взбитости широко применяют в пищевой промышленности для создания продуктов питания со взбитой структурой (кремов, муссов, сливок). Они пользуются повышенным спросом благодаря оригинальному составу и, как правило, высокой пищевой ценности. В настоящее время для получения пенообразных масс используют пенообразователи животного происхождения [5].

В связи с этим изучение сущности образования пенообразных дисперсных систем и факторов, влияющих на их свойства и состав, является актуальным вопросом для современного производства, что позволяет сформулировать новые теоретические положения и внести уточнения в существующие. Все вышеизложенное указывает на актуальность исследований, связанных с оценкой совместного влияния препарата животного происхождения (казеината натрия) и эмульгатора Ламеджин WT 626 на свойства отделочных полуфабрикатов на основе газожидкостных дисперсных систем.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились растительные сливки с массовой долей сухих веществ 40 % (Decor Up, UNIGRA, Италия), творог обезжиренный (ГОСТ Р 52096-2003), казеинат натрия (ГОСТ 17626-81), эмульгатор Ламеджин WT 626 (сертификат).

При выполнении работы использовали общепринятые, стандартные и оригинальные методы исследования. Учет и обработку результатов проводили методами статистического и регрессионного анализа.

Отбор и подготовку проб к анализу проводили по ГОСТ 5904-82; ГОСТ 3622-68; ГОСТ 9225-84; ГОСТ 26668-85. Пенообразующую способность определяли методом П.А. Ребиндера (методом кратности пен) и выражали в процентах [6].

Вязкость растительных сливок определяли на приборе Rheo-Viskometer. Напряжение сдвига (θ , Па) вычисляли по формуле

$$\theta = Z\alpha, \quad (1)$$

где Z – константы цилиндров (S_1/S , или S_2/S , или H/h); α – показания реотеста.

Эффективную вязкость ($\eta_{\text{эф}}$, Па·с) вычисляли по формуле

$$\eta_{\text{эф}} = \theta / \dot{\gamma}, \quad (2)$$

где $\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, с^{-1} .

Предельное напряжение сдвига аэрированного молочного продукта определяли на приборе «Структурометр-1».

Органолептические показатели качества определяли по тридцатибалльной шкале.

Результаты и их обсуждение

В рецептуре отделочных полуфабрикатов на основе газожидкостных дисперсных систем, в дальнейшем молочной основы, использовали казеинат натрия с целью улучшения органолептических характеристик продукта. При использовании казеината натрия руководствовались следующим: содержит незаменимые аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы. Все эти вещества способствуют нормализации многих функций организма, росту, развитию, а также укреплению организма, что позволяет расширить сферу использования отделочных полуфабрикатов в функциональном и детском питании.

Для определения количества казеината натрия готовили образцы с массовой долей от 1 до 5 %, шаг варьирования составлял 1 %. Влияние казеината натрия на пенообразующую способность и вязкость исследовано при различных температурах и количестве эмульгатора Ламеджин 1,5 %. Массовая доля использования эмульгатора выбрана с учетом рекомендаций, изложенных в технологической инструкции на эти препараты.

На рис. 1 и 2 представлено изменение пенообразующей способности и вязкости молочной основы в присутствии казеината натрия.

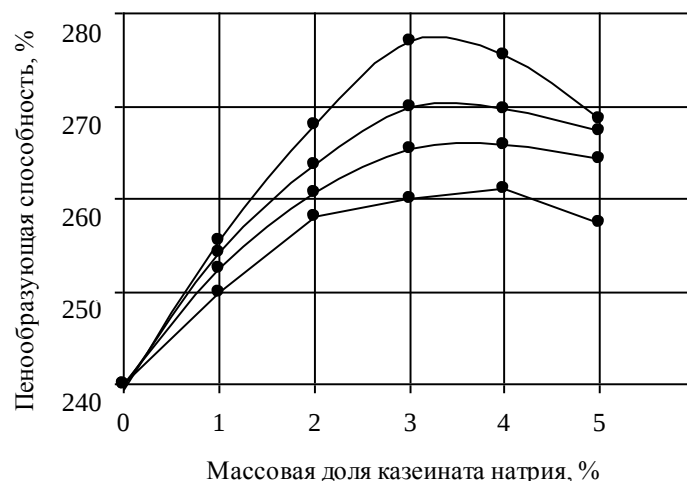


Рис. 1. Влияние казеината натрия на пенообразующую способность молочных основ (1 — 2±1 °C; 2 — 4±1 °C; 3 — 18±1 °C; 4 — 40±1 °C)

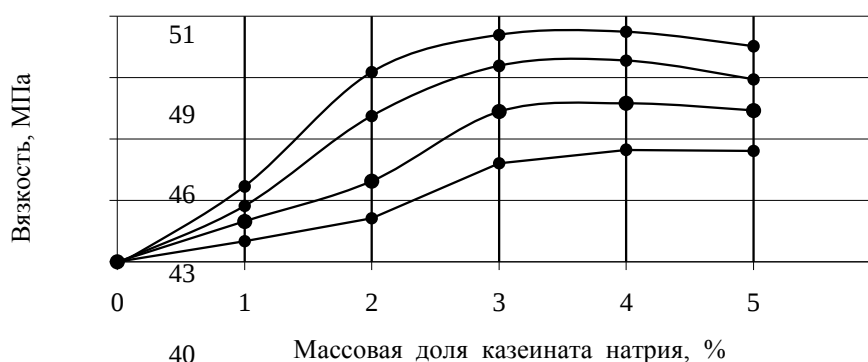


Рис. 2. Влияние казеината натрия на вязкость молочной основы (1 — 2±1 °C; 2 — 4±1 °C; 3 — 18±1 °C; 4 — 40±1 °C)

Анализируя полученные данные, пришли к выводу, что казеинат натрия влиял на пенообразующие свойства и вязкость молочной основы. Было установлено, что наиболее оптимальными пенообразующими свойствами обладал полуфабрикат при температуре взбивания 4±1 °C. С увеличением дозировки казеината натрия происходит рост пенообразующей способности почти до 280 %, после чего наблюдается ее снижение из-за увеличения вязкости продукта от 45 МПа и выше. Установлено, что максимальными пенообразующими характеристиками обладает образец, содержащий 3 % казеината натрия. В диапазоне концентраций казеината натрия от 1,0 до 2,0 % исследуемая основа растительных сливок с добавлением обезжиренного творога дает низковязкие растворы. Значения вязкости растворов

в исследуемом диапазоне концентраций с увеличением температуры возрастают с 41 до 44 МПа. Наиболее оптимальным значением вязкости раствора было 47 МПа при температуре 4±1 °C.

Использование в технологии Ламеджин WT 626 в качестве эмульгатора и пенообразователя позволило нам добиться объемной, устойчивой пены.

Влияние эмульгатора Ламеджин WT 626 на пенообразующую способность и вязкость было исследовано при различных температурах и массовой доле казеината натрия 3 %. Для исследований готовили образцы растительных сливок Art-deco с массовой долей от 0,5 до 2,5 % с шагом варьирования 0,5 %. Результаты исследований представлены на рис. 3 и 4.

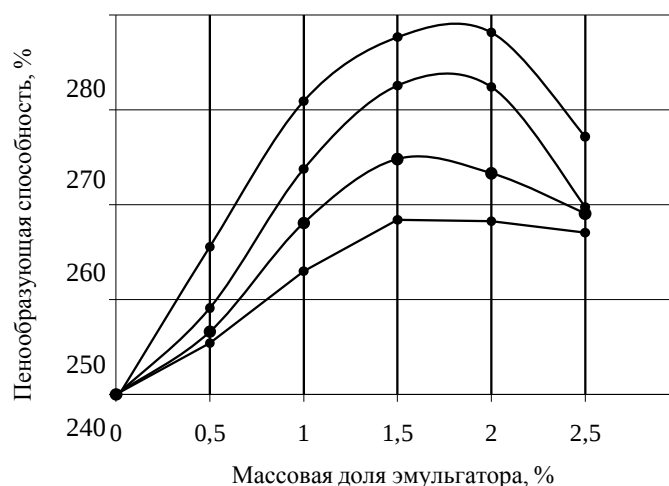


Рис. 3. Влияние эмульгатора Ламеджин WT 626 на пенообразующую способность

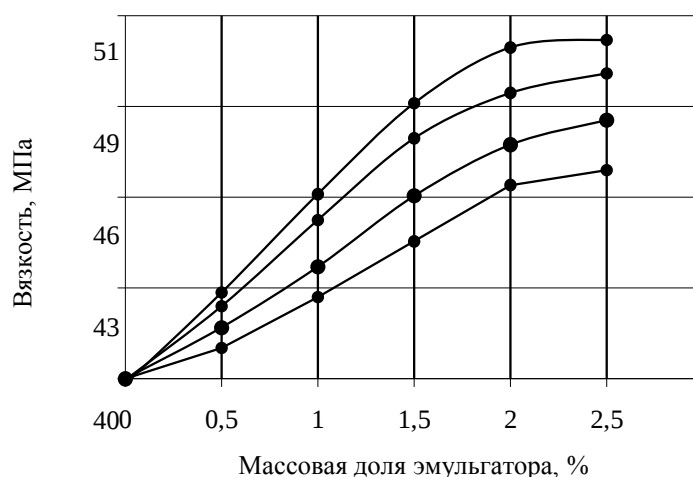


Рис. 4. Влияние количества вносимого эмульгатора Ламеджин WT 626 на вязкость

В результате анализа данных установили, что рациональная концентрация эмульгатора составляет 1,5 %, при этом наблюдается наилучшая пенообразующая способность – 280 %. При увеличении концентрации эмульгатора происходило снижение пенообразующей способности на 100 %, в результате чего увеличивается плотность продукта, а следовательно, ухудшаются органолептические свойства. С увеличением количества эмульгатора увеличивалась вязкость продукта. Так, при концентрации эмульгатора 1,5 % вязкость продукта с 2,2 МПа увеличилась до 45.

Исходя из полученных данных сделали заключение об универсальности применения казеината натрия и эмульгатора Ламеджин WT 626 в качестве пенообразователя для производства отделочных полуфабрикатов на основе газожидкостных дисперсных систем с концентрацией 3 и 1,5 % соответственно.

Учитывая, что исследуемые препараты казеинат натрия и эмульгатор Ламеджин WT 626 обладают пенообразующей способностью и образуют вязкие

растворы, оба препарата можно использовать для разработки взбитых отделочных полуфабрикатов.

С учетом проведенного анализа для дальнейших исследований была разработана рецептура отделочного полуфабриката на основе газожидкостной дисперсной системы (табл. 1).

Таблица 1

Рецептура отделочного полуфабриката на основе газожидкостных дисперсных систем

Наименование сырья	Масса нетто, г
Масло пальмовое	235,8
Казеинат натрия	141,5
Натрий двууглекислый	12,3
Сахар-песок	141,5
Вода	429,3
Лецитин	18,9
Белок сои	4,7
Ламеджин WT 626	15,0
Ванилин	1,0
ИТОГО	1000

Готовый отделочный полуфабрикат на основе газожидкостных дисперсных систем представляет собой однородную, пенообразную, пышную, нежную и стойкую массу.

При отработке рецептуры определяли органолептические показатели отделочных полуфабрикатов (табл. 2). В связи с тем что исследуемые продукты по ряду свойств имитируют молочные сливки, при исследовании использовали методы, принятые для анализа молочных сливок.

Таблица 2

Органолептические показатели отделочного полуфабриката на основе газожидкостных дисперсных систем

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Однородная, устойчивая масса с мелкими вкраплениями наполнителя, равномерно распределенными по всему объему
Консистенция	Мелкопористая, в меру плотная
Вкус и запах	Характерные для используемого молочного сырья

Таким образом, наши исследования позволяют сделать вывод: главная роль стабилизирующих веществ при добавлении в растительные сливки сводится к укреплению структуры соответствующего раствора, на основе чего формируется конечная форма сырья с сохранением его биологической ценности и потребительских качеств, отвечающих современным требованиям здорового питания.

Выводы

Изучена динамика изменения пенообразующей способности и вязкости взбитых отделочных полуфабрикатов на основе дисперсных систем в зависимости от массовой доли вносимого казеината натрия и эмульгатора Ламеджин WT 626. Установлено, что при массовой доле казеината натрия 3 % и эмульгатора Ламеджин WT 626 1,5 % взбитый отделочный полуфабрикат обладал наилучшей пенообразующей способностью и устойчивой пеной, что положительно влияет на органолептические показатели.

Список литературы

1. Попкова, Г.Ю. Творожные изделия и новые технологии / Г.Ю. Попкова, В.А. Могильный // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 22–23.
2. Клепкер, В.М. Использование белков молока при производстве творога и творожных изделий / В.М. Клепкер // Молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 12–13.
3. Тиняков, В.Г. Использование концентратов из молочного сырья в сыроделии / В.Г. Тиняков, Ж.Л. Гучок, С.И. Старикова // Обзорная информация. Серия «Молочная промышленность». – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. – 28 с.
4. Просеков, А.Ю. Теоретическое обоснование и технологические принципы формирования молочных пенообразных дисперсных систем: дис. ... д-ра техн. наук / Просеков Александр Юрьевич. – Кемерово, 2004. – 450 с.
5. Трифонов, И.Ю. Технологии новых белковых продуктов / И.Ю. Трифонов, И.С. Разумникова // Современные аспекты молочного дела в России. – Вологда: Департамент продовольственных ресурсов, торговли и услуг Вологодской области, 2007. – С. 65–66.
6. Ребиндер, П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур. – М.: Наука, 1966. – 284 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел./факс: (3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

V.S. Smetanin, O.O. Babich, I.S. Razumnikova, S.A. Ivanova

The effect of sodium caseinate and emulsifiers on the properties of semifinished whips based on gas-liquid disperse systems

The use of semifinished whips based on gas-liquid disperse systems has been considered. The effect of sodium caseinate and emulsifiers on the properties of semifinished whips has been studied. Foaming capacity and viscosity of the whips obtained have been analyzed. The prospects of their use in food technology are discussed.

Semifinished whips, sodium caseinate, emulsifiers, foaming capacity, disperse systems, viscosity.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

