



003449995

На правах рукописи

Рис

РОМАНОВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА СБИВНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СЛИВОК**

Специальность 05 18 15 – товароведение пищевых продуктов и технология
продуктов общественного питания

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

16 ОКТ 2008

Кемерово – 2008

Работа выполнена в ГОУ ВПО Кемеровском технологическом институте
пищевой промышленности

Научный руководитель

кандидат технических наук, доцент
Кудинова Валентина Михайловна

Официальные оппоненты

доктор технических наук, профессор
Кацерикова Надежда Викторовна

кандидат технических наук, доцент
Дворецкая Наталья Стафеевна

Ведущая организация

Управляющая компания «Крона XXI»

Защита состоится «31» октября 2008 года в 10⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета Д 212 089 02 при ГОУ ВПО Кемеровском
технологическом институте пищевой промышленности по адресу 650056, г
Кемерово, бульвар Строителей, 47, ауд

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО Кемеровского
технологического института пищевой промышленности

Автореферат разослан « » сентября 2008 г

Ученый секретарь диссертационного совета

И А Бакин



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Современная высокая конкуренция среди производителей кондитерских изделий определяет повышенные требования к качеству продукции при одновременном снижении себестоимости, калорийности и увеличении срока годности

Для повышения конкурентоспособности актуальным является расширение ассортимента выпускаемой продукции, применение новых нетрадиционных видов сырья и полуфабрикатов. В последние годы в производстве тортов и пирожных все более широкое применение находит сбивной отделочный полуфабрикат на основе так называемых «растительных сливок». Сбитые растительные сливки имеют пенообразную структуру, легко смешиваются с различными наполнителями, менее калорийны в сравнении с другими отделочными полуфабрикатами.

Для стабилизации пенной структуры в кондитерской промышленности традиционно применяют различные студнеобразователи. Благодаря своей способности связывать воду, они позволяют получать пищевые продукты с заданной консистенцией, улучшают и сохраняют структуру продуктов, оказывая при этом положительное влияние на их вкусовое восприятие.

В научно-технической литературе недостаточно сведений о возможностях направленного регулирования органолептических и реологических свойств полуфабрикатов на основе растительных сливок, способах их стабилизации.

Сбитые растительные сливки обладают нейтральным вкусом и низкой пищевой ценностью, что делает актуальным использование различных вкусовых и витаминсодержащих добавок в производстве отделочных полуфабрикатов на их основе.

Сбивные полуфабрикаты на основе растительных сливок имеют сравнительно невысокий срок годности. Перспективным способом повышения срока их годности является замораживание, обеспечивающее сохранение потребительских свойств, снижение микробной активности.

В связи с вышеизложенным актуальным является разработка способов стабилизации, повышение пищевой ценности сбивных отделочных полуфабрикатов, приготовленных на основе растительных сливок.

В настоящей работе автор основывался на результатах исследований следующих ученых: А В Зубченко, Г А Маршалкина, Г О Магомедова, З Г Скобельской и других.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось совершенствование технологии сбивных отделочных полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий, приготовленных на основе растительных сливок и их товароведная оценка.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:
- изучить влияние студнеобразователей на свойства сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок,

- повысить пищевую ценность сбивного полуфабриката на основе растительных сливок,
- определить рациональные количества студнеобразователей, вкусового компонента и витаминного премикса при изготовлении сбивных полуфабрикатов,
- исследовать изменение потребительских свойств и микробиологического состояния сбивных полуфабрикатов в процессе хранения и обосновать срок их годности,
- разработать технологию сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей,
- провести товароведную оценку сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей и оценить их экономическую эффективность,
- разработать техническую документацию на новое наименование торта с использованием сбивных полуфабрикатов с добавлением студнеобразователей

Научная новизна. В результате проведенных исследований научно обосновано использование студнеобразователей при изготовлении сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок

Изучено влияние сахарного сиропа, конфитюра, студнеобразователей (агара, желатина, пектина, модифицированного крахмала) и витаминного премикса на органолептические, физико-химические и реологические свойства, а также дисперсность воздушной фазы сбивного полуфабриката

Получено математическое описание зависимости органолептических, физико-химических и реологических свойств полуфабрикатов от массовых долей рецептурных компонентов, позволившее установить оптимальные концентрации студнеобразователей и конфитюра в сбивных полуфабрикатах

Исследовано изменение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества сбивного полуфабриката, а также сохранность витамина С в процессе хранения при различной температуре плюс 4°С и минус 18°С

Научно обоснован срок годности замороженных сбивных отделочных полуфабрикатов с добавлением студнеобразователей, который составил 20 суток при температуре хранения минус 18°С

Практическая значимость. Разработана технология сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей

Установлены технологические параметры получения сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей

Разработана техническая документация (ТИ 9134-001-74285389-08 и РЦ 9134-001-74285389-08) на новое наименование бисквитного торта с использованием сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных

сливок с добавлением студнеобразователей

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы представлены на Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания» (г Челябинск 2007), Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Пищевые технологии, качество и безопасность продуктов питания» (г Иркутск 2007), Всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука Технологии Инновации» (г Новосибирск 2007), Шестой международной конференции «Торты и пирожные – 2008» (г Москва), Всероссийской конференции аспирантов и студентов «Пищевые продукты и здоровье человека» (г Кемерово 2008 г)

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, в которых отражено ее основное содержание

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст работы изложен на 149 страницах текста, содержит 29 таблиц и 32 рисунка. Список использованной литературы включает 140 источников российских и зарубежных авторов

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, ее научно-практическое значение и определены основные направления исследования

Глава 1 Обзор научно-технической литературы

Приведен аналитический обзор данных научно-технической литературы, касающихся теоретических основ пенообразования и факторов, влияющих на состав пен и их устойчивость. Приведена характеристика основных студнеобразователей, применяемых при производстве кондитерских изделий. Изучены способы обогащения пищевых продуктов микронутриентами. Приведен химический состав и основные свойства аналогов молочных сливок. Охарактеризованы факторы, способствующие увеличению сроков годности кондитерских изделий.

В результате проведенного анализа определена цель и задачи исследования

Глава 2 Методика проведения исследований

При выполнении диссертационной работы исследования проводили в ла-

бораториях кафедр «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» и «Технология жиров, биохимия и микробиология» Кемеровского технологического института пищевой промышленности

Общая схема исследований приведена на рис 1



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Объектами исследования являлись сбитые растительные сливки массовой долей сухих веществ 39 %, а так же полуфабрикаты, приготовленные на основе сбитых растительных сливок с использованием различных добавок

При выполнении работы использовали современные стандартные и специальные (органолептические, физико-химические, микробиологические) методы исследования свойств сырья и полуфабрикатов

Органолептические показатели качества сбивного полуфабриката в зависимости от задач эксперимента оценивали по тридцатибалльной шкале, принятой в кондитерской промышленности и методом профильного анализа

Массовую долю влаги сырья и полуфабрикатов определяли методом ускоренного высушивания Для определения концентрации сахарного сиропа применяли рефрактометрический метод Плотность определяли волюмометрическим методом Предельное напряжение сдвига определяли на структуромере С-1 Дисперсность воздушной фазы полуфабрикатов определяли методом микроскопирования с использованием окуляр-микрометра Массовую долю витамина С определяли методом титрования раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия по ГОСТ 30627 2-98

Микробиологические показатели качества сбивных полуфабрикатов оценивали по следующим показателям БГКП – методом выделения и определения количества бактерий группы кишечной палочки согласно ГОСТ 50474-93, КМАФАнМ – методом определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444 15-94, дрожжи и плесневые грибы по ГОСТ 30518-97

В работе использовали метод математического планирования эксперимента Математическую обработку результатов исследований осуществляли при помощи специализированного пакета программ STATISTICA

Глава 3. Экспериментальная часть

3.1 Исследование влияния рецептурных компонентов на свойства сбивных полуфабрикатов

Использование растительных сливок позволяет расширить ассортимент, продлить срок годности, снизить энергетическую ценность тортов и пирожных Однако в процессе хранения кондитерских изделий с отделочным полуфабрикатом на основе растительных сливок происходит высыхание и образование трещинок на их поверхности Сбитые растительные сливки обладают нейтральным вкусом В связи с этим предложено использовать при изготовлении сбивного полуфабриката на основе растительных сливок добавки, позволяющие улучшить их потребительские свойства и стабильность в процессе хранения

Сбивной полуфабрикат на основе растительных сливок (далее в тексте – СП) готовили из предварительно охлажденных до температуры 9-12°С расти-

тельных сливок путем сбивания при 1250-1300 об/мин. Рецептурные компоненты в полученную массу вносили в конце сбивания.

С целью снижения себестоимости СП к сбитым сливкам добавляли сахарный сироп. Исследовали влияние сахарного сиропа на органолептические и физико-химические свойства СП. Установлено, что при увеличении количества сиропа до 20 % значения плотности и предельного напряжения сдвига полуфабрикатов возрастали (табл. 1). Увеличение массовой доли сиропа с 20 до 30% приводило к уменьшению предельного напряжения сдвига СП на 47 %, вызванному, по-видимому, изменением структуры сбитой массы.

Таблица 1 – Влияние сахарного сиропа на физико-химические показатели СП

| Наименование показателя | Численные значения показателей при внесении сиропа, % к массе СП | | | |
|----------------------------------|--|------|------|------|
| | контроль (сбитые сливки) | 10 | 20 | 30 |
| Плотность, г/см ³ | 0,34 | 0,38 | 0,41 | 0,40 |
| Предельное напряжение сдвига, Па | 924 | 1036 | 1104 | 583 |

Для улучшения вкусовых характеристик и повышения пищевой ценности полуфабриката в его состав вводили конфитюр – продукт переработки натурального фруктового сырья. Конфитюр «Абрикос» использовали в количестве 10-30 % к массе СП. Для лучшего распределения конфитюра в массе сливок его растворяли в сахарном сиропе, который использовали в количестве 20% к массе СП.

С увеличением массовой доли конфитюра СП приобретал выраженный фруктовый привкус и кремовый оттенок.

Внесение конфитюра в количестве 10 - 20 % приводило к увеличению плотности на 10 - 15 % и предельного напряжения сдвига на 25 - 35 % (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние конфитюра на физико-химические показатели СП

| Наименование показателя | Численные значения показателей при внесении конфитюра, % к массе СП | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Плотность, г/см ³ | 0,41 | 0,45 | 0,47 | 0,55 |
| Предельное напряжение сдвига, Па | 1104 | 1356 | 1489 | 1448 |

При увеличении дозировки конфитюра до 30% значение предельного напряжения сдвига снижалось, что объясняется уменьшением доли растительных сливок – основного структурообразующего компонента.

Известно, что в процессе хранения консистенция сбитых сливок становится неоднородной вследствие миграции свободной влаги. В связи с этим исследовали возможность стабилизации органолептических и реологических свойств СП за счет внесения студнеобразователей - агара, пектина, желатина и модифицированного крахмала.

Массовые доли студнеобразователей варьировали с учетом их студнеобразующих свойств от 0,2 до 2,2 % к массе СП. Исследовали влияние студнеобразователей на свойства СП с массовой долей сиропа 20%, конфитюра - 20%.

Установлено, что внесение агара, пектина, желатина не оказывало существенного влияния на вкус, цвет и аромат СП. В сбивном полуфабрикате, приготовленном с использованием модифицированного крахмала, появлялся характерный выраженный крахмальный привкус. Учитывая результаты органолептической оценки СП, в дальнейшей работе модифицированный крахмал не использовали.

Плотность СП повышалась с увеличением массовой доли студнеобразователей: в большей степени при использовании агара и в меньшей степени при использовании желатина. Так, при внесении 1% студнеобразователя к массе СП плотность полуфабриката с агаром увеличилась на 70%, пектина на 64% и желатина на 30% по сравнению с плотностью контрольного образца.

Результаты органолептической оценки показали, что СП с добавлением 0,6% агара; 1,0 % пектина, 1,6 % желатина имели наивысшие значения оценочного критерия «консистенция» (7-9 баллов). Указанным массовым долям студнеобразователей соответствуют значения плотности в интервале 0,50 – 0,55 г/см³ и предельного напряжения сдвига СП 1700 – 2000 Па.

При дальнейшем увеличении массовой доли студнеобразователей сироп становился излишне густым, вязким и плохо распределялся в массе сливок, что приводило к получению неоднородного по консистенции СП.

Влияние агара на физико-химические показатели СП представлены на рис. 2.

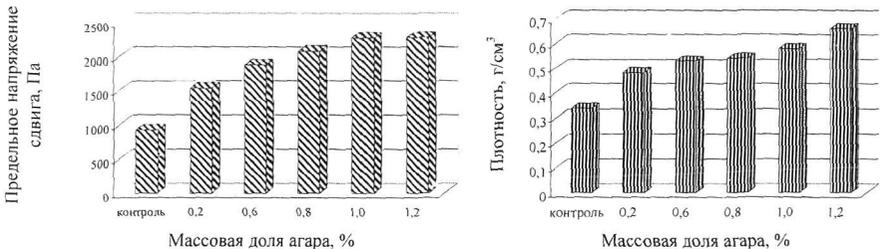


Рисунок 2 – Влияние агара на плотность и предельное напряжение сдвига сбивного полуфабриката.

Установлено, что СП является полидисперсной системой. С увеличением массовой доли студнеобразователя дисперсность воздушной фазы СП по-

вышалась, что отразилось на его вкусовых свойствах – вкус становился более нежным

Пищевая ценность растительных сливок, представляющих собой жировую эмульсию в водном растворе сахаров, невелика. Экспериментально исследовали возможность обогащения СП следующими витаминными добавками концентратом витаминов «Золотой шар» («Валетек Продимпекс», Россия), витаминными премиксами ВП 8-03 и ВП 9-03 («Арт Лайф», Россия)

Внесение концентрата «Золотой шар» в количестве, достаточном для удовлетворения 30% рекомендуемой суточной нормы витаминов приводило к появлению горьковато-кислого привкуса и специфического запаха, нехарактерных для данного вида полуфабриката

Витаминные премиксы ВП 8-03 и ВП 9-03 использовали в количестве 150 мг на 100 г СП или 200 г готового продукта, что соответствовало удовлетворению около 50% средней суточной потребности в витаминах С, А, Е и группы В

Установлено, что использование витаминного премикса ВП 9-03 в количестве 0,15 %, придавало СП специфический запах и горьковатый привкус. Использование такого же количества витаминного премикса ВП 8-03 не ухудшало органолептические показатели СП, поэтому в дальнейшей работе этот премикс использовали для обогащения СП витаминами

3.2 Определение рациональных соотношений рецептурных компонентов сбивного полуфабриката

Для изучения совместного влияния и выявления рациональных соотношений рецептурных компонентов был спланирован и осуществлен полный факторный эксперимент 3²

Варьируемыми факторами являлись массовые доли студнеобразователей и конфитюра. В качестве результирующих критериев были выбраны балльная оценка вкуса, аромата и консистенции, плотность, предельное напряжение сдвига СП

По результатам эксперимента были получены уравнения регрессии, адекватно описывающие экспериментальные данные в реализованном диапазоне изменения варьируемых факторов и изображения поверхностей отклика, соответствующие этим уравнениям. Адекватность уравнений проверена по коэффициенту детерминации, который для всех уравнений был выше 0,95

Уравнения регрессии, описывающие зависимость результирующих критериев от варьируемых параметров имеют следующий вид

$$Z_1 = 12,3 + 0,24 * X^2 * Y - 0,37 * X * Y, \quad (1)$$

$$Z_2 = 5,3 - 1,29 * X + 0,50 * Y - 0,01 * Y^2, \quad (2)$$

$$Z_3 = 0,3856 + 0,0833 * X + 0,0048 * Y, \quad (3)$$

$$Z_4 = 1499 + 4065 * X - 35,2 * Y - 4019 * X^2 + 4,1 * X^2 * Y^2; \quad (4)$$

где X - массовая доля агара, %;
 Y - массовая доля конфитюра, %;
 Z_1 - балльная оценка вкуса и аромата, балл;
 Z_2 - балльная оценка консистенции, балл;
 Z_3 - плотность, г/см³;
 Z_4 - предельное напряжение сдвига, Па.

На рис.3 представлены поверхности отклика на примере СП с добавлением агара.

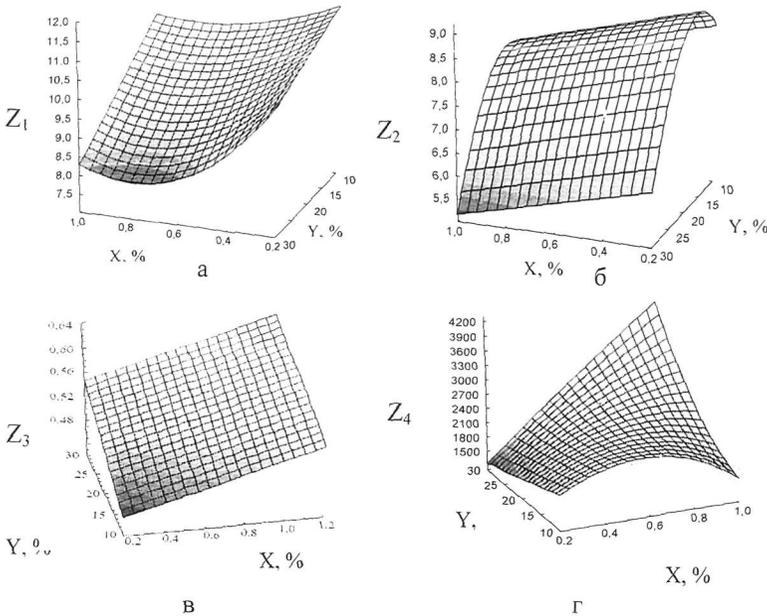


Рисунок 3 - Влияние массовой доли агара (X , %) и конфитюра (Y , %) на показатели качества сбивного полуфабриката: а – оценка вкуса и аромата (Z_1); б – оценка консистенции (Z_2); в – плотность (Z_3); г – предельное напряжение сдвига (Z_4).

Как видно из приведённых данных, органолептическая оценка вкуса и аромата СП на агаре снижается на 3 балла при увеличении массовой доли конфитюра с 10 до 30%, что объясняется главным образом появлением излишней сладости образца.

Максимальная оценка консистенции 8,5 баллов соответствовала массовой доле конфитюра 10,0 – 22,5% и агара 0,2 – 0,7%. Дальнейшее снижение оценки показателя вызвано уплотнением массы. Увеличение массовых долей агара и конфитюра привело к повышению плотности СП. Значение предель-

ного напряжения сдвига в большей степени зависело от массовой доли агара.

Для обоснования рациональных значений варьируемых факторов использовали графический метод совмещения сечений поверхностей отклика на уровнях, соответствующих определенным значениям результирующих критериев (рис. 4).

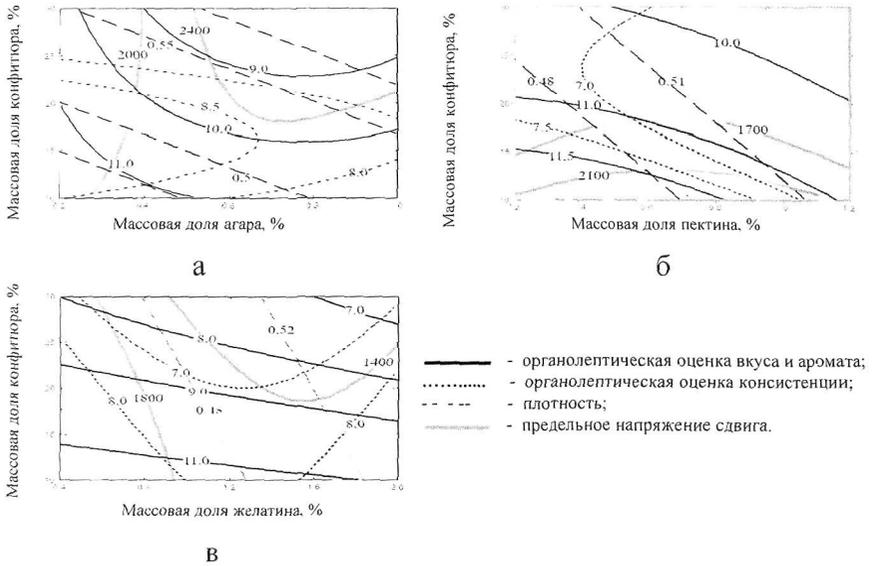


Рисунок 4 - Графическая оптимизация состава сбивных полуфабрикатов с добавлением: а - агара; б - пектина; в - желатина

На основании анализа представленных данных установлены рациональные концентрации студнеобразователей и конфитюра в СП. Массовые доли студнеобразователя и конфитюра составили соответственно, %: агара и конфитюра 0,36 - 0,67 и 13,5 - 21,3, пектина и конфитюра 0,4 - 1,0, и 11,3 - 18,8, желатина и конфитюра 1,0 - 1,9, и 10,0 - 20,0.

Использование студнеобразователей и конфитюра в указанных концентрациях заметно улучшало потребительские свойства сбивного полуфабриката. Он имел приятный, хорошо выраженный вкус, нежную кремообразную консистенцию с несколько более плотной, чем у сбитых сливок, подобной зефиру структурой пены. Увеличение плотности и предельного напряжения сдвига СП по сравнению со сбитыми сливками дает возможность применять их не только для отделки поверхности тортов и пирожных, но и для прослаивания выпеченных полуфабрикатов.

Глава 4. Товароведная оценка сбивного полуфабриката

Максимальный срок годности отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок составляет, как правило, 120 часов (при температуре хранения 4°C) и зависит от вида вносимых добавок. Данных о влиянии студнеобразователей и продуктов переработки плодов на свойства СП в научнотехнической литературе не обнаружено. Для определения срока годности СП исследовали изменение его свойств в процессе хранения.

Сбивной полуфабрикат готовили из предварительно охлажденных растительных сливок путем сбивания течение 50-60 секунд. В полученную массу, не прекращая сбивания, вносили сахарный сироп, содержащий конфитюр, студнеобразователь и витаминный премикс. Сбивание продолжали на меньшей скорости до получения однородной массы. Образцы хранили при температуре 4°C.

Для определения органолептических свойств СП использовали профильный метод, основанный на количественной оценке отдельных импульсов вкуса, запаха и консистенции (дескрипторов).

Сенсорные профили контрольного образца и сбивного полуфабриката с добавлением пектина приведены на рис. 5.

Анализ сенсорных профилей показал, что консистенция сбитых растительных сливок без добавок (контрольный образец) в процессе хранения становилась более плотной, снижалось значение показателя «соответствие приданной форме». Показатель «флейфор» (комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и консистенцией продукта) свежеприготовленных образцов со студнеобразователями оценивался выше, чем у контроля, так как внесение добавок позволило разнообразить вкус СП и сделать консистенцию более нежной. После хранения снижение показателя объясняется появлением у контроля постороннего и жирного привкусов.

Образцы СП с добавлением студнеобразователей по сравнению с контролем лучше сохраняли свои свойства в процессе хранения. Запах образцов становился чуть менее выраженным, дескрипторы вкуса оставались на уровне 2,3 – 3,5 баллов, посторонний привкус не появлялся. Лучшее всего кремообразная консистенция сохранялась у образца с пектином, консистенция образца с агаром становилась мазеобразной.

Физико-химические показатели качества исследуемых образцов в процессе хранения при температуре 4°C приведены в табл. 3. Как видно из представленных данных, значения предельного напряжения сдвига несколько уменьшались в процессе хранения, в большей степени в образце с добавлением пектина. Более прочной структурой характеризовался образец с добавлением агара. Влажность образцов практически не изменялась.

Одним из перспективных способов увеличения срока годности мучных кондитерских изделий является замораживание.



Рисунок 5 – Сенсорные профили контрольного образца (сбитые растительные сливки) и сбивного полуфабриката с добавлением пектина сразу после приготовления (а); через 5 (б) и 8 (в) суток хранения при температуре 4°C.

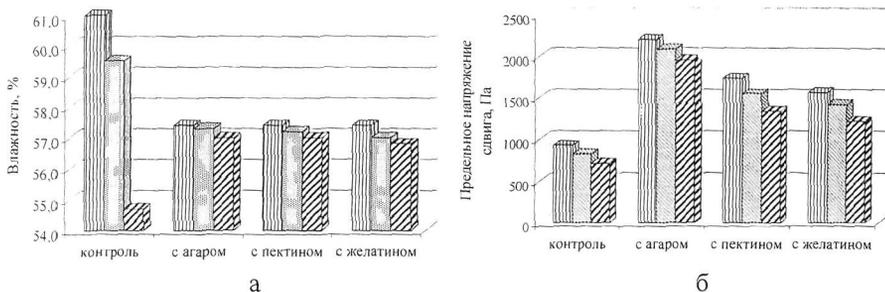
Таблица 3 – Изменение физико-химических показателей СП в процессе хранения при температуре 4 °С

| Наименование показателя | Продолжительность хранения, сутки | Значения показателей | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------|---------|
| | | Контроль (сбитые сливки) | СП с добавлением студнеобразователей | | |
| | | | агар | пектин | желатин |
| Влажность, % | 0 | 61,0 | 57,1 | 57,0 | 57,0 |
| | 5 | 59,9 | 57,0 | 57,0 | 56,9 |
| | 8 | 59,8 | 56,8 | 56,9 | 56,8 |
| Предельное напряжение сдвига, Па | 0 | 924 | 2203 | 1740 | 1560 |
| | 5 | 852 | 2173 | 1601 | 1451 |
| | 8 | 630 | 1738 | 1175 | 1103 |

Исследовали изменение органолептических и физико – химических показателей СП после хранения в течение 30 суток при температуре минус 18°С. Показатели качества определяли после двух часов дефростации (размораживания).

Установлено, что в процессе хранения контрольный образец приобретал выраженный посторонний и жирный привкус, из-за чего показатель «флейвор» снизился с 4 до 3 баллов. Консистенция становилась более плотной. Показатель "соответствие приданной форме" для контрольного образца снизился с 4,8 до 3,5 баллов. В процессе хранения вкус и запах образцов с добавками становились менее интенсивными. Лучшей консистенцией через 30 суток хранения характеризовался СП с пектином, образец с агаром имел несколько мазеобразную консистенцию.

Результаты исследования влияния продолжительности хранения на физико-химические показатели СП в процессе хранения при температуре минус 18°С представлены на рис. 6.



□ - свежеприготовленные СП; ▨ - после 15 суток хранения; ▩ - после 30 суток хранения.

Рисунок 6 - Влияние продолжительности хранения на влажность (а) и предельное напряжение сдвига (б) сбивного полуфабриката с добавлением студнеобразователей.

Как видно из представленных данных, массовая доля влаги в контрольном образце уменьшилась с 61,2 до 54,7 %, тогда как влажность сбивных полуфабрикатов с добавлением студнеобразователей практически не изменилась в процессе хранения, что объясняется их влагоудерживающими свойствами

Значения предельного напряжения сдвига в процессе хранения при отрицательной температуре уменьшались во всех образцах. Можно предположить, что уменьшение прочности объясняется изменением формы связи влаги после дефростации сбивных полуфабрикатов

Важной характеристикой отделочных полуфабрикатов является их способность сохранять приданную им форму. В связи с этим исследовали изменения коэффициента формоустойчивости СП в процессе хранения при различных температурах. Коэффициент формоустойчивости рассчитывали как отношение начального диаметра основания цилиндров, отформованных из СП, к диаметру основания после различных сроков хранения. Большие значения коэффициента формоустойчивости, свидетельствующие о меньшей расплываемости цилиндров в процессе хранения при температуре 4°C и минус 18°C , были отмечены у СП с добавлением пектина и желатина. Цилиндрики, отформованные из СП с добавлением студнеобразователей, лучше сохраняли форму после размораживания.

На основании комплексного анализа экспериментальных данных было установлено, что СП с добавлением студнеобразователей более устойчивы к действию отрицательных температур по сравнению с контролем.

Известно, что водные растворы студнеобразователей являются благоприятной средой для развития микроорганизмов. В ряду агар - пектин - желатин последний является наименее микробиологически стабильным. С целью обоснования сроков годности сбивных полуфабрикатов исследовали изменение нормируемых микробиологических показателей СП с добавлением желатина в процессе хранения. Исследуемые образцы хранили при температуре плюс 4°C в течение 8 суток и при температуре минус 18°C - в течение 30 суток.

Установлено, что при исследуемых режимах хранения микробиологические показатели, определяемые чашечными методами, не превышали нормируемые значения, санитарно-показательные (БГКП) и условно-патогенные микроорганизмы (*St aureus*) не выявлены. Это свидетельствует о безопасности исследованных СП с санитарно-гигиенической точки зрения и в плане возникновения стафилококковой интоксикации. Результаты полученных экспериментальных данных убедительно доказывают возможность использования низких отрицательных температур для продления срока годности сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок. Таким образом, в процессе хранения не наблюдалось существенного ухудшения всего комплекса изучаемых показателей. Срок годности сбивных полуфабрикатов с учетом установленного коэффициента резерва для скоропортящихся продуктов составил 120 часов при температуре хранения плюс 4°C и 20 суток при температуре минус 18°C .

Результаты проведенных исследований подтвердили целесообразность использования студнеобразователей агара, пектина, желатина при производстве сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок, так

как их применение способствует улучшению качества СП и стабилизации свойств в процессе хранения

Разработана технология приготовления СП, включающая подготовку студнеобразователя, приготовление сахарного сиропа, внесение в него конфитюра, студнеобразователя и витаминного премикса, сбивание растительных сливок, внесение сиропа в сбитые сливки

Органолептические и физико-химические показатели СП с добавлением студнеобразователей представлены в табл 4

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели СП с добавлением студнеобразователей

| Наименование показателя | Характеристика разработанного сбивного полуфабриката с добавлением студнеобразователей |
|-------------------------|--|
| Внешний вид | Однородная, пышная, пенообразная масса |
| Цвет | Кремовый, соответствующий используемому конфитюру, равномерный |
| Вкус и запах | Нежный, умеренно сладкий с выраженным абрикосовым и сливочным привкусом |
| Консистенция | Равномерная, мелкопористая, нежная, в меру плотная, не растекающаяся на горизонтальной поверхности |
| Массовая доля влаги, % | 57,0 ± 2,0 |

Установлено, что сохранность витамина С в СП с различными студнеобразователями при температуре плюс 4°С после 8 суток составляла 70 – 79 %, при температуре минус 18 °С после 30 суток 52 – 67 %

Расчет химического состава разработанных СП показал, что при употреблении 100 г сбивных полуфабрикатов или 200 г готовых мучных кондитерских изделий восполняется от 20% до 50% суточной потребности в витаминах А, Е, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆,С, разработанные сбивные полуфабрикаты характеризуются высокой пищевой ценностью и несколько меньшей калорийностью, чем сбитые растительные сливки

Глава 5. Практическая реализация результатов исследований

На основании проведенных исследований разработаны технология приготовления и рецептура новых разновидностей сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей, а также техническая документация на новое наименование бисквитного торта с их использованием (ТИ 9134-001-74285389-08 и РЦ 9134-001-74285389-08)

Проведен экономический расчет затрат на сырье для разработанных сбивных полуфабрикатов Затраты на сырье для всех разработанных сбивных полу-

фабрикатов ниже себестоимости сбитых растительных сливок на 12 – 16% в зависимости от используемого студнеобразователя. Таким образом, производство разработанных сбивных полуфабрикатов экономически целесообразно.

ВЫВОДЫ

- 1 Научно обоснована технология сбивных отделочных полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий на основе растительных сливок, позволяющая стабилизировать их свойства при хранении и повысить пищевую ценность.
- 2 Установлена целесообразность использования студнеобразователей для стабилизации сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок.
- 3 Исследовано влияние агара, пектина, желатина, модифицированного крахмала и конфитюра на свойства сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок. Получено математическое описание зависимости вкуса и запаха, консистенции, плотности и предельного напряжения сдвига сбивных полуфабрикатов от их состава, которое дало возможность обосновать рациональное соотношение компонентов рецептуры.
- 4 Установлено, что для получения сбивных полуфабрикатов с заданными реологическими характеристиками и улучшения их органолептических показателей следует использовать студнеобразователи и конфитюр в следующих количествах, %: агар 0,4 – 0,7, конфитюр 13,5 – 21,3, пектин 0,4 – 1,0, конфитюр 11,3 – 18,8, желатин 1,0 – 1,9, конфитюр 10,0 – 20,0 к массе полуфабриката.
- 5 Рекомендовано использовать витаминный премикс, содержащий витамины С, А, Е и витамины группы В для повышения пищевой ценности сбивного полуфабриката. Установлено, что сохранность витамина С в сбивных полуфабрикатах с различными студнеобразователями при температуре плюс 4 °С составила 70 – 79 %, при температуре минус 18 °С 52 - 67%.
- 6 Проведена товароведная оценка сбивных полуфабрикатов. Исследовано изменение органолептических, физико-химических, реологических и микробиологических показателей сбивных полуфабрикатов с добавлением студнеобразователей в процессе хранения при температуре 4 °С и минус 18 °С. Установлено, что использование студнеобразователей позволяет стабилизировать влажность и другие потребительские свойства полуфабрикатов при хранении. Обоснован срок годности сбивных полуфабрикатов: 120 часов при температуре хранения плюс 4 °С и 20 суток при температуре минус 18 °С.
- 7 Разработан проект технической документации на новое наименование бисквитного торта с использованием сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок со студнеобразователями. Дана оценка экономической эффективности разработанных сбивных полуфабрикатов.

ПЕРЕЧЕНЬ ПУБЛИКАЦИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 Кудинова, В М Исследование свойств сливок на растительных жирах / В М Кудинова В М , А С Марков, Е А Романова // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов сборник научных работ, выпуск 6 - Кемерово, 2003 - С 39-40
- 2 Марков, А С Расширение ассортимента сбивных полуфабрикатов на основе растительных сливок / А С Марков, Е А Романова, Т А Таран, В М Кудинова // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов сборник научных работ, выпуск 8 - Кемерово, 2004 - С 44
- 3 Романова, Е А Новые отделочные полуфабрикаты на основе растительных сливок для мучных кондитерских изделий / Е А Романова, Т А Таран, А С Марков, В М Кудинова // Конкурентоспособность территорий и предприятий во взаимозависимом мире материалы VII Всероссийского форума молодых ученых и студентов - Екатеринбург, 2004 Ч 3 - С 206
- 4 Марков, А С Использование пектина в сбивном полуфабрикате на основе растительных сливок / А С Марков, Е А Романова, Т А Таран, В М Кудинова // Сборник научных работ / Под ред В П Юстратова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности - Кемерово, 2005 - С 114 - 117
- 5 Романова, Е А Разработка сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением пектина / Е А Романова, В М Кудинова // «Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания» г Челябинск, 2007 - С 110 - 113.
- 6 Романова, Е А Новые разновидности сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок с применением пищевых добавок / Е А Романова, В М Кудинова // «Пищевые технологии, качество и безопасность продуктов питания» Материалы докладов Всероссийской молодежной НПК - г Иркутск Изд-во ИрГТУ, 2007 - С 92 - 95
- 7 Романова, Е А Исследование качества сбивного отделочного полуфабриката на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей / Е А Романова, В М Кудинова, А С Марков // Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука Технологии Инновации» г Новосибирск Изд-во НГТУ, 2007 Часть 2 - С 98-100
- 8 Романова, Е А Исследование микробиологических показателей сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок / Е А Романова, В М Кудинова, И А Еремина // Техника и технология пищевых производств. сборник научных работ / [Под ред проф В П Юстратова], КемТИПП - Кемерово, 2007 - С 86 - 88
- 9 Романова, Е А Исследование свойств сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок с добавлением студнеобразователей / Е А Романова, В М Кудинова, А А Кашлева, М П Нечунаева // Сборник научных работ / Под ред В П Юстратова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности - Кемерово, 2007 - С 89 - 91

- 10 Романова, Е А Стабилизация свойств отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок / Е А Романова, В М Кудинова // Хлебопродукты, 2008 - № 2 - С 64 – 66
- 11 Романова Е А Стабилизация и товароведная оценка сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок / Е А Романова, В М Кудинова, А С Романов// Материалы шестой международной конференции «Торты и пирожные – 2008» / Международная промышленная академия, 17-19 марта 2008 г – М Пищепромиздат, 2008 – С 137

ЛР № 020524 от 02 06 97

Подписано 24 09 08 Формат 60*84 ^{1/16}

Бумага типографская Гарнитура Times

Уч -изд л 1,25 Тираж 80 экз

Заказ № 156

ПЛД № 44-09 от 10 10 99

Отпечатано в лаборатории множительной техники
Кемеровского института пищевой промышленности
650010, г Кемерово, ул Красноармейская, 52