

Учреждение образования
Могилевский государственный университет продовольствия

УДК 664.667/681:664.843.5

НОВОЖИЛОВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ И АССОРТИМЕНТА
МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ОВОЩНЫХ ПОРЕ**

Специальность 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки
зерновых, бобовых культур, крупяных продуктов,
плодово-овощной продукции и виноградарства

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Могилев, 2004

Работа выполнена в Учреждении образования «Могилевский государственный университет продовольствия»

Научные руководители: доктор технических наук, профессор,
ВАСЬКИНА Валентина Андреевна,
Московский государственный университет
пищевых производств, кафедра технологии
кондитерского производства

кандидат технических наук, доцент,
ТИМОФЕЕВА Валентина Николаевна,
УО «Могилевский государственный универси-
тет продовольствия», кафедра технологии пи-
щевых производств

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,
ДУБЦОВ Георгий Георгиевич,
Московский государственный университет
пищевых производств, заведующий кафедрой
технологии общественного питания

кандидат технических наук, доцент,
БЕРЕЗНЕВА Татьяна Валентиновна,
УО «Могилевский государственный универси-
тет продовольствия», кафедра технологии про-
дукции общественного питания и мясопродук-
тов

Оппонирующая организация: РУП «Белорусский научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт пище-
вых продуктов»

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Мучные кондитерские изделия являются высококалорийными пищевыми продуктами. Они служат в основном источником углеводов и жиров. В то же время содержание таких важнейших нутриентов, как витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, в них, к сожалению, незначительно. Поэтому для кондитерской отрасли Республики Беларусь в соответствии с концепцией здорового питания весьма актуальной является задача повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий.

Одним из способов решения этой задачи может быть использование местного нетрадиционного сырья, в частности продуктов переработки овощей, например, в виде пюре.

Как показал анализ литературных источников, к настоящему времени проведено достаточно много отечественных и зарубежных исследований по использованию овощных пюре в производстве мучных кондитерских изделий. Однако, эти исследования не нашли широкого применения в кондитерской отрасли. Это связано, прежде всего, с ограниченным сроком хранения овоидных пюре, необходимостью организации специальных цехов для их приготовления на кондитерских фабриках, что ухудшает санитарно-гигиенические условия производства.

Единственной возможностью решения этой проблемы является разработка технологии получения консервированных овощных пюре, которые могут вырабатываться консервной промышленностью на действующих комплексно-механизированных линиях республики, иметь высокую пищевую ценность и длительный срок хранения и использоваться в кондитерской отрасли, в межсезонный период, как альтернатива скоропортящимся овощным полуфабрикатам.

В связи с вышеизложенным, для организации массового производства кондитерской продукции, обогащенной пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами, актуальной темой является разработка технологии получения консервированных овощных пюре, а затем и технологий производства мучных кондитерских изделий с их использованием.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Исследования проводились в соответствии с планом НИР Министерства образования Республики Беларусь по темам: «Создание лечебно-профилактических продуктов питания для детей на базе лекарственных трав и энтеросорбентов природного происхождения» (регистрационный номер 1996821); «Разработка методики создания рецептур кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения» (регистрационный номер 19981037).

Цель и задачи исследований. Основной целью работы является разработка технологий и расширение ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре.

Для реализации поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

1) разработать новую технологию производства овоидных пюре, консервированных высококислотной молочной сывороткой и бисзоатом натрия;

2) оценить качество и пищевую ценность консервированных овощных пюре;

3) исследовать технологические свойства консервированных овощных пюре и обосновать возможность их использования в производстве мучных кондитерских изделий;

4) разработать технологии и рецептуры заварных пряников, крекеров и кексов с использованием консервированных овощных пюре;

5) изучить качество и пищевую ценность разработанных мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования в данной диссертационной работе являются пюре, полученные из местного, натурального сырья (моркови или столовой свеклы или тыквы); консервированные высококислотной молочной сывороткой и бензоатом натрия. Предметом исследования выступают мучные кондитерские изделия - заварные пряники, крекеры и кексы с использованием консервированных овощных пюре.

Гипотеза. Выдвигается гипотеза о том, что применение консервированных овощных пюре с длительным сроком хранения, для промышленного производства которых предполагается разработать новую технологию, позволит расширить ассортимент и совершенствовать технологический процесс производства мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности и улучшенного качества. В результате проведенных исследований выдвинутая гипотеза полностью подтвердилась.

Методология и методы исследований. В работе использованы общепринятые и специальные методы оценки и анализа технологических процессов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции - физические, химические, микробиологические, органолептические. Применены современные методы математического планирования и обработки результатов эксперимента с использованием ПЭВМ. Экспериментальные исследования проведены в производственных условиях и на лабораторном оборудовании.

Научная новизна и значимость полученных результатов.

Научно обоснованы технологические параметры получения пюре из моркови, столовой свеклы и тыквы, консервированных высококислотной молочной сывороткой и бензоатом натрия.

Впервые изучены показатели качества и химический состав консервированных овощных пюре, произведенных в экологически сложной обстановке Могилевской области, доказана их безопасность и высокая пищевая ценность.

Впервые исследованы технологические свойства консервированных овощных пюре и научно обоснована целесообразность их использования в мучных кондитерских изделиях. Получены новые сведения о влиянии консервированных овощных пюре на растворимость сахара и плотность многокомпонентных растворов, в результате чего разработана новая диаграмма, позволяющая определять тип и состав кондитерских эмульсий с использованием консервированных овощных пюре и рационально использовать сахар и жир в мучных кондитерских изделиях. Получены новые данные о влиянии консервированных овощных пюре на стабильность прямых эмульсий и пенообразующую способность сахаро-яичных пен. Найдены математические уравнения, адекватно опи-

сывающие эти зависимости и позволяющие оптимизировать разработку новых рецептур мучных кондитерских изделий. Исследовано влияние консервированных овощных пюре на структурно-механические свойства кексерного теста, что даст возможность прогнозировать оптимальные технологические параметры его замеса и формования.

Впервые проведен анализ существующих рецептур кексов на химических разрыхлителях и выявлены статистически значимые взаимосвязи между основными рецептурными компонентами.

Впервые разработаны операторные модели технологических систем производства заварных пряников, кексеров и кексов на химических разрыхлителях с использованием консервированных овощных пюре.

Полученные в работе результаты расширяют представления о технологических свойствах овощных пюре в мучных кондитерских изделиях и, таким образом, дополняют знания в области технологии кондитерского производства.

Практическая (социальная, экономическая) значимость работы состоит в том, что консервной промышленности Республики Беларусь предложена новая технология производства консервированных овощных пюре из местного недефицитного сырья, имеющих достаточно длительный срок хранения и предназначенных для использования в качестве рецептурного компонента при производстве кондитерских изделий. Новизна предложенного способа получения овощных пюре защищена патентом № 1075 РБ. Промышленная апробация нового способа получения овощных пюре осуществлена на ОАО «Бобруйский консервный завод». Для промышленного использования консервированных овощных пюре разработана и утверждена нормативная документация - технические условия ТУ РБ 190239501.044-2002, технологическая инструкция ТИ РБ 700036606.001-2003 и рецептура РЦ РБ 190239501.0.766-2003.

На основании исследования химического состава, показателей качества и технологических свойств консервированных овощных пюре сформулированы рекомендации по их использованию в кондитерских изделиях.

С использованием консервированных овощных пюре расширен ассортимент мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности и улучшенного качества. Разработаны технологии производства заварных пряников (патент № 3286 РБ), кексеров (патент № 1817 РБ) и кексов (патент № 4912 РБ) с консервированными овощными пюре. Технология производства пряников с использованием консервированных пюре из моркови и свеклы прошла промышленную апробацию в производственных условиях цеха № 1 РУП «Могилевхлебпром».

За счет использования консервированных овощных пюре повышена пищевая ценность и улучшено качество заварных пряников, кексеров и кексов.

Социальная значимость работы состоит в том, что из недефицитного местного растительного сырья разработаны мучные кондитерские изделия с повышенной пищевой ценностью и пониженной сахароемкостью, предназначенные для массового производства и пользующиеся популярностью среди населения и, особенно, у детей. Потребление таких изделий поможет сбалансировать пищевую рацион населения Республики Беларусь по пищевым волокнам, минеральным веществам и каротину.

Результаты работы используются в учебном процессе Могилевского государственного университета продовольствия при подготовке инженеров-технологов и повышения квалификации специалистов кондитерской отрасли.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Необходимость и целесообразность разработки мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности с использованием консервированных овощных пюре.
2. Технологические параметры получения овощных пюре, консервированных высококислотной молочной сывороткой и бензоатом натрия. Результаты промышленной апробации нового способа получения пюре.
3. Показатели качества, химический состав и пищевая ценность консервированных овощных пюре. Оценка эффективности разработанной технологии переработки овощей в консервированные овощные пюре.
4. Технологические свойства консервированных овощных пюре и их взаимосвязь с химическим составом сырья, влияние на технологические параметры получения мучных кондитерских изделий. Диаграммы «состав-свойство» для прогнозирования типа и состава кондитерских эмульсий и пенообразующей способности сахаро-яичных пен с использованием консервированных овощных пюре.
5. Анализ существующих рецептур кексов на химических разрыхлителях.
6. Новые рецептуры и технологические схемы производства заварных пряников, крекеров и кексов с использованием консервированных овощных пюре. Результаты промышленной апробации разработанных мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре.
7. Пищевая ценность разработанных мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре.

Личный вклад соискателя. Автором диссертации самостоятельно выполнен подбор методов и методик исследований; экспериментальные исследования; обработка и анализ экспериментальных данных; разработка нормативной документации на консервированные овощные пюре.

В выполнении экспериментальных исследований и промышленных апробаций автору работы оказывали помощь сотрудники лабораторий Могилевского государственного университета продовольствия, РУПП МПО «Химволокно», ОАО «Могилевхлебопродукт» и «Могилевхлебиром», Могилевского центра стандартизации и метрологии и ОАО «Бобруйский консервный завод».

Апробация результатов работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на Межрегиональной научно-практической конференции «Пищевая промышленность - 2000» (Казань, 1996 г.); на Международной научно-практической конференции «Энергоресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья» (Минск, 1996 г.); на Международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств» (Могилев, 1998 г.); на 6 Международном семинаре «Кондитерское производство: новые подходы и решения» (Москва, 2001 г.)

Образцы консервированных овощных пюре и кондитерской продукции с их использованием демонстрировались на выставке достижений Могилевского государственного технологического института (Могилев, 2001 г.) и на выставке,

посвященной 30-летию МГУП (Могилев, 2003 г.)

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 4 патента, 6 статей, 4 тезисов, 1 техническое условие, 1 рецептура и 1 технологическая инструкция. Публикации напечатаны в «Аффициальных бюллетенях» Государственного патентного ведомства Республики Беларусь, журналах «Пищевая промышленность» (Россия), «Агропанорама» и «Хлебопек» (Беларусь), информационном бюллетене «Кондитерское и хлебопекарное производство» (Россия), сборниках тезисов Международных и Межрегиональных конференций и семинаров. Общее количество страниц опубликованных материалов – 70.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Объем диссертации составляет 227 страниц машинописного текста, в том числе 62 таблицы, 45 рисунков и 74 страницы приложений. Библиография включает 293 источника литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении научно обоснована актуальность темы; показана связь диссертационной работы с крупными научными программами и темами; обозначены цель и задачи исследования, объект и предмет исследования; приведены методологические основы исследований; отмечена научная новизна, практическая значимость полученных результатов и личный вклад соискателя; выделены основные положения, выносимые на защиту; дана информация об апробации и опубликованности результатов работы; охарактеризованы структура и объем диссертации.

В первой главе приведен обзор литературы, в котором показана необходимость и целесообразность разработки мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности с использованием овощных продуктов. Представлена характеристика химического состава, показателей безопасности и биологической ценности овощей. Рассмотрены основные технологические свойства овощей, обусловленные их химическим составом. Дана характеристика промышленным способам переработки овощей. Освещено современное состояние отечественных и зарубежных исследований по обогащению мучных кондитерских изделий овощными продуктами. В результате всестороннего анализа литературных данных сформулированы основная цель и задачи исследований.

Во второй главе описаны структура, материалы и методы исследований. Основные результаты работы получены в научно-исследовательских лабораториях МГУП, Могилевского ЦСМ, производственных лабораториях РУП МПО «Химволокно» и Могилевского хлебокомбината.

В качестве материалов исследований использованы морковь столовая, свекла столовая и тыква продовольственная урожаям 1996–2003 г.г., выращенные в Могилевской области Республики Беларусь. В работе также использованы: сыворотка молочная пастеризованная, бензоат натрия, мука пшеничная высшего и первого сортов, крахмал; патока крахмальная; сахар-песок, жировые

и молочные продукты, яйцо куриное, соль, сода, углекислый аммоний и другое сырье, удовлетворяющее требованиям нормативных документов

В работе применены методы анализа, общепринятые в промышленности, научных учреждениях республики и за рубежом. Выделение пектиновых веществ и определение их аналитических характеристик проведено общепринятыми методами. Массовая доля пектина определена по пектату кальция, клетчатки - по Кюршнеру и Ганеку. Макро- и микроэлементы определены методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе "Сагурн", витамины - флюорометрическим методом на приборе "Флюорат-2", пестициды - на хроматографе «Hewlett Packard». Удельная активность радионуклидов измерена на приборах РУТ "Адани" и КРВП-ЗАБ. Определение стабильности эмульсий проведено по методу Н.И. Козина на лабораторной клинической центрифуге ЦЛК-1. Растворимость сахарозы определена методом, предложенным Виклундом и описанным А.В.Зубченко. Плотность многокомпонентных растворов исследована пикнометрическим методом. Газообразование теста изучено волнометрическим методом на приборе Яго-Островского, реологические свойства теста - с помощью валографа типа QA-303. Анализ рецептур мучных кондитерских изделий и графоаналитический метод определения типа и состава эмульсий проведен по методикам, предложенным В.А. Васкиной.

Для оценки результатов исследований применены методы математической статистики, регрессионного и корреляционного анализов с использованием стандартных программ ПЭВМ.

Структурная схема исследований представлена на рис. 1.

В третьей главе приведены результаты разработки новой технологии производства консервированных пюре из овощей, имеющих длительный срок хранения, высокую пищевую ценность, вырабатываемых консервной промышленностью на действующих комплексно-механизированных линиях и предназначенных для использования в кондитерской отрасли.

Поскольку при разработке новой технологии основное внимание было направлено на обеспечение микробиологической стойкости пюре в течение достаточно длительного срока хранения, для этого исследованы такие технологические параметры, как величина pH среды, температура и продолжительность уваривания, концентрация сухих веществ (далее по тексту - СВ) в готовом продукте и концентрация консерванта.

Так как большинство микроорганизмов, особенно гнилостных, плохо развиваются в кислой среде с величиной pH ниже 4,2, активную кислотность консервированных овощных пюре регулировали высококислотной молочной сывороткой. Высококислотная молочная сыворотка вводилась также с целью повышения пищевой ценности овощных пюре. Установлено, что для получения овощных пюре с pH среды 3,4...4,2 оптимальным вариантом является добавление молочной сыворотки со значением pH 2,9...3,8 в количестве от 80 до 120 % от массы протертых овощей.

Для подавления жизнедеятельности плесневых и дрожжевых грибов, которые хорошо могут развиваться в кислой среде, но не термоустойчивы, овощные пюре с молочной сывороткой подвергали тепловой обработке путем уваривания при температуре 100 ± 2 °C.



Рис. 1. Структурная схема исследований

При уваривании увеличивалась массовая доля СВ в шпоре. Наилучшими органолептическими показателями после уваривания обладало морковное шпоре с массовой долей СВ не менее 12%, свекольное – не менее 14%, а тыквенное шпоре - не менее 8%.

Как видно из рис. 2, консервированные овощные шпоре с содержанием СВ от 8 до 14 % можно получить увариванием протертых овощей с молочной сывороткой при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение не более 15 мин.

Для продления срока хранения овощных шпоре дополнительно использовали химический консервант – бензоат натрия (Е 211). Для лучшего растворения консервант вводили в молочную сыворотку, подогретую до температуры $90 \dots 95^\circ\text{C}$. Концентрация бензоата натрия составила $0,114 \dots 0,116\%$ от массы молочной сыворотки, что соответствует его содержанию в готовом шпоре от $0,08$ до $0,10\%$ и обеспечивает микробиологическую стойкость продукта в течение 6 месяцев хранения при $15 \pm 3^\circ\text{C}$ (табл. 1).

Таблица 1

Микробиологические показатели качества консервированных овощных шпоре

Наименование консервированного овощного шпоре	Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Дрожжи, КОЕ/г, не более	Плесени, КОЕ/г, не более
		бактерии группы кишечной палочки (колиформы)	патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы		
Допустимые значения	5×10^3	1,0	25	5×10^4	5×10^1
Морковное	$0,5 \times 10^3$	Не обнаружено	Не обнаружено	$0,3 \times 10^1$	Не обнаружено
Свекольное	$0,2 \times 10^3$	Не обнаружено	Не обнаружено	$0,4 \times 10^1$	Не обнаружено
Тыквенное	$0,6 \times 10^2$	Не обнаружено	Не обнаружено	$0,6 \times 10^1$	$0,2 \times 10^2$

По органолептическим показателям консервированные овощные шпоре представляли собой однородную, равномерно протертую массу вязкой консистенции, кисло-сладкого вкуса и цвета, свойственного цвету овощей.

Массовая доля влаги в свекольном шпоре составляла не более 86 %, в морковном - не более 88 % и в тыквенном – не более 92 %. Массовая доля титруемой кислоты (в пересчете на молочную кислоту) - не более 1,5 %, величина pH среды - не более 4,2, массовая доля бензоата натрия - не более 0,1 %, минеральных примесей - не более 0,01 %, посторонние примеси не допускаются.

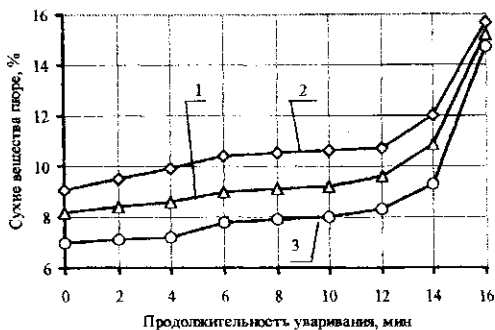


Рис. 2. Влияние продолжительности уваривания на содержание сухих веществ в консервированных овощных шпорах:

1 – из моркови, 2 – из свеклы, 3 – из тыквы

Содержание токсичных элементов (кадмия, свинца, цинка и меди) в овощах и консервированных овощных пюре не превышало допустимых уровней, установленных гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов СанПиН 11-63 РБ.

Удельная активность радионуклидов в сырье и в консервированных овощных пюре, исследованная в динамике за период с 1996 по 2003 г.г., соответствовала действующим Республиканским допустимым уровням, утверждённым Минздравом Республики Беларусь. В течение наблюдаемого периода отмечено отсутствие стронция-90 и устойчивая тенденция снижения содержания цезия-137 как в овощах и молочной сыворотке, так и в готовых пюре.

Отличительными особенностями химического состава консервированных овощных пюре (рис. 3) по сравнению с овощными пюре, вырабатываемыми известными способами, являются:

- более высокая концентрация сухих веществ – в 1,1 раза;
- повышенное содержание минеральных веществ – в 1,4... 1,7 раза;
- более высокое количество азотистых веществ - в 1,3... 1,4 раза;
- ниже сахароёмкость - в 1,5... 1,7 раза;
- содержание пищевых волокон (клетчатки и пектина) - на уровне неконсервированных овощных пюре;
- выше массовая доля органических кислот, представленных главным образом, молочной кислотой, являющейся консервантом, - в 6... 13 раз;
- наличие химического консерванта бензоата натрия в безопасной концентрации 0,08... 0,10 %, позволяющей продлить срок хранения пюре до 6 месяцев.

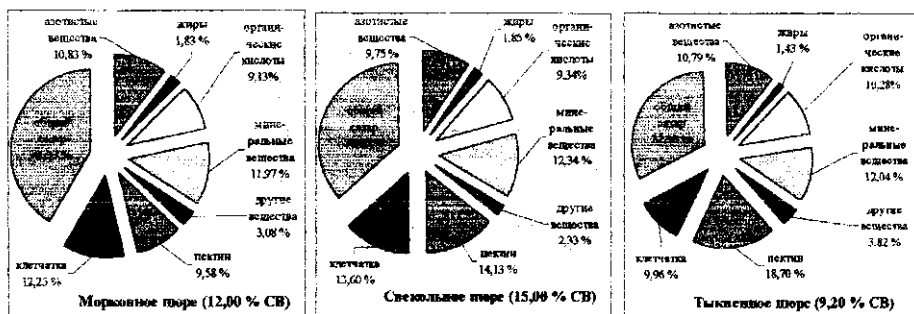


Рис. 3. Химический состав сухих веществ консервированных овощных пюре

Пищевая ценность 100 г консервированных овощных пюре обусловлена наличием 1,0... 1,5 г белков, 0,1... 0,3 г жиров, 5,7... 9,7 г углеводов. Общее количество пищевых волокон в 100 г пюре составляет 9,3... 13,5 % от суточной нормы. Минеральные вещества консервированных овощных пюре представлены кальцием, натрием, магнием, калием, железом. Морковное и тыквенное пюре отличаются высоким содержанием каротина. Энергетическая ценность 100 г консервированных овощных пюре составляет 22... 35 ккал.

На основании проведенных исследований разработана новая технологическая схема производства консервированных овощных пюре (рис. 4).

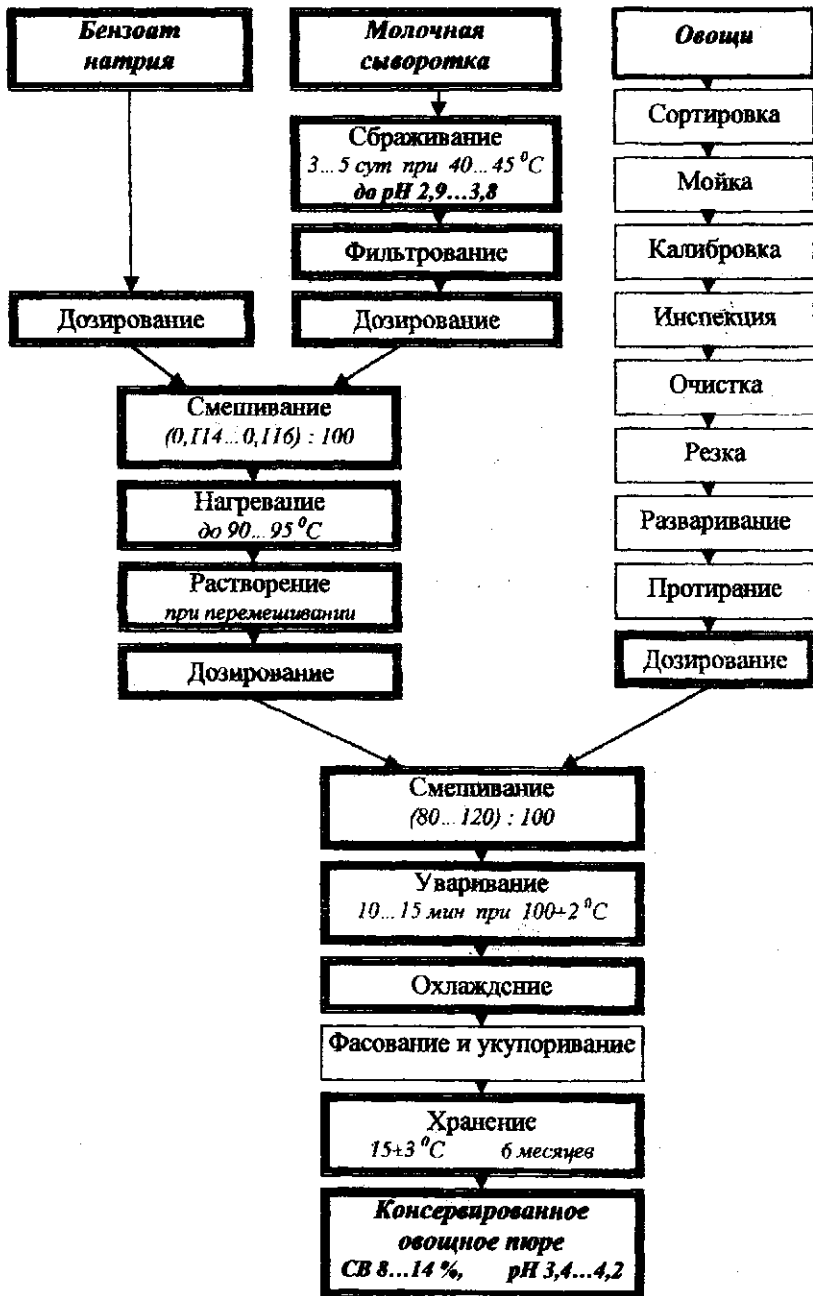


Рис. 4. Технологическая схема производства консервированных овощных пюре

Технологические стадии, отличающие данную схему от традиционной технологии получения овощных пюре, выделены двойной обводкой.

Новизна предлагаемого способа защищена патентом № 1075 РБ.

Технологические режимы производства консервированных овощных пюре апробированы на ОАО «Бобруйский консервный завод». Для промышленного производства консервированных овощных пюре разработаны и утверждены технические условия ТУ РБ 190239501.044-2002; технологическая инструкция ТИ РБ 700036606.001-2003 и рецептура РЦ РБ 190239501.0.766 –2003.

Таким образом, новая технология производства консервированных овощных пюре является эффективным промышленным способом переработки овощей, позволяющим рационально использовать вторичные молочные продукты, получать полуфабрикат высокой пищевой ценности, хранить его до 6 месяцев и применять в массовом кондитерском производстве в межсезонный период, как альтернативу скоропортящимся овощным полуфабрикатам.

В четвертой главе приведены результаты исследований технологических свойств консервированных овощных пюре, проявляющиеся в производстве мучных кондитерских изделий, принципиально разных по технологии получения:

- заварных пряниках на эмульсии,
- крекерах из дрожжевого теста безопасным способом и
- кексах на химических разрыхлителях.

В технологическом процессе производства заварных пряников, приготовляемых завариванием муки эмульсией параллельно с замесом теста, исследовали стадию получения эмульсии - основной этап, определяющий качество готовых изделий.

Поскольку для получения качественной пряничной эмульсии необходимо полное растворение сахара и стабилизирование жира, важно знать состав и тип эмульсии. Для определения состава и типа эмульсий изучена *растворимость сахарозы и плотность сахарных растворов* при температуре приготовления эмульсии 40⁰С в присутствии консервированных овощных пюре.

Установлено, что с увеличением концентрации консервированных овощных пюре растворимость сахарозы снижается, причем в гораздо большей степени по сравнению с влиянием других компонентов эмульсии.

В то же время повышение концентрации консервированных овощных пюре приводит к повышению плотности сахарных растворов, но в меньшей степени по сравнению с другими рецептурными компонентами пряничной эмульсии.

Отмечено, что растворимость сахарозы и плотность сахарных растворов зависят не от вида добавляемого овощного пюре (тыквенное, морковное или свекольное), а от содержания в нем СВ.

Найдены аппроксимирующие функции линейного вида для математического описания процессов изменения плотности растворов и растворимости сахарозы в эмульсиях с использованием консервированных овощных пюре:

$$Y_1 = 70,15 - 6,96x_2 - 0,80x_3 - 0,74x_4 - 2,96x_7 - 0,79x_8 - 1,01x_9 - 0,68x_{10} \quad R^2 = 0,9961 \quad (1)$$

$$Y_2 = 999,97 + 4,67x_1 + 2,75x_2 + 5,53x_3 + 5,60x_4 + 2,92x_7 + 7,05x_8 + 8,55x_9 + 6,31x_{10} \quad R^2 = 0,9942 \quad (2)$$

где Y_1 – растворимость сахарозы во многокомпонентных растворах, %;

Y_2 – плотность многокомпонентных сахарных растворов, кг/м^3 ;

$x_1, x_2, x_3, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ – массовая доля СВ сахара, консервированных овощных пюре, патоки, инвертного сиропа, молока, соли, соды и углекислого аммония соответственно, %.

Проверку значимости уравнений (1) и (2) проводили с использованием критерия Фишера при уровне доверительной вероятности 0,95.

С использованием полученных уравнений (1) и (2) построена диаграмма «состав – свойство», позволяющая при 40°C определять тип и состав кондитерских эмульсий, содержащих как традиционные рецептурные компоненты, так и консервированные овощные пюре. В пряниках максимально возможная концентрация консервированного овощного пюре может быть 3 % СВ к массе эмульсии, что ограничено влажностью теста и готовых кондитерских изделий.

На рис.5 приведен пример диаграммы при 40°C для 4-х-компонентной эмульсии, содержащей сахар, жир, воду и 2% СВ консервированного овощного пюре. Пунктиром на диаграмме показаны линии растворимости сахара и обратимости эмульсий без консервированных овощных пюре, основными линиями – с добавлением 2% СВ пюре.

Как видно из рис.5, с введением консервированных овощных пюре сужается область истинных и расширяется область суспензированных эмульсий, что позволяет снижать концентрацию сахара в эмульсиях. С возрастанием концентрации консервированных овощных пюре увеличивается область обратных и уменьшается область прямых эмульсий, что создает резервы для снижения содержания жира.

Используя уравнения (1) и (2), можно по диаграмме (рис. 5) определять положение линий растворимости сахарозы и обратимости эмульсий для более сложных многокомпонентных систем. Это представляет большой практический интерес для специалистов, позволяя теоретически прогнозировать тип и состав эмульсий и рационально использовать сахар и жир в мучных кондитерских изделиях с использованием консервированных овощных пюре.

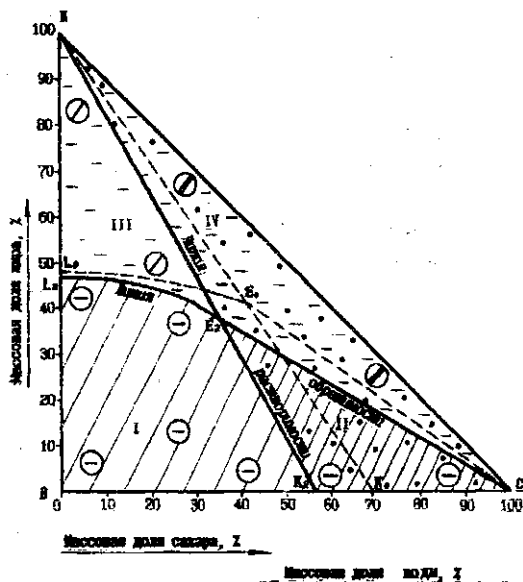


Рис.5 Диаграмма «состав – свойство» для определения при 40°C типа и состава эмульсий с использованием консервированных овощных пюре:

- I – область прямых истинных эмульсий;
- II – область прямых суспензированных эмульсий;
- III – область обратных истинных эмульсий;
- IV – область обратных суспензированных эмульсий

Для стабилизации пряничных эмульсий, содержащих до 14...18 % жира и являющихся прямыми по типу, установлена целесообразность использования консервированных овощных пюре в количестве до 2% по СВ. Стабилизирующие свойства консервированных овощных пюре обусловлены взаимодействием пектиновых веществ и сывороточных альбуминов пюре с образованием белково-полисахаридных комплексов, выступающих в роли эмульгаторов.

Множественным регрессионным анализом получены уравнения зависимости стабильности пряничных эмульсий от концентрации СВ консервированных овощных пюре x_2 и массовой доли жира x_4 (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость стабильности пряничных эмульсий от массовой доли жира, вида овощного пюре и содержания в нем СВ

Вид пюре	Интервал варьирования		Уравнение регрессии	R ²
	СВ пюре (x_2)	жир (x_4)		
Морковное	0 - 2	4-20	$Y_3 = 86,298 + 9,600 x_2 - 0,998 x_4$	0,924
Свекольное			$Y_4 = 85,820 + 10,970 x_2 - 0,929 x_4$	0,902
Тыквенное			$Y_5 = 86,540 + 9,710 x_2 - 1,153 x_4$	0,935

В технологическом процессе производства крекеров исследовано влияние консервированных овощных пюре на структурно-механические свойства и процесс созревания дрожжевого теста (рис. 6).

Как видно из рис.6, введение консервированных овощных пюре в количестве до 1,0% СВ к массе муки повышает газообразующую способность дрожжевого теста на 18% (с морковным пюре); на 11% (со свекольным) на 6,5% (с тыквенным). При этом продолжительность брожения теста при 30...32^oC до конечной кислотности 3,0 град при безопарном способе тестоведения уменьшается на 1 ч. Интенсификация процесса созревания дрожжевого теста обусловлено внесением сахаров и молочной кислоты вместе с консервированными овощными пюре.

При исследовании реологических свойств крекерного теста установлено, что внесение 1..2 % СВ консервированных овощных пюре, содержащих пищевые волокна, приводит к пластификации теста и позволяет сократить продолжительность замеса и раскатки теста примерно в 2 раза, достигнув при этом оптимальных структурно-механических свойств тестовых заготовок перед выпечкой.

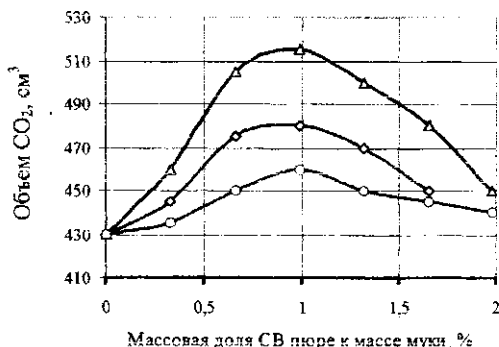


Рис. 6. Влияние консервированных овощных пюре на газообразование в дрожжевом тесте: 1 — морковного; 2 — свекольного; 3 — тыквенного

Полученные результаты имеют практическую значимость для технологии производства крекеров, так как позволяют определять оптимальные режимы замеса, созревания и формования дрожжевого теста с использованием консервированных овощных пюре.

В технологическом процессе производства кексов на химических разрыхлителях, приготовляемых взбиванием теста, изучено влияние консервированных овощных пюре на пенообразующую способность сахаро-яичных смесей.

Установлено, что внесение в сахаро-яичную смесь консервированных овощных пюре приводит к снижению ее пенообразующей способности, так как пюре, взятые в отдельности, пенообразующих свойств не проявляют (рис. 7а).

Однако, для улучшения пенообразующей способности сахаро-яичных смесей возможно применение консервированных овощных пюре в комплексе с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) в соотношении 1:(0,20...0,22) в пересчете на СВ. Na-КМЦ, благодаря хорошей влагоудерживающей способности, увеличивает вязкость сахаро-яичных смесей, а также, образуя белково-полисахаридные комплексы с яичным альбумином, способствует упрочнению и увеличению эластичности оболочек пузырьков пены, что проявляется в увеличении пенообразующей способности сахаро-яично-овощной смеси (рис. 7б).

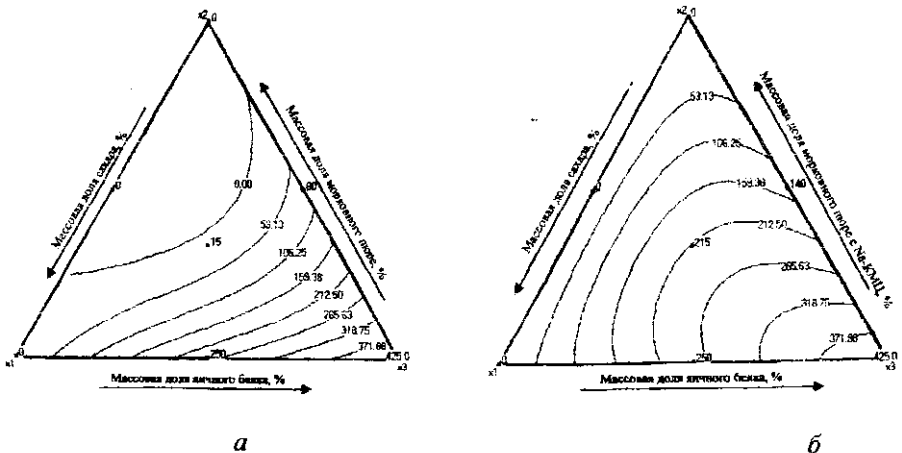


Рис. 7. Диаграммы «состав-свойство» для определения пенообразующей способности сахаро-яично-овощных смесей:

а – без Na-КМЦ; б – с Na-КМЦ.

Для прогнозирования пенообразующей способности сахаро-яичных смесей, содержащих консервированные овощные пюре и Na-КМЦ, симплекс-методом получены уравнения полиномов неполной третьей степени:

$$\text{для морковного пюре} \quad Y_6 = 425 x_3 + 150 x_1 x_3 - 290 x_2 x_3 + 2400 x_1 x_2 x_3 \quad (3)$$

$$\text{для свеклольного пюре} \quad Y_7 = 425 x_3 + 150 x_1 x_3 - 270 x_2 x_3 + 2070 x_1 x_2 x_3 \quad (4)$$

$$\text{для тыквенного пюре} \quad Y_8 = 425 x_3 + 150 x_1 x_3 - 450 x_2 x_3 + 2205 x_1 x_2 x_3 \quad (5)$$

где Y_6, Y_7, Y_8 - пенообразующая способность сахаро-яично-овощных смесей, %;

x_1, x_2, x_3 - массовая доля сахара, СВ консервированного овощного пюре и яичного белка соответственно, %.

Проверку адекватности математических моделей (3) - (5) проводили по F-критерию Фишера. Величина коэффициентов R^2 , равная 0,98... 0,99, позволяет считать выбор уравнений пенообразующей способности сахаро-яично-овощных смесей в виде модели неполной третьей степени хорошей аппроксимацией.

Полученные результаты представляют теоретический и практический интерес для технологов, позволяя моделировать процесс пенообразования в разрабатываемых изделиях пенообразной структуры и рационально использовать сахар и яйцопродукты.

В пятой главе приведены результаты разработки новых рецептов и технологий производства заварных пряников, крекеров и кексов с использованием консервированных овощных пюре. Разработку осуществляли путем пробных лабораторных выпечек с учетом технологических свойств консервированных овощных пюре, исследованных в главе 4, и взаимосвязей между основными компонентами пряников, крекеров и кексов, установленных анализом существующих рецептов.

В дополнение к имеющемуся в литературе анализу рецептов пряников и крекеров проведен анализ рецептов кексов на химических разрыхлителях. В результате анализа выявлено, что в эмульсиях кексов, в отличие от других мучных кондитерских изделий, между сахаром и жиром нет статистически значимой связи. Однако, в кексовом тесте имеется зависимость между мукой и химическими разрыхлителями, а также между сахаром и яичным белком, являющимся основным пенообразователем в данной массе.

Математическое описание взаимосвязей между основными рецептурными компонентами пряников, крекеров и кексов позволило оптимизировать процесс разработки новых рецептов мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре.

С учетом результатов анализа рецептов и исследования технологических свойств установлено, что консервированные овощные пюре могут вводиться:

- в заварные пряники в количестве до 2 % по СВ (или от 16 до 30 % в натуре) от массы эмульсии,

- в крекеры – до 1 % по СВ (или 6... 14 % в натуре) от массы муки и

- в кексы до 3 % по СВ (или 19... 29 % в натуре) от массы сахаро-яичной пены.

На основе этих рекомендаций возможна разработка большого количества рецептов пряников, крекеров или кексов с использованием консервированных овощных пюре. Для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий предложены рецепты с максимальными рекомендуемыми концентрациями консервированных овощных пюре.

Разработаны технологические схемы и операторные модели технологических систем производства заварных пряников на эмульсии, крекеров из дрожжевого теста безопасным способом и кексов на химических разрыхлителях с использованием консервированных овощных пюре. На рис.8 приведена технологическая схема производства крекера, на которой выделены технологические стадии, отличающиеся от традиционного способа.

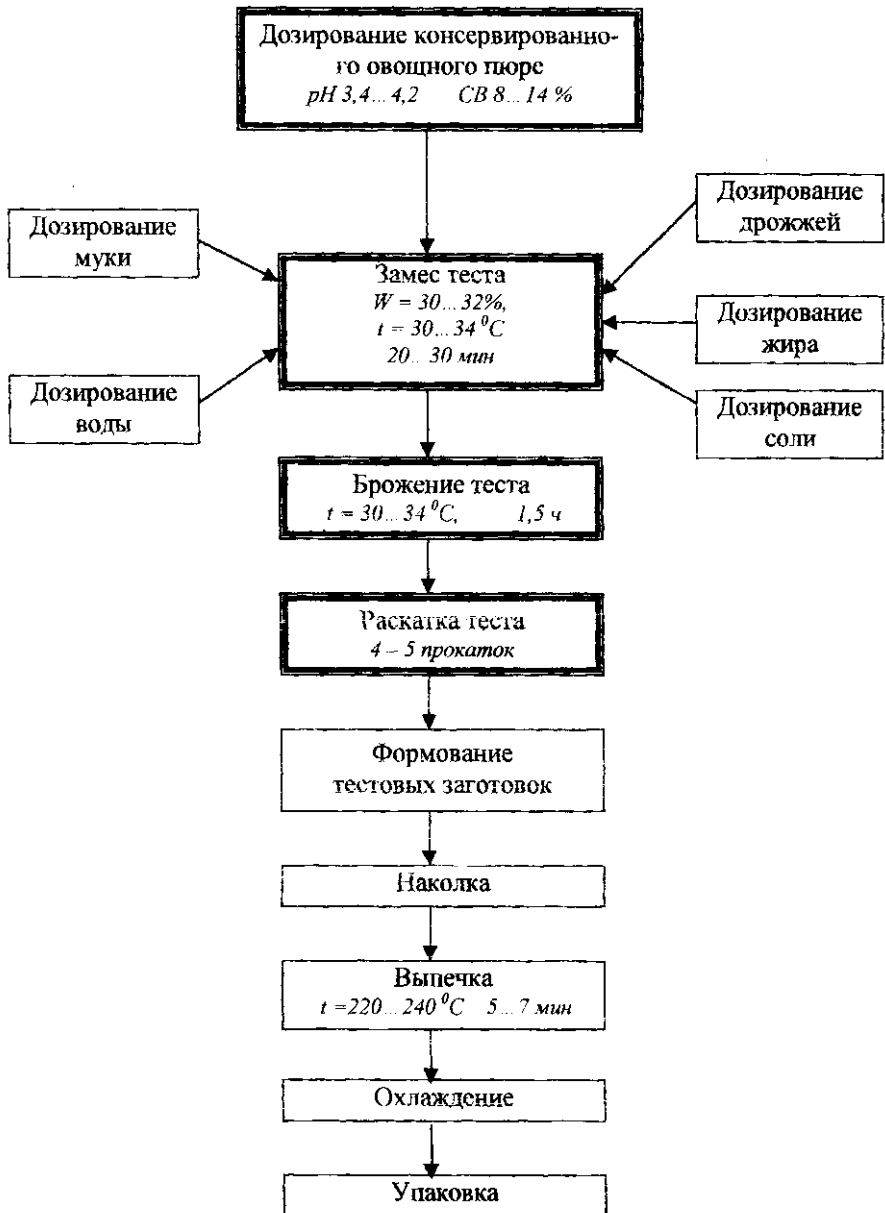


Рис. 10. Технологическая схема производства крекеров с использованием консервированных овощных пюре

Новизна предлагаемых способов производства заварных пряников, крекеров и кексов подтверждена патентами РБ № 1817, № 3286 и № 4917.

По органолептическим и физико-химическим показателям качества разработанные изделия соответствовали требованиям нормативной документации ГОСТ 14033-96, ГОСТ 15052-96 и ГОСТ 15810-96.

Опытно-промышленная апробация технологии и новых рецептов заварных пряников с использованием консервированных пюре из моркови и свеклы проведена в цехе № 1 РУПП «Могилевхлебпром».

За счет использования консервированных овощных пюре повысилась пищевая ценность разработанных мучных кондитерских изделий. Так, возросло содержание пищевых волокон и в 100 г изделий составило 8..11 % от рекомендуемой суточной нормы потребления. За счет использования консервированных овощных пюре существенно уменьшилась сахароемкость мучных кондитерских изделий. В заварных пряниках содержание сахара снижено в 1,7 раза, в кексах – в 1,2...1,4 раза. В крекерах с консервированными пюре сахар-песок вообще не используется. Пряники, крекеры и кексы за счет внесения консервированных овощных пюре обогащены бета-каротином и витамином Е. Содержание каротина в этих изделиях составило 14...39 %, а токоферола – 16...20 % от суточной потребности в этих витаминах. Возросла концентрация минеральных веществ – калия, кальция, магния. Энергетическая ценность изделий снизилась: пряников – на 4...55 ккал, крекеров – на 21...30 и кексов – на 37...42 ккал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определены оптимальные технологические параметры получения пюре из овощей (моркови или столовой свеклы или тыквы), консервированных высококислотной молочной сывороткой и бензоатом натрия [1, 2, 4, 13].

2. Изучены показатели качества и химический состав консервированных овощных пюре, произведенных в экологически сложной обстановке Могилевской области Республики Беларусь, доказана их безопасность и высокая пищевая ценность [3, 8, 12, 14].

3. Исследованы технологические свойства консервированных овощных пюре: влияние на растворимость сахарозы [10], плотность многокомпонентных сахарных растворов, на стабильность прямых эмульсий [16], газообразование и структурно-механические свойства крекерного теста [6], пенообразование сахаро-яичных смесей [17]. Найдены математические уравнения, адекватно описывающие эти зависимости и позволяющие оптимизировать технологические параметры и концентрации рецептурных компонентов при производстве пряников, крекеров и кексов.

4. Разработаны диаграммы «состав - свойство» для прогнозирования типа и состава кондитерских эмульсий и пенообразующей способности сахаро-яичных смесей с использованием консервированных овощных пюре, что позволило рационально использовать сахар, жир и яйцопродукты в разработанных мучных кондитерских изделиях [17].

5. Проведен анализ существующих рецептов кексов на химических разрыхлителях и выявлены статистически значимые взаимосвязи между мукой, химическими разрыхлителями, сахаром и яичным белком.

6. Разработаны новые рецепты, технологические схемы и операторные модели технологических систем производства заварных пряников [7, 9], крекеров [9] и кексов на химических разрыхлителях [11] с использованием консервированных овощных пюре.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Васькина В.А., Кузнецова Л.В., Новожилова Е.С. Новый вид сырья для кондитерской промышленности // Пищевая промышленность – 2000: Тез. докл. межрегион. науч.-практ. конф., Казань, 5 – 8 июня 1996 г./ М-во с.-х. и продовольствия Респ. Татария. Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 1996. – С.122.

2. Васькина В.А., Новожилова Е.С. Ресурсосберегающая технология переработки овощей // Энергоресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 9–11 окт. 1996 г. В 2-х ч. Ч.2./Академия аграрных наук РБ. – Минск, 1996. – С.94–95.

3. Васькина В.А., Кузнецова Л.В., Новожилова Е.С. Пюре из овощей и молочной сыворотки // Пищевая промышленность (Москва). – 1996. – № 12. – С.32.

4. Пат. 1075 С1 ВУ, МКИ А 23 L1 / 06. Способ получения пюре из овощей / Васькина В.А., Горячева Г.И., Кузнецова Л.В., Новожилова Е.С. – № 287 А; Заявл. 14.05.1993; Оpubл. 14.05.1996 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 1996. – № 1 (8). – С.111.

5. Пат. 1817 С1 ВУ, МКИ А 23 D13 / 06. Способ производства мучных изделий / Васькина В.А., Новожилова Е.С., Шуляк В.А. – № 950945; Заявл. 24.11.1995; Оpubл. 30.12.1997 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 1997. – № 4 (ч.1). – С.91.

6. Васькина В.А., Новожилова Е.С., Бичель Н.И. Исследование реологических свойств кондитерского теста // Техника и технология пищевых производств: Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 25 – 27 марта 1998 г. / М-во образования РБ. МогТИ. – Могилев, 1998. – С. 18 – 19.

7. Жевнерова (Новожилова) Е.С., Васькина В.А. Производство пряников профилактического назначения. – Агропанорама. – 1998. – № 4. – С.33 – 34.

8. Васькина В.А., Жевнерова (Новожилова) Е.С. Эффективный способ переработки овощей // Агропанорама. – 1999. – № 1. – С.32 – 34.

9. Пат. 3286 С1 ВУ, МКИ А 21 D 8/02, А 21 D 2/36. Способ производства заварных пряников / Васькина В.А., Новожилова Е.С. – № 961049; Заявл. 12.11.1996; Оpubл. 30.03.2000 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 2000. – № 1 (24). – С.128.

10. Кондратова И.И., Васькина В.А., Новожилова Е.С. Исследование влияния энтеросорбентов на растворимость сахарозы // Кондитерское производство: новые подходы и решения: Тез. докл. 6 Междунар. семинара, Москва, 28 мая – 2 июня 2001 г. – С. 53 – 54.

11. Пат. 4912 С1 ВУ, МКИ А 21 D 13/08, А 21 D 2/10, А 21 D 2/36. Способ

производства кекса / Жевнерова (Новожилова) Е.С., Васькина В.А., Геллер Б.Э., Чиргулов В.Г. - № 19980252; Заявл 17.03.1998; Опубл. 30.12.2002 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. - 2002. - № 4 (35). - С. 78.

12. Пюре овощное с молочной сывороткой, консервированное химическими консервантами: Технические условия ТУ РБ 190239501.044-2002: Утв. Ген. дир. РУП «БелНИИ пищевых продуктов» 24.12.2002: Срок действия установлен с 10.04.2003 до 10.04.2008 / Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров РБ. - Мн., 2003. - 12 с.

13. Технологическая инструкция по производству пюре овощного с молочной сывороткой, консервированного химическими консервантами: ТИ РБ 700036606.001-2003: Утв. Проректором по НР МГУП 30.09.2003: Срок действия установлен с 30.09.2003 до 30.09.2008 / Внесена в реестр ТИ МГУП, рег. № 1 от 30.09.2003. - Могилев, 2003. - 9 с.

14. Пюре овощное с молочной сывороткой, консервированное химическими консервантами: Рецепт РЦ РБ 190239501.766-2003: Утв. Ген. дир. РУП «БелНИИ пищевых продуктов» 30.09.2003: Дата введения с 30.09.2003/ Минздрав РБ, Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. - Мн., 2003. - 7 с.

15. Новожилова Е.С., Машкова И.А., Кондратова И.И. Повышение пищевой ценности кондитерских изделий // Хлебопек. - 2003. - № 3. - С.26-27.

16. Новожилова Е.С., Машкова И.А. Влияние нетрадиционного сырья на стабильность эмульсий для пряников // Хлебопек. - 2003. - № 4. - С. 26-27.

17. Новожилова Е.С., Васькина В.А., Тимофеева В.Н. Использование овощных пюре при производстве мучных кондитерских изделий // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2004. - № 5. - С.1 - 3.

РЭЗЮМ

Наважылава Алена Сяргееўна

Распрацоўка тэхналогій і асаргументу мучных кандытарскіх вырабаў з выкарыстаннем кансервантых пюрэ з агародніны

Ключавыя словы: пернік, крэкер, кекс, морква, бурак, гарбуз, пюрэ, малочная сыватка, пекцін, харчовыя валокны, аператарная мадэль.

Распрацавана новая тэхналогія вытворчасці пюрэ з агародніны, кансервантых высокакіслотнай малочнай сываткай і бензаатам натрыя. Упершыню вывучаны паказчыкі якасці і хімічны склад кансервантых пюрэ з агародніны, атрыманых у экалагічна неспрыяльным становішчы Магілёўскай вобласці, даказана іх бяспечнасць і высокая харчовая каштоўнасць.

Упершыню даследаваны тэхналагічныя ўласцівасці кансервантых пюрэ з агародніны і навукова абгрунтавана мэтазгоднасць іх ужывання ў мучных кандытарскіх вырабах.

Выяўлены новыя рэзультаты па ўплыву кансервантых пюрэ з агародніны на растваральнасць цукрозы і моцнасць шматкампанентных цукровых раствораў. Распрацавана новая дыяграма “састаў – уласцівасць”, якая дазваляе вызначаць тып і склад кандытарскіх эмульсій з ужываннем кансервантых пюрэ

з агародніны і рацыянальна выкарыстоўваць цукар і тлушч у мучных кандытарскіх вырабах.

Вывучан уплыў кансерваванных пюрэ з агародніны на стабільнасць эмульсій для пернікаў і пенаўтварэнне цукрова-яйкавых сумясей для кексаў. Знайдзены матэматычныя ўраўненні, якія адекватна апісваюць гэтыя залежнасці, што дазваляе прагназіраваць аптымальныя канцэнтрацыі рэцэптурных кампанентаў і тэхналагічныя параметры вытворчасці мучных кандытарскіх вырабаў.

Атрыманы новыя звесткі па ўплыву кансерваванных пюрэ з агародніны на газаўтварэнне і структурна-механічныя ўласцівасці крэкерага цеста.

Упершыню праведзены аналіз існуючых рэцэптур кексаў на хімічных разрыхляльніках. На аснове даследавання хімічнага складу, паказчыкаў якасці і тэхналагічных уласцівасцей кансерваванных пюрэ з агародніны сфармуляваны рэкамендацыі па іх ужыванню ў перніках, крэкерах і кексах. Вызначана павялічэнне харчовай каштоўнасці і паліпшэнне якасці прапанаваных мучных кандытарскіх вырабаў з выкарыстаннем кансерваванных пюрэ з агародніны.

Атрыманыя ў дысертацыі рэзультаты пашыраюць уяўленне аб тэхналагічных уласцівасцях кансерваванных пюрэ з агародніны ў мучных кандытарскіх вырабах і, такім чынам, дапаўняюць веды ў галіне тэхналогіі кандытарскіх вырабаў.

РЕЗЮМЕ

Новожилова Елена Сергеевна

Разработка технологий и ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием консервированных овощных пюре

Ключевые слова: морковь, свекла, тыква, пюре, молочная сыворотка, консервант, пряник, крекер, кекс, пектин, пищевые волокна.

Разработана новая технология производства овощных пюре, консервированных высококислотной молочной сывороткой и бензоатом натрия. Впервые изучены показатели качества и химический состав консервированных овощных пюре, произведенных в экологически сложной обстановке Могилевской области, доказана их безопасность и высокая пищевая ценность.

Впервые исследованы технологические свойства консервированных овощных пюре и научно обоснована целесообразность их использования в мучных кондитерских изделиях.

Получены новые сведения о влиянии консервированных овощных пюре на растворимость сахара и плотность многокомпонентных растворов. Разработана новая диаграмма, позволяющая определять тип и состав кондитерских эмульсий с использованием консервированных овощных пюре и рационально использовать сахар и жир в мучных кондитерских изделиях.

Изучено влияние консервированных овощных пюре на стабильность пряничных эмульсий и пенообразование сахаро-яичных смесей. Найденны математические уравнения, адекватно описывающие эти зависимости, что позволяет прогнозировать оптимальные концентрации рецептурных компонентов и технологические параметры приготовления пряников и кексов.

Получены новые данные о влиянии консервированных овощных пюре на газообразование и структурно-механические свойства кекерного теста.

На основании исследования химического состава, показателей качества и технологических свойств консервированных овощных пюре сформулированы рекомендации по их использованию в пряниках, кекерах и кексах. Установлено повышение пищевой ценности и качества разработанных мучных кондитерских изделий за счет использования консервированных овощных пюре.

Полученные в работе результаты расширяют представления о технологических свойствах консервированных овощных пюре в мучных кондитерских изделиях и, таким образом, дополняют знания в области технологии кондитерского производства.

THE RESUME

Novozhelova Elena Sergeevna

Development of technologies and assortment of flour confectionery products with utilization of conserving vegetable purees

Key words: carrots, beet, pumpkin, puree, lactoserum, gingerbread, biscuit, cake, pectin, food fibers.

The new technology of production conserving vegetable purees is developed. Quality factors and a chemical compound are investigated. Safety and high food value a conserving vegetable purees is proved.

For the first time processing properties of conserving vegetable purees are investigated and the expediency of their utilization in flour confectionery products is scientifically proved. New data on influence of conserving vegetable purees on solubility of sugar and density of multicomponent solutions are received. New diagram the "contents - property" is draw up, allowing to define type and contents of confectioner's shops emulsions with conserving vegetable purees and it is rational to use sugar and fat in flour confectionery products. The new data on influence a vegetable puree on emulsion stability, foam formation and structural-mechanical properties of the confectionery dough are received. The mathematical dependencies adequately describing these processes that allows to predict optimum technological parameters of preparation of flour confectionery products are found.

For the first time the analysis of existing compoundings of cakes on chemical flufflers is carried out. Optimum concentrations of receipt components in gingerbread's, biscuit and cake are determined. New technologies of reception of flour confectionery products - gingerbreads on emulsion, biscuits from fermented dough and cakes on chemical flufflers - with conserving vegetable purees are developed. Increase of food value and improvement of quality of flour confectionery products with utilization of the above-stated purees is revealed.

The results received in work expand representations about processing properties of vegetables and vegetable semis in flour confectionery products and, thus, supplement knowledge in the field of technology of confectionery manufacture.

