

Учреждение образования
“Могилёвский государственный университет продовольствия”

**МАЦИКОВА
ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИСКВИТОВ И ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ
С ИНУЛИНОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук

по специальности 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов и технология
продуктов общественного питания

Могилёв, 2007

Работа выполнена в Учреждении образования
“Могилёвский государственный университет продовольствия”

- Научный руководитель – доктор технических наук, профессор
ВАСИЛЕНКО Зоя Васильевна
УО “Могилёвский государственный университет продовольствия”,
заведующая кафедрой технологии
продукции общественного питания и
мясопродуктов
- Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
АРТЁМОВА Елена Николаевна,
Орловский государственный технический
университет, заведующая кафедрой
технологии и организации питания,
гостиничного хозяйства и туризма
- кандидат технических наук, доцент
РОМАШИХИН Павел Альбертович,
УО “Могилёвский государственный
университет продовольствия”,
доцент кафедры товароведения и
организации торговли
- Опонирующая организация – УО “Белорусский торгово-экономический
университет потребительской
кооперации”

Защита состоится 25 мая 2007 года в 13⁰⁰ часов на заседании
Совета по защите диссертаций Д 02.17.01 в УО “Могилёвский
государственный университет продовольствия” по адресу: 212027,
Республика Беларусь, г. Могилёв, проспект Шмидта, 3, ауд. 206, телефон
учёного секретаря 48-35-41.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО “Могилёвский
государственный университет продовольствия”.

Автореферат разослан “ 23 ” апреля 2007 года.

Учёный секретарь
специализированного Совета
по защите диссертаций,
к.т.н., доцент

Т.И. Пискун

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье населения Республики Беларусь является приоритетной задачей правительства и в значительной степени определяется характером питания [1*]. Рационально построенная система питания человека позволяет повысить неспецифическую резистентность организма, в том числе устойчивость его к бактериальным и вирусным инфекциям, воздействию радионуклидов, тяжелых металлов, токсинов в сложившейся неблагоприятной экологической ситуации окружающей среды в Республике Беларусь [2*,3*].

Мировой опыт показывает, что наиболее эффективным профилактическим средством для поддержания здоровья населения является производство и потребление функциональных продуктов питания массового спроса пониженной калорийности, так как проблема лишнего веса населения также весьма актуальна и является причиной распространения многих заболеваний [4*...6*].

Анализ объемов производства кондитерских изделий в Республике Беларусь, проведенный РУП БелНИИ пищевых продуктов, показывает, что мучные кондитерские изделия по объемам производства и продаж занимают первое место среди всех видов кондитерских изделий. Доля их в общем объеме выпуска кондитерских изделий составила в 2005 году 30,4%. Мучные кондитерские изделия, в том числе бисквитные и песочные, пользуются повышенным спросом у населения, так как они обладают высокими вкусовыми достоинствами. Однако химический состав и энергетическая ценность выше упомянутых мучных кондитерских изделий не отвечают современным требованиям концепции о здоровом питании. Постоянное потребление традиционных кондитерских изделий нарушает сбалансированность рациона как по пищевым веществам, так и по энергетической ценности. Расчеты показывают, что 100 г песочных или бисквитных изделий обеспечивает 18–20% суточной потребности организма в энергии, но это, так называемые, «пустые» калории за счет рафинированных продуктов, потребление которых стало одной из причин распространения таких заболеваний, как ожирение, сахарный диабет, атеросклероз и других.

Именно поэтому рецептуры бисквитных и песочных изделий нуждаются в коррекции в направлении увеличения содержания биологически активных веществ, пищевых волокон при одновременном снижении энергетической ценности.

В настоящее время ассортимент мучных кондитерских изделий функционального назначения на рынке Республики Беларусь ограничен, не смотря на все возрастающий спрос на них. Образовавшуюся «нишу» мгновенно стали заполнять импортные мучные кондитерские изделия. В связи с этим первоочередной задачей является разработка технологий и рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения и их внедрение в производство.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами, темами. Настоящая работа выполнялась на кафедре технологии продукции общественного питания и мясопродуктов УО «Могилевский государственный университет продовольствия» по заданию концерна «Белгоспищепром» по теме «Разработка и внедрение технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения» – номер госрегистрации 20032753 (2003–2005 гг.) в соответствии с планом НИР, ОКР и работ по подготовке и освоению производства новых видов наукоемкой продукции, финансируемых за счет средств инновационного фонда концерна «Белгоспищепром», утвержденном на научно – техническом совете концерна. Работа проводилась также в соответствии с планом НИР кафедры по теме «Разработка технологий и ассортимента физиологически – функциональных продуктов питания, блюд и кулинарных изделий» – номер госрегистрации 200133000 (2001–2005 гг.).

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилась разработка научно обоснованных технологий производства бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- изучить технологические свойства инулина марок HP и GR и с учетом полученных результатов определить наиболее подходящую марку инулина для введения его в бисквитное и песочное тесто;
- определить оптимальную стадию технологического процесса для введения инулина, а также способ введения и его оптимальную концентрацию для получения изделий высокого качества из бисквитного и песочного теста;
- определить роль инулина в формировании структуры бисквитного и песочного теста и его влияние на качество выпеченных изделий;
- установить оптимальные режимные параметры технологии производства бисквитного и песочного теста с инулином;
- изучить влияние инулина на показатели качества бисквитов и песочного печенья после выпечки и в процессе хранения;
- разработать технические нормативные правовые акты (ТНПА) на бисквиты и песочное печенье с инулином функционального назначения;
- проанализировать конкурентоспособность изготовленных по разработанным технологиям бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения в сравнении с традиционными изделиями.

Положения, выносимые на защиту:

- технологические свойства биологически активной добавки инулина марок HP и GR (растворимость, водоудерживающая способность (ВС), вязкость

растворов, термостабильность, влияние на свойства крахмала пшеничной муки), позволяющие обосновать выбор инулина марки НР и способ его введения в виде порошка в бисквитное тесто и в виде геля в песочное тесто в количестве 5% от массы муки, а также оптимальные режимные параметры приготовления инулинового геля (скорость перемешивания 1200 об/мин, температура $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$, продолжительность 15 ± 1 минут);

- оптимальные режимные параметры получения взбитой яично-сахарной смеси с инулином: скорость взбивания 1200 об/мин, продолжительность 12–15 минут, температура $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, обеспечивающие возможность снижения содержания сахара в рецептуре бисквита на 39,5%, а в рецептуре масляного бисквита замену сливочного масла растительным и снижение содержания сахара на 39,0%;

- технология производства бисквитного теста, предусматривающая введение инулина на начальной стадии взбивания яично-сахарной смеси, а также роль инулина в формировании структуры бисквитного теста, которая заключается в стабилизации яично-сахарных пен, участии в образовании пространственной структуры бисквитного теста и укреплении ее вследствие взаимодействия молекул инулина с молекулами белковых и крахмальных веществ бисквитного теста за счет возникновения водородных и электростатических взаимодействий между углеводородными частями молекул биополимеров;

- технология производства песочного теста, предусматривающая введение инулина на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси, а также роль инулина в формировании структуры песочного теста, которая заключается в пластификации структуры песочного теста вследствие равномерного распределения инулинового геля в виде прослоек между частицами муки за счет адсорбции на поверхности белковых и крахмальных молекул, позволяющая снизить в рецептуре песочного печенья количество сахара на 9,9% и жира на 14,9% к массе муки;

- физико-химические и органолептические показатели качества бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения пониженной калорийности, а также увеличение в 2,5 раза по сравнению с традиционными бисквитами срока хранения бисквитов по разработанной технологии за счет снижения инулином скорости ретроградации крахмального клейстера пшеничной муки.

Личный вклад соискателя. Диссертация является самостоятельно выполненной автором научной работой, обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований. Автором диссертации изучены, обобщены и критически проанализированы литературные данные по теме диссертационной работы, подобраны методы и методики исследования, проведены экспериментальные исследования, обработаны и проанализированы экспериментальные

данные, разработаны научно обоснованные технологии бисквитов и песочного печенья с инулином и ТНПА на новые виды изделий.

Апробация результатов диссертации. Основные положения и результаты диссертационных исследований представлялись и обсуждались на научных и научно-технических конференциях, в том числе, на международных научно-технических конференциях «Техника и технология пищевых производств» (Могилев 2002–2006); научно-практических конференциях «Питание и здоровье. Безопасность и качество продуктов питания» (Минск, 2004–2006); научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования организации питания и культуры обслуживания в санаториях УП «Благодздравница» (Минск, 2004); всероссийском конгрессе "Оптимальное питание - здоровье нации" (Москва, 2005); IV международной научно-практической конференции «Наука и социальные проблемы общества: питание, экология, демография» (Харьков, 2006). Информация о разработанных технологиях бисквитов и песочного печенья функционального назначения с инулином помещена в справочный планинг «Инновационная Беларусь» - информация о ведущих научных разработках республики.

Опубликованность результатов. Количество авторских листов публикаций по теме диссертации, соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь от 22 февраля 2006 года, составляет 1,16 авторских листа (3 статьи). Кроме того, по теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе в рецензируемых научных журналах и сборниках научных трудов - 7 статей, 5 тезисов докладов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения и общей характеристики работы, 6 глав, заключения, списка использованных источников, приложений.

Объем диссертации составляет 195 страниц, объем, занимаемый иллюстрациями, таблицами 50 страниц, приложениями 45 страниц, в том числе 31 таблица, 51 рисунок, 23 приложения, 196 наименований использованных источников литературы, в том числе иностранных - 34, по теме диссертации - 15.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе представлен аналитический обзор научно-технической отечественной и зарубежной информации, касающейся актуальности разработки технологий и потребления функциональных продуктов питания в Республике Беларусь и за рубежом. Дана характеристика инулина с точки зрения его физиологического значения для организма человека, приведен обзор представ-

ленных на мировом рынке коммерческих препаратов инулина. Особое внимание уделено анализу мирового и отечественного опыта использования инулина при производстве пищевых продуктов питания. Проанализирован рынок мучных кондитерских изделий и спрос на бисквиты и песочное печенье. Изложены современные представления о формировании структуры бисквитного и песочного видов теста и выпеченных изделий, а также влияние различных добавок на процесс тестоприготовления и качество готовых мучных кондитерских изделий. Обоснована необходимость разработки научно обоснованных технологий мучных кондитерских изделий из бисквитного и песочных видов теста с инулином и пониженным содержанием сахара и жира в рецептурах, что определило цель и конкретные задачи исследований.

Во второй главе представлен перечень и характеристика объектов, материалов и методик исследований, использованных в работе.

Объектами исследований являлись инулин НР (удостоверение о гигиенической регистрации № 08-33-0.229350) и инулин GR (удостоверение о гигиенической регистрации № 08-33-0.280975), яично-сахарная смесь, бисквитное, песочное тесто и выпеченные изделия.

Отбор проб, подготовку и проведение испытаний проводили общепринятыми и специальными физическими, химическими и органолептическими методами оценки и анализа свойств, сырья и готовой продукции. В частности, пенообразующую способность яично-сахарной смеси определяли по Б.Ф. Кафка, стойкость пены по методике Сосновского. Массовую долю инулина в песочном печенье и бисквитах определяли после экстракции его горячей водой. Количество инулина рассчитывали исходя из разности концентраций сахаров после растворения, экстракции и концентрации сахаров после двух последовательных гидролизом при определенных условиях. Анализ конкурентоспособности бисквитов и песочного печенья с инулином проводили по методике разработанной Голубевым В.В. и Грузинцевой Н.А и модифицированной Осиповой Л.Д на основании расчета интегрального показателя качества изделий.

Экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартных компьютерных программ. Общая схема проведенных исследований представлена на рисунке 1.

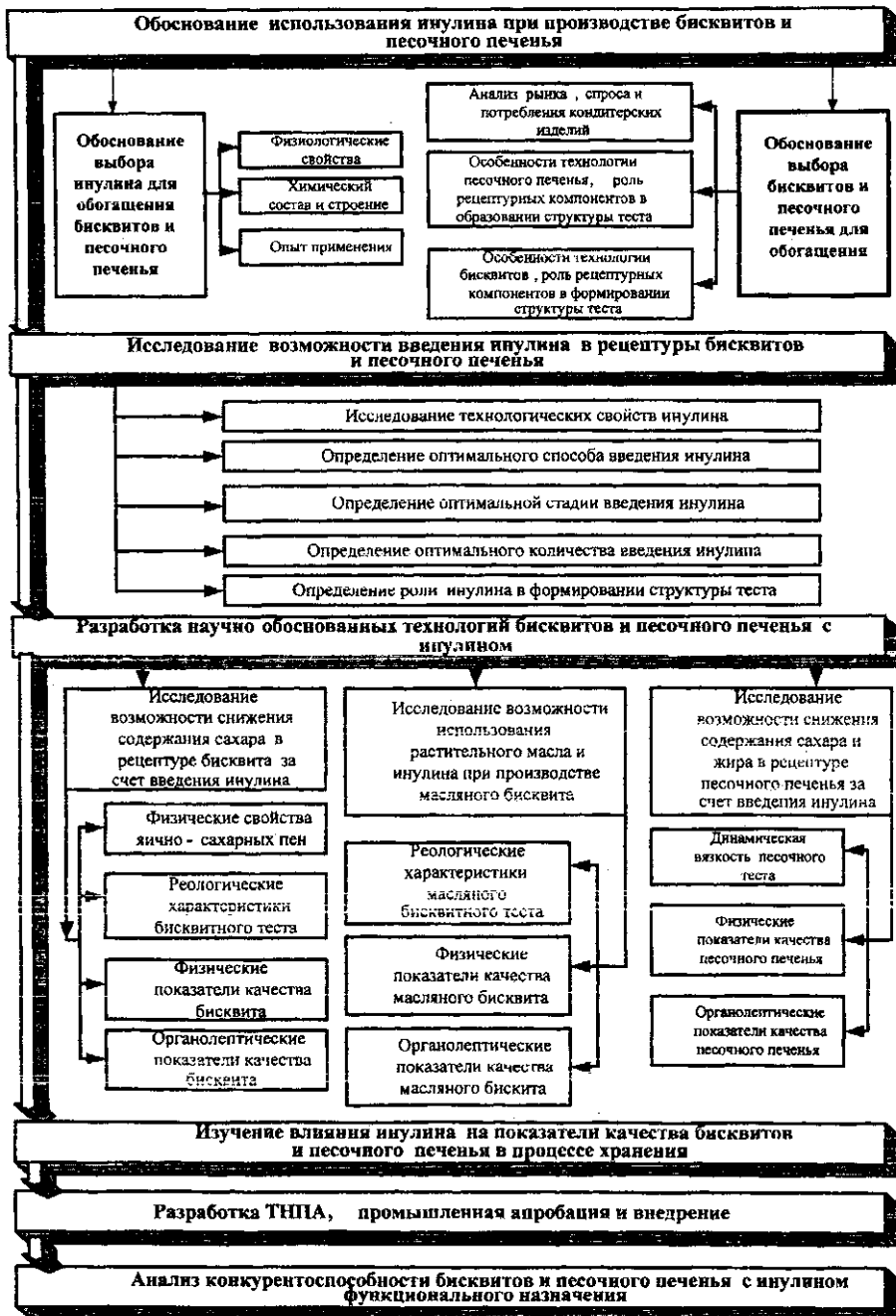


Рисунок 1 – Структурная схема исследований

В третьей главе представлены результаты исследования технологических свойств инулина марок HP и GR, который является биологически активной добавкой. По химическому составу инулин представляет собой смесь олиго- и полисахаридов, состоящих из полимерных цепочек, мономером которых является фруктоза. Между собой инулин марки HP и марки GR отличается размером макромолекул и степенью чистоты. Установлено, что средняя молекулярная масса инулина марки HP 6546, средняя степень полимеризации 40, инулина марки GR – 1734 и 11 соответственно. Инулин марки HP характеризуется высокой степенью чистоты – содержание глюкозы, фруктозы и сахарозы не превышает 0,5% массы вещества. Тогда как в инулине марки GR содержание простых сахаров достигает 7,5% массы вещества, что и обуславливает его более выраженный сладкий вкус.

Показано, что кинетика растворимости инулина марок HP и GR находится в прямой зависимости от скорости перемешивания и температуры. Так, при повышении скорости перемешивания с 600 до 1200 об/мин растворимость инулина марки HP увеличивается в 16,8 раза при температуре 20⁰C и в 20,3 раза при температуре 70⁰C. Растворимость инулина марки GR при температуре 20⁰C и повышении скорости перемешивания с 600 до 1200 об/мин увеличивается в 59,3 раза. Растворимость инулина марки GR при температуре 70⁰C и повышении скорости перемешивания в 2 раза увеличивается в 54,5 раза.

ВС инулина марок GR и HP с повышением температуры, также как и растворимость, увеличивается, но ВС инулина марки HP значительно превосходит ВС инулина марки GR, что, очевидно, связано с меньшей молекулярной массой инулина марки GR. Увеличение значений ВС при повышении интенсивности перемешивания наблюдается, очевидно, вследствие более интенсивного взаимодействия гидрофильных центров молекул инулина с водой из-за снижения возможности взаимодействия цепочек инулина между собой и увеличения поверхности контакта инулина с водой.

Установлено, что вязкость растворов с концентрацией инулина марки HP 25% и более и растворов с концентрацией инулина марки GR 50% и более с течением времени резко увеличивается, системы полностью теряют текучесть и образуют гели.

Разработана научно-обоснованная технология приготовления инулинового геля, который может быть использован для разработки рецептур изделий (рисунок 2).

Установлено, что инулин марки HP проявляет высокую термостабильность в диапазоне значений pH среды от 4,5 до 10,0 (среда характерная для большинства мучных кондитерских изделий) при температуре 240 ± 2⁰C и

продолжительности ее воздействия 40 ± 1 минут. При термостатировании инулина марки GR в этом же интервале значений pH гидролиз отмечается уже через 5 минут.

Поэтому, для введения в рецептуры мучных кондитерских изделий предпочтительнее инулин марки HP (далее инулин).

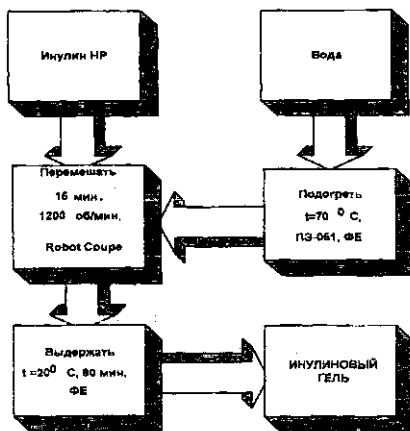
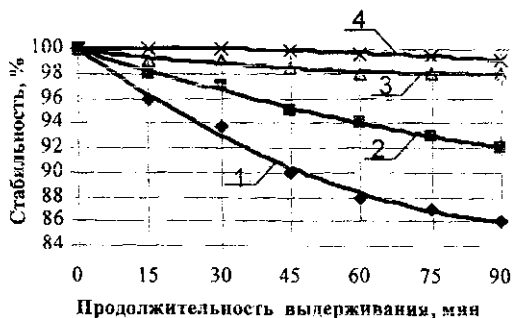


Рисунок 2 - Технологическая схема приготовления инулинового геля из инулина марки HP

Показано, что инулин влияет на свойства крахмала пшеничной муки. С увеличением концентрации инулина в крахмальной суспензии число падения, начальная температура клейстеризации крахмала снижаются, а температура максимальной вязкости крахмального клейстера – повышается.

Установлена обратная зависимость скорости ретроградации концентрированных крахмальных студней от концентрации инулина.

В четвертой главе представлены данные о влиянии инулина на физические показатели яично-сахарных пен, образуемых на первом этапе производства бисквитов.



Содержание инулина, % к массе муки:

1 – 0%; 2 – 1%; 3 – 3%; 4 – 5%

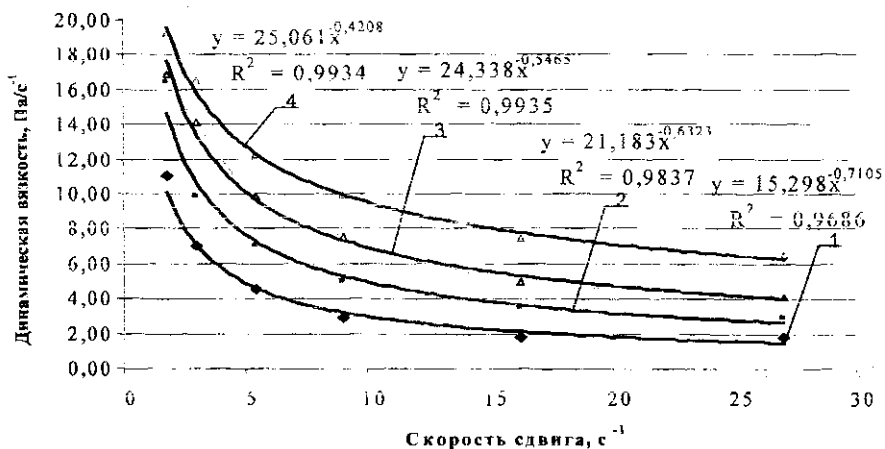
Рисунок 3 – Зависимость стабильности пены, полученной при взбивании яично-сахарной смеси, от содержания инулина

Показано, что инулин, введенный в количестве 5% к массе муки, стабилизирует яично-сахарную пену. Определены оптимальные режимные параметры для получения хорошо развитой стабильной яично-сахарной пены с инулином: скорость взбивания 1200 об/мин, продолжительность 12–15 минут, температура $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

Как видно из данных рисунка 3, с увеличением содержания инулина стабильность пен заметно повышается. Стабильность пены с содержанием инулина 5% от массы муки в яично-сахарной смеси за 90 минут снижается всего на 0,9%.

Анализ значений динамической вязкости бисквитного теста при скорости сдвига $1,8 \text{ с}^{-1}$ (структура теста еще не разрушена) для теста, в рецептуру которого инулин вводили в количестве 5% от массы муки, превышает аналогичные значения динамической вязкости для бисквитного теста без инулина на 41,7%. Данный факт свидетельствует об участии инулина в образовании пространственной структуры теста.

Анализ значений динамической вязкости образцов бисквитного теста при скоростях сдвига $24,0\text{--}27,0 \text{ с}^{-1}$ (структура теста полностью разрушена) показывает, что инулин повышает вязкость бисквитного теста. Ряд исследователей повышение динамической вязкости бисквитного теста при скоростях сдвига, характеризующихся полным разрушением структуры, связывают с изменением характера и особенностей связей, а также возникновением дополнительных связей в местах контакта белков и полисахаридов теста. В связи с этим можно предположить, что инулин вступает во взаимодействие с белковыми и крахмальными веществами бисквитного теста, образуя связи, укрепляющие структуру теста (рисунок 4).



Содержание инулина, % к массе муки:

1- 0%;

2 - 1%;

3 - 3%;

4- 5%

Рисунок 4 - Зависимость динамической вязкости бисквитного теста от содержания инулина и скорости сдвига

(введение инулина на начальной стадии взбивания яично-сахарной смеси)

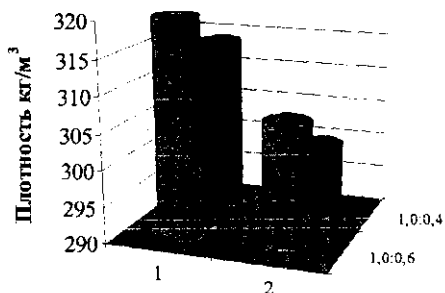
Изменение характера и прочности структуры образцов бисквитного теста при введении в его рецептуру инулина подтверждается полученными данными зависимости предельного напряжения сдвига, индекса течения и коэффициента консистенции от содержания инулина, которые представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Структурно - механические характеристики бисквитного теста (введение инулина на начальной стадии взбивания яично-сахарной смеси)

| Содержание инулина, % к массе муки | Динамическая вязкость при скорости сдвига $1,8 \text{ с}^{-1}$, Па/ с^{-1} | Предельное напряжение сдвига, Па | Коэффициент консистенции | Индекс течения |
|------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| 0 (контроль) | $11,2 \pm 0,51$ | $16,69 \pm 0,79$ | $17,30 \pm 1,81$ | $0,531 \pm 0,030$ |
| 1 | $16,4 \pm 0,78$ | $19,60 \pm 0,99$ | $18,96 \pm 0,95$ | $0,512 \pm 0,027$ |
| 3 | $16,8 \pm 0,89$ | $20,68 \pm 1,02$ | $21,34 \pm 1,01$ | $0,499 \pm 0,030$ |
| 5 | $19,2 \pm 0,96$ | $22,81 \pm 1,11$ | $28,15 \pm 1,39$ | $0,482 \pm 0,022$ |

Как видно из данных, представленных в таблице 1, при увеличении содержания инулина в рецептуре бисквитного теста отмечается рост значений предельного напряжения сдвига на фоне повышающейся вязкости бисквитного теста. Значение предельного напряжения сдвига для бисквитного теста, содержащего 5% инулина от массы муки, увеличивается на 6,12 Па по сравнению со значением предельного напряжения сдвига, характерным для контрольного образца. Коэффициент консистенции с увеличением содержания инулина в рецептуре бисквитного теста также возрастает. При содержании инулина 3% к массе муки - на 23,4%, а при содержании 5% инулина от массы муки - на 62,7% по сравнению с коэффициентом консистенции теста контрольного образца. Индекс течения напротив снижается с увеличением содержания инулина. При содержании инулина 3% от массы муки - на 6,0%, при содержании инулина 5% к массе муки - на 9,2 % по сравнению с контрольным образцом. Снижение значений индекса течения с повышением содержания инулина свидетельствует о повышении устойчивости бисквитного теста к механическим воздействиям. Таким образом, полученные результаты исследований влияния инулина на структурно-механические характеристики бисквитного теста позволяют говорить об участии инулина в образовании пространственной структуры теста. Являясь полисахаридом, инулин вступает во взаимодействие с белковыми и крахмальными веществами бисквитного теста, образуя дополнительные связи в структуре теста, что вызывает повышение вязкости бисквитного теста и прочности его пространственной структуры. Результаты исследования влияния инулина на структурно-механические характеристики бисквитного теста, а

также физические и органолептические показатели качества выпеченных бисквитов позволили снизить в рецептуре бисквита количество сахара на 39,5% к



1- бисквит без инулина 2- бисквит с инулином

Рисунок 5 – Зависимость плотности бисквитов от соотношения яйцо:сахар и содержания инулина

массе муки при введении инулина в виде порошка в количестве 5% от массы муки.

Бисквит, выпеченный из теста с инулином и пониженным содержанием сахара, отличался от бисквита, выпеченного по традиционной технологии, более низкой плотностью и высокой пористостью (рисунок 5, таблица 2). Следует также отметить, что введение инулина в рецептуру бисквита позволило получить более равномерную пористость изделий.

Таблица 2 – Характеристика пористости бисквитов

| Наименование образца | Пористость, % | Размер воздушных пор, мкм | | |
|---|---------------|---------------------------|------------|------------|
| | | 300-700 | 700-1100 | более 1100 |
| Доля воздушных пор, % | | | | |
| Соотношение яйцо : сахар 1,0 : 0,6 | | | | |
| Бисквит без инулина | 71,16 ± 1,2 | 44,2 ± 2,0 | 35,5 ± 1,8 | 20,3 ± 1,2 |
| Бисквит с инулином | 75,03 ± 0,9 | 36,2 ± 0,8 | 58,6 ± 1,5 | 5,2 ± 0,1 |
| Соотношение яйцо : сахар 1,0 : 0,4 | | | | |
| Бисквит без инулина | 72,20 ± 0,8 | 44,0 ± 0,5 | 35,9 ± 0,5 | 20,1 ± 0,4 |
| Бисквит с инулином | 75,10 ± 0,8 | 36,2 ± 0,4 | 58,8 ± 0,8 | 5,0 ± 0,1 |

На основании проведенных исследований разработана новая технология бисквита с инулином и пониженным содержанием сахара (аппаратурно - технологическая схема представлена на рисунке 6).

Разработанная технология бисквита с инулином апробирована в производственных условиях кондитерских цехов столовой №146, производства общественного питания ОАО «Могилевский ЗИВ» и СП «Санта-Импекс». В установленном порядке утверждены технологические карты, а технология производства внедрена в производство.

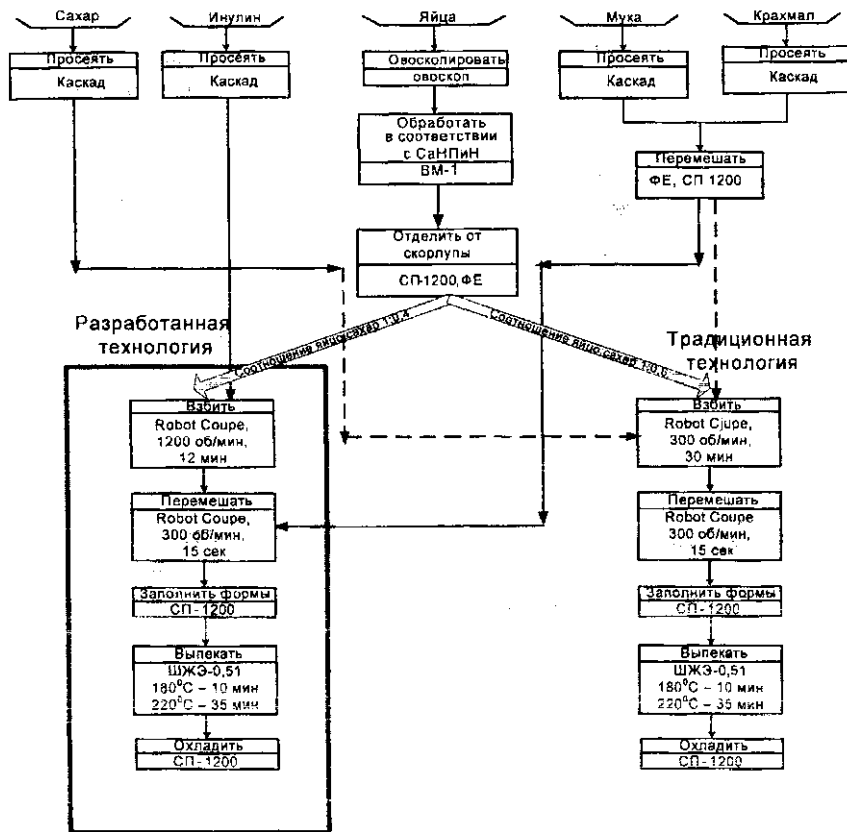


Рисунок 6 – Аппаратурно-технологическая схема производства бисквита с инулином и пониженным содержанием сахара

Охарактеризованы физико-химические и органолептические показатели качества бисквита с инулином по разработанной технологии и экспериментально установлен срок хранения изделий, который составил 5 суток, что в 2,5 раза больше по сравнению с бисквитом по традиционной технологии. Это связано с тем, что инулин вступает во взаимодействие с крахмалом и снижает скорость его ретроградации.

При анализе конкурентоспособности установлено, что соотношение качество/цена для бисквита с инулином функционального назначения в сравнении с бисквитом по традиционной рецептуре и технологии, практически равны. Однако, бисквит с инулином содержит в своей рецептуре биологически активную добавку, которая обладает лечебно-профилактическими свойствами. Кро-

ме того, бисквит с инулином содержит меньшее количество сахара в рецептуре, следовательно, обладает и меньшей энергетической ценностью. Перечисленные выше факторы могут быть использованы для эффективного позиционирования бисквита по разработанной рецептуре и технологии на рынке.

В пятой главе установлена возможность полной замены сливочного масла растительным в рецептуре масляного бисквитного теста и снижение количества сахара на 39,0% к массе за счет введения инулина в виде порошка в количестве 5% от массы муки. Показано изменение характера и прочности структуры образцов бисквитного теста в зависимости от наличия инулина и вида масла в его рецептуре (таблица 3).

Таблица 3 – Структурно- механические характеристики масляного бисквитного теста

| Наименование структурно-механической характеристики | Наименование образца | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|--|------------|
| | Бисквитное тесто со сливочным маслом | | Бисквитное тесто с растительным маслом | |
| | Концентрация инулина, % к массе муки | | | |
| | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Динамическая вязкость, Па/с ⁻¹ | 98,1±4,97 | 109,2±5,12 | 59,7±2,12 | 68,0±3,23 |
| Предельное напряжение сдвига, Па | 115,64±5,82 | 123,18±6,12 | 69,15±2,56 | 72,11±3,54 |
| Коэффициент Консистенции | 146,12±7,71 | 153,40±6,76 | 78,60±3,10 | 87,56±4,98 |
| Индекс течения | 0,340±0,017 | 0,282±0,011 | 0,212±0,009 | 0,160±0,01 |

Как видно из данных, представленных в таблице 3, структурно-механические характеристики бисквитного теста зависят в большей степени от вида использованного масла при производстве бисквита. Бисквитное тесто со сливочным маслом характеризуется более высокой динамической вязкостью, предельным напряжением сдвига, коэффициентом консистенции. Однако, выпеченные бисквиты с растительным маслом по физическим показателям качества, в том числе по пористости, значительно превосходят бисквиты со сливочным маслом в рецептуре (таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика пористости масляных бисквитов в зависимости от вида масла и содержания инулина

| Наименование образца | Пористость, % | Размер воздушных пор, в мкм | | |
|---|---------------|-----------------------------|-------------|------------|
| | | 300-700 | 700-1100 | более 1100 |
| | | Доля воздушных пор, % | | |
| Бисквит со сливочным маслом без инулина | 63,10 ± 0,7 | 60,15 ± 1,0 | 33,55 ± 0,8 | 6,30 ± 0,4 |
| Бисквит со сливочным маслом с инулином | 68,10 ± 0,8 | 55,86 ± 0,7 | 41,02 ± 0,6 | 3,12 ± 0,9 |
| Бисквит с растительным маслом без инулина | 67,80 ± 0,9 | 52,45 ± 0,8 | 41,69 ± 0,9 | 5,86 ± 1,1 |
| Бисквит с растительным маслом с инулином | 73,90 ± 0,8 | 49,18 ± 0,7 | 48,34 ± 1,3 | 2,48 ± 0,6 |

На основании проведенных исследований разработана новая технология бисквита с инулином, растительным маслом и пониженным содержанием сахара (аппаратурно - технологическая схема представлена на рисунке 7). Разработанная технология бисквита масляного с растительным маслом и инулином апробирована в производственных условиях кондитерских цехов столовой №146 УО МГУП, ОАО «Могилевский ЗИВ». В установленном порядке утверждены технологические карты, а технология производства внедрена в производство. Кроме того, разработана технология бисквитно - сбивного печенья с использованием бисквитного теста с растительным маслом и инулином, которая апробирована в производственных условиях ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч». Технология получила положительную оценку и рекомендована к внедрению в производство.

Охарактеризованы физико - химические и органолептические показатели качества бисквита с инулином по разработанной технологии и экспериментально установлен срок хранения, который составил 5 суток, что в 2,5 раза больше по сравнению с бисквитом по традиционной технологии. При анализе конкурентоспособности установлено, что соотношение качество/цена выше для масляного бисквита функционального назначения с растительным маслом и инулином в сравнении с масляным бисквитом со сливочным маслом.

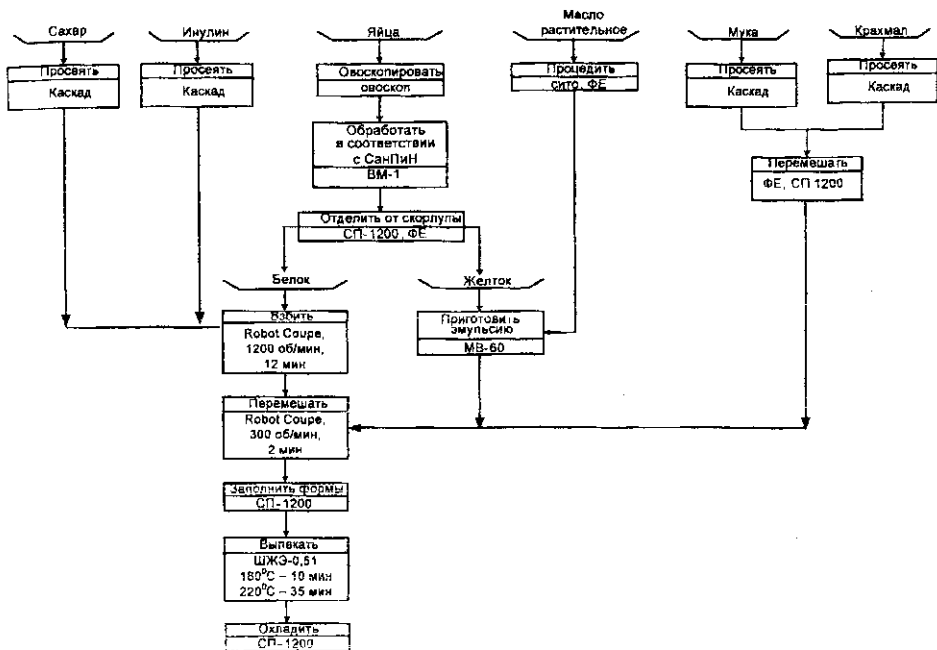
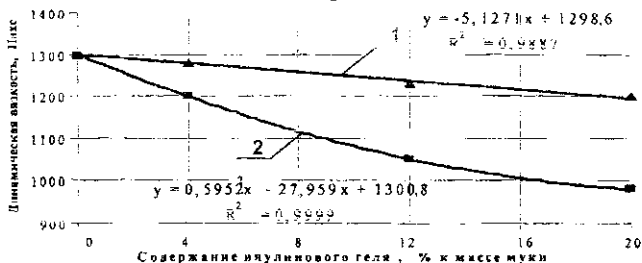


Рисунок 7 – Аппаратурно-технологическая схема производства бисквита масляного с растительным маслом, инулином и пониженным содержанием сахара

В шестой главе представлены результаты исследований о возможности использования инулина при производстве песочного печенья.



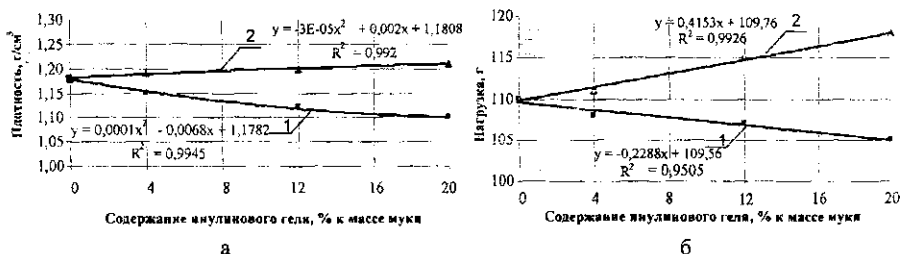
Введение инулинового геля в тесто:

- 1 – на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси
- 2 – на конечной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси

Рисунок 8 - Зависимость динамической вязкости песочного теста от стадии введения инулинового геля и его содержания в рецептуре

Установлена необходимость использования инулина в виде геля при производстве песочного теста, определена оптимальная стадия его введения в рецептуру песочного печенья – начальная стадия перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси.

В случае введения инулинового геля на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси динамическая вязкость песочного теста снижается незначительно по сравнению с динамической вязкостью контрольного образца и песочного теста, в рецептуру которого инулиновый гель вводили на конечной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси (рисунок 8). Это, очевидно, связано с равномерным распределением инулинового геля в виде прослоек между частицами муки за счет адсорбции на поверхности белковых и крахмальных молекул муки, что нарушает непрерывность клейковины и крахмала. Это предположение подтверждают результаты изучения влияния инулинового геля на качество выпеченного печенья.



Введение инулинового геля в песочное тесто:

- 1 — на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси
- 2 — на конечной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси

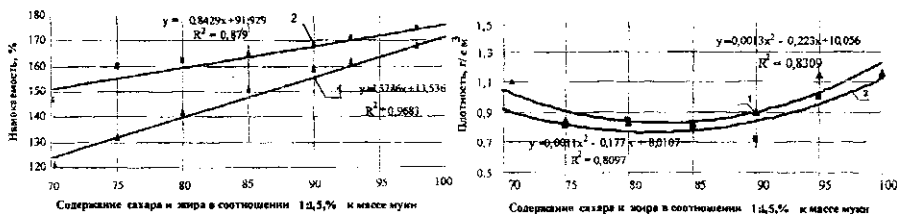
Рисунок 9 - Зависимость плотности (а) и хрупкости (б) песочного печенья от стадии введения инулинового геля и его содержания в рецептуре

Как видно из данных, представленных на рисунке 9 при введении инулинового геля в песочное тесто на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси плотность и нагрузка, необходимая для разрушения песочного печенья, снижаются. Таким образом, экспериментально установлено, что введение инулинового геля на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси способствует повышению хрупкости песочного печенья и снижению его плотности. Следовательно, инулиновый гель, введенный на начальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси, наряду с сахаром и жиром участвует в пластификации структуры песочного теста, придавая выпеченным изделиям большую хрупкость. При этом, механизм и эффект пластификации инулинового геля, очевидно, не отличается от механизма и эффекта пластификации жира.

При введении инулинового геля на конечной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси недостаточно времени для его равномерного распределения по объему песочного теста, поэтому, очевидно, динамическая вязкость

песочного теста значительно снижается за счет его разжижения, как и хрупкость выпеченного песочного печенья, а его плотность повышается.

Установлена возможность получения песочного печенья высокого качества при снижении в его рецептуре сахаро-жировой смеси приблизительно на 25% (сахара на 9,9% и жира на 14,9%) к массе муки за счет введения инулинового геля в количестве 20% к массе муки (рисунок 10).



а

б

1 - печенье без инулинового геля

2 - печенье с инулиновым гелем

Рисунок 10 - Зависимость намокаемости (а) и плотности (б) песочного печенья от содержания сахара, жира и инулинового геля

Таким образом, введение инулинового геля в количестве 20% от массы муки в рецептуру песочного печенья вместо 25% сахаро-жировой смеси позволяет получить печенье с физическими показателями, соответствующими требованиям ТНПА.

Разработана новая технология песочного печенья с инулином функционального назначения и пониженным содержанием сахара и жира (аппаратурно-технологическая схема представлена на рисунке 11).

Охарактеризованы физико-химические и органолептические показатели качества песочного печенья с инулином функционального назначения и экспериментально установлен срок хранения, который составил 2 месяца.

Технология производства песочного печенья с инулином апробирована в производственных условиях ОАО «Кондитерская фабрика «Слодych», ОАО «Могилевский ЗИВ», СП «Сапта-Импекс». В установленном порядке утверждены технологические карты, а технология производства внедрена в производство.

Соотношение качество/цена выше для песочного печенья с инулином функционального назначения в сравнении с песочным печеньем, выпеченным по традиционной технологии. Следовательно, песочное печенье с инулином функционального назначения обладает более высокой конкурентоспособностью в сравнении с песочным печеньем по традиционной технологии.

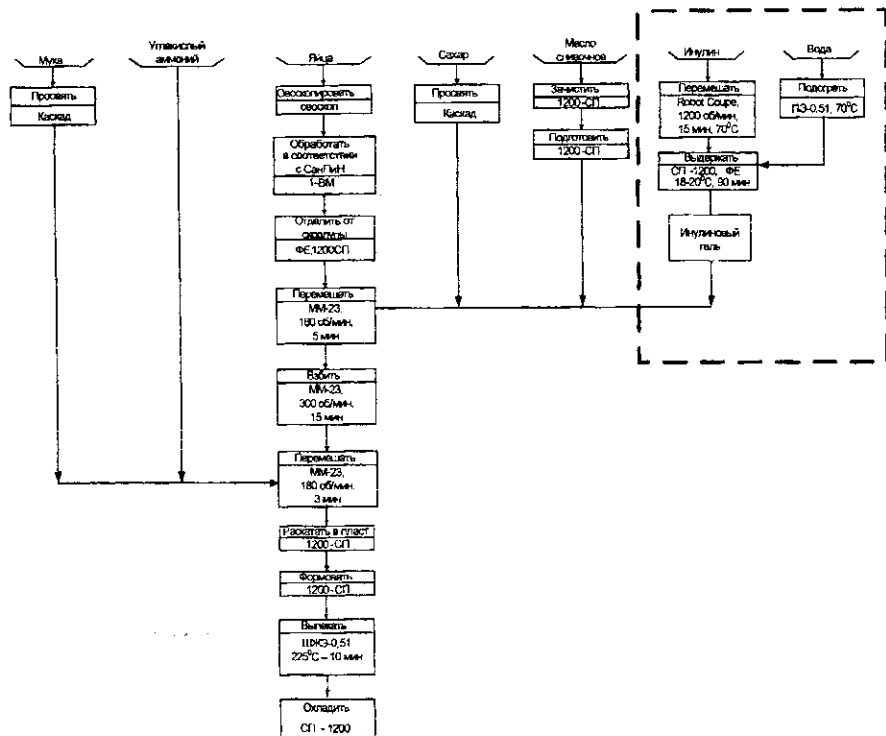


Рисунок 11 - Аппаратурно-технологическая схема производства песочного печенья с инулином и пониженным содержанием сахара и жира

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К основным наиболее значимым результатам, составляющим основу научных исследований, относятся следующие:

1. Определены технологические свойства биологически активной добавки инулина марок НР и GR, охарактеризованы его молекулярная масса и степень полимеризации. Установлено, что инулин марки НР по молекулярной массе превосходит инулин марки GR в 3,8 раза, а растворимость и водоудерживающая способность инулина марок НР и GR находится в прямой зависимости от скорости перемешивания и температуры. Обнаружено, что растворы с концентрацией инулина марки НР 25% и более и растворы инулина марки GR с концентрацией 50% и более с течением времени образуют гели. Определены

режимные параметры (скорость перемешивания 1200 об/мин, температура $70 \pm 2^\circ\text{C}$, продолжительность 15 ± 1 минут) и технология приготовления инулин-ового геля [5-А, 10-А, 14-А].

2. Установлено проявление инулином марки НР высокой термоста- бильности в диапазоне значений рН среды от 4,5 до 10,0 (среда характерная для большинства мучных кондитерских изделий) при температуре 240°C и про- должительности ее воздействия 40 минут. Степень гидролиза инулина марки НР при этих условиях составляет 0,6%, а степень гидролиза инулина марки GR при тех же условиях – 4,1% [5-А].

3. Разработана технология производства бисквитов, в рецептуру кото- рых инулин вводили в виде порошка на начальной стадии взбивания яично- сахарной смеси в количестве 5% от массы муки. Определены оптимальные ре- жимные параметры получения взбитой яично-сахарной смеси с инулином: ско- рость взбивания 1200 об/мин, продолжительность 12–15 минут, температура $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Обоснована возможность снижения в рецептуре основного бисквита сахара на 39,5% к массе муки, а в рецептуре масляного бисквита возможность полной замены сливочного масла растительным и снижение количества сахара на 39,0% к массе муки. Разработанные новые технологии позволят произво- дить бисквиты функционального назначения пониженной на 5,9% калорийно- сти и бисквиты масляные пониженной на 9,0% калорийности [1-А, 2-А, 15-А].

4. Определено участие инулина в формировании структуры бисквитного теста, укрепление его структуры и повышение устойчивости к механическим воздействиям за счет взаимодействия инулина с белковыми и крахмальными веществами бисквитного теста. Установлено увеличение значений предельного напряжения сдвига бисквитного теста на 36,7%, вязкости – на 71,4% при введе- нии в его рецептуру инулина [1-А, 2-А, 15-А].

5. Разработана технология производства песочного печенья, в рецептуру которого инулин вводили в виде геля в количестве 20% к массе муки на на- чальной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси. Инулиновый гель уменьшает динамическую вязкость песочного теста, при этом хрупкость и на- мокаемость выпеченного печенья увеличиваются, что доказывает пластифици- рующий эффект инулинового геля в формировании структуры песочного теста и позволяет снизить в рецептуре песочного печенья сахар на 9,9% и жир на 14,9% к массе муки. Разработанная новая технология песочного печенья с ину- лином и пониженным содержанием сахара и жира позволит производить пе- сочное печенье функционального назначения и пониженной на 9,2% калорийно- сти по сравнению с традиционным печеньем [3-А, 6-А, 8-А, 13-А].

6. Определены физико-химические и органолептические показатели каче- ства бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения.

Установлен срок хранения изделий, изготовленных по разработанным технологиям, который составил для песочного печенья 2 месяца, для бисквитов - до 5 суток, что в 2,5 раза больше по сравнению со сроком хранения традиционных бисквитов. Это связано со снижением скорости ретроградации крахмального клейстера пшеничной муки инулином и замедлением процесса черствения бисквитов. Доказана конкурентоспособность бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения на основании расчета интегрального показателя качества изделий и определения соотношения качество/цена в сравнении с традиционными изделиями. Эти данные могут быть использованы для эффективного позиционирования бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения на рынке мучных кондитерских изделий [4-А, 7-А, 11-А, 12-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

По результатам проведенных в рамках диссертационной работы научных исследований разработаны и утверждены ТНПА на бисквиты и песочное печенье с инулином функционального назначения – технологические карты, которые могут быть использованы для организации производства мучных кондитерских изделий с инулином функционального назначения на любом предприятии общественного питания [16-А...22-А]. Новые технологии производства бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения апробированы в производственных условиях предприятий пищевой промышленности и общественного питания: ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч», ОАО «Могилевский ЗИВ», СП «Санта-Импекс», столовой №146 УО МГУП. На предприятиях общественного питания ОАО «Могилевский ЗИВ» г. Могилева и СП «Санта-Импекс» г. Бреста осуществляется производство и реализация бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения. На ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч» разработанные технологии производства песочного и бисквитно-сбивного печенья рекомендованы к внедрению в производство.

Мучные кондитерские изделия из бисквитного и песочного теста с инулином функционального назначения могут быть рекомендованы для питания населения всех возрастных групп с целью профилактики нарушения качественного и количественного состава кишечной микрофлоры человека, повышения иммунитета и оздоровления организма человека в целом.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах:

1–А Василенко, З.В. Разработка технологии бисквита, обогащенного инулином / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2005. – №11. – С.8.

2–А Василенко, З.В. Использование инулина при производстве бисквитов функционального назначения / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Хлебопек. – 2006. – №4. – С. 22–25.

3–А Василенко, З.В. Изучение возможности снижения калорийности песочного печенья / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Хлебопек. – 2006. – №4. – С. 26–28.

4–А Василенко, З.В. Исследование качества песочного печенья с инулином при хранении / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Хлебопек. – 2006. – №6. – С. 37–39.

Статьи в сборниках научных трудов:

5–А Василенко, З.В. Исследование технологических свойств инулина / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Сборник научных трудов «Здоровье и окружающая среда». – Барановичская укрупнения типография, 2004. – Вып. 5. – С. 72–74.

6–А Василенко, З.В. Разработка рецептуры и технологии печенья функционального назначения / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Сборник научных трудов «Актуальные вопросы совершенствования организации питания и культуры обслуживания в санаториях УП «Белагроздравница». – Минск, 2004. – С.110–112.

7–А Василенко, З.В. Исследование свойств бисквита с инулином в процессе хранения / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Сборник научных трудов «Здоровье и окружающая среда». – Барановичская укрупнения типография, 2005. – Вып. 6. – С. 490–492.

8–А Василенко, З.В. Изучение влияния содержания сахара и инулина на показатели качества песочного печенья / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Сборник научных трудов «Здоровье и окружающая среда». – Издательско-полиграфическое общество с дополнительной ответственностью «Друк-С», 2006. – Вып. 8. – С. 217–220.

Статьи в сборниках материалов конференций, тезисы докладов:

9–А Василенко, З.В. Методика измерения структурно-механических свойств пищевых масс/ З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов V Междунар. Конференции, 18–20 мая 2005 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: Т.С. Хасаншин [и др.]. – Минск, 2005. – С. 119.

10–А Василенко, З.В. Исследование растворимости образцов инулина / З.В. Василенко З.В, О.В. Мацикова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов V Междунар. Конференции, 18–20 мая 2005 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: Т.С. Хасаншин [и др.]. – Минск, 2005. – С. 120.

11–А Василенко, З.В. Исследование влияния продолжительности хранения на качество песочного печенья функционального назначения / З.В. Василенко З.В, О.В. Мацикова. // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов V Междунар. Конференции, 18–20 мая 2005 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: Т.С. Хасаншин [и др.]. – Могилев, 2005. – С. 107.

12–А Мацикова, О. В. Исследование процесса хранения песочного печенья функционального назначения с инулином / Мацикова О. В., Шараева Е.В. // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов V Международной конференции студентов и аспирантов, 26–27 апреля 2006 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: А.В. Акулич [и др.]. – Минск, 2006. – С. 147.

13–А Мацикова, О. В. Исследование влияния инулина на показатели качества песочного печенья Мацикова О. В., Шараева Е.В. // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов V Международной конференции студентов и аспирантов, 26–27 апреля 2006 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: А.В. Акулич [и др.]. – Минск, 2006. – С. 149.

14–А Василенко, З.В. Исследование водосвязывающей способности инулина / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Наука и социальные проблемы общества: питание, экология, демография», 23–24 мая 2006 г, Харьков / ХДУХТ. – Харьков, 2006. – Ч.1. – С. 46–47.

15–А Василенко, З.В. Исследование влияния инулина на органолептические и физико-химические показатели качества бисквитов / З.В. Василенко, О.В. Мацикова // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Наука и социальные проблемы общества: питание, экология, демография», 23–24 мая 2006 г., Харьков / ХДУХТ. – Харьков, 2006. – Ч.1. – С. 43–45.

Техническис нормативные правовые акты:

16–А Бисквит основной функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мацикова. – Утв. Ректором УО МГУП 14.10.2005. – Могилев, 2005.

17–А Бисквит основной функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мацикова. – Утв. зам. директора ОАО «Могилевской ЗИВ» 11.04.2006. – Могилев, 2006.

18–А Бисквит основной функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко,

ко, О.В. Мащикова. – Утв. директор «Трактир у озера» СП «Санта-Импекс» 13.03.2006. – Брест, 2006.

19–А Бисквит масляный функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мащикова. – Утв. Ректором УО МГУП 14.10.2005. – Могилев, 2005.

20–А Бисквит масляный функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мащикова. – Утв. зам. директора ОАО «Могилевской ЗИВ» 13.04.2006. – Могилев, 2006.

21–А Печенье песочное функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мащикова. – Утв. директор «Трактир у озера» СП «Санта-Импекс» 16.03.2006. – Брест, 2006.

22–А Печенье песочное функционального назначения с инулином: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, О.В. Мащикова. – Утв. зам. директора ОАО «Могилевской ЗИВ» 14.04.2006. – Могилев, 2006.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1*. Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: материалы Междунар. конф., Минск, 20–21 ноября 1997 г. / Бел НЦИМ АГК. – Минск, 1997. – 192 с.

2*. Тутельян, В.А. Концепция оптимального питания. Позиция врача / В.А.Тутельян// [Электронный ресурс]. – 2005.– Режим доступа: [http:// pitanie – conf. ru / 4201. htm](http://pitanie-conf.ru/4201.htm). – Дата доступа: 18.12.2005.

3*. Функциональное питание. Современные аспекты: материалы Всероссийской конференции, Москва, 21–23 апреля 1999 г. / РАМН; редкол.: В.А. Сидорский (отв. ред.) [и др.]. – М., 1999. – 257 с.

4*. Функциональное питание: концепции и реалии / А.А. Кочеткова [и др.] // Ваше питание. – 2000. – №4. – С.20–23.

5*. Mizota, T. Functional and nutritional food containing bifidogenic factors/ T. Mizota // Bull. Int. Dairy Fed. – 1996. – № 3. – P. 31–35.

6*. Functional food in Europe. Food Engineering International [Electronic resource]. – 1999. – Mode of access: <http://www. Broste.com/food/lib / Functional food.htm>. – Date of access: 20.12.2005.

РЭЗЮМЭ

Мащыкава Вольга Уладзіміраўна

ТЭХНАЛОГІІ ВЫРАБАУ БІСКВІТАЎ І ПЯСОЧНАГА ПЕЧЫВА З ІНУЛІНАМ ФУНКЦЫЯНАЛЬНАГА ПРЫЗНАЧЭННЯ

Ключавыя словы: функцыянальнае харчаванне, інулін, бісквіт, бісквіт масляны, пясочнае печыва, зніжэнне энергетычнай вагі, тэхналагічныя ўласцівасці, структурна - механічныя характарыстыкі, фізічныя паказчыкі якасці, арганалептычныя паказчыкі якасці, канкурэнтназдольнасць.

Дасягненні навукі аб харчаванні дазваляюць зрабіць вывад аб тым, што ежа – адзін з важнейшых фактараў, ад якога залежыць наша здароўе. XX стагоддзе прынесла нам цвёрдую ўпэўненасць у тым, што прадукты харчавання павінны не толькі забяспечваць фізіялагічныя патрэбы арганізма ў харчовых рэчывах і энергіі, але і спрыяць прафілактыцы захворвання і павелічэнню працягласці жыцця, павышэнню працаздольнасці і стварэнню ўмоў для адэкватнай адаптацыі да навакольнага асяроддзя.

У цяперашні час асартымент мучных кандытарскіх вырабаў функцыянальнага прызначэння на рынку Рэспублікі Беларусь абмежаваны, нягледзячы на вялікі попыт на іх. У сувязі з гэтым мэтай працы з’явілася распрацоўка навучна абгрунтаваных тэхналогій вырабу бісквітаў і пясочнага печыва з інулінам функцыянальнага прызначэння і іх укараненне ў прамысловасць.

Аб’ектамі даследаванняў з’явіліся інулін марак HP і GR, яечна-цукровая сумесь, бісквітнае, пясочнае цеста і выпечаныя мучныя кандытарскія вырабы.

Упершыню даследаваны тэхналагічныя ўласцівасці інулінаў марак HP і GR і навукова абгрунтаваны выбар інуліну маркі HP для ўвядзення ў рэцэптуры ў выглядзе парашку ў бісквітнае цеста і ў выглядзе гелю ў пясочнае цеста; распрацавана тэхналогія прыгатавання інулінавага гелю.

Упершыню вызначана роля інуліну ў фарміраванні структуры бісквітнага і пясочнага цеста. Распрацаваны новыя навукова абгрунтаваныя тэхналогіі бісквітаў і пясочнага печыва з інулінам паніжанай энергетычнай вагі. Даказана і навукова абгрунтавана замаруджванне працэсу чарсцення бісквітаў пры ўвядзенні ў іх рэцэптуры інуліну.

Бісквіты і пясочнае печыва функцыянальнага прызначэння з інулінам рэкамендаваны для харчавання насельніцтва ўсіх узроставых груп з мэтай прафілактыкі парушэнняў якаснага і колькаснага складу кішэчнай мікрафлоры, павышэння імунітэта і аздараўленчага ўздзеяння на арганізм чалавека.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИСКВИТОВ И ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИНУЛИНОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: функциональное питание, инулин, бисквит, бисквит масляный, песочное печенье, снижение калорийности, технологические свойства, структурно - механические характеристики, физические показатели качества, органолептические показатели качества, конкурентоспособность.

Достижения науки о питании позволяют сделать вывод о том, что пища – один из важнейших факторов, определяющих наше здоровье. XX век принес нам твердую уверенность в том, что продукты питания должны не только обеспечивать физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и способствовать профилактике заболеваний и увеличению продолжительности жизни, повышению работоспособности и обеспечению условий для адекватной адаптации к условиям окружающей среды.

В настоящее время ассортимент мучных кондитерских изделий функционального назначения на рынке Республики Беларусь ограничен, не смотря на все возрастающий спрос на них. В связи с этим целью работы явилась разработка научно обоснованных технологий производства бисквитов и песочного печенья с инулином функционального назначения и их внедрение в производство.

Объектами исследований являлись инулин марок HP и GR, яично-сахарная смесь, бисквитное, песочное тесто и выпеченные мучные кондитерские изделия.

Впервые исследованы технологические свойства инулина марок HP и GR и научно обоснован выбор инулина марки HP для введения в виде порошка в бисквитное тесто и в виде геля в песочное тесто; разработана технология приготовления инулинового геля. Впервые определена роль инулина в формировании структуры бисквитного и песочного теста. Разработаны новые научно обоснованные технологии бисквитов и песочного печенья с инулином пониженной калорийности. Доказано и научно обосновано замедление процесса черствения бисквитов при введении в их рецептуры инулина.

Бисквиты и песочное печенье функционального назначения с инулином могут быть рекомендованы для питания населения всех возрастных групп с целью профилактики нарушения качественного и количественного состава кишечной микрофлоры, повышения иммунитета и оздоровления организма человека.

THE RESUME
Matsykava Olga Vladimirovna

**TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL SPONGE BISCUIT AND
SHORTBREAD WITH INULIN**

Key words: a functional meal, inulin, a sponge biscuit, an oil sponge biscuit, shortbread, reduction in caloric content, technological properties, structural - mechanical characteristics, physical parameters of quality, sensor parameters of quality.

Nowadays the assortment of functional flour confectionery products is limited in the Republic of Belarus, in spite of raising demand on them. That's why the aim of the given paper is the development of technologies and formulas functional flour confectionery products and their use in food manufacture.

The research objects were inulin HP and inulin GR, the egg - sugar mixture, sponge biscuit, unleavened dough and baked flour confectionery products.

The technological properties of inulins HP and GR were investigated for the first time and the choice of inulin HP for introduction into flour confectionery products formulas as a powder like form into a sponge biscuit and in a gel into like form in a unleavened dough is scientifically proved. The technology of preparation inulin gel is also developed.

For the first time the role of inulin in formation of sponge biscuit and unleavened dough structure is determined. The new scientifically proved low caloric content inulin sponge biscuit, shortbread technology's is developed .

Biscuit delay hardening process is proved and scientifically-grounded with inulin introduction in their formulas.

The functional purpose flour confectionery products manufactured from the sponge biscuit and unleavened dough with inulin can be recommended for nourishment with the aim of preventive maintenance of infringement of qualitative and quantitative composition of intestinal human beings microflora. They help to immunity and human body fitness.

