

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОГИЛЁВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»**

УДК 664.346

**БОЛАШЕНКО  
ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЙОНЕЗА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОДУКТОВ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ**

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

**по специальности 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов,  
продуктов функционального и специализированного назначения  
и общественного питания»**

**Могилёв 2011**

Работа выполнена в учреждении образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор  
**ВАСИЛЕНКО Зоя Васильевна**,  
Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»,  
заведующая кафедрой технологии продукции общественного питания и мясопродуктов

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор  
**АРТЁМОВА Елена Николаевна**,  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»,  
заведующая кафедрой технологии и организации питания, гостиничного хозяйства и туризма

кандидат технических наук, доцент  
**БОЛОТЬКО Александр Юрьевич**,  
Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»,  
доцент кафедры товароведения и организации торговли

Оппонирующая организация – Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»

Защита состоится “ 01 ” марта 2011 года в 15.00 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 02.17.01. в учреждении образования «Могилёвский государственный университет продовольствия» по адресу: 212027, Республика Беларусь, г. Могилёв, проспект Шмидта, 3, ауд. 206,  
e-mail: [mti@mogilev.by](mailto:mti@mogilev.by), телефон учёного секретаря 48-35-41.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Могилёвский государственный университет продовольствия».

Автореферат разослан “ 31 ” января 2011 года.

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



Т.И. Пискун

## ВВЕДЕНИЕ

Концепция государственной политики Беларуси в области здорового питания населения определяет улучшение структуры питания и контроль за безопасностью пищевых продуктов как основные приоритеты сохранения здоровья. Нарушение структуры питания на фоне снижения физической активности являются главными причинами алиментарно-зависимых заболеваний, понижения защитных систем организма и его устойчивости к естественным и техногенным факторам окружающей среды [1\*, 2\*]. Поэтому пищевой статус и структура питания населения страны являются приоритетными направлениями политики нашего государства и служат одним из главных показателей уровня его социально-экономического развития, благополучия, здоровья и процветания нации [3\*, 4\*].

Практическая реализация задач, связанных с укреплением здоровья и улучшением демографической ситуации в республике заключается в разработке и внедрении на продовольственный рынок функциональных продуктов питания массового спроса. Сегодня именно функциональные продукты питания, рецептуры которых разработаны с целью пополнения нутриентного профиля рационов питания, являются важнейшим глобальным трендом современного продовольственного рынка [5\*, 6\*].

Одним из важных сегментов рынка функциональных продуктов питания является продукция масложировой промышленности [7\*], среди которой важное место принадлежит майонезу. Поликомпонентный состав и эмульсионная структура майонеза предоставляют широкие возможности для его преобразования в функциональный продукт питания путем введения в рецептуры эссенциальных и биологически активных веществ на фоне снижения жирности и исключения холестеринсодержащих ингредиентов.

В связи с этим, одним из актуальных направлений инновационного развития масложировой промышленности и общественного питания является производство продуктов питания функционального назначения, в том числе новых видов майонеза, рецептурный состав которых отвечает современным требованиям науки о питании, а технология производства является энергосберегающей.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.** Настоящая работа выполнялась на кафедре технологии продукции общественного питания и мясопродуктов УО «МГУП» по заданию концерна «Белгоспицепром» по теме «Разработка и внедрение технологий производства масложировых продуктов питания функционального назначения с

конъюгированной линолевой кислотой» – номер госрегистрации 20082859 (2008–2009 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», утвержденных на научно-техническом совете концерна. Работа выполнялась также по темам следующих НИР: «Разработка новых технологий и ассортимента функциональных продуктов питания и кулинарных изделий» (ГБ 26-01, номер госрегистрации 2006746, 2005–2010 гг), «Разработка технического описания и рецептур на новые виды майонезов» (ХД 2007-03), «Проведение доклинических исследований низкожирных майонезов функционального назначения с конъюгированной линолевой кислотой» (ХД 08-08), «Разработка технического описания и рецептур на новые виды майонезов» (ХД 2008-24), «Разработка технического описания и рецептуры на майонез» (ХД 2009-23), «Разработка технического описания и рецептуры на майонез низкокалорийный» (ХД 2010-04), «Разработка новых видов майонеза» (ХД 2010-08).

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы явилась разработка научно обоснованной технологии производства майонеза функционального назначения и продуктов с его использованием.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- определить приоритетные направления в разработке ассортимента майонезов функционального назначения на основании изучения гастрономических предпочтений потребителей в отношении потребительских свойств майонеза и его использования в кулинарной практике;

- исследовать технологические свойства модифицированных крахмалов марки С\*ЕМ TEX 12688 (МК 12688), марки С\*PolarTex-Instant 12650 (МК 12650) и мальтодекстрина С\*Dry MD 01970 (МД 01970) и с их учетом обосновать оптимальные условия подготовки рецептурных ингредиентов и стадию их введения в майонезную эмульсию;

- определить роль крахмалов МК 12688 и МК 12650 в формировании межфазных адсорбционных слоев на границе раздела фаз;

- обосновать технологические параметры производства майонезной эмульсии и определить оптимальные концентрации МК 12688 и МК 12650 в системах в зависимости от соотношения водной и жировой фаз для получения устойчивой эмульсии требуемой вязкости и консистенции;

- разработать научно обоснованную технологию производства майонеза с жирностью 20, 30, 40 и 65% с использованием модифицированных крахмалов МК 12688, МК 12650, мальтодекстрина МД 01970, в том числе обогащенного физиологически функциональной добавкой – конъюгированной линолевой кислотой, и провести доклинические исследования для оценки возможного позитивного эффекта на организм человека при употреблении нового майонеза;

- исследовать влияние условий хранения на показатели качества нового майонеза функционального назначения;
- изучить возможность использования нового майонеза при производстве мучных кондитерских изделий.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- обоснование направления разработки новых видов конкурентоспособного майонеза пониженной жирности без холестерина, обогащенного биологически активными веществами на основании результатов маркетинговых исследований гастрономических предпочтений и потребительских мотиваций при выборе и покупке майонеза;

- обоснование оптимальных условий подготовки модифицированных крахмалов МК 12688, МК 12650 и мальтодекстрина МД 01970 и их оптимальных концентраций в эмульсионных системах в зависимости от содержания жировой фазы на основании экспериментальных исследований их технологических свойств:

- зависимость прочности межфазных адсорбционных слоев модифицированных крахмалов МК 12688 и МК 12650 на границе раздела фаз масло/вода от концентрации и продолжительности контакта фаз, что позволило использовать МК 12688 в качестве эффективного эмульгатора майонезной эмульсии;

- технология производства майонеза функционального назначения на основе модифицированных крахмалов МК 12688, МК 12650 и мальтодекстрина МД 01970, в том числе, обогащенного конъюгированной линолевой кислотой, позволившая получить майонез высокого качества без холестерина со сроком годности до 90 суток (при температуре хранения  $4\pm 2^\circ\text{C}$ ), устойчивый к термическому воздействию высоких температур ( $220\dots 250\pm 2^\circ\text{C}$ ), смене режимов замораживания/оттаивания и механическому воздействию, которая позволила организовать «холодный» энергосберегающий способ производства;

- характеристика структуры нового майонеза на основе исследования его вязкости в зависимости от скорости и напряжения сдвига, позволившая установить, что майонез обладает тиксотропными свойствами и относится к обратимо восстанавливающимся упруго-пластично-вязким системам коагуляционной структуры;

- технологии производства кексов и песочного печенья, позволившие заменить 70 и 40% соответственно рецептурного количества сливочного масла на новый майонез 40%-ной жирности, что дало возможность на 20% уменьшить количество яиц в рецептурах, снизить жирность (кексов – на 33,2%, песочного печенья – на 19,6%) и содержание холестерина (в кексах – на 33,1%, в песочном печенья – на 34,8%), а также уменьшить их себестоимость в 1,6 и 1,4 раза соответственно по сравнению с традиционными изделиями.

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является самостоятельно выполненной научной работой, обобщает результаты теоретических и экспериментальных исследований, в реализации которых автор принимал непосредственное участие. Автором диссертации изучены, обобщены и критически проанализированы литературные данные по теме диссертационной работы, подобраны методы исследования, проведены экспериментальные исследования, обработаны и проанализированы полученные данные, разработаны научно обоснованные технологии производства новых видов майонезов функционального назначения, мучных кондитерских изделий с его использованием. Доклинические исследования майонеза функционального назначения с КЛК на лабораторных животных проведены совместно с ГУ НПЦ «Институт биохимии и фармакологии НАН Беларуси». Участие соискателя выражалось в обсуждении постановки задач, ходе эксперимента, анализе результатов исследований, обработке экспериментальных данных.

**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 2007–2010), на VIII Юбилейной Международной научно-практической конференции «Пищевая и легкая промышленность в стратегии вхождения РК в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира» (Алматы, 2007, 2009), на VI Международной научно-практической конференции «Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств» (Минск, 2007), на III Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития)» (Воронеж, 2009), на VIII Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности» (Минск, 2009), на X Международной студенческой научной конференции (Гродно, 2009), на V Международной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (Орел, 2009), на областной студенческой научной конференции «Студенческая наука – региону» (Могилев, 2010).

Образцы майонеза были представлены на VI Национальной выставке Республики Беларусь в Литовской Республике (Вильнюс, 16-19 сентября 2009), на XVI Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (Санкт-Петербург, 2010); на Национальной выставке Республики Беларусь в Республике Сербия (Белград, 2010). На Международной конференции «Масложировая индустрия – 2008» (Санкт-Петербург, 2008), на которой по результатам профессионального дегустационного конкурса «Премия ВНИИЖ – 2008» в номинации «Майонезы» майонез «Кремлевский» награжден «Золотой

медалью» за высокие потребительские качества, отвечающие требованиям современного рынка.

**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 2,45 авторских листа. Основное содержание работы изложено в 44 публикациях, в том числе 7 статей в рецензируемых научных журналах, 4 статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, 2 статьи и 13 тезисов докладов в сборниках материалов конференций, 2 заявки на изобретение, 11 технических описаний (ТО) с рецептурами, 4 технологические карты, 1 сборник технических описаний и рецептур.

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

Общий объем диссертации составляет 240 страниц машинописного текста, содержит 46 таблиц на 20 листах, 42 рисунка на 23 листах, 24 приложения на 54 листах, 306 источников на 23 листах, в том числе иностранных – 51, по теме диссертации – 44.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**В первой главе** представлен аналитический обзор научной и научно-технической отечественной и зарубежной литературы, касающейся актуальности разработки технологий и потребления функциональных продуктов питания. Особое внимание уделено актуальным тенденциям в разработке рецептур майонезов функционального назначения и ингредиентам, формирующим структуру и потребительские свойства майонезов, а также обладающих физиологически функциональными свойствами. Изложены современные представления о теории устойчивости пищевых эмульсионных систем. Показано, что именно структурно-механический фактор стабилизации эмульсий носит наиболее универсальный характер. Также показано, что по совокупности свойств наиболее технологичными ингредиентами для вышеуказанных целей являются модифицированные крахмалы восковой кукурузы. Проанализированы результаты доклинических и клинических исследований зарубежных авторов относительно позитивного воздействия на организм конъюгированной линолевой кислоты. Проанализированы современные направления коррекции рецептур мучных кондитерских изделий (МКИ) с целью снижения их энергоемкости, холестерина и обогащения биологически активными веществами. Обоснована необходимость разработки технологий производства майонеза функционального назначения и

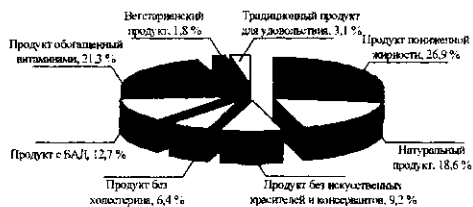
мучных кондитерских изделий с его использованием, что определило цель и конкретные задачи исследований.

Во второй главе представлен перечень и характеристика объектов, материалов и методик исследований, использованных в работе. Отбор проб, подготовку и проведение испытаний осуществляли общепринятыми и специальными физическими, химическими и органолептическими методами оценки и анализа свойств сырья и готовой продукции. Доклинические исследования майонеза функционального назначения проводили в соответствии со стандартными требованиями к доклиническим испытаниям. Экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартных компьютерных программ. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

В третьей главе представлены результаты маркетинговых исследований по определению гастрономических предпочтений потребителей при выборе и покупке майонеза. Установлено, что именно вкусовые характеристики майонеза являются основным критерием при покупке, при этом большинство потребителей предпочитает майонез средне- и низкожирный (рисунок 2). Определены предпочтения потребителей о том, какими полезными свойствами должен обладать майонез (рисунок 3).



**Рисунок 2 – Предпочтения потребителей относительно жирности майонеза**



**Рисунок 3 – Предпочтительные свойства, которыми должен обладать майонез**

Установлено, что при повышении цены на майонез в 2–3 раза за счет обогащения функциональными добавками, покупать его будут 57,2% респондентов. Это подтверждает, что большая часть потребителей серьезно относятся к своему здоровью и предпочитают продукты с полезными свойствами, подтверждая основополагающий принцип покупателя, делающего свой выбор в зависимости от соотношения цена/качество продукта.



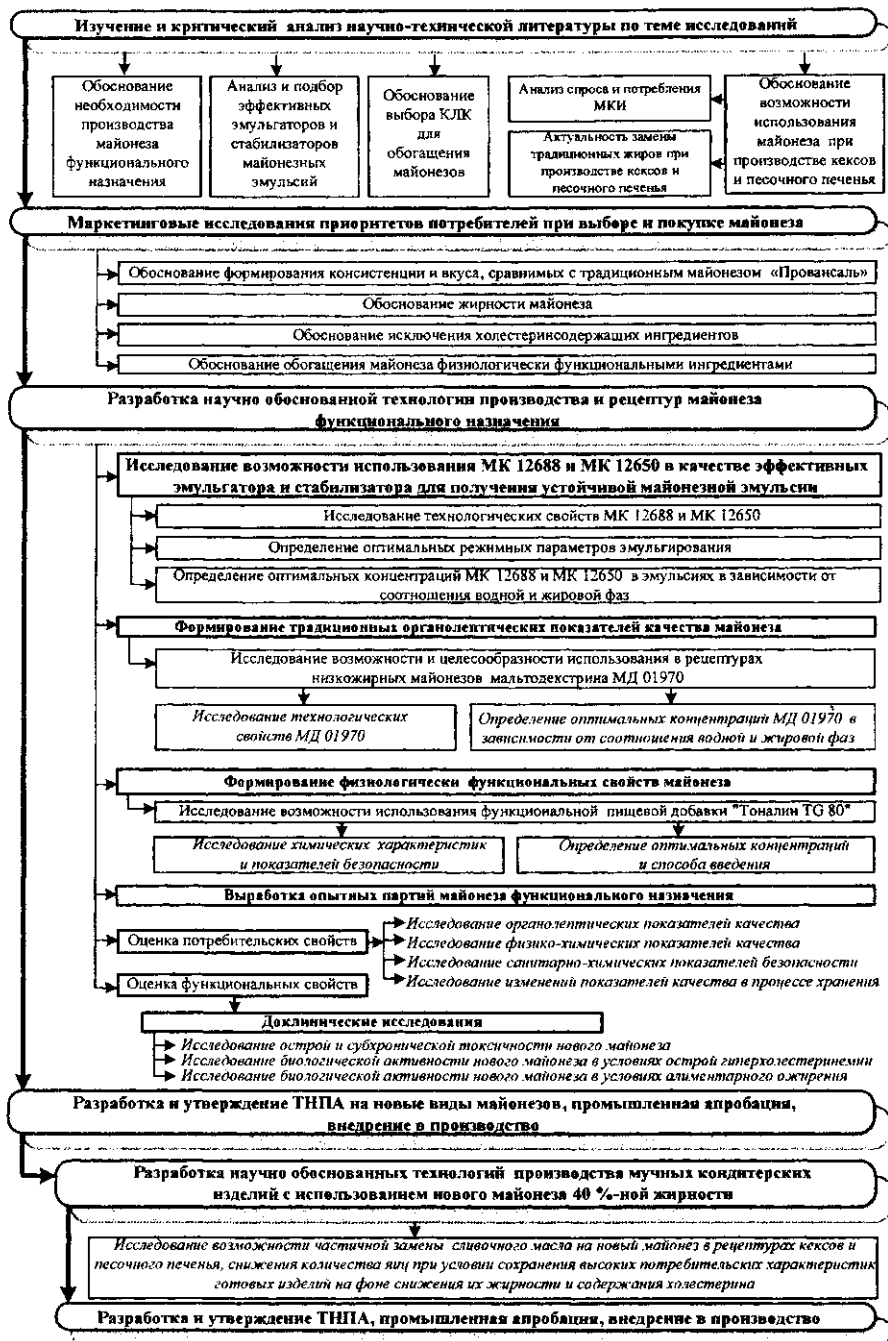
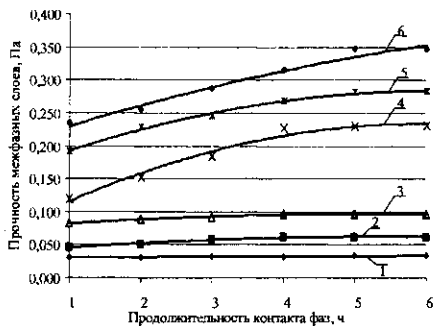


Рисунок 1 – Структурная схема исследований

В четвертой главе представлены результаты исследования технологических свойств МК 12688 и МК 12650. Показано, что в холодной воде (20°C) крахмалы хорошо набухают и растворяются, образуя однородный коллоидный раствор. При повышении температуры растворимость обоих крахмалов увеличивается.

Установлено, что вязкость коллоидных растворов (клейстеров) МК 12688 и МК 12650 повышается с течением времени, что определило условия подготовки крахмалов перед введением в рецептурную смесь – экспозиция крахмального клейстера крахмалов МК 12688 и МК 12650 в течение не менее 10 минут.

Установлено, что крахмал МК 12688 образует на поверхности капель масла прочные межфазные адсорбционные слои (рисунок 4).



Концентрация МК 12688, %:  
 1 – 0; 2 – 0,1; 3 – 0,3; 4 – 0,5; 5 – 0,7;  
 6 – 1,0

**Рисунок 4 – Кинетика нарастания прочности межфазных адсорбционных слоев раствора МК 12688 на границе с маслом**

Установлено, что эмульсии, образованные в присутствии крахмала МК 12688 в концентрациях от 0,1 до 0,7% проявляют относительную стабильность, которая повышается с увеличением концентрации МК 12688.

Определен диапазон концентраций МК 12688 и МК 12650 в эмульсиях с различным содержанием жировой фазы и оптимальные технологические параметры производства: продолжительность эмульгирования не менее 10 минут при скорости 1200 об/мин.

В пятой главе определены оптимальные концентрации крахмалов МК 12688 и МК 12650, обеспечивающие требуемую вязкость систем с различным содержанием жировой фазы: при содержании жира в эмульсиях 20, 30, 40 и 65% оптимальное соотношение МК 12688:МК 12650 составляет 0,5:4,5; 0,5:4,0; 0,5:3,5 и 0,7:0,9 соответственно.

Как видно из данных, представленных на рисунке 4, прочность межфазных слоев на границе раздела фаз повышается в зависимости от концентрации МК 12688 в системе и продолжительности контакта фаз. Стабилизация системы наблюдается по прошествии 6 ч, когда прочность межфазных слоев достигает максимального значения и далее остается постоянной. При этом прочность межфазных адсорбционных слоев раствора МК 12650 более чем в 4 раза меньше прочности межфазных адсорбционных слоев раствора МК 12688 и незначительно превышает прочность межфазного адсорбционного слоя на границе дистиллированной воды: масло.

Для того, чтобы майонез с содержанием жировой фазы 20, 30 и 40% обладал вкусом традиционного майонеза «Провансаль», была изучена возможность и целесообразность использования мальтодекстрина МД 01970 в его рецептурах. Определены оптимальные концентрации МД 01970 в майонезе в зависимости от содержания жировой фазы: для майонеза с жирностью 20, 30 и 40% – 0,5; 0,4 и 0,3% МД 01970 к его массе соответственно. Установлен оптимальный способ введения МД 01970 в рецептурную смесь в виде сухого порошка, который совместно с МК 12688 и МК 12650 растворяют в воде с температурой 20°C, перемешивают до однородной консистенции и выдерживают в течение не менее 10 минут, что соответствует режимным параметрам подготовки крахмалов перед эмульгированием. Такой способ введения МД 01970 в рецептурную смесь майонеза позволяет сохранить высокую устойчивость эмульсии, требуемую вязкость и консистенцию и придать вкус, характерный для традиционного майонеза «Провансаль».

Для усиления функциональных свойств майонеза изучена целесообразность введения в его рецептурный состав конъюгированной линолевой кислоты в виде пищевой добавки «Тоналин TG 80». Исследован жирнокислотный состав пищевой добавки «Тоналин TG 80» (таблица 1).

Таблица 1 – Жирнокислотный состав пищевой добавки «Тоналин TG 80»

Жирные кислоты	Значение, %
Конъюгированная линолевая кислота (КЛК) C <sub>18:2</sub>	82,4±0,60
Олеиновая кислота C <sub>18:1</sub> c9	9,5±0,07
Пальмитиновая кислота C <sub>16:0</sub>	3,4±0,02
Стеариновая кислота C <sub>18:0</sub>	1,9±0,01
Линолевая кислота C <sub>18:2</sub> c9, c12	2,1±0,01

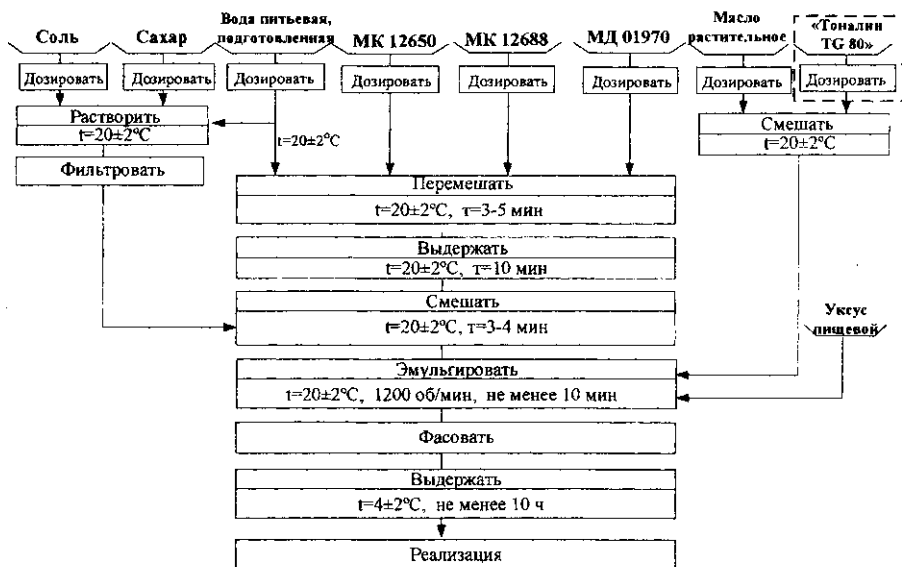
Доказано, что показатели безопасности «Тоналин TG 80» соответствуют нормативным требованиям. Определены оптимальные концентрации функциональной пищевой добавки «Тоналин TG 80» и способ ее введения в рецептуру майонеза.

На основании результатов исследований разработана технология производства майонеза функционального назначения с пищевой добавкой «Тоналин TG 80» (рисунок 5).

В промышленных условиях по разработанной технологии была выработана опытная партия майонеза с рабочим названием «Здоровье». Установлено, что органолептические, физико-химические, санитарно-химические и микробиологические показатели качества и безопасности нового майонеза функционального назначения соответствуют требованиям ТНПА.

Изучены структурно-механические и термостабильные свойства нового майонеза. Установлено, что новый майонез сохраняет устойчивость эмульсии при термическом воздействии ( $220...250\pm 2^\circ\text{C}$ ), при смене режимов замораживания/оттаивания и при механическом воздействии.

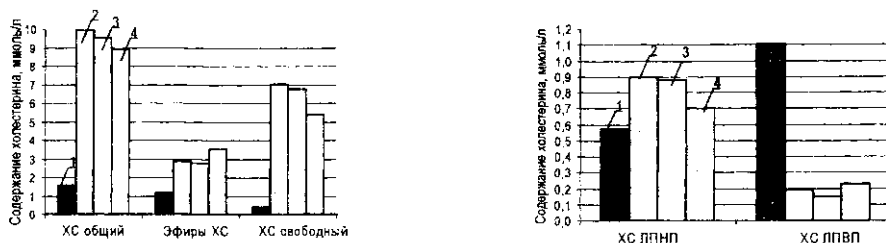
Установлено, что майонез обладает тиксотропными свойствами и относится к обратимо восстанавливающимся структурам, а деформационное поведение исследуемых образцов майонеза позволяет отнести их к упруго-пластично-вязким системам коагуляционной структуры.



**Рисунок 5 – Технологическая схема производства майонеза функционального назначения с пищевой добавкой «Тоналин TG 80»**

Доклинические исследования майонеза «Здоровье» с пищевой добавкой «Тоналин TG 80» показали, что майонез «Здоровье» не обладает токсикологическим действием. Установлено, что при введении в рацион питания майонеза с КЛК уровень холестерина в липопротеинах сыворотки крови снижается на 9,9% в сравнении с группой животных с гиперлипидемическим состоянием. При этом происходит перераспределение фракций холестерина в липопротеинах сыворотки крови: уровень эфиров холестерина повышается на 22,6%, а уровень свободного холестерина, напротив, снижается на 23,3% (рисунок 6). Также установлено, что в сыворотке крови на 22,2% снижается содержание липопротеинов низкой плотности и на 21,0% повышается содержание

липопротеинов высокой плотности, что является положительным эффектом с точки зрения биохимических процессов, протекающих в организме.



- 1 – Контрольная группа животных – стандартный рацион вивария;  
 2 – Группа животных, получавшая «Тритон WR–1339»;  
 3 – Группа животных, получавшая «Тритон WR–1339» и майонез без КЛК «Контрольный»;  
 4 – Группа животных, получавшая «Тритон WR–1339» и майонез с КЛК (доза 1,5 г/кг).

**Рисунок 6 – Изменение содержания холестерина и его фракций в липопротеинах сыворотки крови экспериментальных животных**

Исследованы показатели качества нового майонеза в процессе хранения, на основании которых установлено, что при хранении нового майонеза при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  их показатели качества не изменяются в течение 90 суток; при хранении при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  – в течение 7 суток.

Рецептуры нового майонеза охарактеризованы как «базовые», на основании которых разработаны рецептуры майонеза и майонезных соусов с использованием широкого ассортимента вкусовых ингредиентов. На все рецептуры разработаны и утверждены ТНПА.

Технология производства и рецептуры майонезов апробированы в производственных условиях СП «КАМАКО ПЛЮС» ООО, ОАО «Минский маргариновый завод», ЧУПТ «Дэми», ОАО «Могилевская фабрика мороженого», внедрены в производство и серийно производятся.

Технология производства и рецептуры майонеза с конъюгированной линолевой кислотой апробирована в производственных условиях ОАО «Минский маргариновый завод». Технология получила положительную оценку и рекомендована к внедрению в производство.

**Экономический эффект:**

– при внедрении в промышленное производство СП «Камако плюс» ООО технологии производства и рецептур майонеза «Минский», «Столичный», «Юбилейный», «Селянский», «Экстра» (ноябрь, 2007г.), «Оливковая долина», «Весенний» (ноябрь 2009г.) годовой экономический эффект составил 10 млн.руб. на каждый вид майонеза.

– при внедрении в промышленное производство СП «Камако плюс» ООО технологии производства и рецептур соуса эмульсионного «Столичного» (ноябрь, 2007г.) годовой экономический эффект составил 5 млн.руб.

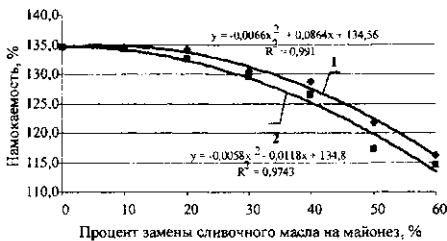
– при внедрении в промышленное производство ОАО «Могилевская фабрика мороженого» технологии производства и рецептур майонеза «Славянский классический» и «Славянский низкокалорийный» (март, 2010г.) годовой экономический эффект был рассчитан на основании снижения себестоимости сырья: при производстве 1 тонны майонеза «Славянский классический» себестоимость снижена на 18% (271 тыс.руб.); при производстве 1 тонны майонеза «Славянский низкокалорийный» себестоимость снижена на 13% (122 тыс.руб.).

**В шестой главе** представлены результаты исследований возможности использования нового майонеза с содержанием жировой фазы 40% при производстве кексов и песочного печенья для снижения их жирности, содержания холестерина и обогащения полиненасыщенными жирными кислотами.

Изучено влияние способа введения и количества майонеза на вязкость, плотность теста для кексов и на физико-химические и органолептические показатели качества выпеченных кексов. Определено оптимальное количество майонеза в рецептуре. Показано, что введение майонеза в рецептуру кексов на заключительной стадии взбивания сахаро-яичной смеси приводит к образованию более равномерной структуры и пористости изделий.

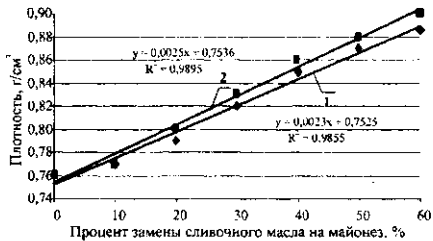
Разработана новая технология производства кексов, предусматривающая замену до 70% рецептурного количества сливочного масла новым майонезом 40%-ной жирности, что позволило на 20% уменьшить количество яиц в рецептуре, уменьшить на 33,2% жирность и на 33,1% содержание холестерина, а также в 1,6 раз снизить себестоимость по сравнению с традиционными изделиями.

Установлено, что введение майонеза в рецептурную смесь песочного теста на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц позволяет получить более однородную систему сливочное масло:майонез, что при дальнейшем замесе теста способствует более равномерному распределению жировой массы в виде более тонких прослоек на поверхности белковых молекул и крахмальных зерен муки. Показано, что этап введения майонеза в песочное тесто и его количество влияют на физические показатели качества готового песочного печенья: намокаемость (рисунок 7), плотность (рисунок 8) и хрупкость (рисунок 9). Установлено, что при введении майонеза в песочное тесто в количестве не более 40% взамен сливочного масла на начальной стадии взбивания сахаро-жировой смеси его физические характеристики – намокаемость печенья, плотность и хрупкость, изменяются менее интенсивно и более соответствуют контрольному образцу.

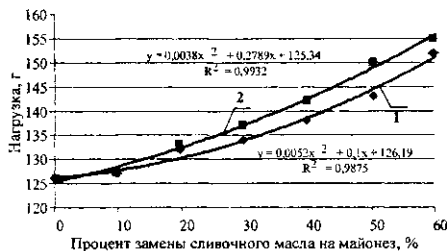


- 1 – Введение майонеза на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц;  
 2 – Введение майонеза на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси.

**Рисунок 7 – Зависимость намакаемости песочного печенья от количества майонеза и этапа его введения**



**Рисунок 8 – Зависимость плотности песочного печенья от количества майонеза и этапа его введения**



**Рисунок 9 – Зависимость хрупкости песочного печенья от количества майонеза и этапа его введения**

Разработана новая технология производства песочного печенья, предусматривающая замену до 40% рецептурного количества сливочного масла новым майонезом 40%-ной жирности, который вводят в рецептуру на начальной стадии взбивания сахаро-жировой смеси, что позволило уменьшить на 20% количество яиц в рецептуре, на 19,6% жирность и на 34,8% содержание холестерина,

а также в 1,4 раза снизить себестоимость по сравнению с традиционными изделиями. Новые технологии производства и рецептуры кексов и песочного печенья апробированы в производственных условиях кондитерского цеха ЗАО «ВЕК» ЦСД «Ясень» и кондитерского цеха ОАО «Могилевхимволокно» и внедрены в производство.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. Изучены гастрономические приоритеты и предпочтения потребителей относительно жирности и полезных свойств майонеза, что позволило обосновать необходимость разработки новых видов майонеза пониженной жирности без холестерина, обогащенного биологически активными веществами [24-А].

2. Исследованы технологические свойства МК 12688 и МК 12650, позволившие научно обосновать оптимальные условия подготовки рецептурных ингредиентов и способ их введения в майонезную эмульсию [2-А, 12-А, 14-А, 25-А].

3. Установлено, что крахмал МК 12688 образует на поверхности раздела фаз масло/вода межфазные адсорбционные слои, обладающие механической прочностью. Установлено, что с увеличением концентрации МК 12688 в водной фазе увеличивается время, необходимое для стабилизации слоя и достижения его максимальной прочности. Показано, что эмульгирующая способность МК 12688 и стабилизирующая способность МК 12650 в количествах 0,5–0,7% и 0,9–4,5% соответственно позволяют получить устойчивые эмульсии требуемой вязкости [1-А, 2-А, 16-А, 27-А].

4. Изучена возможность и целесообразность использования мальтодекстрина МД 01970 в рецептурах майонеза с содержанием жировой фазы 20, 30, 40%. Установлено, что вязкость растворов МД 01970 с течением времени возрастает. Определены оптимальные концентрации МД 01970 в майонезе в зависимости от содержания жировой фазы: для майонезов с жирностью 20, 30 и 40% – 0,5; 0,4 и 0,3% МД 01970 к массе майонезов соответственно [8-А, 13-А, 14-А, 17-А, 19-А].

5. Исследован жирнокислотный состав функциональной пищевой добавки «Тоналин TG 80» и химические показатели качества. Установлено, что основной удельный вес – более 80% от общего содержания жирных кислот в составе пищевой добавки «Тоналин TG 80» приходится на КЛК. Установлено, что исследуемые химические показатели качества пищевой добавки «Тоналин TG 80» – йодное, перекисное и кислотное числа не превышают допустимых значений для масел и жиров, предусмотренных действующими ТНПА, что свидетельствует о безопасности ее использования при производстве пищевых продуктов. Определены оптимальные концентрации функциональной пищевой добавки «Тоналин TG 80» и способ ее введения в рецептуры майонеза [26-А].

6. Разработана технология производства майонеза с использованием модифицированных крахмалов и мальтодекстрина, обогащенных конъюгированной линолевой кислотой. Научно обоснован «холодный» способ производства майонеза, что позволило исключить тепловые энергоёмкие



технологические операции по предварительной подготовке рецептурных ингредиентов. Установлено, что новый майонез устойчив к термическому и механическому воздействиям, а также к режимам замораживания/оттаивания и изменениям значений pH среды [4-А, 9-А, 10-А, 19-А, 22-А, 28-А, 35-А, 36-А].

7. Доказано в экспериментах на животных, что майонез, обогащенный конъюгированной линолевой кислотой, не обладает токсикологическим действием при однократном и повторном введении в рацион в дозах 0,5–3,0 г/кг. Показано, что при введении в рацион питания майонеза с КЛК уровень холестерина в липопротеинах сыворотки крови снижается на 9,9% в сравнении с группой животных с гиперлипидемическим состоянием. Установлено, что при введении в рацион животных с гиперлипидемией майонеза с КЛК количество липопротеинов низкой плотности снижается на 22,2% и на 21,1% повышается количество липопротеинов высокой плотности. Экспериментально доказано, что майонез с КЛК проявляет умеренный гипохолестеринемический эффект в условиях алиментарной гиперхолестеринемии и может быть отнесен к продуктам функционального назначения [5-А].

8. Исследованы показатели качества нового майонеза в процессе хранения. Установлено, что при хранении нового майонеза при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  его показатели качества не изменяются в течение 90 суток; при хранении при температуре  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  – в течение 7 суток [11-А].

9. Разработана технология производства кексов, предусматривающая замену до 70% рецептурного количества сливочного масла новым майонезом 40%-ной жирности, который вводят в рецептуру на заключительной стадии взбивания сахаро-яичной смеси, что позволило на 20% уменьшить количество яиц в рецептуре. Показано, что жирность кексов снижена на 33,2%, содержание холестерина – на 33,1%. Показано, что цена 1 кг кексов с майонезом в 1,6 раза ниже по сравнению с ценой 1 кг кексов, приготовленных по традиционной рецептуре и технологии [3-А, 6-А, 21-А, 23-А, 41-А, 42-А].

10. Разработана технология производства песочного печенья, предусматривающая замену до 40% рецептурного количества сливочного масла новым майонезом 40%-ной жирности, который вводят в рецептуру на начальной стадии взбивания сахаро-жировой смеси до введения яиц, что позволяет параллельно уменьшить на 20% количество яиц в рецептуре. Показано, что количество жиров в новом печенье снижено на 19,6%, содержание холестерина – на 34,8%. Показано, что цена 1 кг песочного печенья с майонезом в 1,4 раза ниже по сравнению с ценой 1 кг песочного печенья по традиционной рецептуре и технологии [7-А, 18-А, 20-А, 43-А, 44-А].

Полученные данные могут быть использованы для эффективного позиционирования майонеза функционального назначения, кексов и песочного печенья функционального назначения на продовольственном рынке Республики.

## **Рекомендации по практическому использованию результатов**

По результатам проведенных в рамках диссертационной работы научных исследований разработаны и утверждены ТНПА на новые виды майонеза (техническое описание и рецептуры) [29-А...40-А], которые могут быть использованы для организации производства майонеза на предприятиях масложировой, пищевой промышленности и общественного питания; ТНПА на новые мучные кондитерские изделия (технологические карты) [41-А...44-А], которые могут быть использованы для организации производства мучных кондитерских изделий в кондитерских цехах и на предприятиях общественного питания.

Новая технология производства майонеза апробирована в производственных условиях предприятий пищевой промышленности УЧП «ПКФ «ДэМі» (г.Могилев), ОАО «Минский маргариновый завод», СП «КАМАКО ПЛЮС» ООО (г.Борисов), ОАО «Могилевская фабрика мороженого», и серийно выпускаются на СП «КАМАКО ПЛЮС» ООО и ОАО «Могилевская фабрика мороженого».

Новые технологии производства мучных кондитерских изделий апробированы в производственных условиях и рекомендованы к внедрению: ЗАО «ВЕК» ЦСД «Ясень», ОАО «Могилевхимволокно» (г.Могилев).

Майонез функционального назначения с КЛК может быть рекомендован для питания населения всех возрастных групп с целью профилактики нарушения липидного обмена в организме, снижения уровня холестерина, профилактики ожирения, злокачественных новообразований, атеросклероза и оздоровления организма в целом.

Мучные кондитерские изделия пониженной жирности также могут быть рекомендованы для питания населения всех возрастных групп с целью профилактики нарушения липидного обмена в организме человека, снижения уровня холестерина, профилактики ожирения.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### Статьи в научных журналах:

1-А. Василенко, З.В. Влияние модифицированных крахмалов на устойчивость и реологические свойства низкокалорийных майонезов / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2007. – №2(3). – С. 32–37.

2-А. Василенко, З.В. Исследование стойкости и вязкости низкокалорийных майонезных эмульсий в зависимости от содержания стабилизационных систем / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2008. – №1(4). – С. 3–8.

3-А. Василенко, З.В. Исследование реологических характеристик кексов пониженной калорийности / З.В. Василенко, Н.Н. Курилович, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2008. – №2(5). – С. 13–18.

4-А. Василенко, З.В. Исследование структурно-механических характеристик майонезов функционального назначения / З.В. Василенко, Н.Н. Курилович, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2009. – №1(6). – С. 3–9.

5-А. Василенко, З.В. Гигиеническая оценка и результаты исследований субхронической токсичности майонеза функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – №4(6). – С. 82–87.

6-А. Василенко, З.В. Разработка технологии производства кекса функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – №4(6). – С. 35–40.

7-А. Василенко, З.В. Исследование возможности использования низкожирной эмульсии на растительном масле при производстве песочного печенья функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2009. – №2(7). – С. 3–8.

Статьи в сборниках научных трудов:

8-А. Василенко, З.В. Технологические аспекты использования мальтодекстрина при производстве низкожирных майонезов / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. /Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В.П. Филонов. – Минск: «Смэток», – 2008. – Вып. 12. – С. 53–56.

9-А. Василенко, З.В. Майонез функционального назначения с конъюгированной линолевой кислотой / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Сборник научных трудов (специальный выпуск). – Пятигорск: ПГТУ, РИА-КМВ, 2008. – С. 67–69.

10-А. Василенко, З.В. Технологические решения при проектировании рецептур термостабильного майонеза функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. /Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В.П. Филонов. – Минск: Издатель В. Хурсик, – 2010. – Вып. 16. – С. 83–90.

11-А. Василенко, З.В. Показатели безопасности майонеза функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. /Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В.П. Филонов. – Минск: Издатель В. Хурсик, – 2010. – Вып. 16. – С. 91–94.

Статьи в сборниках материалов конференций, тезисы докладов:

12-А. Василенко, З.В. Характеристика технологических свойств модифицированных крахмалов восковой кукурузы / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: сборник докладов VI Междунар. науч.-

практич. конф., 2–3 октября 2007 г., Минск / РУП научно-практ. центр НАН Беларуси по продов., редкол.: З.В. Ловкис [ и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип.: 2007. – С. 160–164.

13-А. Василенко, З.В. Формирование вкуса низкокалорийного майонеза / З.В.Василенко, П.А.Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Пищевая и легкая промышленность в стратегии вхождения РК в число 50-ти наиболее конкурентноспособных стран мира: Мат-лы VIII Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. (17–18 окт. 2007 г.): В 2-х ч. – Алматы: АТУ, 2007 – С. 171–174.

14-А. Василенко, З.В. Исследование возможности использования модифицированных крахмалов при производстве низкокалорийных майонезов / З.В.Василенко, П.А.Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VI Междунар. науч.-технич. конф., 22–23 мая 2007 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2007. – С. 147–148.

15-А. Василенко, З.В. Использование мальтодекстрина при производстве низкокалорийных майонезов / З.В.Василенко, П.А.Ромашихин, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VI Междунар. науч.-технич. конф., 22–23 мая 2007 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2007. – С. 148–149.

16-А. Болашенко, Т.Н. Аналитическое описание зависимости стойкости низкокалорийной жировой эмульсии от количества стабилизатора и эмульгатора / Т.Н. Болашенко, Н.В. Миронова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VI Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 24–25 апреля 2008 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2008. – С. 184–185.

17-А. Миронова, Н.В. Влияние способа введения мальтодекстрина на показатели качества низкокалорийных майонезов / Н.В. Миронова, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VI Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 24–25 апреля 2008 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2008. – С. 215.

18-А. Василенко, З.В. Разработка технологии песочного печенья функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, О.В. Мацикова, Мионов А.И. // Безопасность и качество продуктов питания и товаров народного потребления: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (11–13 нояб. 2009 г.): В 2-х ч. – Алматы: АТУ, 2009 – С. 15–17.

19-А. Василенко, З.В. Низкожирный эмульсионный полуфабрикат / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, О.В. Мацикова // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития) [Текст]: материалы III Междунар. науч.-технич. конф. В 3 т. Т.1 / Воронеж. Гос. Технол. Акад. Воронеж, 2009. – С. 366–372.

20-А. Василенко, З.В. Исследование качества песочного печенья функционального назначения при хранении / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, О.В. Мацикова, Миронов А.И. // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы V Междунар. научно-практич. конф., 8–9 декабря 2009 /Под общей редакцией д.т.н., профессора Ю.С. Степанова. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – С. 32–34.

21-А. Ромашихин, П.А. Разработка технологии кексов с использованием эмульсии на растительном масле / П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, Э.М. Омарова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VII Междунар. науч.-технич. конф., 21–22 мая 2009 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2009. – С. 192.

22-А. Василенко, З.В. Майонез функционального назначения / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко //Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VII Междунар. науч.-технич. конф., 21–22 мая 2009 г., Могилев /УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2009. – С. 198.

23-А. Болашенко, Т.Н. Исследование реологических характеристик кексов пониженной калорийности / Т.Н. Болашенко, М.В. Дубина // Материалы X Междунар. студ. науч. конф. – Гродно: Изд-ко-полиграф. отдел УО «ГТУА», 2009. – С. 134.

24-А. Татур, А.В. Изучение гастрономических приоритетов и потребительских свойств майонеза / А.В. Татур, З.В.Василенко, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 22–23 апреля 2010 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2010. – С. 10–14.

25-А. Миронов А.И. Сравнительная оценка реологических характеристик растительных гидроколлоидов / А.И. Миронов, З.В.Василенко, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 22–23 апреля 2010 г., Могилев / УО «МГУП»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2010. – С. 194.

26-А. Миронов, А.И. Использование конъюгированной линолевой кислоты при производстве майонеза / А.И. Миронов, З.В. Василенко, Т.Н. Болашенко // Студенческая наука – региону: материалы обл. студ. науч. конф. / Отдел по делам молодежи Могилевского областного исполнительного комитета; Беларус.-Рос. ун-т; Областной совет студ. Молодежи при председателе облисполкома; редкол.: И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2010. – С. 67–68.

#### Заявки на изобретения:

27-А. Пищевая эмульсия «масло в воде» а 20091923 Респ. Беларусь, МПК 9 А 23L1/24 /З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко; заявитель Мог. гос.

ун-т продовольствия. заявл. 31.12.09; опубл. 30.06.10 //Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – №3. – С. 7.

28-А. Майонез диетический а 20091924 Респ. Беларусь, МПК 9 А 23L 1/24 /З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко; заявитель Мог. гос. ун-т продовольствия. заявл. 31.12.09; опубл. 30.06.10 //Афіцыйны бюл./Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – №3. – С. 7.

Технические нормативные правовые акты:

29-А. Майонез «Провансаль». Сборник технических описаний и рецептур. РЦ РБ 700313182.080 – РЦ РБ 700313182.083-2007 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. директор УчП «ПКФ «ДэМі» 14. 09. 2007. – Введ. 14.09.07. – Могилев: УчП «ПКФ «ДэМі», 2007. – 15 с.

30-А. Майонез «Легкий». ТО ВУ 700036606.067-2007 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, Д.В. Реут. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 22.12.2007. – Введ. 22.12.07. – Могилев: УО «МГУП», 2007. – 6 с.

31-А. Майонез «Весенний». ТО ВУ 700036606.068-2007 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, Д.В. Реут. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 22.12.2007. – Введ. 22.12.07. – Могилев: УО «МГУП», 2007. – 6 с.

32-А. Майонез «Кремлевский». ТО ВУ 700036606.073-2008 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, Д.В. Реут. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 04. 04. 2008. – Введ. 04.04.08. – Могилев: УО «МГУП», 2008. – 6 с.

33-А. Майонез «Оливковая долина». ТО ВУ 700036606.076-2008 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко, Д.В. Реут. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 08.12.2008. – Введ. 08.12.08. – Могилев: УО «МГУП», 2008. – 6 с.

34-А. Майонез «Мегавкусный». ТО ВУ 700036606.077-2008 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 08.12.2008. – Введ. 08.12.08. – Могилев: УО «МГУП», 2008. – 6 с.

35-А. Майонез «Здоровье». ТО ВУ 700036606.097-2009 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 02.11.2009. – Введ. 02.11.09. – Могилев: УО «МГУП», 2009. – 6 с.

36-А. Майонез «Омега». ТО ВУ 700036606.096-2009 / Василенко З.В., Ромашихин П.А., Болашенко Т.Н. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 02.11.2009. – Введ. 02.11.09. – Могилев: УО «МГУП», 2008. – 6 с.

37-А. Майонез «Славянский классический». ТО ВУ 700036606.095-2009 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 02.11.2009. – Введ. 02.11.09. – Могилев: УО «МГУП», 2009. – 7 с.

38-А. Майонез «Славянский низкокалорийный». ТО ВУ 700036606.099-2010 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч.

работе УО «МГУП» 29.03.2010. – Введ. 29.03.10. – Могилев: УО «МГУП», 2010. – 7 с.

39-А. Майонез «Настоящий». ТО ВУ 700036606.101-2010 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 30.06.2010. – Введ. 30.06.2010. – Могилев: УО «МГУП», 2010. – 6 с.

40-А. Майонез «Провансаль с лимонным соком». ТО ВУ 700036606.102-2010 / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. Проректор по науч. работе УО «МГУП» 30.06.2010. – Введ. 30.06.10. – Могилев: УО «МГУП», 2010. – 6 с.

41-А. Кекс с эмульсией на растительном масле функционального назначения: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. начальник цеха ОП ОАО «Могилевхимволокно» 02.09.2009. – Могилев, 2009. – 2 с.

42-А Кекс с эмульсией на растительном масле функционального назначения: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. директор ЗАО «ВЕК» ЦСД «Ясень» 17.09.2009. – Могилев, 2009. – 2 с.

43-А. Печенье песочное функционального назначения: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. начальник цеха ОП ОАО «Могилевхимволокно» 02.09.2009. – Могилев, 2009. – 2 с.

44-А. Печенье песочное функционального назначения: технологическая карта на мучное кондитерское и булочное изделие / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко. – Утв. директор ЗАО «ВЕК» ЦСД «Ясень» 15.09.2009. – Могилев, 2009. – 2 с.

## ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1\*. Основные направления обеспечения населения качественными и безопасными продовольственным сырьем и пищевыми продуктами [Текст]: Утверждено постановлением СМ РБ от 17 мая 2004 г. №573 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – №77. – С. 33–35.

2\*. О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека [Текст]: Закон Республики Беларусь от 29 июня 2003 г. №217-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2003. – №79. – С. 21–26.

3\*. Мулина, Н.А. Проблема недостаточного статуса питания и подходы к ее решению / Н.А. Мулина, Н.И. Евстигнеева, Е.А. Юрков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 6. – С. 71–72.

4\*. Хотимченко, С.А. Здоровое питание – основа развития нации / С.А. Хотимченко // Пищевая промышленность. – 1997. – №11. – С. 40.

5\*. Кочеткова, А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин // Пищевая промышленность. – 1999. – №4. – С. 7–10.

6\*. Hasler, C. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion / C. Hasler // J. Food Technol. – 1998. – Vol. 52. №2. – P. 63–70.

7\*. Паронян, В.Х. Жировые продукты функционального назначения / В.Х. Паронян, К.Г. Восканян // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С.10–11.



## РЭЗІЮМЭ

Балашэнка Таццяна Мікалаеўна

### ТЭХНАЛОГІЯ ВЫТВОРЧАСЦІ МАЯНЭЗУ ФУНКЦЫЯНАЛЬНАГА ПРЫЗНАЧЭННЯ І ПРАДУКТАЎ З ЯГО ВЫКАРЫСТАННЕМ

Ключавыя словы: функцыянальнае харчаванне, мадыфікаваныя крухмалы, мальтадэкстрын, тэхналагічныя ўласцівасці, эмульсія, устойлівасць, тэхналогія, маянэз, фізіка-хімічныя і арганалептычныя паказчыкі якасці, даклінічныя даследаванні, халестэрын, кексы, пясочнае пячэнне.

Вытворчасць новых відаў маянэзаў функцыянальнага прызначэння, рэцэптурны склад якіх адпавядае сучасным патрабаванням навукі аб харчаванні, а тэхналогія вытворчасці з'яўляецца энэргазберагальнай, з'яўляецца адным з актуальных кірункаў інавацыйнага развіцця алейна-тлушчавай прамысловасці і грамадскага харчавання. Пры гэтым неабходны комплексныя рашэнні, якія закраналі б усе магчымыя кірункі па наданні маянэзам функцыянальных уласцівасцяў з арыентацыяй на выкарыстанне ў іх рэцэптурах сучасных тэхналагічна і біялагічна функцыянальных інгрэдыентаў. У сувязі з гэтым мэтай работы з'явілася распрацоўка навукова абгрунтаванай тэхналогіі вытворчасці маянэзу функцыянальнага прызначэння і прадуктаў з яго выкарыстаннем.

Аб'ектамі даследаванняў з'явіліся: мадыфікаваныя крухмалы васковай кукурузы, мальтадэкстрын, кан'югаваная ліналевая кіслата ў выглядзе харчовай біялагічна функцыянальнай дабаўкі з гандлёвай назвай "Таналін TG 80", высака-, сярэдне- і нізкатлусныя маянэзы функцыянальнага прызначэння; цеста для кексаў і выпечаныя кексы, пясочнае цеста і пясочнае пячэнне.

Упершыню вывучаны эмульгуючыя ўласцівасці МК 12688. Вызначана, што крухмал МК 12688 утварае на паверхні падзелу фаз алей/вада міжфазныя адсарбцыйныя пласты, якія валодаюць механічнай трываласцю. Выяўлена, што эмульгуючая здольнасць МК 12688 і стабілізуючая здольнасць МК 12650 у колькасцях 0,5-0,7% і 0,9-4,5% адпаведна дазваляюць атрымаць устойлівыя маянэзныя эмульсіі патрэбнай вязкасці. Распрацавана тэхналогія вытворчасці маянэзу з тлустасцю 20, 30, 40 і 65% з выкарыстаннем мадыфікаваных крухмалаў і мальтадэкстрыну, узбагачаных кан'югаванай ліналевай кіслатой. Упершыню даказана, што новы маянэз працягла ўмераны гіпахалестэрынемічны эффект: пры ўвядзенні у рацыён харчавання маянэзу з КЛК узровень халестэрыну ў ліпапратэінах сывараткі крыві зніжаецца на 9,9%.

Распрацаваны навукова абгрунтаваныя тэхналогіі вытворчасці кексаў і пясочнага пячэння з выкарыстаннем новага маянэзу 40%-най тлустасці замест сметанковага масла ў колькасці 70 і 40% адпаведна.

## РЕЗЮМЕ

Болашенко Татьяна Николаевна

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЙОНЕЗА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОДУКТОВ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Ключевые слова: функциональное питание, модифицированные крахмалы, мальтодекстрин, технологические свойства, эмульсия, устойчивость, технология, майонез, физико-химические и органолептические показатели качества, доклинические исследования, холестерин, кексы, песочное печенье.

Производство новых видов майонезов функционального назначения, рецептурный состав которых отвечает современным требованиям науки о питании, а технология производства является энергосберегающей, является одним из актуальных направлений инновационного развития масложировой промышленности и общественного питания. При этом необходимы комплексные решения, затрагивающие все возможные направления по приданию майонезам функциональных свойств с ориентацией на использование в их рецептурах современных технологически и биологически функциональных ингредиентов. В связи с этим целью работы явилась разработка научно обоснованной технологии производства майонеза функционального назначения и продуктов с его использованием.

Объектами исследований явились: модифицированные крахмалы восковой кукурузы, мальтодекстрин, конъюгированная линолевая кислота в виде пищевой биологически функциональной добавки с торговым названием «Тоналин TG 80», высоко-, средне- и низкожирные майонезы функционального назначения; тесто для кексов и выпеченные кексы, песочное тесто и песочное печенье.

Впервые изучены эмульгирующие свойства МК 12688. Установлено, что крахмал МК 12688 образует на поверхности раздела фаз масло/вода межфазные адсорбционные слои, обладающие механической прочностью. Установлено, что эмульгирующая способность МК 12688 и стабилизирующая способность МК 12650 в количествах 0,5–0,7% и 0,9–4,5% соответственно позволяют получить устойчивые майонезные эмульсии требуемой вязкости. Разработана технология производства майонеза с жирностью 20, 30, 40 и 65% с использованием модифицированных крахмалов и мальтодекстрина, обогащенных конъюгированной линолевой кислотой. Впервые доказано, что новый майонез проявляет умеренный гипохолестеринемический эффект: при введении в рацион питания майонеза с КЛК уровень холестерина в липопротеинах сыворотки крови снижается на 9,9%.

Разработаны научно обоснованные технологии производства кексов и песочного печенья с использованием нового майонеза 40%-ной жирности взамен сливочного масла в количестве 70 и 40% соответственно.

## SUMMARY

Bolashenko Tatiana Nikolaevna

### TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL PURPOSE MAYONNAISE AND PRODUCTS WITH ITS USE

**Keywords:** functional food, modified starches, maltodextrin, technological properties, emulsion stability, technology, mayonnaise, physico-chemical and organoleptic quality, pre-clinical studies, cholesterol, cakes, biscuits.

Production of new types of functional purpose mayonnaise, the prescription of which meets modern requirements of nutritional science and production technology, is energy efficient and one of the important directions of innovative development of oil industry and catering. It is necessary to have complex solutions, involving all the possible directions for giving the functional properties of mayonnaise-based use in their formulations of modern technologically and biologically functional ingredients. In this regard, the purpose of the work was the development of science-based production technology of functional mayonnaise and products with its use.

The objects of research were: modified starch waxy maize, maltodextrin, conjugated linoleic acid as a food additive biologically functional with the trade name "Tonalin TG 80", high-, medium- and low-fat mayonnaise functional purpose; dough for cakes and baked muffins, pastry and biscuits.

For the first time the emulsifying properties of the MC 12688 have been studied. Established that the starch MC 12688 forms at the interface oil / water interfacial adsorption layers having mechanical strength. Established that the emulsifying ability of the MC 12688 and the stabilizing ability of MC 12650 in quantities 0,5-0,7% and 0,9-4,5%, respectively, allow us to obtain stable mayonnaise emulsion viscosity required. The technology for production of mayonnaise with a fat content of 20, 30, 40 and 65% using modified starch and maltodextrin-enriched conjugated linoleic acid has been developed. For the first time it is proved that new mayonnaise display moderate cholesterol-lowering effect: when administered in the diet of mayonnaise with KLK cholesterol in serum lipoproteins decreased by 9,9 %.

Scientifically based production technology of cakes and biscuits with the use of new mayonnaise 40% strength instead of butter in an amount of 70 and 40% respectively have been worked out.

