

В совет по защите диссертаций  
на соискание ученой степени кандидата наук,  
на соискание ученой степени доктора наук  
Д 212.035.04 при ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный  
университет инженерных технологий»

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента, ведущего научного сотрудника лаборатории «Качества и переработки кукурузы» ФГБНУ ВНИИ кукурузы, доктора технических наук, доцента **Мартиросяна Владимира Викторовича** на диссертационную работу **Магомедова Магомеда Гасановича** на тему: «Научно-практическое обеспечение производства пищекокцентратов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

#### **Актуальность избранной темы.**

Одной из важнейших социально-экономических задач, стоящих в настоящее время перед пищевой промышленностью, является наиболее полное удовлетворение потребностей населения в высококачественных пищевых продуктах в соответствии с научно обоснованными нормами потребления пищевых веществ. Согласно «Рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания», утвержденным приказом Минздрава России 19.08.2016 г. необходимо при сокращении количества сахара в рационе, увеличить потребление овощей до 140 кг и фруктов до 100 кг в год на человека.

Поэтому расширение ассортимента пищевых продуктов функционального назначения должно быть связано с увеличением в рецептурах изделий доли растительного сырья, преимущественно овощей и фруктов, а также продуктов их переработки.

Диссертационная работа Магомедова М.Г. посвящена решению комплексной многоцелевой и многоэтапной задачи – моделированию и оптимизации процессов изготовления полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья, и разработке технологий кондитерских, хлебобулочных и молочных продуктов функционального назначения, отличающихся пониженной сахароемкостью и улучшенными потребительскими свойствами.

В основу научного решения проблемы положен принцип комплексной переработки доступного и распространенного фруктово-овощного сырья с максимальным сохранением пищевых и биологически активных веществ в полуфабрикатах и дальнейшего создания на их основе продуктов здорового питания с применением ресурсосберегающих технологических режимов.

Анализ научных работ в рассматриваемых направлениях свидетельствует о том, что применение отечественного растительного сырья в технологии продуктов функционального назначения требует дальнейшей систематизации данных в вопросах оценки их качества и безопасности, свидетельствует о недостаточной изученности этой проблемы, без решения которой затруднено дальнейшее эффективное развитие производства и продвижение товаров данной группы на современном потребительском рынке.

В целом, разработка научных и практических аспектов производства пищекоцентраов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе представляется актуальной.

**Цель диссертационной работы** заключалась в конструировании сбалансированных пищевых продуктов функционального назначения пониженной сахароемкости путем применения новых технических и технологических приемов на основе фруктово-овощных пищекоцентраов, полученных при комплексной переработке фруктово-овощного сырья, с максимальным сохранением их исходной пищевой и биологической ценности.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа М.Г. Магомедова состоит из 2 томов, и первый том включает введение, 7 глав основного текста, заключение, список литературы. Во втором томе находятся приложения, которые содержат расчеты экономической эффективности разработанных технологий, данные о качестве и безопасности изделий, акты производственных испытаний, техническая документация, патенты, документы об участии соискателя в работе научно-практических мероприятий. Основной текст работы изложен на 411 страницах, содержит 162 рисунка, 115 таблиц. Список литературы включает 293 наименования, их них 38 иностранных источников. Приложения к диссертации представлены во втором томе на 135 страницах.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, изложены научная новизна и практическая значимость результатов работы, научная концепция, основные положения, представленные к защите.

**В первой главе** «Анализ современного состояния проблемы» на основании изучения отечественной и зарубежной литературы изложены основные проблемы индустрии производства продуктов здорового питания. Автор обращает особое внимание на существующие способы и оборудование для получения фруктово-овощных полуфабрикатов, отмечает имеющиеся недостатки тех или иных технологий.

**Во второй главе** «Экспериментальные установки, объекты и методы исследования» представлена структурная схема проведения эксперимента, приведена характеристика объектов, методов исследований в соответствии с поставленной целью и задачами работы.

**В третьей главе** «Научно-практическое обоснование процесса получения концентрированной пасты из растительного сырья» подробно рассмотрен химический состав и строение клеточных элементов сахарной свеклы, что позволило научно обосновать применение различных технологических операций для концентрирования свекловичной пасты.

**В четвертой главе** «Разработка технологии получения полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья» автор разрабатывает и научно обосновывает новые технологии переработки фруктово-овощного сырья для получения полуфабрикатов: концентрированного сока, порошка, пюре и пасты. Применены методы математического моделирования для выбора рациональных режимов тепловой обработки фруктово-овощного сырья, что обеспечивает получение конечных продуктов с заданными параметрами. Исследованы физико-химические и реологические свойства, химический состав полуфабрикатов фруктово-овощного сырья, что позволило их рекомендовать в качестве биокорректирующих ингредиентов в производстве новых видов пищевых продуктов.

**В пятой главе** «Разработка технологии кондитерских изделий с использованием полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья» приведены результаты исследований по снижению сахароемкости кондитерских изделий за счет применения полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья. Проведен анализ процесса структурообразования желейной массы на основе концентрированной пасты тыквы. Обоснованы условия и сроки хранения разработанного желейного мармелада в металлизированной оболочке «flow-rack», позволяющие сохранить органолептические и микробиологические показатели готовой продукции. Разработана технология зефира с применением паст из сахарной и столовой свеклы, что позволило утвердить техническую документацию на зефир повышенной пищевой ценности «Марьяна» и «Магия» (ТУ 9130-230-02068108-2014). Приведены экспериментальные данные, свидетельствующие о положительном влиянии порошкообразного свекловичного полуфабриката взамен сахарной пудры в технологии пралиновых масс.

**В шестой главе** «Разработка способа получения творожной массы с применением концентрированных паст» диссертант разработал термостабильную творожную массу (ТУ 9220-307-02068108-2015), обогащенную концентрированной пастой из столовой свеклы, что позволило снизить калорийность продукта, повысить содержание эссенциальных

нутриентов и антиоксидантную активность. Представлена рецептура и технология желейного изделия на основе творожной массы, обогащенной пастой из столовой свеклы. Разработан пакет технической документации на желейный мармелад на основе творожной массы (ТУ, ТИ, РЦ 9128-308-02068108-2015).

**В седьмой главе** «Разработка ассортимента и технологии хлебобулочных изделий улучшенной пищевой ценности и исследование их показателей качества» рассмотрена возможность применения пасты из моркови, столовой свеклы и тыквы в технологии хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы. Внесение растительных ингредиентов позволило увеличить содержание пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ в хлебе, а также повысить его антиоксидантную активность.

Сформулированные автором в заключении выводы и практические рекомендации базируются на основных результатах проведенных исследований и отражают весь объем проведенной работы.

**Научная новизна исследования** заключается в авторской интерпретации и формировании новой совокупности методических приемов научного обеспечения технологических решений по изготовлению пищевых концентратов из фруктово-овощного сырья для пищевых продуктов функционального назначения. Установлен дифференцированный подход к переработке сахарной свеклы для получения полуфабрикатов (сока, пюре, паст и порошка) с максимальным сохранением исходной пищевой ценности, что позволило научно обосновать возможность получения на их основе пищевых продуктов пониженной сахароемкости. Выявлены зависимости снижения эффективной вязкости пюре сахарной свеклы при ферментативном гидролизе некрахмальных полисахаридов, обусловленном обработкой ферментным препаратом Roharact DA6L. Методом математического планирования определен оптимальный состав комбинированной мультэнзимной композиции, позволяющей минимизировать вязкость пюре в одноступенчатом процессе. С помощью множественного регрессионного анализа получены уравнения, адекватно описывающие зависимость эффективной вязкости овощного и фруктового

пюре от дозировки крахмальной патоки и температуры. Показан механизм влияния технологических факторов на процесс концентрирования пюре из фруктово-овощного сырья, способствующий достижению максимального концентрирования при сохранении высокого качества пасты. Определена температурно-скоростная зависимость вязкости для концентрированных паст из сахарной свеклы, столовой свеклы, тыквы, топинамбура, яблок, позволяющая прогнозировать значения эффективной вязкости при различных значениях температуры и скорости сдвига. Построена математическая модель, позволяющая прогнозировать значения массовой доли сухих веществ в уваренном продукте при заданных параметрах концентрирования и рассчитывать корректирующие значения параметров концентрирования (температура и давление греющего пара). Определен химический состав разработанных полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов на их основе, подтверждающий наличие функциональных свойств разработанных изделий. Разработан и научно обоснован новый способ формования методом «шприцевания» кондитерских масс с целью сокращения технологического процесса, увеличения срока годности и снижения себестоимости готовых кондитерских изделий функционального назначения. Научная новизна предложенных технических решений подтверждена 17 патентами РФ на изобретения.

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, имеют **практическое значение**.

В результате решения научной проблемы разработаны новые полуфабрикаты из фруктово-овощного сырья, кондитерские, хлебобулочные и творожные изделия и техническая документация для них: «Свекловичные полуфабрикаты» ТУ 9213-023-00420662-04, «Паста свекловичная» ТУ 9163-085-02068108-2010, «Концентрированная паста из столовой свеклы» ТУ 9126-291-02068108-2014, «Концентрированная паста из тыквы» ТУ 9162-312-02068108-2015, «Желейный мармелад на основе концентрированной пасты из тыквы» ТУ 9128-311-02068108-2015, Зефир «Марьяна» ТУ 9130-230-02068108-2014, Зефир «Магия» ТУ 9130-230-02068108-2014, «Творожная масса с

добавлением концентрированной пасты из столовой свеклы и пасты из топинамбура» ТУ 9220-307-02068108-2015, «Желейный мармелад на основе творожной массы, обогащенной овощными пастами» ТУ 9128-308-02068108-2015, «Желейный мармелад на основе концентрированной пасты из столовой свеклы» ТУ 9128-284-02068108-2014, Хлебобулочное изделие «Олимпиец» ТУ 9110-322-02068108-2015, Хлебобулочное изделие «Маршал» ТУ 9110-321-02068108-2015, Хлебобулочное изделие «Патриот» ТУ 9110-320-02068108-2015.

Разработана ресурсосберегающая технология комплексной переработки фруктово-овощного сырья в пюре, соки, пасты и порошки. Разработана технология и предложена опытно-промышленная установка для получения концентрированных паст из фруктово-овощного пюре с максимальным сохранением исходных свойств. Предложена технология производств кондитерских изделий (пастило-мармеладных), формируемых методом «шприцевания» в металлизированную оболочку, которая сокращает технологический процесс и увеличивает сроки годности изделий.

Разработанные изделия апробированы и внедрены на предприятиях пищевой промышленности: ОАО ГУП ВО «Садовое» (Воронежская область, Лискинский р-он, с. Сторожевое), ООО «ПК МИВОК» (г. Воронеж), ОАО «Сагуновский мясокомбинат» (Воронежская область, п. Красный Восход), ОАО «Воронежская кондитерская фабрика» (г. Воронеж), ОАО «Хлебозавод № 7» (г. Воронеж).

Продана лицензия (договор № РД 0076103 от 04.02.2011) на право использования интеллектуальной собственности предприятием ООО «СВ-Луч» по патенту РФ на изобретение № 2224582.

Доказана экономическая эффективность предлагаемых технологий: ожидаемый экономический эффект от реализации 1 тыс. т/год зефира «Марьяна» с использованием пасты из сахарной свеклы составит 13,87 млн рублей, зефира «Магия» с пастой из столовой свеклы – 8,3 млн рублей, желейного мармелада на основе пасты из тыквы – 2,55 млн рублей, желейного мармелада на основе творожной массы с пастой из столовой свеклы – 27,0 млн

рублей; 1 т хлеба «Олимпиец» - 8,43 тыс. рублей, хлеба «Патриот» - 9,09 тыс. рублей и хлеба «Маршал» - 8,54 тыс. рублей.

Материалы диссертационной работы положены в основу лекционных курсов и практикумов при реализации дисциплин «Инновации в сфере технологий продуктов питания из растительного сырья», «Технология получения продуктов питания с различными сроками хранения» и используются в учебном процессе для подготовки магистров по направлению подготовки 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.**

Научные положения, выводы, сформулированные соискателем, представляются обоснованными и достоверными, поскольку они получены с применением общепринятых и специальных методов исследований, статистическую обработку полученных экспериментальных данных и оценку достоверности результатов исследований проводили с использованием программных комплексов Microsoft Excel и методов регрессионного анализа.

Обоснованность полученных результатов подтверждена их апробацией и внедрением в производство, публикациями (всего 87, из них 29, рекомендованных ВАК РФ, 4 монографии, 17 патентов, тезисы и статьи, в том числе две публикации в иностранном издании). Диссертант выступал с сообщениями по результатам исследований на международных и региональных конференциях, семинарах, симпозиумах, проводимых в России и за рубежом с 2004 г. по 2015 г. Материалы, изложенные в автореферате, отражают содержание диссертационной работы.

Отмечая достоинства результатов исследований, представленных в диссертационной работе, необходимо отметить **следующие замечания**:

1. На схеме получения лабораторных образцов концентрированных паст из свеклы, топинамбура, моркови и тыквы (рисунок 2.13) указан средний размер частиц пасты при тонком измельчении – 30-40 мкм, не ясно, какое применяли оборудование для достижения данной дисперсности при измельчении растительного сырья.

2. При изучении влияния технологических факторов на продолжительность тепловой обработки сахарной свеклы рассмотрены различные способы воздействия. Однако, описание влияния выщелачивания на длительность тепловой обработки сахарной свеклы изложено на примере картофеля (с. 115).
3. Автором разработана технология получения пюре из сахарной свеклы. В разделе «Разработка технологической линии получения пюре из сахарной свеклы» (п. 4.3.3) представлена структурная схема получения пюре и при этом не приведены марки используемого оборудования, что затрудняет полностью представить технологическую линию.
4. В тексте диссертационной работы представлено нежелательное дублирование отдельных показателей качества в рисунках и таблицах: плотность зефирной массы – рисунок 5.8 (с. 264) и таблица 5.11 (с. 266), рисунок 5.11 (с. 267) и таблица 5.13 (с. 269); антиоксидантной активности творожных продуктов – таблица 6.7 (с. 312) и рисунок 6.10 (с. 313).
5. Автором установлено, что жележный мармелад, приготовленный на основе концентрированного свекловичного сока должен соответствовать требованиям ГОСТ 6442-89, в том числе по показателям: массовая доля редуцирующих веществ и титруемая кислотность (с.286). Однако в настоящее время действует ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия», в котором не регламентируются данные показатели.
6. При разработке технологии хлебобулочных изделий с добавлением тыквенной пасты, важным показателем является кислотность теста. В таблице 7.15 приведены значения начальной и конечной титруемой кислотности теста с добавлением тыквенной пасты (2, 4, 6, 8, 10%). Показатели начальной кислотности теста возрастали при увеличении дозировки пасты по сравнению с контрольной пробой, что автор связывает с дополнительным внесением органических кислот с добавкой. Однако, требует дополнительного пояснения снижение конечной кислотности теста в пробах при добавлении максимального количества (8% и 10%) тыквенной пасты.

Указанные замечания не снижают достоинств результатов исследований, научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

#### **Рекомендации по внедрению результатов исследований и выводов.**

Разработанные пищевые продукты функционального назначения, содержащие концентраты фруктово-овощного сырья, следует рекомендовать для широкого внедрения на предприятиях кондитерской, хлебопекарной, молочной и пищевого концентратной отраслях пищевой промышленности.

Следует активизировать работу по внедрению разработанных пищевых продуктов функционального назначения в лечебно-профилактические и образовательные учреждения.

Разработанную автором технологию и опытно-промышленную установку для получения концентрированных паст из фруктово-овощного пюре, позволяющую максимально сохранить биологически активные вещества, следует шире внедрять на современные перерабатывающие производства.

Рекомендуется продолжить исследования по расширению ассортимента кондитерских изделий пониженной сахароемкости путем применения отечественного растительного сырья и придать исследовательским работам в этом направлении статус необходимых.

Диссертационная работа Магомедова М.Г. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит научно-обоснованные и практические аспекты применения концентратов фруктово-овощного сырья в технологии пищевых продуктов функционального назначения, представлен дифференцированный подход к применению концентратов, различающихся по свойствам, в кондитерской, хлебопекарной и молочной отраслях пищевой промышленности.

В диссертационной работе обоснованы пути повышения пищевой ценности продуктов питания с применением концентратов фруктово-овощного сырья. Результаты исследований имеют научную новизну, важное народно-хозяйственное и социальное значение в направлении сохранения здоровья населения при употреблении пищевых продуктов функционального назначения.

Диссертационная работа Магомедова Магомеда Гасановича «Научно-практическое обеспечение производства пищевых концентратов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к диссертационным работам, представленным на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Магомедов Магомед Гасанович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук (05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»), доцент,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
«Качества и переработки кукурузы»  
ФГБНУ ВНИИ кукурузы

Мартиросян Владимир Викторович

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» 357528, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 14а, т. 8 (8793) 97-60-67, e-mail: [976067@mail.ru](mailto:976067@mail.ru)

23.09.2016

Подпись Мартиросяна В.В. удостоверяю:

Ученый секретарь

ФГБНУ ВНИИ кукурузы, к.с.х.н.

Борщ Т.И.