

В совет по защите диссертаций на
соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
Д 212.035.04 на базе ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
университет инженерных технологий»
394036, Россия, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

ОТЗЫВ

официального оппонента, профессора кафедры «Технология переработки растениеводческой продукции», доктора сельскохозяйственных наук **Тертычной Татьяны Николаевны** на диссертационную работу **Магомедова Магомеда Гасановича** на тему: «**Научно-практическое обеспечение производства пищекоцентраов 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» в диссертационный совет Д 212.035.04 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Актуальность темы. В диссертационной работе Магомедова М.Г. выполнены работы по конструированию сбалансированных продуктов питания функционального назначения пониженной сахароемкости в низком ценовом сегменте 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. В основу научного решения проблемы положен принцип комплексной переработки фруктово-овощного сырья в пюре, пасты, порошки, соки с максимальным сохранением исходной пищевой ценности и создание на их основе продуктов здорового питания с применением новых технических и технологических приемов.

Важность научных исследований, представленных в диссертации, состоит в научном обеспечении и разработке концептуального подхода создания и внедрения новых технологий и ассортимента продуктов массового потребления

ния – хлебобулочных, кондитерских, молочных изделий, обогащенных эссенциальными нутриентами, восполняющими дефицит незаменимых компонентов в пищевом рационе, обеспечивающими повышение иммунологической резистентности организма в условиях устойчивого снижения функциональной активности иммунной системы и формирования факторов риска большого числа распространенных хронических заболеваний.

Исходя из этих положений, в диссертационной работе Магомедова М.Г. сформулированы цели и задачи исследований, актуальность которых не вызывает сомнений.

Значимость представленной работы подтверждена тем, что она выполнялась в рамках трех государственных контрактов: № 208-19 «Инновационные технологии комплексной переработки сахарной свеклы в пищевые полуфабрикаты и готовые изделия функционального назначения» на 2007 г.; № 454-06 «Инновационные технологии комплексной переработки сахарной свеклы в пищевые полуфабрикаты и готовые изделия функционального назначения» на 2008 г.; № 15019.3661040897.10.1.001.9 «Технология переработки плодово-овощных культур посредством комбинированного воздействия перегретого пара высокого давления, ультра- и гиперзвука и СВЧ, позволяющая увеличить содержание сухих веществ в переработанном сырье» на тему «Исследования и разработка технологии и оборудования эффективной переработки плодово-овощных культур (в т.ч. корнеплоды сахарной свеклы) посредством комбинированного воздействия перегретого пара высокого давления, ультра- и гиперзвука и СВЧ» 2010 г. в соответствии с планом госбюджетной НИР кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» Воронежского государственного университета инженерных технологий «Разработка энерго- и ресурсосберегающих чистых технологий переработки сельхозсырья в конкурентоспособные хлебобулочные, кондитерские и макаронные функциональные продукты на основе медико-биологических воззрений» (№ г. р. 01970008815 на 2011-2015 гг.).

Достоверность полученных результатов, основных выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации. Изложенные в диссертации научные подходы, положения и основные выводы обоснованы и являются следствием полученных автором экспериментальных данных. Представленные в работе результаты соответствуют фундаментальным законам. Массив эксперимен-

тальных данных проверен на адекватность при помощи математических и статистических методов исследования.

Достоверность научных разработок подтверждена результатами экспериментальных исследований в производственных условиях: проведена промышленная апробация предлагаемых технологий в условиях 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), подтвердившая положительные результаты исследований.

Обоснованность полученных показателей качества готовых изделий подтверждена соответствующими актами и протоколами научно-исследовательских аккредитационных испытательных лабораторий.

С учетом выше изложенного, результаты, основные выводы и рекомендации диссертационной работы следует считать достоверными и обоснованными.

Научная новизна работы. Исследованы и научно обоснованы технологические процессы комплексной переработки сахарной свеклы в полуфабрикаты.

Установлен механизм физико-химических и механических процессов, происходящих в растительной ткани при тепловой обработке сахарной свеклы, что позволило научно обосновать возможность получения пюре, сока, паст и порошка из фруктово-овощного сырья с максимальным сохранением исходной пищевой ценности для создания на их основе пищевых продуктов здорового питания пониженной сахароемкости в низком ценовом сегменте.

Получены закономерности влияния ферментативного гидролиза некрахмальных полисахаридов пюре сахарной свеклы на его эффективную вязкость. Установлено снижение вязкости пюре при его обработке ферментными препаратами Roharpect DA6L, Brewzyme BGX. Наименьшее значение вязкости достигается у свекловичного пюре, обработанного ферментным препаратом Roharpect DA6L, для которого определены оптимальные режимы ферментативной обработки свекловичного пюре перед концентрированием. Методом математического планирования определен оптимальный состав мультэнзимной композиции: Roharpect DA6L 7,9 ед. ПгА/1 г пектина, BrewZyme BGX 6,3 ед. ГцА/1 г гемицеллюлозы, при котором вязкость пюре минимальна.

Изучено влияние дозировки крахмальной патоки и температуры на реологические свойства овощного и фруктового пюре, способствующее снижению его вязкости. Методом множественного регрессионного анализа получены уравнения, адекватно описывающие зависимость эффективной вязкости пюре от дозировки патоки и температуры.

Раскрыт механизм влияния последовательности процессов тепловой обработки, измельчения и различных технологических факторов на процесс концентрирования пюре из фруктово-овощного сырья с целью достижения максимального концентрирования при сохранении текучести и качества пасты.

Получена температурно-скоростная зависимость вязкости для концентрированных паст из сахарной свеклы, столовой свеклы, тыквы, топинамбура, яблок, позволяющая прогнозировать значения эффективной вязкости при интересующих значениях температуры и скорости сдвига.

Получена математическая модель, позволяющая прогнозировать значения концентрации массовой доли сухих веществ в уваренном продукте при заданных параметрах концентрирования и рассчитывать корректирующие значения параметров концентрирования (температура и давление греющего пара), обеспечивающих получение конечного продукта (пасты) с заданным значением массовой доли сухих веществ.

Установлены показатели функциональных свойств и химический состав разработанных полуфабрикатов из фруктово-овощного сырья и пищевых изделий на их основе.

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.

Практическая значимость и реализация результатов работы. Комплексные теоретические и экспериментальные исследования, результаты математического моделирования, анализ работы оборудования позволили разработать технологию 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 мак-

симальным сохранением исходных свойств.

Предложена технология производств кондитерских изделий (пастило-мармеладных), формируемых методом «шприцевания» в металлизированную оболочку, которая позволяет сократить технологический процесс и увеличить сроки хранения изделий.

Проведена промышленная апробация предлагаемых технологий в условиях 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), подтвердившая положительные результаты исследований.

Разработан и утвержден проект технической документации: ТУ 9213-023-00420662-04 «Свекловичные полуфабрикаты», ТУ 9163-085-02068108-2010 «Паста свекловичная», ТУ 9126-291-02068108-2014 «Концентрированная паста из столовой свеклы», ТУ 9162-312-02068108-2015 «Концентрированная паста из тыквы», ТУ 9128-311-02068108-2015 «Желейный мармелад на основе концентрированной пасты из тыквы», ТУ 9130-230-02068108-2014 «Зефир «Марьяна», ТУ 9130-230-02068108-2014 «Зефир «Магия», ТУ 9220-307-02068108-2015 «Творожная масса с добавлением концентрированной пасты из столовой свеклы и пасты из топинамбура», ТУ 9128-308-02068108-2015 «Желейный мармелад на основе творожной массы, обогащенной овощными пастами», ТУ 9128-284-02068108-2014 «Желейный мармелад на основе концентрированной пасты из столовой свеклы», ТУ 9110-322-02068108-2015 «Хлебобулочное изделие «Олимпиец», ТУ 9110-321-02068108-2015 «Хлебобулочное изделие «Маршал», ТУ 9110-320-02068108-2015 «Хлебобулочное изделие «Патриот».

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

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе, включены в лекционные курсы и практику научных исследований при реализации дисциплин «Инновации в сфере технологий продуктов питания из растительного сырья», «Технология получения продуктов питания с различными сроками хранения» для подготовки магистров по направлению подготовки 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав, основных выводов и результатов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 411 страницах машинописного текста и содержит 162 рисунка и 115 таблицы. Список литературы включает 293 наименование, в том числе 38 источников на иностранных языках. Приложения к диссертации представлены на 135 страницах.

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

В первой главе на основании анализа научной, патентной и технической информации, систематизированы и обобщены современные тенденции развития ассортимента пищевых продуктов здорового питания в России. Проведен анализ российского рынка ингредиентов для здорового питания, а также оценка потенциала плодоовощного сырья для производства продуктов питания. Обобщен современный опыт концентрирования фруктово-овощного сырья. Сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе представлена структура и описание организации проведения эксперимента, приведена характеристика объектов, методов исследований в соответствии с реализуемыми целью и задачами работы.

В третьей главе теоретически рассмотрены различные физико-химические и структурно-механические изменения, происходящие в растительной ткани при тепловой обработке (бланширование) сахарной свеклы. Обоснована необходимость концентрирования свекловичной пасты для соблюдения технологических требований производства и возможности самоконсервирования.

В четвертой главе представлены результаты исследования процессов получения и изучения физико-химических и структурно-механических свойств концентрированного сока, порошкообразного полуфабриката, пюре и паст из фруктово-овощного сырья.

Проведен комплексный анализ состава, физико-химических и функционально-технологических показателей концентрированных паст из фруктово-овощного сырья, на основании которого сделан вывод о том, что они представляют собой натуральный пищевой биокорректор по содержанию витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, применение которого в каче-

стве рецептурного компонента в производстве новых видов изделий является перспективным направлением развития пищевой отрасли.

В пятой главе исследована возможность применения в рецептурном составе кондитерских изделий (сбивных, жележных и типа пралине) полученных полуфабрикатов.

Изучено влияние пасты из тыквы на процесс структурообразования жележных масс. В результате проведенных исследований разработаны схема производства и рецептуры зефира повышенной пищевой ценности «Марьяна» и «Магия» (ТУ 9130-230-02068108-2014).

Разработан способ получения масс пралине на основе ПСвП.

В шестой главе приведены данные по разработке творожной массы, обогащенной пастой из столовой свеклы.

Разработана рецептура и технология жележного изделия на основе творожной массы, обогащенной пастой из столовой свеклы, на патоке без сахара.

Разработан проект технической документации на жележный мармелад на основе творожной массы (ТУ, ТИ, РЦ): № 9128-308-02068108-2015.

В седьмой главе определены оптимальные рецептуры хлебобулочных изделий из муки цельносмолотого зерна пшеницы.

Выводы в полном объеме отражают основные результаты диссертационной работы.

Публикация основных результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 87 научных работ, в т. ч. 29 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 37 статей по материалам докладов на всероссийских и международных конференциях, 4 монографии, 17 патентов РФ.

Соответствие автореферата основным положениям.

По содержанию, структуре, объему и оформлению автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ.

Замечания:

1) В приведенных во II-м томе титульных листах разработанных автором технических условиях на хлебобулочное изделие «Олимпиец», «Маршал» и «Патриот» неверно указан код ОКП 91 1007. В соответствии с Общероссийским классификатором продукции группа изделий «Хлеб из пшеничной муки» имеет код 91 1400. В этой связи в номере ТУ вначале следовало указать номер 9114, а не 9110.

2) В п. 4.5.1 «Влияние процесса ферментативной обработки пюре на его реологические свойства» не совсем корректно указаны дозировки ферментных препаратов (с.182), выбранных в соответствии с данными таблицы 4.18 по их активности. При активности препарата BrewZyme BGX 1500 ед. ГцА/1 г, и пектиназной активности Roharpect DA6L 438 ед. ПгАг/1г их дозировка составит не 0,005 % и 0,045 к массе пюре, как указано в работе, а 0,02 % на 1 г гемицеллюлозы и 1 г пектина.

Кроме того, автором рассматривались варианты внесения ферментного препарата BrewZyme BGX 10, 20,30, 40 ед./1 г субстрата и оптимальным значением выбрана дозировка 30 ед./1 г субстрата, в то время как общепринятыми дозировками считают значения не выше 12 ед./1 г субстрата, так как ферментные препараты относятся к достаточно дорогостоящему сырью.

3) При изучении показателей качества хлеба с добавлением морковной пасты в таблице 7.3 указаны завышенные значения его формоустойчивости – в интервале 0,6-0,7. Формоустойчивость – это отношение высоты образца хлеба к его диаметру. Максимально возможное значение равно 0,5. В ходе расстойки и выпечки хлеба происходит естественное снижение данного показателя. Аналогично – в таблицах 7.10 ($H/D = 0,62-0,67$) и в таблице 7.17 ($H/D = 0,6-0,66$).

4) При оптимизации рецептуры желейного мармелада на основе концентрированной пасты из тыквы (п. 5.1.3) приведены условия планирования эксперимента в кодированном виде (таблица 5.2) и не приводятся в натуральном выражении. Оптимальные значения параметров также указаны в кодированном виде (стр. 252).

5) В таблице 5.9 приведены микробиологические показатели желейного мармелада в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01, в то время как следовало бы привести нормы по действующему Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011.

6) В таблице 4.4. неверно указаны единицы измерения активной кислотности концентрированных соков сахарной свеклы – в %.

Заключение

Представленная диссертационная работа Магомедова Магомеда Гасановича на тему «Научно-практическое обеспечение производства пищевых концентратов из фруктово-овощного сырья и пищевых продуктов функционального назначения на их основе» является законченным научным исследованием, имеющим весомое значение для хлебопекарной и кондитерской промышленности. Внедрение предлагаемых технологий комплексной переработки сахарной свеклы в полуфабрикаты и производства на их основе хлебобулочных, кондитерских и молочных изделий является перспективным направлением в области производства продуктов питания с заданными функциональными свойствами.

На основании изложенного считаю, что диссертация Магомедова М.Г. как научно-квалификационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, 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.

Доктор сельскохозяйственных наук,
05.18.01 – Технология обработки, хранения
и переработки злаковых, бобовых культур,
крупяных продуктов, плодоовощной продукции
и виноградарства, доцент, профессор кафедры
«Технология переработки растениеводческой
продукции» Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Воронежский государственный
аграрный университет имени Петра I»

Т. Н. Тертычная

394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Тел. 8(473)253-74-88

E-mail: tertychnaya777@yandex.ru

«12» 09 2016 г.

Подпись заверяю: