

В диссертационный совет 6D.KOA-050 на базе Технологического университета Таджикистана 734061, г. Душанбе, ул. Н. Карабаева 63/3

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Мирзорахимова Курбонали Каримовича «Пищевые добавки на основе растительного сырья», 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 темы. Одним из приоритетных направлений современной пищевой промышленности является разработка технологий и расширение сырьевой базы для производства пищевых продуктов, способствующих поддержанию здоровья человека. Разработка продукции питания, обогащенной природными веществами, переводит ее в сегмент продуктов здорового питания и обуславливает ее экологическое значение. Природные пищевые красители выполняют не только задачу придания пищевому продукту заданного цвета или восстановления утраченного или ослабленного в процессе технологической обработки цвета сырья, но также обогащают их биологически активными веществами, что весьма актуально в настоящее время. Биологически активные вещества растений обладают уникальным воздействием на организм человека. Они укрепляют сердечно-сосудистую систему, повышают антиоксидантный статус человека, значительно уменьшают риск возникновения многих болезней.

Вышесказанное обуславливает актуальность и важность представленной диссертационной работы.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что впервые разработан способ выделения красящих веществ из растений, произрастающих на территории Таджикистана и технология их применения для окрашивания продукции различных отраслей пищевых производств - молочных, мясных, кондитерских продуктов, новизна которых подтверждена 6 патентами Республики Таджикистан. Разработка указанных технологий потребовала предварительного исследования основных компонентов красящих экстрактов - фенольных соединений. Эти исследования также составляют новизну результатов диссертационной работы.

Фенольные соединения растений, произрастающих в Таджикистане практически не изучены. Выделение и применение в качестве красителей для пищевых продуктов фенольных соединений из ряда растений флоры Таджикистана – зверобоя, одуванчика, древесины айвы, скорлупы грецкого ореха, корней и корневищ ревеня туркестанского, щавеля конского, солодки голой и кизильника осуществлено впервые. Изучены кинетические закономерности экстракции и установлены оптимальные параметры процесса выделения красящих фенольных веществ из растений. Также впервые изучены физико-химические и биохимические свойства фенольных соединений в составе экстрактов, которые подтвердили их устойчивость к воздействию света, нагревания, рН среды, что важно при определении технологических условий их применения.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработана и научно обоснована технология экстракционного выделения красящих фенольных соединений из растительного сырья, содержащего комплекс фенольных красящих веществ, который может быть реализован в условиях производства пищевых продуктов. Определены оптимальные условия для выделения фенольных веществ. Экспериментально в лабораторных условиях и на ряде предприятий пищевой промышленности г. Душанбе в производственных условиях доказана возможность их применения для окрашивания различных групп продуктов питания в пищевой промышленности.

Материалы диссертации используются в учебном процессе при изучении учебных дисциплин «Органическая химия», «Биохимия», «Пищевые добавки», «Технология отрасли», а также «Основы экологии и охраны природы» в Технологическом университете Таджикистана.

Достоверность полученных результатов. Достоверность выполненных исследований и полученных результатов подтверждается применением правильных методологических подходов, использованием современных физико-химических методов анализа, проводимых на приборах, которые подвергались регулярным поверкам, воспроизводимостью проведенных экспериментов, а также соответствием полученных результатов с известными литературными данными.

Результаты и основные положения диссертации обсуждались на международных и республиканских конференциях. По материалам диссертации опубликовано 60 научных статей, из них 17 в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РТ и Российской Федерации, 1 монография, 6 патентов.

Диссертация изложена на 260 страницах, состоит из введения, двух глав, выводов и списка цитируемой литературы 427 наименований.

Во введении обоснована цель исследований и определены задачи для достижения поставленной цели. Показана актуальность и практическая значимость проведенных работ.

В литературном обзоре автор систематизирует данные опубликованных работ, посвященных различным аспектам исследований фенольных соединений – классификации, строению и свойствам, накоплению в растениях, физиологическим функциям и т.д. В обзоре подробно анализируется современное состояние биохимии фенольных соединений, методов их идентификации. Рассмотрены способы выделения фенольных соединений различными способами экстракции. Показано, что фенольные соединения, получаемые с целью применения в качестве пищевых красителей, выделяют из различных частей растений экстракцией водой, этанолом и другими органическими растворителями, а также микробиологическими методами. Автор указывает, что из ранее опубликованных работ малоизвестно о применении фенольных соединений, выделенных из выбранных диссертантом растений, для окрашивания пищевых продуктов.

В главе 2 «Экспериментальная часть» изложены характеристика выбранных объектов исследования, методики экспериментов и обсуждены полученные результаты. Диссертантом изучен процесс экстракции фенольных соединений из выбранных растений, рассчитаны кинетические параметры экстракции, установлен компонентный состав фенольных соединений в выделенных экстрактах и исследованы биохимические превращения фенольных соединений при указанном процессе, а также изучены физико-химические свойства и применение их в качестве пищевых добавок.

Мирзорахимовым К.К. изучен процесс экстракции фенольных соединений из некоторых растений, произрастающих на территории Таджикистана. Изучена зависимость экстракции фенольных соединений от экстрагента, температуры, соотношения сырья и растворителя. На основании проведенных экспериментов определены оптимальные условия для выделения фенольных соединений. Рассчитанные кинетические параметры процесса экстракции позволили автору научно обосновать метод выделения фенольных соединений экстракцией водой. Представляет интерес изученные автором биохимические превращения фенольных соединений при экстракции. Примечательным является образование экстрактов красного цвета при кипячении и устойчивость цвета экстрактов в течение достаточно длительного времени, что свидетельствует об устойчивости перешедших в раствор фенольных соединений. На основании изменения физико-

химических свойств и изучения зависимости оптической плотности растворов от времени при экстракции и хранении автором показано, что при экстракции водой фенольные соединения переходят в хинонную форму красного цвета, которые полимеризуются, образуя устойчивые олигомерные формы.

Большое место в работе занимает обсуждение результатов исследования биологических свойств фенольных соединений. Исследования проведенные на белых лабораторных мышках показали, что растворимые в воде фенольные соединения, выделенные из изучаемых растений, не обладают острой токсичностью. Изучением влияния фенольных соединений на показатели крови подопытных животных показано, что экстракты, выделенные травы зверобоя (*Hypericum perforatum*, семейства зверобойные), соцветий одуванчика (*Taraxacum officinale*, семейства сложноцветные), древесины айвы (*Cydonia oblonga*, семейства розовые), скорлупы грецкого ореха (*Juglans regia*, семейства ореховые), солодки (*Glycyrrhiza glabra*, семейство бобовые) и кизильника (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch, семейства розоцветных), не оказывают негативного влияния на показатели крови подопытных животных в отличие от экстрактов из корней ревеня и щавеля конского, что, по мнению автора, обусловлено наличием антрацен производных в составе указанных экстрактов.

К достижениям автора относится установление возможности применения экстрактов фенольных соединений для окрашивания пищевых продуктов. Тенденция замены синтетических пищевых красителей природными красящими веществами, которая в настоящее время реализуется в современной пищевой промышленности, показывает практическую значимость проведенных исследований. Автором показано, что выделенные экстракты фенольных соединений можно использовать для широкого круга пищевых продуктов.

Предлагаемые К.К.Мирзорахимовым экстракты фенольных соединений характеризуются физическими и химическими свойствами, удовлетворяющими требованиям, предъявляемым к природным красящим веществам.

Выводы диссертационной работы научно обоснованы и не вызывают сомнений. При установлении структуры синтезированных соединений использованы современные физико-химические методы: ИК- и ЯМР-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия. Диссертация написана в ясном и логичном стиле.

Тем не менее, считаю необходимым отметить отдельные недостатки работы.

1. Не изучена динамика накопления фенольных соединений в зависимости от фазы вегетации и от места произрастания.
2. В качестве объекта исследований выбраны отдельные части растений, принадлежащих различным семействам. Было бы целесообразно изучить распределение фенольных соединений во всех частях изучаемого растения.
3. Так как исследованные экстракты получены с целью использования в пищевой промышленности, было бы целесообразно определить также хроническую токсичность.
4. В работе имеются опечатки и некоторые стилистические ошибки.

Перечисленные замечания можно считать несущественными и не снижающими значение работы и правильность выводов. Полученные результаты вносят важный вклад в биохимию фенольных соединений, расширяя сведения об окислительных превращениях фенольных соединений при экстракции и хранении, об их биологических свойствах и имеют высокую научную новизну и практическую значимость.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Полученные автором результаты в достаточной мере отражены в статьях и прошли апробацию на межвузовских, республиканских и международных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа ««Пищевые добавки на основе растительного сырья», отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор К.К.Мирзорахимов заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Официальный оппонент,

член-корр. НАНТ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией фармакологии Института химии имени В.И.Никитина



Рахимов И.Ф.

Рахимов Исматулло Фатхуллоевич

научная специальность: 14.03.06 - «Фармакология, клиническая фармакология»

Адрес: 734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/2.

Тел: (+99237) 225-78-93, 225-80-95

тел: 919-00-24

e-mail: Haidarov_34@mail.ru



*Рахимов И.Ф. Рахимов И.Ф. заверено;
Старший инспектор от Рахимов И.Ф. И.Ф.*