

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. Исследования Мирзорахимова Курбонали Каримовича направлены на поиск новых пищевых добавок природного происхождения, изучение красящих соединений растений с целью использования в качестве красящих веществ в производстве продуктов питания и разработку технологий их выделения и применения в качестве пищевых красителей. Основным компонентом красящих растительных экстрактов являются фенольные соединения. Они широко распространены в растениях, доступны, нетоксичны, обладают биологической активностью, многообразными терапевтическими эффектами и применяются в медицине и некоторых отраслях промышленности, в том числе пищевой. Эти исследования весьма актуальны, так как применение фенольных соединений в качестве пищевых добавок имеют широкое практическое значение.

Научная новизна полученных результатов состоит в том, что впервые в комплексе выделены и применены фенольные соединения растений, произрастающие в Таджикистане, которые практически до сих пор не изучены. Диссертант использовал современные методы и методики

выделения и применения 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, шавеля конского, солодки голой и кизильника, которые доступны, поэтому в будущем могут быть легко применены в промышленности. Изучены кинетические закономерности экстракции и установлены оптимальные параметры процесса выделения красящих фенольных веществ из растений. Впервые изучены физико-химические и биохимические свойства фенольных соединений в составе экстрактов, которые подтвердили их устойчивость к воздействию света, температуре, т. е. нагреванию, рН среды, что важно при определении технологических условий их применения.

Практическая значимость работы состоит в том, что, полученные результаты открывают возможности для совершенствования методов оценки устойчивости, разработке и научном обосновании технологии экстракционного выделения красящих фенольных соединений из растительного сырья, содержащего комплекс фенольных красящих веществ, который может быть реализован в условиях производства пищевых продуктов. Автором определены оптимальные условия для выделения фенольных веществ, экспериментально в лабораторных условиях во многих предприятиях 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 подтверждается в исследовательской работе, в результатах и выводах, обеспечивается чёткой постановкой задач исследования, обоснованные выбором объектов и

современных методов изучения изменчивости, достаточным объёмом полученных данных для диссертации и их статистическим анализом. Приборы, на которых проводили измерения все экспериментов подвергались регулярным проверкам, повторностью проведенных экспериментов.

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

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Исходя из этого, полученные результаты, выводы и рекомендации следует считать достоверными.

Оценка содержания диссертации

Диссертация изложена на 260 страницах, состоит из введения, 4-х глав, выводов и списка цитируемой литературы (427 наименование). В введении рассматривается актуальность исследований, формулируется цель и задачи работы. Обоснована научная новизна и научно-практическая значимость работы.

В обзоре литературы автор систематизирует данные опубликованных работ, посвященных различным аспектам исследований фенольных соединений – классификации, строению и свойствам, накоплению в растениях, физиолого-биохимическим функциям и т.д. В обзоре подробно анализируется современное состояние биохимии фенольных соединений, методов их идентификации. Показаны способы выделения фенольных соединений различными способами экстракции. Выявлено, 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.

Своими работами Автор доказал, что применение фенольных соединений, выделенных из выбранных диссертантом растений, для окрашивания пищевых продуктов, до сих пор не проводились и нет опубликованных работ.

В главе 2 «Экспериментальная часть» изложены: характеристика выбранных объектов исследования, методики экспериментов и обсуждены полученные результаты. Диссертантом изучен процесс экстракции фенольных соединений из изученных 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. изучена зависимость экстракции фенольных соединений от экстрагента, температуры, соотношения сырья и растворителя у некоторых растений, произрастающих на территории Таджикистана. 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 и изучить биохимические превращения фенольных соединений при экстракции.

Автором проведены уникальные исследования и экспериментально доказано, что в слабокислой, нейтральной щелочной и даже сильнощелочной среде-при значениях рН от 4 до 11- сохраняется устойчивый красный цвет экстрактов, полученных из всех исследованных растений. Для изучения общетоксического действия исследуемых экстрактов на живых организмах проведены опыты продолжительностью 30 дней. Результаты исследования показали, что водного экстракта травы зверобоя, водного экстракта из древесины айвы, водного экстракта из корней солодки в дозе 4г/кг живого веса – нетоксичны. А спиртовой экстракт зверобоя, водный экстракт из

корней ревеня, водный экстракт из скорлупы грецкого ореха в концентрации 4г/кг живого веса оказывают вредное воздействие на биологические объекты.

К достижениям исследований Мирзорахимова К.К. можно отнести установление возможности применения экстрактов фенольных соединений для окрашивания пищевых продуктов и разработка технологии окрашивания различных групп пищевых продуктов. Так, использование красящего экстракта из скорлупы грецкого ореха при выпечке песочного печенья показали, что окраска готового печенья получается аналогичной окраске контрольного образца, но более красивого оттенка. Рассыпчатость печенья улучшается при замене какао-порошка экстрактом скорлупы грецкого ореха. Окрашивание мясных продуктов красящими веществами, полученными из зверобоя, древесины айвы, скорлупы грецкого ореха из корней ревеня, щавеля конского и кизильника при изготовлении варёных колбас с целью частичной или полной замены нитрита натрия, который является ядовитым для организма человека. Выявлено, что использование экстракта зверобоя позволяет уменьшить дозу нитрита на 50%. Исследуемые красители были использованы в производстве кисломолочных продуктов, и было выявлено, что дорогие импортные красители-аннато - традиционно используемые в технологии сыров можно заменить.

Таким образом, Мирзорахимов К.К., своими исследованиями корректно доказал возможность использования полученных пищевых добавок для окрашивания некоторых видов кондитерских изделий, мясных, молочных продуктов и плодовоовощных соков, которые полностью соответствуют ГОСТ Республики Таджикистан.

Диссертант сформулировал десять выводов, практические рекомендации вполне отражают полученные в ходе исследований результаты.

Разработанные способы получения красящих экстрактов фенольных соединений, защищены патентами Республики Таджикистан.

Все источники, использованные в работе указаны в списке литературы.

Выводы диссертационной работы научно обоснованы и не вызывают сомнений.

Диссертация изложена последовательно, в логичном стиле, доступным научным языком. Структура диссертации соответствует излагаемому материалу.

Тем не менее, считаю необходимым отметить отдельные недостатки работы:

1. В разделе – объекты исследования у всех изученных растений: зверобой, одуванчик, древесина айвы, грецкий орех, ревень, щавель конский, солодка и кизильник нет названия растений на латыни.

2. При определении состава выделенных экстрактов спектр поглощения экстракта одуванчика, для каротиноидов должен быть при 440.5нм, а в тексте дано-(640нм)

3. Весь экспериментальный материал дан в графиках, и в таблицах, можно было бы использовать диаграммы, так как графики, представленные на страницах 157, перегружены кривыми, что затрудняет их чтение. Было бы желательно разбить графический материал на другие виды рисунков.

4. В выводах №4; № 8 требуются исправления стилистического характера

В работе имеются опечатки и некоторые стилистические ошибки: стр.- 24, 80, 83, 91и др., в автореферате стр.-5,6,7,1721,22,23,24, 27,28, 29.

Следует отметить, что указанные недостатки можно считать несущественными, вполне устранимы и не снижают достоинство работы. Полученные результаты вносят важный вклад в технологию пищевых добавок и их применения и имеют высокую научную новизну и практическую значимость.

Заключение по диссертационной работе

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Мирзорахимова Курбонали Каримовича на тему «Пищевые добавки на основе растительного сырья» является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, на высоком

методическом уровне, имеющим научную новизну и практическую значимость. Большой объем проведенных исследований и достоверность полученных результатов позволили автору разработать и обосновать технологию получения природных пищевых красителей, имеющих экологическую и социальную значимость. Диссертационная работа отвечает всем требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Таджикистана, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с положением о присвоении ученых званий, утвержденного Правительством РТ 30 июня 2021 г. №267 , а ее автор К.К.Мирзорахимов 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,

Главный научный сотрудник
лаборатории генетики и
селекции растений, д.б.н.,
профессор



Ниязмухамедова М. Б.

Ниязмухамедова Мукаддам Бабаджанова научная, специальность: 03.00.12
– «Физиология и биохимия растений»

Адрес: 734017, г. Душанбе, ул. Каримова, 27

(734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/2)

ibfgr@bk.rue-mail: Mukadam.44@mail.ru

Подпись Ниязмухамедова М.Б. заверяю:

Начальник отдела кадров

« 11 » _____ 05 2023г.

