



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Технологического
университета Таджикистана
доктор технических наук, доцент
Амонзода И. Т.

«24» 06 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РАСШИРЕННОГО ЗАСЕДАНИЯ УЧЁНОГО СОВЕТА ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ТАДЖИКИСТАНА

Диссертационная работа Икромии Хуршеда Икромии «Инновационные технологические процессы получения пектинов и их пищевых композитов с белками» выполнена на кафедре «Технология пищевых производств» Технологического университета Таджикистана (ТУТ).

Тема диссертационной работы Икромии Х. И., научный консультант доктор химических наук, профессор, гл. научный сотрудник Института химии им. В. И. Никитина НАНТ Мухидинов Зайниддин Камарович, утверждена на Учёном совете Технологического университета Таджикистана 25 октября 2011 года, протокол № 2.

Трудовая деятельность Икромии Х. И. начинается в 1992 году с должности старшего лаборанта кафедры «Химии и технологии пищевой промышленности» Технологического университета Таджикистана сразу после окончания им на красный диплом Бишкекского политехнического института Республики Кыргызстан (ныне Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова) по специальности «Технология молока и молочных продуктов» и включает следующие периоды:

- ✓ 1992–2002 – старший лаборант, преподаватель-стажер, ассистент, старший преподаватель, заместитель декана Технологического университета Таджикистана;
- ✓ 2003–2009 – директор филиала Технологического университета Таджикистана в городе Куляб;
- ✓ 2009–2014 – проректор по инновациям и образовательным технологиям Технологического университета Таджикистана;
- ✓ 2014–2022 – директор Национального центра тестирования при Президенте Республики Таджикистан;

✓ 2022 – по настоящее время – исполняющий обязанности доцента кафедры технологии пищевых производств Технологического университета Таджикистана.

Научно-исследовательская деятельность Икромии Х. И. начинается в студенческие годы с исследования иммобилизации микробных клеток на пектиновом носителе – в 1992 году поступил в аспирантуру, в 2004 году защитил кандидатскую диссертацию.

За время работы над докторской диссертацией Икромии Х. И. опубликовал 72 печатные работы, из них 37 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан (в том числе, 10 статей в журналах, индексируемых в международные базы данных (Web of Science, Scopus и иностранных изданиях) и 7 единолично); 2 малых патента РТ; 28 тезисов докладов на международных конференциях, 5 тезисов докладов на республиканских конференциях. Имеет 3 акта внедрения результатов исследования и 1 экспертное заключение.

Награждён указами Президента Республики Таджикистан государственными наградами – медалями «Хизмати шоиста» и «30 лет Государственной независимости Республики Таджикистан». Отличник образования и науки.

ПО ИТОГАМ ОБСУЖДЕНИЯ ПРИНЯТО СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. Актуальность работы. Обеспечение экономической и продовольственной безопасности страны наряду с индустриализацией, энергетической независимостью, строительством коммуникаций и дорог на ближайшее десятилетие – одна из стратегических целей Правительства Республики Таджикистан, сроки достижения которой возможно уменьшить в разы при подключении и грамотном использовании как уже имеющихся научных и технических достижений, так и находящихся в стадии исследования и апробации на лабораторном уровне. Поэтому в современной промышленности внедрение и использование инновационных технологий переработки отходов, которые позволят производить из вторичного сырья продукцию соответствующего уровня и низкой себестоимостью, – направление важное и перспективное. В данном случае речь идёт о производстве функциональных пищевых продуктов на основе полисахаридов и белков из вторичных растительных сырьевых ресурсов.

В настоящее время традиционная технология получения ПП подавляющего большинства производителей основана на применении кислотного гидролиза растительного сырья при длительном воздействии

высокой температуры и осаждением из концентрата большим количеством этилового спирта. Длительность производственного цикла данной технологии составляет от 12 и более часов.

В сельскохозяйственном секторе Республики Таджикистан основное место занимает производство фруктов и овощей, отходы от которых идут в основном на кормление скота. Согласно официальным статистическим данным Республики Таджикистан, в 2021 г. в стране выращено фруктовых культур в количестве 444,440 тыс. тонн, что на 38,0% больше по сравнению с 2012 г. Кроме того, в республике выращивается более 818 тыс. тонн (по данным 2021 г.) бахчевых культур, отходов от которых выбрасываются, хотя содержат ценные биологически активные компоненты – полисахариды, белки, полифенольные вещества и т. д.

Поэтому, наряду с поиском новых потенциально перспективных источников ПП крайне **актуальным** считается разработка инновационных технологий, которые позволят регулировать процесс получения полисахаридов растительного сырья для производства функциональной пищи. Однако коммерческое применение, при наличии огромного количества источников сырья, получили лишь цитрусовые отходы и выжимки яблок. Налицо необходимость исследовать другие источники получения пектина или модифицировать существующие способы получения пектина желаемого качества из других источников.

Перспективным направлением использования пектинов является применение их в качестве пищевой добавки при производстве новых пищевых продуктов и продуктов функционального назначения. Пектиновые гели и их композиты с белками находят свое применение в пищевой промышленности и биомедицине для высокоэффективной доставки пищевых ингредиентов и лекарственных веществ. В этой связи, изучение научных основ создания пищевых композитов на основе пектина и белков с инкапсулированным биологически активным компонентом для возможного их применения в качестве функциональных пищевых продуктов также достаточно актуально.

2. Цель работы: (1) разработка новых методов гидролиза-экстракции пектиновых полисахаридов (ПП) из местных сырьевых ресурсов, (2) усовершенствование способов очистки и концентрирования ПП с применением энергосберегающих технологии, (3) создание пищевых композитов на основе комплекса пектинов с белками.

3. Задачи работы. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Разработать инновационные технологические процессы получения пектинов из различных источников растительного сырья с определёнными

физико-химическими свойствами и обеспечивающие эффективность производства и экологической чистоты.

2. Оптимизировать параметры процесса гидролиз-экстракции ПП из различных источников для получения продуктов с оптимальными структурными параметрами и их применение в различных областях пищевой промышленности и биомедицине.

3. Разработать информационно-логическую модель технологического процесса производства пектина новыми способами, разработать способы управления технологическими процессами производства для автоматизации процессов производственного цикла в целом в зависимости от вида и качества исходного сырья.

4. Выделить и охарактеризовать образцы белков (зеина и лактоглобулинов) и олигосахаридов из кукурузной муки и молочной сыворотки.

5. Изучить основные свойства полученных пектинов (молекулярная масса, содержание галактуроновой кислоты и степень этерификации карбоксильных групп) и их гидродинамические свойства.

6. Исследовать процессы комплексообразования различных пектинов с белками и разработать в качестве носителей лекарственных веществ и пищевых ингредиентов стабильные композиты.

7. Найти оптимальные условия получения композиционных материалов на основе природных биополимеров – пектина и зеина с инкапсулированным лекарственным средством и изучить влияние основных факторов на стабильность комплексов в условиях среды ЖКТ.

8. Изучить кинетические процессы высвобождения лекарственных веществ в условиях, моделирующих ЖКТ.

4. Методы исследований. Теоретической и методологической основой данного исследования являются труды зарубежных учёных, направленные на изучение технологии получения растительных полисахаридов и методов формирования композиционных материалов на их основе, а также статистических методов обработки экспериментальных данных.

Экспериментальные исследования проводились с использованием современных аналитических методов, таких как хроматографический анализ (газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография), МУЛС, УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия и рН-метрия.

5. Научная новизна исследовательской работы:

- разработаны новые способы гидролиза-экстракции пектинов из фруктовых выжимок и корзинок подсолнечника: флеш- и динамический методы;
- предложена диа-ультрафильтрационная очистка и концентрирование пектинового гидролизата. На основе структурных данных и гидродинамических

свойств полученных пектинов доказано, что в отличие от известных предлагаемый метод позволяет полностью очистить пектиновый гидролизат от нейтральных полисахаридов и других низкомолекулярных веществ с одновременным улучшением качества пектина;

– методом вискозиметрии и многоугольного лазерного светорассеивания определены гидродинамические свойства пектинов. Установлено, что конформационные изменения пектиновых макромолекул существенно зависят от степени этерификации карбоксильных групп: с уменьшением степени этерификации происходит переход спиральной структуры в клубок, на ход процесса существенно влияет распределение свободных и этерифицированных групп;

– изучена механизм гелеобразования НМ-пектина и показано, что в присутствии поливалентных металлов, за исключением кальция, происходят внутримолекулярные конформационные изменения, связанные с образованием димеров и полимерных агрегатов вплоть до фазового разделения сильно набухшего геля;

– применено инотропное гелеобразование пектинов в присутствии двухвалентных катионов с целью разработки условий получения комплексов на основе пектина и зеина с инкапсулированными лекарствами, устойчивыми к действию среды желудка. Показано, что ионы Zn^{2+} способствуют формированию более компактной структуры с пектином в качестве сшивающего металла по сравнению с ионами Ca^{2+} ;

– дана оценка кинетики высвобождения лекарства – пироксикама из системы доставки лекарств в условиях, моделирующих ЖКТ, что позволило установить некоторые особенности кинетики данных систем. Доказано, что полученные комплексы способны подавлять набухание пектина в желудке и препятствовать разрушению лекарства в верхней части ЖКТ.

6. Теоретическая и научно-практическая значимость работы:

– разработаны инновационные технологические процессы получения пектинов из различных источников растительного сырья с определенными физико-химическими свойствами и обеспечивающие эффективности производства и экологической чистоты: флеш-способ гидролиза-экстракции пектинов из фруктовых выжимок и динамический метод гидролиза-экстракции пектина из корзинок подсолнечника;

– разработана и внедрена в производство диа-ультрафильтрационная очистка пектина и концентрирование пектинового гидролизата;

– разработана информационно-логическая модель технологического процесса производства пектина из выжимок яблок новым методом на основе отдельных

процессов технологической цепочки и расхода потоков масс между звеньями. Применение схемы управления технологическим процессом производства пектинов позволяет автоматизировать процессы производственного цикла в зависимости от вида и качества исходного сырья;

– проведены испытания над желирующими и стабилизирующими свойствами яблочного пектина, полученного флеш-способом при производстве кондитерских изделий на ОАО фабрики «Ширин» (г. Душанбе) и при производстве кисломолочных продуктов (кефира и фруктового йогурта) на ЗАО «Комбинати шири Душанбе»;

– предложено применение системы доставки лекарств на основе биополимеров для создания новых лекарственных форм и функциональных продуктов питания.

7. Основное содержание диссертации опубликовано в 72 печатных работах, в том числе 37 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан (в том числе, 10 статьями в журналах, индексируемых в международные базы данных (Web of Science, Scopus и иностранных изданиях) и 7 единолично); 2 малых патентах РТ; 28 тезисах докладов на международных конференциях, 5 тезисах докладов на республиканских конференциях.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на более чем 24 международных и республиканских конференциях и симпозиумах, в том числе: Первой международной научно-практической конференции «Перспективы развития исследований в области химии координационных соединений и аспекты их применения» (Душанбе, 2022); XII Национальной научно-практической конференции с международным участием «Технологии и продукты здорового питания» (Саратов, 2021); ACS Spring 2020 National Meeting & Expo (Philadelphia, USA, 2020); Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания» (Саратов, 2019); 19th Gum and Stabiliser for Food Industry Conference (Berlin, Germany, 2017); 18th Gums & Stabilisers for the Food Industry Conference (Wrexham, UK, 2015); Международной научно-практической конференции, посвящённой 1150-летию персидско-таджикского учёного Абубакра Рази (Душанбе, 2015); 14th International Symposium on Macromolecular Complexes (Helsinki, Finland, 2012); XX International conference on Chemical Reactors CHEMREACTOR-20 (Luxemburg, 2012); Международной научно-практической конференции «Проблемы устойчивого развития пищевой промышленности в Центральной Азии» (г. Худжанд, 2012); 3rd International Congress on Biohydrogels (Florence, Italy, 2011); 4th International Workshop on Specialty Polymers for Environment protection, Oil Industry, Bio-,nanotechnology

and medicine (Almaty, Kazakhstan, 2011); The 16th Gum and Stabilisers for the Food Industry (Wageningen, the Netherlands, 2011); Международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и НПО к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды» (Душанбе, 2011); Международной научно-практической конференции «Подготовка научных кадров и специалистов новой формации в свете инновационного развития государств» (Душанбе, 2010); Пятой Всероссийской Каргинской конференции «Полимеры-2010» (Москва, 2010); Второй Республиканской конференции «Здоровое питание – здоровая нация» с международным участием (Душанбе, 2009); Республиканских научно-практических конференциях: Нумановских чтениях (Душанбе 2009, 2017, 2021); The 9th International Hydrocolloids Conference (Singapore, 2008); III Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования в 21 веке» (Душанбе, 2008); Международной конференции «Современная химическая наука и её прикладные аспекты» (Душанбе, 2006); 5th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds (Tashkent, Uzbekistan, 2003) и др.

8. Основное содержание диссертации отражено в нижеследующих публикациях автора:

8.1 Статьи в журналах, индексируемых в международные базы данных (Web of Science, Scopus и иностранных изданиях) и рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан

[1-A] Teshaeв Kh. I. (Ikromi Kh. I.). Effect of supporting electrolyte on hydrolysis of sunflower protopectin / D. Kh. Khalikov, Kh. Kh. Avloev, R. M. Gorshkova, Z. K. Mukhiddinov, Kh. I. Teshaeв (Kh. I. Ikromi) // Chemistry of Natural Compounds. – 2002. – V. 38 (2). – P.142-144. <https://doi.org/10.1023/A:1019631813174>.

[2-A] Тешаев Х. И. (Икромии Х. И.). Полисахариды ревеня скального (*Rheum rufestire*) / Р. М. Горшкова, А. С. Насриддинов, З. К. Мухидинов, Д. Х. Халиков, С. Д. Халикова, Х. И. Тешаев (Х. И. Икромии) // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2010. – Т. 53, № 6. – С.87-90. ISSN 0579-2991; e-ISSN 2500-3070.

[3-A] Teshaeв Kh. I. (Ikromi Kh. I.). Pectin-Zein microspheres as a Drug Delivery Systems / Z. K. Muhidinov, G. F. Kasimova, D. T. Bobokalonov, D. Kh. Khalikov, Kh. I. Teshaeв (Kh. I. Ikromi), M. D. Khalikova, L. S. Liu // Pharmaceutical Chem. – 2010. – V. 44 (9). – С.20-24. <https://doi.org/10.1007/s11094-011-0518-x>.

[4-A] Тешаев Х. И. (Икромии Х. И.). Пектин-зеиновые гели для инкапсулирования лекарственных средств и пищевых ингредиентов / Х. И. Тешаев (Х. И. Икромии), Д. Т. Бобокалонов, А. С. Джонмуродов, З. К. Мухидинов, Г. Ф. Касымова, L. S.

Liu // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2011. – Т.54. – Вып.11 – С. 97-100. ISSN 0579-2991; e-ISSN 2500-3070.

[5-A] Тешаев Х.И. (Икромии Х.И.). Диаультрафильтрационное концентрирование и очистка пектиновых полисахаридов / З. К. Мухидинов, Р. М. Горшкова, А. С. Джонмуродов, Д. Х. Халиков, Х. И. Тешаев (Х. И. Икромии), L. S. Liu, M. L. Fishman // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2011. – Т.54. – Вып.2 – С. 121-125. ISSN 0579-2991; e-ISSN 2500-3070.

[6-A] Teshaeв Kh. I. (Ikromi Kh. I.). Pectin-Zein Hydrogels for the Delivery of Drugs and Nutrients / Z. K. Muhidinov, Kh. I. Teshaeв (Kh. I. Ikromi), G. F. Kasimova, A. S. Nasridinov, L. S. Liu // Gums and Stabilisers for the Food Industry 16. Editors: P. A. Williams and G. O. Philips. – RSC Publishing. – 2012. – P. 401-406. <https://doi.org/10.1039/9781849734554-FP005>.

[7-A] Teshaeв Kh. I. (Ikromi Kh. I.). Physico-chemical characterization of pectic polysaccharides from various sources obtained by steam-assisted flash extraction (SAFE) / Z. K. Mukhidinov, Kh. I. Teshaeв (Kh. I. Ikromi), A. S. Dzhonmurodov, D. Kh. Khalikov, M. L. Fishman // Macromolecular Symposia. Editors: V. Aseyev, H. Tenhu. – 2012. – V. 317-318 (1). – P. 142-148. <https://doi.org/10.1002/masy.201100108>.

[8-A] Teshaeв Kh. I. (Ikromi Kh. I.). Pectic polysaccharides from pumpkin fruit / A. S. Jonmurodov, Z. K. Mukhidinov, G. D. Strahan, S. E. Kholov, Kh. I. Teshaeв (Kh. I. Ikromi), M. L. Fishman, L. S. Liu // 18th Gums and Stabilisers for the Food Industry Conference / Ed. by Peter A. Williams and Glyn O. Philips. – RSC Publishing. – 2016. – P. 23-36. <https://doi.org/10.1039/9781782623830-00023/>

[9-A] Ikromi Kh. I. Structural characterization of pectin obtained by different purification methods / Z. K. Muhidinov, Kh. I. Ikromi, A. S. Jonmurodov, A. S. Nasriddinov, S. R. Usmanova, J. T. Bobokalonov, G. D. Strahan, L. S. Liu // International Journal of Biological Macromolecules. – 2021. – V.183. – P. 2227-2337. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.05.094>.

[10-A] Икромии Х.И. Макромолекулярный состав инулина различного происхождения в концентрированном растворе / А. И. Ашуров, З. У. Шерова, А. С. Насриддинов, С. Р. Усманова, Х. И. Икромии, З. К. Мухидинов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2022. – № 12(2). – С. 279-290. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2022-12-2-279-290>.

8.2 Статьи, опубликованные в других изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан

[11-A] Тешаев Х. И. (Икромии Х. И.). Гелеобразования низкометилированного пектина в присутствии ионов поливалентных металлов / Х. И. Тешаев (Х. И.

Икроми), З. К. Мухидинов, Д. Х. Халиков, Х. Х. Авлоев // Докл. АН РТ. – 2002. – Т. XLV, № 1-2. – С. 72-78.

[12-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Факторы, влияющие на желеобразование низкометилированного пектина / З. К. Мухидинов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), Д. Х. Халиков // Докл. АН РТ. – 2004. – Т. XLV11, № 1-2. – С. 77-79.

[13-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.), Мухидинов З. К., Авлоев Х. Х., Халиков Д. Х. Действие ионов поливалентных металлов на гелеобразование низкометилированного пектина. – Реферативный сборник непубликуемых работ НПИЦентра РТ. – Выпуск 01.2004. № И (1632). – 6 с., – Библиогр.: 7 назв. – Рус. – Деп. В НПИЦентре 14.04.2004 г.

[14-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.), Мухидинов З. К., Халиков Д. Х., Авлоев Х. Х., Овсепян А. М., Панов В. П. Особенности кинетики деэтерификации высокометилированного пектина. – Реферативный сборник непубликуемых работ НПИЦентра РТ. – Выпуск 01.2004. № 13 (1634). – 3 с., – Библиогр.: 3 назв. – Рус. – Деп. В НПИЦентре 14.04.2004 г.

[15-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Турбидиметрическое титрование зеина кукурузной муки / А. Ш. Штанчаев, А. С. Насриддинов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), З. К. Мухидинов, Д. Х. Халиков // Докл. АН РТ. – 2007. – Т. 50, № 9-10. – С. 748-752.

[16-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Белки молочной сыворотки: анализ компонентного состава в полиакриламидном геле, выделение основных сывороточных белков / З. К. Мухидинов, Г. Ф. Касымова, Ф. Н. Джураева, Д. Т. Бобокалонов, М. Д. Халикова, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми) // Известия АН РТ. – 2008. – №1(130). – С. 52-56.

[17-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Нерастворимые комплексы белков молочной сыворотки с различными пектинами / З. К. Мухидинов, А. Ш. Штанчаев, А. С. Насриддинов, Д. Т. Бобокалонов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), Д. Х. Халиков // Докл. АН РТ. – 2008. – Т. 51, № 8. – С. 607-614.

[18-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Гидрогелиевые микросферы на основе биоразрушающих полимеров как носитель лекарственных средств / З. К. Мухидинов, Г. Ф. Касымова, Д. Т. Бобокалонов, А. С. Насриддинов, Д. Х. Халиков, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), Л. Ш. Луи // Известия АН РТ. – 2009. – №1 (134). – С. 59-65.

[19-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Потенциометрическое титрование β -лактоглобулина молочной сыворотки / З. К. Мухидинов, С. Р. Усманова, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), З. Б. Шарифова, Ф. Н. Джураева, Д. Х. Халиков // Докл. АН РТ. – 2011. – Т.54, № 2. – С. 124-128.

[20-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Концентрирование и очистка пектиновых полисахаридов на полупромышленной диа-ультрафильтрационной установке

/ А. С. Джонмуродов, Х.И. Тешаев (Х. И. Икроми), З. К. Мухидинов, Р. М. Горшкова, Д. Х. Халиков, Л. Ш. Лиу, М. Л. Фишман // Известия АН РТ. – 2011. – №1(142). – С. 67-73.

[21-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Взаимодействие низкометилованных пектинов с концентратом белков молочной сыворотки / Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), С. Р. Усманова, О. Шамсоро, З. К. Мухидинов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – № 1 (51). – С. 158-164.

[22-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Характеристика пектина, полученного новым методом гидролиза экстракции из корзинок подсолнечника / Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), З. К. Мухидинов, Р. М. Горшкова, А. С. Джонмуродов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – № 2 (52). – С. 162-167.

[23-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Микрокапсулы на основе пектина подсолнечника и концентрата белков молочной сыворотки / О. Шамсоро, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), З. К. Мухидинов, С. Р. Усманова, З. Б. Шарифова, Л. Ш. Лиу // Известия АН РТ. – 2012. – №2 (147). – С. 89-95.

[24-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Физико-химические и гидродинамические свойства пектиновых полисахаридов подсолнечника / А. С. Джонмуродов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), Ш. Ё. Холов, С. Р. Усманова, З. К. Мухидинов, Н. К. Chau, L. S. Liu // Докл. АН РТ. – 2015. – Т. 58, №3. – С. 241-247. ISSN: 0002-3469

[25-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Строение пектиновых полисахаридов солерастворимой фракции подсолнечника / А. С. Джонмуродов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми), Ш. Ё. Холов, С. Р. Усманова, З. К. Мухидинов, G. D. Strahan, L. S. Liu // Докл. АН РТ. – 2015. – Т.58, №4. – С. 320-325. ISSN: 0002-3469.

[26-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Новый фактор, влияющий на желеобразование пектиновых полисахаридов / Ш. Ё. Холов, А. С. Джонмуродов, З. К. Мухидинов, Х. И. Тешаев (Х. И. Икроми) // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – №1 (67). – С. 151-155.

[27-А] Икроми Х. И. Особенности инженерного расчета процесса ультрафильтрационного концентрирования и очистки пектиновых полисахаридов / Ш. Ё. Холов, Х. И. Икроми, Н. И. Юнусов, З. К. Мухидинов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т.79, № 4. – С. 26-30. doi:10.20914/2310-1202-2017-4-26-30.

[28-А] Икроми Х. И. Олигосахариды из плодов абрикоса, характеристика методом ВЭЖХ / М. Х. Рахмонов, А. С. Джонмуродов, Х. И. Икроми, З. К.

Мухидинов // Актуальная биотехнология. – 2019. – №3 (30). – С. 201-204. ISSN 2304-4691.

[29-А] Икроми Х. И. Строение водорастворимой фракции пектиновых полисахаридов подсолнечника / А. С. Джонмуродов, Х. И. Икроми, С. Р. Усманова, Ш. Ё. Холов, А. С. Насриддинов, З. К. Мухидинов, G. D. Strahan // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2020. – № 4. – С. 269-276.

[30-А] Икроми Х. И. Влияние типа и концентрации щелочного агента на углеводный состав глюкозо-галактозного сиропа / Р. С. Самадов, Х. И. Икроми, И. Ципровича, З. К. Мухидинов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2022. – № 2-3 (386-387). – С. 16-20.

[31-А] Икроми Х. И. Желеобразующие свойства низкометилированного пектина подсолнечника / Х. И. Икроми // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2022. – №2 (49). – С. 28-35.

[32-А] Икроми Х. И. Парциальный удельный объем пектинов различного происхождения / Х. И. Икроми // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2022. – №3 (50). – С. 26-32.

[33-А] Икроми Х. И. Фракционное выделение пектиновых полисахаридов подсолнечника в динамическом режиме / Х. И. Икроми // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2022. – № 3 (59). – С. 72-76.

[34-А] Икроми Х.И. Микрокапсулирование биоактивных веществ для создания функциональных пищевых продуктов / Х. И. Икроми // Наука и инновация. – 2022. – № 3. – С.238-244.

[35-А] Икроми Х.И. Факторы, влияющие на реологические свойства желе на основе низкометилированного пектина / Х. И. Икроми // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2022. – № 4/II (52). – С. 10-17.

[36-А] Икроми Х.И. Функциональные продукты на основе растительных источников / Х. И. Икроми // Наука и инновация. – 2023. – № 1. – С. 96-103.

[37-А] Икроми Х.И. Кинетика выхода пироксикама из пектин-зеиновых микросфер в условиях, моделирующих среду желудочно-кишечного тракта / Х. И. Икроми // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2023. – №1 (52). – С. 29-36.

8.3 Патенты на изобретения

[38-А] Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.). Патент ТЈ 563 Республики Таджикистан. Флеш-способ производства пектина из растительного сырья / Мухидинов З. К., Тешаев Х. И. (Икроми Х. И.), Джонмуродов А. С., Лиу Л. С. – НПИЦентр РТ, 1998. Бюл. №3 (11).

[39-А] Икроми Х. И. Патент ТҶ 1248 Республики Таджикистан. Способ производства глюкозо-галактозного сиропа / Самадов Р.С., Икроми Х.И., Мухидинов З.К. ГУ «НПИЦентр» МЭРиТ РТ, 2022. Бюл. № 182.

Диссертационная работа Икроми Х. И. на тему «Инновационные технологические процессы получения пектинов и их пищевых композитов с белками» соответствует **паспорту специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств** по следующим пунктам:

– п.1. Основные законы физики и химии, термодинамики и гидромеханики, сохранение массы и энергии.... Применение этих законов для изучения процессов пищевых производств;

– п.2. Экспериментальные и аналитические исследования. Теория подобия. Физическое и математическое моделирование. Системный анализ. Аналитические и численные методы решения задач тепломассопереноса.

– п.3. Основные процессы пищевых технологий. Изучение физико-химических основ процессов, используемых в пищевых и перерабатывающих отраслях промышленности, принципы устройства и методы расчета аппаратов, реализующих эти процессы. Выявление общих закономерностей протекания основных процессов пищевых производств:

– гидромеханические процессы (... , разделение жидких неоднородных систем, в том числе отстаивание, фильтрование, центрифугирование, мембранное концентрирование);

– массообменные процессы, характеризующиеся переходом вещества из одной фазы в другую....

После обсуждения диссертации Икроми Хуршеда Икрома на тему «Инновационные технологические процессы получения пектинов и их пищевых композитов с белками» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств, выступлений независимых экспертов, членов Учёного совета и известных специалистов структурных подразделений Технологического университета Таджикистана и других учреждений касательно соответствия диссертации паспорту специальности, выводов, а также опубликованных работ Икроми Х. И.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертационная работа Икроми Хуршеда Икрома на тему «Инновационные технологические процессы получения пектинов и их пищевых композитов с белками» обобщает самостоятельные исследования автора, является завершённым научным трудом, актуальна, отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям ВАК при

Президенте Республики Таджикистан, и рекомендуется к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

2. Утвердить решение Учёного совета и рекомендовать к защите диссертационную работу Икромии Хуршеда Икромии на тему «Инновационные технологические процессы получения пектинов и их пищевых композитов с белками», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств в диссертационный совет 6Д.КОА-050 при Технологическом университете Таджикистана для дальнейших процедур.

Заключение принято на расширенном заседании Учёного совета инженерно-технологического факультета с участием известных специалистов структурных подразделений Технологического университета Таджикистана и других учреждений (Протокол № 10 от 22.06.2023).

При голосовании по данному вопросу в общей численности присутствовало 24 человека, в том числе 7 докторов наук и 10 кандидатов наук. Результаты голосования: «за» – 24 чел., «против» – нет, «воздержавшихся» – нет.

Председатель заседания:

декан факультета технологии и дизайна
ТУТ, д.т.н., профессор

Иброгимов Х. И.

Секретарь заседания:

декан инженерно-технологического
факультета ТУТ, к.т.н., доцент

Хакимов Г. К.

Независимые эксперты:

д.б.н., профессор, вице-президент ТАСХН

Амиршоев Ф. С.

д.т.н., ст. науч. сотрудник

Центра изучения и исследования
возобновляемых источников
энергии ФТИ им. С. Ю. Умарова НАНТ

Юлдашев З. Ш.

Подписи Иброгимова Х. И., Хакимова Г. К., Амиршоева Ф. С. и
Юлдашева З. Ш. заверяю:

Начальник отдела кадров
и специальных работ ТУТ



Бухориев Н. А.