

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института химии имени
В.И. Никитина НАН Таджикистана,
д.т.н., профессор Сафаров А.М.

« _____ » 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Института химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана

Диссертация на тему: «Агрегирующие свойства инулина различного происхождения в разбавленном и концентрированном растворах» выполнена в лаборатории «Химия высокомолекулярных соединений» Института химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана.

В 2015 г. Ашуров А.И. окончил филиал Московского Государственного университета им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе, Республики Таджикистан по специальности «Материаловедение». В 2017 г. Ашуров А.И. закончил магистратуру и с 2017 г. по 2020 г. являлся PhD- докторантом Института химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана.

Транскрипт о сдаче экзаменов доктора философии (PhD) выдано Национальной Академией наук Таджикистана (Академическая справка №21 от 17.05.2023 г.)

Научные руководители: - доктор химических наук, профессор Мухидинов Зайниддин Камарович.

Диссертационная работа Ашурова Ашурбоя Илхомбойевича была обсуждена на коллоквиуме лаборатории «Химия высокомолекулярных соединений» Института химии им. В.И. Никитина НАНТ и рекомендована к защите.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Ашурова Ашурбоя Илхомбойевича «Агрегирующие свойства инулина различного происхождения в разбавленном и концентрированном растворах» является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение актуальной задачи - поиск и разработка способов

получения природных полимеров (биополимеров) и путей их применения в пищевой, медицинской и фармацевтической отраслях.

Актуальность выполненного исследования заключается в разработке технологии получения биополимеров из возобновляемых природных источников и создание новых нано- и функциональных материалов на их основе.

Тема работы включена в приоритетные направления научных и научно-технических исследований в Республике Таджикистан на период 2021-2025 годы. Решение данного вопроса направлено на развитие экономики, обеспечение продовольственной безопасности страны и создание функциональных пищевых продуктов.

Работа проводилась в соответствии с планом НИР Института химии им. В.И. Никитина Национальной Академии наук Таджикистана на тему: «Создание носителей лекарственных веществ и пищевых ингредиентов на основе биополимеров» (номер гос. регистрации ГР 0116ТJ 00543).

Личный вклад автора. Все полученные результаты, изложенные в диссертационной работе, представляют собой итог работы, выполненным Ашуровым А.И. Основной материал по теме диссертации получен на основе самостоятельного исследования. Все приведённые в работе данные и их интерпретация выполнены автором или при его непосредственном участии. Основные выводы и положения диссертации сделаны автором на основе тщательных экспериментов и подтверждены рядом независимых экспериментальных методов. Вклад Ашурова А.И. в разработку изучаемой проблемы и метода исследования, обработку результатов и интерпретацию полученных результатов никем не оспаривается.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием взаимодополняющих современных физико-химических методов, В диссертационной работе использованы флэш-метод экстракции полисахарида, ИК-Фурье спектроскопия, высокоэффективная эксклюзионная жидкостная хроматография (ВЭЭЖХ), турбидиметрическое титрование,

рентгенофлуоресцентная спектроскопия и другие физико-химические методы анализа. Результаты, полученные в настоящей работе, хорошо согласуются с данными других исследователей.

Научная новизна работы заключается в том, что в ней впервые:

✓ получены новые результаты по структурным и молекулярным параметрам инулина из клубней топинамбура;

✓ установлено, что сырой инулин, полученный традиционным и флэш методами (ТМ и ФМ) из местного сырья содержит примеси, такие как пектин, остатки белков и аминокислот, фенольные соединения; показано, что инулиновый экстракт также богат макро- и микроэлементами К, Mg, Са, Р, Fe и Zn и не содержит тяжёлые металлы.

✓ дана оценка ММР образцов инулина методами ВЭЭЖХ и турбидиметрического титрования: на основе интегральных и дифференциальных кривых ММР показано, что у образцов инулина из топинамбура присутствуют 3 макромолекулярные фракции (изо- формы), которые в отдельности имеют узкое ММР.

✓ выдвигалась гипотеза о структурной реорганизации макромолекулы инулина при экстракции и концентрировании раствора, т.е. склонности к самоорганизации в разбавленном и концентрированном растворах посредством меж- и внутримолекулярными взаимодействиями, на основе данных ММР и ИК-спектров.

Практическая значимость работы определяется тем, что разработан оптимальный способ экстракции инулина из растительного сырья. Показано, что для получения качественного инулина, предназначенного для пищевых и профилактических целей, предпочтительно использовать флэш-метод экстракции, чем традиционный метод за длительное время.

Установлено, что фракции меньшего размера инулина образуют четко определенные супрамолекулярные сборки, в то время как большие фракции собираются в аморфные агрегаты – микрогели. Эти данные будут полезными

при разработке и получении материалов в области нанотехнологий и материаловедения.

Показано, что при исследовании взаимодействия макромолекул в концентрированном растворе метод турбидиметрического титрования вполне может дополнить такие дорогостоящие методы определения ММР полимеров, как ВЭЭЖХ, ультрацентрифугирование, светорассеивание и другие современные методы.

Результаты исследований по разработке нового метода экстракции инулина и анализа физико-химических свойств внесли существенный вклад в физико-химию биополимеров и композиционных материалов на их основе.

Рекомендации об использовании результатов диссертации. Полученные данные могут быть использованы в качестве научной основы при разработке композиционных материалов и наночастиц на основе инулина необходимой для пищевой и фармацевтической промышленности. Результаты диссертационной работы Ашурова А.И. также могут быть использованы в научных исследованиях в Институте химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана, Технологическом Университете Таджикистана, Таджикском государственном медицинском университете имени Абуали ибни Сино, а также в качестве учебного материала при чтении спецкурсов «Нанотехнологии и наноматериалы», «Физико-химия полимеров» и «Композиционные материалы».

Использованные материалы, источники и методология проведённого исследования, а также сделанные выводы и обобщения соответствуют паспорту специальности 6D060604 –физическая химия по следующим пунктам: (а) Экспериментальное определение и расчет параметров строения молекул и пространственной структуры веществ; (б) Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия.

Основное содержание диссертационной работы Ашурова А.И. отражено в следующих трудах:

1. **Ашуров, А. И.** Полисахариды из корнеклубней: выделение, свойства и применение/ **А.И. Ашуров** // Вестник филиала МГУ им М. В. Ломоносова в г. Душанбе. –2022. –Т.1. –№ 4. – С. 42-55.

2. **Ашуров, А.И.** Интенсификация процесса получения полисахаридов из корнеклубней топинамбура (*Helianthus tuberosus*) / **А.И. Ашуров, А.С. Джонмуродов, З.К. Мухидинов, С.Р. Усманова, К. Партоев** // Вестник Таджикского национального университета, серия естественных наук. – 2019. – № 3. – С. 208-213.
3. **Ашуров, А.И.** Характеристика полисахаридов из корней Эремуруса Гиссарского (*Eremurus hissaricus*) методом ИК-Фурье спектроскопии / **А.И. Ашуров, А.С. Джонмуродов, С.Р. Усманова, Ш.Е. Холов, З.К. Мухидинов** // Изв. Вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2021. – 11(2). – С. 281-289. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2021-11-2-281-289>.
4. **Ашуров, А.И.** Самоагрегирующие свойства инулина, полученные различными методами / **А.С. Насриддинов, А.И. Ашуров, Ш.Ё. Холов, И.Б. Исмоилов, С.Р. Усманова, З.К. Мухидинов** // Изв. Вузов Прикладная химия и биотехнология. – 2022. – Т. 12. – №.1. – С. 38–49. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2022-12-1-38-49>.
5. **Ашуров, А.И.** Макромолекулярный состав инулина различного происхождения в концентрированном растворе / **А.И. Ашуров, З.У. Шерова, А.С. Насриддинов, С.Р. Усманова, Х.И. Икромӣ, З.К. Мухидинов** // Изв. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2022. – Т. 12. – №.2. – С. 279–290. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2022-12-2-279-290>.
6. **Ашуров, А.И.** Полисахариды из корнеклубней топинамбура (*Helianthus tuberosus*) / **А.И. Ашуров, А.С. Джонмуродов, Мухидинов З.К., С.Р. Усманова, К. Партоев** // Актуальная биотехнология 2019, №3 (30), с.685-687.
7. **Ашуров, А.И.** Биологически активные компоненты корнеклубней эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) / **А.И. Ашуров, С.Р. Усманова, Мухидинов З.К., Л.Ш. Лиу.** // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – №.1(361). – С. 35-38.
8. **Ашуров, А.И.** Полисахариды из Эремуруса Гиссарского (*Eremurus Hissaricus*). **А.И. Ашуров, С.Р. Усманова, Султонмамад Г., Сафаров Е, Мухидинов З.К.** // Актуальная биотехнология. – 2017. – №2 (21). – С. 235-237.
9. **Ашуров, А.И.** Влияние процесса экстракции и концентрирования на выход и структуру инулина из топинамбура (*helianthus tuberosus*) / **Ашуров А.И., Джонмуродов А.С, Усманова С.Р., Насриддинов А.С., Мухидинов З.К.** // Вестник Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. – 2022. – Т. 1. – № 1 (21). – С. 38-45
10. **Ашуров, А.И.** Исследование молекулярно-массового распределения инулина различного происхождения методом турбидиметрического титрования./ **Ашуров А.И., Шерова З.У., Насриддинов А.С., Усманова С.Р. Мухидинов З.К.** // Материалы межд. конф. на тему “ Роль физики в развитии науки, просвещения

- и инновации”, посвя. 80-летию памяти чл.кооп. НАНТ, доктора физ.мат.наук, прфессора Бобоева Т.Б., Душанбе. – 2022. – С. 196-199
11. **Ашуров, А.И.** Строение водорастворимого полисахарида Эремуруса гиссарского (*Eremurus Hissaricus*) / И.Б.Исмоилов, **А.И. Ашуров**, Дж.Т. Бобокалонов, З.К.Мухидинов, А.Hotchkiss. // XVII Нумановские чтения “Результаты инновационных исследований. в области химических и технических наук.” Душанбе – 2022. – С. 169-172.
 12. **Ашуров, А.И.** Получение полисахарида инулина из корнеклубней топинамбура (*helianthus tuberosus*) инновационным способом (флэш-методом) и исследование его физико-химических характеристик. / **И.А Ашуров.**, А.С.Джонмуродов, С.Р.Усманова, К. Партоев З.К. Мухидинов. // Материалы респ. научно-прак. Конф. – XVI- Нумановских чтений «Достижение химической науки за 30 лет государственной независимости Республики Таджикистан», Душанбе, 27-Октября. – 2021 г. – С.114-117.
 13. **Ашуров, А.И.** Анализ ИК-Фурье спектров олигосахаридов из растения *E. hissaricus*, выращенных в разных условиях Таджикистана. / **И.А.Ашуров**, С.Гулмамад, А.С Джонмуродов., С.Р Усманова., З.К.Мухидинов. // Тезисы докладов участников Международной научной конференции. –2021. – С. 29-30.
 14. **Ашуров, А.И.** Характеристика олигосахаридов из растений *E. hissaricus* ИК-спектроскопией / **А.И. Ашуров**, Ш.Р. Алиева, З.К. Мухидинов. // Материалы научно-практической конф. «XI Ломоносовские чтения» посвящённой 30-летию Государственной независимости Респ. Таджикистан. Душанбе 29-30 апреля. – 2021. – С.38-42.
 15. **Ашуров, А.И.** Влияние способов получения и очистки фруктовых гидролизатов на прочность пектиновых гелей / М.Х. Рахмонов, Ш.Ё. Холов, А.С. Джонмуродов, **А.И. Ашуров**, Х.И. Икромии, З.К. Мухидинов. Технологии и продукты здорового питания: сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием / Под общей ред. Неповинных Н.В., Поповой О.М., Фатьянова Е.В. – Саратов: СГАУ. – 2021. – С. 581-585.
 16. **Ашуров, А.И.** Инновационные процессы получения биополимеров из сельскохозяйственных отходов и их применение / И.Б. Исмаилов, **А.И. Ашуров**, З.У. Шерова, Т.С. Маликов, С.Р. Усманова, З.К. Мухидинов// Респ. конференция «Роль химии в развитие экономики Узбекистана», Самарканд. 24-25 мая 2018. – Ч. 2. – С. 4-5.
 17. **Ашуров, А.И.** Bioactive components of the *Eremurus hissaricus*. / Usmanova S.R., **Ashurov A.**, Jonmurodov A.S., Muhidinov Z.K// Polysaccharide characterization.XII International Symposium " Actual problems of chemistry,

biology and technology of natural compounds" (September 7-8, 2017 Tashkent), p. - 378.

Диссертация Ашурова Ашурбоя Илхомбойевича «Агрегирующие свойства инулина различного происхождения в разбавленном и концентрированном растворах» рекомендуется к защите на соискание доктора PhD по специальности 6D060604 – физическая химия.

Заключение принято на расширенном коллоквиуме лаборатории химии ВМС Института химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана.

Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования: «за» - 15 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., (Протокол № 2 от 17 мая 2023 г.).

Председатель заседания, заведующий лабораторией «Химии ВМС» Института химии имени В.И. Никитина НАНТ, академик НАН Таджикистана, д.х.н., профессор

Халиков Д.Х.

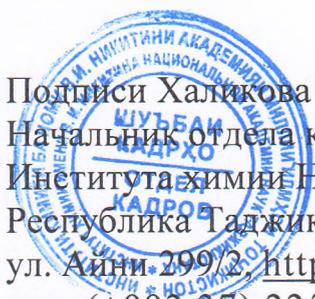
Секретарь, ведущий научный сотрудник лаборатории химии ВМС Института химии имени В.И. Никитина НАНТ, к.х.н.,

Усманова С.Р.

Заведующий лаборатории обогащения руд Института химии имени В.И. Никитина НАНТ д.х.н.,

Сафаров С.Ш.

Подписи Халикова Д.Х., Усмановой С.Р., Сафарова С.Ш. «заверяю»:
Начальник отдела кадров
Института химии НАН Таджикистана,
Республика Таджикистан, г. Душанбе,
ул. Аини 299/3, <http://www.chemistry.tj>
тел. (+992 37) 225 80 17



Рахимова Ф.