

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ашурова Ашурбая Илхомбойевича на тему «**Агрегирующие свойства инулина различного происхождения в разбавленном и концентрированном растворах**»
на соискание ученой степени доктора PhD
по специальности 6D060604 –физическая химия

Актуальность темы исследования. В последнее время все большее внимание уделяется полисахаридам как важному классу биоактивных природных продуктов. Особенно, интенсивно растут научные исследования и интенсивное внедрение научных результатов по пищевым и биологическим свойствам полисахаридов. Природные полисахариды, обильные пищевые компоненты, проявляют мощную противоопухолевую биологическую активность при лечении рака и других заболеваний. По сравнению с традиционной терапией природные полисахариды характеризуются низкой токсичностью и иммунорегуляторной функцией. В нашей республике имеется множество корнеплодов, растений с высоким содержанием запасных и защитных полисахаридов типа инулина. Эти богатые сырьевые источники позволяют развить технологии производства, организовать производство профилактических продуктов и биотопливо.

Диссертационная работа Ашурова А.И. направлена на физико-химические исследования процесса получения инулина из клубней топинамбура новым флэш-экстракционным методом и поведение инулина в разбавленном и концентрированном растворах. Результаты данного исследования нацелены на получение новых источников биополимеров для развития фармации и обеспечения продовольственной безопасности страны.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что в ней впервые: были получены новые результаты по структурным и молекулярным параметрам инулина из клубней топинамбура; на основе интегральных и дифференциальных кривых ММР показано, что у образцов инулина из топинамбура присутствуют 3 макромолекулярные фракции, которые в отдельности имеют узкое ММР; представлена 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.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций работы Ашурова А.И. не

вызывает сомнений. Представленные в работе выводы и рекомендации основаны на глубоком анализе современной научной литературы, и собственных данных, приведенных по теме диссертации. Работа выполнена на высоком экспериментальном уровне с использованием современных методов исследования, таких как ИК-Фурье спектроскопия, лазерное светорассеяние (МУЛС), турбидиметрия, с использованием приборов известных компаний Waters, Wyatt Technology и HACH (США), Perkin Elmer (Швейцария) и др.), и хорошим воспроизведением результатов исследований с применением статистических методов анализа.

Практическая значимость полученных результатов.

Разработан эффективный способ экстракции инулина из растительного сырья за короткое время (флэш-метод экстракции) путем сравнения с традиционным методом.

Ашуровым А.И. предложено использование доступного метода турбидиметрического титрования для экспресс-анализа ММР инулина, вместо дорогостоящих методов определения ММР биополимеров, как ВЭЭЖХ, ультрацентрифугирование, светорассеивание и др.

Совокупность полученных данных будет использована при разработке и получении материалов в области создания новых биоматериалов в нанотехнологии и материаловедении.

Разработка эффективной технологии получения инулина из корнеплодных растений и исследование их физико-химических и механических свойств вносят определенный вклад в физикохимию биополимерных композиционных материалов. Они могут быть включены в программу ВУЗов по профилю «Физическая химия», а также использованы при чтении спецкурсов «Физико-химия полимеров».

Достоинства диссертации включая содержание и ее оформление.

Диссертационная работа Ашурова А.И. изложена в традиционной последовательности на 157 страницах компьютерного текста, включая 20 рисунков и 16 таблиц. Диссертация состоит из введения, трёх глав, выводов и библиографического списка из 261 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, научная новизна, научно-практическая ценность, положения, выносимые на защиту и др.

В первой главе приводятся литературные данные по растительной биомассе – возобновляемый источник для получения инулина; полисахариды из корнеплодов и особенно приводятся последние данные по структуре, свойствам и применению инулина и продуктов на его основе. На основе анализа обзора литературы сформулированы цель и основные задачи диссертации.

Во второй главе даются характеристики исходных веществ, методы получения водорастворимого полисахарида (инулина) и пектина, их состав и структура, методы получения и очистки инулина; количественные методы анализа инулина; ИК-Фурье спектроскопия; Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения (ММР) полисахарида высокоэффективной эксклюзионной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ); определение ММР полисахарида турбидиметрическим титрованием.

Основные результаты работы изложены в **третьей главе**: в разделах 3.2.1 - 3.2.3, приведены данные по выделению и очистке полисахарида из корнеклубней топинамбура (*Helianthus tuberosus*). Экстрагирование жировосковых веществ и полифенольных соединений из корнеклубней топинамбура и экстракция инулина ТМ и ФМ при температурах 95°C и 120°C.

В разделе 3.3 даётся характеристика инулина, полученная тремя способами путем сравнения их ИК-Фурье спектров (3.3.1); приведены анализ молекулярной массы и гидродинамические свойства инулина (3.2.2).

Раздел 3.3.2 посвящен самоагрегирующим свойствам инулина посредством супрамолекулярных взаимодействий, в частности, через водородные связи. Эти взаимодействия могут быть как межмолекулярными, так и внутримолекулярными, хотя моделирование структуры инулина на основе рентгеноструктурного анализа твердой формы предполагает, что кристаллический инулин имеет только межмолекулярные водородные связи между цепями.

В Главе 4 представлены рекомендации по применению полисахаридов из корнеклубней растений, произрастающих в Таджикистане, где перечислены основные источники и полезные свойства инулина, автор предлагает использовать инулин и другие олигосахариды в качестве добавки к пище и в виде биологически активных композиций. А также, учитывая диетическую норму потребления инулина в 5–8 гр в сутки можно предложить организацию производства инулина в республике 80-100 т в год на основе предложенной новой технологии.

Выводы составлены грамотно и полностью подтверждают, что поставленные задачи выполнены.

Автореферат соответствует по своему содержанию диссертации и отражает её основные положения. Сопоставление целей и задач работы с выводами позволяет заключить, что эти основополагающие моменты диссертационного исследования достигнуты.

По диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы

1. Не совсем понятны этапы фракционного разделения инулина.
2. Следует пояснить, как происходит агрегация макромолекулы инулина в разбавленном и концентрированном растворах.

3. В работе результаты исследования экстрагирования жиро-восковых веществ, полифенольных соединений и пектина, полученные из корнеклубней топинамбура не обсуждаются.
4. Требуется уточнения процесса экстракции инулина флэш-методом, почему не даётся процесс экстракции инулина из цикория?
5. Не все главы диссертации обсуждаются достаточно одинаково.

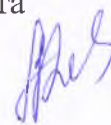
Отмеченные замечания не влияют на качество исследований и не снижают достоверности основных теоретических и практических результатов, представленных в диссертации.

Заключение.

Таким образом, диссертационная работа Ашурова А.И. «Агрегирующие свойства инулина различного происхождения в разбавленном и концентрированном растворах», представленная на соискание ученой степени доктора PhD по специальности 6D060604 – физическая химия является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технологии пищевой и фармацевтической отрасли, изложены новые научно обоснованные практические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.06.2023 года № 295 предъявляемым к PhD диссертациям, а её автор Ашуров Ашурбой Илхомбойевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора PhD по специальности 6D060604 – физическая химия.

Официальный оппонент:

кандидат химических наук, заместитель
директора Научно-исследовательского института
Таджикского Национального Университета
(02.00.03 - Органическая химия)



Аловиддинзода Р.А.

Контактная информация:

Научно-исследовательский институт ТНУ
Почтовый адрес: 734025, Республика Таджикистан,
г. Душанбе, проспект Рудаки 17.
Тел: (+992) 93-900-90-53;
e-mail: r.mustafakulova@gmail.com

Подпись к.х.н. Аловиддинзода Р. А. заверяю:
Начальник отдела кадров НИИ ТНУ



Рахматуллоева З. Х.