

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационное исследование Холмуродзода Азизбек Холмурод (Зумратов Азизбек Холмуродович) на тему «Молекулярная масса и гидродинамическое поведение пектинов разного происхождения», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4. Химия (1.4.7. Химия высокомолекулярных соединений). Душанбе, 2026, 8 стр.

1. Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности. Тема диссертации соответствует пунктам 1, 3, 4 и 9 паспорта специальности 1.4. Химия (1.4.7. Химия высокомолекулярных соединений), а именно:

п.1. Молекулярная физика полимерных цепей, их конфигурации и конформации, размеры и формы макромолекул, молекулярно-массовое распределение полимеров;

п.3. Основные признаки и физические свойства линейных, разветвленных и сетчатых полимеров, их конфигурация и конформация;

п.4. Химическая и физическая деструкция полимеров и композитов на их основе,

п.9. Целенаправленная разработка полимерных материалов с новыми функциями, интеллектуальные структуры с их применением, обладающим характеристиками, определяющими области их использования в заинтересованных отраслях науки и техники.

2. Актуальность темы исследования. Пищевые отходы и побочные продукты, в настоящее время, признаны серьёзной глобальной проблемой, которая ставит под угрозу долгосрочную устойчивость цепочки поставок продуктов питания. Эти отходы или побочные продукты могут быть превращены в ценное сырьё - полисахариды, полифенолы, эфирные масла, пищевые волокна, смолы и пигменты, вместо сжигания или захоронения на свалке. Пектиновые полисахариды представляют собой полимеры клеточной стенки растений, которые широко используются в пищевой и фармацевтической промышленности в качестве стабилизатора и эмульгатора, для улучшения стабильности продукта, как композиционного материала, благодаря их биобезопасности гелеобразующей и эмульгирующей способностям. В мире расширяется применение пектина во многих других отраслях пищевой и фармацевтической промышленности, например, при создании носителей лекарств, покрытий, пищевых ингредиентов и плёнок, заменителей бумаги, пеноматериалов и др.

В этой связи тема диссертационной работы Холмуродзода Азизбек Холмурод актуальна, так как затрагивает методы оценки качества пектина и некоторые примеры использования данного продукта с научно обоснованной точки зрения. Более того, основными сырьевыми источниками данного полисахарида являются фруктовые выжимки (яблок, айвы, граната), бахчевые культуры (тыква, арбуз и дыня), а также другие малоизученные агропромышленные отходы. В связи с этим изучение научных основ технологии производства пектина и разработка новых направлений его применения в качестве замены импортной продукции приобретают особую актуальность.

3. Степень научной новизны результатов диссертации и положения, выносимые на защиту. Основные результаты, полученные в данной работе, которые можно отнести к новым данным в области химии высокомолекулярных соединений следующие:

- определение средних значений молярных масс (M_w , M_n , M_z) различных пектинов их полидисперсности и значения гидродинамических параметров; оценка качества пектина в зависимости от метода очистки пектинового гидролизата на основе значения молярных масс, молекулярно-массовое распределение, гидродинамические и конформационные характеристики пектинов; установление их конформации в растворе с помощью конформационного коэффициента «b»: найденные ее средние значения 0.55 для абрикоса, 0.65 для пектина яблок и 0.75 для айвы, указывают на конформацию случайных клубков данных образцов в растворе;
- автором впервые изучена деградация пектиновых макромолекул на примере пектина яблок и айвы в растворе при его хранении; показано, что деградация пектина характеризуется серией параллельно протекающих реакций, которые приводят к снижению молярной массы почти в два раза за 20 часов; определены кинетические константы скорости деградации различных пектинов и пектинов, полученных разными методами; показано, что на скорость деградации пектинов влияет как способ его получения, так и вид источника сырья;
- установление взаимосвязи молекулярных параметров при формировании композиционных гидрогелей и стабилизации эмульсионных микрокапсул на основе комплекса пектин-белок, позволяющего получить прочные гели и стабильные масляные частицы, что внесет весомый вклад в разработку носителей лекарственных веществ и биоразлагаемых покрытий и упаковок для хранения пищевых продуктов.

4. Степень изученности научной темы. В обзорах литературы, посвящённых пектину, обычно рассматривают его строение и свойства в зависимости от того, из какого растительного сырья он получен. Показано, что химическая структура пектина и его физико-химические свойства могут заметно меняться в процессе созревания плодов, в том числе из-за растворения и ферментативного разрушения пектиновых веществ.

Большой вклад в изучение пектинов внесли исследовательские группы из Великобритании, Нидерландов, Франции, США и Таджикистана. В их работах подробно рассмотрены структура пектинов, их свойства и поведение в различных условиях, что позволило сформировать современные представления об этих биополимерах.

При этом, несмотря на большое количество исследований, молекулярно-массовые и гидродинамические характеристики пектинов изучены значительно меньше. Эти вопросы остаются недостаточно раскрытыми и требуют дальнейшего более детального изучения с применением современных методов анализа.

Положения, выносимые на защиту. Диссертант выносит на защиту результаты экспериментальных исследований, их обработку и интерпретации полученных данных, которые изложены в следующем порядке:

1. Определение и сравнительный анализ средних значений молярных масс (M_w , M_n , M_z) различных пектинов, полученные традиционным методом и новым флэш-методом гидролиз-экстракцией пектинов и оценки полидисперсности образцов на основе анализа ММР.

2. Изучение деградации пектиновых макромолекул в растворе при хранении на примере пектина яблок и айвы, показывающий снижение молярной массы. Расчёт-кинетические константы скорости деградации различных пектинов и пектинов, полученных разными методами. Утверждение о том, что на скорость деградации пектинов влияет как способ его получения, так и вид источника сырья.

3. Влияние молекулярных параметров на формирование композиционных гидрогелей и стабилизация эмульсионных микрокапсул на основе комплекса пектин-белок.

Достоверность результатов диссертации. Достоверность результатов исследования подтверждается тем фактом, что в диссертационной работе использовались научные и теоретические концепции химии высокомолекулярных соединений последних лет, известные как из отечественной, так и из зарубежной литературы. В целом, степень достоверности результатов данного исследования не вызывает сомнения, так как они получены из большого объема экспериментального материала,

правильного выбора методов исследования и современных приборов известных производителей (жидкостной хроматограф *Breez* (Waters, США), газовый хроматограф *Agilent 7890A*, сопряженный с масс-спектрометром 5975С, ЯМР-спектрометре *14 Tesla Agilent DD2* (Санта-Клара, Калифорния) и на ИК-спектрофотометре с Фурье преобразованием (*FT-IR Spectrum 65* (Perkin Elmer), оснащенных компьютерными программами. Полученные результаты сопоставлялись с данными других авторов и с результатами, опубликованными в рецензируемых изданиях, включённых в перечень Scopus и ВАК при Президенте Республики Таджикистан. На основе научного анализа результатов теоретического исследования представлены выводы и рекомендации, определены перспективы темы исследования и предлагаемые результаты для практического применения.

5. Объём и структура диссертации. Диссертационная работа написана в виде рукописи объемом 158 страниц и включает: введение, пять глав, содержащие обзор литературы, описание методик и хода экспериментов, анализ и интерпретацию полученных данных, а также выводы и рекомендации (общим объемом 127 страницы). Текст иллюстрирован 23 рисунками, 3 фотографиями, 1 схемой и 20 таблицами. Библиографический список включает 169 источников.

Во введении на основании актуальности выбранной темы, определены цели и задачи работы, объект и предмет исследования, научная новизна, практическая значимость полученных результатов.

В первой главе представлена краткая характеристика полисахаридов, особенно пектиновых полисахаридов, методы их гидролиз-экстракции и очистки, структура и свойства. Рассмотрены современные подходы к анализу молярной массы и молекулярно-массового распределения пектинов, методы оценки гидродинамических свойств пектинов и их конформационных характеристик. Обсуждены структурно-функциональные взаимосвязи пектиновых полисахаридов. На основе анализа обзора литературы сформулированы цели и основные задачи диссертации.

Во второй главе приведены: характеристики исходных веществ; методы гидролиз-экстракции и количественные методы анализа пектина; способы очистки и фракционирование полисахаридов; хроматографический анализ пектинов; определение молярной массы пектина методом эксклюзионной жидкостной хроматографии; методы исследования гидродинамических свойств; методы анализа структуры пектинов-ЯМР и ИК Фурье спектроскопия и статистический анализ данных.

В третьей главе (разделы 3.1 и 3.2) представлены данные о влиянии способа выделения и очистки пектинового гидролизата на молекулярные

параметры пектинов разного происхождения. На основе анализа молярной массы, гидродинамических свойств пектинов показано, что новый способ гидролиза и экстракции позволяет получать пектин с оптимальными параметрами по молекулярной массе, содержанию галактуроновой кислоты и степени этерификации, а разработанная технология позволяет перерабатывать любые виды пектинов, содержащих растительное сырьё, обладает ещё и рядом преимуществ перед существующим уровнем техники по простоте и экологичности производства, что делает возможным его применение в различных областях пищевой и фармацевтической промышленности. В разделе 3.3 приводится влияние способа очистки пектинового гидролизата на молярную массу и ММР пектинов.

Показано, что функциональность полисахаридов во многом зависит от молекулярной массы и их гидродинамического поведения в растворе. Характеристика пектина в этом плане имеет важное значение, поскольку она потенциально может быть использована в производстве промышленных продуктов.

В данной части исследования структура абрикосового пектина: две отдельные фракции данного пектина были анализированы с применением HPSEC, HPAEC-PAD, ГХ-МС, ЯМР и ИК-Фурье спектроскопии и представлены как (1→4)-связанной-D-галактуроновой кислоты и (1→2)-связанного-L-рамнопиранозильных остатков, разветвленных арабиногалактаном, включая множественные гликозидные связи боковых цепей α -Araf, α -Arap, и Galp остатки, имеющих метильные и ацетилированные группы.

Раздел 3.5 посвящен деградации пектиновых макромолекул в растворе при их хранении. Автором показано, что значение M_w при выдерживании раствора в течение 3 часов, более выражено падает у айвового пектина и в меньшей степени у яблочного, экстрагированные традиционным методом, а затем уменьшается незначительно в течение двух дней. В разделе 3.6 продемонстрировано сравнительное исследование процесса деградации пектина в растворе при его выдерживании, который является технической процедурой перед применением пектина в различных отраслях пищевой промышленности и фармацевтике. Значения константы скорости деградации для пектина посолнечника в условиях флэш-гидролиза, при температуре 120 оС было весьма высокая, составило половину скорости деградации яблочного пектина при комнатной температуре. Это указывает на то, что увеличение температуры на 100 градусов увеличивает скорость деградации на два порядка. Раздел 3.7 посвящён изучению гидродинамических свойств пектинов с другими важными параметрами, определяющими форму и размер полимерных цепей в растворе и влияющими на характеристики пектина, которые

определяют качество конечного продукта при использовании пектина как загустителя, эмульгатора и гелеобразователя в пищевой и фармацевтической промышленности. Из полученных результатов, автором установлено, что метод - быстрый гидролиз и эффективная очистка диаультраfiltrацией позволяет избежать длительного воздействия гидролизующего агента и температуры на пектин, что *предотвращает возможную деструкцию*, происходящую в растворе.

В главе 4 обсуждается влияние молярной массы, гидродинамических свойств и конформации пектинов на профилактические свойства продуктов на их основе. Определены оптимальные условия получения микросфер на основе природных биополимеров - пектина и зеина с инкапсулированным лекарственным веществом. Показано, что на процесс образования комплексов, степень насыщения микросфер лекарством влияют природа биополимеров, их соотношение, присутствие двухвалентных металлов и молекулярная масса пектина. Диссертантом установлено, что систем доставки лекарств полученный на основе низкомолекулярного пектина следовал кинетике высвобождения нулевого порядка.

- Заключение состоит из 7 пунктов и основано на убедительных аргументах. В нём представлены результаты теоретического анализа проблемы и выводы практических исследований, которые имеют важное значение для экономики страны, в частности для разработки технологий производства биополимерных материалов и композитов на их основе.

6. Научная, практическая, экономическая, и социальная значимость диссертации.

Научная значимость. Полученные результаты данной работы являются научно обоснованными данными для характеристики пектинов, необходимые для применения в пищевой и фармацевтической области промышленности. Знание тонкой структуры пектинов, состоящей из основной цепи и связанных с ней компонентов, играет решающую роль в определении их функциональности, а значение молярной массы и гидродинамических параметров пектина необходимо для адаптации его гелеобразующих, загущающих и стабилизирующих функций в различных рецептурах.

Практическая значимость диссертации. В условиях Республики Таджикистан и Центральной Азии, где основными сырьевыми источниками пектина являются фруктовые выжимки (яблоко, айва, гранат), бахчевые (тыква, арбуз и дыня) и другие малоизученные агропромышленные отходы, изучение научных основ технологии производства пектина и новых направлений его применения в замене импортного продукта становится особенно

востребованным. Полученные результаты могут быть использованы при разработке технологий переработки растительного сырья и получении функциональных пищевых и фармацевтических материалов на основе пектина.

Экономическая значимость диссертации. Использование местного растительного сырья для получения пектина позволяет снизить зависимость от импортных полисахаридов и способствует развитию перерабатывающей промышленности. Это создаёт предпосылки для повышения добавленной стоимости сельскохозяйственной продукции и рационального использования агропромышленных отходов, что имеет важное значение для экономики страны.

Социальная значимость. Пектин является натуральным компонентом фруктов и овощей, безопасной пищевой добавкой и не имеет установленного суточного лимита потребления. Его биомедицинские свойства делают его перспективным материалом для медицинских целей и систем доставки лекарств, что способствует развитию безопасных и экологически ориентированных технологий в пищевой и медицинской сферах.

Образовательная значимость. Более того данные о молекулярной массе, ММР, гидродинамических и конформационных параметрах пектинов являются справочными данными для применения в учебных материалах, изучающих химию и физику полимеров и биоактивных соединений в пищевых и медицинских специальностях, а также в области материаловедения.

7. Публикации результатов исследования по теме диссертации. По итогам проведённого исследования опубликовано 11 научных работ общим объёмом 7,9 п.л. (авторский вклад составляет 5,8 п.л.), в том числе 2 статьи в журналах, индексируемых в международной базе “*Scopus*”, 2 статьи в изданиях, включённых в перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан и Российской Федерации, а также 7 тезисов докладов, представленных на международных научных конференциях.

8. Соответствие диссертации и автореферата требованиям Комиссии. Диссертация подготовлена в соответствии с установленным порядком ВАК при Президенте Республики Таджикистан: она является полной по структуре, содержанию, языку и исследовательскому подходу. Автореферат, подготовленный по диссертации, соответствует требованиям Порядка присуждения научных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. № 267.

Несмотря на положительную оценку, выраженную в отзыве, данная работа содержит некоторые недостатки, спорные моменты, статистические

ошибки и грамматические орфографические ошибки, среди которых можно выделить следующие:

1. Литературный обзор получился довольно объёмным, при этом в нём недостаточно отражены публикации учёных из стран Центральной Азии и Содружества Независимых Государств.

2. Автору было бы полезно сопоставить современные методы исследования с классическими подходами химии и физики полимеров — это усилило бы как научную, так и практическую значимость работы.

3. В подразделе 3.1.1 представлен новый метод «быстрой экстракции», однако сам механизм извлечения пектина и его преимущества по сравнению с традиционными методами описаны недостаточно подробно.

4. На оси абсцисс на рисунке 3.1 молярная масса представлена как функция времени, тогда как на рисунках 3.2 и 3.5 — как функция объёма элюирования. С чем связано такое различие в представлении данных?

5. На рисунке 3.12 показано изменение молекулярной массы в зависимости от времени хранения раствора. При хранении в течение 5–6 часов молекулярная масса достигает максимума, а удельная вязкость — минимума. Причины этого эффекта не объяснены.

6. Для определения абсолютной молярной массы полимеров используется метод светорассеяния. Насколько сильно отличаются значения M_w , M_n и M_z , полученные методом ЭЖХ, от результатов метода светорассеяния?

7. На рисунках 3.2–3.7 подписи по осям X и Y представлены на английском языке. С учетом того, что диссертация оформлена на русском языке, целесообразно привести обозначения осей графиков в соответствии с языком диссертации и заменить английские надписи на русские для обеспечения единообразия оформления и повышения удобства восприятия материала.

8. Недостаточно полно раскрыт механизм влияния молекулярной массы пектинов на их гидродинамические и функциональные свойства. В работе установлены зависимости между молярной массой, гидродинамическими характеристиками и функциональными свойствами пектинов, однако обсуждение молекулярного механизма этих взаимосвязей представлено недостаточно подробно. Было бы целесообразно более глубоко интерпретировать полученные результаты с позиций современных представлений о конформации макромолекул и межмолекулярных взаимодействиях.

9. Недостаточно подробно представлены результаты статистической обработки экспериментальных данных. Несмотря на указание в разделе «Материалы и методы» об использовании t-критерия Стьюдента и дисперсионного анализа ANOVA, в большинстве таблиц и рисунков

отсутствуют сведения о количестве повторностей экспериментов (n), доверительных интервалах, уровне статистической значимости и обозначения достоверности различий между сравниваемыми образцами.

Указанные замечания и недостатки в целом не снижают качество и положительную научную оценку данной диссертации и не оказывают отрицательного влияния на ее научный уровень.

В целом, диссертация Холмуродзода Азизбек Холмурод на тему: «Молекулярная масса и гидродинамическое поведение пектинов разного происхождения», представленная на соискание степени кандидата химических наук по специальности 1.4. Химия (1.4.7. Химия высокомолекулярных соединений), выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям пунктов 31, 33, 34 и 35 Порядка присуждения научных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. № 267 (с изменениями от 26.06.2023, № 295), и ее автор достоин получения степени кандидата химических наук по указанной специальности.

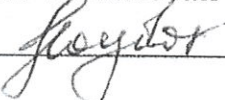
Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор, зав. лабораторией

«Химия и технология целлюлозы и её производных»

Института химии и физики полимеров

Академии наук Республики Узбекистан

 Юнусов Хайдар Эргашович

Подпись д.т.н., проф. Юнусова Хайдара Эргашовича подтверждаю

Начальник Отдела кадров Института



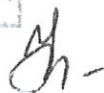
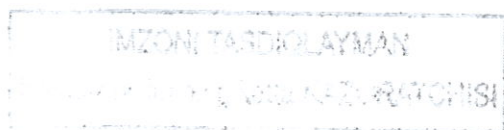
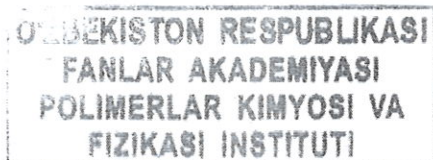
Каландарова Н.И.

Адрес: 100011, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. А.Кадыри,

7Б. Телефон: +998 (71) 241-85-94, телеграмм: (+998) 90 356 88 20

E-mail polymer@academy.uz; haydar-yunusov@rambler.ru

“ 03 ” июль 2026 г.



ТАҚРИЗИ МУҚАРРИЗИ РАСМӢ

ба рисолаи диссертатсионии Холмуродзода Азизбек Холмурод (Зумратов Азизбек Холмуродович) дар мавзуи «Массаи молекулавӣ ва рафтори гидродинамикии пектинҳои аз манбаъҳои гуногун», ки барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси 1.4. Химия (1.4.7. Химияи пайвастаҳои фаромолекулӣ) пешниҳод шудааст. Душанбе, соли 2026, 8 саҳифа.

1. Мутобиқати мавзӯ ва мухтавои диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Мавзуи диссертатсия ба бандҳои 1, 3, 4 ва 9-и шиносномаи ихтисоси илмӣ 1.4. Химия (1.4.7. Химияи пайвастаҳои фаромолекулӣ) пурра мутобиқат мекунад, аз ҷумла:

Банди 1. Физикаи молекулавии занҷирҳои полимерӣ, конфигуратсия ва конформатсияи онҳо, андоза ва шакли макромолекулаҳо, инчунин тақсимоти массаи молекулавии полимерҳо.

Банди 3. Аломатҳои асосӣ ва хосиятҳои физикии полимерҳои хаттӣ, шохадор ва панҷарашакл, инчунин конфигуратсия ва конформатсияи онҳо.

Банди 4. Таҷзияи химиявӣ физикии полимерҳо ва композитҳо дар асоси онҳо, куҳнашавӣ ва устувории полимерҳо ва маводҳои композитсионӣ.

Банди 9. Ба мақсади мувофиқ тақмил ва коркарди маводҳои полимерии дорои хосиятҳои нав ва сохти интеллектуалӣ, ки самтҳои истифодабарии онҳоро дар соҳаҳои афзалиятноки илм ва техника муайян мекунад.

2. Мубрами мавзуи таҳқиқ. Дар замони ҳозира партовҳои саноати хӯрокворӣ ва маҳсулоти иловагии он ҳамчун яке аз мушкилоти ҷиддии глобалӣ эътироф гардидаанд, ки ба устувории дарозмуддати занҷири таъминоти маҳсулоти ғизоӣ таҳдид мекунад. Ин партовҳо ва маҳсулоти иловагиро метавон ба ҷойи сӯзонидан ё дар партовгоҳҳо гӯрондан, ба ашёи хоми арзишманд, аз қабili полисахаридҳо, полифенолҳо, равшанҳои эфирӣ, нахҳои ғизоӣ, қатронҳо ва пигментҳо табдил дод. Полисахаридҳои пектинӣ полимерҳои девораи ҳуҷайраи растаниҳо мебошанд, ки бо сабаби бехатарии биологӣ, қобилияти ташаккули гел ва эмулсиясозӣ дар саноати хӯрокворӣ ва фармасевтӣ ҳамчун устуворкунанда (стабилизатор), эмулгатор, воситаи баланд бардоштани устувории маҳсулот ва маводи композитсионӣ васеъ истифода мешаванд. Дар ҷаҳон доираи истифодаи пектин пайваста васеъ гардида, он дар соҳаҳои гуногуни саноати хӯрокворӣ ва фармасевтӣ, аз ҷумла хангоми таҳияи системаҳои интиқоли доруҳо, рӯйпӯшкунандаҳо, компонентҳои ғизоӣ, плёнкаҳо, маводҳои ҷойгузини қоғаз, маводҳои кафкдор ва дигар маҳсулоти муосир мавриди истифода қарор дорад.

Аз ин рӯ, мавзуи рисолаи диссертатсионии Холмуродзода Азизбек Холмурод мубрам ба ҳисоб меравад, зеро он усулҳои арзёбии сифати пектин ва баъзе самтҳои истифодаи ин маҳсулотро аз нуқтаи назари илмӣ асоснок мавриди баррасӣ қарор медиҳад. Ғайр аз ин, манбаъҳои асосии ашёи хоми ин полисахарид фишурдаҳои меваҳо (себ, бихӣ ва анор), зироатҳои полезӣ (каду,

тарбуз ва харбуза), инчунин дигар партовҳои агросаноати то ҳол камомӯхташуда мебошанд. Аз ин рӯ, омӯзиши асосҳои илмӣ технологияи истеҳсоли пектин ва таҳияи самтҳои нави истифодаи он ҳамчун ҷойгузини маҳсулоти воридотӣ аҳамияти махсуси илмӣ ва амалӣ касб менамояд.

3. Дараҷаи навгонии натиҷаҳо дар диссертатсия ва нуктаҳои илмие, ки барои химоя пешниҳод мешаванд. Натиҷаҳои асосии дар ин таҳқиқот бадастомада, ки онҳоро метавон ба маълумоти нави соҳаи химияи пайвастаҳои фаромолекулӣ мансуб донист, чунин мебошанд:

- қиматҳои миёнаи массаҳои молекулавӣ (M_w , M_n ва M_z) барои пектинҳои гуногун, инчунин дараҷаи полидисперсӣ ва қиматҳои параметрҳои гидродинамикии онҳо муайян карда шуданд; сифати пектин вобаста ба усули тозакунии гидролизати пектинӣ дар асоси қиматҳои массаи молекулавӣ, тақсимои массаҳои молекулавӣ, инчунин хусусиятҳои гидродинамикӣ ва конформатсионии пектинҳо арзёбӣ гардид; конформатсияи пектинҳо дар маҳлул бо истифода аз коэффисиенти конформатсионии «b» муайян карда шуд. Қиматҳои миёнаи он, ки барои пектини зардолу 0,55, барои пектини себ 0,65 ва барои пектини бихӣ 0,75 ба даст омадаанд, нишон медиҳанд, ки макромолекулаҳои ин намунаҳо дар маҳлул дорои конформатсияи калобаҳои тасодуфӣ мебошанд.
- Бори аввал аз ҷониби муаллиф деградатсияи (вайроншавии) макромолекулаҳои пектин дар мисоли пектинҳои себ ва бихӣ ҳангоми нигоҳдорӣ дар маҳлул мавриди омӯзиш қарор дода шуд. Нишон дода шуд, ки деградатсияи пектин бо як қатор реаксияҳои ҳамзамон ва параллелӣ ҷараёнгиранда тавсиф мешавад, ки дар натиҷаи онҳо массаи молекулавии пектин дар давоми 20 соат қариб ду баробар коҳиш меёбад. Константаҳои кинетикии суръати деградатсияи пектинҳои гуногун ва пектинҳое, ки бо усулҳои мухталиф ҳосил шудаанд, муайян карда шуданд. Муайян гардид, ки ба суръати деградатсияи пектин ҳам усули ҳосил намудани он ва ҳам навъи манбаи ашёи хом таъсири назаррас мерасонанд.
- Вобастагии байни параметрҳои молекулавӣ ҳангоми ташаккули гидрогелҳои композитсионӣ ва устуворсозии микрокапсулаҳои эмулсионӣ дар асоси комплекси «пектин-сафеда» муайян карда шуд, ки имкон медиҳад гидрогелҳои мустаҳкам ва зарраҳои рағани устувор ба даст оварда шаванд. Ин натиҷаҳо дар таҳияи системаҳои интиқоли моддаҳои доруворӣ, инчунин рӯйпӯшкунандаҳо ва маводҳои бастабандии биотаҷзияшаванда барои нигоҳдории маҳсулоти хӯрокворӣ саҳми назарраси илмӣ ва амалӣ мегузоранд.

4. Асоснокӣ ва эътимоднокии хулосаю тавсияҳои дар диссертатсия ифодаёфта. Дар шарҳҳои адабиёти илмӣ бахшида ба пектин, одатан сохт ва хосиятҳои он вобаста ба навъи ашёи хом растание, ки аз он ҳосил шудааст,

мавриди баррасӣ қарор мегиранд. Нишон дода шудааст, ки сохтори химиявӣ ва хосиятҳои физикию химиявии пектин метавонанд дар ҷараёни пухтарасии меваҳо ба таври назаррас тағйир ёбанд, аз ҷумла дар натиҷаи ҳалшавӣ ва таҷзияи ферментативии моддаҳои пектинӣ.

Дар омӯзиши пектинҳо гурӯҳҳои таҳқиқотии Британияи Кабир, Нидерланд, Фаронса, Иёлоти Муттаҳидаи Амрико ва Тоҷикистон саҳми назаррас гузоштаанд. Дар қорҳои илмӣ онҳо сохтори пектинҳо, хосиятҳо ва рафтори онҳо дар шароитҳои гуногун муфасссал таҳқиқ гардида, дар натиҷа тасаввуроти муосир оид ба ин биополимерҳо ташаккул ёфтааст.

Бо вучуди ин, сарфи назар аз шумораи зиёди таҳқиқот, хусусиятҳои массаи молекулавӣ ва гидродинамикии пектинҳо то ҳол нисбатан кам омӯхта шудаанд. Ин масъалаҳо ҳанӯз ба таври кофӣ равшан нашуда, омӯзиши минбаъдаи амиқро бо истифода аз усулҳои муосири таҳлил тақозо менамоянд.

Нуктаҳои, ки барои химоя пешниҳод мешаванд. Муаллифи диссертатсия барои химоя натиҷаҳои таҳқиқоти таҷрибавӣ, қоркарди онҳо ва тафсири маълумоти бадастомадаро пешниҳод менамояд, ки ба тартиби зерин баён шудаанд:

1. Муайянкунӣ ва таҳлили муқоисавии қиматҳои миёнаи массаҳои молярӣ (M_w , M_n , M_z) барои пектинҳои гуногун, ки бо усули анъанавӣ ва усули нави гидролиз-экстраксияи флэш ба даст оварда шудаанд, инчунин арзёбии полидисперсии намунаҳо дар асоси таҳлили тақсимои массаҳои молекулавӣ (MMP).
2. Омӯзиши деградатсияи макромолекулаҳои пектин ҳангоми нигоҳдорӣ дар маҳлул дар мисоли пектинҳои себ ва бихӣ, ки қоҳиш ёфтани массаи молекулавиро нишон медиҳад. Ҳисоб намудани константаҳои кинетикии суръати деградатсияи пектинҳои гуногун ва пектинҳои, ки бо усулҳои мухталифи истеҳсол ҳосил шудаанд. Асоснок намудани ҳулосае, ки суръати деградатсияи пектинҳо ҳам аз усули ҳосил намудани онҳо ва ҳам аз нави манбаи ашёи хом вобаста мебошад.
3. Таъсири параметрҳои молекулавӣ ба ташаккули гидрогелҳои композитсионӣ ва устуворсозии микрокапсулаҳои эмулсионӣ, ки дар асоси комплекси «пектин–сафеда» ҳосил мешаванд.

Эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсия. Эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот бо он тасдиқ мегардад, ки дар диссертатсия консепсияҳои муосири илмӣ ва назариявии соҳаи химияи пайвастаҳои фаромолекулавӣ, ки ҳам дар адабиёти илмӣ ватанӣ ва ҳам хориҷӣ инъикос ёфтаанд, истифода шудаанд. Дар маҷмӯъ, дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот шубҳа ба вучуд намеорад, зеро онҳо дар асоси ҳаҷми калони маводи таҷрибавӣ, интиҳоби дурусти усулҳои таҳқиқот ва истифодаи таҷҳизоти муосири истеҳсолкунандагони маъруф ба даст оварда шудаанд. Аз ҷумла, дар раванди таҳқиқот хроматографи моеии Breeze (Waters, ИМА), хроматографи газии Agilent 7890A, ки бо масс-спектрометри 5975C пайваст мебошад, спектрометри РМЯ 14 Tesla Agilent DD2 (Санта-Клара, Калифорния) ва

спектрофотометри инфрасурхи дорои табдилдиҳии Фуре *FT-IR Spectrum 65* (Perkin Elmer) бо барномаҳои компютери махсус истифода шудаанд. Натиҷаҳои бадастомада бо маълумоти муҳаққиқони дигар ва натиҷаҳои дар нашрияҳои тақризшавандаи ба пойгоҳи Scopus ва феҳристи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дохилшуда муқоиса карда шудаанд. Дар асоси таҳлили илмӣ натиҷаҳои таҳқиқоти назариявӣ ҳулосаҳо ва тавсияҳои асоснок пешниҳод гардида, дурнамои рушди мавзуи таҳқиқот муайян ва самтҳои истифодаи амалии натиҷаҳои бадастомада пешниҳод шудаанд.

5. Ҳаҷм ва сохтори диссертатсия. Рисолаи диссертатсионӣ дар шакли дастнавис таҳия гардида, аз 158 саҳифа иборат мебошад. Он муқаддима, чор боб, ки шарҳи адабиёт, тавсифи усулҳо ва раванди гузаронидани таҷрибаҳо, таҳлил ва тафсири натиҷаҳои бадастомада, инчунин ҳулосаҳо ва тавсияҳоро (бо ҳаҷми умумии 127 саҳифа) дар бар мегирад. Матни диссертатсия бо 23 расм, 3 акс, 1 нақша ва 20 ҷадвал тавзеҳ дода шудааст. Феҳристи адабиёти истифодашуда аз 169 манбаъ иборат аст.

Дар муқаддима, бо асоснок намудани мубрамияти мавзуи интихобшуда, ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқот, объект ва мавзуи таҳқиқ, наwgонии илмӣ ва аҳаммияти амалии натиҷаҳои бадастомада муайян карда шудаанд.

Дар боби якум тавсифи мухтасари полисахаридҳо, бахусус полисахаридҳои пектинӣ, усулҳои гидролиз-экстраксия ва тозакунии онҳо, инчунин сохтор ва хосиятҳои онҳо пешниҳод гардидааст. Равишҳои муосири таҳлили массаи молярӣ ва тақсимои массаҳои молекулавии пектинҳо, усулҳои арзёбии хосиятҳои гидродинамикӣ ва хусусиятҳои конформатсионии онҳо баррасӣ шудаанд. Ҳамчунин, робитаи байни сохтор ва вазифаи полисахаридҳои пектинӣ мавриди муҳокима қарор гирифтааст. Дар асоси таҳлили адабиёти илмӣ ҳадаф ва вазифаҳои асосии диссертатсия мушаххас карда шудаанд.

Дар боби дуюм масъалаҳои зерин оварда шудаанд: тавсифи моддаҳои ибтидоии истифодашуда; усулҳои гидролиз-экстраксия ва усулҳои миқдории таҳлили пектин; усулҳои тозакунии ва фраксиябандии полисахаридҳо; таҳлили хроматографияи пектинҳо; муайян намудани массаи молекулавии пектин бо усули хроматографияи моеии эксклюзионӣ; усулҳои таҳқиқи хосиятҳои гидродинамикӣ; усулҳои таҳлили сохтори пектинҳо бо истифода аз спектроскопияи РМЯ ва спектроскопияи инфрасурх бо табдилдиҳии Фуре (FT-IR), инчунин усулҳои таҳлили омории маълумот.

Дар боби сеюм (зербобҳои 3.1 ва 3.2) натиҷаҳои таҳқиқ оид ба таъсири усули ҷудокунии пектин ва тозакунии гидролизати пектинӣ ба параметрҳои молекулавии пектинҳо аз манбаъҳои гуногун пешниҳод шудаанд. Дар асоси таҳлили массаи молекулавӣ ва хосиятҳои гидродинамикии пектинҳо нишон дода шудааст, ки усули нави гидролиз ва экстраксия имкон медиҳад пектин бо параметрҳои оптималӣ аз рӯи массаи молекулавӣ, миқдори кислотаи галактуронӣ ва дараҷаи этерификатсия ба даст оварда шавад. Инчунин исбот

шудааст, ки технологияи таҳияшуда имконият медиҳад ҳама гуна ашёи хоми растании дорои пектин коркард карда шавад. Ин технология нисбат ба усулҳои мавҷуда бо содагии раванди истеҳсол ва бехатарии экологӣ бартарӣ дошта, истифодаи онро дар самтҳои гуногуни саноати хӯрокворӣ ва фармасевтӣ имконпазир мегардонад. **Дар зербоби 3.3** таъсири усули тозакунии гидролизати пектинӣ ба массаи молекулавӣ ва тақсимои массаҳои молекулавии пектинҳо баррасӣ шудааст.

Нишон дода шудааст, ки хусусиятҳои функционалии полисахаридҳо бештар аз массаи молекулавӣ ва рафтори гидродинамикии онҳо дар маҳлул вобаста мебошанд. Аз ин ҷиҳат, таъсири пектин аҳаммияти калон дорад, зеро ин нишондиҳандаҳо метавонанд дар истеҳсоли маҳсулоти гуногуни саноатӣ мавриди истифода қарор гиранд.

Дар ин қисми таҳқиқот сохтори пектини зардолу мавриди омӯзиш қарор гирифтааст. Ду фраксияи алоҳидаи ин пектин бо истифода аз усулҳои HPLC, HPLC-PAD, хроматографияи газӣ-масс-спектрометрӣ (ХГ-МС), РМЯ ва спектроскопияи инфрасурх бо табдилдиҳии Фурье (FT-IR) таҳлил гардида, муайян шудааст, ки онҳо асосан аз боқимондаҳои кислотаи D-галактуронӣ, ки бо банди (1→4) пайвастанд, ва боқимондаҳои L-рамнопиранозил, ки бо банди (1→2) пайвастанд, иборат мебошанд. Ин сохторҳо бо шохаҳои арабиногалактанӣ, аз ҷумла бо бандҳои сершумори гликозидии занҷирҳои паҳлӯӣ боқимондаҳои α -Araf, α -Arap ва Galp, ки гурӯҳҳои метилӣ ва атсетилӣ доранд, шоҳаронӣ шудаанд.

Зербоби 3.5 ба омӯзиши деградасияи макромолекулаҳои пектин ҳангоми нигоҳдорӣ дар маҳлул бахшида шудааст. Муаллиф нишон додааст, ки ҳангоми дар маҳлул 3 соат нигоҳ доштан, қимати M_w дар пектини бихӣ, ки бо усули анъанавӣ ҳосил шудааст, нисбат ба пектини себ бештар коҳиш меёбад. Минбаъд, дар давоми ду шабонарӯзи оянда, камшавии массаи молекулавӣ нисбатан ночиз мебошад. **Дар зербоби 3.6** таҳқиқоти муқоисавии раванди деградасияи пектин ҳангоми нигоҳдорӣ дар маҳлул пешниҳод шудааст. Ин раванд яке аз марҳилаҳои технологияи омодакунии пектин пеш аз истифодаи он дар соҳаҳои гуногуни саноати хӯрокворӣ ва фармасевтӣ мебошад. Муайян шудааст, ки қимати константаи суръати деградасия барои пектини офтобпараст дар шароити флэш-гидролиз ва ҳарорати 120°C хеле баланд буда, тақрибан ба нисфи суръати деградасияи пектини себ дар ҳарорати хона баробар мебошад. Ин натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки баланд шудани ҳарорат ба андозаи 100°C суръати деградасияи пектинро тақрибан ду-дараҷаи тартиб (сад маротиба) зиёд мекунад.

Зербоби 3.7 ба омӯзиши хосиятҳои гидродинамикии пектинҳо ва дигар параметрҳои муҳиме бахшида шудааст, ки шакл ва андозаи занҷирҳои полимериро дар маҳлул муайян намуда, ба хусусиятҳои пектин таъсир мерасонанд. Ин нишондиҳандаҳо сифати маҳсулоти ниҳоиро ҳангоми истифодаи пектин ҳамчун ғафскунанда, эмулгатор ва гелҳосилкунанда дар саноати хӯрокворӣ ва фармасевтӣ муайян месозанд. Дар асоси натиҷаҳои бадастомада муаллиф ба хулоса омадааст, ки истифодаи усули гидролизи

босуръат (флэш-гидролиз) дар якҷоягӣ бо тозакунии самаранок тавассути диаултрафилтратсия имкон медиҳад, ки таъсири тӯлонии агенти гидролизкунанда ва ҳарорати баланд ба пектин пешгирӣ карда шавад. Ин, дар навбати худ, аз деструксияи эҳтимолии пектин, ки метавонад ҳангоми дар маҳлул қарор доштан ба амал ояд, ҷилавгирӣ менамояд.

Дар боби чорум таъсири массаи молекулавӣ, ҳосиятҳои гидродинамикӣ ва конформатсияи пектинҳо ба хусусиятҳои пешгирикунандаи маҳсулоти дар асоси онҳо ҳосилшуда мавриди баррасӣ қарор гирифтааст.

Шароити оптималии ҳосил намудани микросфераҳо дар асоси биополимерҳои табиӣ - пектин ва зеин, ки дар таркиби онҳо моддаи доруворӣ инкапсулатсия (дар дохили капсула ҷойгир) шудааст, муайян карда шудааст.

Нишон дода шудааст, ки ба раванди ташаккули комплексҳо ва дараҷаи пуршавии микросфераҳо бо моддаи доруворӣ табиати биополимерҳо, таносуби онҳо, ҳузури ионҳои металлҳои дувалента ва массаи молекулавии пектин таъсири назаррас мерасонанд.

Муаллифи диссертатсия муайян намудааст, ки системаҳои интиқоли доруворӣ, ки дар асоси пектини каммолекулавӣ таҳия шудаанд, ба кинетикаи озодшавии тартиби сифр (кинетикаи дараҷаи сифр) мувофиқат мекунанд.

Хулосаи диссертатсия аз 7 банд иборат буда, бар пояи далелҳои илмӣ асоснок таҳия гардидааст. Дар он натиҷаҳои таҳлили назариявии масъала ва хулосаҳои таҳқиқоти амалӣ пешниҳод шудаанд, ки барои иқтисодиёти кишвар аҳамияти муҳим дошта, махсусан дар самти таҳияи технологияҳои истеҳсоли маводҳои биополимерӣ ва композитҳои дар асоси онҳо сохташуда саҳми назаррас мегузоранд.

6. Аҳамияти илмӣ, амалӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоии диссертатсия.

Аҳамияти илмӣ. Натиҷаҳои бадастомадаи ин таҳқиқот маълумоти аз ҷиҳати илмӣ асоснокро барои тавсифи пектинҳо фароҳам меоранд, ки барои истифодаи онҳо дар саноати ҳӯрокворӣ ва фармасевтӣ заруранд. Дониستاني сохтори нозуки пектинҳо, ки аз занҷири асосӣ ва ҷузъҳои ба он пайвастшуда иборат аст, дар муайян намудани хусусиятҳои функционалии онҳо нақши ҳалкунанда дорад. Ҳамчунин, муайян намудани массаи молекулавӣ ва параметрҳои гидродинамикии пектин барои мутобиқ намудани қобилияти гелҳосилкунӣ, ғафскунӣ ва устуворсозии он дар таркибҳои гуногуни маҳсулот аҳамияти калон дорад.

Аҳамияти амалӣ. Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон ва кишварҳои Осиёи Марказӣ, ки манбаъҳои асосии ашёи хоми пектин фишурдаҳои меваҳо (себ, бихӣ ва анор), зироатҳои полезӣ (каду, тарбуз ва харбуза), инчунин дигар партовҳои агросаноатии то ҳол камомӯхташуда мебошанд, омӯзиши асосҳои илмӣ технологияи истеҳсоли пектин ва таҳияи самтҳои нави истифодаи он ҳамчун ҷойгузини маҳсулоти воридотӣ аҳамияти махсус пайдо мекунад. Натиҷаҳои бадастомада метавонанд ҳангоми таҳияи технологияҳои коркарди ашёи хоми растанӣ ва истеҳсоли маводҳои

функционалии хӯрокворӣ ва фармасевтӣ дар асоси пектин мавриди истифода қарор гиранд.

Аҳаммияти иқтисодӣ. Истифодаи ашёи хоми маҳаллии растанӣ барои истеҳсоли пектин имкон медиҳад вобастагӣ аз полисахаридҳои воридотӣ коҳиш ёфта, рушди саноати коркарди маҳсулоти кишоварзӣ тақвият ёбад. Ин барои баланд бардоштани арзиши иловагии маҳсулоти кишоварзӣ ва истифодаи самараноки партовҳои агросаноатӣ замина фароҳам меорад, ки барои рушди иқтисодиёти кишвар аҳаммияти муҳим дорад.

Аҳаммияти иҷтимоӣ. Пектин ҷузъи табиӣ мева ва сабзавот буда, ҳамчун иловаи беҳатари ғизоӣ истифода мешавад ва барои истеъмоли шабонарӯзии он меъёри маҳдудкунанда муқаррар нашудааст. Хусусиятҳои биотиббӣ пектин онро ба маводи умедбахш барои мақсадҳои тиббӣ ва таҳияи системаҳои интиқоли доруворӣ табдил медиҳанд. Ин, дар навбати худ, ба рушди технологияҳои беҳатар ва аз ҷиҳати экологӣ устувор дар соҳаҳои хӯрокворӣ ва тиб мусоидат менамояд.

Аҳаммияти таълимӣ. Илова бар ин, маълумот оид ба массаи молекулавӣ, тақсимоли массаҳои молекулавӣ, параметрҳои гидродинамикӣ ва конформатсионии пектинҳо метавонанд ҳамчун маълумоти маълумотномавӣ ҳангоми таҳияи маводи таълимӣ оид ба химия ва физикаи полимерҳо, пайвастагиҳои фаъоли биологӣ, инчунин дар ихтисосҳои хӯрокворӣ, тиббӣ ва маводшиносӣ истифода шаванд.

7. Нашри натиҷаҳои таҳқиқ аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Аз рӯйи натиҷаҳои таҳқиқоти анҷомдодашуда 11 кори илмӣ бо ҳаҷми умумии 7,9 ҷузъи ҷопӣ (саҳми муаллиф 5,8 ҷузъи ҷопӣ) ба нашр расидааст. Аз ҷумла 2 мақола дар маҷаллаҳои, ки дар пойгоҳи байналмилалӣ Scopus индексатсия мешаванд;

2 мақола дар нашрияҳои, ки ба феҳристи Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Федератсияи Русия дохил шудаанд; 7 фишурдаи маъруза, ки дар конференсияҳои байналмилалӣ илмӣ пешниҳод гардидаанд.

8. Мутобиқати барасмиятдорории диссертатсия ба талаботи Комиссия. Диссертатсия мутобиқи талаботи муқаррарнамудаи Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия гардидааст. Он аз рӯйи сохтор, муҳтаво, забони илмӣ ва усули таҳқиқ ба талаботи амалкунанда пурра ҷавобгӯ мебошад. Автореферати таҳияшуда низ ба талаботи Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, №267 тасдиқ шудааст, пурра мутобиқат мекунад.

Бо вучуди арзёбии мусбати дар тақриз иброзшуда, дар диссертатсия баъзе камбудҳои, масъалаҳои баҳсталаб, иштибоҳҳои оморӣ, инчунин хатогиҳои грамматикӣ ва имлоӣ ба назар мерасанд. Аз ҷумла, метавон нуқсонҳои зеринро зикр намуд:

1. Шарҳи адабиёти илмӣ нисбатан дар ҳаҷми калон таҳия гардидааст, вале дар он қорҳои илмӣ муҳаққиқони кишварҳои Осиёи Марказӣ ва Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил (ИДМ) ба таври кофӣ инъикос наёфтаанд.
2. Барои муаллиф муфид мебуд, агар усулҳои муосири таҳқиқотро бо равишҳои классикӣ химия ва физикаи полимерҳо муқоиса менамуд. Ин метавонад аҳамияти илмӣ ва амалии рисолаҳо боз ҳам таъкият бахшад.
3. Дар зербоби 3.1.1 усули нави «экстраксияи босуръат» пешниҳод шудааст, вале механизми истихроҷи пектин ва бартариҳои он нисбат ба усулҳои анъанавӣ ба таври кофӣ ва муфассал шарҳ дода нашудаанд.
4. Дар расми 3.1 дар меҳвари абсцисса (X) массаи молекулавӣ ҳамчун функсияи вақт нишон дода шудааст, дар ҳоле ки дар расмҳои 3.2 ва 3.5 он ҳамчун функсияи ҳаҷми элюатсия оварда шудааст. Сабаби чунин фарқият дар тарзи пешниҳоди маълумот чист?
5. Дар расми 3.12 тағйирёбии массаи молекулавӣ вобаста ба вақти нигоҳдории маҳлул нишон дода шудааст. Ҳангоми нигоҳдорӣ дар давоми 5-6 соат, массаи молекулавӣ ба қимати максималии худ мерасад, дар ҳоле ки ҳаспакии хос ба қимати минималии худ мерасад. Сабабҳои ба вуҷуд омадани чунин таъсир дар рисола шарҳ дода нашудаанд.
6. Барои муайян намудани массаи мутлақи молекулавӣ полимерҳо аз усули парокандашавӣ рӯшноӣ истифода бурда мешавад. Қиматҳои M_w , M_n ва M_z , ки бо усули хроматографияи моеии эксклюзионӣ муайян шудаанд, аз натиҷаҳои бадастомада бо усули парокандашавӣ рӯшноӣ то чӣ андоза фарқ мекунанд?
7. Дар расмҳои 3.2 - 3.7 навиштаҷоти меҳварҳои X ва Y бо забони англисӣ оварда шудаанд. Бо дарназардошти он ки диссертатсия бо забони тоҷикӣ таҳия шудааст, мувофиқи мақсад мебуд, ки нишондодҳои меҳварҳои графикҳо низ ба забони рисола мутобиқ карда шуда, навиштаҷоти англисӣ бо тоҷикӣ иваз карда шаванд, то ягонагии тарҳи диссертатсия таъмин ва дарки мавод барои хонанда осонтар гардад.
8. Дар рисола механизми таъсири массаи молекулавӣ пектинҳо ба хусусиятҳои гидродинамикӣ ва функционалии онҳо ба таври кофӣ шарҳ дода нашудааст. Гарчанде ки вобастагии байни массаи молекулавӣ, хусусиятҳои гидродинамикӣ ва хосиятҳои функционалии пектинҳо муайян карда шудааст, муҳокимаи механизми молекулавӣ ин вобастагӣҳо ба таври муфассал пешниҳод нашудааст. Мувофиқи мақсад мебуд, ки натиҷаҳои бадастомада аз нуқтаи назари тасаввуроти муосир оид ба конформатсияи макромолекулаҳо ва таъсири мутақобилаи байни молекулаҳо амиқтар тавзеҳ дода шаванд.
9. Натиҷаҳои қоркарди омории маълумоти таҷрибавӣ ба таври кофӣ ва муфассал пешниҳод нашудаанд. Сарфи назар аз он ки дар боби «Мавод ва усулҳои таҳқиқот» истифодаи меъёри t-и Студент ва таҳлили

дисперсионии ANOVA зикр гардидааст, дар аксари чадвалҳо ва расмҳо маълумот дар бораи шумораи такрорҳои таҷриба (n), фосилаҳои эътимод, сатҳи аҳаммияти омори ва нишондиҳандаҳои эътимоднокии фарқиятҳо байни намунаҳои муқоисашаванда оварда нашудаанд.

Эродҳо ва камбудҳои ошкоргардида, дар маҷмӯъ, сифати рисолаи диссертатсионӣ ва арзёбии мусбати илмӣ онро коҳиш намедиханд ва ба сатҳи илмӣ он таъсири манфӣ намерасонанд.

Умуман, рисолаи диссертатсионии Холмуродзода Азизбек Холмурод дар мавзӯи «Массаи молекулавӣ ва рафтори гидродинамикии пектин аз манбаъҳои гуногун», ки барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси 1.4. Химия (1.4.7. Химияи пайвастаҳои фаромолекулӣ) пешниҳод шудааст, дар сатҳи баланди илмӣ иҷро гардида, ба талаботи бандҳои 31, 33, 34 ва 35-и Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, №267 (бо тағйири иловаҳо аз 26 июни соли 2023, №295) тасдиқ шудааст, пурра ҷавобгӯ мебошад. Аз ин рӯ, муаллифи диссертатсия сазовори дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси мазкур мебошад.

Муқарризи расмӣ:

доктори илмҳои техникаӣ, профессор, мудири озмоишгоҳи «Химия ва технологияҳои селлюлоза ва ҳосилаҳои он»-и Институти химия ва физикаи полимерҳои Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон

Юнусов Ҳайдар Эргашович

Имзои д.и.т., проф. Юнусов Ҳайдар Эргашовичро тасдиқ менамоям.

Сардори шуъбаи кадрҳои Институт

Қаландарова Н.И.

Штамп:

ИМЗОРО ТАСДИҚ МЕКУНАМ
МУТАХАССИСИ КАЛОНИ ШУЪБАИ КАДРҲО

Штамп:

ИНСТИТУТИ ХИМИЯ ВА ФИЗИКАИ ПОЛИМЕРҲОИ
АКАДЕМИЯИ ИЛМҲОИ ҶУМҲУРИИ ЎЗБЕКИСТОН

Муфри мудаввар:

ИНСТИТУТИ ХИМИЯ ВА ФИЗИКАИ ПОЛИМЕРҲОИ АКАДЕМИЯИ
ИЛМҲОИ ҶУМҲУРИИ ЎЗБЕКИСТОН *
ШУЪБАИ КАДРҲО

Суроға: 100011, Ҷумҳурии Ўзбекистон, шаҳри Тошкент, ноҳияи Шайхонтохур, кӯчаи А.Қодирӣ, 7Б. Телефон: +998 (71) 241-85-94, телеграмм: +998 90 356 88 20
E-mail: polymer@academy.uz; haydar-yunusov@rambler.ru

03 июли соли 2026

Тарҷумаи матни мазкур аз забони русӣ ба тоҷикӣ аз ҷониби ман тарҷумон Алиев Салоҳиддин Абдунабиевич анҷом дода шуд. Дурустии тарҷумаро тасдиқ мекунам.

Душанбе, Тоҷикистон "07" 07.2026



Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе

"07" 07.2026 сол. Ман, Талибзода Д.М., нотариуси давлатии идораи давлатии
нотариалии ноҳияи Синои шаҳри Душанбеи Ҷумҳурии Тоҷикистон аслияти имзои тарҷумон
Алиев Салоҳиддин Абдунабиевичро, ки дар ҳузури ман гузошта шудааст, тасдиқ мекунам.
Шахсияташ муқаррар карда шудааст.

Дар феҳрист таҳти № 7 - 1588 ба қайд гирифта шуд.

Боқи давлатӣ ба миқдори 4,86 с. пардохт шудааст.

НОТАРИУСИ ДАВЛАТӢ.



Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе
кӯч. Н. Махсум, 76/3, тел. +992 918 61 66 67

