

УДК: 544+576

ББК: 24.5

К - 88

На правах рукописи

**КУДРАТОВА ШАРИФА ХУСЕЙНОВНА**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСТРАКТОВ  
ОКОЛОПЛОДНИКА ГРЕЦКОГО ОРЕХА**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата химических наук по специальности  
02.00.04-физическая химия**

Душанбе-2023

Работа выполнена на кафедре физической и коллоидной химии Таджикского  
национального университета

Научный руководитель: **Рахимова Мубаширхон** - доктор химических наук,  
профессор

Официальные оппоненты: **Курбонов Амиршо Сохибназарович**  
доктор химических наук, Бохтарского  
государственного университета им. Носира Хусрава,  
и.о. доцента кафедры «Органическая и биологическая  
химия»  
**Махмудзода Тахмина Муминджон**  
кандидат технических наук, доцент, заведующая  
кафедрой переработки энергоносителей и нефти  
газовый сервис, Таджикского технического  
университета им. М.С. Осими

Ведущая организация: Таджикский технологический университет, кафедра химии

Защита состоится 23 ноября 2023г. в 13:00 часов на заседании диссертационного  
совета 6D КОА-010 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Таджикском  
национальном университете по адресу 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе,  
проспект Рудаки,17, факс (992-372) 21-77-11. Зал заседаний диссертационных советов. Е-  
mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться на сайте [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj) и в центральной  
библиотеке Таджикского национального университета по адресу: 734025, г. Душанбе,  
проспект Рудаки, 17.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

Ученый секретарь диссертационного  
совета, д. х. н. и. о. профессора



Раджабзода С.И.

## ВВЕДЕНИЕ

### *Актуальность и необходимость проведения исследований.*

Мир растений — это чудо природы, наше целительное богатство. Синтез самых разнообразных полезных для человека веществ происходит в каждом растении. Лекарственные растения дарили и дарят здоровье десяткам поколений человечества.

Несмотря на достижения современной фармакологии и фитотерапии, физико-химические и химико-фармакологические свойства экстрактов многих растений остаются малоизученными. Очень часто характеристика и лечебные свойства лекарственных растений основывается только на опыте древних медиков.

Для поиска растений, содержащих биологически активные соединения (БАС) и проблема соотношения их свойств с химическим составом, имеет принципиальное значение в современной химии и фармакологии. К ценным растениям содержащих БАС относятся представители рода Орех, которые широко применяются в пищевой, фармацевтической, косметической и деревообрабатывающей промышленности. Однако указанные виды орехов пока не нашли широкого применения в народном хозяйстве.

Президент Республики Таджикистан, лидер нации Эмомали Рахмон в своём послании Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 22.12.2017 года, выразил озабоченность по поводу низкого качества лекарственных препаратов и слабого развития фармацевтической промышленности. Он подчеркнул, что «Таджикистан обладает уникальными природными богатствами, лечебными травами и водой. Среда и природа нашей страны благоприятны для развития фармацевтической сферы и создания санаторий в районе лечебных вод».

Из литературных источников известно, что в нашей стране существуют более 4500 видов лекарственных растений и сотни источников с теплой лечебной водой. Однако в настоящее время в сфере получения медицинских и лекарственных препаратов функционируют 32 небольших предприятия. Они производят всего 240 наименований медицинских и лекарственных препаратов. Это связано с проблемой недостаточного знания химического состава и физико-химических свойств настоек и экстрактов растений. В связи с этим, изучение химического состава и физико-химических свойств экстрактов, полученных из растительного сырья и их применение, это проблемы, которые необходимо решать.

Химический состав растительного сырья грецкого ореха (ГО) широко описывается в российской и зарубежной литературе. В качестве ведущей группы БАС устанавливаются нафтохиноны и фенольные соединения (Дайронас Ж.В., 2017; Еникеева Р.А., 2008; Kale Nu A.A. et al., 2012; Matlawska I. et al., 2015, 145. Nour V. et al. 2013; Regueiro J. et al. 2014).

В Таджикистане околоплодник ГО находит применение в народной медицине для устранения гельминтов у животных, а в традиционной медицине оно не применяется, так как химический состав и физико-химические свойства, а также токсичность его экстрактов не изучены.

В этой связи, представляется актуальным изучение химического состава и физико-химических свойств экстрактов околоплодника ГО, определение их термической устойчивости и расчет термодинамических характеристик процессов парообразования, используя современные физико-химические методы анализа.

**Степень изученности научной проблемы.** В настоящей работе для получения экстрактов околоплодника ГО, использованы безопасные для человека экстрагенты. Особое внимание уделено физико-химическим свойствам извлеченных экстрактов, термической устойчивости и термодинамическим характеристикам стадий парообразования, а также их применению.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Целью исследования является извлечение экстрактов околоплодника ГО, безопасными для здоровья экстрагентами, изучение их состава, физико-химических

свойств, термической устойчивости и термодинамических характеристик процессов парообразования, а также их применения.

**Задачи исследования** данной работы являются:

- получение экстрактов околоплодника ГО, безопасными для здоровья экстрагентами;
- изучены физико-химических свойства экстрактов: растворимость, плотность, поверхностное натяжение, ИК- и УФ- спектры поглощения, кислотное число;
- анализ элементного состава золи и экстрактов околоплодника ГО, атомно-эмиссионным спектральным методом;
- изучение термической устойчивости экстрактов околоплодника ГО, определение термодинамических параметров процесса их парообразования;
- провести предварительное испытание действия нового водного экстракта околоплодника ГО при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном  $CCl_4$ .

**Объектом исследования** являются околоплодник ГО, произрастающего в Республике Таджикистан.

**Предмет исследования** – извлечение и изучение состава и физико-химических свойств экстрактов околоплодника ГО, изучение их термической устойчивости и расчет термодинамических характеристик процессов распада экстрактов, потенциометрическим титрованием, атомно-эмиссионным спектральным анализом, ИК-спектроскопией, тензиметрией и дифференциально-термическими методами, а также их применение.

**Научная новизна исследования.**

- термическим способом выделены экстракты околоплодника ГО, применением прибора Сокслет, с безопасными для здоровья экстрагентами;

- изучены физико-химические свойства экстрактов: растворимость в воде и органических растворителях, плотность, поверхностное натяжение, количество красящиеся веществ, ИК- и УФ- спектры, кислотное число экстрактов околоплодника ГО;

- атомно-эмиссионным спектральным методом изучены и количественно определены элементный состав золи и экстрактов околоплодника ГО, установлено, что основными элементами в составе золи и экстрактов являются кальций и магний;

-методом тензиметрии и дериватографии изучены термическая устойчивость экстрактов околоплодника ГО, показаны этапы их разложения, температурный интервал их парообразования и рассчитаны термодинамические характеристики стадий процессов;

-проведенные лабораторные исследования с водным раствором экстракта околоплодника ГО показали, что данный экстракт имеет гепатопротективное действие при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном  $CCl_4$  у белых крыс и является нетоксичным.

**Теоретическая ценность исследования** — это исследование состава и физико-химических свойств, определение области термической устойчивости, а также расчет термодинамических параметров стадий парообразования, гепатопротективные действия водного экстракта околоплодника ГО, произрастающего в Таджикистане. Последнее свойство экстракта исследовано при экспериментальном токсическом гепатите белых крыс, вызванном  $CCl_4$ .

**Практическая ценность исследования** состоит в следующем: с применением прибора Сокслет выделены экстракты околоплодника ГО безопасными для здоровья экстрагентами, изучены физико-химические свойства экстрактов и их термическая устойчивость, а также токсичность водного экстракта, который дает возможность использовать его в качестве гепатопротективного препарата при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном  $CCl_4$ . Полученным результатам имеется акт об испитании.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- экстракция и исследование физико-химических свойств экстрактов околоплодника ГО, полученные безопасными для человека экстрагентами;

- результаты потенциометрического титрования, атомно-эмиссионного анализа и ИК- и УФ – спектроскопии полученных экстрактов;  
- результаты термического анализа экстрактов, проведенные тензиметрическим и дериватографическим методами, данные термических и термодинамических характеристик процессов парообразования;  
- гепатопротективное действие водного экстракта при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном  $CCl_4$ , который может быть рекомендована для дальнейшего исследования и использования.

**Достоверность результатов** полученных данных обеспечены и обоснованы использованием в работе современных физико-химических методов, статической обработке результатов.

Диссертация соответствует паспорту специальности 02.00.04 «физическая химия» по ряду пунктов:

п.2. Экспериментальное определение термодинамических характеристик систем, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов (глава III диссертационной работы, где представлены результаты по термической устойчивости экстрактов и рассчитаны термодинамические параметры, энтальпия, энтропия и энергия Гиббса стадий парообразования при фазовых переходах);

п.3. Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности (глава II, раздел 2,3 диссертационной работы, где изложены данные по определению поверхностного натяжения экстрактов грецкого ореха по методу Ребиндера);

п.5. Изучение физико-химических свойств систем при воздействии внешних полей, а также высоких температур и давлений (главы II и III диссертационной работы, где описаны результаты по исследованию растворимости, плотности, элементного состава, кислотного числа и характера процесса парообразования экстрактов околоплодника грецкого ореха).

**Личный вклад соискателя** заключается в анализе литературы по теме диссертации, постановке исследовательских задач и определение ее практической и теоретической значимости, получение результатов и подготовка их к публикации, а также рекомендации по применению полученных экстрактов, формулировании основных положений и выводов диссертационного исследования.

**Апробация результатов исследований и информация об их использовании.**

Данные полученные при выполнении диссертационной работы, доложены и обсуждались на: республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ посвященной «50-летию созданию кафедры физической и коллоидной химии ТНУ и памяти докторов химической науки, профессоров, выдающихся таджикским ученым Якубова Хомида Мухсиновича и Юсупова Зухуриддина Нуриддиновича», (Душанбе, 2014) республиканской научной конференции «Актуальные проблемы современной науки» посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне, «МИСиС», (Душанбе, 21-24-апреля 2015) республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ посвященной «25-летию государственной независимости республики Таджикистан», (Душанбе, 2016) республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ посвященной «20-ой годовщине Дня национального единства» («Году молодёжи», (Душанбе, 2017) республиканской научно-теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 год», «Году развития туризма и народных ремесел», «140-ой годовщине со дня рождения Героя Таджикистана Садриддина Айни» и «70-ой годовщине со дня создания Таджикского национального университета». (Душанбе, 2018) республиканской научно-теоретической конференции профессорско-

преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной 4-й международной практической конференции «Наука основа инновационного развития», (Душанбе, 2019) республиканской научно-теоретической конференции посвященной 60-летию химического факультета и памяти д.х.н., профессора, академика АН РТ Нуманова Ишанкула Усмановича, (Душанбе, 2020) республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ посвященной «Задачи современной химии, исследование и их перспективы», посвященной 60-тию кафедры органической химии и памяти д.х.н., профессора Холикова Ширинбека Холиковича, (Душанбе, 14-15 мая 2021) республиканской конференции на тему: «Роль современных методов анализа в развитие науки и производства» посвященной 20-летию развития естественно-научных и математических дисциплин в области науки и образования (2020-2040 годы), (Душанбе, 2022) республиканской научно – практической конференции на тему: «Современное состояние и перспективы физико–химического анализа», посвященной провозглашению четвертой стратегической цели–индустриализации страны, 2022–2026 годы «Годами развития промышленности», 65–летию основания кафедры «Общая и неорганическая химия» и посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, доктора химических наук, профессора, Лутфулло Солиева, (Душанбе, 15-16 марта 2023) международной научно-методической конференции на тему: «Прогресс наук химия, технология и экология», посвященной 20-летию образования кафедры «Химической технологии и экологии» и «Двадцатилетию изучения и развития естественно-математических и точных дисциплин в области науки и образования» (Душанбе, 12- 13 мая, 2023).

**Опубликование результатов диссертации.** По результатам диссертационной работы было опубликовано 16 научных работ, из которых 1 патент, 4 статьи в журналах рекомендованных ВАК РТ при Президенте Республики Таджикистан. Остальные опубликованы в виде тезисов и материалов в республиканские и международные конференции.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 131 страницах компьютерного набора и состоит из введения и 4 глав, литературного обзора, экспериментальной части, третья глава посвящена изучению процессам парообразования экстрактов околоплодника ГО и расчету их термодинамических характеристик, четвертая глава посвящена изучение токсичности водного экстракта околоплодника грецкого ореха. выводов и списка литературы, включающего 130 источников. Работа иллюстрирована 30 рисунками и содержит 20 таблиц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении обоснована актуальность выбранной темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, отражены научная и практическая ее значимость и применение.

**В первой главе** приведены сведения из литературных источников о современном состоянии исследований, содержание биологически-активных веществ в различных частях грецкого ореха, публикаций по теме диссертации, способах получения экстрактов из грецкого ореха, физико-химических свойствах и области их применения.

## **ГЛАВА II. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТОВ ОКОЛОПЛОДНИКА ГРЕЦКОГО ОРЕХА**

### **Получение экстрактов из околоплодника грецкого ореха**

В последние годы уделяется большое внимание получению лекарственных препаратов из природных веществ в том числе из растений. Как было отмечено ранее в Таджикистане прорастает около 4500 видов растений, 1500 из них являются целебными растениями. Экстракты которые получают из различных растений как правило используют в качестве лекарств.

Для экстракции биологически-активных веществ из околоплодника ГО, мы использовали прибор Сокслета и в качестве экстрагентов дисстилированную воду, водно-этанольный раствор (1:1), этанол и хлороформ.

Результаты количественных опытов показали, что из 35г сухого экстрагируемого вещества, после выпаривания экстрагентов, были получены 16,2; 9,6; 8,5; и 4,5г. гигроскопического и амфотерного осадка, что составляет 46,28; 27,51; 24,45; и 12,85 % выход биологически активных веществ, из водного, водно-этанолового, этанолового и хлороформового экстрагентов, соответственно. Таким образом, при использовании воды в качестве экстрагента образуется больше осадка 16,2г (46,28%), чем в водно-этаноловом и этаноловом растворах.

Наименьшее количество экстрагируемых веществ наблюдается при использовании хлороформа в качестве экстрагента 4,5г (12,85 %), что по видимому связано с физико-химическими свойствами используемых экстрагентов. Полученные экспериментальные данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Зависимость выхода экстрактов от используемых экстрагентов

Экстрагируемое вещество	Используемый экстрагент	Время проведения экстракции	Температура проведения экстракции, °С	Выход экстракции в гр.	Выход экстракции в %
Околоплодник грецкого ореха	Хлороформ	До 24 часов	65-70	4,5	12,85
Околоплодник грецкого ореха	Этанол 95,6%	До 24 часов	75-80	8,5	24,45
Околоплодник грецкого ореха	Этанол 47,8%	До 22 часов	88-90	9,6	37,51
Околоплодник грецкого ореха	Дисстилированная вода	До 20 часов	96-98	16,2	46,28

### **Определение растворимости, плотности и количество красящих веществ, экстрактов околоплодника грецкого ореха**

Знание физико-химических свойств экстрактов важны для характеристики растительных экстрактов и их дальнейшего использования. Такие параметры как растворимость, плотность, поверхностное натяжение, общая кислотность, содержание красящих веществ, термическая устойчивость и их термодинамические характеристики, ИК- и УФ-спектры поглощения, а также элементный состав экстрактов и золи околоплодника ГО, являются основными показателями физико-химических свойств исследуемых экстрактов.

Определение указанных свойств необходимо для выявления областей применения извлеченных экстрактов.

**Растворимость экстрактов околоплодника грецкого ореха**-полученные значения по растворимости экстрактов околоплодника ГО согласно известному правилу о растворимости, свидетельствуют о том, что в воде полученные экстракты растворяются, а в водно-этаноловом и в этаноле мало растворяются, в хлороформе не растворяются (табл.2).

**Определение плотности**, как известно, плотность является физической величиной которая показывает отношение массы к объему исследуемого вещества. Плотность обычно определяется двумя способами, с помощью ариометра, а также с применением пикнометров.

Полученные значения плотности показывают, что для всех исследуемых экстрактов плотности выше чем у чистых растворителей и величины плотности полученные двумя способами хорошо совпадают между собой.

**Определение содержания красящих веществ** - количество красящиеся веществ определяется сравнением интенсивности цвета стандартных с цветом исследуемых растворов. В качестве стандартного раствора для экстрактов, имеющих красный цвет, используют сульфат кобальта.

Интенсивность стандартного и исследуемого растворов сравнивают в фотоэлектроколориметре.

Количество красящихся веществ в 1л исследуемого раствора рассчитывают по уравнению:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot D_2}{D_1} \quad (1)$$

$$x = \frac{0,022D_2 \cdot 1000}{mD_1} \text{ г/л}; \quad (2)$$

Где  $D_1$  – оптическая плотность стандартного раствора сульфата кобальта;  $D_2$  – оптическая плотность исследуемого раствора;  $C_1$  - концентрация энина;  $C_2$  – концентрация пигментов в 1л исследуемого раствора.

Сравнение рассчитанных величин красящиеся веществ показывают, что количество красящиеся веществ в водно-этаноловом растворах выше чем в хлороформовом растворах, что указывает на зависимость количество красящиеся веществ, от природы экстрагентов. В выделенных экстрактах содержание красящих веществ составляет от 312 до 623 мг/л (табл. 2).

**Таблица 2.** Некоторые физико-химические показатели экстрактов околоплодника грецкого ореха

№	Экстрагент	Некоторые физико-химические показатели экстрактов				
		Плотность $[\rho]_4^{20}$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность г/см <sup>3</sup>	Растворимость, г/100г	Поверхностное натяжение, эрг/см <sup>2</sup>	Количество красящего вещества, мг/л
1	хлороформ	1,50-1,55	1,51-1,52	< 0,01 Не раст.	28	550
2	96,5 % этанол	0,95-0,96	0,94-0,95	0,67 Мало раст.	36	623
3	48,2 % этанол	0,98-0,99	0,97-0,98	0,92 Мало раст.	59	568
4	дисст. вода.	1,12-1,14	1,11-1,13	1,08 Раст.	65	312

**Определение поверхностного натяжения экстрактов** – используя метод Ребиндера (метод наибольшего давления пузырьков), определяли поверхностное натяжение полученных экстрактов. Для определения постоянной капилляра в качестве стандартного раствора использовали дистиллированную воду.

Измеряя разность внутреннего и внешнего давления ( $\Delta h$ ), с помощью манометра, рассчитываем значение постоянного капилляра ( $K$ ), а затем, и поверхностное натяжение исследуемых растворов ( $\sigma$ ), используя уравнения (3 и 4):

$$K = \frac{\sigma^0}{\Delta h} \quad (3)$$

$$\sigma = K \Delta h \quad (4)$$

где  $\sigma^0$  – поверхностное натяжение воды.

Поверхностное натяжение исследуемых экстрактов, рассчитанные по уравнению (4) оказались равными 65; 59; 36 и 28 эрг/см<sup>2</sup> в водном, водно-этаноловом (1:1), этаноловом и хлороформовом экстрактах, соответственно.

Данные таблицы показывают, что значение поверхностного натяжения для всех изученных экстрактов, выше чем поверхностного натяжения чистых растворителей, за исключением водного экстракта.



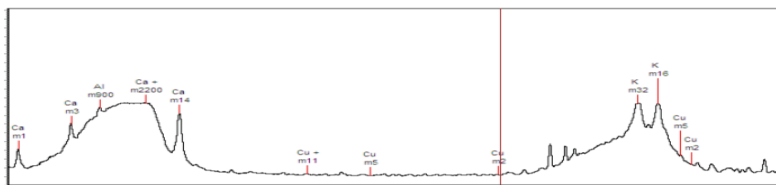
Рассчитанная поверхностная активность в этанольном, хлороформовом и водно-этанольном экстрактах, являются положительными, а в воде поверхностная активность имеет отрицательный знак.

Этот факт указывает, что вещества находящиеся в составе (хлороформового, водно-этанольного и этанольного) экстрактов, по отношению к указанным эстрагентам являются поверхностно-инактивными, а в водном растворе они проявляют свойства поверхностно-активных веществ.

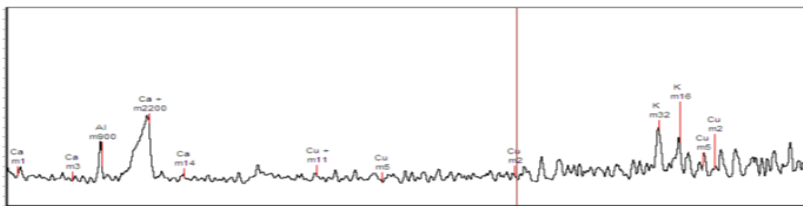
**Исследование элементного состава золы и экстрактов околоплодника ГО** - метод атомно-эмиссионного спектрального анализа можно использовать для исследования химического состава веществ в различных агрегатных состояниях.

Используя эталонные спектры элементов определяем процентное содержание элементов в составе исследуемого вещества.

На рисунках 1,2 приведены спектральные линии элементов состава золы и экстрактов околоплодника ГО.



**Рис. 1.** Спектральные линии Ca, Al, Cu и K в золе околоплодника ГО



**Рис. 2.** Спектральные линии Ca, Cu, Al и K в водно - этанольном экстракте околоплодника ГО

Результаты элементного анализа состава золы и экстрактов, методом спектрального атомно-эмиссионного анализа, приведены в таблицах 3,4.

**Таблица 3.** Результаты спектрального атомно-эмиссионного анализа золы околоплодника ГО

Элементы	Ca	Mg	Al	Sr	Mn	Cu	Cr	K	Na
Содерж. %	8,86	0,75	0,65	0,049	0,011	0,010	0,00013	0,0001	0,0001

**Таблица 4.** Результаты атомно-эмиссионного спектрального анализа экстрактов околоплодника ГО

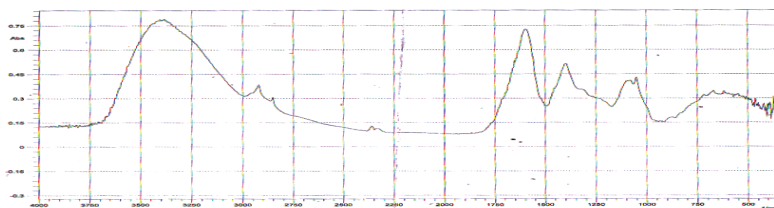
<b>водно – этанольный</b>									
Элемент	Ca	Mn	Cr	Ti	Ag	Pb	Cu	K	Na
К-во, %	1,44	0,024	0,020	0,011	0,00025	0,00001	0,0025	0,0001	0,0001
<b>этанольный</b>									
Элемент	Ca	Mn	Sr	Mg	Ag	Pb	Cr	K	Na
К-во, %	1,07	0,012	0,017	0,55	0,00011	0,0006	0,00063	0,0001	0,0001
<b>хлороформовый</b>									
Элемент	Ca	Ti	Mn	Cr	Ag	Mg	K	Na	Co
К-во, %	0,71	0,026	0,010	0,0064	0,000021	-	0,0001	0,0001	-

Из приведенных результатов видно, что основным компонентом состава золи и экстрактов околоплодника ГО является Са – 8,86 % и 1,5-0,71% (рис.1,2).

Такие элементы как магний, алюминий составляют от 0,75 до 0,65 %. Остальные элементы как стронций, марганец, медь, калий, натрий и хром находятся в составе золи и экстрактов околоплодника ГО, в небольших количествах 0,049-0,0001 %.

Анализ показывает, что в составе экстрактов околоплодника ГО, канцерогенные и тяжелые элементы как ртуть, кобальт и цинк отсутствуют, однако, во всех образцах присутствует в небольших количествах серебро. Такие же данные получены и для других экстрактов околоплодника ГО.

**ИК-спектры поглощения экстрактов околоплодника ГО-** методом ИК-спектроскопии были получены спектры поглощения полученных экстрактов околоплодника ГО в пределах частоты 500-4000 $\text{см}^{-1}$  с помощью прибора «Инфракрасный фурье спектрометр IRAffinity-1». Прибор соединён с компьютером, в котором регистрируется спектр поглощения исследуемых объектов в указанной области. В качестве примера на рисунке 3 приведена ИК – спектр водного экстракта, околоплодника ГО.



**Рисунок 3.** ИК - спектр водного экстракта околоплодника ГО

Используя литературные источники по ИК-спектроскопии (Фурье) и их соотношение функциональным группам можно предположить, что максимумы поглощения при частоте 3356- 3240 $\text{см}^{-1}$  относятся валентному колебанию группы OH ( $\nu_{\text{OH}}$ ) или адсорбционной воде находящихся в составе экстракта. Интенсивность данного поглощения относительно высока и составляет (0,76-0,65).

При частоте 1593 $\text{см}^{-1}$  существует сильное поглощение с большой интенсивностью (0,73) который согласно литературным данным относится к поглощению нитрозосоединениям  $\nu(\text{C-N}=\text{O})$ .

Пики поглощения при частотах 1396 $\text{см}^{-1}$  к  $\nu_s(\text{COO}^-)$  группам, а при 1319 $\text{см}^{-1}$  имеется слабая полоса поглощения с малой интенсивностью (0,35), которая согласно литературным данным относятся к  $\nu(\text{H}_2\text{O})$ .

Дуплет пиков при частотах 1049 - 1095 $\text{см}^{-1}$  соответствуют группам  $\nu(\text{CO})$ ,  $\nu(\text{SO})$ ,  $\nu(\text{CN})$  в ароматических и пиридиновых группах.

#### **Определение кислотного числа методом потенциометрического титрования**

Кислотное число (КЧ) – это постоянная, показывающая количество органических кислот и других веществ имеющие кислотные свойства в составе экстрактов, определяемое по количеству мг КОН (или NaOH) пошедшее на титрование 1 грамма исследуемого экстракта.

Анализ литературных данных показывает, что кислотные числа можно определить методом объемного титрования с использованием индикаторов или потенциометрическим титрованием. Потенциометрическое титрование имеет большое преимущество перед обычным титрованием, так как дает возможность определить точку эквивалентности с большой точностью, а также титровать окрашенные растворы, где нельзя применять индикаторы для определения точки эквивалентности.

Мы для определения кислотного числа использовали метод потенциометрического титрования, так как полученные экстракты были окрашенные.

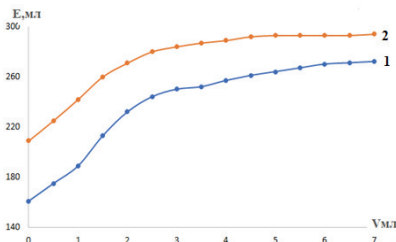
Титрование проводили на приборе рН-метр марки рН/mV METER MODEL с 0,1n спиртовым раствором КОН. Полученные значения зависимости ЭДС (Е, мВ), рН от объема щелочи для исследуемых экстрактов приведены в таблице 5.

**Таблица 5. Кислотные числа экстрактов околоплодника ГО**

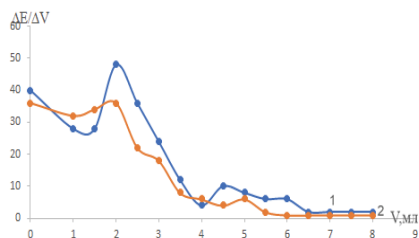
Экстракт околоплодника грецкого ореха, полученное:	КЧ – в параллельных опытах (мгКОН/г)			Среднее значение КЧ (мгКОН/г)
	КЧ – 1 (мгКОН/г)	КЧ – 2 (мгКОН/г)	КЧ – 3 (мгКОН/г)	
хлороформом	3,39	3,37	3,35	3,37
96,5% этанолом	1,46	1,45	1,47	1,46
48,2% этанолом	8,98	9,02	8,93	8,97
дисстилизованной водой	8,40	8,42	8,41	8,41

Как видно из таблицы полученные экстракты имеют в основном щелочную среду, за исключением этанольного экстракта, для водного экстракта исходное значение рН=9,41, для водно-этанольного раствора рН=10,21, а для этанольного и хлороформового экстрактов рН=6,98 и 8,63, соответственно. По полученным экспериментальным данным были построены графики зависимости Эмв от объема КОН, для водного (1) и водно-этанольного (2) экстрактов околоплодника ГО (рис. 4). Как видно из кривых титрования (рис. 5), титруемые органические кислоты в составе экстрактов являются слабыми кислотами.

Для более точного определения точки эквивалентности были построены дифференциальные кривые титрования, т.е. зависимости изменения потенциала к изменению объема щелочи, от объема добавляемого титранта (рис. 5). Если в смеси находятся кислоты разной силы, то на дифференциальной кривой может проявляться две и более пиков.



**Рисунок 4.** Зависимость Е, мв от V,мл объема КОН для водного (1) и водно-этанольного (2) экстрактов околоплодника ГО



**Рисунок 5.** Дифференциальная кривая титрования водного и водно-этанольного (2) экстракта околоплодника ГО

Как видно, в дифференциальных кривых существует небольшие по величине вторые максимумы, указывающий на присутствие в экстракте более слабых органических кислот. По экспериментально полученным величинам эквивалентных объемов титранта, используя уравнение 5, рассчитали значения кислотных чисел для исследуемых экстрактов, которые приведены в таблице 6.

$$KЧ = \frac{5,61 \cdot V}{m}, \quad (5)$$

где:

KЧ - кислотное число, мг КОН/г;

V -объем титранта пошедшее на титрование (раствор 0,1н КОН приготовленное в этиловом спирте) до точки эквивалентности, см<sup>3</sup>;

5,61 -масса КОН в 1см<sup>3</sup> титранта;

m -масса исследуемого экстракта, г.

По пикам дифференциальных кривых были найдены объем щелочи пошедшее на титрование 1г. экстракта.

Среднее кислотное число исследуемых экстрактов, оказались равными 8,41, 8,97, 1,46 и 3,37мг КОН на 1г экстракта, соответственно.

Как видно из приведенных значений (табл. 5), значение кислотного числа отличаются для исследуемых образцов и наибольшее значение кислотного числа наблюдается для водного и водно-этанолового экстрактов околплодника ГО. Это коррелируется со значениями выхода экстрактов с указанными экстрагентами.

### **ГЛАВА III. ПРОЦЕССЫ ПАРООБРАЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТОВ ОКОЛОПЛОДНИКА ГРЕЦКОГО ОРЕХА И РАСЧЕТ ИХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Процесс парообразования водного экстракта околплодника ГО изучен методом тензиметрии и методом деривативной термогравиметрии (ДТГ) на дериватографе Labsys Evo 1600 фирмы Setaram. Labsys Evo. Метод тензиметрии позволяет изучать крайне замедленные процессы парообразования и термического разложения веществ, протекающих как гомогенных, так и гетерогенных системах в равновесных и неравновесных режимах.

Результаты исследования процесса парообразования водного экстракта околплодника ГО приведены в табл. 6.

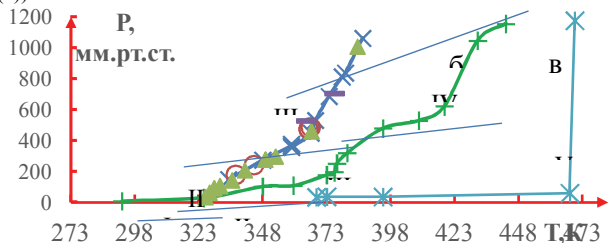
**Таблица 6.** Давление пара (Р<sub>общ.</sub>, мм.рт.ст.) процесса парообразования водного экстракта околплодника ГО

Т,К	Р <sub>общ.</sub>	Т,К	Р <sub>общ.</sub>	Т,К	Р <sub>общ.</sub>	Т,К	Р <sub>общ.</sub>	Т,К	Р <sub>общ.</sub>
Опыт 1									
326	34	329	91	336	142	349	277	367	460
327	62	331	105	341	206	353	295	385	1008
Опыт 2									
293	6	360	107	377	250	395	478	429	892
325	28	367	148	381	318	409	528	432	1046
334	45	373	176	387	332	419	621	443	1155
348	101	376	194	391	420	425	702		
Опыт 3									
325	55	358	364	363	398	374	685	387	1062
335	147	359	370	367	448	379	812		
348	273	360	372	369	530	380	837		
Опыт 4									
337	178	345	241	366	473	367	486		
Опыт 5					Опыт 6				
361	398	376	705	369	32	388	38	468	58
365	527			373	35	395	37	470	1176

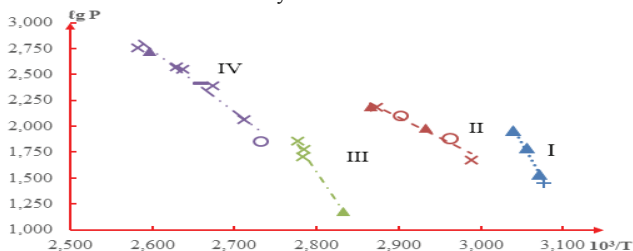
Исследование проведено в равновесных условиях с целью установления температурного интервала протекания и брутто-значений термодинамических характеристик ступеней процесса парообразования. Обратимость первых двух ступеней удалось достичь воспроизводимостью значений давления пара, как при прямом (нагреве), так и при обратном ходе барограммы, при изотермической выдержке в течение 24 часов. Этот факт указывает о полном достижении равновесия в системе.

Результаты исследований показали, что процесс парообразования водного экстракта грецкого ореха начинается уже при комнатной температуре и в интервале температур от 290 до 480К носит многоступенчатый характер.

Используя полученные экспериментальные данные (табл. 6) были построены барограммы процессов парообразования водного экстракта в интервале  $\Delta T = 290-450$  К (рис. 6(a)).



**Рисунок 6.** Барограммы процесса парообразования водного экстракта околоплодника ГО (а), высушенного до 330 К (б) и до 440 К (в), цифры указывают число ступеней



**Рисунок 7.** Графики зависимости  $\lg P$  от обратной температуры ступеней процесса термического разложения водного экстракта околоплодника ГО

Общее уравнение прямой линии, т.е. зависимость логарифма давления от обратной температуры, для отдельных ступеней процесса парообразования, (рис 7) полученные по стандартной программе MICROSOFT EXCEL, приведена в таблице 8.

**Таблица 7.** Интервалы температур ступеней процесса парообразования водного экстракта ГО

№ ступеней	Процесс парообразования	Интервал температур, К	Уравнение $\lg P = B - A/T \cdot 10^3$		$R^2$
			A	B	
I	дегидратация	290 – 330	13,95	41,5	0,98
II	дегидратация	330 – 365	3,29	8,74	0,95
III	разложение	365 – 390	5,68	14,62	0,98
IV	разложение	410 – 450	9,92	22,73	0,95

По рассчитанным значениям коэффициентов А и В (табл. 7) определены термодинамические брутто-характеристики отдельных ступеней по уравнениям (6), (7), которые приведены в табл. 8.

$$A = \frac{(\sum x)(\sum x_1 y_1) - (\sum y_1)(\sum x_1)}{(\sum x) - n \sum x_1}; \quad (6)$$

$$B = \frac{(\sum x)(\sum x_1) - \sum x_1 y_1}{(\sum x) - n \sum x_1}; \quad (7)$$

где:  $x_1 = \lg P$  и  $y_1 = \lg P - ClgT$ ,  $n$  – число «точек» измерения.

Частные уравнения прямых линий отдельных ступеней процесса парообразования, водного экстракта околоплодника ГО:

$$\begin{aligned} y &= 41,5 - 13,95x & R^2 &= 0,98 & (\text{первая ступень}) \\ y &= 8,74 - 3,29x & R^2 &= 0,95 & (\text{вторая ступень}) \\ y &= 14,62 - 5,68x & R^2 &= 0,98 & (\text{третья ступень}) \\ y &= 22,73 - 9,92x & R^2 &= 0,95 & (\text{четвертая ступень}) \end{aligned}$$

Как видно, из таблицы 8 значения теплового эффекта ( $\Delta H$ ) процесса парообразования водного экстракта является положительным, что указывает на эндотермический характер указанных процессов.

**Таблица 8.** Термодинамические характеристики ступеней процесса парообразования водного экстракта ГО

№ ступеней	Процесс парообразования	Интервал температур, К	Термодинамические характеристики		
			$\Delta H$ , кДж/моль	$\Delta S$ , Дж/моль К	$\Delta G$ , кДж/моль
I	дегидратация	290 - 330	63,82	18,98	7,93
II	дегидратация	330 - 365	15,05	39,98	3,14
III	разложение	365 - 390	26,00	66,89	6,07
IV	разложение	410 - 450	45,10	104,00	4,11

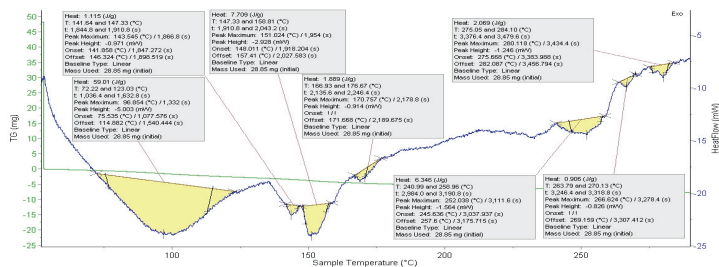
Положительными являются и значения энтропии ( $\Delta S$ ) и изобарно-изотермического ( $\Delta G$ ) потенциала. Исходя из положительного знака изобарно-изотермического ( $\Delta G$ ) потенциала и энтропии ( $\Delta S$ ) можно предположить, что процесс парообразования водного экстракта околоплодника ГО является не самопроизвольным и с увеличением температуры число термодинамических состояний системы увеличивается.

С увеличением температуры увеличивается энтальпия, энтропия и значение изобарно-изотермического потенциала, ступеней процессов. Этот факт указывает на влияние температуры на теплоёмкость исследуемых веществ и увеличения термодинамического состояния системы.

Таким образом, методом тензиметрии установлен ступенчатый характер парообразования и определены термодинамические брутто-характеристики процессов дегидратации и термического разложения водного экстракта околоплодника грецкого ореха.

Для сравнения полученных данных, по тепловым эффектам методом тензиметрии также были проведены дериватографические исследования полученных экстрактов околоплодника ГО. Для проведения эксперимента мы использовали 28,85 мг образца водного экстракта околоплодника ГО, скорость нагрева составляла 5 К/мин, время нагревания, 1 час 10 минут. Полученная дериватограмма водного экстракта околоплодника ГО представлена на рисунке 8. Как видно из представленной дериватограммы процесс разложения водного экстракта околоплодника ГО, состоит из семи стадий с эндотермическими эффектами. Однако, некоторые стадии имеют незначительные тепловые эффекты и их вероятно можно не учитывать. Тогда процесс термического разложения водного экстракта состоит из четырех основных стадий.

На первой стадии, протекающей при температуре 72-123 °С с максимумом 96,854 °С, потеря массы составляет 2,173 мг, которая соответствует 7,537 %. Вторая стадия начинается при 147,33 °С и кончается при 158,81 °С, потеря массы при этом равно 1,089 мг, что составляет 3,774 %. Третья и четвертые стадии протекают при температурах 241-259 °С и 275-284 °С с максимумами 252 °С и 280 °С, соответственно.



**Рисунок 8.** Дериватограмма водного экстракта околоплодника ГО, скорость нагрева 5 К/мин, время нагрева 1ч 10 мин

Сопоставление данных о ступенчатом характере и их температурном интервале процесса парообразования водного экстракта околоплодника ГО, полученных методом ДТГ (в неравновесных условиях) и методом тензиметрии с мембранным нуль-манометром (в равновесных условиях) показывает:

- начало и интервал температур протекания ступеней процесса по данным ДТГ смещены в более высокую температурную область по сравнению с данными тензиметрии. Смещение связано со скоростью нагрева образца при ДТГ, её замедленностью и отсутствием равновесного состояния в системе. Соответствующие данные получены также для других экстрактов околоплодника ГО.

#### ГЛАВА IV. ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ОКОЛОПЛОДНИКА ГРЕЦКОГО ОРЕХА, ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ, ВЫЗВАННОМ СС<sub>4</sub>

Средства, нормализующие метаболизм, функцию и структуру паренхимы печени т.е. гепатопротекторы, представляют значительный интерес в комплексной терапии. Потребность в гепатопротективных средствах в настоящее время остается высокой так как они повышают резистентность печени к действию химических агентов и нормализуют ее метаболизм в условиях напряжения детоксигирующей функции.

Со второй половины XX века в Таджикистане проводятся активные поиски по разработке новых гепатопротекторных фитопрепаратов на основе местных лекарственных растений, которые повышают устойчивость печени к патологическим воздействиям - усиливающих ее обезвреживающую функцию, путем повышения активности её защитных механизмов, а также способствуют восстановлению функции печени при различных повреждениях.

Авторами данной работы изучена гепатопротекторное действие водного экстракта околоплодника ГО, в дальнейшем называемый «Настойка», против повреждения печени которое вызвано у белых крыс с использованием СС<sub>4</sub>, в качестве экспериментальной модели. Экстракт грецкого ореха эффективно защищал крыс от СС<sub>4</sub>-индуцированная гепатотоксичность, о чем свидетельствовали снижение АСТ, уровни АЛТ и ЩФ и повышение уровня антиоксидантов.

На белых крысах массой 180-220 г, зараженных подострым токсическим гепатитом, ВЫЗВАННОМ СС<sub>4</sub> нами проведен эксперимент для нахождения влияния «Настойки» на показатели маркеров цитологического синдрома и малонового диальдегида. Полученные результаты приведены в таблице 9.

Далее изучалось влияние введения «Настойки» и Карсила на биохимические показатели крови крысы при подострой интоксикации  $CCl_4$ . В процессе подострой интоксикации организма возникают тяжелые нарушения со стороны фермент образовательной функции печени (табл. 9). У больных крыс активность АЛТ повысилась на 35,5 % ( $P < 0,001$ ), АСТ на 35,3 % ( $P < 0,001$ ), щелочная фосфатаза на 49,4 % ( $P < 0,001$ ) и активность МДА на 62,7 % ( $P < 0,001$ ).

**Таблица 9.** Влияние «Настойки» на показатели маркеров цитологического синдрома, холестазы и малонового диальдегида при подостром токсическом гепатите ( $M \pm m$ )

Серия опытов и дозы в г/кг	Биохимические показатели			
	АЛТ-Е/л	АСТ-Е/л	ЩФ-Е/л	МДА нмоль/л
Интактные n=8	33,75±6,6 100%	30,07±4,9 100%	598,0±26,0 100%	2,3±0,05 100%
контрольные 0,2 мл $CCl_4$ n=8	162,0±12,5 p<0,001 +380%	122,2±9,2 p<0,001 +306%	1207,4±30,2 p<0,001 101,9	12,6±1,0 p<0,001 +447,8%
настойка 1,5 мл + $CCl_4$ 0,2 мл n=8	115,0±10,5 p<0,05 -29,0%	97,4±10,6 p<0,05 -20,3%	815,3±27,2 p<0,05 -32,4%	6,1±0,2 p<0,05 -51,5%
настойка 0,5 мл + $CCl_4$ 0,2 мл n=8	94,2±6,0 p<0,001 -41,85%	79,2±7,5 p<0,001 -84,2%	640,5±29,7 p<0,05 -46,9	5,4±0,12 p<0,001 -57,1%
Карсил 0,2 г/кг + $CCl_4$ 0,2 мл n=8	113,7±5,7 p<0,05 -29,81%	705,5±5,8 p<0,001 -42,3%	710,0±24,6 p<0,05 -41,2	6,3±0,11 p<0,001 -50%

Можно отметить, что в сериях получавших комплексное средство «Настойки» и Карсил содержание холестерина по сравнению с контрольными сериями снижается на 65 %, общие липиды на 65,8 и 24,1 %, уровень триглицеридов на 34,6 % (табл. 10). Однако, показатели «Настойки», введенной в отдельности и препаратов сравнения оказались достоверными, хотя, «Настойки» и Карсил по гепатозащитному эффекту значительно превосходил аналогичный эффект указанных средств.

**Таблица 10.** Влияние введения «Настойки» и Карсила на биохимические показатели крови крыс, при подострой интоксикации с  $CCl_4$  (n=8).

Серия опытов	Биохимические показатели				
	Холестерин ммоль/л	ТГ- ммоль/л	ЛПВП, ммоль/л	ЛПНП, ммоль/л	Билирубин ммкмоль/л
Интактные n=8	1,95±0,03 100%	2,26±0,04 100%	1,85±0,06 100%	1,8±0,09 100%	12,55±1,5 100%
контрольные $CCl_4$ 0,2мл n=8	1,0±0,04 p<0,05 84,7%	4,07±0,3 p<0,001 80,0%	1,2±0,01 p<0,001 35,1%	3,23±0,1 p<0,001 79,4%	37,3±4,4 p<0,001 97,0%
НАСТОЙКА 0,5мл+ $CCl_4$ 0,2мл n=8	1,45±0,07 p<0,001 -45%	3,55±0,5 p<0,05 -12,7%	1,98±0,03 p<0,05 -65%	2,85±0,02 p<0,05 -11,7%	29,00±2,2 p<0,05 -22,2%
НАСТОЙКА 1,0 мл + $CCl_4$ 0,2 n =8	1,65±0,03 p<0,001 -65%	2,66±0,04 p<0,001 -34,6%	1,99±0,04 p<0,001 -65,8%	2,45±0,04 p<0,05 -24,1%	22,5±1,06 p<0,001 -39,6%
Карсил 0,2 г/кг + $CCl_4$ 0,2 мл n=8	1,54±0,07 p<0,001 -54%	5,55±0,3 p<0,05 -37,3%	1,64±0,05 p<0,05 -36,6%	2,63±0,02 p<0,05 -18,5%	24,55±2,0 p<0,001 -34,3%



**Примечание:** показатели Р для контрольной серии даны по отношению к интактным, а для опытной серии по отношению к контрольным.

По полученным результатам можно отметить, что применение «Настойки» В указанных дозах достоверно снижают концентрацию билирубиновых фракций, показатели липидов маркера холестаза ФШ состава крови не только по сравнению с Карсил но и введенного в отдельности препаратов сравнения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### *Основные научные результаты исследования:*

1. Впервые с помощью прибора Сокслет термическим методом получены экстракты околоплодника ГО с безопасными для здоровья экстрагентами, такие как: дистиллированная вода, водно-этаноловый раствор (1:1), этанол и для сравнения хлороформ. Установлено, что наибольший выход (46,5 %) экстракта наблюдается при применении в качестве экстрагента, дистиллированной воды [2-А], [5-А], [11-А], [15-А].
2. Изучены некоторые физико-химические параметры полученных экстрактов: растворимость, плотность, кислотное число, поверхностное натяжение. Показано, что исследуемые экстракты хорошо растворяются в воде, выявлено, что наибольшее кислотное число имеет водный и водно-этанольные экстракты околоплодника ГО [1-А], [3-А], [8-А].
3. Методом атомно-эмиссионного спектрального анализа изучена элементный состав золи и извлеченных экстрактов околоплодника ГО. Показано, что основными элементами состава золи и экстрактов являются кальций и магний [6-А], [7-А].
4. Впервые методами тензиметрии и дериватографии изучена термическая устойчивость исследуемых экстрактов. Показано, что процесс парообразования экстрактов околоплодника ГО является многоступенчатым. Экспериментальные данные использованы для расчета термодинамических характеристик процессов парообразования экстрактов околоплодника ГО. Выявлено, что процессы разложения экстрактов являются эндотермическими и не самопроизвольными [2-А], [4-А], [10-А], [13-А], [14-А], [15-А].
5. Проведены лабораторные испытания водного раствора экстракта околоплодника ГО, «Настойка», на биохимические показатели крови крыс при подострой интоксикации с  $CCl_4$ . Показана, что испытуемое средство «Настойка» оказывает положительное влияние, при подострой интоксикации крыс с  $CCl_4$ , на функцию печени. По результатам исследований получены 1 патент и 1 акт испытания [1-А].

**Рекомендации по практическому использованию результатов.** Изучение физико-химических свойств, термической устойчивости и термодинамические характеристики процесса распада экстрактов околоплодника ГО произрастающего в Республике Таджикистан и применение водного экстракта в качестве гепатопротекторного препарата дает возможность рекомендовать их для дальнейшего испытания.

### СПИСОК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

*Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных  
ВАК при Президенте Республики Таджикистан:*

- [1-А]. Кудратова, Ш.Х. Физико – химическое исследование состава корок греческого ореха / Ш.Х. Кудратова, М. М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино. -2016.-С.169-172.
- [2-А]. Кудратова, Ш.Х. Получение и процесс парообразования водного экстракта кожуры греческого ореха / Ш. Х. Кудратова, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова, С.К. Насриддинов, А. Бадалов //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино. - 2018, №3, С.210-217.

[3-А]. Кудратова, Ш.Х. Определение кислотного числа экстракта околоплодника грецкого ореха /Ш.Х. Кудратова, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе:- 2021. № 2.-С.186-195.

[4-А]. Кудратова, Ш.Х. Процесс термического разложения экстрактов околоплодника грецкого ореха и их термодинамические характеристики. Политехнический Вестник. Душанбе: – 2022. №2. -С. 121-126.

#### Изобретение

[5-А]. Кудратова Ш.Х, Патент Республики Таджикистан №ТJ 1119 МПК А 23L 33/105. Способ получения экстракта из околоплодников (зеленой кожуры) грецкого ореха./ Л.Х. Кудратова, Ш.Х Кудратова, М.М. Рахимова, А.Б. Бадалов.// опубл. 29.10.2020.

#### *Статьи и тезисы, опубликованные в материалах научных конференций:*

[6-А]. Кудратова, Ш.Х. Состав корок грецкого ореха /Ш.К. Кудратова, М.М. Рахимова Л.Х. Кудратова //Сборник тезисов докладов научной конференции «Актуальные проблемы современной науки», посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне (21-24-апреля) МИСиС,- Душанбе: -2015. – С. 20-21.

[7-А]. Кудратова, Ш.Х. Химический состав корок греческого ореха/ Ш.Х. Кудратова, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно – теоретической конференции профессорского-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «25-летию государственной независимости республики Таджикистан»,- Душанбе:-2016.-С.100-101.

[8-А]. Кудратова, Ш.Х. Экстракционные свойства скорлупы грецкого орех/ Ш.Х. Кудратова, М.М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно – теоретической конференции профессорского – преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», 20-27 апреля. – Душанбе: -2017. –С.82-83.

[9-А]. Кудратова, Ш.Х. Чудо намудани йод аз таркиби пӯстлохи чормағз бо халқунандаҳои гуногун / Ш.Х. Кудратова, М. Раҳимова, Л.Х. Кудратова //Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба Дахсолаи байналмилали амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ», «140-солагии зодрузи Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айний» ва «70-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». –Душанбе, 2018. –С. 107-108.

[10-А]. Кудратова, Ш.Х. Процесс парообразования водно-этанолового экстракта околоплодника грецкого ореха./ Ш. Х. Кудратова, М. Рахимова, Л. Х. Кудратова //Материалы 4-й международной научно - практической конференции посвященной памяти д.х.н., профессоров, Хамида Мухсиновича Якубова и Зухуриддина Нуриддиновича Юсупова. – ТНУ, -Душанбе:- 2019. –С. 284-288.

[11-А]. Кудратова, Ш.Х. Изучение этанолового экстракта околоплодника грецкого ореха / Ш. Х. Кудратова, Ш.Г. Шукурова, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно-теоретической конференции посвященной 60-летию химического факультета и памяти д.х.н., профессора, академика АН РТ Нуманова Ишанкула Усмановича, -Душанбе: -2020. -С. 104-106.

[12-А]. Рахимова, М. Усули фотометрии муайян намудани фенолҳо / М., Рахимова Л.Х., Кудратова Ш.Х., Кудратова //Конференсияи II байналмилалии илмию амали дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири химия, татбиқ ва дунамои онҳо» баҳшида ба 60-солагии кафедраи химияи органикӣ ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор Холиқов Ширинбек Холиқович – Душанбе, ТНУ, - 2021. –С. 277-281.

[13-А]. Кудратова, Ш.Х. Термическое разложение экстрактов кожуры греческого ореха / Ш.Х., Кудратова Б.А., Гафуров А. Бадалов//Материали республиканской научно - практической конференции «Современная медицина и современное образование», ХГМУ – 2021. С.414-415.

[14-А]. **Кудратова, Ш.Х.** Омӯзиши устувори термикии пӯстлохи сабзи чормағз, /**Ш.Х. Кудратова**, А. Бадалов, Л.Х. Кудратова, Ш.Г. Шукурова//Материалы Республиканской конференции «Роль современных методов анализа в развитии науки и производства», посвященной 20-летию развития естественно-научных и математических дисциплин в области науки и образования (2020-2040 годы), -Душанбе:- 2022. – С. 27-32.

[15-А]. **Кудратова, Ш.Х.** Получение и термодинамические характеристики процесса парообразования водного экстракта околоплодника грецкого ореха./**Ш.Х. Кудратова**, А.Б. Бадалов, Л.Х. Кудратова, С.К. Насриддинов //Материалы республиканской научно – практической конференции «Современное состояние и перспективы физико–химического анализа», посвященной провозглашению четвертой стратегической цели–индустриализации страны, 2022–2026 годы «Годами развития промышленности», 65–летию основания кафедры «Общая и неорганическая химия» и посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, доктора химических наук, профессора, Лутфулло Солиева.), -Душанбе:- 2023.- С. 100-103.

[16-А]. Шукурова, Ш. Г. Муайян намудани фенолҳо дар экстракҳои пӯстлохи сабзи чормағз/ Ш.Г. Шукурова, **Ш. Ҳ. Кудратова**, Л. Ҳ. Кудратова//Конференсияи илмӣ – назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи “рушди илмҳои химия, технология ва экология” бахшида ба 20-солагии таъсисёбии кафедраи “технология ва экологияи химиявӣ” ва “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф”. Душанбе, ДДОТ 12-13 майи, - 2023. – С. 83-84.

УДК: 544+576

*Бо ҳуқуқи дастнавис*

ББК: 24.5

К - 88

**ҚУДРАТОВА ШАРИФА ҲУСЕЙНОВНА**

**Таҳқиқи хусусиятҳои физикӣ – химиявӣи экстрактҳои  
пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ**

**АВТОРЕФЕРАТИ**

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣи  
номзади илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси  
02.00.04 – химияи физикӣ**

Душанбе - 2023

Кори диссертациони дар озмоишгоҳи кафедраи химияи физикӣ ва коллоидии факултети химияи ДМТ, иҷро карда шудааст

**Роҳбари илмӣ:** **Раҳимова Мубаширхон** -  
доктори илмҳои химия, профессори кафедраи химияи физикӣ ва коллоидии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

**Муқарризони расмӣ:** **Қурбонов Амиршо Соҳибназарович**  
доктори илмҳои химия, Донишгоҳи давлатии ш. Бохтар, ба номи Носири Хусрав, и.в. дотсенти кафедраи «Химияи органикӣ ва биологӣ»  
**Маҳмудзода Таҳмина Муминҷон**  
номзоди илмҳои техникаӣ, дотсент, мудири кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ, Донишгоҳи техникаӣ Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ

**Муассисаи пешбар:** кафедраи химияи Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон

Химояи диссертатсия «23» ноябри соли 2023 соати 13:00 дар чаласаи шурои диссертатсионии 6D КОА-010 назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дар бинои асосӣ баргузор мегардад. Суроға: 734025, ш. Душанбе хиббони Ҷудақӣ 17, факс (992-372) 21-77-11.

Е-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru).

Бо муҳавони диссертатсия ва фишурдаи он таввасути сомонаи [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj) ДМТ ва дар китобхонаи марказии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишони 734025, ш. Душанбе, хиббони Ҷудақӣ 17, шинос шудан мумкин аст.

Автореферат санаи “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ соли 2023 фириастода шуд

Котиби илмӣи шурои диссертатсионӣ,  
доктори илмҳои химия, и.в. профессор



**Раҷабзода С.И.**

## МУҚАДДИМА

*Мубрамӣ ва зарурати баргузори таҳқиқот.* Чаҳони растаниҳо ин мучизаи табиат ва манбаи бойи шифобахшии мо мебошад. Синтези моддаҳои гуногуни барои инсон ғоидаовар дар ҳар як растанӣ амалӣ мегардад. Растаниҳои шифобахш ба даҳҳо наслҳои инсон саломатӣ бахшидаанд ва мебахшанд.

Ба ҳамаи дастовардҳои фармакологӣ ва фитотерапияи замони муосир нигоҳ накарда, ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва химиявӣ-фармакологии экстрактҳои аксар растаниҳо ба таври кофӣ омӯхта нашудаанд. Дар аксар мавридҳо хусусиятҳо ва ҳосияти шифобахшии растаниҳо ба таҷрибаи табибони қадим асос ёфтаанд.

Дарёфти растаниҳои дорои моддаҳои биологии ғайбӣ (МБҒ) ва проблемаи вобастагии ҳосиятҳои онҳо бо таркиби химиявиашон барои химия ва фармакология аҳамияти махсус доранд. Ба чунин растаниҳои дорои МБҒ намояндаи оилаи чормағзҳо «Чормағз» низ таалуқ дорад, ки дар соҳаи ҳуҷроворӣ, фармасевтӣ, косметологӣ ва саноати коркарди ҷӯб васеъ истифода мешаванд. Вале ин намуди чормағзҳо ҳануз татбиқи васеъ дар соҳаи хоҷагии халқ наёфтаанд.

Президенти ҚТ, Пешвои миллат Эмомалӣ Раҳмон дар паёми худ ба Маҷлиси Олӣ ҚТ аз 22.12.2017 сол, нигарониҳои худро нисбати сифати пасти маводҳои доруворӣ ва инкишофи заифи саноати фармасевтӣ баён намуд. Ӯ қайд намуд, ки «Тоҷикистон дорои табиати нотакрор ва боигарии табиӣ, растаниҳои нодир ва обҳои шифобахш мебошад. Мухит ва табиати давлати мо барои пешрафти соҳаи фармасевтӣ ва сохтани осоишгоҳҳо дар мавзӯҳои обҳои шифобахш хеле қулай аст».

Аз адабиётҳо маълум мешавад, ки дар Тоҷикистон зиёда аз 4500 намуд растаниҳои шифобахш ва садҳо манбаҳои оби гарми шифобахш мавҷуд мебошад. Дар замони муосир дар соҳаи тайёр намудани доруворҳои тиббӣ ва маводи шифобахш аз растаниҳо, танҳо 32 корхонаи хурд амал менамоянд. Онҳо ҳамагӣ 240 номгӯӣ доруворҳои тиббӣ ва шифобахш мебароранд. Чунин ҳолат аз сабаби нокифоя будани маълумот доир ба таркиби химиявӣ ва ҳосияти физикӣ-химиявии афшурда ва экстрактҳои растаниҳо ба амал омадааст. Бинобар ин омӯзиши таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои аз растаниҳо ҷудокардашуда, татбиқи онҳо, масъалаҳои мебошанд, ки бояд ҳалли худро ёбанд.

Дар Тоҷикистон пӯстлохи сабзи чормағзи юниро (ЧЮ) дар тибби халқӣ, барои дур намудани кирми ҳайвонот истифода мебаранд, вале дар тибби муосир он истифода намешавад, чунки таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ, захрокии экстрактҳои онҳо омӯхта нашудаанд.

Аз ин лиҳоз омӯзиши таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, муайян намудани устувории ҳароратӣ ва ҳисоб намудани бузургиҳои ҳароратӣ раванди бугҳосилшавӣ, бо истифода аз усулҳои муосири физикӣ-химиявӣ масъалаи актуалӣ мебошад.

*Дарҷаи омӯхташудаи масъалаи илмӣ.* Дар қори мазкур барои ҷудо намудани экстракти пӯстлохи сабзи ЧЮ, аз экстрагентҳои барои организми инсон безарар истифода намудем. Ба омӯзиши таркиби химиявӣ, ҳосиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои ба даст омада, устувории ҳароратӣ ва бузургиҳои ҳароратӣ зинаҳои бугҳосилшавӣ, инчунин ба истифодаи онҳо диққати махсус дода шуд.

### ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

*Мақсади таҳқиқот:* ҷудо намудани экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, бо экстрагентҳои барои организм безарар, омӯзиши таркиб ва ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ, устувории ҳароратӣ ва ҳисоб намудани бузургиҳои термодинамикии раванди бугҳосилшавӣ, инчунин татбиқи онҳо мебошад.

*Вазифаҳои таҳқиқот:* - ҷудо намудани экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, бо экстрагентҳои барои организм безарар;

- омӯзиши таркиб ва хосиятҳои физикӣ - химиявии экстракҳо: халшавандагӣ, зичӣ, кашиши сатҳӣ, ИС- ва УБ- спектрҳои фурӯбарӣ, адади кислотагӣ;
- таҳлили элементии таркиби хокистар ва экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ бо усули атомӣ – эмиссионӣ спектралӣ;
- омӯзиши устувории ҳароратӣ экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ ва ҳисоб намудани бузургҳои термодинамикии раванди бӯғҳосилшавӣ онҳо;
- гузарондани озмоиши пешакии таъсири экстракти обии пӯстлохи сабзи ЧЮ, ба захролудшавии озмоишии чигар бо  $CCl_4$ , ки боиси пайдоиши бемории гепатит гардидааст, мебошад.

**Объекти таҳқиқот:** пӯстлохи сабзи ЧЮ, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯяд.

**Мавзӯи таҳқиқот** – ҳосил намудан ва омӯختани таркиб ва хусусиятҳои физикӣ – химиявии экстракти пӯстлохи сабзи ЧЮ, омӯختани устувории ҳароратии он ва ҳисоб кардани тавсифҳои термодинамикии равандҳои таъзияи экстракҳо бо усулҳои титронии потенциометрӣ, таҳлили спектралӣ атомӣ – эмиссионӣ, спектроскопия - ИС, тензиметрия ва дифференсиалӣ – термикӣ, инчунин истифодаи онҳо мебошад.

**Навбониҳои илмӣ таҳқиқот:**

- бо усули термикӣ экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, бо асбоби Сокслет ва экстрагентҳои гуногун ҷудо карда шудааст;
- хосиятҳои физикӣ – химиявии экстракҳо: халшавандагӣ дар об ва ҳалқунандаҳои органикӣ, зичӣ, кашиши сатҳӣ, миқдори моддаҳои рангдор, спектрҳои - ИС ва -УБ, адади кислотагӣи экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ омӯхта шудаанд;
- бо усули спектралӣ атомӣ – эмиссионӣ миқдоран таркиби элементии хокистар ва экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ муайян ва муқаррар шудааст, ки элементҳои асосии таркиби хокистар ва экстракҳо калсий ва магний мебошад;
- бо усули тензиметрӣ ва дериватографӣ устувории термикии экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ омӯхта шуда, марҳилаҳои таъзия, фосилаи ҳароратии бӯғҳосилшавии онҳо ва тавсифҳои термодинамикии равандҳо ҳисоб карда шудааст;
- таҳқиқотҳои лаборатории бо маҳлули обии экстракти пӯстлохи сабзи ЧЮ гузаронидашуда нишон доданд, ки экстракти мазкур ҳангоми гепатити захролудшавӣ калламушҳои сафед бо  $CCl_4$ , таъсири гепатопротективӣ дорад ва захрнок нест.

**Аҳамияти назариявии таҳқиқот** дар он аст, ки таркиб ва хусусиятҳои физикӣ – химиявӣ, доираи устувории термикӣ, параметрҳои термодинамикии зинаҳои бӯғҳосилшавӣ, таъсири гепатопротективии экстракти обии пӯстлохи сабзи ЧЮ омӯхта шуда, муодилаҳои ҳаҷмии рости зинаҳои раванди бӯғҳосилшавӣ пешниҳод карда шудаанд. Ин маълумотҳо барои пурра намудани маълумотҳои назариявӣ доир ба экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, ёрӣ мерасонанд.

**Аҳамияти амалии таҳқиқот** аз он иборат аст: натиҷаҳои кори рисолаи илмӣ довталаб ба раванди таълимии кафедраи химияи физикӣ ва коллоидӣ ва институти илмӣ-таҳқиқотии назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ворид карда мешаванд. Онҳо ҳангоми гузаронидани курсҳои лексионӣ аз рӯи фанҳои курсҳои махсус, иҷрои корҳои довталабӣ (номзадӣ ва докторӣ), корҳои магистрӣ, курсӣ, рисолаҳои донишҷӯён ва истифодаи экстракти обии пӯстлохи сабзи ЧЮ ба сифати маводи гепатопротективӣ ҳангоми гепатити захролудшавӣ бо  $CCl_4$  тавсия карда мешаванд.

Доир ба таҳқиқотҳои мазкур 1 ихтироот ва 1 санади татбиқӣ гирифта шудааст.

**Нуктаҳои ба ҷимоя пешниҳодшаванда:**- экстраксия ва таҳқиқи хусусиятҳои физикӣ – химиявии экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, ки бо экстрагентҳои гуногун ба даст оварда шудаанд;

- натиҷаҳои титронии потенциометрӣ, таҳлили атомӣ – эмиссионӣ, спектроскопия- ИС ва -УБ экстракҳои ба даст овардашуда;
- натиҷаҳои таҳлили ҳароратии экстракҳо, ки бо усулҳои тензиметрӣ ва дериватографӣ гузаронида шудаанд, маълумотҳои ҳароратӣ ва ҳисоби бузургҳои термодинамикии равандҳои бӯғҳосилшавӣ;

- таъсири гепатопротективи экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ ба захролудшавии озмоиши чигар бо  $CCl_4$ , ки боиси пайдоиши бемории гепатит гардидааст ва метавонад барои таҳқиқ ва истифода дар оянда тавсия карда шавад.

**Дарҷаи этимоднокӣ натиҷаҳо:** маълумотҳои ба даст овардашуда бо истифодаи усулҳои муосири физикӣ – химиявӣ, натиҷаҳои коркарди статикӣ таъмин ва асоснок карда шудаанд.

### ***Мубоқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ***

Диссертатсия ба якҷанд банди шиносномаи ихтисоси 02.00.04- химияи физикӣ мубоқат мекунад:

б.2. Муайянкунии озмоиши тавсифҳои термодинамикии системаҳо, ҳисоб кардани функцияҳои термодинамикии системаҳои содда ва мураккаб, омӯختани термодинамикаи мубодилаҳои фазаӣ ва гузаришҳои фазаӣ (боби III диссертатсия, ки дар он натиҷаҳо аз рӯи устувории ҳароратӣ экстрактҳо пешниҳод шудаанд ва параметрҳои термодинамикӣ, энталпия, энтропия ва энергияи Гиббс, зинаҳои бугҳосилшавӣ дар гузаришҳои фазаӣ ҳисоб карда шудаанд);

б.3. Муайян кардани тавсифи термодинамикии равандҳо дар сатҳ (боби II, қисми 2,3 диссертатсия, ки дар он маълумотҳо доир ба муайян намудани қашии сатҳии экстрактҳои чормағзи ионӣ бо усули Ребиндер нишон дода шудаанд);

б.5. Омӯзиши хусусиятҳои физикӣ – химиявии системаҳо хангоми таъсири майдонҳои берушӣ, инчунин ҳарорат ва фишори баланд (боби II ва III – и қисми диссертатсионӣ, ки дар он натиҷаҳои ҳалшавандагӣ, зичӣ, таркиби элементӣ, адади кислотагӣ ва хусусияти раванди бугҳосилшавии экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи ионӣ тавсиф шудаанд).

**Саҳми шахсии довталаб.** Муаллифи ин рисола мақсад ва вазифаҳои тадқиқотро мурағбат сохта, адабиёти заруриро аз рӯи мавзӯи диссертатсия таҳлил намуда, масъалаҳои таҳқиқотии гузошташуда, аҳамияти амалӣ ва назариявии он, ба даст даровардани натиҷаҳо ва омода намудани онҳо ба нашр, инчунин тавсияҳо доир ба истифодаи экстрактҳои ҳосилшуда ва хулосаҳои таҳқиқотҳои илмиро таҳия кардааст.

**Тавсиф ба амалисозии натиҷаҳои диссертатсия.** Маводи рисола дар конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ назариявии ҳаёти омӯзгорон ва кормандони ДМТ (Душанбе, 2014, 2016); конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии «Актуальные проблемы современной науки» (Душанбе, 2015); конференсияҳои ҷумҳуриявии илмӣ назариявии ҳаёти омӯзгорон ва кормандони ДМТ (Душанбе 2018, 2019 ва 2021); конференсияи байналмилалӣ илмӣ: «Роль современных методов анализа в развитие науки и производства» посвященной 20-летию развития естественно-научных и математических дисциплин в области науки и образования, (Душанбе, 2022); конференсияи байналмилалӣ илмӣ: «Современное состояние и перспективы физико-химического анализа», посвященной провозглашению четвертой стратегической цели-индустриализации страны, 2022–2026 годы «Годами развития промышленности», 65-летию основания кафедры «Общая и неорганическая химия» и посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, доктора химических наук, профессора, Лутфулло Солиева, (Душанбе, 2023); конференсияи байналмилалӣ илмӣ: «Прогресс наук химия, технология и экология», посвященной 20-летию образования кафедры «Химической технологии и экологии» и «Двадцатилетие изучения и развития естественно-математических и точных дисциплин в области науки и образования», (Душанбе, 2023).

**Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия.** Аз рӯи натиҷаҳои қисми диссертатсионӣ 16 қисми илмӣ, аз онҳо 1 ихтироот, 4 мақола дар журналҳои аз ҷониби ҚОА – и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсияшуда, нашр шудаанд. Боқимонда дар намуди мақола ва тезисҳо дар конференсияҳои ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ нашр шудаанд.



**Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия.** Диссертатсия дар 130 саҳифаи чопи компютерӣ, аз ҷумла муқаддима, 4 боб: шарҳи адабиёт, қисми таҷрибавӣ, боби сеюм ба омӯзиши равандҳои бугҳосилшавии экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ ва ҳисоби тавсифҳои термодинамикии онҳо, боби чорум ба истифодаи экстракти пӯстлохи сабзи ЧЮ, хулосаҳо ва рӯйхати адабиётҳо, ки 130 манбаъхоро дар бар мегирад, 29 расм ва 19 ҷадвал иборат мебошад.

#### МУҲТАВОИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

**Дар муқаддима.** Мубрами мавзӯи интихобшудаи кори диссертатсионӣ асоснок карда шудааст, мақсад ва масъалаҳои таҳқиқотҳо ифода шудаанд, аҳамияти илмӣ, амалӣ ва татбиқи он акс ёфтаанд.

**Дар боби аввал** маълумотҳо аз сарчашмаҳои илмӣ доир ба сатҳи муносири таҳқиқот, мавҷудияти моддаҳои биологӣ фаъол дар қисмҳои гуногуни ЧЮ, маводҳои нашршуда доир ба мавзӯи диссертатсия, усулҳои ба даст овардани экстрактҳо, хусусиятҳои физикӣ – химиявӣ ва соҳаҳои истифодаи онҳо нишон дода шудаанд.

### БОБИ II. ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ – ХИМИЯВИИ ЭКСТРАКТҲОИ ПӢСТЛОХИ САБЗИ ЧОРМАҒЗИ ЮНОНӢ

#### Ба даст даровардани экстрактҳо аз пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ.

Солҳои охир диққати асосӣ ба ҳосил намудани маводҳои доруворӣ аз моддаҳои табиӣ, аз ҷумла растаниҳои равона шудааст. Чӣ тавре қайд шуд, дар Тоҷикистон тақрибан 4500 намуди растаниҳои мерӯянд, ки зиёда аз 1500 - тои онҳо растаниҳои доруворӣ ба ҳисоб мераванд. Экстрактҳо, ки аз растаниҳои гуногун ба даст меоранд, асосан ба сифати доруворӣ истифода мебаранд.

Барои экстраксияи моддаҳои биологӣ фаъол аз пӯстлохи сабзи ЧЮ, мо асбоби Сокслет ва ба сифати экстрагентҳо оби муқаттар, маҳлули обӣ – этанолий (1:1), этанол ва хлороформро истифода намудем.

Натиҷаи таҷрибаҳо нишон доданд, ки аз 35 г моддаи хушкӣ экстраксияшаванда, пӯстлохи сабзи ЧЮ, баъди бӯҳор кардани экстрагентҳо 16,2; 9,6; 8,5; ва 4,5 г таҳшони гигроскопӣ ва амфотерӣ ҳосил шуд, ки баромади моддаҳои биологӣ фаъол, бо экстрагентҳои обӣ, обӣ – этанолий, этанолий ва хлороформӣ, мутаносибан ба 46,28; 27,51; 24,45; ва 12,85 % баробар мебошад. Ҳамин тавр, хангоми истифодаи об ба сифати экстрагент 16,2 г (46,28 %) таҳшин ҳосил мешавад, ки нисбат ба баромад дар маҳлулҳои обӣ – этанолий ва этанолий зиёд аст.

Микдори камтарини таҳшин хангоми истифодаи хлороформ ба сифати экстрагент 4,5 г (12,85 %) мушоҳида карда мешавад, ки ба хусусиятҳои физикӣ – химиявии экстрагентҳои истифодашуда вобаста аст. Натиҷаҳои таҷрибавии ба даст овардашуда дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

#### Ҷадвали 1. Вобастагии баромади экстрактҳо аз экстрагентҳои истифодашуда

Моддаи экстраксия шаванда	Экстрагенти истифодашуда	Мӯҳлати гузарондани экстраксия	Ҳарорати гузарондани экстраксия, °С	Баромади экстракт, г	Баромади экстракт, %
Пӯстлохи сабзи ЧЮ	Хлороформ	то 24 соат	65-70	4,5	12,85
Пӯстлохи сабзи ЧЮ	Этанол 95,6 %	то 24 соат	75-80	8,5	24,45
Пӯстлохи сабзи ЧЮ	Этанол 47,8 %	то 22 соат	88-90	9,6	37,51
Пӯстлохи сабзи ЧЮ	Оби муқаттар	то 20 соат	96-98	16,2	46,28

## **Муайян кардани ҳалшавандагӣ, зичӣ ва миқдори моддаҳои рангдор дар экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ**

Донистани хусусиятҳои физикӣ- химиявӣ экстрактҳои барои тавсифи экстрактҳои растаниҳои доруворӣ ва истифодаи онҳо муҳим аст. Чунин параметрҳо ба монанди ҳалшавандагӣ, зичӣ, кашиши сатҳӣ, кислотагии умумӣ, миқдори моддаҳои рангдор, устувории ҳароратӣ ва тавсифи термодинамикии онҳо, спектрҳои фурубарии -УБ ва -ИС, инчунин таркиби элементҳои экстрактҳо ва ҳокистари пӯстлохи сабзи ЧЮ, нишондиҳандаҳои асосии хусусиятҳои физикӣ – химиявии экстрактҳои таҳқиқшаванда ба ҳисоб мераванд.

Муайян кардани хусусиятҳои мазкур барои муайян намудани доираи истифодабарии экстрактҳои ҷудокардашуда зарур аст.

**Ҳалшавандагии экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ** – қиматҳои ба даст овардашуда доир ба ҳалшавандагии экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, мувофиқи қоидаи маълуми ҳалшавандагӣ аз он шаҳодат медиҳад, ки экстрактҳои ҳосилшуда дар об пурра ҳал мешаванд, аммо дар этанол ва маҳлулҳои обӣ – этанолӣ кам ҳал мешаванд, дар хлороформ бошад ҳал намешаванд (ҷадв. 2).

**Муайян намудани зичӣ.** Чӣ тавре маълум аст, зичӣ бузургии физикӣ ба ҳисоб рафта, таносуби массаро нисбат ба ҳаҷми моддаи таҳқиқшаванда нишон медиҳад. Зичӣ асосан бо ду усул: бо ёрии ариометр, инчунин бо истифода аз пикнометрҳо муайян карда мешавад.

Қиматҳои ҳосилшудаи зичӣ нишон медиҳанд, ки барои ҳамаи экстрактҳои таҳқиқшаванда зичии экстрактҳо нисбат ба зичии ҳалқунандаҳои ҳолис зиёд аст ва бузургии зичии бо ду роҳ ҳосилшуда байни худ мувофиқат мекунад.

**Муайян кардани миқдори моддаҳои рангдор** - миқдори моддаҳои рангдор аз рӯи муқоисаи интенсивнокии ранги маҳлули стандартӣ бо ранги маҳлули таҳқиқшаванда муайян карда мешавад. Ба сифати маҳлули стандартӣ барои экстрактҳои ранги сурх дошта, сульфати кобалтро истифода мебаранд.

Интенсивнокии ранги маҳлулҳои стандартӣ ва таҳқиқшавандаро дар асбоби фотозлектроколориметр муқоиса мекунад.

Миқдори моддаҳои рангдорро дар 1 л маҳлули таҳқиқшаванда аз рӯи муодилаи зерин ҳисоб мекунад ки дар ин ҷо  $D_1$ –зичии оптикии маҳлули стандартӣ, сульфати кобалт;  $D_2$ - зичии оптикии маҳлули таҳқиқшаванда;  $C_1$  - консентратсия энин;  $C_2$ - консентратсияи пигментҳо (мавҷҳои ранга) дар 1 л маҳлули таҳқиқшаванда.:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot D_2}{D_1} \quad (1)$$

$$x = \frac{0,022D_2 \cdot 1000}{mD_1} \text{ г/л}; \quad (2)$$

Муқоисаи бузургии ҳисоб кардашудаи моддаҳои рангдор нишон медиҳанд, ки миқдори онҳо дар маҳлулҳои ва обӣ – этанолӣ нисбат ба маҳлулҳои хлороформӣ зиёдтар аст, ки он аз вобастагии баромади миқдори моддаҳои рангдор аз табиати экстрагентҳо шаҳодат медиҳад. Миқдори моддаҳои рангдор дар экстрактҳои ҷудокардашуда аз 312 то 623 мг/л- ро ташкил медиҳад (ҷадв. 2).

**Муайян кардани кашиши сатҳии экстрактҳо** бо истифода аз усули Ребиндер (усули фишори баланди хубобчаҳо), кашиши сатҳии экстрактҳои ҳосилшуда муайян намудем. Барои муайян кардани доимии капиллярӣ, ба сифати маҳлули стандартӣ оби муқаттарро истифода намудем.

Бо ёрии манометр фарқияти фишори дохилӣ ва берунӣ ( $\Delta h$ ) – ро чен карда, қимати доимии капиллярӣ ( $K$ ), кашиши сатҳии маҳлулҳои таҳқиқшаванда ( $\sigma$ ) – ро бо истифода аз муодилаҳои (3 ва 4), ҳисоб намудем:

$$K = \frac{\sigma_0}{\Delta h} \quad (3)$$

$$\sigma = K\Delta h \quad (4)$$

дар ин чо  $\sigma^0$ - кашиши сатҳии об.

**Ҷадвали 2.** Баъзе нишондиҳандаҳои физикӣ- химиявии экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи ҷунонӣ

Экстрагент	Баъзе нишондиҳандаҳои физикӣ-химиявии экстрактҳо				
	Зичӣ [ $\rho$ ] <sub>4</sub> <sup>20</sup> , г/см <sup>3</sup>	Зичӣ г/см <sup>3</sup>	Ҳалшавандагӣ, г/100г Н <sub>2</sub> О	Кашиши сатҳӣ, эрг/см <sup>2</sup>	Микдори моддаи рангдор, мг/л
Хлороформ	1,50-1,55	1,51-1,52	< 0,01 Ҳалнашаванда.	28	550
96,5 % этанол	0,95-0,96	0,94-0,95	0,67 Кам ҳалш.	36	623
48,2 % этанол	0,98-0,99	0,97-0,98	0,92 Кам ҳалш.	59	568
Оби муқаттар	1,12-1,14	1,11-1,13	1,08 Ҳалшаванда.	65	312

Кашиши сатҳии экстрактҳои таҳқиқшаванда, ки аз рӯи муодилаи (4) ҳисоб карда шудаанд, барои экстрактҳои обӣ, обӣ – этанолий (1:1), этанолий ва хлороформӣ мувофиқан ба 65; 59; 36 ва 28 эрг/см<sup>2</sup> баробар мебошанд.

Бузургҳои дар ҷадвал овардашуда нишон медиҳанд, ки қимати кашиши сатҳӣ барои ҳамаи экстрактҳои омӯхташуда нисбат ба кашиши сатҳии ҳалқунандаҳои ҳолис, ба истиснои экстракти обӣ, баландтар мебошанд.

Фаъолнокии сатҳӣ ҳисоб кардашуда, барои экстрактҳои этанолий, хлороформӣ ва обӣ – этанолий мусбат буда, вале барои экстракти обӣ манфӣ аст.

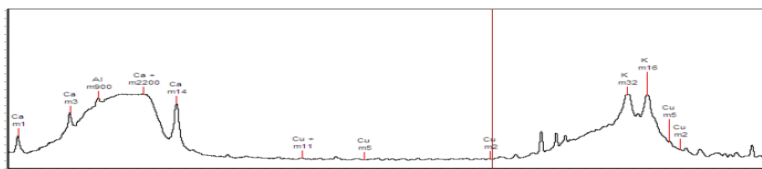
Ин далел нишон медиҳад, ки моддаҳои дар таркиби экстрактҳои (хлороформӣ, обӣ-этанолӣ ва этанолий) мавҷудбуда, нисбат ба экстрагентҳои гирифта моддаҳои сатҳан нофаъол мебошанд, аммо дар маҳлули обӣ онҳо хусусиятҳои моддаҳои сатҳан фаъолро зохир мекунанд.

**Таҳқиқи таркиби элементии ҳокистар ва экстрактҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ** – усули таҳлили спектралӣ атомӣ-эмиссиониро барои таҳқиқи таркиби химиявии моддаҳо дар ҳолатҳои агрегатии гуногун метавон истифода намуд.

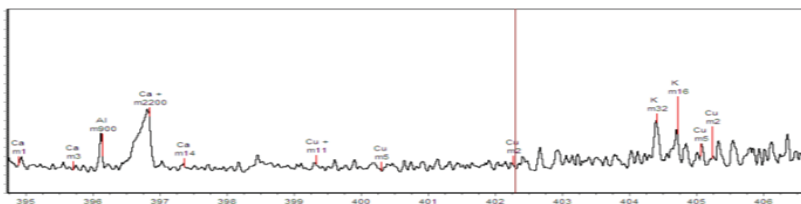
Спектрҳои эталонии элементҳоро истифода бурда, таркиби физикии элементҳоро дар моддаи таҳқиқшаванда муайян мекунанд.

Дар расмҳои 1, 2 хатҳои спектралӣ элементҳои таркиби ҳокистар ва экстрактҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ нишон дода шудааст. Натиҷаҳои таҳлили элементии таркиби ҳокистар ва экстрактҳо бо усули таҳлили спектралӣ атомӣ-эмиссионӣ дар ҷадвалҳои 3, 4 оварда шудаанд.

Аз натиҷаҳои овардашуда маълум аст, ки компоненти асосии таркиби ҳокистар ва экстрактҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ, Са – 8,86 % ва 1,5 – 0,75 % (расм. 1, 2) мебошад.



**Расми 1.** Хатҳои спектралӣ Са, Al, Cu ва К дар ҳокистари пӯстлохи сабзи ҶЮ



**Расми 2.** Хатҳои спектралӣ Ca, Cu, Al ва K дар экстракти обӣ-этанолӣ пӯстлохи сабзи ЧЮ

Чунин элементҳо ба монанди магний, алюминий аз 0,75 то 0,65 %- ро ташкил медиҳанд. Элементҳои боқимонда ба монанди стронсий, манган, мис, калий, натрий ва хром дар таркиби хокистар ва экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ ба миқдори на он қадар зиёд 0,049- 0,0001 % мавҷуданд.

**Ҷадвали 3.** Натиҷаҳои таҳлили спектралӣ атомӣ-эмиссионӣ хокистари пӯстлохи сабзи ЧЮ

Элементҳо	Ca	Mg	Al	Sr	Mn	Cu	Cr	K	Na
Миқдор, %	8,86	0,75	0,65	0,049	0,011	0,010	0,00013	0,0001	0,0001

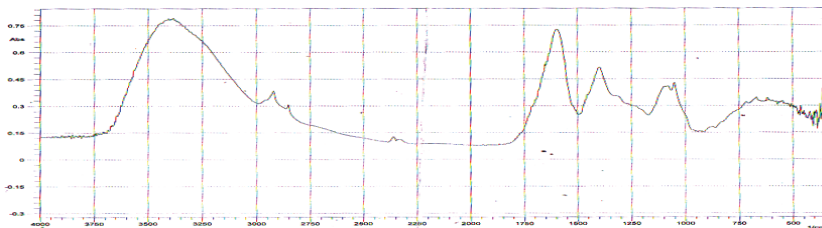
**Ҷадвали 4.** Натиҷаҳои таҳлили спектралӣ атомӣ-эмиссионӣ экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ

Обӣ-этанолӣ									
Элемент	Ca	Mn	Cr	Ti	Ag	Pb	Cu	K	Na
К-во, %	1,44	0,024	0,020	0,011	0,00025	0,00001	0,0025	0,0001	0,0001
Этанолӣ									
Элемент	Ca	Mn	Sr	Mg	Ag	Pb	Cr	K	Na
К-во, %	1,07	0,012	0,017	0,55	0,00020	0,0006	0,00063	0,0001	0,0001
Хлороформӣ									
Элемент	Ca	Ti	Mn	Cr	Ag	Mg	K	Na	Co
К-во, %	0,71	0,026	0,010	0,0064	0,000021	-	0,0001	0,0001	-

Таҳлил нишон медиҳад, ки дар таркиби экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, элементҳои захролудкунанда ва вазнин ба монанди симоб ва руҳ мавҷуд нестанд, аммо дар ҳамаи намунаҳо ба миқдори на он қадар зиёд нуқра мавҷуд аст. Чунин нишондиҳандаҳо барои дигар экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ низ ба даст оварда шудаанд.

**Спектрҳои фурӯбарии ИС – и экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ** бо усули спектроскопияи -ИС спектрҳои фурӯбарии экстракҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, дар ҳудудҳои басомадҳои  $500-4000 \text{ см}^{-1}$  бо ёрии асбоби «Спектрометри инфрасурхи Фуре IRAffinity-1» гирифта шуданд. Асбоб бо компютере, ки спектри фурӯбарии объектҳои таҳқиқшавандаро дар соҳаи мазкур қайд мекунад, пайваस्त карда шудааст. Ба сифати мисол дар расми 3 спектри –ИС- и экстракҳои обӣ пӯстлохи сабзи ЧЮ, нишон дода шудааст.

Аз сарчашмаҳои адабиёт доир ба спектроскопияи - ИС (Фуре) ва таносуби онҳо ба гурӯҳҳои функционали истифода бурда, тахмин кардан мумкин аст, ки максимумҳои фурӯбарӣ дар басомадҳои  $3356-3240 \text{ см}^{-1}$  ба лапиши валентии гурӯҳи  $\text{OH} (\nu_{\text{OH}})$  ё оби адсорбсионӣ дар таркиби экстракт мавҷудбуда, таалуқ дорад. Интенсивнокии фурӯбарии мазкур нисбатан баланд буда, 0,76-0,65-ро ташкил медиҳад.



**Расми 3.** Спектри ИС- и экстракти обии пӯстлохи сабзи ЧЮ

Дар басомади  $1593\text{ см}^{-1}$  фурӯбарӣ бо интенсивнокии зиёд (0,73) мавҷуд аст, ки мувофиқи маълумотҳои адабиёт ба фурӯбарии гуруҳҳои нитрозопаӣ мавҷуд  $\nu(\text{C}=\text{N}=\text{O})$  дохил мешавад.

Қуллаи фурӯбарӣ дар басомадҳои  $1396\text{ см}^{-1}$  ба гуруҳҳои  $\nu_s(\text{COO}^-)$  ва  $1319\text{ см}^{-1}$  раҳи заифи фурӯбарӣ бо интенсивнокии (0,35) мавҷуд аст, ки мувофиқи маълумотҳои адабиёт ба  $\nu(\text{H}_2\text{O})$  таалуқ дода мешавад.

Дуплетҳои қуллаҳо дар басомадҳои  $1049 - 1095\text{ см}^{-1}$  ба гуруҳҳои  $\nu(\text{CO})$ ,  $\nu(\text{SO})$ ,  $\nu(\text{CN})$  дар гуруҳҳои ароматӣ ва пиридинӣ мувофиқат мекунанд.

**Муайян кардани адади кислотагӣ бо усули титронии потенциометрӣ.**

Адади кислотагӣ (АК) – бузургии доимие аст, ки миқдори кислотаҳои органикӣ ва дигар моддаҳои хусусияти кислотагӣ доштара дар таркиби экстрактҳо ифода мекунанд ва аз рӯи миқдори мг КОН (ё NaOH), ки ба титронии 1 грамм экстракти таҳқиқшаванда сарф шудааст, муайян карда мешавад.

Таҳлили маълумотҳои адабиёт нишон медиҳад, ки адади кислотагиро бо усули титронии ҳаҷмӣ бо истифодаи индикаторҳо ё усули титронии потенциометрӣ муайян кардан мумкин аст. Титронии потенциометрӣ нисбати титронии муқаррарӣ бартарии зиёд дорад, чунки имкон медиҳад нуктаи эквивалентӣ бо аниқии баланд муайян карда шавад, инчунин титронии маҳлулҳои рангдор, ки истифодаи индикатор имконпазир нест, амали карда шавад.

Барои муайян кардани адади кислотагӣ усули титронии потенциометриво истифода бурдем, чунки экстрактҳои ҳосилшуда дорои ранг буданд. Титронӣ дар асбоби рН-метр навъи рН/mV METER MODEL бо маҳлули спиртии 0,1 н КОН гузаронида шуд.

Аз қиматҳои ба даст омада маълум мешавад, ки экстрактҳои ҳосилшуда асосан муҳити ишқорӣ доранд, барои экстракти этанолӣ рН=9.41, маҳлули обӣ-этанолӣ рН=10.21, экстрактҳои этанолӣ ва хлороформӣ рН=6,98 ва 8,63 аст. Бо истифода аз маълумотҳои амалии ҳосилшуда расми вобастагии Е мВ аз ҳаҷми КОН мл барои экстрактҳои обӣ (1) ва обӣ-этанолӣ (2) пӯстлохи сабзи ЧЮ (расми 4) сохта шуданд. Аз қачхатаи титронӣ маълум аст, ки кислотаҳои органикии титршаванда дар таркиби экстрактҳо кислотаҳои заиф мебошанд.

Барои нисбатан аниқ муайян кардани нуктаи эквивалентӣ қачхатаи дифференсиалии титронӣ, яъне вобастагии тағйирёбии потенциал ба тағйирёбии ҳаҷми ишқор аз ҳаҷми титранти илова кардашуда (расми 5) сохта шуд. Агар дар омеҳта кислотаҳои қувваашон гуногун мавҷуд бошанд, он гоҳ дар қачхатаи дифференсиалӣ метавонад ду ё зиёда қуллаҳо пайдо шаванд.

Чӣ тавре дида мешавад, дар қачхатаҳои дифференсиалӣ дуомакмуми наҷандон қалон мавҷуд аст, ки доир ба мавҷуд будани кислотаҳои органикии нисбатан заиф дар таркиби экстракт, ишора мекунанд. Аз рӯи бузургҳои ҳаҷмҳои эквивалентии аз қуллаҳои ҳаҷҳои дифференсиалии ҳосилшуда, яъне ҳаҷми ишқори барои титронии 1 г экстракт

сарфшуда, истифода намуда, бо муодилаи 5 киматҳои ададҳои кислотагӣ барои экстракҳои таҳқиқшаванда ҳисоб намудем, ки дар ҷадвали 5 нишон дода шудааст.

$$AK = \frac{5.61 \cdot V}{m}, \quad (5)$$

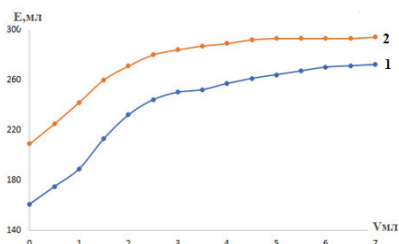
дар ин ҷо:

AK – адади кислотагӣ, мг КОН/г;

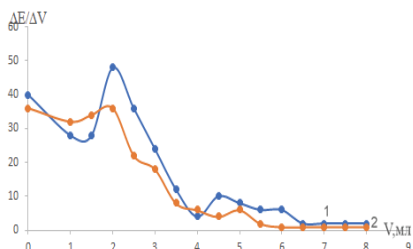
V – ҳаҷми титранте, ки барои титр то нуқтаи эквиваленти сарф шудааст (маҳлули 0,1 н КОН, дар спирти этил), см<sup>3</sup>;

5,61 -массаи КОН дар 1см<sup>3</sup> титрант;

m -массаи экстракти таҳқиқшаванда, г.



**Расми 4.** Вобастагии E, mB аз V, мл ҳаҷми КОН барои экстракҳои обӣ (1) ва обӣ –этанолӣ (2) – и пӯстлохи сабзи ҶЮ



**Расми 5.** Қачхатаи дифференсиалии титронии экстракти обӣ ва обӣ-этанолӣ (2)- и пӯстлохи сабзи ҶЮ

**Ҷадвали 5.** Адади кислотагӣи экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ

Экстракти пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ:	AK – дар таҷрибаҳои параллелии (мг КОН/г)			Қимати миёнаи AK (мг КОН/г)
	AK – 1 (мг КОН/г)	AK – 2 (мг КОН/г)	AK – 3 (мг КОН/г)	
Бо хлороформ	3,39	3,37	3,35	3,37
Бо этаноли 96,5 %	1,46	1,45	1,47	1,46
Бо этаноли 48,2 %	8,98	9,02	8,93	8,97
Бо оби муқаттар	8,40	8,42	8,41	8,41

Адади кислотагӣи миёнаи экстракҳои таҳқиқшуда ба 8,41; 8,97; 1,46 ва 3,37 мг КОН, барои 1 г экстракҳо, мувофиқан баробар аст.

Ҷӣ тавре аз киматҳои овардашуда (ҷадв. 5) дида мешавад, адади кислотагӣ барои намунаҳои таҳқиқшаванда фарқ мекунанд ва кимати нисбатан зиёд барои экстракҳои обӣ ва обӣ- этанолии экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ, мушоҳида карда мешавад. Ин бо киматҳои баромади экстракҳо бо экстрагентҳои истифодашуда, мувофиқат мекунад.

### БОБИ III. РАВАНДҲОИ БУҶҲОСИЛШАВИИ ЭКСТРАКҲОИ ПҶСТЛОХИ САБЗИ ЧОРМАҒЗИ ЮНОНӢ ВА ҲИСОБИ ТАВСИФҲОИ ТЕРМОДИНАМИКИИ ОНҲО

Раванди бугҳосилшавии экстракти обии пӯстлохи сабзи ҶЮ бо усули тензиметрӣ ва усули термогравиметрии деривативӣ дар дериватографи Labsys Evo 1600 ширкати Setaram Labsys Evo омӯхта шудааст. Усули тензиметрӣ имкон медиҳад равандҳои охира гузарандаи бугҳосилшавӣ ва таҷзияи термикӣ модаҳо дар системаҳои гомогенӣ, инчунин гетерогенӣ дар шароити мувозинатӣ ва ғайримувозинатӣ омӯхта шавад.

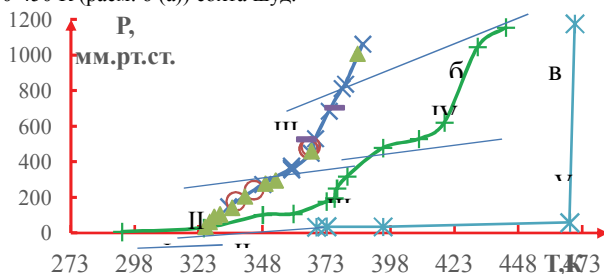
Натиҷаҳои таҳқиқоти раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ дар чадвали 6 нишон дода шудааст. Таҳқиқот дар шароитҳои мувозинатӣ бо мақсади муайян кардани фосилаи ҳароратии гузариш ва ҳисоб намудани тавсифҳои термодинамикии зинаҳои раванди бӯғҳосилшавӣ гузаронда шудааст. Баргардандагии ду зинаҳои аввал бо доими нигоҳ доштани қиматҳои фишори бӯғ, чун дар равиши мунтазам гармкуни, ҳамчунин дар рафти баръакси барограмма, зимни нигоҳ доштани ҳолати изотермӣ дар муддати 24 соат ба даст оварда шуд. Ин далел оиди барқароршавии пурраи мувозинат дар система ишора мекунад.

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои нишон доданд, ки раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби чормағзи юнонӣ дар ҳарорати муқаррарӣ сар шуда ва дар фосилаи ҳароратҳои 290 то 480К бисёрзинагӣ мебошад.

**Чадвали 6.** Фишори бӯғ-( $P_{ум}$ , мм. сут. сим.)-и раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ

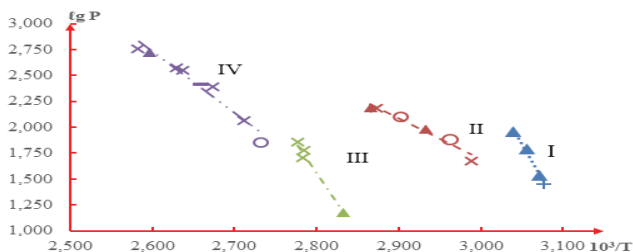
T, K	$P_{ум}$	T, K	$P_{ум}$	T, K	$P_{ум}$	T, K	$P_{ум}$	T, K	$P_{ум}$
Тачрибаи 1									
326	34	329	91	336	142	349	277	367	460
327	62	331	105	341	206	353	295	385	1008
Тачрибаи 2									
293	6	360	107	377	250	395	478	429	892
325	28	367	148	381	318	409	528	432	1046
334	45	373	176	387	332	419	621	443	1155
348	101	376	194	391	420	425	702		
Тачрибаи 3									
325	55	358	364	363	398	374	685	387	1062
335	147	359	370	367	448	379	812		
348	273	360	372	369	530	380	837		
Тачрибаи 4									
337	178	345	241	366	473	367	486		
Тачрибаи 5					Тачрибаи 6				
361	398	376	705	369	32	388	38	468	58
365	527			373	35	395	37	470	1176

Нишондиҳандаҳои таҷрибавии ҳосилшударо (чадв.6) истифода намуда, барограммаи равандҳои бӯғҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ дар фосилаи  $\Delta T = 290-450$  K (расм. 6 (а)) сохта шуд.



**Расми 6.** Барограммаи раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ (а) то ҳарорати 330 (б) ва то 440 K (в) хушк кардашуда, рақамҳои шумораи зинаҳои нишон медиҳанд

Муодилаи умумии хати рост, яъне вобастагии логарифмаи фишори бӯғи сер аз баръакси ҳарорат (расми 7), барои зинаҳои алоҳидаи раванди бӯғҳосилшавӣ, ки аз рӯи барномаи стандартӣ MICROSOFT EXCEL ҳисоб карда шудаанд, дар чадвали 7 оварда шудааст.



**Расми 7.** Вобастагии  $\lg P$  аз баръакси ҳарорати зинаҳои раванди таҷзияи термикии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ

Муодилаҳои ҷузъии зинаҳои алоҳидаи раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ, ки муодилаҳои хатҳои рост мебошанд, чунинанд:

$$\begin{aligned}
 y &= 41,5 - 13,95 x & R^2 &= 0,98 & (\text{зинаи якум}) \\
 y &= 8,74 - 3,29 x & R^2 &= 0,95 & (\text{зинаи дуюм}) \\
 y &= 14,62 - 5,68 x & R^2 &= 0,98 & (\text{зинаи сеюм}) \\
 y &= 22,73 - 9,92 x & R^2 &= 0,95 & (\text{зинаи чорум})
 \end{aligned}$$

**Чадвали 7.** Худудҳои ҳарорати зинаҳои раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби ЧЮ

№ зинаҳо	Раванди бӯғҳосилшавӣ	Худуди ҳарорат, К	Муодила $\lg P = B - A/T \cdot 10^3$		$R^2$
			A	B	
I	дегидрататсия	290 – 330	13,95	41,5	0,98
II	дегидрататсия	330 – 365	3,29	8,74	0,95
III	таҷзия	365 – 390	5,68	14,62	0,98
IV	таҷзия	410 – 450	9,92	22,73	0,95

Бо истифода аз коэффитсентҳои A ва B (ҷадв. 7), ки бо муодилаҳои (6), (7) ва киматҳои амалии ба даст омада ҳисоб карда мешаванд, брутто-тавсифҳои термодинамикии зинаҳои алоҳидаи раванди бӯғҳосилшавии экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, муайян карда шудаанд (ҷадв. 8).

$$A = \frac{(\sum x)(\sum x_1 y_1) - (\sum y_1)(\sum x_1)}{(\sum x) - n \sum x_1}; \quad (6)$$

$$B = \frac{(\sum x)(\sum x_n) - \sum x_1 y_1}{(\sum x) - n \sum x_1}; \quad (7)$$

дар ин чо:  $x_1 = \lg P$  и  $y_1 = \lg P - ClgT$ ,  $n$  – адади нуктаҳои андозашуда.

Чӣ тавре аз ҷадвали 8 дида мешавад, кимати эффекти гармии раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби ( $\Delta H$ ) мусбат мебошад, ки ба эндотерми будани эффекти гармии равандҳои таҷзияи ҳароратии экстракт дар ҳамаи зинаҳо ишора мекунад.

**Чадвали 8.** Тавсифҳои термодинамикии зинаҳои раванди бӯғҳосилшавии экстракти оби ЧЮ

№ Зинаҳо	Раванди бӯғҳосилшавӣ	Фосилаи ҳарорат, К	Тавсифҳои термодинамикӣ		
			$\Delta H$ , кҶ/мол	$\Delta S$ , Ҷ/мол К	$\Delta G$ , кҶ/мол
I	дегидрататсия	290 - 330	63,82	18,98	7,93
II	дегидрататсия	330 – 365	15,05	39,98	3,14
III	таҷзия	365 - 390	26,00	66,89	6,07
IV	таҷзия	410 - 450	45,10	104,00	4,11

Қиматҳои тағйирёбии энтропия ( $\Delta S$ ) ва потенциали изобарӣ – изотермӣ ( $\Delta G$ ) низ мусбат мебошанд. Аломати мусбии потенциали изобарӣ – изотермӣ ( $\Delta G$ ) ва энтропия



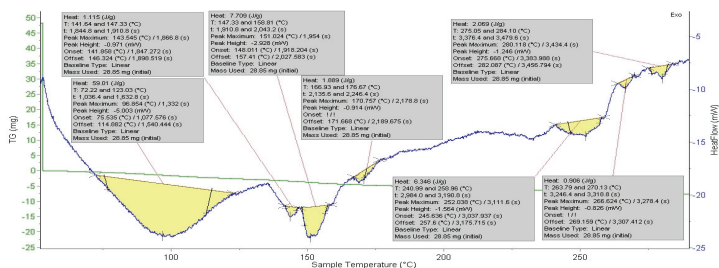
( $\Delta S$ ) –ро асос карда, тахмин кардан мумкин аст, ки раванди бугҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ худ ба худ гузаранда нест ва бо баланд шудани ҳарорат шумораи ҳолатҳои термодинамикии система зиёд мешавад.

Бо баланд шудани ҳарорат энталпия, энтропия ва кимати потенциали изобарӣ – изотермӣ зинаҳои равандро зиёд мешаванд. Ин далел нишонаи таъсири ҳарорат ба гармигунҷоишии моддаҳои таҳқиқшаванда мебошад ва ба афзудани ҳолати термодинамикии система ишора мекунад.

Ҳамин тавр, бо усули тензиметрӣ ҳосияти зинагии бугҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ, муқаррар шуда ва бузургҳои термодинамикии равандро деидрататсия ва таҷзияи ҳароратии онҳо муайян карда шудаанд.

Барои муқоисаи нишондиҳандаҳои эффектҳои гармӣ бо усули тензиметрӣ ба даст овардашуда, инчунин таҳқиқотҳои дериватографии экстрактҳои ҳосилшудаи пӯстлохи сабзи ЧЮ, гузаранда шуданд. Барои гузарондани таҷриба мо 28,85 мг намунаи экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ-ро истифода намудем, суръати гармшавӣ 5K/дак., мӯҳлати гармшавӣ 1с 10дақ.-ро ташкил дод. Дериватограммаи ҳосилшудаи экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ дар расми 8 оварда шудааст. Ҷи тавре аз дериватограммаи пешниҳодшуда дида мешавад, раванди таҷзияи экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ аз ҳафт зина бо эффектҳои эндотермӣ иборат аст. Азбаски, баъзе зинаҳо эффектҳои гармин ноҷиздоранд, онҳоро ба эътибор нагирифтани мумкин аст. Он гоҳ раванди таҷзияи термикии экстракти оби аз чор зинаи асосӣ иборат мебошад.

Дар зинаи якум, ки дар ҳудудҳои ҳарорати 72-123 °C, бо максими 96,854 °C мегузарад, камшавии масса 2,173 мг - ро ташкил медиҳад, ки ба 7,537 % мувофиқ меояд. Зинаи дуюм дар ҳарорати 147,33 °C сар шуда дар ҳарорати 158,81 °C ба охири мерасад, дар ин маврид кам шудани масса ба 1,089 мг баробар буда, 3,774 %-ро ташкил медиҳад. Зинаҳои сеюм ва чорум дар ҳароратҳои 241-259 °C ва 275-284 °C бо максимумҳои 252 °C ва 280 °C мувофиқан мегузаранд.



**Расми 8.** Дериватограммаи экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ, суръати гармшавӣ 5 K/дак, мӯҳлати гармшавӣ 1с 10 дақ.

Муқоисаи нишондиҳандаҳои оид ба ҳосияти зинагӣ ва фосилаи ҳароратии раванди бугҳосилшавии экстракти оби пӯстлохи сабзи ЧЮ, ки бо усули ТГД (дар шароитҳои ғайримувозинатӣ) ва усули тензиметрӣ (дар шароитҳои мувозинатӣ) ҳосил шудааст, нишон медиҳад:

- ибтидо ва фосилаи ҳароратҳои гузариши зинаҳои раванд аз рӯи нишондиҳандаҳои ТГД ба ҳудудҳои ҳароратии хеле баланд, нисбати ба нишондиҳандаҳои тензиметрӣ лағжидаанд. Чунин лағжиш аз суръати хурди гармшавии намунаи зими усули ТГД ва мавҷуд набудани ҳолати мувозинатӣ дар система вобаста аст. Нишондиҳандаҳои мувофиқ инчунин барои дигар экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ ба даст оварда шудаанд.

## БОБИ IV. ИСТИФОДАИ ЭКСТРАКТИ ОБИИ ПЎСТЛОХИ САБЗИ ЧОРМАҒЗИ ЮНОНИЙ, ҲАНГОМИ ГЕПАТИТИ САНЧИШИЙ ЗАҲРНОКИ БО СС<sub>4</sub> БА МИЕН ОМАДА

Воситаҳое, ки метаболизм, функция ва сохти паренхимаи чигарро ба эътидол меоранд, яъне гепатопротекторҳо, дар терапияи комплексӣ аҳамияти калон доранд. Талабот ба воситаҳои гепатопротекторӣ дар айни замон хеле зиёд аст, чунки онҳо резистентнокии чигарро ба таъсири агентҳои химиявӣ баланд мебардоранд ва метаболизи онҳоро дар шароитҳои бади функцияи детоксикация ба танзим мебардоранд.

Аз нимаи дуоми асри XX дар Тоҷикистон таҳқиқотҳо доир ба қоркарди фитопрепаратҳои гепатопротектории нав дар асоси растаниҳои дорувории маҳаллӣ гузаронда мешаванд, ки устувории чигарро нисбат ба таъсири патологӣ ва безарар гардонии онро бо роҳи баланд бардоштани фаъоли механизми муҳофизаткунанда зиёд мегардонанд, инчунин ба барқарор шудани қори чигар ҳангоми осебҳои гуногун мусоидат мекунанд.

Аз тарафи муаллифони қори мазкур таъсири гепатопротектории экстракти оби пўстлохи сабзи ЧЮ, дар оянда «Настойка», барзидди осеби чигар, ки дар натиҷаи таъсири СС<sub>4</sub> ба калламушҳои сафед, ки сифати модели санчишӣ истифода шудааст, омўхта шуданд. Экстракти оби пўстлохи сабзи ЧЮ, калламушҳоро аз таъсири СС<sub>4</sub>-гепатотозаҳрнокии индусиронидашуда эмин нигоҳ дошт, ки паст шудани АСТ, сатҳи АЛТ ва ФИ, баланд шудани зиддиоксидантҳо, аз он шаҳодат медиҳад.

Калламушҳои сафеди массаашон 180-220 г, ки бо СС<sub>4</sub> заҳролуд қарда шуда буданд ва ба гепатити заҳрноқӣ мубтало шуда буданд, доир ба таъсири «Настойка» ба нишондодҳои маркерҳои синдроми ситологӣ ва диалдегиди малонӣ таҷриба гузаронида шуд. Натиҷаҳои ба даст омада дар ҷадвали 9 нишон дода шудаанд.

Сипас таъсири «Настойка» ва Карсил ба нишондиҳандаи биохимиявии хуни калламушҳо ҳангоми заҳролудкунӣ бо СС<sub>4</sub>, омўхта шуд. Дар раванди заҳролудкунии организми калламушҳо, вайроншавии ферменти қори чигар ба амал меояд (ҷадвали 10). Дар калламушҳои мариз фаъоли АЛТ ба 35,5 % (P < 0,001), АСТ ба 35,3 % (P < 0,001), фосфатазаи ишқорӣ ба 49,4 % (P < 0,001) ва фаъолии МДА ба 62,7 % (P < 0,001) баланд шуд.

**Ҷадвали 9.** Таъсири «Настойка» ба нишондодҳои маркерҳои синдроми ситологӣ, холестереза ва диалдегиди малонӣ дар мавриди гепатити заҳрноқӣ токсикологӣ (M±m)

Силсилаи санчишҳо ва вояҳо дар г/кг	Нишондодҳои биохимиявӣ			
	АЛТ-Е/л	АСТ-Е/л	ШФ-Е/л	МДА нмоль/л
Интакӣ n=8	33,75±6,6 100%	30,07±4,9 100%	598,0±26,0 100%	2,3±0,05 100%
санчишӣ 0,2 мл СС <sub>4</sub> n=8	162,0±12,5 p<0,001 +380%	122,2±9,2 p<0,001 +306%	1207,4±30,2 p<0,001 101,9	12,6±1,0 p<0,001 +447,8%
настойка 1,5 мл + СС <sub>4</sub> 0,2 мл n=8	115,0±10,5 p<0,05 -29,0%	97,4±10,6 p<0,05 -20,3%	815,3±27,2 p<0,05 -32,4%	6,1±0,2 p<0,05 -51,5%
настойка 0,5 мл + СС <sub>4</sub> 0,2 мл n=8	94,2±6,0 p<0,001 -41,85%	79,2±7,5 p<0,001 -84,2%	640,5±29,7 p<0,05 -46,9	5,4±0,12 p<0,001 -57,1%
Карсил 0,2 г/кг + СС <sub>4</sub> 0,2 мл n=8	113,7±5,7 p<0,05 -29,81%	705,5±5,8 p<0,001 -42,3%	710,0±24,6 p<0,05 -41,2	6,3±0,11 p<0,001 -50%

Қайд қардан зарур аст, ки дар силсилаҳои мушҳои маводи комплексӣ «Настойка» ва Карсил истифода қарда, миқдори холестерин нисбат ба силсилаҳои

мушҳои санҷиш ба 65%, липидҳои умумӣ ба 65,8 ва 24,1%, сатҳи триглитсеридҳо ба 34,6% (ҷадвали 10) паст шуд. Нишондодҳои «Настойка»-и дар алоҳидагӣ ва препаратҳои мукоисавӣ гузарондашуда, нишон доданд, ки «Настойка» ва Карсил аз рӯи таъсири гепатомуҳофизатӣ аз таъсири воситаҳои ба онҳо монанд бартарӣ доштанд.

**Ҷадвали 10.** Таъсири «Настойка» ва Карсил ба нишондодҳои биохимиявии хуни калламушҳо дар натиҷаи заҳролудкунӣ бо CCL<sub>4</sub> (n=8)

Силсилаи таҷрибаҳо	Нишондодҳои биохимиявӣ				
	Холестерин ммол/л	ТГ-ммол/л	ЛПВП, ммол/л	ЛПНП, ммол/л	Билирубин ммол/л
Интактӣ n=8	1.95±0.03 100%	2.26±0.04 100%	1.85±0.06 100%	1.8±0.09 100%	12.55±1.5 100%
санҷишӣ CCL <sub>4</sub> 0,2мл n=8	1.0±0.04 p<0.05 84,7%	4.07±0.3 p<0.001 80,0%	1.2±0.01 p<0.001 35,1%	3.23±0.1 p<0.001 79,4%	37.3±4.4 p<0.001 97,0%
НАСТОЙКА 0,5мл+CCL <sub>4</sub> 0,2мл n=8	1.45±0.07 p<0.001 -45%	3.55±0.5 p<0.05 -12,7%	1.98±0.03 p<0.05 -65%	2.85±0.02 p<0.05 -11,7%	29.00±2.2 p<0.05 -22,2%
НАСТОЙКА 1,0 мл + CCL <sub>4</sub> 0,2 n =8	1.65±0.03 p<0.001 -65%	2.66±0.04 p<0.001 -34,6%	1.99±0.04 p<0.001 -65,8%	2.45±0.04 p<0.05 -24,1%	22.5±1.06 p<0.001 -39,6%
Карсил 0,2 г/кг + CCL <sub>4</sub> 0,2 мл n=8	1.54±0.07 p<0.001 -54%	5.55±0.3 p<0.05 -37,3%	1.64±0.05 p<0.05 -36,6%	2.63±0.02 p<0.05 -18,5%	24.55±2.0 p<0.001 -34,3%

**Эзоҳ:** Нишондиҳандаи Р барои силсилаи санҷиш аз рӯи таносуби интактӣ, аммо барои силсилаи таҷрибавӣ аз рӯи таносуби санҷиш нишон дода шудааст.

Аз рӯи натиҷаҳои ба даст овардашуда қайд кардан мумкин аст, ки истифодаи «Настойка» дар вояҳои нишон додашуда, концентратсияи фраксияҳои билирубин, нишондодҳои липидҳои маркери холестерази ФШ- и таркиби хунро на фақат нисбати карсил, балки нисбати препаратҳои мукоисавӣ, низ паст мекунад.

## ХУЛОСАҶО

### *Натиҷаҳои асосии таҳқиқоти илмӣ:*

1. Аввалин маротиба бо ёрии асбоби Сокслет бо усули ҳароратӣ экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ бо экстрагентҳои барои саломатӣ безарар ба монанди: оби муқаттар, маҳлули обӣ-этанолӣ (1:1), этанол ва барои мукоиса бо хлороформ ҷудо карда шуд. Муайян гардид, ки баромади нисбатан зиёди экстракт (46,5 %) хангоми истифода бурдани оби муқаттар, ба сифати экстрагент, мушоҳида карда мешавад [2-М], [5-М], [11-М], [15-М].
2. Параметрҳои физикӣ-химиявӣ экстрактҳои ҷудошуда омӯхта шудаанд: халшавандагӣ, зичӣ, кашии сатҳӣ, миқдори моддаҳои рангдор. Нишон дода шуд, ки экстрактҳои таҳқиқшаванда дар об хуб хал мешаванд ва адади кислотагӣ дар экстрактҳои обӣ ва обӣ-этанолӣ пӯстлохи сабзи ЧЮ бештар мебошад [1-М], [3-М], [8-М].
3. Бо усули таҳлили спектралӣ атомӣ-эмиссионӣ таркиби элементҳои хокистар ва экстрактҳои ҷудокардашудаи пӯстлохи сабзи ЧЮ омӯхта шуд. Нишон дода шуд, ки элементҳои асосии таркиби хокистар ва экстрактҳо калсий ва магний мебошанд [6-М], [7-М].
5. Аввалин маротиба бо усулҳои тензиметрӣ ва дериватографӣ устувории ҳароратии экстрактҳои таҳқиқшаванда омӯхта шуд. Нишон дода шуд, ки раванди бугҳосилшавии экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ бисёрзинагӣ мебошад. Нишондиҳандаҳои таҷрибавӣ барои ҳисоб кардани тавсифҳои термодинамикии равандҳои бугҳосилшавии

экстрактҳои пӯстлохи сабзи ЧЮ, истифода бурда шуданд. Ошкор карда шуд, ки равандҳои таҷзияи экстрактҳо эндотермӣ ва худ ба худ нагузаранда мебошанд [2-М], [4-М], [10-М], [13-М], [14-М], [15-М].

6. Санҷишҳои лаборатории маҳдули обии экстракти пӯстлохи сабзи ЧЮ «Настойка» дар нишондоди биохимиявии хуни калламушӯро ҳангоми захролудкунӣ бо  $CCl_4$  гузаронда шуд. Нишон дода шуд, ки маводи таҳқиқшаванда «Настойка» дар вақти захролудкунии калламушӯро бо  $CCl_4$  дар қори чигар таъсири мусбӣ мерасонад. Доир ба натиҷаҳо як ихтироот ва 1 санади санҷиши гирифта шуд [1-М].

**Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо.** Омӯзиши ҳосиятҳои физикавӣю химиявӣ, устувории термикӣ ва истифодаи экстракти обии пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯяд, имкон медиҳад чун маводи гепаротекторӣ барои санҷишҳои оянда тавсия дода шавад.

## ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФИ ДАРАЧАИ ИЛМӢ АЗ РӢӢИ МАВЗӢИ ДИССЕРТАТСИЯ

*Мақолаҳои дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи КОА-и назди*

*Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон навируда:*

- [1-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Физико – химическое исследование состава корок греческого ореха /**Ш.Х. Кудратова**, М. М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино. -2016.-С.169-172.
- [2-М].**Кудратова, Ш.Х.** Получение и процесс парообразования водного экстракта кожуры греческого ореха / **Ш. Х. Кудратова**, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова, С.К. Насриддинов, А. Бадалов //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино. - 2018, №3, С.210-217.
- [3-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Определение кислотного числа экстракта околоплодника греческого ореха /**Ш.Х. Кудратова**, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе:- 2021. № 2.-С.186-195.
- [4-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Процесс термического разложения экстрактов околоплодника греческого ореха и их термодинамические характеристики. Политехнический Вестник. Душанбе: – 2022. №2. -С. 121-126.

### П а т е н т

- [5-М]. **Кудратова Ш.Х.** Патент Республики Таджикистан №ТJ 1119 МПК А 23L 33/105. Способ получения экстракта из околоплодников (зеленой кожуры) греческого ореха./ Л.Х. Кудратова, **Ш.Х Кудратова**, М.М. Рахимова, А.Б. Бадалов.// опубл. 29.10.2020.

*Мақолаҳои дар маводи конфронсҳои илмӣ навируда:*

- [6-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Состав корок греческого ореха /**Ш.К. Кудратова**, М.М. Рахимова Л.Х. Кудратова //Сборник тезисов докладов научной конференции «Актуальные проблемы современной науки», посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне (21-24-апреля) МИСиС,- Душанбе: -2015. – С. 20-21.
- [7-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Химический состав корок греческого ореха/ **Ш.Х. Кудратова**, М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно – теоретической конференции профессорского–преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «25-летию государственной независимости республики Таджикистан»,- Душанбе:-2016.-С.100-101.
- [8-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Экстракционные свойства скорлупы греческого ореха/ **Ш.Х. Кудратова**, М.М. Рахимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно – теоретической конференции профессорского – преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «20-ой годовщине Дня национального единства» и «Году молодёжи», 20-27 апреля. – Душанбе: -2017. –С.82-83.

[9-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Чудо намудани йод аз таркиби пӯстлохи чормағз бо халқунандаҳои гуногун / Ш.Х. Кудратова, М. Раҳимова, Л.Х. Кудратова //Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба Дахсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳӣ ва хунарҳои мардумӣ», «140-солагии зодрузи Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айни» ва «70-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». –Душанбе, 2018. –С. 107-108.

[10-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Процесс парообразования водно-этанолового экстракта околоплодника грецкого ореха./ **Ш. Х. Кудратова**, М. Раҳимова, Л. Х. Кудратова //Материалы 4-й международной научно - практической конференции посвященной памяти д.х.н., профессоров, Хаида Мухсинович Якубова и Зухуриддина Нуриддинович Юсупова. – ТНУ, -Душанбе:- 2019. –С. 284-288.

[11-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Изучение этанолового экстракта околоплодника грецкого ореха / **Ш. Х. Кудратова**, Ш.Г. Шукурова, М. Раҳимова, Л.Х. Кудратова //Материалы республиканской научно-теоретической конференции посвященной 60-летию химического факультета и памяти д.х.н., профессора, академика АН РТ Нуманова Ишанкула Усмановича, -Душанбе: -2020. -С. 104-106.

[12-М]. Раҳимова, М. Усули фотометрии муайян намудани фенолҳо / М., Раҳимова Л.Х., Кудратова **Ш.Х.**, **Кудратова** //Конференсияи II байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири химия, татбиқ ва дунамои онҳо» баҳшида ба 60-солагии кафедраи химияи органикӣ ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор Холиков Ширинбек Холикович – Душанбе, ТНУ, - 2021. –С. 277-281.

[13-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Термическое разложение экстрактов кожуры грецкого ореха / Ш.Х., Кудратова Б.А., Гафуров А. Бадалов//Материалы республиканской научно - практической конференции «Современная медицина и современное образование», ХГМУ – 2021. С.414-415.

[14-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Омӯзиши устувории термикии пӯстлохи сабзи чормағз, /**Ш.Х. Кудратова**, А. Бадалов, Л.Х. Кудратова, Ш.Г. Шукурова//Материалы Республиканской конференции «Роль современных методов анализа в развитии науки и производства», посвященной 20-летию развития естественно-научных и математических дисциплин в области науки и образования (2020-2040 годы), -Душанбе:- 2022. – С. 27-32.

[15-М]. **Кудратова, Ш.Х.** Получение и термодинамические характеристики процесса парообразования водного экстракта околоплодника грецкого ореха./**Ш.Х. Кудратова**, А.Б. Бадалов, Л.Х. Кудратова, С.К. Насриддинов //Материалы республиканской научно – практической конференции «Современное состояние и перспективы физико–химического анализа», посвященной провозглашению четвертой стратегической цели–индустриализации страны, 2022–2026 годы «Годами развития промышленности», 65–летию основания кафедры «Общая и неорганическая химия» и посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, доктора химических наук, профессора, Лутфулло Солиева.), -Душанбе:- 2023.- С. 100-103.

[16-М]. Шукурова, Ш. Г. Муайян намудани фенолҳо дар экстрактҳои пӯстлохи сабзи чормағз/ Ш.Г. Шукурова, **Ш. Х. Кудратова**, Л. Х. Кудратова//Конференсияи илмӣ – назариявии байналмилалӣ дар мавзӯи “рушди илмҳои химия, технология ва экология” баҳшида ба 20-солагии таъсисёбии кафедраи “технология ва экологияи химиявӣ” ва “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф”. Душанбе, ДДОТ 12-13 май, - 2023. – С. 83-84.

#### АННОТАЦИИ

рисолаи номзодии **Кудратова Шарифа Хусейновна** дар мавзӯи:  
“Таҳқиқи хусусиятҳои физикӣ – химиявӣ экстрактҳои

пӯстлохи сабзи чормағзи юнонӣ”,  
барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои кимиё аз рӯи ихтисоси  
02.00.04 – химияи физикӣ

**Калидвожаҳо:** чормағзи юнони, пӯстлох, Сокслет, экстракт, этанол, захролудшави, ҳосилшави, эндотермӣ, биохимиявии, усулҳои тензиметрӣ, дериватографӣ.

**Объекти тадқиқот** пӯстлохи сабзи чормағзи юнони, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯяд.

**Мақсади таҳқиқ:** ҷудо намудани экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ, бо экстрагентҳои барои организм безарар, омӯзиши таркиб ва хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, устувории ҳароратӣ ва ҳисоб намудани бузургҳои термодинамикии раванди бӯғҳосилшавӣ, инчунин татбиқи онҳо мебошад.

**Усулҳои таҳқиқот:** бо усули титрони потенциометри адади кислотаги ва бо усули спектралӣ атомӣ – эмиссионӣ микдоран таркиби элементии хокистар ва экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ, спектрҳои ИС- ва УБ-и экстракҳои гирифта шуданд, инчунин бо усули тензиметри ва дериватографи бо асбоби Labsys Evo 1600 ширкати Setaram. Labsys Evo устувории термикии экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ омӯхта шуд.

**Натиҷаҳои бадастомада ва навоари онҳо:** бо асбоби Сокслет экстракҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнони бо экстрагентҳои гуногун ҷудо карда шуда хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ба монанди: халшавандаги, зичи, микдори маводҳои ранга, таркиби элементӣ ва адади кислотаги инчунин раванди бӯғҳосилшавии экстракҳои обии пӯстлохи сабзи ҶЮ бо усули тензиметри ва усули термогравиметри деривативӣ дар дериватографи Labsys Evo 1600 ширкати Setaram. Labsys Evo омӯхта шудааст. Усули тензометри имкон медиҳад равандҳои охиста гузарандаи бӯғҳосилшавӣ ва таҷзияи термикии моддаҳо дар системаҳои гомогенӣ ва гетерогенӣ дар шароити мувозинатӣ ва ғайримувозинатӣ омӯхта шаванд.

Натиҷаҳои таҳқиқотҳо нишон доданд, ки раванди бӯғҳосилшавии экстракҳои обии чормағзи юнонӣ дар ҳарорати муқаррари ва дар фосилаи ҳароратҳои 290 то 480К сар шуда бисёрзинагӣ мебошад.

Санҷишҳои лаборатории маҳлули обии экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ «Настойка», дар нишондоди биохимиявии ҳуни калламушҳо хангоми захролудкунӣ бо  $CCl_4$  гузаронда шуд. Нишон дода шуд, ки маводи таҳқиқшаванда «Настойка» дар вақти захролудкунии калламушҳо бо  $CCl_4$ , дар қори чигар таъсири мусбӣ мерасонад. Доир ба натиҷаҳои таҳқиқот акти санҷиши гирифта шуд.

**Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо:** таҳқиқотҳои лаборатории бо маҳлули обии экстракҳои пӯстлохи сабзи ҶЮ гузаронидашуда нишон доданд, ки экстракҳои мазкур хангоми гепатити захролудшавӣ мушҳои сафед бо  $CCl_4$ , таъсири гепатопротективӣ дорад ва захрнок нест;

Натиҷаҳои таҳқиқот доир ба усули қор карда баромадашудаи экстракҳои пӯстлохи сабзи чормағзи юнони «Настойка», ки дар қори чигар таъсири мусбат мерасонад, барои ба даст овардани асосҳои доруҳои табобати, моводҳои хуроқа, моддаҳои рангнунанда дар қорхонаҳои химиявӣ ва фармасевтӣ метавон тағвия намуд.

**Соҳаи истифодабарӣ:** саноати химиявӣ ва фармасевтӣ

## АННОТАЦИЯ

диссертации Кудратовой Шарифы Хусейновны на тему:

**«Физико-химические характеристики экстрактов околоплодника грецкого ореха»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальности 02.00.04 – физическая химия**

**Ключевые слова:** грецкий орех, околоплодник, Сокслет, экстракт, этанол, токсичность, получение, эндотермический, биохимия, тензиметрия, дериватография.

**Объектом исследования** являются околоплодник ГО, произрастающего в Республике Таджикистан.

**Целью работы** является извлечение экстрактов околоплодника ГО, безопасными для здоровья экстрагентами, изучение их состава, физико-химических свойств, термической устойчивости и термодинамических характеристик процессов парообразования, а также их применения.

**Методы исследования** потенциометрическим титрованием определены кислотные числа, методом атомно – эмиссионного анализа найдены элементный состав золи и экстрактов околоплодника ГО, методом спектрального анализа сняты ИК- и УФ-спектры поглощения, а также методами тензиметрии и дериватографии на приборе Labsys Evo 1600 ширкати Setaram. Labsys Evo изучены термическая устойчивость экстрактов околоплодника ГО и рассчитаны термодинамические характеристики процессов распада экстрактов околоплодника грецкого ореха.

**Полученные результаты и их новизна:** термическим способом выделены экстракты околоплодника ГО, применением прибора Соклет, с безопасными для здоровья экстрагентами; изучены физико-химические свойства экстрактов: растворимость в воде и органических растворителях, плотность, поверхностное натяжение, количество красящихся веществ, ИК- и УФ- спектры, кислотное число экстрактов околоплодника ГО; атомно-эмиссионным спектральным методом изучены и количественно определены элементный состав золи и экстрактов околоплодника ГО, установлено, что основными элементами в составе золи и экстрактов являются кальций и магний; методом тензиметрии и дериватографии изучены термическая устойчивость экстрактов околоплодника ГО, показаны этапы их разложения, температурный интервал их парообразования и рассчитаны термодинамические характеристики стадий процессов; проведенные лабораторные исследования с водным раствором экстракта околоплодника ГО показали, что данный экстракт имеет гепатопротективное действие при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном  $CCl_4$  у белых крыс и является нетоксичным.

**Рекомендации по практическому использованию результатов:** работ состоит в следующем: выделенные экстракты околоплодника ГО с применением прибора Соклет и безопасными для здоровья экстрагентами дает возможность использовать полученный водный экстракт «Настойка» в качестве гепатопротективного препарата при экспериментальном токсическом гепатите печени мышей, вызванном  $CCl_4$ , а также в дальнейшем для получения лечебного препарата, красящиеся вещества для химической и фармацевтической промышленности

**Область применения:** химическая и фармацевтическая промышленность.

#### **Annotation**

**dissertations of Kudratova Sharifa Huseynovna on the topic:**

**«Physico-chemical characteristics of walnut pericarp extracts»**

**submitted for the degree of Candidate of Chemical Sciences in specialty 02.00.04 – physical chemistry**

**Keywords:** walnut, Pericarp, Soxlet, Extract, Ethanol, toxicity, preparation, endothermic, biochemistry, tensimetry, derivatography.

The object of the study is the pericarp of GO growing in the Republic of Tajikistan.

The aim of the work is the extraction of pericarp extracts with safe extractants, the study of their composition, physico-chemical properties, thermal stability and thermodynamic characteristics of vaporization processes, as well as their application.

**Research methods** acid numbers were determined by potentiometric titration, the elemental composition of sol and pericarp extracts were found by atomic emission analysis, IR and UV absorption spectra were taken by spectral analysis, as well as by strain-measuring derivatography methods on the Labsys Evo 1600 Shirkati Setaram device. Labsys Evo studied the thermal stability of the extracts of the pericarp of GO and calculated the thermodynamic characteristics of the decay processes of extracts of walnut pericarp.

**The results obtained and their novelty:** extracts of the pericarp of GO were isolated by thermal method, using the Soxlet device, with extractants safe for health; the physico-chemical properties of the extracts were studied solubility in water and organic solvents, density, surface tension, amount of coloring substances, IR and UV spectra, acid number of pericarp extracts the atomic emission spectral method studied and quantified the elemental composition of the ash and extracts of the pericarp, it was found that the main elements in the ash and extracts are calcium and magnesium; the method of tensimetry and derivatography studied the thermal stability of the extracts of the pericarp It has been established that the main elements in the composition of ash and extracts are calcium and magnesium; by the method of tensimetry and derivatography, the thermal stability of amniotic fluid extracts has been studied, the stages of their decomposition, the temperature range of their vaporization have been shown and the thermodynamic characteristics of the stages of the processes have been calculated; laboratory studies with an aqueous solution of amniotic fluid extract have shown that this extract has hepatoprotective action in experimental toxic hepatitis caused by  $CCl_4$  in white rats and is non-toxic.

**Recommendations for the practical use of the results:** the work consists in the following: isolated extracts of the pericarp with the use of the Soxlet device and extractants safe for health makes it possible to use the obtained aqueous extract "Tincture" as a hepatoprotective drug in experimental toxic hepatitis of the liver of mice caused by SS4, as well as in the future to obtain a therapeutic drug, coloring substances for chemical and pharmaceutical industry

Scope of application: chemical and pharmaceutical industry.