

Ба ҳуқуқи дастнавис

УДК: 674.031.795.52.(575.3)

ББК: 41.42(2г)

Ю-91

## **ЮСУФЗОДА Аҳлиддини Ҷаъфаридин**

**ТАҲҚИҚИ ФИТОХИМИЯВИИ ЧОҚЛАИ КАЛОНБАРГ  
(*Inula macrophylla*)-И МИНТАҚАИ ҶАНУБИ ТОҶИКИСТОН**

**Ихтисос 02.00.03 - Химияи органикӣ**

**АВТОРЕФЕРАТИ**  
**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ**  
**номзади илмҳои химия**

**Душанбе-2022**

Диссертатсия дар кафедраи фарматсия ва озмоишгоҳи «Химияи глитсерин»-и ба номи д.и.х., профессор, узви вобастаи АМИТ Кимсанов Б.Х., назди Институти илмию таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ба анҷом расидааст.

**Рохбари илмӣ:** **Рачабзода Сирочиддин Икром** - доктори илмҳои химия, и.в. профессор, дотсент, директори Институти илмию таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

**Муқарризони расмӣ:** **Бандаев Сирочиддин Гадович** - доктори илмҳои химия, профессори кафедраи химияи органикӣ ва биологияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни, узви вобастаи АТТ

**Шаропов Фарух Сафолбекович** - номзади илмҳои химия, дотсент, ходими калони илмии Муассисаи илмию таҳқиқоти "Маркази инновасиони Хитую Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

**Муассисаи тақриздиханда:** Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино, кафедраи химияи биоорганикӣ ва физиколоидӣ

Химояи диссертатсия «15» декабри соли 2022, соати 10<sup>00</sup> дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-010 назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дар бинои асоси, ошонаи 2, ТШД баргузор мегардад. Суроға: 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

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

Автореферат «\_\_\_» \_\_\_\_\_ соли 2022 фиристода шудааст.

Иҷрокунандаи вазифаи котиби илмӣ шурои диссертатсионӣ, доктори илмҳои техникаӣ, дотсент



Самиҳов Ш.Р.

## МУҚАДДИМА

Тахлили омили расмӣ ва омӯзиши сарчашмаҳои илмӣ шаҳодат медиҳанд, ки тайи солҳои охир таваҷҷӯҳи муҳаққиқони соҳаҳои химия, биология, тиб ва фарматсия ба маводи аслашон растанигӣ бештар мешавад. Дар бозори фарматсевтии Иёлоти Муттаҳидаи Амрико 1/3 ва мамлакатҳои Аврупо то 50%-и маводи дорувории дар муомилот буда, аслашон растанигӣ мебошанд. Сабаби вусъатёбии номгӯии маводи дорувории аслашон растанигӣ пеш аз ҳама дар он аст, ки онҳо назар ба маводи дорувории синтетикӣ як қатор бартарихо доранд: реаксияҳои аллергӣ барнамеангезанд, таъсири номатлуб надоранд, инчунин монандии сохти биохимиявии растаниҳои шифойӣ бо бофтаҳои организми инсон боис мешавад, ки маводи доругии растанигӣ ба осонӣ ба раванди мубодилаи моддаҳо ҳамроҳ шаванд. Бо дарназардошти гуфтаҳои боло, таҳқиқи фитохимиявии растаниҳои доругии флораи Тоҷикистон яке аз самтҳои афзалиятноки илмҳои химия, биология, тиб ва фарматсия ба шумор меравад. Дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон бо шарофати иқлиму хок ва релефи кишвар шумораи зиёди растаниҳо, аз ҷумла растаниҳои доругӣ вомехӯранд. Шумораи зиёди растаниҳои флораи Тоҷикистон ҳанӯз аз аҳди қадим дар тибби халқӣ васеъ истифода мешаванд. Валле мутаассифона, аксари онҳо бештар нокифоя будани далелҳои илман асоснок оид ба таркиби химиявӣ ва таъсири биологияшон, то ҳанӯз дар тибби амалӣ мавриди истифода қарор надоранд. Ба ин гунаи растаниҳо, намудҳои марбут ба ҷинси *Inula* мисол шуда метавонад. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 10 намуд растании марбут ба ҷинси *Inula* мерӯяд ва алҳол танҳо як намуди онҳо – *Inula helenium* тавсия ба феҳристи давлатии маводи доруворӣ шомил аст. *Inula helenium* дар шаклҳои гуногуни доругӣ ҳамчун маводи балғамрон, зидди шамолхӯрӣ, зидди гичча, талхарон, зидди микробӣ ва ғайра васеъ истифода мешавад.

Бинобар ин танҳо, аз рӯи принсипи филогенетӣ *Inula macrophila*-ро мо ба ҳайси объекти омӯзиши интихоб намудем.

**Мубрамиш мавзӯи таҳқиқот:** Солҳои охир таваҷҷӯҳи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба тараққиёт ва тақмилдиҳии илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ, инчунин ба соҳаи тандурустӣ, алалҳусус ба хизматрасонии дорувории ба аҳоли, таъмин намудани аҳоли бо маводи баландтаъсири профилактикӣ – табобатӣ бешубҳа зиёд нигаронида шудааст.

Дар симпозиуми 9-уми маҳфили илмии Д.И. Менделеев оид ба химияи умумӣ ва тадбиқӣ, академик И.М.Шемякин, дар бораи вазифа ва мушкилоти химияи муносири органикӣ ва биоорганикӣ сухан намуда, қайд кард, ки «масъалаҳои дорои аҳамияти қалонӣ амалӣ – табобати бемориҳои аз ҳама хатарнок барои инсон (омос, бемориҳои радиатсионӣ, бемориҳои системаи дилу рағҳо, вайроншавии системаи асаб ва

бемориҳои рӯҳӣ), ба шумор рафта рафъи бемориҳои сироятии инсон - чун харвакта аз табиат ҷустуҷӯи намудҳои маводи гуногуни дорувориро талаб мекунад».

Аз ин рӯ, дар асоси гуфтаҳои академик И.М.Шемякин моро зарур аст, ки тақия ба табиат карда аз он намудҳои нави маводи дорувориро ҷустуҷӯ намоем.

Айни замон маводи дорувории баромадашон растанигӣ тақрибан 40 % аз миқдори умумии дорувории дар тиб истифодашавандаро ташкил медиҳад.

Флораи васеи собиқ Иттифоқи Шуравӣ алақай даҳҳо маводи дорувории аслии табобатиро, ки дар тибби амалия расмӣ эътироф шудаанд: галантамин, платифиллин, винкаяин, секуринин, сарратсин, корхорозид, колхамин, келлин ва бисёри дигарро тавсия додааст.

Омӯзиши олами набототро на бояд тамомшуда ҳисобид, зеро дар айни замон як қисми нисбатан ками намудҳои растаниҳои дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 5000 тақрибан 1500 намуди он омӯхта шудааст, аз ин рӯ, таҳқиқоти минбаъда дар ин самт бешубҳа таваҷҷӯҳи илмӣ ва амалӣ дорад.

Рушд ва тақмилёбии усулҳои муосири таҳқиқи физикӣ-химиявӣ дар соҳаи охир, алахусус: хроматография, спектроскопия, кашфи синфҳои нави моддаҳои табиӣ (полиинҳо, иридоидҳо, экдизонҳо ва ғайра), барои бозҳам чуқуртар омӯхтани моддаҳои растанигӣ ва ҷудокунии онҳо, муқаррар кардани таркиб ва сохт, конформатсия, алоқамандии байни сохт ва ғайроҳои биологӣ ва муайян кардани нақши физиологӣ дар ҳаёти растаниҳо имкон фароҳам овардааст.

Вобаста ба ин ошкорсозии табиати моддаҳои асосӣ, хусусиятҳои шифобахши растаниҳоеро, ки аз қадим дар тибби илмӣ ва халқӣ дар шакли доруҳои галенӣ васеъ истифода бурда мешуд, вале омӯзиши химиявии он қаблан душвор буд, ҳоло бошад имкони воқеӣ пайдо гардидааст барои таҳқиқи таркиби фитохимиявии растаниҳои шифобахш.

Яке аз чунин растаниҳо чокла (андуз) (*Inula macrophylla* L.), оилаи мураккабгулон (*Compositae*) ба ҳисоб меравад, ки дар Осиёи Марказӣ ва аз он ҷумла дар Ҷумҳурии Тоҷикистон васеъ паҳн шудааст, ки дар тибби халқӣ ҳангоми бемории сил, гелминтоз (қирм), бемории сироятии пуст, паст намудани қанд ва ғайраҳои истифода мебаранд. Қаблан аз решаи ин растани алантолактон, изоалантолактон, равғани эфирӣ ва моддаҳои зифтмонанд, моддаҳои ноустуворӣ табиаташон химиявӣ, ки баъзеи онҳо хосияти баланди биологӣ зоҳир мекунанд, ҷудо карда мешуд.

Дар қори мазкур натиҷаҳои ояндадори омӯзиши фитохимиявии ин растаниҳои чоклаи калонбарги минтақаҳои ноҳияҳои Данғара ва Файзобод, аз он ҷумла қисматҳои рӯйи заминӣ ва зери заминии он бо усули хроматографӣ, химиявӣ ва физикӣ-химиявӣ муайян гардидааст. Ҳамзамон, ба пай-

вастаҳои сесквитерпенӣ ҳамчун чузъҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъл дикқати махсус дода шудааст.

Натиҷаи кор ҷудо кардани ду пайвастаҳои органикӣ ҷудогона, аз ҷумла шаш пайвастаи нави органикӣ мебошад, ки қаблан дар адабиёт шарҳ дода нашудааст. Барои сетои онҳо сохти химиявӣ эҳтимолӣ пешниҳод гардида, барои боқимонда бошад брутто-формула муайян шуд ва хосиятҳои физикӣ-химиявӣ онҳо муайян карда шуданд. Ҷудошавии ҷузъҳои алоҳида имкон дод, ки фаълнокии биологӣ он моддаҳои органикӣ муайян карда шавад ва пайвастаҳои нави фармакологӣ ошкор гардида, инчунин маводи доруворӣ бо хосиятҳои кардиотоникӣ таҳия карда шавад. Бинобар ин, диққати асосиро омӯзиш ва таҳқиқи растании ҷоклаи калонбарги минтақаҳои ноҳияҳои Данғара ва Файзобод ба худ ҷалб мекунад.

*Дарҷаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ.* Дар Осиеи Марказӣ қаблан аз таркиби решаи дигар намуди оилаи растании ҷокла аз ҷониби як қатор муҳаққиқон алантолактон, изоалантолактон, равғани эфирӣ, моддаҳои зифтмонанд, моддаҳои ноустуворӣ табиаташон химиявӣ ҷудо карда шуда ва омӯхта шудааст. Аммо иттилоот дар адабиёти илмӣ оид ба таҳқиқ ва омӯзиши фитохимиявӣ ҷоклаи калонбарг, ки дар Тоҷикистон мерӯяд кам буда аз ҷониби олимони ватанӣ қариб ки омӯхта нашудааст.

Аз ин рӯ, таҳқиқ ва омӯзиши фитохимиявӣ ҷоклаи калонбарг аз аҳамият ҳолӣ набуда, эҳтимолiaти амалӣ ва назариявиро дар тиб дорад.

Ҳамин тариқ дар кори диссертатсионӣ коркарди методикаи ҷудокунии фитохимиявӣ ҷоклаи калонбарг ба роҳ монда шуда, оид ба экстраксия, ҷудокунии, таҳқиқ ва омӯзиши фитохимиявӣ ҷоклаи калонбарг бо истифода аз методҳои химиявӣ ва физикӣ-химиявӣ сӯхан меравад.

*Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо) ва ё мавзӯҳои илмӣ.* Диссертатсия дар озмоишгоҳи «Химияи глитсерин»-и ба номи д.и.х., профессор, узви вобастаи АМИТ Кимсанов Б.Ҳ., назди Институти илмию таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон мутобиқ ба лоиҳаҳои фармоишии бучети Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯйи мавзӯҳои «Омӯзиши маҷмаавӣ баъзе гиёҳҳои шифобахши худруи Тоҷикистон» (рақами ба қайдгирии давлатиаш №0120TJ01004) ва «Ҳосилаҳои γ-аминокислотаи равғанӣ дар асоси эпихлоргидрин ва α-монохлоргидрин глитсерин: синтез, хосият ва истифодабарии он» (рақами ба қайдгирии давлатиаш №0119TJ01002) иҷро карда шудааст.

## ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

*Мақсади таҳқиқот:* ин коркарди методикаи ҷудокунии моддаҳои органикӣ аз таркиби ҷоклаи калонбарг (*Inula macrophila* L.) ва омӯзиши фитохимиявӣ он бо истифода аз методҳои химиявӣ ва физикӣ-химиявӣ мебошад.

***Вазифаҳои таҳқиқот:***

- таҳқиқоти фитохимиявии қисматҳои алоҳидаи чоклаи калонбарг;
- муайян намудани сапонинҳо, гликозидҳо, хромонҳо, флавоноидҳо, антрасенҳосилаҳо, лактонҳо, хинонҳо ва алкалоидҳо аз таркиби чоклаи калонбарг;
- муайян намудани миқдории лактонҳо, моддаҳои даббоғӣ ва рағғани эфирӣ аз таркиби чоклаи калонбарг;
- муайян намудани пайвастаҳои полиатсетилени аз таркиби чоклаи калонбарг;
- омӯзиши рағғанҳои ҷарбии тухмии чоклаи калонбарг;
- баҳодиҳии муқоисавии хроматографии терпеноидҳои таркиби якҷанд намуди *Inula macrophylla* L.-и минтақаи ноҳияҳои Данғара ва Файзобод;
- тасдиқ намудани сохт, таркиб ва тозагии пайвастаҳои ҷудокардашуда аз таркиби чоклаи калонбарг бо истифода аз методҳои спектроскопии ИС-, Масс., РМЯ, ТЭ ва ХМҚ.

***Объекти таҳқиқот*** ин, чоклаи калонбарги *Inula macrophylla* L. ноҳияҳои Данғара ва Файзобод, аз он ҷумла қисматҳои рӯйи заминӣ ва зери заминӣ он башумор меравад.

***Мавзӯи (предмети) таҳқиқот.*** Таҳқиқи фитохимиявии чоклаи калонбарг *Inula macrophylla*, омӯзиши ҳосиятҳои химиявӣ ва физикӣ-химиявӣ моддаҳои ҷудокардашуда ва инчунин дарёфти моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғаёл.

***Навгониҳои илмӣ таҳқиқот:***

1. Аввалин маротиба таҳқиқоти фитохимиявии қисматҳои алоҳида ва баҳодиҳии муқоисавии хроматографии терпеноидҳои таркиби якҷанд намуди *Inula* бо *Inula macrophylla* L.-и ноҳияҳои Данғара ва Файзобод гузаронида шуд.

2. Аввалин маротиба омӯзиши таркиби сифатӣ ва мавҷудияти миқдории гурӯҳҳои асосии моддаҳои ғаёли биологии қисми зеризаминӣ ва рӯизаминии *Inula macrophylla* L.: рағғани эфирӣ, лактонҳои сесквитерпеноидӣ, кислотаҳои органикӣ, каротиноидҳо, пайвастаҳои фенолӣ гузаронида шуд.

3. Бори аввал аз таркиби чоклаи калонбарг сапонинҳо, гликозидҳо, хромонҳо, флавоноидҳо, антрасенҳосилаҳо, лактонҳо, хинонҳо ва алкалоидҳо ҷудо ва муайян карда шуд;

4. Бори аввал аз таркиби чоклаи калонбарг миқдории лактонҳо, моддаҳои даббоғӣ, рағғани эфирӣ ва пайвастаҳои полиатсетилени муайян карда шуд;

5. Бори аввал сохт, таркиб ва тозагии пайвастаҳои ҷудокардашуда аз таркиби *Inula macrophylla* L.-и ноҳияҳои Данғара ва

Файзобод бо истифода аз методҳои спектроскопии ИС-, Масс., РМЯ, ТЭ ва ХМҚ муайян карда шуд.

***Аҳамияти назариявии таҳқиқот:***

- муқоисаи натиҷаҳо бо натиҷаҳои дар адабиёт овардашуда, зохирунии мувофиқатии онҳо;

- саҳеҳии қонуниятҳои назариявии муқарраршуда ва ҳулосаҳои асосии қори диссертатсионӣ бо асосҳои химияи органикӣ.

- моддаҳои ҷудокардашуда бо усули муосири химиявӣ ва физикӣ-химиявӣ шароити оптималии онҳо вобаста аз омилҳои физикавӣю химиявӣ илман асоснок карда шудааст.

**Аҳамияти илмию амалии таҳқиқот** дар он аст, ки дар асоси омӯзиши адабиёти илмӣ ва эксперименталӣ вобаста ба ҷузъҳои таркибии растании *Inula macrophylla* L. таҳқиқшуда дар синтези маҳини органикӣ, ба сифати лигандҳои органикӣ ва дар саноати дорусозӣ барои истехсоли маводи нави зидди илтиҳобӣ ва балғамронӣ ояндадор тавсия кардан мумкин аст. Ғайр аз ин натиҷаҳои бадастомада дар раванди таълим дар кафедраи химияи органикии факултети химияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва кафедраи химияи фарматсевтӣ ва идораву иқтисодиёти фарматсевтӣи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон хангоми хондани курсҳои махсус, иҷрои қорҳои курсӣ, магистрӣ ва таҳқиқотӣ татбиқ гардида, донишҷӯён, магистрон ва унвонҷӯён натиҷаҳои қори мазкурро мавриди истифода қарор дода метавонанд.

***Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:***

- таҳлили сарчашмаҳои илмӣ оид ба таркиби химиявӣ ва фитохимиявии растаниҳои марбут ба ҷинси *Inula* ва шаклҳои дору дар асоси онҳо;

- таҳлили фитохимиявии узвҳои алоҳидаи *Inula macrophylla* L.;

- таҳқиқи динамикаи ҷамъшавии моддаҳои фаъоли биологӣ дар таркиби *Inula macrophylla* L.;

- таҳияи меъёрҳои сифатии реша ва беҳрешаи *Inula macrophylla* L. ҳамчун ашёи хоми доруворӣ;

- таҳқиқ ва омӯзиши мавҷудияти миқдории гуруҳҳои асосии моддаҳои фаъоли биологӣ қисми зеризаминӣ ва рӯизаминии *Inula macrophylla* L.: рағғани эфирӣ, лактонҳои сесквитерпеноидӣ, кислотаҳои органикӣ, каротиноидҳо ва пайвастаҳои фенолӣ;

- исботи сохт, таркиб ва тозагии пайвастаҳои ҷудокардашуда аз таркиби *Inula macrophylla* L.-и ноҳияҳои Данғара ва Файзобод бо истифода аз методҳои спектроскопии ИС-, Масс., РМЯ, ТЭ ва ХМҚ;

***Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо:*** маълумотҳои бадастомада бо усулҳои замонавии химиявӣ, физикӣ-химиявӣ таҳқиқот, қоркарди статикӣ натиҷаҳо таъмин ва асоснок карда шуд. Барои муайян намудани сифатан ва миқдоран таркиби моддаҳои ҷудокардашуда аз таркиби

чоқлаи калонбарг аз усулҳои зерини таҳлил истифода кардем: хроматографияи гази-моё (дар таҷҳизоти «Кристалл 2000»), спектроскопияи массавӣ (дар таҷҳизоти «Хроматэк-Кристалл 5000М» бо информатсияи NIST 2012), РМЯ-спектрометрия (дар таҷҳизоти «Bruker AM-500» бо частотаи кори 500 ва 125 МГц).

***Мутобикати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ.***

Диссертатсия ба якчанд банди шиносномаи ихтисоси 02.00.03 – «Химияи органикӣ» мутобикат мекунад:

Мувофиқи банди 1. Омӯзиши сохт ва хосиятҳои пайвастаҳои органикӣ бо истифодаи усулҳои химиявӣ, физикӣ-химиявӣ, физики таҳқиқот ва ҳисобҳои назариявӣ. – боби 2.3.;

Мувофиқи банди 2. Омӯзиши қобилияти реаксионӣ ва механизмҳои реаксияҳои пайвастаҳои органикӣ. Тавсифи назариявии вобастагиҳои байни сохт, хосият ва қобилияти реаксионии пайвастаҳои органикӣ.– бобҳои 1.2. ва 2.3;

Мувофиқи банди 3. Кашфи моддаҳои нави пайвастаҳои органикӣ ва усулҳои таҳқиқи онҳо.– боби 2.3.;

Мувофиқи банди 6. Химияи органики саноатӣ ва асосҳои илмии технологияи моддаҳои органикӣ.– бобҳо. 1.2 ва 2.3.

***Саҳми шахсии докталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот:*** муаллифи кори диссертатсионӣ мақсад, вазифаҳои таҳқиқот, усулҳо, роҳҳои ҳалли он ва коркарди методикаи ҷудокунии моддаҳои органикиро аз таркиби чоқлаи калонбарг муқарар кардааст. Ҳамаи он маълумоти таҷрибавии ба рисола дохилшуда, таҳлил ва ҷамъбасти маълумоти илмӣ оид ба таҳқиқи фитохимиявии чоқлаи калонбарг, омӯзиши хосиятҳои химиявӣ ва физикӣ-химиявии моддаҳои ҷудокардашуда ва инчунин дарёфти моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайиб аз ҷониби докталаб шахсан ё бо иштироки мустақими ӯ ба даст оварда шудаанд. Таҳияи ҳулосаҳо ва муқаррароти асосии диссертатсияро ба анҷом расонидааст.

***Тасвир ва амалсозии натиҷаҳои диссертатсия.*** Натиҷаҳои асосии диссертатсия дар конференсияҳои ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ зерин муҳокима шуданд: конференсияҳои илмӣ-назариявии ҳайати омӯзгорону профессорон, кормандон, аспирантон ва донишҷӯёни Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Душанбе, солҳои 2018-2022; маводи 10-уми конфронси Ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ доир ба мавзӯи «Дастовардҳои соҳаи тандурустии Тоҷикистон дар даврони истиқлолият», бахшида ба 27-умин солгарди истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва соли рушди сайёҳӣ ва хунаҳои мардумӣ. Душанбе-2018; маҷмӯи корҳои илми «Современные достижения фармацевтической технологии и биотехнологии», выпуск 4, Харьков 2018; материалы республиканской конференции на тему «Актуальные проблемы современной медицины и фармации: взгляд в будущее», (13 ноября) Душанбе 2018; сборник матери-



алов XXVII российскийского национального конгресса «человек и лекарство». Москва 2020; маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба 60-солагии факултети химия ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор, академики АИ ҶТ Нӯъмонов Ишонкул Усмонович (12-14 сентябри соли 2020); маводи конференсияи III байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Рушди илми химия ва соҳаҳои истифодабарии он», бахшида ба 80-солагии гиромидошти хотираи д.и.х., узви вобастаи АМИТ, профессор Кимсанов Бӯри Ҳакимович (10 ноябри соли 2021). Душанбе-2021; маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандони ИИТ ДМТ бахшида ба «Солҳои рушди саноат (солҳои 2022-2026)» ва «Бузургдошти Мавлоно Ҷалолоидини Балхӣ» (20-27 апрели 2022) Душанбе-2022.

**Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия.** Оид ба мавзӯи рисолаи диссертатсионӣ 13 мақола нашр гардидааст, аз ҷумла 1 нахустпатент, 5 мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи ҚОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 9 мақола дар маводи конференсияҳои илмию амалии байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ нашр шудааст.

**Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия.** Матни кори диссертатсионӣ дар ҳаҷми 141 саҳифаи чопи компютерӣ, аз ҷумла матни асосӣ дар 124 саҳифа пешниҳод шудааст. Диссертатсия аз муқаддима, чор боб, хулоса ва замима иборат буда, дорои 2 нақша, 27 расм, 12 ҷадвал ва 161 феҳристи адабиёти истифодашуда мебошад.

## **МУҲИМТАРИН НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ ВА МУҲОКИМАИ ОНҲО**

**Омӯзиши химиявии лактонҳои растании чоклаи калонбарг (*Inula macrophylla* L.)**

Тавре ки дар маълумоти хулосавӣ нишон дода шудааст, миқдори зиёди усулҳои чудосозии лактонҳо мавҷуданд, ки асосан барои ин ё он объекти муайян таҳия шудаанд. Дар марҳилаи чудокунӣ нигоҳ доштани лактонҳо дар шакли табиӣ, истисно кардани имконияти собунонидан, изомеризатсия ва дигар равандҳои дуҷумдараҷа хеле муҳим аст. Мо усули ба истилоҳ Чехиро истифода кардем, ки аз ҳама зиёд ин талабот мувофиқ аст ва бори аввал ҳангоми чудошавии лактонҳо аз таҳаччи балханӣ озмуда шуд. Ин усул ба тақсмоти моддаҳои экстрактивӣ дар байни ду ҳалқунандаҳои органикии омехта асос ёфтааст ва имкон медиҳад, ки дар шароити сабук фраксияи лактонро аз рағванҳои эфирӣ, чарбӣ ва фенолҳо тоза намоем.

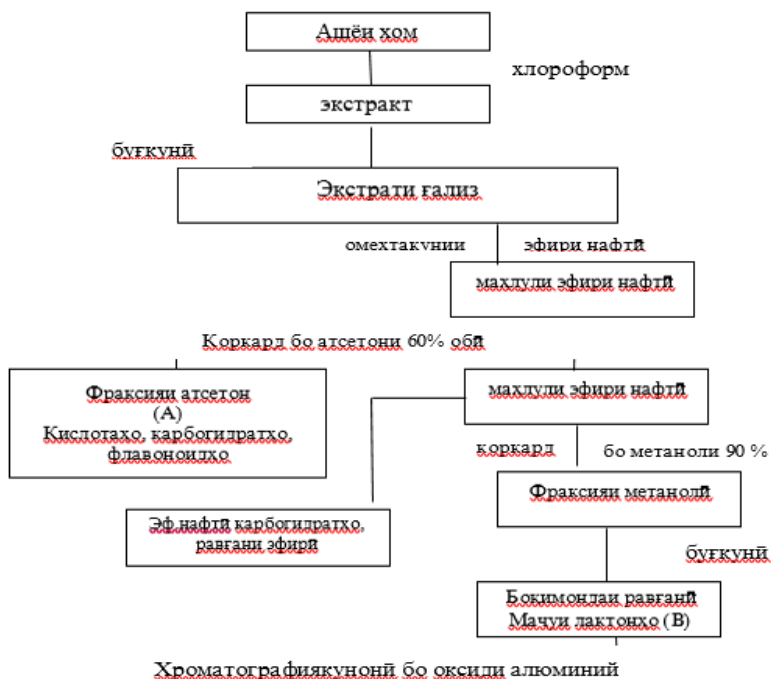
Бо ин мақсад, 5,3 кг баргҳо, ки моҳи майи соли 2018 дар давраи поягузорӣ дар шоҳаҳои кӯҳи Мазор (ноҳияи Файзобод) ҷамъовари шуда се маротиба бо хлороформ дар ҳаҷми 2 литр коркард карда шуд ва як шабо-

нарӯз гузошта, нигоҳ доштем. Экстрактро якҷоя намуда дар дастгоҳи бужоркунаки вакуумӣ дар ҳарорати 30-35 °С то шарбат-ғализ 550 г боқимонда буг намудем.

270 г экстрактро дар 1,5 л эфери нафтӣ (петролейин) ҳал карда, бо ҳаҷми баробари 60 % атсетони обӣ, баъд 90 % этанол пай дар пай тақсон дода дар натиҷа ҷудошудаи атсетонӣ (фраксияи А), спиртӣ (фраксияи В) ва боқимондаи эферию нафтиро (фраксияи С) ба даст овардем.

Ҷудошудаи спиртро дар вакуум то нопадидшавии ҳалқунанда ғализ намуда ва бақия бо 200 мл хлороформ коркард карда шуд. Қисми ҳалнашавандаро ҷудо карда, маҳлулро ҷолоида бугронӣ кардем. 68,7 г (2,6%) боқимондаи бадастовардашуда, ки онро асосан лактонҳо ифода мекунанд (ба нақшаи ҷудокунӣ нигаред). Ҳар се фраксия аз рӯи мавҷудияти лактонҳои сесквитерпеноиди тавассути хроматография баҳогузурӣ карда шуданд. Натиҷаҳои беҳтарин бо истифода аз пластинкаҳои силуфол ба даст оварда шуданд, натиҷаҳои ба даст овардашуда дар зер оварда шудаанд.

### Нақшаи ҷудокунии фраксияи латонии *Inula macrophylla* L.



## Ҷадвали 1

Натиҷаҳои бо истифода аз пластинкаҳои силуфол ба даст оварда шуда

Номи фраксияҳо	Система (А Б) ранги доғҳо ва нишондоди R <sub>f</sub>
Спиртӣ (Б)	0,95 қ-б. 0,83 (қ-з) 0,78 б-х (заиф) 0,69 (т) 0,58 (с) 0,53 (т) 0,44 (с-т) 0,36 (с-т) 0,27 (т) 0,18 (т) 0,08 (т).
Нафтӣ, петролейинӣ (В)	0,95 қ-б (нопадидшавӣ) 0,83(заиф).
Атсетонӣ (А)	0,83; (заиф) 0,27; 0,18; 0,08(заиф).

Барои ҷудо кардани лактонҳо, мо усули хроматографияи калонкагию адсорбсиониро истифода кардем. Ҳамчун адсорбент оксиди алюминии нейтралро мувофиқи Брокман истифода намудем. Моддаи элюентронидашуда аввал бо бензол, сипас бо омехтаи бензол ва метанол гузаронида шуда, охиста-оҳиста миқдори охири ниҳоят метанол зиёд шуд.

Бо ин мақсад 68 г фраксияи лактониро дар миқдори ками бензол ҳал карда, ба калонкаи баландиаш 20 см ва диаметри 8 см бо усули пуркунии адсорбенти намнок ворид карда шуд. Ҳангоми шустани ҳалқунанда фраксияҳои 0,5 л чамъ карда шуданд, ки онҳо тавассути хроматографияи маҳинқабата таҳлил карда шуданд.

## Ҷадвали 2

Натиҷаҳои бо истифода аз хроматографияи калонкагию адсорбсионӣ ба даст оварда шуда

Рақами фраксия	Ҳалқунанда	Нишондоди R <sub>f</sub>
1-9	Бензол	0,95 0,83
10-18	Бензол	0,83(заиф) 0,78(заиф) 0,58; 0,53
19-36	Бензол	0,53; 0,47; 0,44
37-41	Бензол +1% МеОН	0,47; 0,44; 0,36
42-66	Бензол + 5% метанол	0,36; 0,17; 0,18
67-71	Метанол	0,18; 0,08

### Усулҳои таҳқиқи физикӣ-химиявии лактонҳои сесквитерпеноидӣ

Тавре ки дар боло қайд кардем, лактонҳои таркибашон сифатан бо миқдори калон дар макони афзоишбӣ ва нашъунамои чокла муайян карда шуданд. Хроматограммаҳои намунаҳои ашёи хоми дар минтақаҳои гуногун ҳосилшударо дида баромада, мо мушоҳида кардем, ки миқдори аз

хама зиёди модда бо  $R_f = 0,47$  дар баргҳои чокла, ки дар нишебиҳои кӯҳҳои минтақаи Файзова мерӯянд, мавҷуд аст.

3,2 кг баргҳои хушкшуда ва реза кардашуда, ки дар аввали гулкунӣ чамбоварӣ карда шудаанд, дар давоми як шабона рӯз бо ҳаҷми 3 литр хлороформ дам андохта шуд. Чудошуда якҷоя карда дар вакуум хушк карда шуданд.

Фраксияи 1-2 и ранги норинҷи дошта бо реаксияи Бурхард ба стеринҳо натиҷаи мусбат дод. Фраксияҳои 3-6, ки омехтаи моддаҳои дорои  $R_f = 0,83$  ва  $0,47$  доранд, якҷоякарда шуданд ва то ҳаҷми 50 мл бухор карда шуданд.

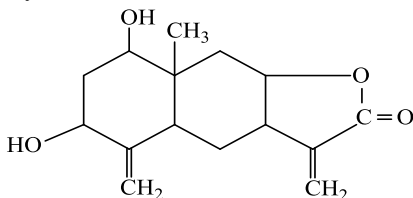
Ҳангоми баҳодиҳии хроматографии баргҳои чоклаи дар минтақаи деҳаи Фазова (доманакӯҳҳо дар дараи Хамҷарӣ) рӯянда, мо мушоҳида кардем, ки дар таркиби он миқдори зиёди модда бо  $R_f = 0,44$  мавҷуд аст, ки дар намунаҳои дар ҷойҳои дигар чамъшуда мушоҳида нашудааст. Омӯзиши ин модда таваҷҷӯҳи зиёд дошт, зеро он миқдори назаррас дар он солҳо пайдо шуд, вақте ки таркиби компоненти асосӣ бо  $R_f = 0,83$  якбора коҳиш ёфт.

Объекти таҳқиқоти мо омӯзиши ҳалкунандаҳои асосие буд, ки ҳангоми коркарди караброн аз ашёи хоми дар минтақаи зикршуда ҳосилшуда боқӣ мондаанд. Бо ин мақсад 60 кг баргҳои хушкшуда ва майда кардашударо бо метанол коркард намуда, экстрактҳоро бухор карда, аввал бо бензин, баъд бо чорхлориди карбон шустем. Ба экстракти обиюспиритии тозашуда об илова намуда ва лактонҳо бо хлороформ чудо карда шуданд.

Компоненти асоси дар ин фраксия модаи бо  $R_f = 0,44$  (системаи Б), дар ХМҚ пайдошавии доғҳо дар намуди сурхи тираи ба норинҷи гузаранда ба ҳисоб меравад. 1,29 кг маҳлули ғализ бо миқдори назарраси пигментҳои ҳосияти фенолдошта ба даст оварда шуд. Барои хориҷ кардани онҳо, маҳлули хлороформро тавассути колонкаи диаметраш 22 см ва баландии 20 см бо полиамиди хокамонанд пур кардашуда гузаронида, сипас бо бензол шустем.

Филтратро то нестшавии ҳалкунанда ғализ гардонида, 740 г боқимонда бадаст оварда шуд, ки аз он 208 г дар колонкаи хроматографии баландиаш 22 ва диаметраш 8 см гузошта шуд. Элюенткунонии модда бо бензол гузаронида шуда 0,5 л маҳсул ба даст оварда шуд. Фраксияҳои 1-2, ки дорои грандитсин буданд чудо карда ва 3-5 якҷоя намуда, то хушкшавӣ бугронӣ карда шуд. Тақрибан 150 г боқимондаи қаҳвараанги зифтӣ ба даст оварда шуд, ки бо эфир омехта намуда коркард карда шуд. Эфирро ғализ карда, боқимондаро як шабона дар яхдон гузошта, нигоҳ доштем. Ҳамин тавр дар поён ва деворҳои колба моддае чудо шуд, ки онро аз метанол чудо карда ва аз нав кристаллизатсия намудем. 3,7 г (0,04%)

моддаи беранги дар шакли кристаллҳои ромбӣ дорои ҳарорати гудозиши 197-198 °С ҳосил карда шуд.



Омӯзиши химиявии моддаи бо ҳарорати гудозиши 88-90°С (грандитсин). "Грандитсин" моддаи кристаллии беранги хосияти нейтралӣ дошта, дар хлороформ, спирт, ацетон, эфир, осонҳалшаванда, дар эфири нафтӣ, гексан, бадҳалшаванда (1:2000) дар оби гарм душвор ва дар кислотаҳо ҳалнашаванда аст. Моддаи ҳангоми гармкунии дар гидроксидҳои ишқорӣ ва маҳлули 5% карбонати натрий ҳал мешавад. Ҳангоми турш кардани маҳлули ишқорӣ аз онҳо кристаллҳо бо ҳарорати гудозишаш 90-91°С ҷудо мешавад, ки ба гурӯҳи лактонҳо мансуб будани онро нишон медиҳад. Он дар гидроксидҳои ишқорӣ мутақобилан бо як моли охирин ҳал мешавад, ки ин мавҷудияти як ҳалқаи лактонино нишон медиҳад.

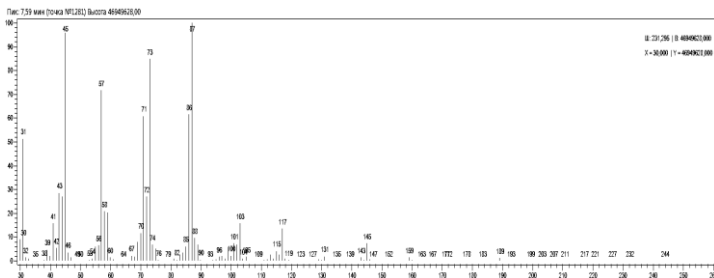
**Муайян кардани вазни молекулавӣ тавассути титркунӣ.** Барқашӣ дақиқи 0,0705г моддаро дар 10 мл спирт ҳал намуда 10 мл маҳлули 0,1н гидроксиди калий ( K = 0,0866) ҳамроҳ карда, сипас маҳлули бадастомадаро тавассути маҳлули 0,1 н кислотаи сульфат (то фенолфталин) титр карда мешавад. Дар чунин шароит озмоиши назоратӣ гузаронида шуд.

Маҳлули сарфшудаи кислотаи сульфат дар назорат 8,54 мл, дар озмоиш 5,70, яқоя бо ишқор 2,84 мл.

$$M. m. = \frac{0,0705 * 10000}{2,84} = 241$$

Ҳисоб карда шуд:

Дар спектри массавӣ дар модда қуллаи (пики) иони молекулавии M<sup>+</sup> 248 мушоҳида гардид.



Таҳлили элементӣ:

Ёфта шуд %%: C 73,5; 76,1; H 8,20; 8,05; C<sub>15</sub>H<sub>20</sub>O<sub>3</sub>.

Ҳисоб карда шуд %%: C 72,55; H 8,12.

Дар спектри УБ моддаи бадастовардашуда (расми 1.) фурубарии бештарин дар доираи 245-260 нм ( $\lg \epsilon = 3,78$ ) мушоҳида карда шуд, ки дар молекула пайвастшавии карбонилро бо гурӯҳи метилени экзосиклӣ нишон медиҳад.

Дар спектри ИС (расми 2) рахҳои 1750 см<sup>-1</sup> (карбонил  $\gamma$ -лактон), 1710 см<sup>-1</sup> (карбонил кетон) 1660 см<sup>-1</sup> ва 823 см<sup>-1</sup> (банди дучанда) тасдиқ гардид. Рахҳои интенсиви 1160 см<sup>-1</sup> ва 1412 см<sup>-1</sup> ва заиф 1660 см<sup>-1</sup> аз мавҷудияти гурӯҳи метилени экзосиклӣ дарак медиҳад.

Дар асоси гуфтаҳои боло, аз ин бармеояд, ки моддаи ҷудошуда, ки мо онро шартан грандитсин меномем, дорои таркиби C<sub>15</sub>H<sub>20</sub>O<sub>3</sub> кето  $\gamma$ -лактон мебошад ва дорои як гурӯҳи метилени экзосиклӣ дар ҳалкаи лактон аст.

Мавҷудияти кетогурӯҳҳо тавассути бадастори 2,4 динитрофенил-гидразон тасдиқ гардид.

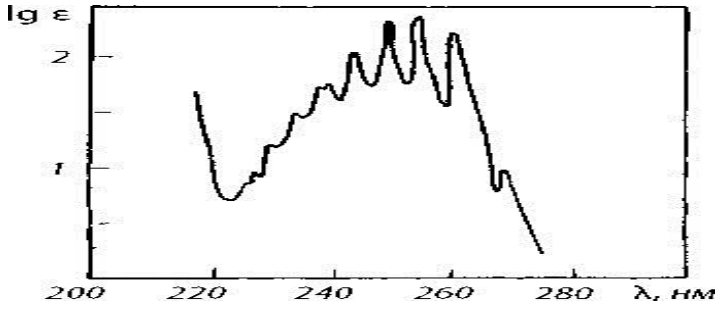
Дар барқашаи дақиқи 0,5005 г модда дар спирт 1мл реактив ҳамроҳ карда, як шабонарӯз гузошта шуд. (реактивро бо омехта кардани 0,4г 2,4 динитрофенилгидразин дар 2 мл кислотаи сулфат ва сипас бо илова намудани спирт то ҳаҷми 10 мл омода намудем).

Таҳшини ҷудошударо полоиш намуда, бо спирт дубора кристаллизатсия намудем. Сипас дар вакуум бо P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> хуш намудем. Кристаллҳои сӯзаншакли рангаш сурх бо ҳарорати ғудозиши 189-190 °C бадаст оварда шуд.

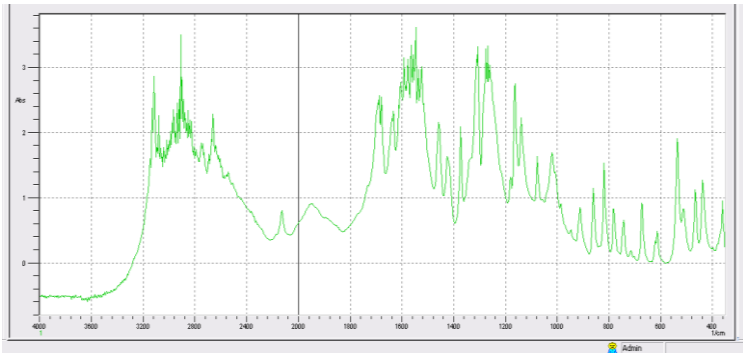
Таҳлили элементӣ. Муайян карда шуд: C 59,00; 58,90; H 6,47; 6,29; N 13,71; 13,57; C<sub>21</sub>H<sub>24</sub>O<sub>6</sub>N<sub>4</sub>. Ҳисоб карда шуд: C 58,80; H 5,60; N 13,05.

Карбониликетони дар пайвастшавӣ ворид нест, ки инро мавҷуд набудани фурубарӣ дар спектри ултрабунафш аз рӯи соҳаи 250 нм нишон медиҳад.

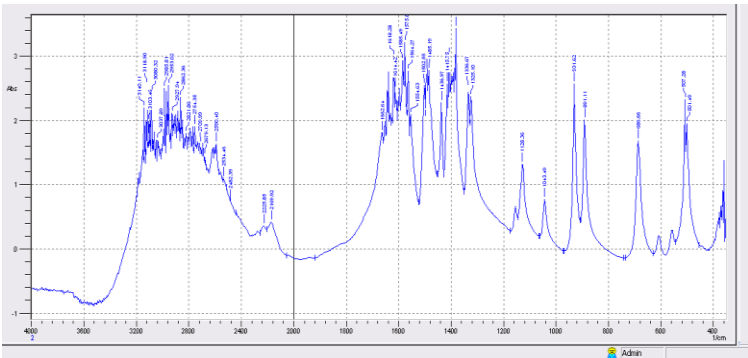
Дар поён спектрҳои ИС ва УБ-и грандитсин ва дигидро грандитсин нишон дода шудааст.



Расми 1 спектри УБ грандитсин



Расми 2 спектри ИС грандитсин



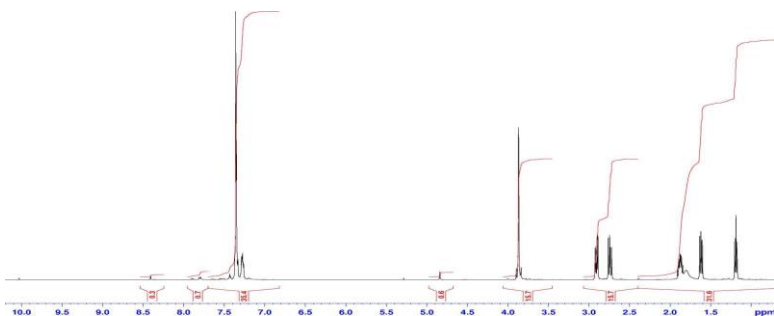
Расми 3 спектри ИС дигидрограндитсин

Бо таркиби нишон додашуда, мавҷудияти ҳалқаи лактонӣ ва кето-гурӯҳи моддаи ҷудошуда ҳангоми мавҷудияти як банди дучанда, бояд трисиклӣ ва дар сурати мавҷудияти дуто чунин банд бояд бисиклӣ бошад. Ҳамин тариқ, интиҳоби ду варианти сохтро дар асоси шумораи банди дучанда метавон интиҳоб кард.

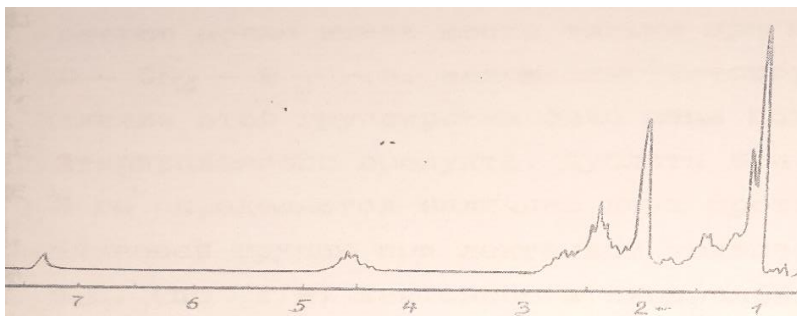
Дар спектри ИС (расми 3) -и моддаи ба даст оварда, дар доираи 1660- 823  $\text{cm}^{-1}$  раҳҳои фурубаранда мавҷуд набуданд, раҳи карбонили мавқеи худро дар доираи 1780  $\text{cm}^{-1}$  иваз намуд, аз ин рӯ, лактон аз ҳисоби метилени экзотсиклӣ пурра гидрогенизатия шуд.

Дар спектри РМЯ дигидроҳосилаҳо сигналҳои протоҳои винилӣ ноаён шуданд. Аз ин маълумот бар меояд, ки он як қисми метилени экзотсиклӣ мебошад ва аз ин рӯ, грандитсин пайвастагии трисиклӣ мебошад.

Спектрҳои РМЯ-и грандитсин, дигидрограндитсин ва дейтеро-грандитсин дар расми 4,5 ва 6 нишон дода шудааст.

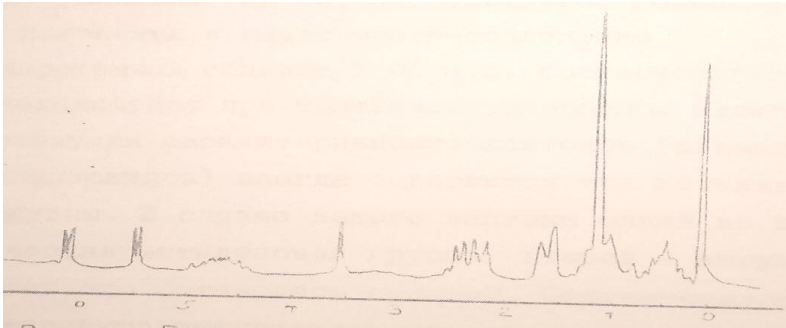


**Расми 4 спектри РМЯ грандитсин**



**Расми 5 спектри РМЯ дигидрограндитсин**





Расми 6 спектри РМЯ дейтерограндитсин

Дар спектри РМЯ грандитсин (нигаред ба расми 4), синглети се протонӣ 1,00 ҳ.м. аз ҳисоби протонҳои гурӯҳи метилӣ, ки дар атомҳои карбони сеюм ҷойгиранд. Илова бар ин дар спектри синглети се протонро дар 2,03 ҳ.м. нишон дод, ки онро ба протони метили ҳангоми банди дучанда  $\text{CH}_3\text{-C}=\text{C}$  ё атсетилӣ  $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$  нисбат додан мумкин аст.

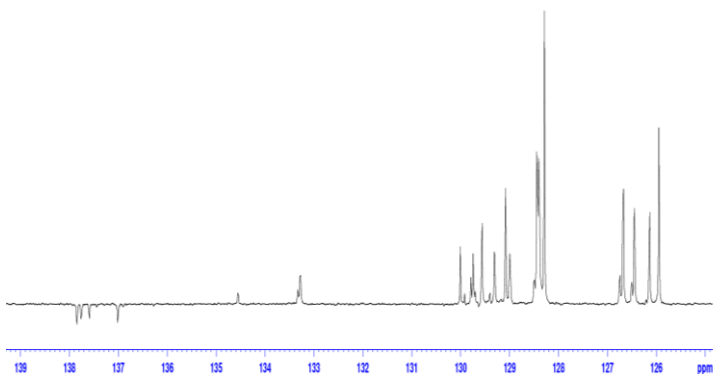
Мавҷудияти ин гурӯҳро мо бо роҳи бадаст овардани маҳсулоти дейтерирони тасдиқ кардем. Дублетҳо ҳангоми 5,96 ва 5,40 ҳ.м. бо мавҷудияти ду протони гурӯҳи метилени экзосиклӣ дар ҳалқаи лактонӣ, мултиплетҳои 4.64 ва 3.05 ҳ.м. (аз рӯи  $^1\text{H}$ ) протонҳои лактонӣ ва витсиналӣ муайян карда шуданд.

Синглети се протонӣ 1,00 ҳ.м. ба гурӯҳи метил, ки дар атоми карбон сеюм пайдо шудааст, мувофиқ аст.

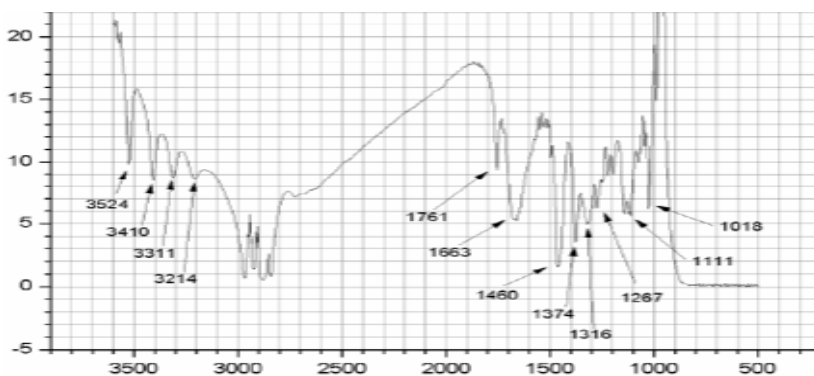
Дар молекулаҳои лактонҳои сесквитерпеноидӣ (элеманҳо, гермакранҳо, гвайанолидҳо) ҳамеша се гурӯҳи метилӣ ё метилени доранд. Дар мавриди лактони мо, яке аз онҳо гурӯҳи метилени экзосиклӣ, дуҷуми метили ангулярий мебошад.

Табиати сеюмин номуайян боқи монд. Сигнали мувофиқи онҳо дар спектри РМЯ синглети сепротонаи ҳангоми 203 ҳ.м. нишон дод, ки дар зинаи баробар ҳам ба протони метили ҳангоми банди дучанда  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C}$ , ва ҳам протони атсетили  $\text{CH}_3\text{CO-}$  метавон нисбат дод. Мансубияти аввала аз ҳисобе, ки дар молекулаи модда дорои як банди дучанда аст хориҷ карда шуд; дуҷумин метавонад дар ҳузури гурӯҳи  $\text{CH}_3\text{COCCH}_2\text{-}$  сурат гирад, яъне, вақте ки кетогурӯҳ дар занҷири кушода аст. Мавҷудияти ин гурӯҳҳо, яъне аз ҳисоби панҷ атоми гидроген дар атомҳои карбони ҳамсеюм бо роҳи дейтериронӣ ба мо исбот гардид.





**Расми 7 спектри РМЯ-и гандулин**



**Расми 8 спектри ИС ивалин**

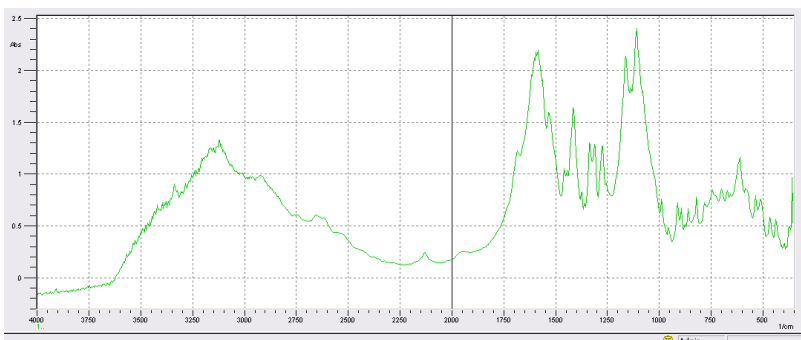
Ҳамин тариқ, лактони аз ҷокла ҷудошуда ва шартан грандулин номгузоришудаи мо, ба ивалин ҳамшабеҳ аст.

#### **Омӯзиши химиявӣ ва муайян намудани сохти гранилин**

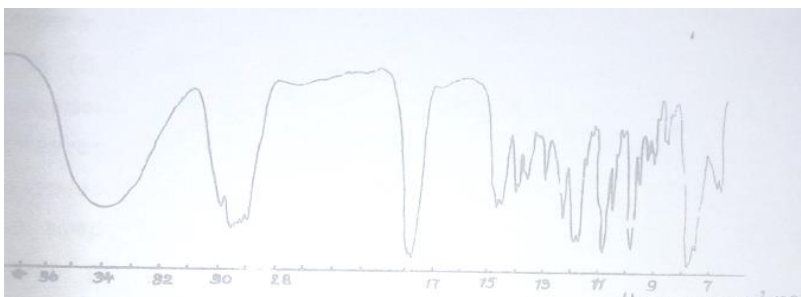
Дар спектри ИС (расми 9) кулаҳо дар  $1757\text{ см}^{-1}$  нишон медиҳад (карбонили  $\gamma$ -лактони носер)  $1640\text{ см}^{-1}$ ,  $1653\text{ см}^{-1}$  (банди дучанда),  $3450\text{ см}^{-1}$ ,  $3150\text{ см}^{-1}$  (гурӯҳи гидросилӣ) мушоҳида мегардад. Дар расми 9 спектри ИС-и гранилин ва дар расми 10 спектри ИС тетрагидрогранилин ва дар расми 17 ИС-и диатсетат гранилин оварда шудааст. Дар спектри ИС-и он (нигаред ба расми 10), рахҳои фурубарандаи ба бандҳои дучанда мувофиқ ( $1656\text{ см}^{-1}$ ,  $1640\text{ см}^{-1}$ ,  $910\text{ см}^{-1}$ , ва  $797\text{ см}^{-1}$ ) нопадид шуданд. Бо вучуди ин, охириин пурра барқарор шуд. Натиҷаҳои гидрогенизатсия нишон медиҳанд, ки модда дорои ду банди дучанда мебошад.

Рахҳои фурубаранда гурӯҳҳои гидроксил дар спектри ИС-и атсетат нопадид шуданд (нигаред ба расми 11) аз ин рӯ, модда пурра атсилеронӣ карда шуд. Ҳамзамон бо ин рахҳои фурубарандаи интенсивӣ дар  $1740\text{--}1750\text{ см}^{-1}$  (карбонили эфири мураккаби ба пайвастшавӣ ворид нашаванда),  $1230\text{ см}^{-1}$  (қатъшавӣ),  $1035\text{ см}^{-1}$  (эфири мураккаби кислотаи носер), пайдо гардида ду синглети се протона ҳангоми  $2.05$  ва  $1.95$  х.м. мушоҳида карда шуданд, ки муайянкунии ду гурӯҳи метили атсетилӣ нишон дод, ки он диатсетат мебошад.

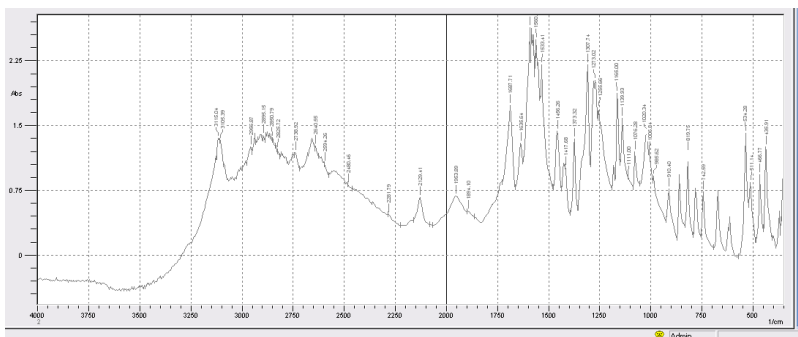
Ҳамин тариқ, моддае, ки аз ҷониби мо ҷудо карда шудааст, диоксилакони сесквитерпеноидии қатори эвдесмановӣ мебошад. Муқоисаи таркиби ва хосиятҳои физикию химиявии он бо пайвастаҳои қаблан маълуми ин намуд нишон дод, ки он лактони нав аст, ки мо онро гранилин ном гузоштем.



Расми 9 спектри ИС гранилин



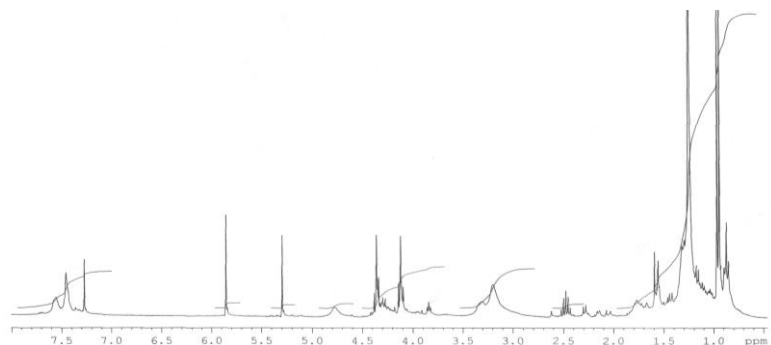
Расми 10 спектри ИС тетрагидрогранилин



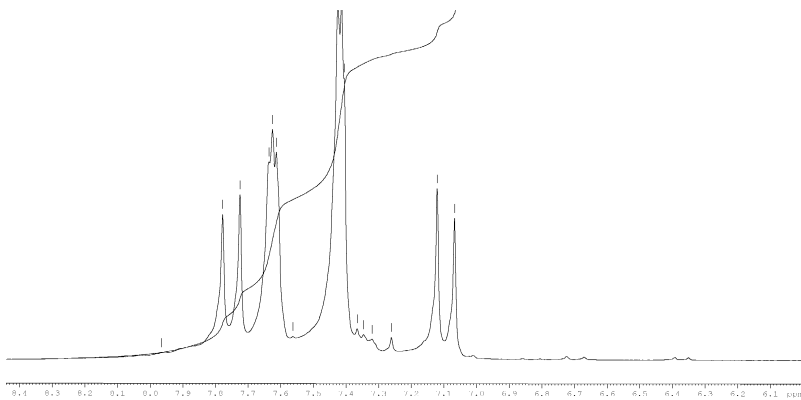
**Расми 11 спектри ИС диасетатгранилин**

Барои муайян кардани нуктаи пайваستшавии ҳалқаи лактон, мавқеи гурӯҳҳои гидроксил ва экзосиклии метилен, мо усули спектроскопияи РМЯ-ро истифода кардем. Ҳалшавандагии нокифояи гранилин дар ҳлороформ, чорхлориди карбон пиридин ва ғайра сабти спектри РМЯ-и онро душвор сохт, ки онро танҳо дар маҳлули  $\text{CF}_3\text{COOH}$  сабт кардан мумкин буд, аммо дар тафсири он мушкилот эҷод мекард, зеро мавқеи сигналҳо дар ин ҳолат дар 0,2-0,25 ҳ.м. нисбат ба спектрои дигар ҳосилаҳо бо дигар ҳалқунандаҳо дар майдони заиф қарор мегирад.

Дар спектри РМЯ гранилин (ниг. ба расми 12) чорто синглетҳои ва-сеътари як протона дар 6.35-5.97 ҳ.м., 5.26 ҳ.м. ва 4.93 ҳ.м. ё 6.07 ҳ.м. 5.56 ҳ.м. 5.17 м.ҳ. ва 4.77 ҳ.м. дар спектри диасетат, дар  $\text{CHCl}_3$ , ки сабабаш протони винили ду гурӯҳи метили экзосиклӣ мебошад, мавҷуд аст.



**Расми 12 спектри РМЯ гранилин**



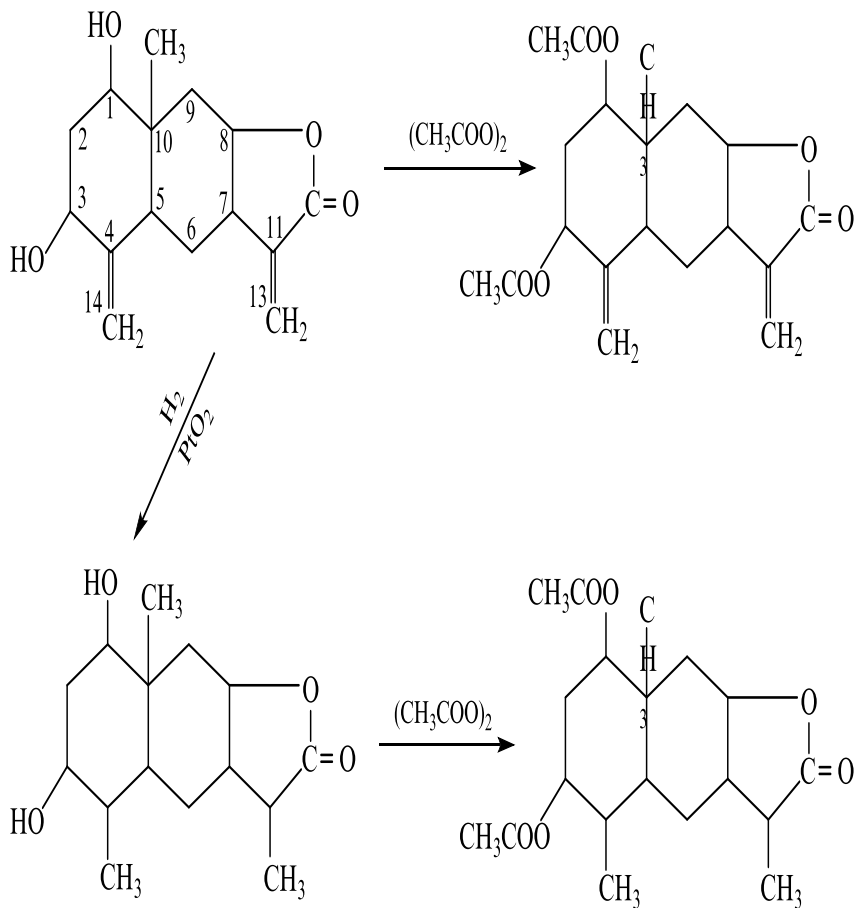
**Расми 13 спектри РМЯ диатсетатгранилин**

Чуфти якуми синглетҳо, аз рӯи монанди бо ивасперин, ивалин, телекин ва ҳосилаҳои он, ба протонҳои гурӯҳи метилени ҳамчоя, ки дар ҳалкаи лактон ҷойгиранд, дуввумин ба протони метилени ҷудошуда дар С-4 ҷойгиранд.

Аз рӯи маълумоти адабиёт дида баромадан мумкин аст, ки мавқеи сигналҳои протонҳои ин гурӯҳ дар С-4 то андозае аз ҷойнишинҳо дар ҳолати витсиналӣ дар С-3 вобаста аст. Ҳамин тариқ, дар ивасперин, телекин, асперилин дар сурати набудани гурӯҳҳои электронии акseptори дар С-3, ин сигналҳо дар соҳаҳои 4.90 ҳ.м. ва 4.59 ҳ.м. дар эриванин (4.78 ҳ.м.) ва дигидро-3-эпиизотелекин, дар ҳузури гидроксил, мутаносибан дар 5.13 ҳ.м. 4.95 ҳ.м. ва 5.10 ҳ.м. 4.62 ҳ.м. дар ҳузури кето гурӯҳи, масалан, дар 3-оксоизо ва 3-оксодигидроалантолактонҳо ( $C = O$ ) (169) онҳо дар майдо-ни боз ҳам заифтари 5,9 ҳ.м. ва 5,1 ҳ.м. ҷойгиранд.

Аҳамияти ҷаҳиши химиявии ин сигналҳо дар спектри гранилин 5,26 ҳ.м. ва 4,92 ҳ.м. имкон медиҳад хулоса барорем, ки яке аз гурӯҳҳои гидроксил дар молекулаи он дар ҳолати 3 қарор дорад.

## Нақшаи мубадалшавии химиявии гранилин



## Омӯзиши химиявии лактонҳо аз реша ва бехреши чоклаи калонбарг

Оид ба мавҷудияти лактонҳои сесквитерпенӣ дар реша ва решаҷаҳои растанӣ борҳо дар адабиёт маълумот оварда шудааст. Маълум буд, ки дар узвҳои зерзаминии растанӣ лактонҳои сесквитерпен мавҷуданд, ки аз онҳо ду пайвасти ҷудо карда шуда, ба аланто- ва изоалантолактон ҳамонанд карда шудаанд. Аммо, на миқдори умумии фраксияи лактонӣ ва на шумораи компонентҳое, ки ба таркиби он дохил карда шудаанд, муайян карда нашудааст. Дар омӯзиши тахмини тавассути хроматографияи маҳинқабата мо бори аввал муқаррар кардем, ки маҷмӯи пайвастаҳои лактони чоклаи калонбарг хеле мураккаб аст ва аз омехтаи на камтар аз 8 моддаи дорои  $R_f = 0.98; 0.93; 0.79, 0.72; 0.51; 0.43; 0.39; 0.05$  (системаи В) иборат аст. Дар муқоиса бо лактонҳои алаф, лактонҳои реша таркибашон хеле устувор мебошанд. Онҳо вобаста ба маҳалли афзоиш ё марҳилаҳои рушд сифатан тағйир намеёбанд. Ин, зоҳиран, ба нақши физиологии онҳо ва хусусиятҳои биологии растанӣ вобаста буда, ҷунҷи маълум аст бисёрсола аст ва чамъшавии лактонҳо дар тӯли муддати тӯлонӣ сурат мегирад. Мавҷудияти шумораи зиёди лактонҳоро муқаррар намуда, ҷудо ва омӯхтани ҷузъҳои асосии фраксияи лактонӣ дар ашё ва имконияти истифодабарии онҳо дар тиб манфиатовар баҳисоб меравад.

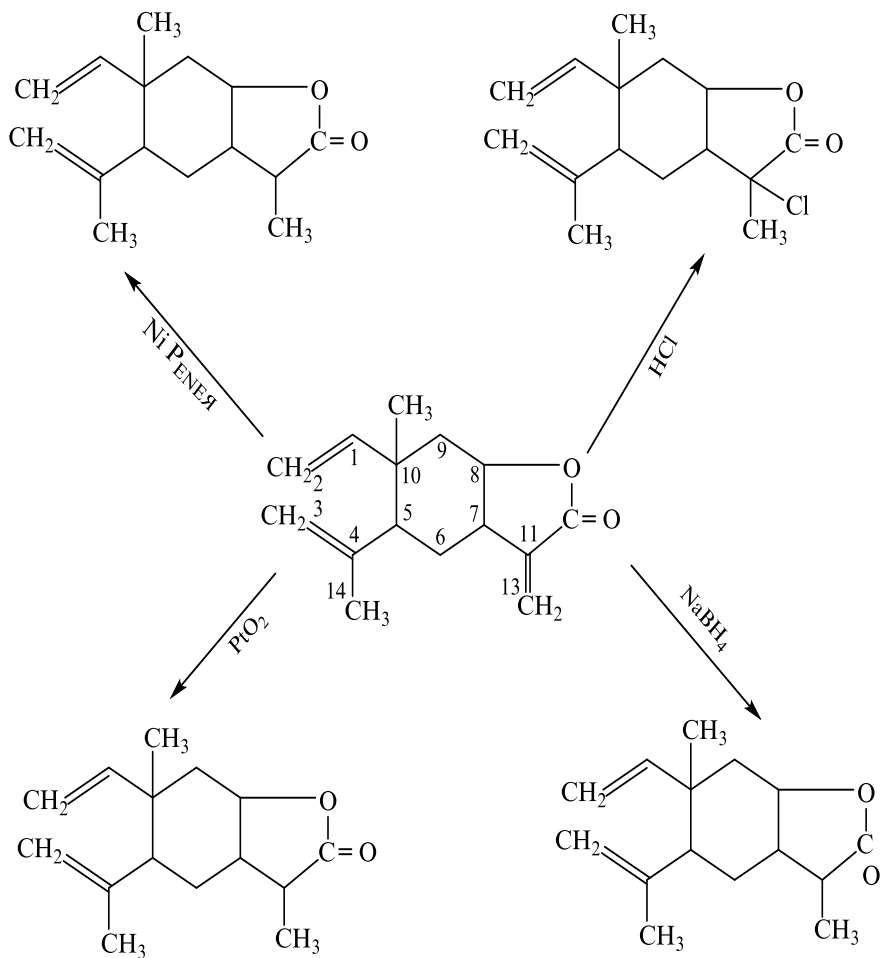
Барои ҷудо кардани лактонҳо, мо усули худ тавсия намудаи чеҳиро истифода кардем, ки онро хангоми омӯзиши лактонҳои барг истифода намуда будем. Бо ин мақсад 6,4 кг реша ва решаҷаҳои хушк ва майда кардашудаи растании чоклаи калонбаргро, ки моҳи июни соли 2018 дар доманакӯҳҳои дараи Ҳамҷарии ноҳияи Файзобод чамъоварӣ карда шуда буданд, дар давоми як шабонарӯз бо 2 литр эфيري нафтӣ (ҳар. ҷӯш. 70-100 °) дам андохта шуда, ҷудошудаи дар кунҷораи (шрот) боқимонда мавҷуд буда, бо ҳамин тарз 3 маротиба коркард карда шуд.

Ҷудокунии лактонҳо тавассути хроматографияи калонкагию адсорбсионӣ гузаронида шуд. Ҳамчун адсорбент оксиди алюминий истифода намудем, моддаҳо бо усули элюетн-дискретӣ эфيري нафтӣ ва омехтаи он бо бензол (2-20 %) бензол дар омехта бо метанол (1-5%) шуста шуданд. Бо ин мақсад 130 г фраксияи лактон иборат аз моддаҳои дорои  $R_f = 0.9; 0.84; 0.76; 0.68; 0.58; 0.52; 0.25; 0.00$  дар колонкаи диаметраш 8 ва баландиаш 20 см бо адсорбент карда шуда.

Ҳамин тариқ, бо усули хроматографияи адсорбсионӣ мо аз решаҳо 6 пайвасти алоҳида - игалан, игалин, игалол, грандол, гринин, лактони 8 ҷудо кардем.



## Накшай мубадалшавии химиявии игалан



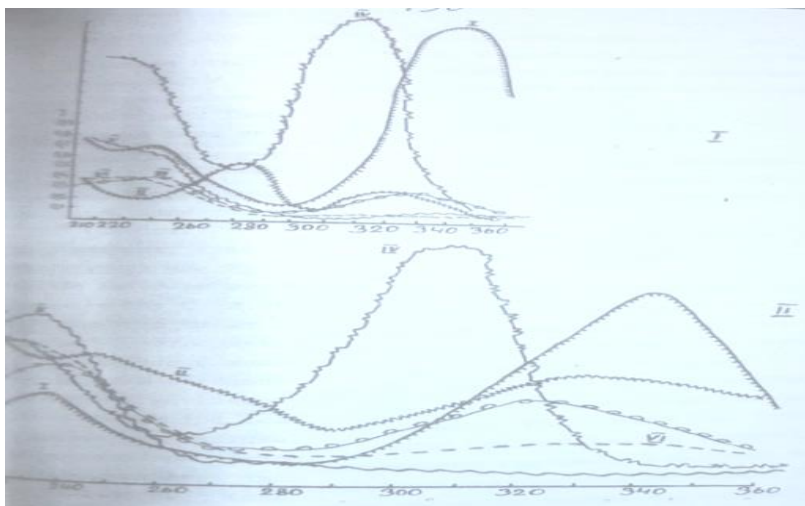
Тасдиқи пайвастшавии ҳаттии ҳалқаи лактонӣ дар игаланро ҳангоми ташҳиси спектри ултрабунафши лактонҳои дорои сохтори шабех, ки дар кислотаи сулфати концентронида сабт шудаанд, дидан мумкин аст.

Қисми зиёди лактонҳои сесквитрпеноидӣ гурӯҳҳои хромофор надоранд ва аз ин рӯ дар доираи ултрабунафш фурубарии наздик надоранд.

Ҳангоми мавҷудияти бандҳои  $C = C$ ,  $C = C-C = O$ , максимумҳо қайд карда мешаванд, ки имкон медиҳанд мансубияти алоҳида ба сохтҳои мушаххас дода шаванд. Ҳангоми ҳаллкунии моддаҳо дар кислотаи сулфати концентрониди тағйиротҳо дар молекулаҳои онҳо бо ҳамроҳии дегидратсия, дегидрогенизатсия ва ғайра ба амал меоянд, ки дар натиҷаи он хромофорҳо пайдо мешаванд, ки дар доираи УБ фурубарашон наздик мешаванд.

Барои гурӯҳи сесквитерпеноидҳои лактонӣ чунин таҳқиқотҳо дар доираҳои кутохмавҷаи спектр қаблан гузаронида нашуда буданд ва соли 2020 бори аввал аз ҷониби мо гузаронида шуд. Мо пас аз 3 ва 24 соат спектри ултрабунафши панҷ лактони маълум ва ду ҷудошударо дар кислотаи сулфати концентрониди омӯхтем.

Аз расми 14 дида мешавад, ки пас аз 3 соати ҳал шудани лактонҳо, ду максимум азҳудкунӣ пайдо мешаванд: 1-дар соҳаи 224-269 нм ( $\log = 3.65-3.89$ ) ва 2-310-345 нм ( $\log = 2.85-5.04$ ).



Расми 14 спектри УБ Караброн (I) Ивалин (II)

Ҷудокунии игалан аз ҷокла нишон медиҳад, ки элеманолидҳо на танҳо маҳсули тағйирёфтаи химиявӣ гермакранҳо, балки моддаҳои табиӣ низ буда метавонанд. Лактони сесквитерпени навъи элемановӣ бори аввал аз растаниҳои ҷинси *Inula* ноҳияҳои Данғара ва Файзобод ҷудо карда шуд.

## Х У Л О С А Х О

### *Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия:*

1. Бори аввал дар асоси реаксияҳои сифатӣ, усули хроматографӣ ва маълумоти спектралӣ муайян карда шуд, ки дар чоклаи калонбарги н. Данғара ва Файзобод лактонҳои терпеноидӣ (0,7-1,3%) флавоноидҳо, моддаҳои даббоғӣ (9,4%) дар баргҳо (5,03%) ва дар решаҳо алколоидҳо (0,08%), сапонинҳои тритерпеноидӣ, кислотаҳои органикӣ (0,3%) мавҷуданд [2-А, 3-А].

2. Бори аввал мавҷудияти гурӯҳи нави моддаҳои пайвастаҳои полиенӣ муқаррар карда шуд. Кислотаҳои таркиби баргҳо, гулҳо ва решаҳои растани омӯхта шуд. Мавҷудияти кислотаи фумарат дар қисми зеризаминии растани исбот шудааст. Дар баробари ин кислотаи атсетат, равғанӣ, пропионат ва дар реша кислотаҳои кориат, миристиноат ва палмитинат ошкор шуданд [4-А, 5-А].

3. Таркиби кислотаи чарбии равғани тухмиҳои пухта ва нопухтаи чоклаи калонбарг омӯхта шуд. Нишон дода шудааст, ки аз рӯйи кислотаи чарбии таркибиаш ба равғани офтобпараст монанд аст [2-А, 7-А].

4. Бори аввал тағйирёбии зиёди таркиби фраксияи лактони растани вобаста аз маҳалли нашъунамо, вақти мавсим ва устувории лактонҳои таркиби реша ва беҳреша муайян карда шуд. Баҳодиҳии муқоисавии фраксияи лактони дигар намудҳои *Inula* - *Inula helenium*, *Inula britannica* L, *Inula rhizosephalan*, *Inula magnifica* Lipsky ҳамроҳ бо чоклаи калонбарг гузаронида шуд [4-А, 9-А, 10-А, 11-А].

5. Бо усули экстраксия ва хроматографияи адсорбсионӣ, лактони нави сесквитерпен, бо ҳар.гуд. 197-198 °С,  $C_{15}H_{20}O_2$  гранилин чудо гардид. Дар асоси тағйиротҳои химиявӣ, маълумотҳои спектралӣ муайян карда шуд, ки он сохти 1,3-диокси-эвдезм -4,11-диен -7,8-олид дорад [1-А, 13-А].

6. Дар баробари гранилин 2 лактони таркиби  $C_{15}H_{20}O_3$  бо ҳар. гуд. 91 °С ва 130 °С чудо карда шуданд, ки онҳо дар асоси ҳосилаҳо ва маълумотҳои спектралӣ, инчунин намунаҳои омехта, мутаносибан бо караброн ва ивалин муайян карда шуданд. Ин моддаҳо бори аввал аз растаниҳои флораи Тоҷикистон чудо карда шуданд.  $\beta$ -ситостерин чудо ва идентификатсия карда шуд [10-А, 12-А, 13-А].

7. Аз решаҳои чоклаи калонбарг шаш пайвастаи нави терпеноиди чудо карда шуданд, аз ҷумла лактонҳои сесквитерпеноидӣ: игалан  $C_{15}H_{20}O_2$  бо ҳар. гуд. 79-79,5 °С, игалин  $C_{15}H_{20}O_3$  бо ҳар. гуд. 134-135 °С ва 270 °С, лактон 8 лактони тритерпеноидии  $C_{30}H_{44}O_5$  бо ҳар. гуд. 370 °С, инчунин ду диоли нави терпеноидӣ-игалол  $C_{15}H_{26}O_2$  бо ҳар. гуд. 102 °С ва грандол  $C_{15}H_{28}O_5$  бо ҳар. гуд. 320 °С [10-А, 12-А, 13-А].

### **Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот**

Таркиби чузъҳои асосии *Inula*, чоклаи калонбарг омукта шудааст. Бори аввал аз решаҳои ин растанӣ ду лактони сесквитерпении таркиби  $C_{15}H_{20}O_2$  бо ҳарорати гудозишӣ 78 ва 115 °C ҷудо карда шуданд, ки мутаносибан дар асоси хосиятҳои физикӣ-химиявӣ алантолактон ва изоалантолактон муайян карда шуданд. Ҳамин тариқ дар натиҷаи таҳқиқот 13 пайвасои алоҳида ҷудо карда шуд, ки 6-тои онҳо нав мебошанд, барои онҳо сохт ва структура тасдиқ карда шуданд. Метавон гуфт, ки ҳамчун реагентҳои химиявӣ пайвастаҳои мазкурро дар синтези маҳини органикӣ истифода бурдан мумкин аст.

## **ИНТИШОРОТ АЗ РҶӢИ МАВЗӢИ ДИССЕРТАТСИЯ:**

**Рӯйхати мақолаҳо, ки дар маҷаллаҳои илмӣ ба тавсияи Комиссияи  
Олии Аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон  
нашр шудаанд:**

[1-М]. Юсуфзода, А. Ҷ. Таҳияи технологияи экстраксияи караброн аз таркиби *INULA MACROPHYLLA L* / А.Ҷ. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, С.М. Мусозода // Илм ва фановарӣ № 3. Душанбе - 2020. -С. 175-181.

[2-М]. Юсуфзода, А. Ҷ. Усулҳои физикию химиявии таҳқиқи лактонҳои сесквитерпеноидии таркиби намудҳои *Inula*. / А. Ҷ. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, С.М. Мусозода // Илм ва фановарӣ № 4. Душанбе - 2020. -С. 186-194.

[3-М]. Юсуфзода, А. Ҷ. Таҳқиқи физикию химиявии лактонҳои қисми зерзаминии *Inula macrophylla L* / А. Ҷ. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, С.М. Мусозода // Паёми ДМТ №4. Душанбе - 2021. -С. 294-301.

[4-А]. Юсуфзода, А. Дж. Сравнительное анатомо–морфологическое исследование подземных органов видов рода *Inula L. (asteraceae)* / А. Дж. Юсуфзода // Научный журнал, наука и инновация №2. Душанбе – 2021. - С. 21-29.

[5-А]. Юсуфзода, А. Дж. Антимикробная активность новых производных эпихлоргидрина с остатками аминокислотами / С.С. Исмоилзода, А. Дж. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, З. Ашурова // Научный журнал, наука и инновация. Таджикский национальный университет; Душанбе, 2019. №4-С. 130-133.

### ***Нахустнамет:***

[1-А]. Исмоилзода, С.С., Раҷабов С.И., Икромов М.С., Юсуфзода А. Дж. Производные N-γ-ГАМК-β-оксипропил с остатками алкалоида цитизина. Заявка №02.1/0039, на изобретение выдан малый патент ТҶ. МПК (2020): С07D401/12; С07В451/04, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Республикӣ Таджикистан 15 апреля 2022 г. -Душанбе, 2022.

### **Мақолаҳои дар дигар маҷаллаҳои илмӣ нашршуда:**

#### **1) Маводи конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ**

[6-М]. Юсуфзода, А.Ҷ. «*Inula Macrophylla* ҳамчун сарчашмаи пешомади маводи нави доруворӣ» / А. Ҷ. Юсуфзода, С.М. Мусозода, Қ.Р. Бобоёрзода // Маводи 10-уми конфронси солони Ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ доир ба мавзӯи «Дастовардҳои соҳаи тандурустии Тоҷикистон дар даврони истиқлолият», бахшида ба 27-умин солгарди истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва соли рушди сайёҳӣ ва хунаҳои мардумӣ. Душанбе-2018. С. 105-106.

[7-А]. **Юсуфзода, А.Дж.** Ботанико-фармакогностическая характеристика и фитохимическое исследование девясила крупнолистного, произрастающего в Таджикистане. / **А.Ч. Юсуфзода, К.Р. Бобоёрзода, С.М. Мусозода** и др. // Сборник научных работ «Современные достижения фармацевтической технологии и биотехнологии», выпуск 4, Харьков - 2018, С. 310-313.

[8-А]. **Юсуфзода, А.Дж.** Перспективный источник новых лекарственных препаратов (на примере *inula macrophylla*). / **А.Дж.Юсуфзода, К.Р. Бобоёрзода** // Материалы республиканской конференции на тему «Актуальные проблемы современной медицины и фармации: взгляд в будущее», Душанбе 2018. (13 ноября) С.58-61.

[9-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Фармакогностическая характеристика сырья девясила крупнолистного произрастающего в таджикистане. / **М. Х. Рахимова, С. М. Мусозода, А. Дж. Юсуфзода** // Сборник материалов XXVII российского национального конгресса «человек и лекарство». Москва – 2020. С. 430

[10-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Фитохимический анализ корней девясила высокого, одуванчика обыкновенного и цикория обыкновенного с целью применения в комплексной терапии сахарного диабета. / **М. Х. Рахимова, С. М. Мусозода, А. Дж. Юсуфзода** // Сборник материалов XXVII российского национального конгресса «человек и лекарство». Москва - 2020. С. 428

[11-М]. **Юсуфзода, А.Ч.** Экстакия, таҳқиқи тарикби химиявии растаиҳои оилаи чоқла (*inula*) / **А.Ч. Юсуфзода, С.М. Мусозода, С.И. Рачабов** // Маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии Илмию амалӣ дар мавзӯи «заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар ҷумҳурии тоҷикистон», бахшида ба 60-солагии факултети химия ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор, академики АИ ҶТ Нӯъмонов ишонкул усмонович. Душанбе (12-14 сентябри соли 2020. С. 428 - 430

[12-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Применение растений рода *Inula* в медицине. / **А. Дж. Юсуфзода, С. И. Раджабов С.М. Мусозода** // Конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайатиустодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ бахшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Саразми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Саҳ. 423 -424.

[13-М]. **Юсуфзода, А.Ч.** [13-М]. Юсуфзода, А.Ч. Таҳқиқи физикӣ – химиявии таркиби баъзе намудҳои *Inula* / **А. Дж. Юсуфзода** // Маводи конференсияи III байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Рушди илми химия дар соҳаҳои истифодабарии он», бахшида ба 80 – солагии гиромидоштаи хотираи д.и.х., узви вобастаи АМИТ, профессор Кимсанов Б.Х. (10 ноябри соли 2021). Саҳ. 133-139.

Ба чоп \_\_.10.2022 ичозат дода шуд. Андозаи 60x84<sup>1/16</sup>.  
Коғази офсет. Чопи офсет. Гарнитурои Times New Roman Tj.  
Ўзъи чопи шартӣ 3,75.  
Теъдоди нашр 100 нусха. Супориши №\_\_.

ҶДММ “ЭР-граф”.  
734036, ш. Душанбе, кӯчаи Р. Набиев, 218.  
Тел: (+992 37) 227-39-92. E-mail: rgraph.tj@gmail.com

На правах рукописи

УДК: 674.031.795.52.(575.3)

ББК: 41.42(2г)

Ю-91

**ЮСУФЗОДА Ахлиддини Джаъфаридин**

**ФИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕВЯСИЛА  
КРУПНОЛИСТНОЙ (INULA MACRORHYLLA), ЮЖНОЙ  
ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА**

**Специальность 02.00.03 - Органическая химия**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание учёной степени**  
**кандидата химических наук**

**Душанбе - 2022 г.**



Диссертация выполнена на кафедре фармации и научно-исследовательской лаборатории «Химии глицерина» им. д.х.н., профессора, член-корр. НАНТ Кимсанова Б.Х., при Научно-исследовательском Институте Таджикского национального университета

**Научный руководитель:** **Раджабзода Сироджиддин Икром** - доктор химических наук, и.о. профессора, доцент, директор Научно-исследовательского института Таджикского национального университета

**Официальные оппоненты:** **Бандаев Сироджиддин Гадович** - доктор химических наук, профессор кафедры органической и биологической химии Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни

**Шаропов Фарух Сафолбекович** - кандидат химических наук, доцент, главный научный сотрудник Научно-исследовательское учреждение "Китайско-Таджикский инновационный центр натуральных продуктов", Национальная Академия наук Республики Таджикистан

**Ведущая организация:** Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, кафедра биоорганической и физколлоидной химии

Защита диссертации состоится «**15**» **декабря 2022 г.** в **10<sup>00</sup>** на заседании диссертационного совета, главный корпус, зал методического совета 6D.КОА-010 при Таджикском национальном университете по адресу 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail:[ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

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

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2022 г.**

**и.о. Учёного секретаря диссертационного совета, доктор технических наук, доцент**



**Самихов Ш.Р.**

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ официальной статистики и изучение научных источников свидетельствуют о том, что в последние годы возрастает внимание исследователей в области химии, биологии, медицины и фармации к материалам растительного происхождения. На фармацевтическом рынке Соединенных Штатов Америки от 1/3 до 50 % лекарств, находящихся в обороте в странах Европы, составляют растительные препараты. Причина расширения перечня лекарственных препаратов растительного происхождения заключается в том, что они имеют ряд преимуществ перед синтетическими лекарственными средствами: они не вызывают аллергических реакций, не оказывают негативных действий, сходство биохимической структуры лекарственных растений с тканями организма человека делая растительные лекарственные препараты, легко участвующее в процессах обмена веществ. Учитывая изложенное, фитохимические исследования лекарственных растений флоры Таджикистана считаются одним из приоритетных направлений наук химии, биологии, медицины и фармации.

Благодаря климату, почве и рельефу страны на территории Республики Таджикистан можно встретить большое количество растений, в том числе лекарственных растений. Большое количество растений флоры Таджикистана с древних времен широко использовались в народной медицине. К сожалению, большинство из них до сих пор не используются в практической медицине из-за недостаточности научных данных об их химическом составе и биологическом действии. Примером этого типа растений являются виды, относящиеся к роду *Inula*. В Республике Таджикистан произрастает 10 видов растений, относящихся к роду *Inula*, и в настоящее время только один из них – *Inula helenium* – внесен в государственный реестр лекарственных средств. *Inula helenium* широко используется в различных лекарственных формах как отхаркивающее, противовоспалительное, антигельминтное, желчегонное, противомикробное и т. д.

Следовательно, по филогенетическому принципу в качестве объекта исследования была выбрана *Inula macrophila*.

**Актуальность работы.** В последние годы, внимание Правительства Республики Таджикистан сосредоточено на развитии и совершенствовании естественных, точных и математических наук, а также в области здравоохранения, в частности на обеспечении населения лекарственными средствами, обеспечении населения высокоэффективными профилактическими и лечебными средствами.

На 9-м симпозиуме научного собрания Д.И. Менделеева по общей и прикладной химии, академик И.М. Шемякин, рассказал о задачах и проблемах современной органической и биоорганической химии и

отметил, что «вопросы, имеющие большое практическое значение, считается лечение наиболее опасных для человека заболеваний (опухоли, лучевая болезнь, заболевания органов сердечно-сосудистой системы, расстройства нервной системы и психические заболевания), в том числе инфекционные заболевания человека - как всегда требует поиска различных видов лечебного сырья в природе.

Следовательно, исходя из слов академика И. М. Шемякина, нам необходимо полагаться на природу и искать новые виды лечебного сырья.

В настоящее время лекарственные препараты растительного происхождения составляют примерно 40% от общего количества лекарственных препаратов, используемых в медицине.

Богатая флора бывшего Советского Союза уже рекомендовала десятки оригинальных лечебных препаратов, официально признанных в практической медицине: галантамин, платифиллин, винкаин, секуринин, саррацин, корхорозид, колхамин, келлин и многие другие.

Изучение флоры нельзя считать законченным, так как на данный момент изучена относительно небольшая часть видов растений, произрастающих в Республике Таджикистан (около 1500 из 5000), поэтому дальнейшие исследования в этой области, безусловно, представляют научный и практический интерес.

В последние годы разработка и совершенствование современных методов физико-химических исследований, в частности: хроматография, спектроскопия, дают возможности открытие новых классов природных веществ (полиинов, иридоидов, экдизонов и др.), для более глубокого изучения растительных веществ и их разделения, установление состава и строения, конформации, связи строения с биологической активностью, определение физиологической роли в жизни растений.

В связи с этим выявление природы основных веществ, лечебных свойств растений, которые широко применялись в научной и народной медицине в виде галеновых препаратов, но их химическое изучение раньше было затруднено, сейчас появилась реальная возможность изучить фитохимический состав лекарственных растений.

Одним из таких растений является девясил (андуз) (*Inula macrophylla* L.), семейство сложноцветных (Compositae), широко распространенное в Средней Азии, в том числе в Республике Таджикистан. Применяется в народной медицине при туберкулезе, гельминтозах, инфекционных заболеваниях кожи, снижении сахара и т.д. Ранее из корня этого растения выделяли алантолактон, изоалантолактон, эфиромасличные и смолopodobные вещества, неустойчивые химические вещества, которые обладают высокими биологическими свойствами.

В данной работе определены перспективные результаты фитохимического изучения крупнолистного девясила в Дангаринском и Файзабадском

районах, включая его наземную и подземную части, хроматографически, химическими и физико-химическими методами. При этом особое внимание уделялось сесквитерпеновым соединениям как биологически активным компонентам.

Результатом работы является выделение двух различных органических соединений, в том числе семи новых органических соединений, ранее не описанных в литературе. Для трех из них предложено возможное химическое строение, а для остальных определена брутто-формула и определены их физико-химические свойства. Разделение на отдельные компоненты позволило определить биологическую активность этих органических веществ и открыть новые фармакологические соединения, а также разработать лекарственные вещества с кардиотоническими свойствами. Поэтому основное внимание уделяется изучению и исследованию растения девясила крупнолистного в Дангаринском и Файзабадском районах.

**Степень изученности темы.** В Средней Азии алантолактон, изоалантолактон, эфирные масла, смолоподобные вещества, летучие вещества были химически выделены и изучены из корневого состава других видов семейства растений рядом исследователей. Однако в научной литературе мало сведений об исследованиях и изучении фитохимии девясила крупнолистного, произрастающего в Таджикистане, и он почти не изучался отечественными учеными.

Поэтому исследование и фитохимическое изучение девясила крупнолистного является крайне важным и имеет практический и теоретический потенциал в медицине.

Таким образом, в диссертационной работе проведена разработка методов фитохимического разделения девясила крупнолистного, то есть речь идет об экстракции, разделении, фитохимическом исследовании и изучении девясила крупнолистной химическими и физико-химическими методами.

**Отношение исследований к программам (проектам) или научным темам.** Диссертация была выполнена в лаборатории «Химия глицерина» имени д.х.н., профессора, члена-корреспондента НАНТ Кимсанова Б.Х., в НИИ Таджикского национального университета и кафедры фармации в соответствии с проектами бюджетного распоряжения Республики Таджикистан «Комплексное изучение некоторых природных лекарственных растений Таджикистана» (номер госрегистрации №0120TJ01004) и «Производные  $\gamma$ -аминомасляной кислоты на основе эпихлоргидрина и  $\alpha$ -монохлоргидрина глицерина: синтез, свойства и применение» (номер государственной регистрации №0119TJ01002).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Целью исследования** является разработка метода выделения органических веществ из состава девясила крупнолистного (*Inula macrophila* L.L.) и ее фитохимическое изучение химическими и физико-химическими методами.

### **Задачи исследования:**

- фитохимическое исследование отдельных частей девясила крупнолистного;
- определение сапонинов, гликозидов, хромонов, флавоноидов, производных антрацена, лактонов, хинонов и алкалоидов в составе девясила крупнолистного;
- определение количества лактонов, дубильных веществ и эфирного масла в составе девясила крупнолистного;
- определение полиацетиленовых соединений в составе девясила крупнолистного;
- изучение жирных масел семян девясила крупнолистного;
- сравнительная хроматографическая оценка терпеноидов некоторых видов девясила крупнолистного Дангаринского и Файзабадского районов;
- подтверждение строения, состава и чистоты соединений, выделенных из состава девясила крупнолистного, с помощью ИК, Масс., ЯМР спектроскопической, ЭА и ТСХ.

**Объектом исследования** является девясил крупнолистный *Inula macrophila* L. Дангаринского и Файзабадского районов, включая его наземную и подземную части.

**Предмет исследования.** Фитохимические исследования девясила крупнолистного *Inula macrophila*, изучение химических и физико-химических свойств выделенных веществ, а также поиск биологически активных веществ.

### **Научная новизна исследования:**

1. Впервые проведено фитохимическое исследование отдельных частей и сравнительная хроматографическая оценка терпеноидов нескольких видов *Inula macrophylla* L. Дангаринского и Файзабадского районов.
2. Впервые проведено изучение качественного состава и количественного наличия основных групп биологически активных веществ подземной и наземной части девясила крупнолистного: эфирные масла, сесквитерпеноидных лактонов, углеводов, органических кислот, каротиноидов и фенольных соединений.
3. Впервые в составе девясила крупнолистного определены сапонины, гликозиды, хромоны, флавоноиды, антраценпроизводные, лактоны, хиноны и алкалоиды;

4. Впервые из состава девясила крупнолистного определено количество лактонов, дубильных веществ, эфиромасличных и полиацетиленовых соединений;

5. Впервые определены структура, состав и чистота соединений, выделенных из состава девясила крупнолистного Дангаринского и Файзабадского районов, спектроскопическими методами ИК-, Масс., ЯМР, ЭА и ТСХ.

***Теоретическая значимость исследования:***

- сравнение результатов с результатами, представленными в литературе, их соответствующее проявление;

- правильность установленных теоретических закономерностей и основных выводов диссертационной работы с основами органической химии.

- научно обоснованы разделения веществ современными химическими и физико-химическими методами, их оптимальные условия в зависимости от физико-химических факторов.

***Практическая значимость исследования*** заключается в том, чтобы рекомендовать на основании изучения научной и экспериментальной литературы составные части растения девясила крупнолистного, изучаемые в синтезе органических веществ, в качестве органических лигандов и в фармацевтической промышленности для производства новых противовоспалительных и отхаркивающих средств. Кроме того, полученные результаты, могут быть использованы в учебном процессе на кафедрах органической химии химического факультета и фармацевтической химии и фармацевтического менеджмента Таджикского Национального университета, при чтении спецкурсов, выполнение курсовых, магистрских и научных исследований, а также студенты, магистры и соискатели могут использовать результаты данной работы.

***На защиту выносятся следующие положения:***

- анализ научных источников по химическому и фитохимическому составу растений, относящихся к роду *Inula*, и лекарственных форм на их основе;

- фитохимический анализ отдельных частей *Inula macrophylla* L.;

- изучение динамики накопления биологически активных веществ в составе *Inula macrophylla* L.;

- разработка критериев качества корня и корневищ *Inula macrophylla* L. как лекарственного сырья;

- исследование и изучение количественного содержания основных групп биологически активных веществ подземной и наземной части девясила крупнолистного: эфирного масла, сесквитерпеноидных лактонов, углеводов, органических кислот, каротиноидов и фенольных соединений;

- определение строения, состава и чистоты соединений, выделенных из состава *Inula macrophylla* L. Дангаринского и Файзабадского районов, с использованием спектроскопических методов ИС-, Масс., ЯМР, ЭА и ТСХ;

-тестирование биологической безвредности биологически активных веществ девясила крупнолистного.

**Степень достоверности результатов:** полученные данные обоснованы современными физико-химическими методами исследования, статистической обработкой результатов. Для определения качественного и количественного состава реакционной массы были использованы следующие методы анализа: газожидкостная хроматография (на приборе «Кристалл 2000»), масс-спектрометрия (на приборе «Хроматэк-Кристалл 5000М» с информации NIST 2012), ЯМР-спектроскопия (на приборе «Bruker AM-500» с рабочими частотами 500 и 125 МГц).

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности:** Диссертация соответствует нескольким пунктам паспорта специальности 02.00.03 – «Органическая химия»:

В соответствии с пунктом 1. Изучение строения и свойств органических соединений с помощью химических, физико-химических, физических исследований и теоретических расчетов. - глава 2.3;

В соответствии с пунктом 2. Изучение реакционной способности и механизмов реакций органических соединений. Теоретическое описание взаимосвязей между строением, свойствами и реакционной способностью органических соединений - главы 1.2. и 2.3;

В соответствии с пунктом 3. Открытие новых реакций органических соединений и методы их изучения - глава 2.3;

В соответствии с пунктом. 6. Промышленная органическая химия и научные основы технологии органического синтеза - гл. 1.2 и 2.3.

**Личный вклад соискателя, учёной степени в научном исследовании:** Автором диссертации определены цель, задачи исследования, методы, пути решения и разработки способа выделения органических веществ из состава девясила крупнолистного. Все экспериментальные данные, включенные в диссертацию, анализ и обобщение научных данных по фитохимическому изучению девясила крупнолистного, изучению химических и физико-химических свойств выделенных веществ, а также получение биологически активных веществ, были получены соискателем лично или при его непосредственном участии. Завершены подготовка выводов и основных положений диссертации.

**Утверждение и внедрение результатов диссертации (Апробация работы).**

Основные результаты диссертации обсуждались на следующих республиканских и международных конференциях: научно-теоретические конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников, аспирантов и студен-

тов Таджикского национального университета, г. Душанбе, 2018-2022 гг. республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы», «Год развития туризма и народных ремесел», «140-ой годовщине со дня рождения Героя Таджикистана Садриддина Айни» и «70-ой годовщины дня основания Таджикского национального университета», Душанбе-2018; республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021 г.)» и «400-летию Миробиды Сайдо Насафи» (20-27 апреля 2019 года). Том I/ Душанбе-2019; республиканская научно-практическая конференция (с международным участием) на тему «Применение инновационных технологий и преподавании естественных дисциплин СОШ и ВУЗ» и «Инновация в преподавании естественных наук», посвященной 150-летию периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева (11-12 октября 2019 г.) Душанбе, 2019; химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии реактив-2020. Реактив -2020 Материалы XXXIII Международной научно-технической конференции «Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии». Посвященная памяти академика Академии наук Республики Башкортостан Дилюса Лутфуллича Рахманкулова (1939-2008). г.Уфа, 24-26 ноября 2020 г. Уфа; Материалы XIV Всероссийской научной интернет- конференции (26-27 ноября 2020 года, г. Уфа). Уфа Издательство УГНТУ 2020; республиканской научно-теоретической конференции «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан». Душанбе, 12-14 сентября 2020 г.; III международной научно-практической конференции на тему: «Развитие химической науки и области их применения», посвященной 80-летию памяти д.н.х., член- корр. НАНТ, профессора Кимсанов Бури Хакиевича (10 ноября 2021 г.) Душанбе-2021; материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ посвященной «Годам развития промышленности (2022-2026)» и «Чествованию Мавлоно Джалолоддина Балхи» (20-27 апреля 2022 г.) Душанбе - 2022 г.

**Публикации по теме диссертации.** По теме диссертации, опубликована 13 статей, 1 патент в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 9 статей в материалах международных и республиканских научных конференциях.

**Структура и объем диссертации.** Текст диссертации представлен на 141 страницах, в том числе основной текст на 124 страницах. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и приложения и содержит 2 схема, 27 рисунков, 12 таблиц и 161 наименований научной литературы.



## ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### Химическое исследование лактонов растения девясила крупнолистного (*Inula macrophylla* L.)

Как показано в сводных информациях существует большое количество методов разделения лактонов, которые в основном разрабатываются для того или иного конкретного объекта. На стадии разделения очень важно сохранить лактоны в их природной форме, исключив возможность омыления, изомеризации и других вторичных процессов. Нами был использован так называемый Чешский метод, наиболее подходящий для этого требования и впервые опробованный при выделении лактонов из балханской полыни. Этот метод основан на распределении экстрактивных веществ между двумя смешанными органическими растворителями и позволяет в мягких условиях удалить лактонную фракцию из эфирных масел, жиров и фенолов.

Для этого 5,3 кг листьев, собранных в мае 2018 г. в период укоренения с ветвей горы Мазор (Файзабадский район), обрабатывали трехкратно хлороформом в объеме 2 л и оставляли на ночь. Экстракт объединяли и упаривали в вакуум-испарителе при температуре 30-35 °С до остатка 550 г сиропа.

270 г экстракта растворяли в 1,5 л петролейного эфира (петролеин), смешивали с равным объемом 60% водного ацетона, затем 90% этанола и последовательно встряхивали, в результате чего происходило разделение ацетона (фракция А), спирта (фракция Б) и остальное мы получили эфирно-нефтяной остаток (фракция С).

Выделившийся спирт упаривали в вакууме до исчезновения растворителя, остаток обрабатывали 200 мл хлороформа. Отделяли растворимую часть и упаривали раствор. 68,7 г (2,6%) полученного остатка, в основном представленного лактонами (см. схему разделения). Все три фракции оценивали на наличие сесквитерпеноидных лактонов с помощью хроматографии. Наилучшие результаты были получены при использовании пластин из силуфола, полученные результаты представлены ниже.

## Схема выделения фракции лактонов *Inula macrophylla* L.

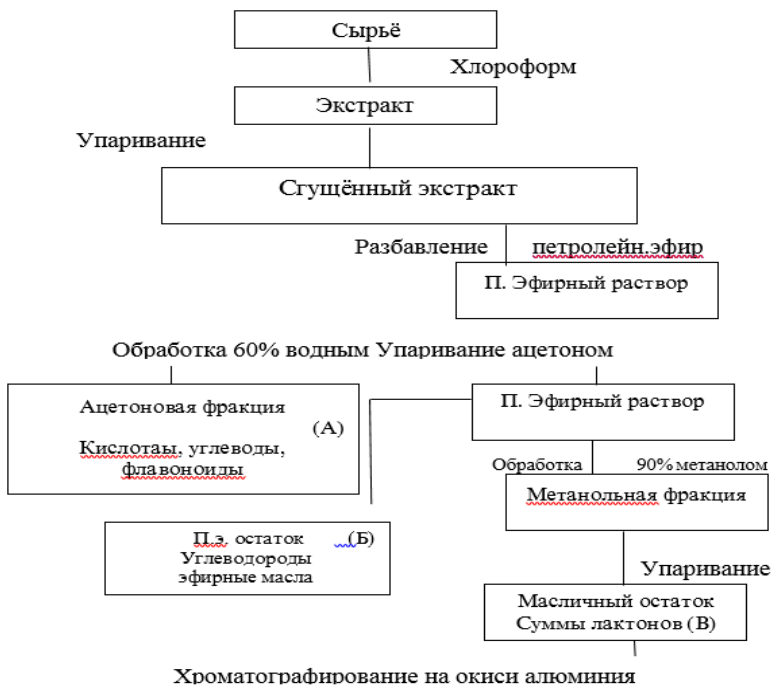


Таблица 1

Результаты, полученные с использованием пластинки силуфол

Наименование фракций	Система Б и окраска пятен Значения R <sub>f</sub>
Спиртовая (Б)	0,95м-ф. 0,83(м ж) 0,78 ф-с (сл) 0,69(б) 0,58(кр) 0,53(б) 0,44(кр.б) 0,36(к-б) 0,27(б) 0,18(б)
Петролейная (В)	0,95 м-ф (исчезающая) 0,83(сл).
Ацетоновая (А)	0,83(сл) 0,27 0,18 0,08(сл).

Для разделения лактонов использовали метод колоночно- адсорбционной хроматографии. В качестве адсорбента использовали нейтральный оксид алюминия по Брокману. Элюированное вещество обрабатывали сначала бензолом, затем смесью бензола и метанола и постепенно количество последнего довели до метанола.

Для этого 68 г лактоновой фракции растворяли в небольшом количестве бензола и вносили в трубку высотой 20 см и диаметром 8 см методом заполнения влажным адсорбентом. При промывке растворителем собирали фракции по 0,5 л, которые анализировали методом тонкослойной хроматографии.

Таблица 2

Результаты полученные колоночно-адсорбционной хроматографии

Номер фракций	Растворитель	Значение R <sub>f</sub>
1-9	Бензол	0,95 0,83
10-18	Бензол	0,83(сл) 0,78(сл) 0,58 0,53
19-36	Бензол	0,53 0,47 0,44
37-41	Бензол +1% MeOH	0,47 0,44 0,36
42-66	Бензол + 5% метанол	0,36 0,17 0,18
67-71	Метанол	0,18 0,08

### Физико-химические методы исследования сесквитерпеноидных лактонов

Как мы отметили выше, лактоны в составе, качественно определялись в больших количествах в местах роста произростания девясила. Изучая хроматограммы образцов сырья, произведенного в разных регионах, мы заметили, что наибольшее количество вещества с R<sub>f</sub> = 0,47 содержится в листьях девясила, произрастающих на склонах гор Файзобадского района.

3,2 кг высушенных и измельченных листьев, собранных в начале цветения, замачивали в 3 л хлороформа на ночь. Их разделяли и сушили в вакууме.

Фракция 1-2 имеющая оранжевый цвет с реакцией Бурхарда дала положительный результат на стеринны. Фракции 3-6, содержащие смесь веществ с R<sub>f</sub> = 0,83 и 0,47, объединяли и упаривали до объема 50 мл.

При хроматографической оценке листьев, произрастающих в районе поселка Фазова (предгорья долины Хамджари), нами было замечено, что в них содержится большое количество вещества с R<sub>f</sub> = 0,44, чего не наблюдалось в пробах, отобранных в других местах. Изучение

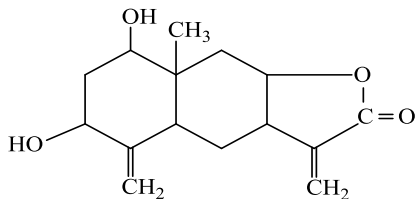
этого вещества представляло большой интерес, поскольку оно появилось в значительных количествах в те годы, когда состав основного компонента с  $R_f = 0,83$  резко уменьшился.

Объектом нашего исследования являлось изучение основных растворителей, оставшихся при переработке карабона из сырья, производимого в указанном регионе. Для этого 60 кг высушенных и измельченных листьев обрабатывали метанолом, экстракты упаривали, сначала промывали бензином, затем четыреххлористым углеродом. К очищенному водно-спиртовому экстракту добавляли воду и лактоны отделяли хлороформом.

Основным компонентом в этой фракции является вещество с  $R_f = 0,44$  (система Б), учитывается появление пятен темно-красного цвета, переходящего в оранжевый. Было получено 1,29 кг суспензии со значительным количеством фенольных пигментов. Для их удаления раствор хлороформа пропускали через колонку диаметром 22 см и высотой 20 см, заполненную порошкообразным полиамидом, а затем промывали бензолом.

Фильтрат разбавляли до исчезновения растворителя, получали 740 г остатка, из которого 208 г помещали в хроматографическую колонку высотой 22 см и диаметром 8 см. Провели элюирование вещества бензолом и получили 0,5 л продукта. Фракции 1-2, содержащие грандицин, разделяли, а 3-5 объединяли и выпаривали досуха.

Получили около 150 г коричневого остатка, который смешали с эфиром и обработали. Эфир разбавляли, а остаток оставляли на ночь в холодильнике. Таким образом, со дна и стенок колбы отделялось вещество, которое мы отделяли от метанола и перекристаллизовывали. Получено 3,7 г (0,04 %) бесцветного вещества в виде ромбических кристаллов с температурой плавления 197-198 °С.



Химическое исследование вещества с температурой плавления 88-90 °С (грандицин). «Грандицин» представляет собой бесцветное кристаллическое вещество с нейтральными свойствами, легко растворимое в хлороформе, спирте, ацетоне, эфире, петролейном эфире, гексане, мало растворимое (1:2000) в горячей воде, нерастворимое в кислотах. Вещество растворяется в щелочных гидроксидах и 5% растворе карбоната натрия при нагревании. При подкислении щелочного раствора от них отделяются

кристаллы с температурой плавления 90-91°C, что свидетельствует о его принадлежности к группе лактонов. Он растворяется в щелочных гидроксидах обратно последнему молу, что указывает на наличие лактонного кольца.

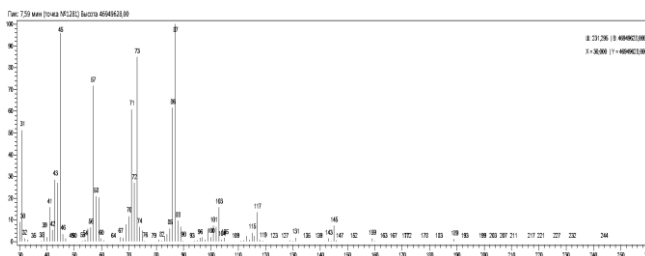
Определение молекулярной массы титрованием. Точную навеску 0,0705 г вещества растворяют в 10 мл спирта и прибавляют 10 мл 0,1 н. раствора гидроксида калия ( $K = 0,0866$ ), затем полученный раствор титруют 0,1 н. раствором серной кислоты (до фенолфталеина). В таких условиях был проведен контрольный опыт.

Отработанный раствор серной кислоты в контроле 8,54 мл, в опыте 5,70 мл, вместе со щелочью 2,84 мл.

Рассчитано:

$$В. м. = \frac{0,0705 * 10000}{2,84} = 241$$

В масс-спектре вещества наблюдается пик молекулярного иона  $M+248$ .



Элементный анализ:

Найдено %: С 73,5; 76,1; Н 8,20; 8,05;  $C_{15}H_{20}O_3$ .

Вычислено %: С 72,55; Н 8,12.

В УФ спектре полученного вещества (рис. 1) наблюдается максимальное снижение в диапазоне 205-210 нм ( $\lg \alpha = 3,78$ ), что свидетельствует о карбонильной связи с экзоциклической метиленовой группой в молекуле.

В ИК спектре (рис. 2) подтвердились полосы при  $1750 \text{ см}^{-1}$  (карбонил  $\gamma$ -лактон),  $1710 \text{ см}^{-1}$  (карбонилкетон),  $1660 \text{ см}^{-1}$  и  $823 \text{ см}^{-1}$  (двойная полоса). Интенсивные полосы при  $1160 \text{ см}^{-1}$  и  $1412 \text{ см}^{-1}$  и слабые при  $1660 \text{ см}^{-1}$  указывают на присутствие экзоциклической метиленовой группы.

На основании изложенного следует, что выделенное вещество, которое мы условно называем грандицином, имеет состав кето  $\gamma$ -лактона  $C_{15}H_{20}O_3$  и имеет экзоциклическую метиленовую группу в лактонном кольце.

Существование кетогрупп было подтверждено получением 2,4-динитрофенил-гидразона.

При точной навеске 0,5005 г вещества к спирту добавляли 1 мл реактива и оставляли на ночь. (реактив готовили, смешивая 0,4 г 2,4-динитрофенилгидразина в 2 мл серной кислоты с последующим добавлением спирта до объема 10 мл).

Отделившийся осадок очищали и перекристаллизовывали со спиртом. Затем мы добавили  $P_2O_5$  в вакууме. Получены игольчатые кристаллы красного цвета с температурой плавления 189-190°C.

Элементный анализ. Определено: С 59,00; 58,90; Н 6,47; 6,29; N 13.71; 13,57;  $C_{21}H_{24}O_6N_4$ . Было рассчитано: С 58,80; Н 5,60; N 13.05.

Карбонилкетон в соединение не входит, о чем свидетельствует отсутствие снижения ультрафиолетового спектра в области 250 нм.

ИК и УФ спектры грандицина и дигидрограндицина показаны ниже.

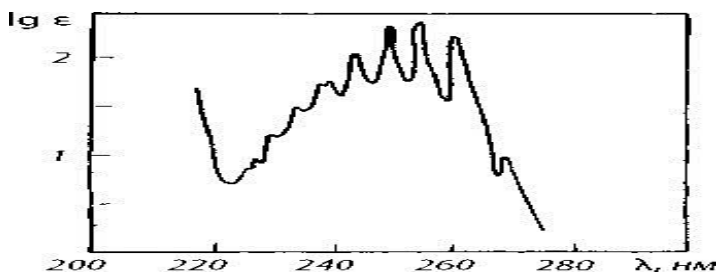


Рисунок 1 спектр УФ грандицина

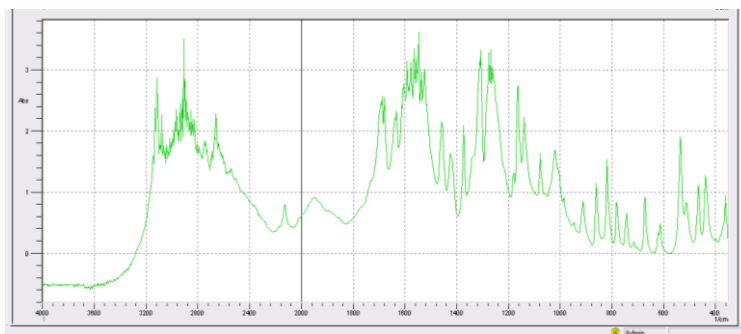
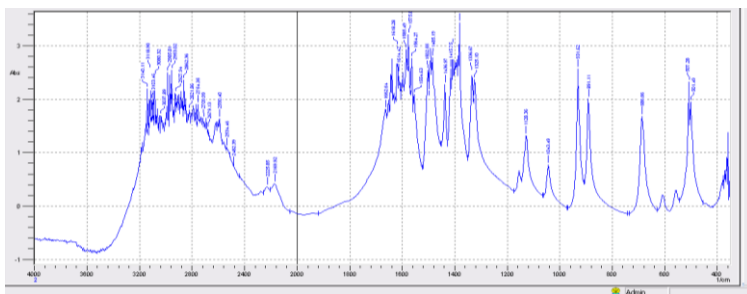


Рисунок 2 ИК-спектр грандицина



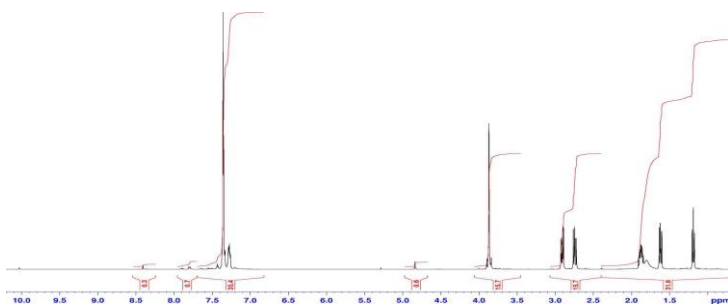
**Рисунок 3 ИК-спектр дигидрограндицина**

При указанном составе наличие лактонового кольца и кетогруппы разделяемого вещества при наличии одной двойной связи должно быть трициклическим, а при наличии двух таких связей - бициклическим. Таким образом, можно выбрать два варианта построения по количеству двойных связей.

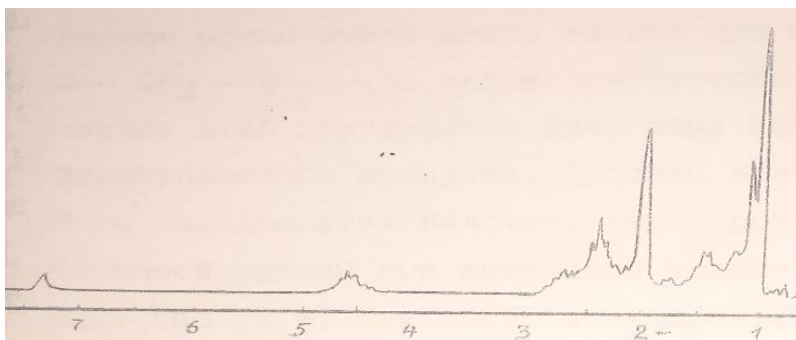
В ИК спектре (рис. 3) полученного вещества отсутствовали полосы поглощения в области 1660-823  $\text{см}^{-1}$ , карбонильная полоса меняла свое положение в области 1780  $\text{см}^{-1}$ , следовательно, лактон полностью гидрогенизируется за счет экзоциклического метилена.

Сигналы протонов винила стали невидимыми в спектре ЯМР дигидропроизводных. Эта информация говорит о том, что он входит в состав экзоциклического метилена, а значит, грандицин является трициклическим соединением.

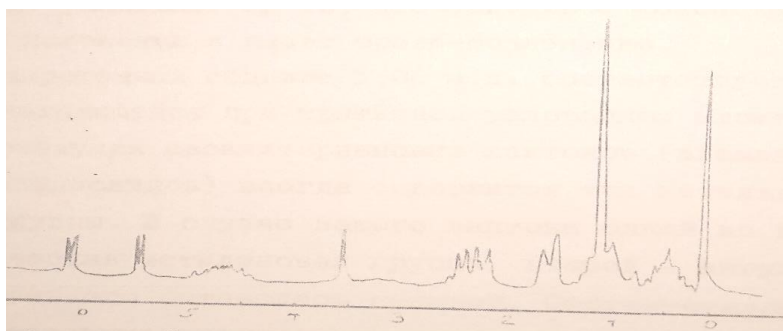
Спектры ЯМР грандицина, дигидрограндицина и дейтерограндицина представлены на рис. 4, 5 и 6.



**Рисунок 4 ЯМР-спектр грандицина**



**Рисунок 5 ЯМР-спектр дигидрограндицина**



**Рисунок 6 ЯМР-спектр дейтерограндицина**

В ЯМР спектре грандицина (см. рис. 4) трехпротонный синглет составляет 1,00 м.д. за счет протонов метильной группы, расположенных на третьих атомах углерода. Кроме того, синглетный спектр трех протонов при 2,03 м.д. показали, что его можно отнести к метильному протону двойной связи  $\text{CH}_3\text{-C}=\text{C}$  или ацетильному  $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$ .

Наличие этой группы мы подтвердили получив продукты дейтерирования. Дублеты в 5.96 и 5.40 м.д. при наличии двух протонов экзоциклической метиленовой группы в лактонном кольце мультиплеты 4,64 и 3,05 м.д. (по  $^1\text{H}$ ) определяли лактонные и вицинальные протоны.

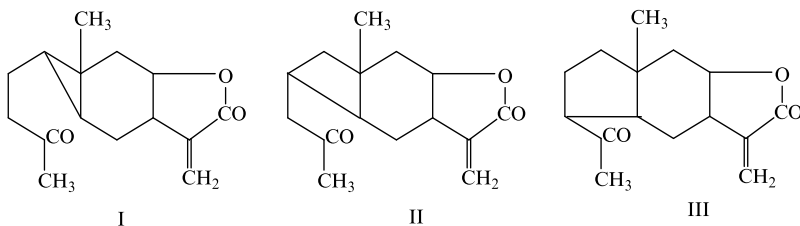
Трехпротонный синглет 1.00 м.д. соответствует метильной группе у третьего атома углерода.

Молекулы сесквитерпеноидных лактонов (элемены, гермакраны, гваянолиды) всегда имеют три метильные или метиленовые группы. Что



касается нашего лактона, то один из них представляет собой экзоциклическую метиленовую группу, а второй – ангулярную метильную группу.

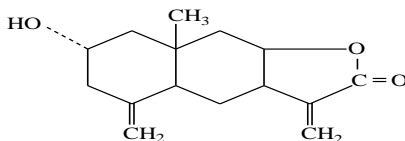
Природа третьего остается неопределенной. Соответствующий им сигнал в спектре ЯМР представляет собой трехпротонный синглет при 203 м.д. показали, что его можно отнести в равной степени и к метильному протону двойной связи  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C}$ , и к ацетиловому протону  $\text{CH}_3\text{CO}$ -. Из расчета исключался первый признак того, что молекула вещества имеет двойную связь; второй может иметь место в присутствии группы  $\text{CH}_3\text{COCH}_n$ -, т. е. когда кетогруппа находится в открытой цепи. Существование этих групп, т. е. обусловленное пятью атомами водорода на соседних атомах углерода, было доказано нами дейтерированием.



Структура III исключена, так как она противоречит результатам дейтериевого обмена. Выбор между I и II делается на основании ЯМР спектра. Известно, что сигналы протонов, находящихся в трехчленном кольце, располагаются в установленном поле 0,4-0,6 м.д.

### Химическое исследование и идентификация ивалина

Совокупность приведенных данных показывает, что этот гидроксил может находиться только у второго атома углерода и поэтому наш лактон имеет структуру 4, II-диметил-10-метил-эвдесм (7,8) олеида (I).



Ивалин

Лактон с такой структурой был ранее выделен из листьев некоторых представителей рода ивы (семейство *compositae*), физико-химические свойства лактона его тетрагидропроизводных согласуются с литературными данными для ивалина, что свидетельствует об их сходстве. Ивалин

ранее не выделялся из местных растений, а результаты его ИК- и ЯМР-спектров в литературе не публиковались, поэтому прямое сравнение провести не удалось. На рис. 7 показан ЯМР спектр грандулина, а на рис. 8 показан ИК-спектр ивалина.

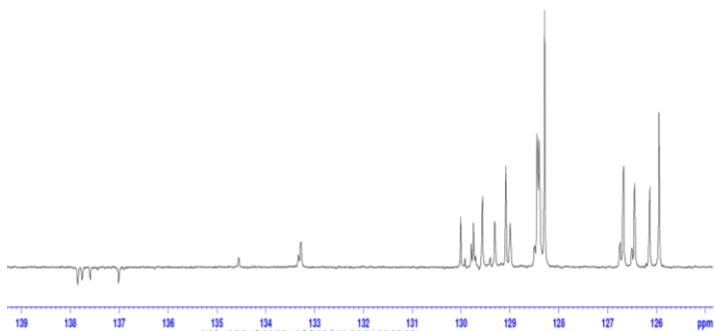


Рисунок 7 ЯМР-спектр грандулина

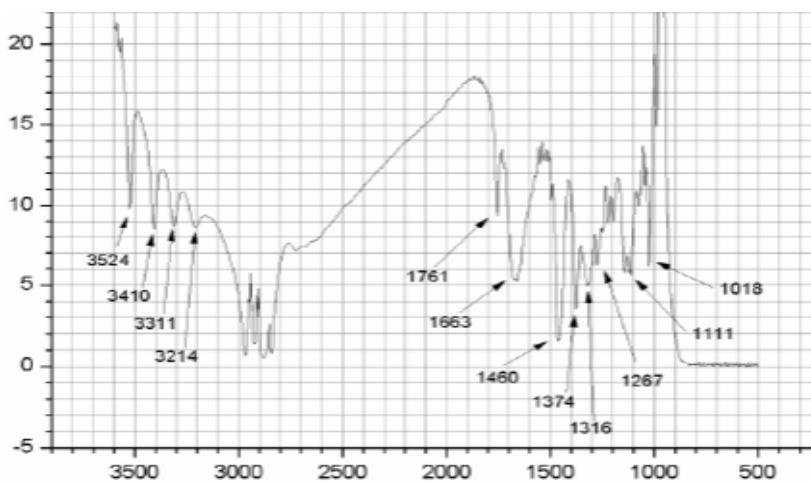


Рисунок 8 ИК-спектр ивалина

Таким образом, лактон, выделенный из девясила и условно названный грандулином, аналогичен ивалину.

## Химическое исследование и определение строения гранилина

В ИК спектре (рис. 9) видны пики при 1757 см<sup>-1</sup> (карбонил  $\gamma$ -лактона), 1640 см<sup>-1</sup>, 1653 см<sup>-1</sup> (двойная полоса), 3450 см<sup>-1</sup>, 3150 см<sup>-1</sup> (гидроксильная группа). наблюдаемый на рис. 9 показан ИК-спектр гранилина, на рис. 10 — ИК-спектр тетрагидрогранилина, на рис. 11 ИК-спектр диацетатгранилина. В его ИК спектре (см. рис. 10) исчезли полосы поглощения, соответствующие двойным полосам (1656 см<sup>-1</sup>, 1640 см<sup>-1</sup>, 910 см<sup>-1</sup> и 797 см<sup>-1</sup>). Однако последний был полностью восстановлен. Результаты гидрирования показывают, что вещество имеет две двойные связи.

Полосы поглощения гидроксильных групп в ИК спектре ацетата исчезли (см. рис. 11), следовательно, произошло полное ацилирование вещества. Одновременно с этими интенсивными полосами поглощения при 1740-1750 см<sup>-1</sup> (сложный эфир карбонила, не вступающий в связь), 1230 см<sup>-1</sup> (сложный эфир), 1035 см<sup>-1</sup> (сложный эфир непредельные кислоты) два синглета три протона были обнаружены в 2,05 и 1,95 м.д., идентификация двух метилацетильных групп показала, что это диацетат.

Таким образом, выделенное нами вещество представляет собой сесквитерпеноидный диоксилактон ряда эвдесманов. Сравнение его состава и физико-химических свойств с ранее известными соединениями этого типа показало, что это новый лактон, названный нами гранилином.

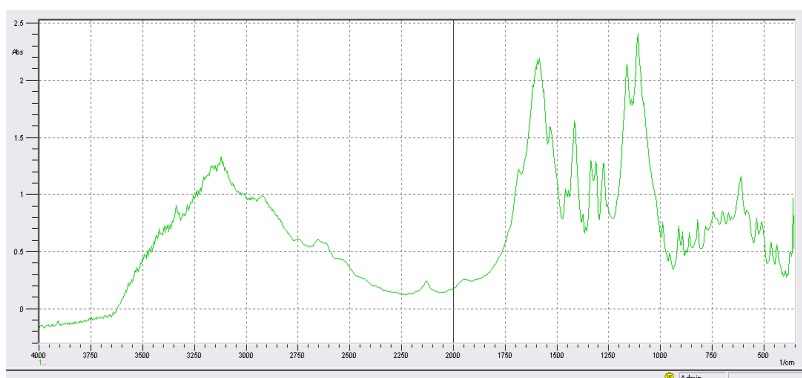
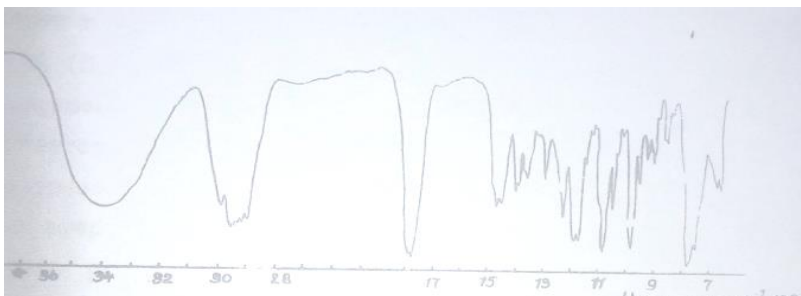
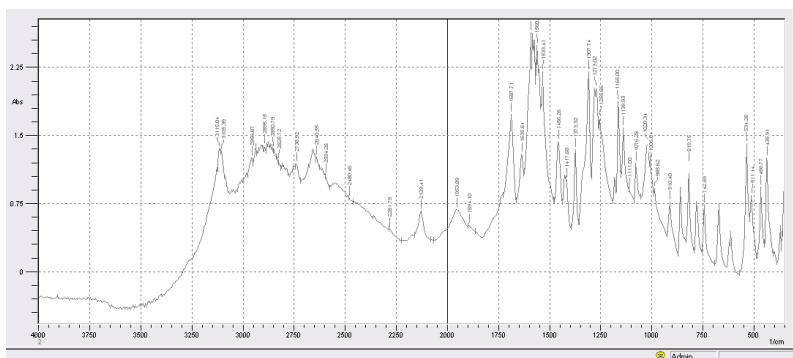


Рисунок 9 ИК-спектр гранилина



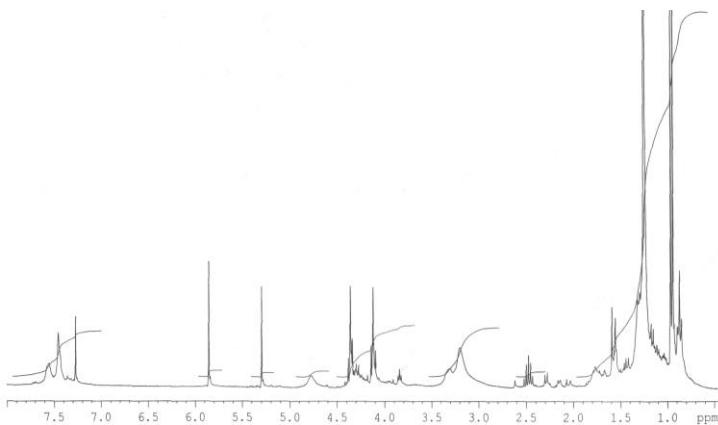
**Рисунок 10 ИК-спектр тетрагидрогранилина**



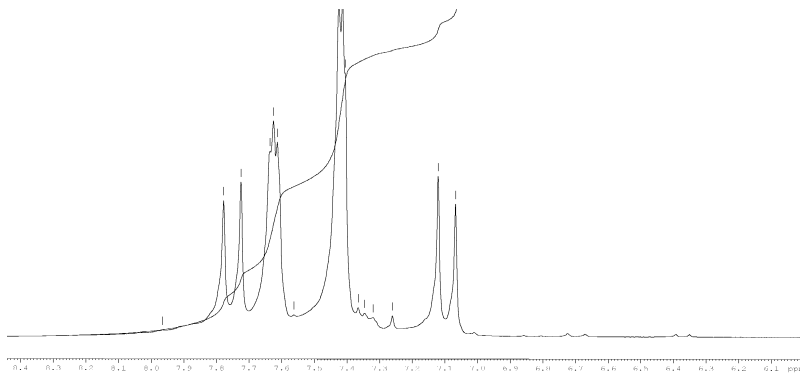
**Рисунок 11 ИК-спектр диацетата гранилина**

Для определения места присоединения лактонового кольца, положения гидроксильной и экзоциклической метиленовых групп использовали метод ЯМР спектроскопии. Недостаточная растворимость гранилина в хлороформе, пиридине, четыреххлористом углероде и др. затрудняла его регистрацию в ЯМР спектре, который можно было зарегистрировать только в растворе  $\text{CF}_3\text{COOH}$ , но создавала проблемы при его интерпретации, поскольку положение сигналов в этом случае при 0,2-0,25 м.д по сравнению со спектрами других продуктов с другими растворителями находится в слабом поле.

В спектре ЯМР гранилина (см. рис. 12) присутствуют четыре и три синглета одного протона при 6,35-5,97 м.д., 5,26 м.д. и 4,93 м.д. или 6.07 м.д. 5.56 м.д. 5.17 и 4,77 м.д. в спектре диацетата, в  $\text{CHCl}_3$ , причиной является винильный протон двух экзоциклических метильных групп.



**Рисунок 12 ЯМР-спектр гранилина**



**Рисунок 13 ЯМР-спектр диацетата гранилин**

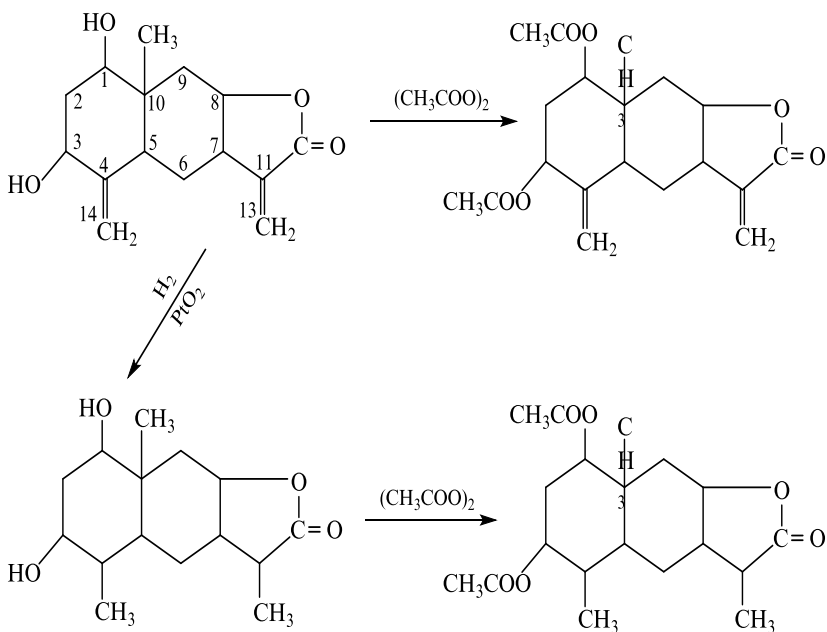
Первая пара синглетов, как и у ивасперина, ивалина, телекина и его производных, отнесена к протонам соседней метиленовой группы, расположенной в лактонном кольце, вторая отнесена к изолированному метиленовому протону при С-4.

По литературным данным видно, что положение сигналов протонов этой группы в С-4 в некоторой степени зависит от смещений в вицинальном состоянии в С-3. Так, у ивасперина, телекина, аспирилина при отсутствии электроноакцепторных групп в С-3 эти сигналы находятся в полях 4.90 м.д. и 4.59 м.д. в эриванине (4,78 м.д.) и дигидро-3-эпиизотелекине в присутствии гидроксила соответственно при 5,13 м.д. 4.95 м.д. и 5.10 м.д. 4.62 м.д. в присутствии кетогруппы, например, в 3-оксоизо- и 3-

оксодигидроалантолактонах ( $C = O$ ) (169) они находятся в еще более слабом поле 5,9 м.д. и 5,1 м.д.

Значимость химического сдвига этих сигналов в спектре гранилина составляет 5,26 м.д. и 4,92 м.д. позволяет сделать вывод, что одна из гидроксильных групп в его молекуле находится в положении 3.

### Схема химического превращения гранилина



## **Химическое исследование лактонов в корнях и стеблях девясила крупнолистного**

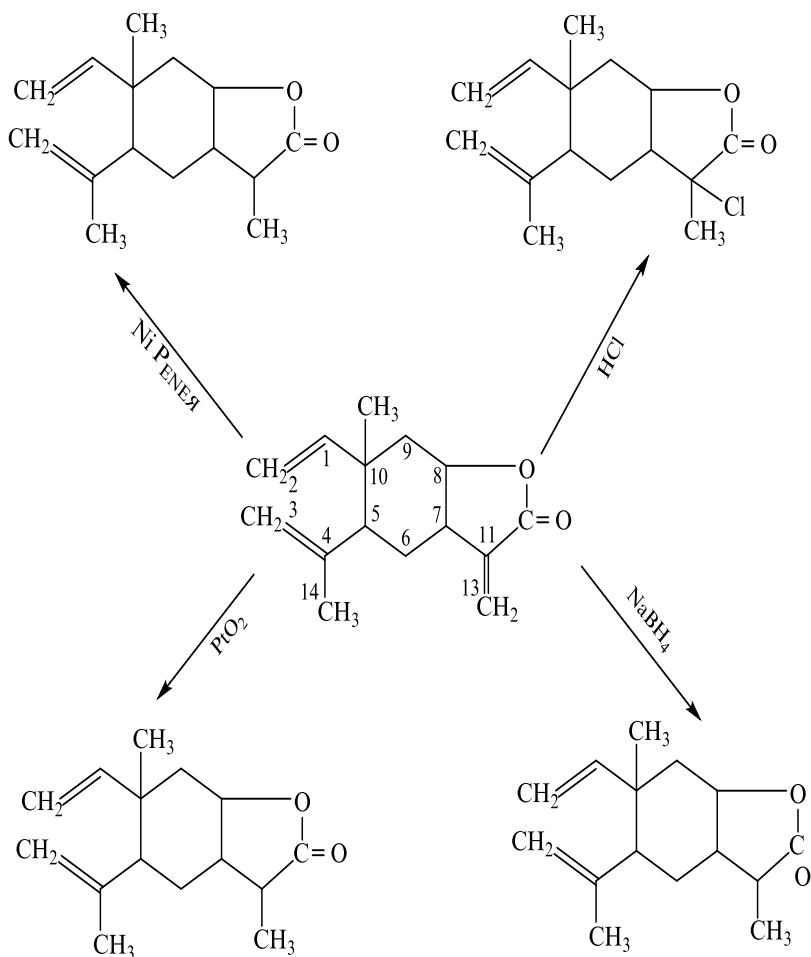
В литературе неоднократно сообщались сведения о наличии сесквитерпеновых лактонов в корнях и корневищах растений. Было известно, что в подземных частях растения есть сесквитерпеновые лактоны. Однако ни общее количество лактоновой фракции, ни количество ингредиентов, входящих в ее состав, не определены. При расчетном исследовании методом тонкослойной хроматографии нами впервые установлено, что комплекс лактоновых соединений девясила крупнолистного очень сложен и состоит из смеси не менее 8 веществ с  $R_f = 0,98; 0,93; 0,79, 0,72; 0,51; 0,43; 0,39; 0,05$  (система Б). По сравнению с лактонами состава травы корневые лактоны очень стабильны по составу. Они не меняются качественно в зависимости от места произрастания или стадии развития. Это, по-видимому, зависит от их физиологической роли и биологических особенностей растения. Установив наличие большого количества лактонов, считается целесообразным выделить и изучить основные компоненты лактоновой фракции в субстанции и возможность их использования в медицине.

Для выделения лактонов мы использовали рекомендованный нами чешский метод, который использовали при изучении листьев лактонов. Для этого 6,4 кг сухих и измельченных корней и корневищ девясила крупнолистного, собранного в июне 2018 года в предгорьях ущелья Хамджари Файзабадского района, обработали в течении 2 суток литрами петролейного эфира (ок. 70 -100°) , а отделившееся в жмыхе (шрот) осталось, и таким же образом обработали 3 раза.

Разделение лактонов проводили колоночно-адсорбционной хроматографией. В качестве адсорбента использовали оксид алюминия, вещества промывали элюирующе-дискретным методом петролейным эфиром и его смесью с бензолом (2-20%), бензолом в смеси с метанолом (1-5%). Для этого 130 г лактоновой фракции, состоящей из веществ с  $R_f = 0,9; 0,84; 0,76; 0,68; 0,58; 0,52; 0,25; 0,00$  в колонке диаметром 8 и высотой 20 см с адсорбентом.

Таким образом, методом адсорбционной хроматографии из корней нами выделено 6 отдельных соединений - игалан, игалин, игалол, грандол, гринин, лактон 8.

### Схема химического превращения игалана



Подтверждение линейной связи лактонового кольца в игалане можно увидеть при исследовании УФ-спектра лактонов аналогичного строения, зарегистрированного в концентрированной серной кислоте.

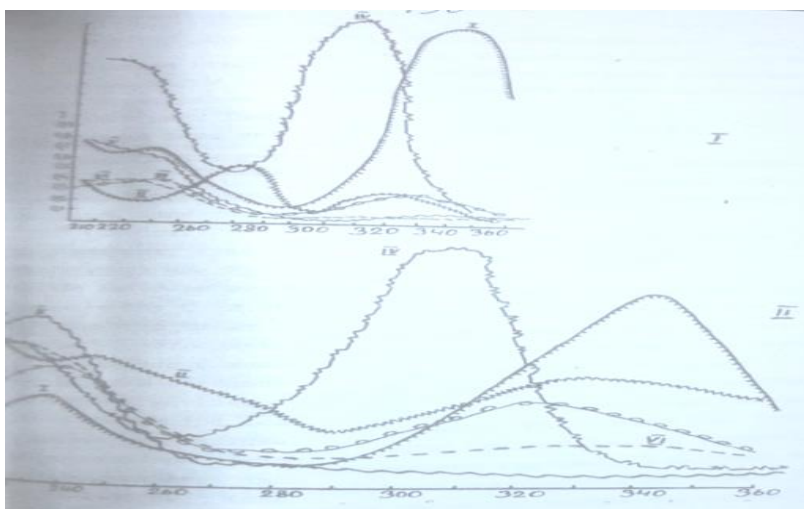
Большинство сесквитерпеноидных лактонов не имеют хромофорных групп и поэтому не поглощают в ближнем ультрафиолетовом диапазоне. При наличии связи C=C, C=C-C=O отмечают максимумы, позволяющие придать индивидуальную принадлежность к конкретным структурам. При



растворении веществ в концентрированной серной кислоте происходят изменения в их молекулах, сопровождающиеся дегидратацией, дегидрированием и т. д., в результате чего появляются хромофоры, уменьшающиеся в диапазоне УФ.

Для группы сесквитерпеноидных лактонов подобные исследования в коротковолновом диапазоне спектра ранее не проводились, а в 2020 г. проведены нами впервые. Мы исследовали УФ-спектры пяти известных и двух выделенных лактонов в концентрированной серной кислоте через 3 и 24 ч.

Из рисунка 14 видно, что через 3 часа растворения лактонов появляются два максимума поглощения: 1-в диапазоне 224-269 нм ( $\lg=3,65-3,89$ ) и 2-310-345 нм ( $\lg=3,65-3,89$ ) и 2-310-345 нм ( $\lg = 2,85 -5,04$ ).



**Рисунок 14** УФ Караброна (I) Ивалина (II)

Выделение игалана оиз состава девясила показывает, что элеманолиды могут быть не только химически модифицированными продуктами гермакранов, но и природными веществами. Сесквитерпеновый лактон элемановского типа впервые выделен из растений рода Девясил Дангаринского и Файзабадского района.

## ВЫВОДЫ

### Основные научные результаты диссертации:

1. Впервые на основании качественных реакций, хроматографического метода и спектральных данных установлено, что в составе девясила крупнолистного Дангаринского и Файзабадского района присутствуют терпеноидные лактоны (0,7-1,3%), флавоноиды, дубильные вещества (9,4%) в листьях (5,03%) и алкалоиды (0,08%) в корнях, тритерпеноидные сапонины, органические кислоты (0,3%) [2-А, 3-А].

2. Впервые установлено существование новой группы полиеновых соединений. Исследовали кислоты листьев, цветков и корней растений. Наличие фумаровой кислоты обнаружено в подземной части растения. В то же время в корне обнаружены уксусная, масляная, пропионовая и коричная кислоты, миристинат и пальмитиновая кислоты [4-А, 5-А].

3. Изучен жирнокислотный состав масла спелых и неспелых семян девясила крупнолистного. Показано, что по жирнокислотному составу оно сходно с подсолнечным маслом [2-А, 7-А].

4. Впервые установлено большое изменение состава лактоновой фракции растения в зависимости от места произрастания, времени сезона и стабильности лактонов в корне и побеге. Сравнительную оценку лактоновой фракции других видов *Inula* - *Inula helenium*, *Inula britannica* L., *Inula rhizocephalan*, *Inula magnifica* Lipsky проводили совместно с девясилем крупнолистным [4-А, 9-А, 10-А, 11]. -А].

5. Методом экстракционно-адсорбционной хроматографии новый выделен сесквитерпеновый лактон, с тем.пл. 197-198 °С, гранилин  $C_{15}H_{20}O_2$ . На основании химических изменений, спектральных данных установлено, что он имеет структуру 1,3-диокси-эвдесм-4,11-диен-7,8-олида [1-А, 13-А].

6. Наряду с гранилином выделены 2 лактона состава  $C_{15}H_{20}O_3$  с тем.пл. 91 °С и 130 °С и определены по производным и спектральным данным, а также по смешанным образцам с карабромом и ивалином соответственно. Эти вещества были выделены впервые из растений флоры Таджикистана. Был выделен и идентифицирован β-ситостерин [10-А, 12-А, 13-А].

7. Из корней девясила крупнолистного выделено шесть новых терпеноидных соединений, в том числе сесквитерпеноидные лактоны: игалан  $C_{15}H_{20}O_2$  т.пл. 79-79,5°С, игалин  $C_{15}H_{20}O_3$  т.пл. 134-135°С и 270°С, лактон 8, тритерпеновый лактон  $C_{30}H_{44}O_5$  т.пл. 370, а также два новых сесквитерпеновых диола - игалол  $C_{15}H_{26}O_2$  т.пл. 102°С и грандол  $C_{15}H_{28}O_5$  т.пл. 320°С. [10-А, 12-А].

## Рекомендации по практическому использованию результатов исследования

Изучен состав основных компонентов *Inula*, девясила крупнолистного. Впервые из корней этого растения выделены два сесквитерпеновых лактона состава  $C_{15}H_{20}O_2$  с температурой плавления 78 и 115 °С, которые определены на основании физико-химических свойств алантолактона и изоалантолактона соответственно. Таким образом, в результате исследований было выявлено 13 отдельных путей, 6 из которых являются новыми, и подтверждена их структура. Могут быть использованы в качестве химических реагентов при тонкоорганическом синтезе.

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

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

[1-М]. Юсуфзода, А.Ч. Таҳияи технологияи экстраксияи қараброн аз таркиби *INULA MACROPHYLLA L* / А.Ч. Юсуфзода, С.И. Рачабов, С.М. Мусозода // Илм ва фановарӣ № 3. Душанбе - 2020. -С. 175-181.

[2-М]. Юсуфзода, А. Ч. Усулҳои физикию химиявии таҳқиқи лактонҳои сесквитерпеноиди таркиби намудҳои *Inula*. / А. Ч. Юсуфзода, С.И. Рачабов, С.М. Мусозода // Илм ва фановарӣ № 4. Душанбе - 2020. -С. 186-194.

[3-М]. Юсуфзода, А. Ч. Таҳқиқи физикию химиявии лактонҳои қисми зеризаминии *Inula macrophylla L* / А. Ч. Юсуфзода, С.И. Рачабов, С.М. Мусозода // Паёми ДМТ №4. Душанбе - 2021 . -С. 294-301.

[4-А]. Юсуфзода, А.Дж. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование подземных органов видов рода *Inula L. (asteraceae)* / А.Дж. Юсуфзода // Научный журнал, наука и инновация №2. Душанбе – 2021. -С. 21-29.

[5-А]. Юсуфзода, А. Дж. Антимикробная активность новых производных эпихлоргидрина с остатками аминокислотами /С.С. Исмоилзода, А.Дж. Юсуфзода, С.И. Раджабов, З. Ашурова// Научный журнал, наука и инновация. Таджикский национальный университет;- Душанбе, 2019. №4-С. 130-133.

#### *Малый патент:*

[1-А]. Исмоилзода, С.С., Раджабов С.И., Икромов М.С., Юсуфзода А.Дж. Производные N-γ-ГАМК-β-оксипропил с остатками алкалоида цитизина. Заявка №02.1/0039, на изобретение выдан малый патент ТД. МПК (2020): C07D401/12; C07B451/04, зарегистрирован в Государственном ре-

естре изобретений Республик Таджикистан 15 апреля 2022 г. -Душанбе, 2022.

**Публикация в других изданиях:**

**1) Статьи, опубликованные в материалах международных и республиканских конференций:**

[6-М]. **Юсуфзода, А.Ч.** «*Inula Macrophylla* хамчун сарчашмаи пешомади маводи нави доруворӣ» / **А. Ч. Юсуфзода, С.М. Мусозода, Қ.Р. Бобоёрзода** // Маводи 10-уми конфронси солонаи Чумхуриявии илмӣ-амалӣ доир ба мавзӯи «Дастовардҳои соҳаи тандурустии Тоҷикистон дар даврони истиқлолият», бахшида ба 27-умин солгарди истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва соли рушди сайёҳӣ ва хунароҳи мардумӣ. Душанбе-2018. С. 105-106.

[7-А]. **Юсуфзода, А.Дж.** Ботанико-фармакогносическая характеристика и фитохимическое исследование девясила крупнолистного, произрастающего в Таджикистане. / **А.Ч. Юсуфзода, Қ.Р. Бобоёрзода, С.М. Мусозода** и др. // Сборник научных работ «Современные достижения фармацевтической технологии и биотехнологии», выпуск 4, Харьков - 2018, С. 310-313.

[8-А]. **Юсуфзода, А.Дж.** Перспективный источник новых лекарственных препаратов (на примере *inula macrophylla*). / **А.Дж.Юсуфзода, Қ.Р. Бобоёрзода** // Материалы республиканской конференции на тему «Актуальные проблемы современной медицины и фармации: взгляд в будущее», Душанбе 2018. (13 ноября) С.58-61.

[9-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Фармакогносическая характеристика сырья девясила крупнолистного произрастающего в таджикистане. / **М. Х. Рахимова, С. М. Мусозода, А. Дж. Юсуфзода** // Сборник материалов XXVII российского национального конгресса «человек и лекарство». Москва – 2020. С. 430

[10-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Фитохимический анализ корней девясила высокого, одуванчика обыкновенного и цикория обыкновенного с целью применения в комплексной терапии сахарного диабета. / **М. Х. Рахимова, С. М. Мусозода, А. Дж. Юсуфзода** // Сборник материалов XXVII российского национального конгресса «человек и лекарство». Москва - 2020. С. 428

[11-М]. **Юсуфзода, А.Ч.** Экстаксия, таҳқиқи тарикби химиявии растаниҳои оилаи чокла (*inula*) / **А.Ч. Юсуфзода, С.М. Мусозода, С.И. Рачабов** // Маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии Илмию амалӣ дар мавзӯи «заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар ҷумҳурии тоҷикистон», бахшида ба 60-солагии факултети химия ва

гиромидошти хотираи д.и.х., профессор, академики АИ ҚТ Нӯъмонов ишонкул усмонович. Душанбе (12-14 сентябри соли 2020. С. 428 - 430

[12-А]. **Юсуфзода, А. Дж.** Применение растений рода *Inula* в медицине. / **А. Дж. Юсуфзода, С. И. Раджабов С.М. Мусозода** // Конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайатиустодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Саразми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди ҷанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Саҳ. 423 -424.

[13-М]. **Юсуфзода, А.Ч.** [13-М]. Юсуфзода, А.Ч. Таҳқиқи физикӣ – химиявии таркиби баъзе намудҳои *Inula* / **А. Дж. Юсуфзода** // Мавади конференсияи III байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Рушди илми химия дар соҳаҳои истифодабарии он», баҳшида ба 80 – солагии гиромидоштаи хотираи д.и.х., узви вобастаи АМИТ, профессор Кимсанов Б.Ҳ. (10 ноябри соли 2021). Саҳ. 133 - 139.

## Шарҳи мухтасар

ба диссертатсияи Юсуфзода А.Ҷ. дар мавзӯи «Таҳқиқи фитохимиявии чоклаи калонбарг (*Inula macrophylla*)-и минтақаи ҷануби Тоҷикистон» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои химия аз рӯи ихтисоси 02.00.03 - Химияи органикӣ

**Мубрамияти мавзӯи таҳқиқотӣ.** Солҳои охир таваҷҷуҳи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба тараққиёт ва тақмилдиҳии илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ, инчунин ба соҳаи тандурустӣ, алалхусус ба хизматрасонии доруворӣ ба аҳоли, таъмин намудани аҳоли бо маводи баландтаъсири профилактикию – табобатӣ бешубҳа зиёд нигаронида шудааст.

Айни замон маводи доруворӣ баромадашон растанигӣ тақрибан 40 % аз миқдори умумии доруворӣ дар тиб истифодашавандаро ташкил медиҳад.

Флораи васеи собиқ Иттифоқи Шуравӣ алақай дахҳо маводи доруворӣ аслии табобатиро, ки дар тиб амалия расмӣ эътироф шудаанд: галантамин, платифиллин, винкайин, секуринин, саррацин, корхорозид, колхамин, келлин ва бисёри дигарро тавсия додааст.

Омӯзиши олами набототро на бояд тамомшуда ҳисобид, зеро дар айни замон як қисми нисбатан ками намудҳои растаниҳои дар Осиёи Марказӣ рӯянда, яъне аз 18000 (дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 5000 тақрибан 1500) тақрибан 3000 намуди он омӯхта шудааст, аз ин рӯ, таҳқиқоти минбаъда дар ин самт бешубҳа таваҷҷуҳи илмӣ ва амалӣ дорад.

**Объекти таҳқиқот** ин, чоклаи калонбарги *Inula macrophylla* L. минтақаҳои ноҳияҳои Данғара ва Файзобод, аз он ҷумла қисматҳои рӯйи заминӣ ва зери заминӣ он башумор меравад.

### Навгонии илмӣ таҳқиқот:

1. Аввалин маротиба таҳқиқоти фитохимиявии қисматҳои алоҳида ва баҳодиҳии муқоисавии хроматографии терпеноидҳои таркиби якҷанд намуди *Inula* бо *Inula macrophylla* L.-и минтақаи ноҳияҳои Данғара ва Файзобод гузаронида шуд.

2. Аввалин маротиба омӯзиши таркиби сифатӣ ва мавҷудияти миқдории гурӯҳҳои асосии моддаҳои фаъоли биологии қисми зеризаминӣ ва рӯизаминӣ *Inula macrophylla* L.: рағвани эфирӣ, лактонҳои сесквитерпеноидӣ, карбогидратҳо, кислотаҳои органикӣ, каротиноидҳо, пайвастаҳои фенолӣ гузаронида шуд.

3. Бори аввал аз таркиби чоклаи калонбарг сапонинҳо, гликозидҳо, хромонҳо, флавоноидҳо, антраценҳосилаҳо, лактонҳо, хинонҳо ва алкалоидҳо муайян карда шуд;

4. Бори аввал аз таркиби чоклаи калонбарг миқдории лактонҳо, моддаҳои даббонӣ, рағвани эфирӣ ва пайвастаҳои полиатсетилени муайян карда шуд;

5. Бори аввал сохт, таркиб ва тозагии пайвастаҳои ҷудокардашуда аз таркиби *Inula macrophylla* L.-и минтақаи ноҳияҳои Данғара ва Файзобод бо истифода аз методҳои спектроскопии ИС-, Масс., РМЯ, ТЭ ва ХМҚ муайян карда шуд.

**Қалимавожаҳо:** *Inula macrophylla*, чокла, фитохимия, глитсерин, спирти бензил, хлороформ, эфери нафтӣ, лактон, терпеноид, фаъолнокши биологӣ.

### Аннотация

диссертации Юсуфзода А.Дж. на тему: «Фитохимические исследования девясила крупнолистной (*Inula macrophylla* L.), южной территории Таджикистана» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 - Органическая химия

**Актуальность темы исследования.** В последние годы внимание Правительства Республики Таджикистан сосредоточено на развитии и совершенствовании естественных, точных и математических наук, а также в области здравоохранения, в частности на обеспечении населения лекарственными средствами, обеспечении населения высокоэффективными профилактическими и лечебными средствами. В настоящее время лекарственные препараты растительного происхождения составляют примерно 40% от общего количества лекарственных препаратов, используемых в медицине.

Богатая флора бывшего Советского Союза уже рекомендовала десятки оригинальных лечебных препаратов, официально признанных в практической медицине: галантамин, платифиллин, винкаин, секуринин, саррацин, корхорозид, колхамин, келлин и многие другие.

Изучение флоры нельзя считать законченным, так как на данный момент изучена относительно небольшая часть видов растений, произрастающих в Средней Азии, то есть около 3000 видов из 18000 (в Республике Таджикистан около 1500 из 5000). , поэтому дальнейшие исследования в этой области, безусловно, представляют научный и практический интерес.

**Объектом исследования** является девясила крупнолистного (*Inula macrophylla* L.) в районах Дангаринского и Файзабадского районов, включая его надземную и подземную части.

#### **Научная новизна исследования:**

1. Впервые проведено фитохимическое исследование отдельных частей и сравнительная хроматографическая оценка терпеноидов нескольких видов *Inula* с *Inula macrophylla* L Дангаринского и Файзабадского районов.

2. Впервые проведено изучение качественного состава и количественного наличия основных групп биологически активных веществ подземной и надземной части девясила крупнолистного: эфирные масла, сесквитерпеноидных лактонов, углеводов, органических кислот, каротиноидов. , фенольные соединений.

3. Впервые в составе девясила крупнолистного определены сапонины, гликозиды, хромоны, флавоноиды, антраценпроизводные, лактоны, хиноны и алкалоиды;

4. Впервые из состава девясила крупнолистного определено количество лактонов, дубильных веществ, эфиромасличных и полиацетиленовых соединений;

5. Впервые определены структура, состав и чистота соединений, выделенных из состава девясила крупнолистного Дангаринского и Файзабадского районов, спектроскопическими методами ИС-, Масс., ЯМР, ЭА и ТСХ.

**Ключевые слова:** *Inula macrophylla* L., девясила, фитохимия, глицерин, хлороформ, петролейный эфир, лактон, терпеноиды, биологический активности.

### Annotation

dissertations of Yusufzoda A.J. on the topic: "Phytochemical studies of large-leaved elecampane (*Inula macrophylla* L.), growing in the southern territory of Tajikistan" for the degree of candidate of chemical sciences in the specialty 02.00.03 - Organic chemistry

**Relevance of the research topic.** In recent years, the attention of the Government of the Republic of Tajikistan has been focused on the development and improvement of the natural, exact and mathematical sciences, as well as in the field of healthcare, in particular, on providing the population with medicines, providing the population with highly effective preventive and therapeutic agents. Currently, herbal medicines account for approximately 40% of the total number of drugs used in medicine.

The rich flora of the former Soviet Union has already recommended dozens of original medicinal preparations officially recognized in practical medicine: galantamine, platifillin, vincain, securinin, sarracin, corchoroside, kolhamin, kellin and many others.

**The study of flora cannot** be considered complete, since at the moment a relatively small part of plant species growing in Central Asia has been studied, that is, about 3,000 species out of 18,000 (in the Republic of Tajikistan, about 1,500 out of 5,000). Therefore, further research in this area is certainly of scientific and practical interest.

The object of the study is elecampane (*Inula macrophylla* L.) in the areas of Dangara and Fayzabad districts, including its aboveground and underground parts.

#### Scientific novelty research:

1. For the first time, a phytochemical study of individual parts and a comparative chromatographic evaluation of terpenoids of several *Inula* species with *Inula macrophylla* L of the Dangara and Faizabad regions were carried out.

2. For the first time, the study of the qualitative composition and quantitative presence of the main groups of biologically active substances of the underground and aboveground parts of elecampane large-leaved: essential oil, sesquiterpenoid lactones, carbohydrates, organic acids, carotenoids was carried out. , phenolic compounds.

3. For the first time, saponins, glycosides, chromones, flavonoids, anthracene derivatives, lactones, quinones and alkaloids were determined from the composition of elecampane *macrophylla*;

4. For the first time, the amount of lactones, tannins, essential oil and polyacetylene compounds was determined from the composition of elecampane;

5. For the first time, the structure, composition and purity of compounds isolated from the composition of elecampane of the Dangara and Faizabad regions were determined by spectroscopic methods IS-, Mass., NMR, EA and TLC.

**Key words:** *Inula macrophylla* L., elecampane, phytochemistry, glycerin, chloroform, petroleum ether, lactone, terpenoids, biological activity.



Подписано в печать \_\_.10.2022. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman Tj.  
Усл. печ. л. 3,75. Тираж 100 экз. Заказ №\_\_.

ООО “ЭР-граф”.  
734036, г. Душанбе, ул. Р. Набиева, 218.  
Тел.: (+992 37) 227-39-92. E-mail: rgraph.tj@gmail.com