

**ИНСТИТУТИ ХИМИЯИ БА НОМИ В.И. НИКИТИНИ
АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН**

**МУАССИСАИ ИЛМИЮ ТАҲҚИҚОТИИ "МАРКАЗИ
ИННОВАТСИОНИИ ХИТОЮ ТОҶИКИСТОН ОИД БА
МАҲСУЛОТИ ТАБИЙ"-И АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ
ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН**

Бо ҳуқуқи дастнавис

ВБД: 547.913:543.544.45:637.43

ШАРОПОВ ФАРУХ САФОЛБЕКОВИЧ

**ОМУЗИШИ ХИМИЯВИИ МЕТАБОЛИТҲОИ ДУЮМАИ РАСТАНИҲОИ
РАВҒАНИАТРИДОР ТАВАССУТИ УСУЛИ ХРОМАТОГРАФИЯИ ГАЗӢ
– МАСС СПЕКТРОМЕТРӢ**

Диссертатсия
барои дарёфти дараҷаи илмии
доктори илмҳои химия
аз рӯйи ихтисоси 02.00.03 – Химияи органикӣ

Душанбе – 2025

МУНДАРИЧА

ИХТИСОРАҲО	7
МУҚАДДИМА	9
ТАСНИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ	13
БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ	21
1.1. Химияи биомолекулаҳои омӯхташаванда	21
1.2. Мавҷудияти гурӯҳҳои функционалии гуногун дар сохтори терпенҳо (терпеноидҳо)	29
1.3. Тавсифи мухтасари растаниҳои рағаниатридор	36
1.4. Усулҳои чудосозӣ ва таҳлили химиявии метаболитҳои атрӣ	52
1.5. Фаъолияти биологии метаболитҳои атрӣ	61
Хулосаи боби I (Таҳлили адабиёт)	66
БОБИ II. ҚИСМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛӢ (ТАҶРИБАВӢ).....	68
2.1. Маводи растанигӣ	68
2.2. Маводи химиявӣ.....	68
2.3. Чудосозии рағанҳои атрӣ	76
2.4. Экстраксия	76
2.5. Таҳлили хроматографияи газӣ бо детектори шуълагӣ-ионизатсионӣ (ХГ-ДШИ).....	77
2.6. Таҳлили хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ (ХГ-МС)	77
2.7. Таҳлили хроматографияи моеъгии иҷролаш баланд (ХМИБ)	79
2.8. Таҳлили резонанси магнитии ядрӣ (РМЯ)	79
2.9. Муайян намудани қобилияти антиоксидантӣ бо усули ДФПГ	79
2.10. Муайян намудани ғунҷоиши бартарафсозии радикалҳои озод бо истифода аз усули АБТС	80
2.11. Заифсозии тавоноии антиоксидантии иони оҳан (ЗТАИО)	80
2.12. Қобилияти зиддибактериявӣ.....	81
2.13. Қобилияти зиддисаратонӣ.....	81

2.14. Қобилияти зиддисаратонии комбинатсияҳои доксорубсин бо рағанҳои атрӣ	82
2.15. Санчишҳои оморӣ	82
Хулосаи боби II	82
БОБИ III. ТАРКИБИ ХИМИЯВИИ РАВҒАНҲОИ АТРӢ.....	83
3.1. Таркиби химиявии РА-и <i>Achillea filipendulina</i> Lam. ва <i>Achillea millefolium</i> L.....	83
3.2. Таркиби химиявии РА-и <i>Allochrysa gypsophiloides</i> Rgl	83
3.3. Таркиби химиявии РА-и <i>Anaphalis virgata</i> Thomson.....	83
3.4. Таркиби химиявии РА-и <i>Anethum graveolens</i> L.	83
3.5. Таркиби химиявии РА-и <i>Angelica ternate</i> Rgl. et Schmalh	86
3.6. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia absinthium</i> L.....	86
3.7. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia annua</i> L.	88
3.8. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia dracunculus</i> L.....	88
Қадвали 9. Таркиби химиявии рағани атрии <i>Artemisia leucotricha</i>	88
3.9. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia leucotricha</i> Krasch. ex Ladygina	89
3.10. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia rutifolia</i> Stephan ex Spreng.....	89
3.11. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia santolinifolia</i> Turcz. ex Krasch.	89
3.12. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	89
3.13. Таркиби химиявии РА-и <i>Artemisia vachanica</i> Krasch. ex Poljakov	89
3.14. Таркиби химиявии РА-и <i>Bunium persicum</i> [Boiss.] B. Fedtsch.....	90
3.15. Таркиби химиявии РА-и <i>Cercis griffithii</i> Boiss.....	91
3.16. Таркиби химиявии РА-и <i>Coriandrum sativum</i> L.....	91
3.17. Таркиби химиявии РА-и <i>Ferula clematidifolia</i> Koso-Pol.	92
3.18. Таркиби химиявии РА-и <i>Ferula kuhistanica</i> Korov.....	92
3.19. Таркиби химиявии РА-и <i>Ferula tadshikorum</i> Pimenov	92
3.20. Таркиби химиявии РА-и <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	93
3.21. Таркиби химиявии РА-и <i>Galagania fragrantissima</i> Lypsky.....	94
3.22. Таркиби химиявии РА-и <i>Geranium macrorrhizum</i> L.....	94
3.23. Таркиби химиявии РА-и <i>Helichrysum thianschanicum</i> Regel	98

3.24. Таркиби химиявии РА-и <i>Hypericum perforatum</i> L. ва <i>Hypericum scabrum</i> L.	98
3.25. Таркиби химиявии РА-и <i>Hyssopus seravschanicus</i> (Dubj.) Pazij	99
3.26. Таркиби химиявии РА-и <i>Inula helenium</i> L.	99
3.27. Таркиби химиявии РА-и <i>Juniperus seravshanica</i> Kom.	99
3.28. Таркиби химиявии РА-и <i>Megacarpaea gigantea</i> Regel.	99
3.29. Таркиби химиявии РА-и <i>Melissa officinalis</i> L.	99
3.30. Таркиби химиявии РА-и <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. ва <i>Mentha piperita</i> L.	101
3.31. Таркиби химиявии РА-и <i>Nepeta alata</i> Lipsky, <i>Nepeta nuda</i> L. ва <i>Nepeta olgae</i> Regel	102
3.32. Таркиби химиявии РА-и <i>Ocimum basilicum</i> L.	104
3.34. Таркиби химиявии РА-и <i>Pastinaca sativa</i> L.	104
3.35. Таркиби химиявии РА-и <i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	105
3.36. Таркиби химиявии РА-и <i>Philadelphus x purpureomaculatus</i> Lemoine	106
3.37. Таркиби химиявии РА-и <i>Polychrysum tadshikorum</i> (Kudr.) Kovalevsk.	107
3.38. Таркиби химиявии РА-и <i>Prangos pabularia</i> Lindl.	107
3.39. Таркиби химиявии РА-и <i>Pulicaria undulata</i> Gamal Ed Din	108
3.40. Таркиби химиявии РА-и <i>Salvia discolor</i> Kunth, <i>Salvia officinalis</i> L. ва <i>Salvia sclarea</i> L.	108
3.41. Таркиби химиявии РА-и <i>Scutellaria immaculata</i> Nevski, <i>Scutellaria ramosissima</i> M. Pop. ва <i>Scutellaria schachristanica</i> Juz.	112
3.42. Таркиби химиявии РА-и <i>Tagetes minuta</i> L.	112
3.43. Таркиби химиявии РА-и <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz-Bip. ва <i>Tanacetum vulgare</i> L.	113
3.44. Таркиби химиявии РА-и <i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	115
Хулосаи боби III	115

БОБИ IV. БИМОЛЕКУЛАҲОИ МУҲИМ ДАР ТАРКИБИ РАСТАНИҲОИ ОМУҲТАШАВАНДА120

4.1. Пайвастаҳои карбогидрогенӣ	120
4.2. Карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии дорои банди сечанда	123

4.3. Карбогидрогенҳои беҳади сиклӣ.....	129
4.4. Карбогидрогенҳои ароматӣ.....	130
4.5. Карбогидрогенҳои монотерпении сиклӣ.....	134
4.6. Карбогидрогенҳои сесквитерпенӣ	147
4.7. Спиртҳои асиклии ҳаднок.....	159
4.8. Спиртҳои асиклии беҳад	163
4.9. Спиртҳои монотерпеноидии асиклӣ	164
4.10. Спиртҳои монотерпеноидии сиклӣ.....	169
4.11. Спиртҳои сесквитерпенӣ.....	177
4.12. Дитерпеноидҳои спиртӣ.....	181
4.13. Пайвастаҳои фенилпропаноидӣ	184
4.14. Эфирҳои сода.....	189
4.15. Эпоксидҳои монотерпенӣ	193
4.16. Эпоксидҳои сесквитерпенӣ.....	200
4.17. Алдегидҳои асиклии ҳаднок	201
4.18. Алдегидҳои асиклии беҳад	206
4.19. Монотерпеноидҳои алдегидӣ	214
4.20. Алдегидҳои ароматӣ	215
4.21. Алдегидҳои фенилпропаноидӣ.....	216
4.22. Монотерпеноидҳои асиклии кетонӣ	218
4.23. Пайвастаҳои кетонии сиклоалканӣ	222
4.24. Пайвастаҳои кетонии ароматӣ.....	224
4.25. Монотерпеноидҳои кетонии сиклӣ.....	226
4.26. Сесквитерпеноидҳои кетонӣ.....	241
4.27. Лактонҳо	244
4.28. Эфирҳои мураккаб	257
4.29. Пайвастаҳои дисулфидӣ.....	265
4.30. Пайвастаҳои нитрогендор	268
Хулосаи боби IV.....	271

БОБИ V. ФАЪОЛНОКИИ БИОЛОГИИ РАВҒАНҲОИ АТРИИ ОМЎХТАШАВАНДА.....	273
5.1. Қобилияти антиоксидантии равғанҳои атрӣ	273
5.2. Фаъолнокии зиддимикробии равғанҳои атрӣ	273
5.3. Таъсири зиддисаратонии равғанҳои атрӣ.....	277
5.4. <i>In silico</i> омӯзиши фаъолнокии биологии компонентҳои асосии равғанҳои атрӣ	279
Хулосаи боби V	299
ХУЛОСАҲОИ АСОСИИ КОР	300
Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия:.....	300
Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот.....	302
Рӯйхати адабиёт.....	303
Муҳимтарин интишороти унвонҷӯ аз рӯйи диссертатсия:	346
ЗАМИМАҲО	360

ИХТИСОРАҶО

Caco-2 - ҳуҷайраҳои саратони рӯда

CCRF-CEM - саратони ҳуҷайраҳои сафеди хун

CEM/ADR5000 - саратони ҳуҷайраҳои сафеди хун, ки ба антибиотикҳо муқовимат мекунанд

HeLa - ҳуҷайраҳои саратони гарданаки бачадон

m/z - нисбати масса ба заряд

MCF-7 - ҳуҷайраҳои саратони синаи инсон

NIST - Маркази маълумоти масс-спектрометрии Институти миллии стандарт ва технология (NIST Mass Spectrometry Data Center)

RI - индекси нигоҳдорӣ

АБКГ - алоқамандии бандҳои каратии гетероядрой (Heteronuclear Multiple Bond Correlation (HMBC))

АБТС - 2,2-азино-би(3-этилбензотиазолин-6-сулфонат) (2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid))

АМИТ - Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

ДМСО - диметилсулфоксид

ДФПГ - 2,2 -дифенил-1-пикрилгидразил (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

ЗТАИО - заифсозии тавоноии антиоксидантии иони оҳан (Ferric ion reducing antioxidant power)

ИЮПАК - Итиҳоди байналхалқии химияи назариявӣ ва тадбиқӣ (The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC))

КДН - кислотаи дезоксирибонуклеинат

КМБ - консентратсияи минималии бактерисидӣ

КМИ - консентратсияи минималии ингибиторӣ

КРН - кислотаи рибонуклеинат

МД - метаболитҳои дуҷома

МТТ - 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенилтетразолиум бромид

РА - рағани атрӣ; рағанҳои атрӣ

РМЯ - резонанси магнитии ядрӣ

ХГ-ДШИ - хроматографияи газӣ бо детектори шуълагӣ-ионизатсионӣ

ХГ-МС - хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ

ХМИБ - хроматографияи моеъгии иҷроиаи баланд (хроматографияи баландмаҳсули моеъгӣ - ХФММ)

ҚТ - Ҷумҳурии Тоҷикистон

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Мувофиқи санадҳои илмӣ дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 4500 намуди растанӣ мавҷуд аст. Дар назари кимиёгарон ин ба 4500 комбинати бузурги химиявӣ монанд мебошад, ки дар онҳо беист реаксияҳои гуногуни химиявӣ мегузаранд ва моддаҳои рангоранги химиявӣ ҳосил мешаванд. Кашфи асрори ниҳони ин 4500 "комбинати бузурги химиявӣ"-и Ватани азизи мо, ки дар онҳо кадом моддаҳо ва ба кадом миқдор ҳосил мегарданд?, моддаҳои истехсолшуда чи хосиятҳо доранд? ва онҳоро дар кучо истифода бурдан мумкин аст? масъалаи мубрам барои мо кимиёгарон ба ҳисоб меравад.

Растанӣ ин ганчинаи бебаҳои табиат буд, ҳаст ва хоҳад монд. Он ҳамчун манбаи муҳими маводи хӯрокаи ва дорӯ ба ҳисоб меравад. Растаниҳо дар давоми ҳаёти худ моддаҳои гуногуни химиявиро синтез меkunанд, ки ин моддаҳои синтезшударо бо ибораи дигар метаболитҳо меноманд. Мувофиқи таснифоти илмӣ муосир метаболитҳоро ба ду гурӯҳи калон ҷудо менамоянд: метаболитҳои якума ва метаболитҳои дуома. Ба метаболитҳои якума ангишторҳо, сафедаҳо, чарбҳо, аминокислотаҳо, кислотаҳои нуклеинӣ ва дигар сохторҳои ҷузъӣ мансуб мегарданд, ки функсияҳои муҳими ҳаётӣ дар организми растанӣ иҷро менамоянд. Метаболитҳои якума дар ҳама намуди растанӣ вохӯранд ва бе онҳо гузариши раванди метаболизм ғайриимкон мебошад.

Бо фарқият аз метаболитҳои якума, метаболитҳои дуома дар доираи хурди растаниҳо вохӯрданд, дар организми растанӣ функсияҳои махсусро иҷро месозанд, масалан функсияҳои дифой, ҷалбсозӣ, табобатӣ ва ғайраҳо доранд. Ба метаболитҳои дуома алкалоидҳо, пайвастагиҳои полифенолӣ, сапонинҳо, гликозидҳо, терпеноидҳо ва ғайраҳо мисол шуда метавонанд. Метаболитҳои дуома бо шарофати хосиятҳои табобатиашон ҳамчун маводи перспективӣ ва табиӣ эътироф гаштаанд. Дар айни замон, метаболитҳои дуомаро ба сифати маводи зиддибактериявӣ, зиддимикробӣ, зиддисаратонӣ,

зидидиабетӣ, зиддиилтиҳобӣ, зиддиоксидшавӣ, танзимсозандаи фишори хун, маводи бедардсозанда ва ғайра васеъ истифода мебаранд.

Равғанҳои атрӣ ҳамчун метаболитҳои дуҷома ҷойгоҳи бисёр хосро ишғол менамояд, онҳоро ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли маводи атторӣ, ороишӣ, доруворӣ, зиддиҳашаротӣ васеъ истифода мебаранд. Илова бар ин, онҳо дар фитотерапия, ароматерапия, барои хушбӯйсозии маводи атторӣ ва хӯрокаи васеъ истифода бурда мешаванд.

Таркиби химиявии РА хеле мураккаб буда, он асосан аз терпенҳо, терпеноидҳо ва фенилпропаноидҳо иборат мебошад. Инчунин, бисёр омилҳо, аз қабيلي мавқеи географӣ, шароити хоку иқлим, ҳарорат, рушнӣ, вақти ҷамъоварӣ, усулҳои ҷудосозӣ ва ғайраҳо, бевосита ба синтез, таркиби химиявӣ ва ҷамъшавии метаболитҳои таркиби РА таъсир мерасонанд. Яке аз маъмултарини роҳи омӯзиши таркиби миқдорӣ ва сифатии метаболитҳои дуҷомаи растаниҳои рағаниатридор ин усули хроматографияи газӣ муҷахҳаз бо детекторӣ масс-спектрометрӣ мебошад. Омӯзиши химиявии моддаҳои таркиби РА ва хосиятҳои биологӣ онҳо қадами устувор барои истифодаи амалии онҳо буда, яке аз масъалаҳои муҳими замони мо ба шумор меравад.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Растаниҳои шифобахш ва хушбӯӣ аз замонҳои қадим диққати одамонро ба худ ҷалб сохтааст. Инро дар осори гузаштагонӣ мо баръало мушоҳида намудан мумкин мебошад. Яке аз сарчашмаҳои қадимии тиббии форсӣ-тоҷикӣ китоби муқаддаси зардуштиён Авесто (асрҳои 7-6 пеш аз милод) мебошад, ки дар он хосиятҳои шифоии зиёда аз 100 намуди гиёҳҳо оварда шудааст. Инчунин, дар осори муҳаққиқони Академияи Гундишопур (226-651), ки онро шоҳи Сосонӣ Шопур I таъсис дода буд, растаниҳои доругӣ мавқеи хоса доранд. Дар Академияи Гундишопур олимони Барзӯя, Ҷурҷис, ибни Ҷусайн, ибни Саҳл, Ҳунайн, Саҳорбухт, ибни Қалада, ал-Ҳиндӣ ва дигарон дар рушди фармакология, фармакогнозия, дорусозӣ ва заҳриносии маводи растанигӣ саҳми босазо гузоштаанд.

Дараҷаи баланди рушди тибби форсӣ-тоҷикӣ дар Мовароуннаҳр ва Хуросон бо авҷи рушди илму фарҳанги Давлати Сомониён (875-999) рост меояд. Табарӣ (солҳои 818-870), Диноварӣ (солҳои 815-895), Закариёи Розӣ (солҳои 865-925), Абумансури Муваффақ (қисми дуюми асри X), ал Бухорӣ (солҳои 880-890), Абу Мансури Бухорӣ (соли 991), Абу Саҳл Масеҳӣ (соли вафот 1010), Мисковайҳ (солҳои 940-1030), Берунӣ (солҳои 973-1048), Сино (солҳои 980-1037) донишмандони маъруфи таърихи тиб ва дорусозии форсӣ буданд, ки бевосита бо растаниҳои шифобахш сару кор мегирифтанд.

Дар замони собиқ Шуравӣ низ ба масъалаи омӯзиши таркиби химиявии растаниҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон аҳамияти хосса дода мешуд. Маҳз дар ҳамин давра як қатор олимон аз қабили М. Ҳочиматов, Ю.Ҷ. Садиқов, М. Қурбонов, К. Ҳайдаров, Ю. Нуралиев, С.С. Собиров, В.М. Матвеев, Д.Р. Халифаев, М. Назаров ва дигарон дар омӯзиши растаниҳои шифобахши Тоҷикистон корҳои илмӣ назаррасро анҷом додаанд. Соли 1989 китоби «Растаниҳои шифобахши ҳудудҳои Тоҷикистон (Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана)» нашр гардид, ки дар он маълумот дар бораи 158 намуди растаниҳои шифобахши Тоҷикистон, дар бораи таркиби химиявӣ, истифодабарии амалӣ дар тибби халқӣ ва муосир ғирдоварӣ гардидааст. Асари дигари арзишманд, ин кори доктории Ю.Ҷ. Садиқов таҳти унвони «Моддаҳои биологии фаъоли растаниҳои шифобахши ҳудудҳои Тоҷикистон» мебошад, ки дар он дар бораи таркиби фитохимиявии 304 намуд растани маълумот додашудааст. Ба муаллиф ва ҳамкорони ӯ муяссар гаштааст, ки 144 алкалоид (4 нав) ва 30 пайвастагҳои кумариниро ҷудо намоянд. Илова бар ин, аз мавҷудияти 30 компонентҳои таркиби РА маълумот додаанд.

Дар замони истиқлолият низ бо дастгирии бевоситаи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон бисёр корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ маҳз ба омӯзиши гиёҳи шифобахш ва хушбӯй равона гардидаанд. Дар ин давра як қатор мактабҳои илмӣ маҳз самти фаъолияти хешро ба омӯзиши самтҳои гуногуни растаниҳои маҳалӣ ва истифодаи онҳо дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ равона кардаанд.

Новобаста аз он, ки дар ҚТ миқдори зиёди растаниҳои рағаниатридор мерӯянд, маълумот дар бораи таркиби химиявии онҳо хеле кам мебошад. Агар чанде, ки бисёри растаниҳои ватанӣ, аз замонҳои қадим дар тибби мардумӣ ва ҳуҷуҷҳои миллӣ васеъ истифода мешаванд, то ҳанӯз моддаҳои таркиби онҳо ошкор нашуда боқӣ мондааст.

Дар қори мазкур метаболитҳои дуҷомаи таркиби 55 намуд растаниҳои маврид омӯзиш қарор дода шудаанд, ки ватани аслии бисёри онҳо Осиёи Марказӣ ба хусус ҚТ мебошад. Дар умум, мо шашсаду шасту ду пайвастаи химиявиро дар таркиби РА идентификасия кардем, ки онҳо ба синфҳои гуногуни моддаҳои химиявӣ аз қабилҳои карбогидрогенҳо (беҳади қатори этилен ва атсетилен, ароматӣ, монотерпенӣ, сесквитерпенӣ), спиртҳо, фенилпропаноидҳо, эфирҳои сода, эпоксидҳои монотерпенӣ ва сесквитерпенӣ, алдегидҳо, кетонҳо, лактонҳо, эфирҳои мураккаб, пайвастаҳои дисулфидӣ ва нитрогендор мансуб мебошанд. Барои 108 компонентҳои асосии таркиби РА, ки миқдори онҳо дар РА аз 5 % зиёд мебошанд, маҳзани ахборот оид ба идентификатсияи мушаххаси онҳо аз рӯйи вақт ва индекси ниғӯҳдорӣ, намунаи масс-фрагментатсия (m/z)-и ҳар компонент ва тафсири фрагментҳои порашудаи онҳо, сохта шудааст. Илова ба ин қобилияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии қисме аз РА ва компонентҳои индивидуалии таркиби онҳо санҷида шудаанд. Вобастагии сохт ва фаъолияти биологӣ моддаҳои таркиби РА омӯхта шудааст.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳои илмӣ. Қори диссертационии мазкур ин натиҷаи таҳқиқоти бисёрсолае мебошад, ки он ба як қатор лоиҳаҳо робитаи зич дорад. Аз он ҷумла, лоиҳаи "Стандартонӣ, коркард ва истифодаи амалии баъзе РА аз растаниҳои Тоҷикистон", ки солҳои 2010-2012 дар лабораторияи химияи пайвастагиҳои гетеросиклии Институти химияи ба номи В.И. Никитини АМИТ, ки аз тарафи «Фонди президентӣ барои таҳқиқотҳои бунёдӣ»-и Ҳукумати ҚТ; лоиҳаи "Таркиби химиявии РА-и растаниҳои Тоҷикистон", ки солҳои 2010-2011 дар Департаменти химияи Донишгоҳи

Алабама дар Ханствилл, ки аз тарафи барномаи Фулбрайри ШМА; лоиҳаи "Таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии РА-и растаниҳои Тоҷикистон", ки солҳои 2012-2015 дар Институти фарматсия ва биотехнологияи молекулавӣ, бо дастгирии Хадамоти мубодилавии академикии Олмон; ва лоиҳаи "Истифодабарии усулҳои сабз барои чудосозии моддаҳои фаъоли биологӣ аз растаниҳо", ки солҳои 2017-2021 дар Институти техникии физика ва химияи Шинҷони Академияи илмҳои Хитой, ки аз тарафи Фонди байналхалқии президентии Академияи илмҳои Хитой, дасгирӣ ётфаанд, гузаронида шудаанд. Инчунин, бо мавзӯҳои нақшавии илмӣ-таҳқиқотӣ (солҳои 2018-2024), ки дар Муассисаи илмӣ таҳқиқотии "Маркази инноватсионии Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и АМИТ гузаронида мешаванд, робитаи зич дорад.

ТАСНИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот. Мақсади асосии таҳқиқоти мазкур ин омӯзиши фитохимия ва фаъолияти биологии растаниҳои шифобахш ва моддаҳои таркиби онҳо, дарёфти моддаҳои фаъоли биологӣ ва тавсифи метаболитҳои дуомаи растаниҳо мебошад. Илова ба ин, ошкор намудани таъсири антиоксидантӣ, зиддимикробӣ ва зиддисаратонии РА ва компонентҳои таркиби онҳо низ ҳадафи таҳқиқоти мазкур буда, вабастагии сохт ва фаъолияти биологии метаболитҳои дуома муайян карда мешаванд.

Вазифаҳои таҳқиқот. Бо думболи мақсади таҳқиқот вазифаҳои мо чунин мебошанд:

1. Чудосозӣ ва омӯзиши таркиби химиявии метаболитҳои дуома аз растаниҳои рағганиатридори қаблан наомӯхташуда;
2. Идентификатсияи метаболитҳои дуома ва таснифоти онҳо вобаста аз рӯи сохти химиявӣ;
3. Таҳияи маҳзани маълумот, характеристикаи муфассали масс-фрагментатсияи метаболитҳои асосӣ;
4. Таъиди сохти химиявии моддаҳои нав бо усулҳои гуногуни хроматографӣ ва спектрометрӣ;

5. Ошкорсозии манбаҳои нави моддаҳои фаъоли биологӣ;
6. Омӯзиши фаъолияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии равғанҳои атрӣ;
7. Омӯзиши таъсири синергетикии комбинатсияҳои метаболитҳои дуома бо маводи зиддисаратонии доксорубитсин;
8. Омӯзиши вабастагии сохт ва фаъолияти биологии метаболитҳои дуомаи растаниҳо.

Объекти таҳқиқот. Объекти асосии таҳқиқоти мо ин растаниҳои шифобахш, равғанҳои атрӣ ва моддаҳои потенциалии таркиби онҳо мебошад. Панҷоҳу панҷ намуди растаниҳо, ки асосан ба се оила мураккабгулон, чатргулон ва лабгулон марбут мебошанд, ҳамчун объекти таҳқиқоти мо қарор гирифтанд. Бисёре аз растаниҳо маъмулӣ буда, баъзеи онҳо растаниҳои эндемикӣ мебошанд.

Мавзӯи (предмети) таҳқиқот. Омӯзиши фитохимия ва фаъолияти биологии метаболитҳои дуома; мукамалгардонии маълумот оид ба идентификатсияи моддаҳо, ошкорсозии манбаъҳои моддаҳои фаъоли биологии дорои хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимикробӣ ва зиддисаратонӣ; баррасии робитаи байни сохт ва фаъолияти биологии метаболитҳои дуомаи таркиби равғанҳои атрӣ мавзӯи асосии таҳқиқоти мо мебошанд.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот.

1. Аввалин маротиба дар тамоми дунё таркиби химиявии метаболитҳои дуомаи тезбухоршавандаи растаниҳои *Allochrysa gypsophiloides* Rgl, *Anaphalis virgata* Thomson, *Angelica ternate* Rgl. et Schmalh, *Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina, *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov, *Cercis griffithii* Boiss, *Ferula clematidifolia* Koso-Pol., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Helichrysum thianschanicum* Regel, *Megacarpaea gigantea* Regel., *Philadelphus purpureomaculatus* Lemoine, *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. ва *Salvia discolor* Kunth омӯхта шуданд;

2. Шашсаду шасту ду пайвастаи химиявӣ дар таркиби РА-и 55 растанӣ, ки аз минтақаҳои гуногуни географӣ (Тоҷикистон, Ёзбекистон, Олмон ва Яман) ҷамъоварӣ карда шуда буданд, идентификатсия карда шуданд;
3. Махзани маълумот оид ба идентификатсияи 108 метаболити дуҷомаи табиӣ тартиб додашуда, хараактеристикаи муфасссали масс фрагментатсия, намунаи фрагментатсияи масса ба заряд (m/z), вақт ва индекси нигоҳдории онҳо пешниҳод карда шудаанд;
4. Таснифоти химиявии метаболитҳои дуҷома, ки ҳамчун ҷузъи асосии таркиби равғанҳои омӯхташаванда дарёфт карда шудаанд, гузаронида шудааст;
5. Хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимикробӣ ва зиддисаратонии равғанҳои атрӣ омӯхта шуда, таъсири синергетикии равғанҳои атрӣ бо доксорубитсин ошкор карда шуд;
6. Қонуниятҳои вобастагии сохт ва фаъолияти биологӣ метаболитҳои омӯхташуда ошкор карда шуд, ки монотерпенҳои асиклӣ, пайвастаҳои алифатӣ ва сулфидӣ нисбатан хосияти заифи биологӣ зоҳир намуда, монотерпенҳои сиклӣ ва монотерпеноидҳо хосияти муътадил; ва сесквитерпеноидҳо ва лактонҳои сесквитерпенӣ хосияти қавии биологиро зоҳир менамоянд;
7. Манбаҳои табиӣ зиёда аз 100 моддаҳои фаъоли биологӣ ошкор карда шуданд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот. Натиҷаи таҳқиқоти мазкурро (1) ҳамчун махзани маълумот дар бораи равғанҳои атрӣ ва компонентҳои таркиби онҳо; (2) ҳамчун манбаи ахборотӣ барои моддаҳои фаъоли биологӣ дар растаниҳо; (3) алоқамандии сохти химиявии метаболитҳои тезбухоршаванда аз фаъолияти биологӣ онҳо; (4) истеҳсоли моддаҳои хушбӯй ва равғанҳои атрӣ аз растаниҳо; (5) ҳангоми истифодаи равғанҳои атрӣ барои таҳияи мавод дар соҳаҳои аторӣ, ороишӣ, хӯроқворӣ, қанодӣ, дорусозӣ, кимиё, тиб; ва (6) ҳангоми таълими курсҳои кимиёи органикӣ, фитохимия ва фармакогнозия дар муассисаҳои олӣ ва касбӣ истифода бурдан мумкин аст.

Нуктаҳои ба химоя пешниҳодшаванда.

- натиҷаҳои таҳлилҳои сифатӣ ва миқдории моддаҳои ғайри биологӣ дар растаниҳои омӯхташаванда;
- натиҷаҳои таркиби химиявии метаболитҳои дуҷумлаи тезбухоршавандаи растаниҳои *Allochrysa gypsophiloides* Rgl, *Anaphalis virgata* Thomson, *Angelica ternate* Rgl. et Schmalh, *Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina, *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov, *Cercis griffithii* Boiss, *Ferula clematidifolia* Koso-Pol., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Helichrysum thianschanicum* Regel, *Megacarpaea gigantea* Regel., *Philadelphus purpureomaculatus* Lemoine, *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. ва *Salvia discolor* Kunth;
- маълумот оид ба таснифоти химиявии метаболитҳои дуҷумла, ки ҳамчун ҷузъи асосии таркиби рағванҳои атрии омӯхташаванда дарёфт карда шудаанд;
- натиҷаҳои ҳосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимикробӣ ва зиддисаратонии рағванҳои атрӣ ва компонентҳои таркиби онҳо;
- таъсири синергетикии рағванҳои атрӣ бо доруи зиддисаратонии доксорубитсин;
- натиҷаҳои алоқаи байни сохт ва ғайрибиологияи биологӣ метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳо;
- маълумот оид ба тавсияи амалии истифодаи рағванҳои атрӣ барои соҳаҳои дорусозӣ, тиб, химия, атрӣ ва ҳуруқворӣ.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Усулҳои муносири физикавӣ ва химиявӣ барои гирифтани маълумоти бозътимод истифода гардидааст. Ҳангоми муайян намудани миқдори рағванҳои атрӣ усули гидродистиллятсия бо буғи об истифода гардидааст, ки он дар фармакопείи давлатҳои гуногун (Россия, Иттиҳоди Аврупо) дарҷ гардидааст. Таркиби химиявии омехтаи моддаҳо бо дастгоҳҳои гуногуни хроматографияи газӣ (1) бо детектори шӯълагӣ-ионизатсионӣ (GC-2010 plus Shimadzu) ва (2) детектори масс-спектрометрӣ (Agilent 6890 GC бо детектори масс селективии Agilent 5973 ва Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra) омӯхта шудаанд. Идентификатсияи моддаҳо дар

асоси (1) индекси нигоҳдории онҳо, ки бо муқоиса ба намунаи омехтаи алканҳои нормалӣ муайян карда шудааст ва (2) бо истифода аз шаблони фрагментатсияи масс спектралӣ онҳо, ки дар маҳзанҳои масс-спектралӣ Институти Миллии Стандартҳо ва Технология (NIST) ва Вилей (Wiley, NIST2205) ҳифз шудаанд, амалӣ гардидааст. Таҳлили хроматографияи моеъгии иҷроиаш баланд дар дастгоҳҳои YL9100 HPLC, Shimadzu HPLC ва DIONEX Ultimate 3000 HPLC пайваست бо калонкаҳои тамғаи Merck Lichrocart C18, 4 x 250 мм, 5 мкм, TM RP C18, 10 x 150 мм, 5 мкм; SunFire C18, 4,6 x 20 мм, 5 мкм ва Xselect CSHTM C18 10 x 150 мм, 5 мкм (истеҳсоли ширкати Вотерс, ШМА) гузаронида шудаанд. Спектрҳои резонанси магнитии ядрои (РМЯ) дар дастгоҳи РМЯ спектрометри Varian MR-400 (400 МҲс барои ^1H ва 100 МҲс барои ^{13}C сабт карда шудаанд. Натиҷаҳои бадастомада бо усулҳои оморӣ коркард карда шудаанд.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ.

Диссертатсия ба якҷанд банди шиносномаи ихтисоси 02.00.03 – «Химияи органикӣ», ки дар бюллетени Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, № 3-4 (15-16) 2020 нашр гаштааст, мутобиқат мекунад:

- ҷудокунии ва тозасозии пайвастаҳои нав;
- инкишофи назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикӣ;
- созондиҳии методҳои нави муайянкунии сохтори молекулаҳо;
- ошкор кардани қонуниятҳои нави «сохтор – хосият»

Саҳми шахсии муаллиф дар тарҳрезии таҳқиқот, ҷамъоварӣ, таҳлил ва шарҳи маълумоти илмӣ, ҷамъоварии объектҳои таҳқиқот, гузаронидани экспериментҳои химиявӣ ва фармакологӣ, таҳлил ва шарҳи маълумоти бадастовардашуда, коркарди оморию математикӣ, омодакунии диссертатсия ва маводи нашршуда, бевосита мебошад.

Тасвир ба амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Нуқтаҳои асосии диссертатсия дар конференсҳои илмию амалии ҷумҳуриявӣ байналмиллалӣ

зерин гузориш шудаанд: Конференсияи олимони ҷавон "Химия дар аввали асри XXI" баҳшида ба 80 солагии академики АМИТ М.С. Осимӣ, Душанбе, с. 2000; Конференсияи ҷумҳуриявӣ "Дастовард дар соҳаи химия ва химияи технологӣ", Душанбе, с. 2002; Конференсияи олимони ҷавони Тоҷикистон «Ҷавонон ва илми муосир», Душанбе, с. 2007; Конференсияҳои байналмиллалӣ олимони ҷавон «ЖАС ГАЛЫМ-2007» ва «ЖАС ГАЛЫМ-2009», Қазоқистон, Тараз, с. 2007 ва с. 2009; Симпозиуми Аврупоосиёгӣ оид ба инноватсия дар катализ ва электрохимия баҳшида ба 100 солагии академик Д.В. Соколский, 26-28 майи с. 2010, Алмаато, Қазоқистон; Конференсияи ҷумҳуриявӣ «Илм ва ҷамъият дар Тоҷикистон», Душанбе, 10-11-уми декабри с. 2011; 43-ум Симпозиуми байналхалқӣ оид ба раёвғанҳои атрӣ, 5-8-уми сентябри с. 2012, Лисабон, Португалия; Конференсияи байналхалқӣ "Маҳсулоти табиӣ ва ҷустуҷӯи дору - перспективаҳои оянда", 13–14-уми ноябри с. 2014, Вена, Австрия; 45-ум Симпозиуми байналхалқӣ оид ба раёвғанҳои атрӣ, 7-10-уми сентябри с. 2014, Истамбул, Туркия; 47-ум Симпозиуми байналхалқӣ оид ба раёвғанҳои атрӣ, 11-14-уми сентябри с. 2016, Нис, Франция; Ҳаштумин симпозиуми байналхалқӣ оид ба химияи пайвастаҳои табиӣ, 15-16-уми октябри с. 2019, Шанхай, Хитой; XXI-ум сьезди Менделеевӣ оид ба химияи умумӣ ва тадбиқӣ, 9-13-уми сентябри с. 2019, Санкт-Петербург, Россия; Дуюмин конференсияи байналмиллалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муҳраи химия, истифода ва дурнамои онҳо», баҳшида ба 60 солагии кафедраи химияи органики ва ёдошти д.и.х., профессор Ш.Х. Холиқов, Душанбе, 2021; Якум сипозиуми таҳқиқотии раёвғанҳои атрӣ, 3-уми декабри 2022, Плезнт Гров, ШМА; Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ «Масъалаҳои муосири табиатшиносӣ дар илм ва раёвғанҳои таълим», баҳшида ба бистсолаи омӯзиш ва инкишофи илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ, Душанбе, 27-уми майи с. 2022; XVII-умин хонишҳои Нӯъмоновӣ "Натиҷаи таҳқиқотҳои инновасионӣ дар химия ва технология дар асри XXI", Душанбе, 26-уми октябри с. 2022; Конференсияи байналмиллалӣ илмӣ "Инкишофи

иноватсионии илм", Душанбе, с. 2022; Конференсияи байналмиллалии илмӣ-амалӣ дар мавзуи «Дастовардҳои навин дар соҳаи илмҳои табиатшиносӣ ва технологияи информатсионӣ», бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва инкишофи илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар солҳои 2020-2040, Душанбе, 30-уми майи с. 2022; Конференсияи байналмиллалии илмӣ-амалӣ «Хонишҳои XIII-уми Ломоносовӣ», бахшида ба 115 солагии академик Бобочон Ғафуров, Душанбе, 28-29-уми апрели с. 2023; Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ дар мавзуи "Вазъи кунунӣ ва дурнамои таҳлили физико-химиявӣ", бахшида ба эълон гардидани ҳадафи чоруми стратегӣ - Саноаткунории кишвар, солҳои 2022-2026 - солҳои рушди саноат, 65-солагии таъсисёбии кафедраи "Химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ" ва гиромидошти хотираи арбоби илм ва техникаи Тоҷикистон, д.и.х., профессор Л. Солиев, Душанбе, 15-16 марти с. 2023; Конференсияи байналхалқии илмӣ олимони ҷавон "Илм ва навоарӣ", Ташкент, 19-уми октябри с. 2023; XVIII-умин Хонишҳои Нӯъмоновӣ "Рушди кимиёи муосир ва ҷанбаҳои назариявӣ ва амалии он", Душанбе, 18-уми октябри с. 2023; Конференсияи илмӣ-амалӣ дар мавзуи "Истифодаи усулҳои таълим дар муассисаҳои таълимӣ: масъалаҳо ва дурнамо" бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва инкишофи илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар солҳои 2020-2040, Душанбе, 19-20 октябри с. 2023; Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ дар мавзуи «Масъалаҳо ва анъанаи рушди илмҳои дақиқ, риёзӣ ва табиатшиносӣ», бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва инкишофи илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар солҳои 2020-2040, 28-уми майи с. 2024; Конференсияи байналхалқии илмӣ "10-умин воҳурии Лаҳистонӣ-Қазоқӣ", 26-уми июни с. 2024, Познан, Лаҳистон.

Интишорот аз рӯйи мавзуи диссертатсия. Муқаррароти асосии кори диссертатсия дар 90 мақолаи илмӣ, 70-тои онҳо дар нашрияҳои тавсиякардаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дигар маҷаллаҳои илмӣ байналмилалӣ нашр шуда, 1 монография, 2 боби китоб ва 1 патент ба таъб расидаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Кори дисертатсионӣ аз 360 саҳифаи
чоппи компютерӣ иборат буда, аз 33 ҷадвал, 154 расм иборат аст. Диссертатсия
аз 5 боб иборат буда, дорои муқаддима, таҳлили адабиёт, қисми таҷрибавӣ,
баррасии натиҷаҳои эксперименталӣ, хулосаҳои асосии кор, теъдоди адабиёти
истифодашуда иборат аз 341 номгӯйро дар бар мегирад.

БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ

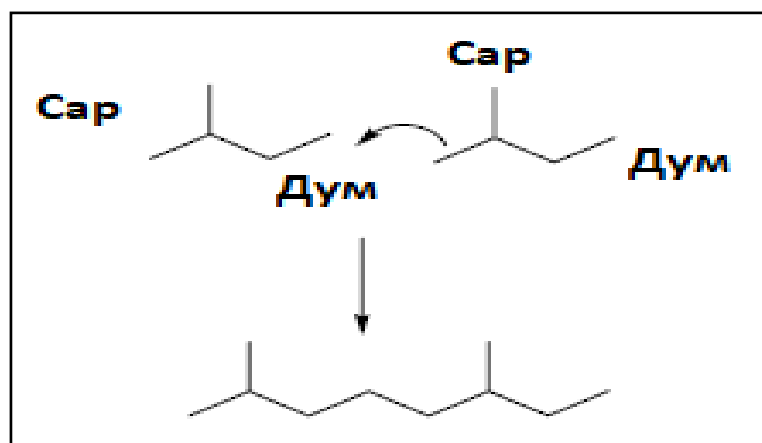
1.1. Химияи биомолекулаҳои омӯхташаванда

Равғани атрӣ (РА) ин омехтаи пайвастагиҳои хушбӯйи тезбухоршаванда мебошад, ки онро баъзе растаниҳо дар давоми фаъолияти ҳаётии худ хориҷ менамоянд. Нақши табиӣи РА аз он иборат мебошад, ки онҳо растаниҳоро аз хатарҳои гуногун (аз ҳайвоноти алафхур, инфекцияи микробӣ, шароитҳои номусоид) ҳифз менамоянд ё дар баъзе мавридҳо диққати дигар организмҳоро ба худ ҷалб намуда, ба муҳити гирду атроф робита барқарор месозанд. Молекулаҳои таркиби РА дар ҳарорати муқарарӣ аз ҳолати моеъ ба газӣ табдил меёбанд. Хосиятҳои РА аз таркиби химиявии онҳо вобаста буда, бисёр гуногун мешаванд. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, дар таркиби РА пайвастаҳои гуногуни химиявӣ мавҷуд буда, шумораи онҳо аз 1 то 1000-то шуда метавонад. Масалан, РА-и арча дорои 120 ҷузъҳои гуногун буда, вале бузургтарин ҳиссаи он ба борнил атсетат (36,8%) рост меояд [1]. Дар равғани буйимодарони сафед 50 ҷузъ мавҷуд аст, ки хамазулен ва сабинен ду ҷузъи маъмултарин он мебошанд [2]. Равғанҳои атриро ҳамчун манбаи моддаҳои фаъоли биологӣ шуморида мумкин мебошад. Дар таркиби РА баъзе метаболитҳои дуҷомаи арзишнок, махсусан монотерпенҳо (мирсен, осимен, п-симол, лимонен, γ-терпинен, α- ва β - фелландрен, α- ва β - пинен, сабинен, камфен, 3-карен, линалоол, ситронеллол, гераниол, спирти салтолин, неоментол, α-терпинеол, *сис*-хризантенол, борнеол, терпинен-4-ол, вербенон, 1,8-синеол, *сис*-пиперитон, гераниал, нерал, ситронелал, терпинен-7-ал, п-анисалдегид, артемизиа кетон, *сис*- ва *транс*- осименон, ментон, пулегон, карвон, *транс*-дигидрокарвон, карвотанасетон, пиперитон, *сис*-пинокамфон, вербенон, α- ва β - туйон, камфора, октил атсетат, октил бутанат, геранил атсетат, линалил атсетат, α-терпинил атсетат, фенхил бутанат, борнил атсетат, *сис*-хризантенил атсетат ва ғайраҳо) ва сесквитерпенҳо (гермакрен D, гермакрен B, бисиклогермакрен, α-гумулен, β-селинен, мууролен, β-кариофиллен, интермедеол, спатуленол, виридифлорол, кариофиллен оксид,

гермакрон, β -элеменон ва ғайраҳо), фенилпропаноидҳо (анетол, хавикол, тимол, карвакрол ва эвгенол) бисёр мебошанд.

Терпенҳо

Терпенҳо як синфи карбогидрогенҳои табиӣ буда, бо формулаи $(C_5H_8)_n$ ($n \geq 2$) ифода мешаванд. Воҳиди изопрен, ки терпенро муайян мекунад, аз сар ва дум иборат аст (Расми 1). Мувофиқи ақидаи Инголд, терпеноидҳо тавассути сар ба думи воҳидҳои изопрен пайваست мешаванд [3].

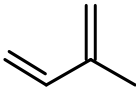
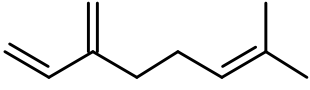
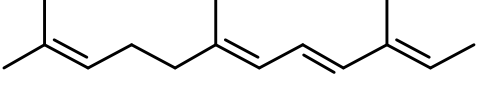
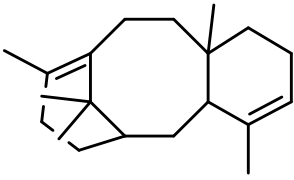
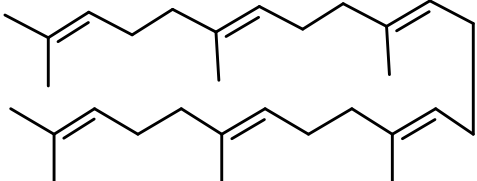
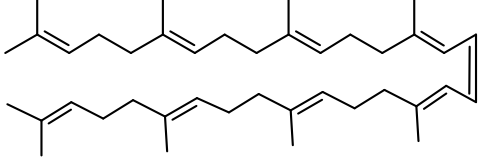
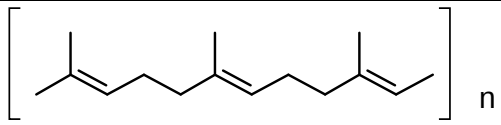


Расми 1. Пайванди сар-ба-думи ду воҳиди изопрен [4]

Терпенҳоро аз рӯйи шумораи атомҳои карбон ба монотерпенҳо (C_{10}), сесквитерпенҳо (C_{15}), дитерпенҳо (C_{20}), тритерпенҳо (C_{30}), тетратерпенҳо (C_{40}) ва политерпенҳо тасниф карда мешаванд (Ҷадвали 1) [5]. Таснифоти мазкур ба миқдори ҷузъҳои изопренӣ (C_5H_8) асос карда шудааст. Илова ба ин, ҳосилаҳои оксигендори терпенҳоро терпеноидҳо меноманд, ки дорои гурӯҳҳои иловагии функционалӣ мебошанд. Аммо истилоҳи терпен ва терпеноид аксар вақт ба ҷои ҳамдигар истифода мешаванд. Ғайр аз он, аз терпеноидҳо терпенҳо ва аз терпенҳо бисёр терпеноидҳо ҳосил мешаванд.

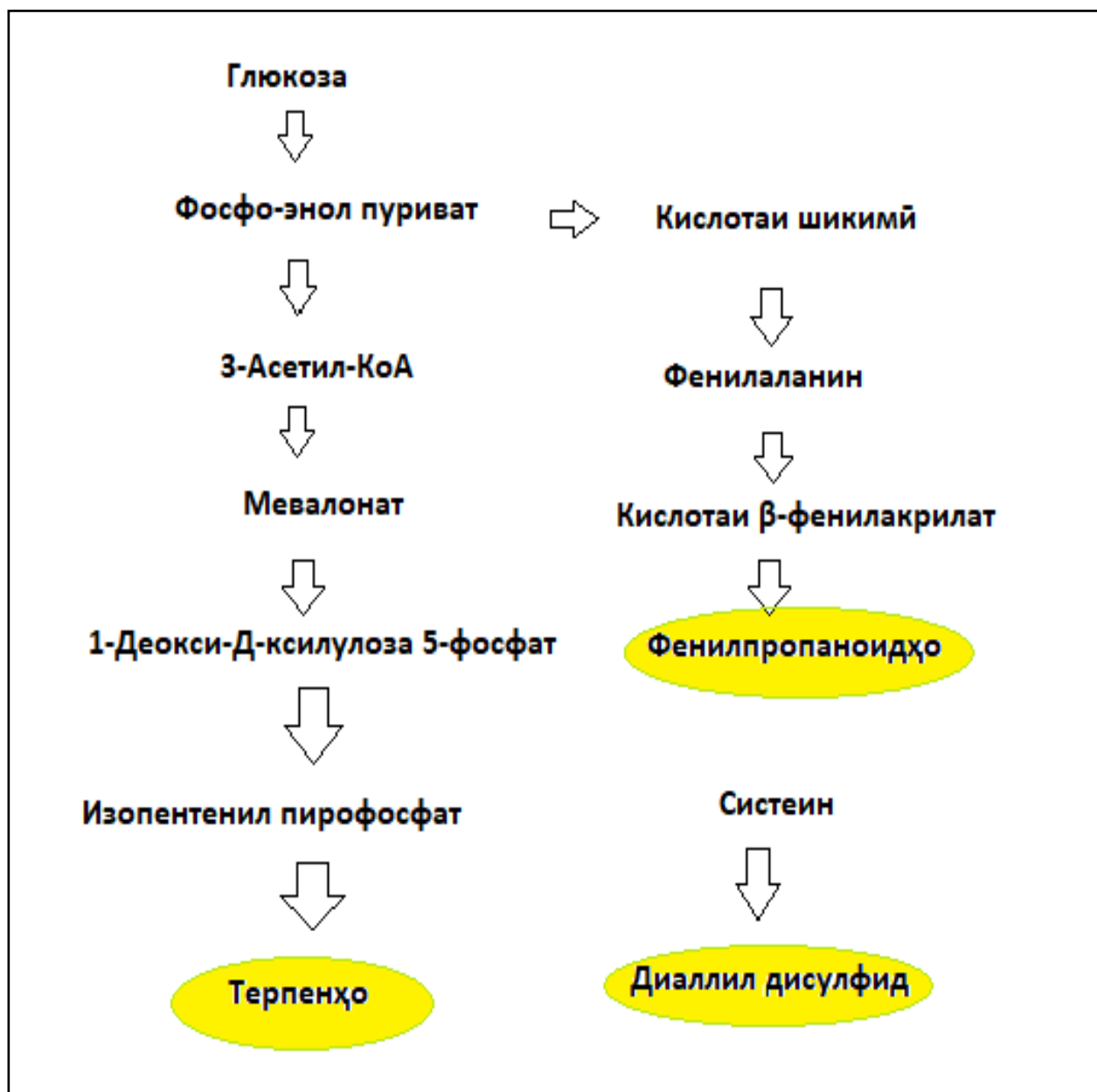
Ҳарду бӯи қавӣ ва аксар вақт гуvero доранд, ки метавонанд растаниро муҳофизат кунанд ё гардолудкунандагонро ба растанӣ ҷалб намоянд. Айни замон, шумораи терпенҳо ва терпеноидҳо ба 55 000 рақам зада мешавад [6,7].

Ҷадвали 1. Таснифоти терпенҳоро аз рӯи шумораи атомҳои карбон

Ном	Формулаи эмпирикӣ	Намоянда	Соҳти химиявӣ
Ҳемитерпенҳо	C_5H_8	Изопрен	
Монотерпенҳо	$C_{10}H_{16}$	Мирсен	
Сесквитерпенҳо	$C_{15}H_{24}$	Фарнезан	
Дитерпенҳо	$C_{20}H_{32}$	Таксадиен	
Тритерпенҳо	$C_{30}H_{48}$	Сквален	
Тетратерпенҳо	$C_{40}H_{64}$	Фитоин	
Политерпенҳо	$(C_5H_8)_n$	Каучук	

Биосинтези терпенҳо асосан дар растаниҳо мегузарад. Ҳар як растанӣ дорои садҳо ферментҳои махсус (терпен-синтазаҳо) мебошад, синтези терпенҳоро аз ҷузъҳои хурдтари сохтмонӣ, ки панҷ атоми карбон (воҳидҳои изопренӣ) доранд, таъмин менамоянд [8]. Роҳҳои метаболитии биосинтези

терпенҳо, фенилпропаноидҳо ва дисулфидҳо, ки дар растанӣ мегузаранд [9], дар расми 2 оварда шудаанд.

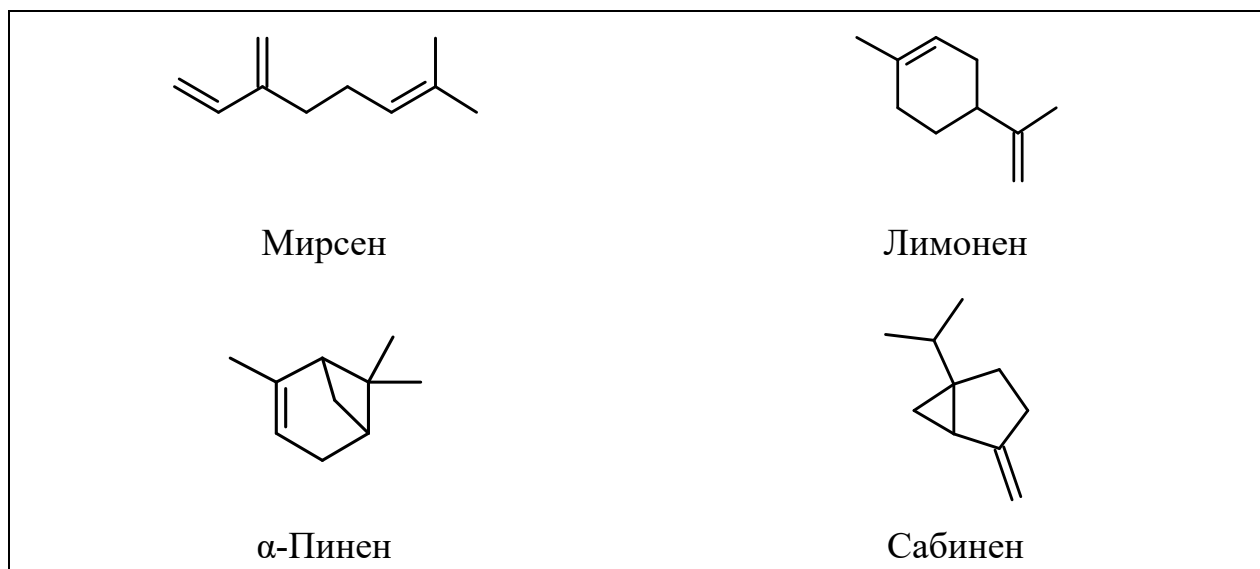


Расми 2. Роҳҳои метаболитии биосинтези ҷузъҳои фаъоли рағғанҳои атрӣ

Дар таркиби РА се намуди асосии терпенҳо: монотерпенҳо, сесквитерпенҳо ва дитерпенҳо вохӯранд. Вале, дитерпенҳо ба миқдори кам дар баъзе РА мавҷуданд. Вазни калони молекулавии дитерпенҳо имкон намедихад, ки ҳангоми гидродистиллятсия бухор шаванд [10].

Монотерпенҳо

Дар ҳамаи равғанҳои атрӣ монотерпенҳо мавҷуд мебошанд ва дар сохташон 10 атоми карбон доранд ва аз ду ҷузъи изопренӣ ҳосил шудаанд. Монотерпенҳо ҳам сохти хаттӣ ва ҳам сиклӣ доранд (Расми 3).



Расми 3. Сохти химиявӣ баъзе монотерпенҳои дар табиат бештар паҳнғашта

Монотерпенҳо дар гармӣ, равшанӣ ва ҳаво нисбатан ноустувор буда, ба терпеноидҳо ё сесквитерпенҳо мубаддал мегарданд [11]. Монотерпенҳо ба мембранаи ҳуҷайра таъсир мерасонад. Андозаи онҳо имконият медиҳад, қабати фосфолипидиро ба осонӣ убур намуда, ба ҳуҷайра ворид гарданд [12]. Зиёда аз 2000 монотерпенҳо кашф шудаанд, ки ба ҳар кадоме аз онҳо дорои фаъолияти беназири биологии хос мебошанд.

Барои монотерпенҳо зиёда аз 30 шакли скелет (структура) рост меоянд ва онҳоро ба 3 зергурӯҳ тақсим кардан мумкин аст: ғайрисиклӣ, моносиклӣ ва бисиклӣ [13]. Монотерпенҳои асиклӣ ё худ ғайрисиклӣ ҳамеша носер буда, дар сохторашон се то банди дучанда доранд. Барои мисол компонентҳои асосии РА-и шибит ва райхон, ки мутаносибан мирсен [14] ва осимен [15] мебошанд (Расми 4).



Расми 4. Сошти химиявии баъзе монотерпенҳои ғайрисиклӣ

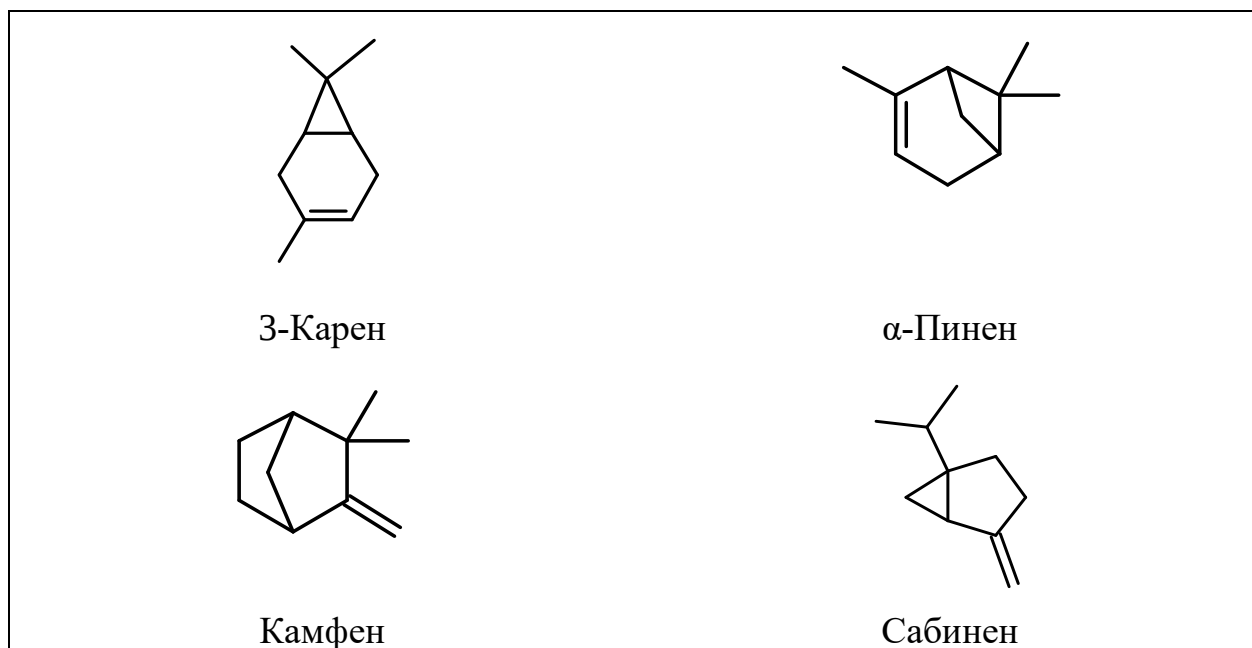
Ба намояндаҳои монотерпенҳои моносиклӣ ҳосилаҳои ментан мисол шуда метавонанд, ки онҳоро ҳамчун маводи тиббӣ васеъ истифода мебаранд. Монотерпенҳои моносиклӣ дорои ду банди дучанда мебошанд, ки ин бандҳо метавонанд ё ҳар ду дар дохили сикл (дар мисоли терпинен) ва ё як то дар дохили сикл ва дигараш дар берун аз сикл (дар мисоли лимонен) ҷойгир шаванд (Расми 5). Ин намуд пайвастаҳо дар табиат фаровон вомехуранд [16,17].



Расми 5. Сошти химиявии баъзе монотерпенҳои моносиклӣ

Монотерпенҳои бисиклӣ пайвастаҳое мебошанд, ки дорои ду сикли тарокумшудаи ғайриароматӣ ва як банди дучанда ҳастанд. Ин монотерпенҳоро ба чор намуд ҷудо месозанд: (1) намуди карен; (2) намуди пинен; (3) намуди камфен; ва (4) намуди сабинен [18].

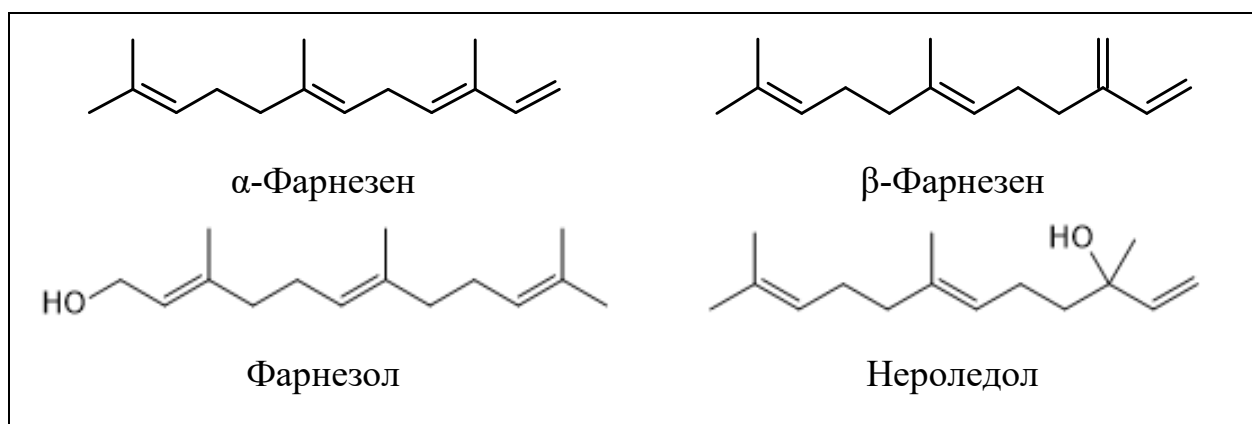
Дар расми 6, чор намуди монотерпенҳо бисиклӣ оварда шудааст, ки формулаи умумии онҳо $C_{10}H_{16}$ буда, аз ҳамдигар бо мавқеи сикли хурд фарқ менамоянд. Сикли хурд дар карен байни атоми карбонҳои C_3 ва C_4 (дар берун); дар пинен байни атоми карбонҳои C_2 ва C_4 (дар дохил); дар камфен байни атоми карбонҳои C_1 ва C_4 (дар дохил); ва дар сабинен байни атоми карбонҳои C_6 ва C_4 (дар дохил) ҷойгир гаштааст.



Расми 6. Сошти химиявии намудҳои гуногуни монотерпенҳои бисиклӣ

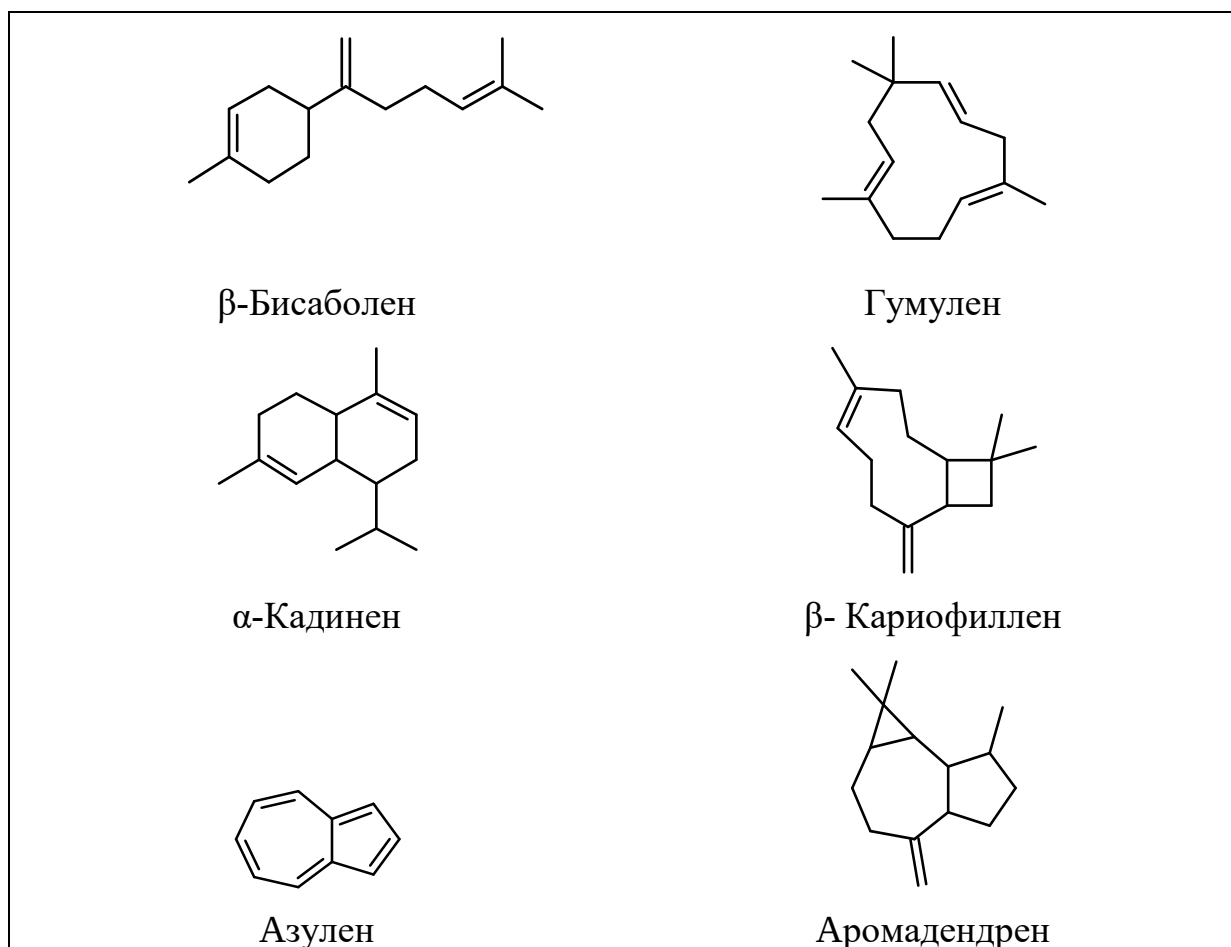
Сесквитерпенҳо

Дар байни ҳамаи дигар терпенҳо аз рӯи миқдор сесквитерпенҳо бештар дар табиат вомехуранд. Қариб 200 намуди структураҳои гуногуни сесквитерпенҳо (аз рӯи скелети атомҳои карбон) мавҷуд ҳастанд [19]. Мисли монотерпенҳо сесквитерпенҳо низ ба асиклӣ (ғайрисиклӣ) ва сиклӣ ҷудо намудан мумкин аст. Сесквитерпенҳои асиклиро ҳамчун пайвастаҳои носер, ки дар структурашон чорто банди дучанда доранд, ба назар гирифтани мумкин аст. Намояндаи муҳими сесквитерпенҳои асиклӣ ин фарнезанҳо [20] ва ҳосилаҳои онҳо мебошанд, ки якҷандтои онҳо дар расми 7 оварда шудаанд.



Расми 7. Сошти химиявии намудҳои муҳими сесквитерпенҳои асиклӣ

Дар навбати худ сесквитерпенҳои сиклӣ ба моно-, би- ва трисиклӣ тақсим кардан мумкин мебошад. Сесквитерпенҳои моносиклӣ аз рӯи андозаи сикл ба сиклҳои шаш- ва даҳ- атомҳои карбондор (сиклофарнезанҳо ва гермакреноҳо) ҷудо мешаванд. Мисоли возеҳи сесквитерпенҳои моносиклии шаш- ва даҳ- узва мутаносибан β -бисаболен ва гумулен шуда метавонанд. Сесквитерпенҳои моносиклӣро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА вохурдан мумкин мебошад ва онҳо аз ҷиҳати биологӣ фаъол буда, дар амалия бо мақсадҳои гуногун истифода мешаванд [21,22].



Расми 8. Сохти химиявии намудҳои муҳими сесквитерпенҳои сиклӣ

Сесквитерпенҳои бисиклӣ аз ду сикли тарокумшуда ва ду банди дучанда иборат мебошанд. Онҳо сохторҳои гуногунро доро ҳастанд. Ба сесквитерпенҳои бисиклии бештар паҳнғашта кадинанҳо (α -кадинен, α -эудесмол, эремофилон); кариофилланҳо (кариофиллен) ва ғайраҳо мисол шуда метавонанд. Дар байни сесквитерпенҳои бисиклӣ гурӯҳи дигари муҳим ин

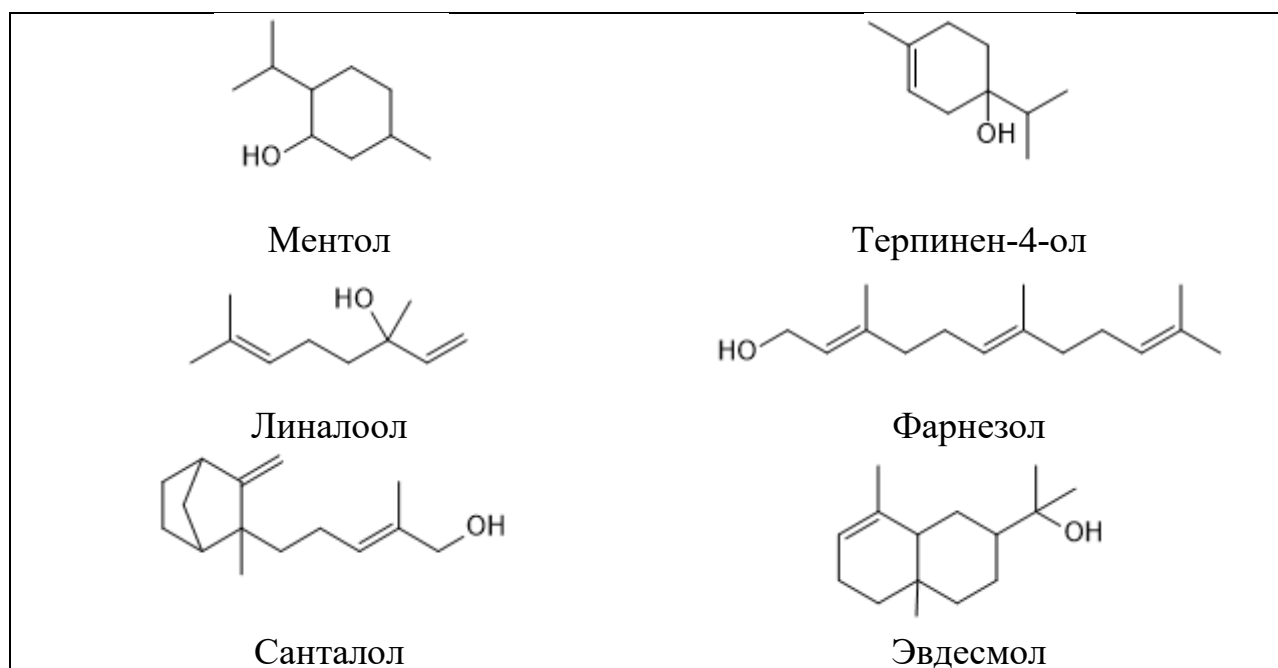
ҳосилҳои азулен мебошанд, ки онҳо дар сохтори худ панҷто банди дучанда доранд. Кариофиллен ва азулен дар таркиби бисёр РА мавҷуд мебошанд [23,24]. Сесквитерпенҳои трисиклӣ дорои се сикли тарокумшуда мебошанд. Намояндаи муҳими сесквитерпенҳои трисиклӣ ин аромадендрен мебошад, ки дар таркиби бисёр РА вомеранд [25,26] (Расми 8).

1.2. Мавҷудияти гурӯҳҳои функционалии гуногун дар сохтори терпенҳо (терпеноидҳо)

Усули дигари таснифоти терпенҳо ин дар асоси мавҷудияти гурӯҳҳои функционалии гуногун мебошад. Вабаста ба гурӯҳҳои функционалӣ терпенҳоро асосан ба спиртҳо, алдегидҳо, кетонҳо, фенолҳо, эфирҳои сода, эфирҳои мураккаб ва фенилпропенҳо ҷудо месозанд.

Спиртҳо

Ҳамчун қоида спиртҳои терпенӣ монанди дигар спиртҳо дар номашон пасванди "-ол"-ро доранд. Масалан ментол [27], терпинен-4-ол [28], линалоол [29], ситронеллол, гераниол [30] ва ғайра спиртҳои монотерпенӣ буда,

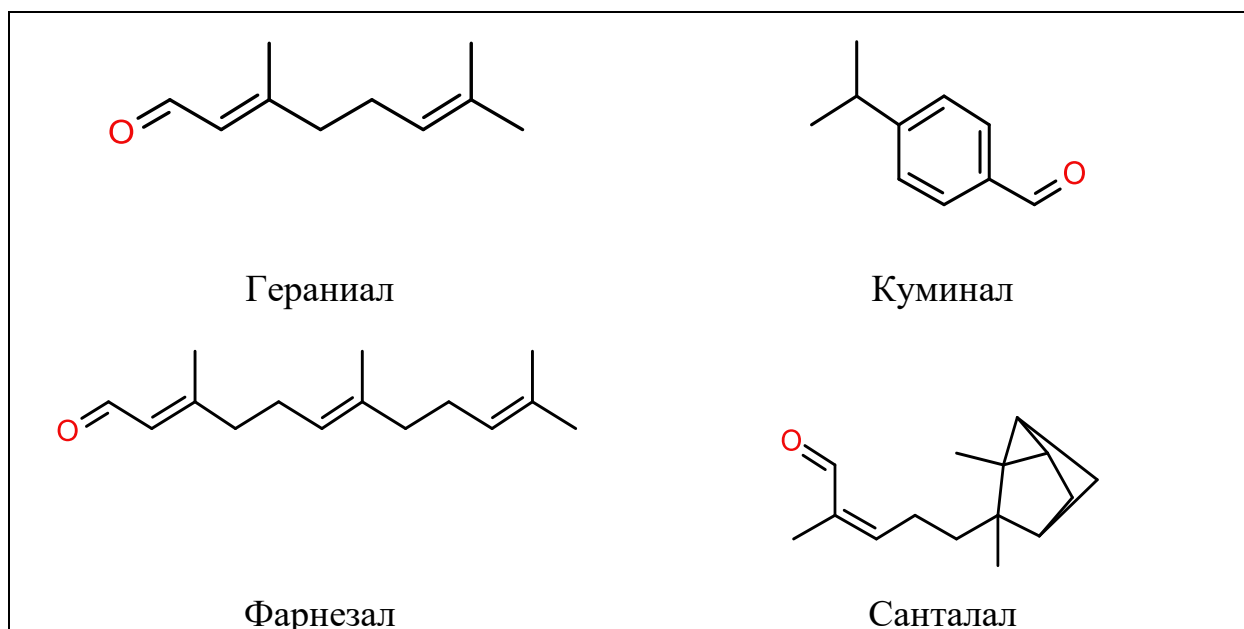


Расми 9. Сохти химиявӣ баъзе спиртҳои терпенӣ

фарнезол [31], санталол [32], эвдесмол [33] ва ғайраҳо ба спиртҳои сесквитерпенӣ шомил мебошанд, ки дар таркиби РА бештар вомехуранд. Ягона истисно дар номи эвкалиптол мебошад, ки он ба пайвастаҳои эпоксидӣ мансуб мебошад [34]. Дар расми 9 сохти химиявии баъзе спиртҳои терпенӣ оварда шудаанд. Намояндаи маъмулии спиртҳои дитерпенӣ ин фитол мебошад, ки дар таркиби бисёре аз РА вомехурад ва он хосиятҳои қавии фармакологӣ зоҳир менамояд [35].

Алдегидҳо

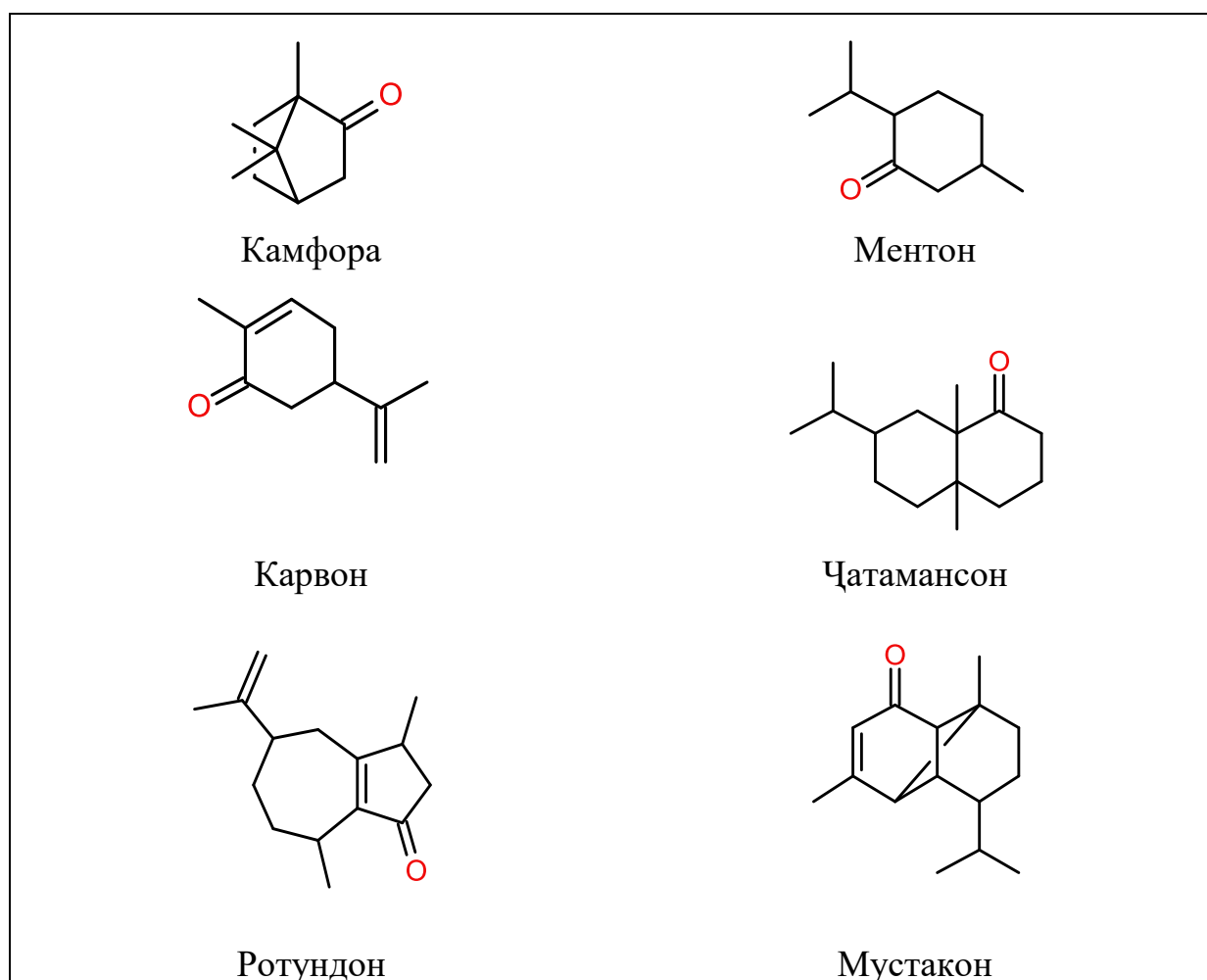
Дар таркиби РА алдегидҳои гуногун мавҷуданд. Гераниал, нерал [36], куминал [37] ва десенал [38] мансуб ба алдегидҳои монотерпенӣ буда, санталал [39], фарнезал ва валеранал мисоли возеҳи алдегидҳои сесквитерпенӣ мебошанд, ки дар таркиби бисёр РА вомехуранд. Алдегидҳои сесквитерпенӣ назар ба алдегидҳои монотерпенӣ дар табиат камтар вомехуранд. Дар расми 10 сохти химиявии баъзе терпеноидҳое ки гурӯҳи карбонилӣ доранд, оварда шудаанд.



Расми 10. Сохти химиявии баъзе алдегидҳои терпенӣ

Кетонҳо

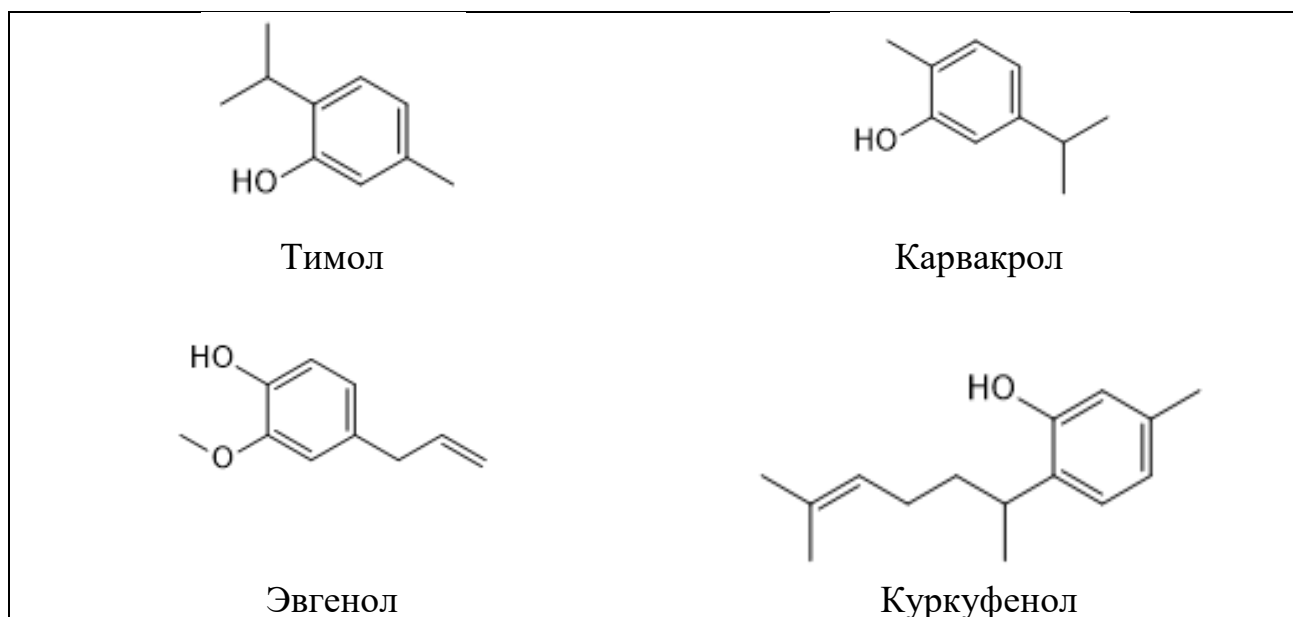
Ментон [40], карвон [41], пулегон [42] мисоли кетонҳои монотерпенӣ мебошанд, дар таркиби РА бисёр растаниҳо воমেхуранд. Яке аз намояндаи машҳури кетонҳои монотерпенӣ ин камфора (кофур) мебошад, ки дар соҳаҳои дорусозӣ ва тиб васеъ истифода мегардад [43]. Цатамансон [44], ротундон [45], мустакон, фауринон, даванон ва лептоспермон мисоли кетонҳои сесквитерпенӣ шуда метавонанд [46], аҳён-аҳён дар таркиби РА дида мешаванд. Дар расми 11 сохти химиявии баъзе кетонҳои терпенӣ оварда шудаанд.



Расми 11. Сохти химиявии баъзе кетонҳои монотерпенӣ ва сесквитерпенӣ

Фенолҳо

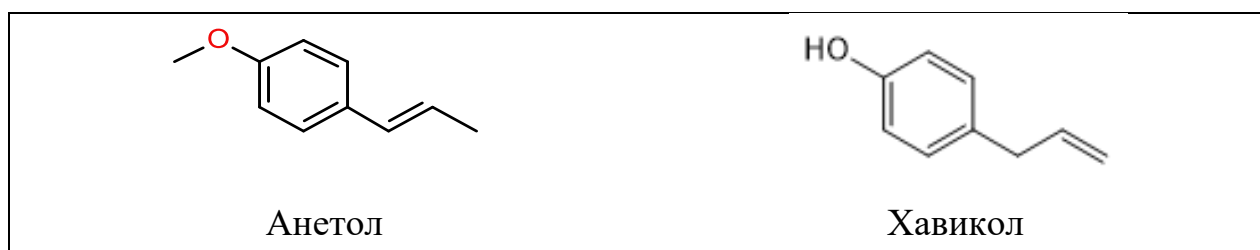
Ба фенолҳои монотерпенӣ тимол, карвакрол ва эвгенол дохил мешаванд, ки дар табиат бисёр паҳн гаштаанд. Ба фенолҳои сесквитерпенӣ куркуфенол мисол шуда метавонад. Дар расми 12 сохти химиявии баъзе аз фенолҳои монотерпенӣ нишон дода шудааст. РА-и растаниҳои ҷамилак [47], овешан (тимьян (русӣ)) [48], мехак (гвоздика (русӣ)) [49], райҳон [50] аз фенолҳои терпенӣ бой мебошанд.



Расми 12. Сохти химиявии баъзе фенолҳо

Пайвастаҳои фенилпропаноидӣ

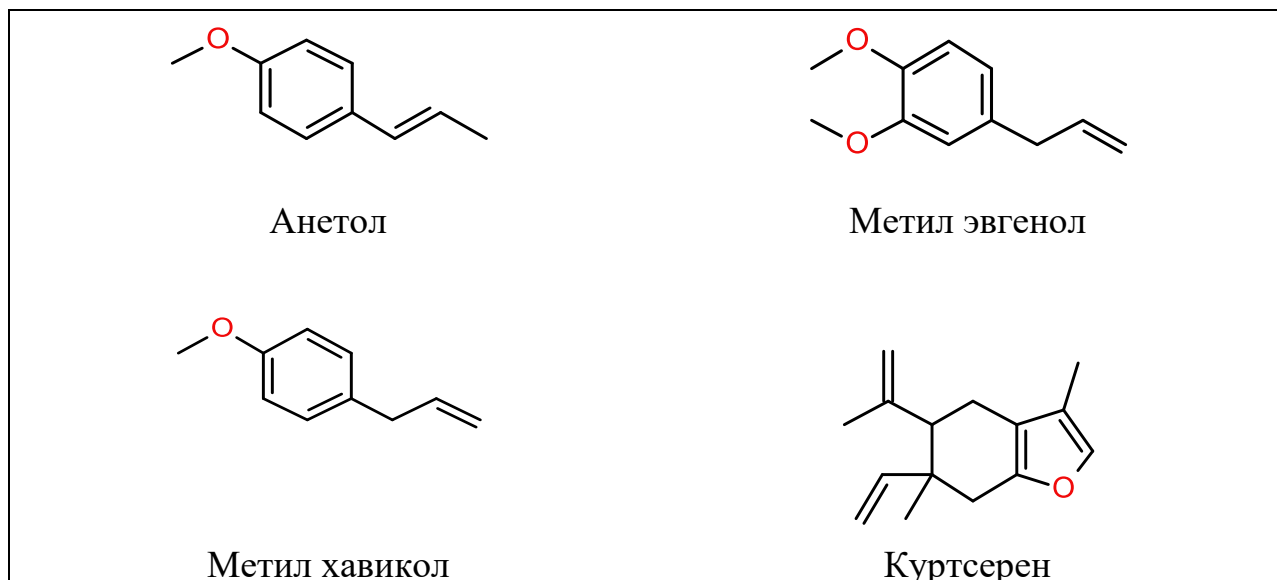
Анетол ва хавикол ду намояндаи пайвастаҳои фенилпропаноидие мебошанд, ки дар табиат васеъ паҳн гаштаанд. РА-и растаниҳои арпабодиён, карвиё (анис (русӣ)), райҳон аз пайвастаҳои фенилпропаноидӣ бой мебошанд [51-53]. Дар расми 13 сохти химиявии анетол ва хавикол нишон дода шудааст.



Расми 13. Сохти химиявии анетол ва хавикол

Эфирҳои сода

Анетол, метил эвгенол, эстрагол (метил хавикол) ба эфирҳои содаи монотерпенӣ шомил мегарданд, ки дар табиат васеъ паҳн гаштаанд [54-56]. Куртсерен мисоли эфирҳои содаи сесквитерпенӣ шуда метавонад.

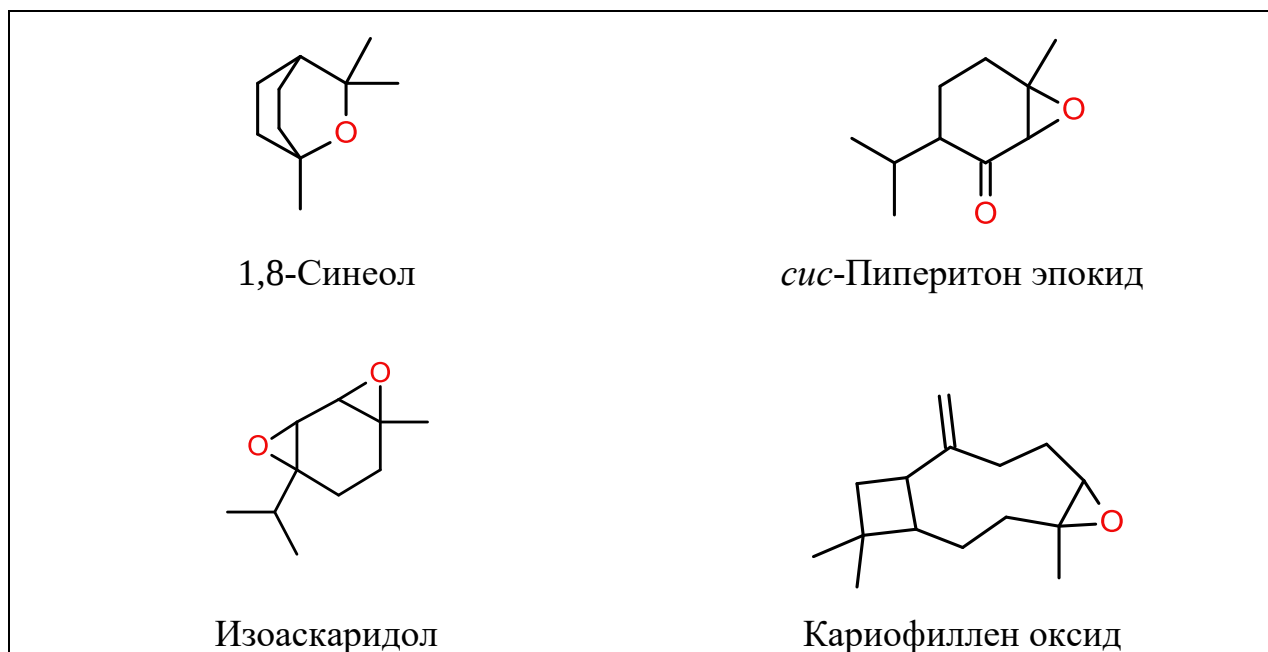


Расми 14. Сохти химиявии баъзе эфирҳои содаи монотерпенӣ

РА-и растаниҳои эвкалипт, розмарин, дарахти чой, пудина аз пайвастаҳои эфири сода дошта, бой мебошанд [57,58]. Дар расми 14 сохти химиявии баъзе эфирҳои сода нишон дода шудааст.

Эфирҳои содаи сиклӣ (эпоксидҳо)

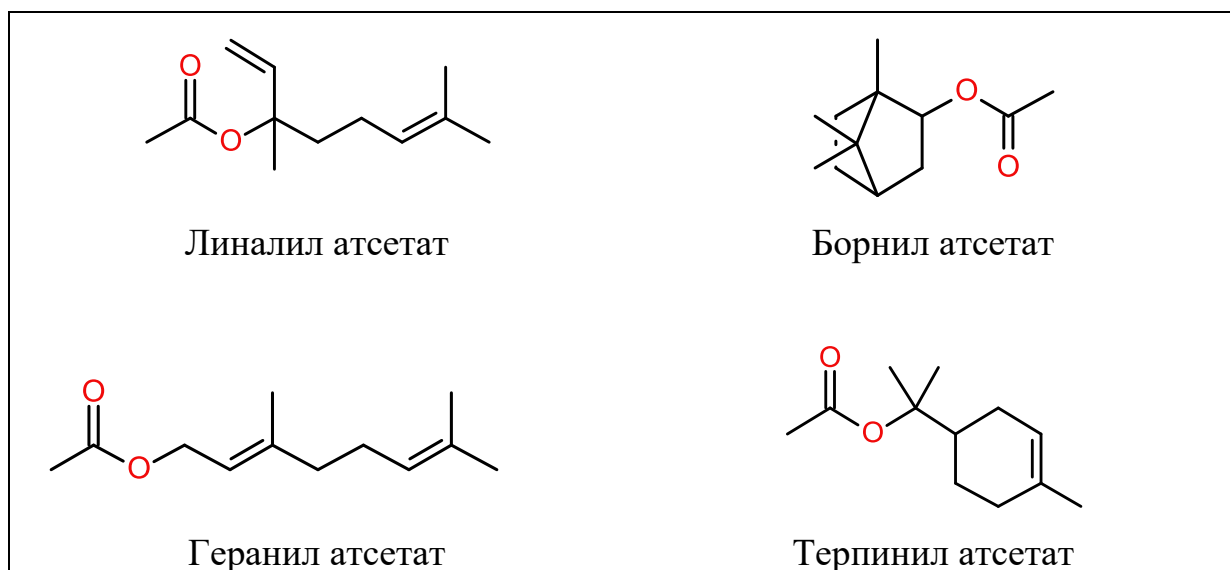
Ба эфирҳои содаи сиклӣ эпоксидҳо мансубанд, ки аз сикли сеузаии гетереросиклии оксигендор (оксиранҳо) ташкил ёфтаанд. Яке аз маъмултарин эпоксиди монотерпенӣ ин эвкалиптол ё ин ки 1,8-синеол мебошад. *сис*-Пиперитон эпокид, *сис*-пиперитенон окид, изоаскаридол, кариофиллен оксид ба эфирҳои содаи сиклӣ шомил мегарданд, ки дар табиат васеъ паҳн гаштаанд (Расми 15) [59-61].



Расми 15. Сошти химиявии баъзе эфирҳои содаи сиклӣ (оксиранҳо)

Эфирҳои мураккаб

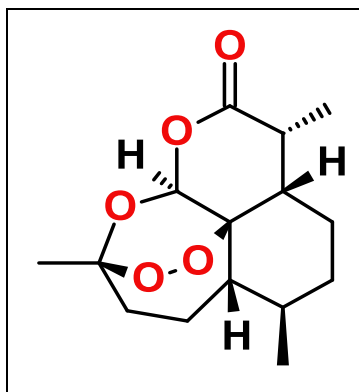
Возеҳ аст, ки бештари эфирҳои мураккаб хушбӯӣ ҳастанд. Дар РА низ миқдори зиёди эфирҳои мураккаб мавҷуданд. Барои мисол линалил атсетат, борнил атсетат, геранил атсетат, терпинил атсетат, ки ба эфирҳои мураккаби монотерпенӣ шомил буда, дар таркиби бисёр РА воমেхуранд (Расми 16) [62-65]. Вале, эфирҳои мураккаби сесквитерпенӣ дар таркиби РА воамехуранд.



Расми 16. Сошти химиявии баъзе эфирҳои мураккаби монотерпенӣ

Лактонҳои сесквитерпенӣ

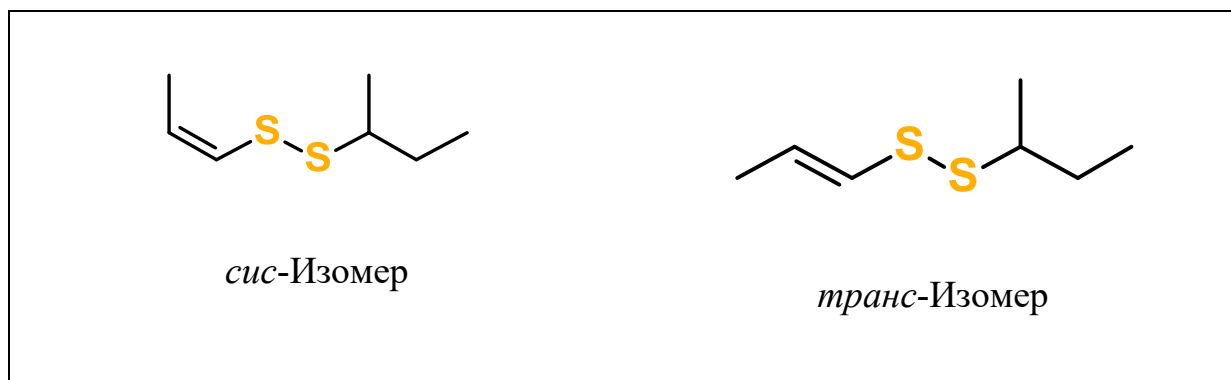
Яке аз гурӯҳи фаъоли моддаҳои биологӣ ин лактонҳои сесквитерпенӣ мебошанд, ки баъзан дар таркиби РА вомехуранд. Артемизинин намоёндаи возеҳу равшани лактонҳои сесквитерпенӣ мебошад, ки чони миллионҳо нафар одамро аз бемории вараҷа наҷот додааст [66]. Имрӯзҳо онро ҳамчун маводи зиддисаратонӣ ва зиддивирӯсӣ (SARS-CoV) истифода мебаранд [67,68]. Дар расми 17 сохти химиявии артемизинин нишон дода шудааст, ки он дорои ду банди эпоксидӣ ва як банди пероксидӣ мебошад, ки ба фаъолияти биологӣ он алоқамандӣ доранд.



Расми 17. Сохти химиявии артемизинин (лактони сесквитерпенӣ)

Пайвастаҳои дисулфидӣ

Пайвастаҳои дисулфидӣ ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА-и баъзе растаниҳо, аз он ҷумла пиёзҳо ва ферулаҳо мебошанд [69,70]. Маъмултарини пайвастаи дисулфидии таркиби РА дисулфиди 1-пропенил бутили дуҷома мебошад [71]. Барои пайвастаи дисулфиди 1-пропенил бутили дуҷома дуто изомери геометрӣ хос мебошад (Расми 18).



Расми 18. Сошти изомерҳои геометрии дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма

1.3. Тавсифи мухтасари растаниҳои равғаниатридор

***Achillea filipendulina* Lam. ва *Achillea millefolium* L.**

Дар чинси *Achillea* тақрибан 130 намуд мавҷуд аст, ки асосан дар Авруосиё паҳн шудааст [72], 7-тои он дар Тоҷикистон вомехуранд. *Achillea filipendulina* Lam. ва *Achillea millefolium* L. дар Осиёи Ғарбӣ ва Марказӣ [72], Қазқоз ва Эрон паҳн шуда мебошанд [73]. Ин растаниҳо 40-120 см қад кашида, аз моҳи июн то сентябр гул мекунанд ва онҳоро аз замони қадим дар фитотерапия барои муолиҷаи бемориҳои гуногун истифода мебаранд [74,75]. Растаниҳои *Achillea filipendulina* ва *Achillea millefolium* барои муолиҷаи бемориҳои бугумҳо, меъдаю рӯда, дилу рағ ва вараҷа истифода мешаванд. Дар тибби халқии тоҷикӣ гули хушки ин растаниҳоро барои бемориҳои узви ҳозима ва роҳҳои нафас истифода мебаранд [76,77]. Инчунин растании *Achillea filipendulina*-ро ҳамчун доруи балғамрон ва зидди варам низ истифода мебаранд [78]. РА-и *Achillea filipendulina* бар зидди бактерияҳои грам мусбӣ ва грам манфӣ хосияти баланди антибактериалӣ нишон медиҳад [79]. Растаниҳои *Achillea filipendulina* ва *Achillea millefolium* дорои РА, алкалоидҳо ва моддаҳои нитрогендор мебошанд [80]. РА-и *Achillea millefolium* аз компоненти хамазулен бой мебошад [81].

***Allochrusa gypsophiloides* Rgl**

Собуни туркистонӣ (номи маҳаллиаш бех, бехдору) ё номи илмиаш *Allochrusa gypsophiloides* (Regel) аз оилаи Caryophyllaceae буда, маъмултарин растании эндемикии сапониндор дар Осиёи Миёна мебошад. Ин растанӣ дар Қазоқистон, Қирғизистон, Тоҷикистон ва Ёзбекистон паҳн шудааст [80]. Решаи растанӣ то 30% сапонинҳо дорад. Қисми зеризаминии растанӣ манбаи табиӣи метаболитҳои дуҷумдараҷа мебошад [82,83]. Аз қисмҳои зеризаминии *Allochrusa gypsophiloides* бисёр метаболитҳо, аз қабилӣи полисахаридҳо, глюкозидҳои тритерпенӣ ҷудо карда шудаанд [82-84]. Акантофилосидҳои В, С ва D аз экстракти метанолии решаҳои *Allochrusa gypsophiloides* ҷудо карда шудаанд [82,84]. *Allochrusa gypsophiloides* дар тибби анъанавӣ ва соҳаҳои гуногуни саноат васеъ истифода мешавад. Дар тибби халқӣ шираи решаи ин гиёҳ ҳамчун маводи балғамрон истифода мешавад. Мардуми маҳаллии Осиёи Миёна аз решаи *Allochrusa gypsophiloides* ба миқдори зиёд ширинии махсуси «нишолло» ё моеъи ғафси сафеди кафкдор тайёр мекунанд [74]. Илова бар ин, сапонинҳои *Allochrusa gypsophiloides* дар истеҳсоли шириниҳои дигар ва маводи табиӣи шустушӯй истифода мешаванд [80]. Таркиби химиявӣи РА *Allochrusa gypsophiloides* то таҳқиқотҳои мо омӯхта нашудааст.

***Anaphalis virgata* Thomson**

Anaphalis virgata Thomson як растании бисёршохаест, ки дар Осиёи Марказӣ ва Эрон паҳн гаштааст. Дар Тоҷикистон *Anaphalis virgata*-ро одатан барои табобати бемориҳои илтиҳоби роҳҳои нафас истифода мебаранд. Таҳлили адабиёт нишон медиҳад, ки таркиби химиявӣи ва фаъолияти биологии РА *Anaphalis virgata* пештар омӯхта нашудааст.

***Anethum graveolens* L.**

Anethum graveolens L. як узви муҳими оилаи Apiaceae мебошад. Аз сабаби нахати ҷолиб доштани онро барои хушбӯӣ кардани хӯрокҳо ва

нӯшокиҳо истифода мебаранд [72]. Он ба таври васеъ дар тибби анъанавӣ дар саросари Аврупо, Осиё ва Амрико истифода мешавад [85-88]. РА-и *Anethum graveolens* фаъолиятҳои муҳими биологӣ, аз ҷумла хосиятҳои зиддибактериявӣ, зиддимикробӣ ва зиддизамбуруғиро доро мебошад [89-91]. Дар тибби халқии тоҷикӣ экстракти обии растаниро барои беҳтар кардани иштиҳо, муолиҷаи бемориҳои меъда, илтиҳоби меъда, беҳобӣ, дардҳо ва илтиҳоби роҳҳои нафас истифода мебаранд [77,78]. Таркиби химиявӣ РА-и *Anethum graveolens* дар мавқеъҳои гуногуни ҷуғрофӣ рӯянда, ҳамаҷониба омӯхта шудааст. Тибқи адабиёт ҷузъҳои асосии рағфани *Anethum graveolens* фелландрен, карвон, лимонен, апиол, дигидрокарвон ва миристисин мебошанд [85,87,92,93].

***Angelica ternate* Rgl. et Schmalh**

Angelica ternata Rgl. Et.Schmalh [94] (синонимҳояш *Angelica strattoniana* Aitch. &Hemsl.; *Callisace ternata* (Regel & Schmalh.) Koso-Pol. ба оилаи Чатргулон (Apiaceae) ва ҷинси *Angelica* мансуб мебошад [95]. Дар қисмҳои рӯйизаминии он ба миқдори 0,65-0,75% РА муайян карда шудааст [95]. Аз растании *Angelica ternata* дигидролигустилид ва β -ситостерин ҷудо кардаанд [95]. Дар Тоҷикистон *Angelica ternata*-ро бо номи маҳалии вешим, ишим мешиносанд, ки он дар ҳамҳои регзор, ҷойҳои сернаму соя, наздики пирахҳо дар баландии 800-2300 м аз сатҳи баҳр мерӯяд [96]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявӣ РА-и растании *Angelica ternata* пештар омӯхта нашудааст.

***Artemisia absinthium* L.**

Artemisia absinthium L. (тахач, тхач) гиёҳи алафии бисёрсола буда, баландиаш то 1,5 м мерасад. Пояш рост ва шохдор, мансуб ба оилаи Asteraceae мебошад [72,88]. Ин растанӣ ҷузъи асосии нӯшокии машҳури абсенте дар Аврупо буда [88], ба таври васеъ омӯхта шудааст. Растанӣ ҳамчун гиёҳи доругӣ дар саросари Аврупо, Шарқи Наздик, Африқои Шимолӣ ва Осиё истифода

мешавад. Таркиби химиявии РА таҳачи дар минтақаҳои гуногуни олам рӯянда, бисёр таҳқиқ карда шудааст ва ҳади аққал нӯҳ хемотипи гуногун дар асоси моддаҳои таркиби РА-и *Artemisia absinthium* эътироф карда шудаанд [74,97]. *Artemisia absinthium* дорои хосиятҳои ситотоксикӣ, зидди гепатотоксикӣ, зиддибактериявӣ, зиддизамбӯруғӣ, антиоксидантӣ, зидди табларза мебошад [28].

***Artemisia annua* L.**

Artemisia annua L. растании яксола буда, марбут ба оилаи Asteraceae мебошад, дар Осиё, Аврупо ва Амрикои Шимолӣ ба таври васеъ паҳн шудааст [98]. Ин гиёҳ доругӣ буда, дар тибби халқии Хитой ҳамчун маводи зидди табларза ва вараҷа дар тӯли зиёда аз 100 сол истифода гардидааст. Он барои табобати вараҷа, сулфа ва хунукзадагӣ дар фармакопеяҳои кишварҳои мухталифи Осиё ва Аврупо тавсиф шудааст. Ин гиёҳ ҳамчун доруи анъанавии гиёҳӣ бар зидди бемориҳои сармохурдагӣ, сироятҳои замбӯруғӣ, бактериявӣ ва вирусӣ, захми меъда ва саратон истифода мешавад [99].

Artemisia annua дорои моддаҳои фаъоли гуногун аз он ҷумла сесквитерпени лактони артемизинин мебошад. 1,8-Синеол, линалоол, *n*-симол, артемизиа кетон, камфора, α -пинен, β -кариофиллен, гермакрен D ҳамчун ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia annua* гузориш дода шудаанд [100-102].

***Artemisia dracunculus* L.**

Artemisia dracunculus L. (эстрагон, тархун) буттаи хурди бисёрсола буда, қадаш 60–120 см, ба оилаи Asteraceae мансуб аст. Ватани ин растанӣ дар ҷанубу шарқи Россия, Осиёи Миёна, Туркия, Муғулистон ва ғарби Амрикои Шимолӣ мебошад [103]. Дар тибби анъанавии Осиёи Миёна эстрагонро барои муолиҷаи гастрит, зидди кирмҳо, барои беҳтар кардани иштиҳо истифода мебаранд [74]. Растанӣ дорои хосиятҳои антиоксидантӣ [104,105], зиддизамбӯруғӣ [104,106,107], зиддибактериявӣ [108,109], зиддидиабетӣ [110] ва гепатопротекторӣ [105] мебошад. Эстрагол, метил эвгенол, (*E*)-анетол,

капиллен, (E)- β -осимен, (Z)- β -осимен, (E)- α -осимен, лимонен, α -пинен, 5-фенил-1,3-пентадин, β -фелландрен ва α -фелландрен, пулегон ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Artemisia dracunculus* ($\geq 10\%$) гузориш дода шудаанд [104,108,109,111-137].

***Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina**

Artemisia leucotricha Krasch. ex Ladygina (номи тоҷикиаш - пуши сафед, сафедчоруб) мансуб ба ҷинси *Artemisia* (Явшонҳо) оилаи Мураккабгулон (Asteraceae) мебошад. *Artemisia leucotricha* яке аз эдификатори асосии биёбони болои дарёи Токузбулак (Памири ғарбӣ) мебошад [138]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявии рағани атрии растании *Artemisia leucotricha* пештар омӯхта нашудааст.

***Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng.**

Artemisia rutifolia растании буттагӣ буда, он дар Осиёи Миёна ва Сибир паҳн шудааст [139]. Ин растанӣ дар тибби анъанавӣ ҳамчун доруи табларза ва зидди кирм истифода мешавад. Чойе, ки аз гиёҳи хушки он тайёр мекунанд, барои табobati нафастангӣ, заъфи дил, инчунин ҳамчун доруи зидди илтиҳобӣ, пешоброн ва зиддикирмӣ менӯшанд [76,80,140]. Дар растании *Artemisia rutifolia* сесквитерпенҳо, лактонҳои сесквитерпенӣ, эвдесманолид ва гуаианолид пайдо карда шудаанд [141].

***Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Krasch.**

Artemisia santolinifolia Turcz. ex Krasch. намояндаи дигари ҷинси *Artemisia* (Явшонҳо) аст. Ин растанӣ буттагӣ буда, дар Осиёи Миёна, Русия, Муғулистон, Чин ва Тибет мерӯяд [96]. Дар тибби халқӣ, дар Тоҷикистон *Artemisia santolinifolia* ҳамчун доруи зидди кирмҳо истифода мебарарнд. α -Туйон, β -туйон, 1,8-синеол, камфора, хамазулен, спирти тулил, борнеол, м-кресол ҳамчун ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia santolinifolia* гузориш дода шудаанд [142].

***Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.**

Artemisia scoparia (явшони сурхпоя) як алафи сустбӯи яксола ё дусола буда, решаи амудӣ дорад. Пояаш то 30-90 см баланд мешавад. Дар моҳи июл гул ва дар моҳи август - сентябр мева мекунад [80]. Он дар Осиёи ҷанубу ғарбӣ ва Аврупои Марказӣ паҳн ва маъмул аст [143]. Дар тибби халқии тоҷикӣ навдаҳои явшони сурхпояро барои муолиҷаи иллати гурда ва зидди кирм истифода мебаранд. Ин чунин, обҷӯши ин гиёҳро бар зидди эпилепсия, тарбод, табларза, варами роҳҳои нафас муфид медонанд [74]. Ба ақидаи баъзе муаллифон [76,144], қисмҳои рӯйизаминии явшони сурхпоя ҳамчун доруи балғамрон муфид мебошад. Он дорои таъсири зиддибактериявӣ, зиддиилтиҳобӣ, зиддихолестеринӣ мебошад [143].

***Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov**

Artemisia vachanica Krasch. ex Poljakov растании эндемикии ҳавзаи дарёи Бартанги ҚТ мебошад [145]. Пештар аз барг ва гули *Artemisia vachanica* кислотаи ваханат - оксикислотаи сесквитерпенӣ дарёфт карда шудааст [146]. Дар қисмати хушки рӯйизаминии *Artemisia vachanica* лактони сесквитерпени артемизинин ба миқдори 0,34% пайдо карда шудааст [147]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявии РА-и растании *Artemisia vachanica* пештар омӯхта нашудааст.

***Artemisia vulgaris* L.**

Artemisia vulgaris L. (явшони маъмулӣ) яке аз навъҳои маъруфи ҷинси *Artemisia* буда, қариб дар тамоми ҷаҳон (Аврупо, Осиё, Амрикои Шимоли ва Ҷанубӣ ва Африқо) паҳн шудааст. Дар тӯли асрҳо, ин намуд асосан барои табобати бемориҳои занона ва бемориҳои меъдаю рӯда истифода шудааст [101]. Дар бораи таркиби РА-и *Artemisia vulgaris* L. маълумоти зиёд мавҷуданд. Экиерт ва дигарон гузориш доданд, ки ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia vulgaris*

камфора (29,5%), борнеол (14,71%), 1,8-синеол (8,77%), гермакрен D (4,28%), камфен (4,06%), борнилатсетат (2,99%) ва δ -кадинен (2,51%) мебошанд [148].

***Bunium persicum* [Boiss.] B. Fedtsch.**

Bunium persicum (зира) растани муҳими хушбӯй аз оилаи Чатргулон мебошад. Ин растани дар манотиқи кӯхистонии Эрон, Тоҷикистон, Афғонистон, Покистон ва қисмати ғарбии Ҳиндустони Шимолӣ (Кашмир, Панҷоб) паҳн шудааст. Дар Осиёи Миёна тухми онро дар хӯрокҳои гуногун ҳамчун маводи хушбӯйкунанда илова менамоянд [149]. Як қатор таҳқиқотҳо оид ба таркиби РА-и *Bunium persicum* гузориш дода шудаанд. Базер ва ҳамкорон [150] рағани *Bunium persicum*-ро таҳлил намуда, 22 пайвастагиро, аз ҷумла γ -терпинен-7-ал (29,0%), γ -терпинен (25,7%), β -пинен (15,6%) ва адегиди куминал (11,7%) муайян кардаанд [150].

***Cercis griffithii* Boiss**

Cercis griffithii Boiss (номи русиаш Багрянник Гриффита) марбут ба чинси *Cercis* оилаи Лубиёғиҳо (Fabaceae) мебошад. Дар Тоҷикистон як намуд *Cercis* мерӯяд [151]. *Cercis griffithii* -ро ҳамчун буттаи ороишӣ истифода мебаранд. Гулҳои барвақтии баҳории он бӯи хуш дошта, ба хӯришҳо илова карда мешаванд [152]. Номии маҳалии *Cercis griffithii* дар Тоҷикистон шулаш буда, он дар баландии 800-2200 м аз сатҳи баҳр васеъ паҳн гаштааст [151]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявии РА-и растани *Cercis griffithii* пештар омӯхта нашудааст.

***Coriandrum sativum* L.**

Coriandrum sativum L., ки маъмулан бо номи кашнич маъруф аст, як растани яксола дар оилаи Чатргулон аст. Он дар тӯли асрҳо тақрибан дар саросари ҷаҳон парвариш карда мешавад. Дар тибби анъанавӣ, онро асосан барои табобати норасоии иштиҳо ва мушкилоти узвҳои ҳозима истифода мебаранд. Меваашро аз замони қадим барои табобати захмҳо ва сӯхтаҳо

истифода мебурданд [153]. Таркиби РА-и *Coriandrum sativum* ба таври интенсивӣ омӯхта шудааст. Ба сифати компонентҳои асосии он линалоол, гераниластетат, кислотаи 2-декенат, додеканол, деканал ва деканол гузориш дода шудаанд [154].

***Ferula clematidifolia* Koso-Pol.**

Ferula clematidifolia Koso-Pol. растании бисёрсола буда, то 1,5 м қад мекашад. Ин растанӣ дар Тоҷикистон ва Афғонистон паҳн гаштааст. Номи тоҷикии *Ferula clematidifolia* аҷик буда, қисмати зеризаминии онро барои зуком, паст кардани ҳарорат, шамолхурӣ, махсусан барои кӯдакон истифода мебаранд. Растанӣ дорои РА мебошад [155]. Се пайвастагии кристалӣ (гиферолид, малафил ва малафилин) аз экстракти этанолии решаи он чудо карда шудааст [156]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологӣ *Ferula clematidifolia* пештар омӯхта нашудааст.

***Ferula kuhistanica* Korov.**

Ferula kuhistanica Korov. дар Тоҷикистон захираи калон дорад. Дар тибби халқӣ *Ferula kuhistanica*-ро барои табobati бемориҳои пӯст ва захмҳо истифода мебаранд [157]. Темел Озек ва ҳамкорон дар бораи РА-и *Ferula kuhistanica* гузориш доданд, ки он аз кислотаҳои линоленат, линолат, палмитат ва гексадекатриенат бой мебошад. Дар таркиби РА-и *Ferula kuhistanica* α -ва β -пиненҳо зиёданд [158].

***Ferula tadshikorum* Pimenov**

Ferula tadshikorum Pimenov растании эндемикии ҷануби Тоҷикистон мебошад [159]. Солҳои охир дар Тоҷикистон аз ин навъи ферула шира (қатрон) чудо месозанд, ки ҳаҷми солонаи содироти он тақрибан 150 тоннаро ташкил медиҳад [160]. *Ferula tadshikorum* ҳамчун гиёҳи доругӣ аз замонҳои қадим дар тибби анъанавӣ истифода мешавад. Таҷиферин ва таҷикорин ду кумарини

терпеноидии нав аз меваи *Ferula tadshikorum* чудо карда шудаанд [161].

Бинобар мавҷудияти пайвастагиҳои сулфурдор *Ferula tadshikorum* дорои бӯи хос буда, таъми талх дорад [162]. Дар бораи таркиби химиявии метаболитҳои дуҷомаи РА-и *Ferula tadshikorum* то таҳқиқотҳои мо маълумот мавҷуд набуд.

***Foeniculum vulgare* Miller**

Арпабодиён (*Foeniculum vulgare* Millar), як узви муҳими оилаи Чатргулон буда, дар хӯрокҳо ва нӯшокиҳо васеъ истифода мешавад [163,164]. Дар тибби анъанавӣ, растанӣ ва РА-и онро ба таври васеъ барои табобати бемориҳои роҳи нафас ва меъдаю рӯда истифода меkunанд [163]. Онро ҳамчунин чузъи таркибии маҳсулоти косметикӣ ва дорусозӣ низ истифода мебаранд [165]. Мувофиқи адабиёти илмӣ чузъҳои асосии РА-и арпабодиён *транс*-анетол, эстрагол, фенхон ва лимонен мебошанд [166].

***Galagania fragrantissima* Lypsky**

Galagania fragrantissima Lypsky растании бисёрсола аз оилаи Чатргулон буда, баландии он то 1-2 м мерасад ва гулҳои он хурди зард мебошанд. Ин растанӣ дар Афғонистон, Қирғизистон, Ёзбекистон ва Тоҷикистон паҳн шудааст. Номи тоҷикии растанӣ шибит ё шибитак мебошад. Баргҳо ва навдаҳои ҷавони онро дар фасли баҳор дар хӯрокҳо истифода мебаранд [167]. Дар тибби халқӣ *Galagania fragrantissima*-ро барои мушкilotи меъда истифода мебаранд. РА-и он ранги зард ва бӯи тезу гуворо дорад. Баромади РА-и он 0,16-0,3% баробар шуд [139]. Дар бораи таркиби химиявии РА-и *Galagania fragrantissima* маълумоти бештар мавҷуд нест.

***Geranium macrorrhizum* L.**

Geranium macrorrhizum (анҷибари булғорӣ) дар кӯҳҳои Балкан, Карпат ва Алп васеъ мерӯяд [72,168]. РА-и *Geranium macrorrhizum* фаъолияти хеле баланд ва интиҳобиро бар зидди *Bacillus subtilis* нишон додааст [169]. Аз

растании *Geranium macrorrhizum* кислотаҳои галлат ва эллагат, кверсетин, кверсетин-3- β -глюкопиранозид, кверсетин-3- β -галактопиранозид ва кверсетин-4- β -глюкопиранозид ҷудо кардаанд [170]. Ҷузъи асосии РА-и *Geranium macrorrhizum* сесквитерпени гермакрон мебошад [168,169].

***Helichrysum thianschanicum* Regel**

Helichrysum thianschanicum Regel узви чинси *Helichrysum* Mill буда, якчанд синоним дорад: *Helichrysum arenarium* var. *kokanicum* Regel & Schmalh.; *Helichrysum thianschanicum* var. *aureum* O. Fedtsch. & B. Fedtsch ва *Xerochrysum bracteatum* (Vent.) Tzvelev [171]. Дар бораи таркиби химиявии метаболитҳои дуҷомаи РА-и *Helichrysum thianschanicum* то таҳқиқотҳои мо маълумот мавҷуд набуд.

***Hypericum perforatum* L. ва *Hypericum scabrum* L.**

Номи тоҷикии *Hypericum perforatum* L. ва *Hypericum scabrum* L. чойкаҳақ мебошад. Дар тибби анъанавӣ ҳар ду ро як хел истифода мебаранд. Чойкаҳақро дар тибби халқӣ барои табобати бемориҳои гуногуни ҷигар, дил, меъда, рӯдаҳо ва масона истифода мебаранд [80].

Hypericum perforatum дорои бисёр пайвастагиҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол, аз ҷумла рутин, пектин, холин, ситостерол, гиперитсин, псевдохиперисин ва гиперфорин мебошад [172]. Лимонен, осимен, α -пинен, α -копаен ва α -хумулен ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Hypericum perforatum* дарёфт карда шудаанд [173]. РА-и *Hypericum scabrum* аз α -пинен (71,6%) бой мебошад [174].

***Hyssopus seravschanicus* (Dubj.) Pazij**

Hyssopus seravschanicus (ушнондору) растании бисёрсола буда, дар Тоҷикистон, Қирғизистон, Ўзбекистон паҳн шудааст [80]. Ушнондору дорои флавоноидҳои апигенин, кверсетин, диосмин, лютеолин мебошад [175]. Ушнондоруро барои табобати бемориҳои астма, бронхити музмин, зуком ва

бемориҳои роҳҳои нафас истифода мебаранд. Пинокамфон, β -пинен ва 1,8-синеол ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Hyssopus seravschanicus* гузориш дода шудааст. Малҳами дорои РА-и *Hyssopus seravschanicus* бар зидди бактерияҳои грам мусбӣ ва грам манфӣ фаъолияти зиддимикробӣ нишон додааст [176].

***Inula helenium* L.**

Inula helenium L. узви маъруфи чинси *Inula* аз оилаи Мураккабгулон буда, дар Тоҷикистон васеъ паҳн шудааст. *Inula helenium* дар Фармакопеяҳои Чин, Русия дохил карда шудааст. Решаи *Inula helenium* барои муолиҷаи бемориҳои роҳи нафас ва ҳозима истифода мешавад. Моддаҳои фаъоли *Inula helenium* инулин, лактонҳои сесквитерпенӣ ба монанди алантолактон ва изоалантолактон, ҳосилаҳои тимол, кислотаҳои фенолӣ ва флавоноидҳо мебошанд [177].

***Juniperus seravschanica* Kom.**

Juniperus seravschanica Kom. ин намуди растании сузанбарге мебошад, ки дар қаторкуҳҳо аз Осиёи Миёна то Оман васеъ мерӯяд [178]. Дар таркиби РА-и *Juniperus seravschanica* компонентҳои α -пинен (29,0%), β -мирсен (17,9%), гермакрен В (5,9%) ва седрол (3,1%) пайдо карда шуданд [179].

***Megacarpaea gigantea* Regel.**

Тақрибан 10 намуди *Megacarpaea* дар Осиёи Миёна, Ҳимолой ва Чин мерӯяд. Дар Тоҷикистон 4 намуд, аз қабилҳои *Megacarpaea orbiculata* B. Fedtsch., *Megacarpaea gigantea* Regel., *Megacarpaea gracilis* Lipsky. ва *Megacarpaea schugnanica* B. Fedtsch. мерӯянд [151]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳад, ки тухмии *Megacarpaea gigantea* то 25% равшан дорад ва компонентҳои асосии таркиби равшани он липидҳои нейтралӣ мебошанд [180]. Дар бораи таркиби химиявии РА-и *Megacarpaea gigantea* маълумоти илмӣ мавҷуд нест.

***Melissa officinalis* L.**

Melissa officinalis дар ҷануби Аврупо, минтақаи шарқии баҳри Миёназамин ва Осиёи ғарбӣ васеъ паҳн шудааст [72]. Дар таркиби растанӣ танинҳо, розмарин, кофеин, кислотаҳои олеанолат, урсолат ва РА мавҷуданд [80,88]. Ба сифати ҷузъҳои асосии РА-и *Melissa officinalis* гераниал, нерал, ситронеллал, (Е)-кариофиллен, оксиди кариофиллен, линалол, гераниол, тимол, α -пинен, β -пинен, карвакрол, *изо*-ментон, декадиенал ва *транс*-карвеол гузориш дода шудааст [181].

***Mentha longifolia* (L.) Huds. ва *Mentha piperita* L.**

Навъҳои *Mentha* растаниҳои бисёрсола буда, ба оилаи Lamiaceae мансубанд. Онҳо дар Аврупо, Осиё, Африқо, Австралия ва Амрикои Шимолӣ ба таври васеъ паҳн шудаанд [182]. Ин растаниҳо дорои рағванҳои атрӣ мебошанд ва ба таври васеъ ҳамчун зироатҳои техникӣ барои истеҳсоли РА парвариш карда мешаванд. *Mentha longifolia* (пудинаи нукрагӣ) ва *Mentha piperita* (пудинаи боғӣ) дар ҚТ низ васеъ паҳн гаштаанд [183]. Ба сифати компонентҳои асосии РА-и пудинаҳо ментол, ментон, ментофуран, неоментол, пиперитон, 1,8-синеол, лимонен, пулегон ҳисобот дода шудааст [184], [185], [186].

***Nepeta alata* Lipsky, *Nepeta nuda* L. ва *Nepeta olgae* Regel**

Ҷинси *Nepeta* (Lamiaceae) зиёда аз 200 намудро дар бар мегирад, ки дар минтақаҳои мӯътадили Осиё, Аврупо ва Африқои Шимолӣ паҳн гаштаанд. Баъзе навъҳои *Nepeta* дар тибби анъанавӣ васеъ истифода мешаванд. *Nepeta*-ҳо аз метаболитҳои дуюмдараҷа, ба монанди монотерпенҳо, сесквитерпенҳо, дитерпенҳо, тритерпенҳо, флавоноидҳо ва дигар пайвастагиҳои фенолӣ бой мебошанд [187].

***Ocimum basilicum* L.**

Ocimum basilicum L. (райҳон) дар Тоҷикистон васеъ парвариш карда мешавад, ки ба сифати маводи хушбӯй истифода мешавад. Дар тибби халқии тоҷикӣ усораи оби райҳонро барои бемориҳои илтиҳобии роҳҳои болоии нафас (бронхит, ларингит, фарингит), гастритҳои музмин, энтероколит, захролудшавӣ аз ғизо истифода мебаранд. Илова бар ин, чойи гарми райҳонро барои табобати дилбеҳузурӣ ва дизентерия истеъмол мекунанд [188]. Ба сифати компонентҳои асосии РА-и райҳон линалоол, эвгенол, 1,8-синеол, кариофиллен гузориш дода шудааст [189].

***Origanum tyttanthum* Gontsh.**

Чинси *Origanum* ба оилаи Lamiaceae тааллуқ дорад ва дар Авруосиё ва Африқои Шимолӣ паҳн шудааст. Намуди *Origanum tyttanthum* Gontsch. намуди эндемики Осиёи Миёна аст. Дар Тоҷикистон майдони умумии он зиёда аз 140 ҳазор гектар буда, захираи умумии ашёи хоми он 6490 тоннаро ташкил медиҳад, ки он арзиши саноатӣ дорад. Таркиби РА-и *Origanum tyttanthum* асосан аз тимол ва карвакрол иборат аст [190].

***Pastinaca sativa* L.**

Pastinaca sativa растании гулдор буда, он дар Авруосиё дар байни минтақаи ғарбии Баҳри Миёназамин ва кӯҳҳои Қافқоз мерӯяд [191]. Ин растанӣ барои табобати артрит муфид аст [72]. *Pastinaca sativa* манбаи бойи кумаринҳо, махсусан фуранокумаринҳо мебошад. Терпинолен (40-70%), октил бутират (79,5%) ва миристисин (17-40%) ҳамчун ҷузъҳои асосии РА-и реша ва тухмии *Pastinaca sativa* гузориш дода шудаанд [192].

***Pelargonium graveolens* L. Her.**

Pelargonium graveolens L. Her. (синонимаш *Pelargonium roseum* Willd.) номи тоҷикиаш анҷибари гулобӣ буда, аз оилаи Geraniaceae мебошад. РА-и он

дар саноати атторӣ, ороишӣ, хӯрокворӣ ва дорусозӣ васеъ истифода мешавад. Равғани анчибарро барои бартарфсозии дизентерия, бавосир, илтиҳоб истифода мебаранд. Таркиби он аз ситронелл, гераниол, ментон, линалол бой мебошад [193].

Philadelphus x purpureomaculatus Lemoine

Чинси *Philadelphus* зиёда аз 80 намудро дарбар мегирад [72], ки онҳо асосан дар Осиёи Шарқӣ ва Ҳимолой, Амрикои Шимолӣ, Аврупои Ҷанубӣ ва Қафқоз мерӯянд [194]. *Philadelphus x purpureomaculatus Lemoine* як растании гулдор аз оилаи Hydrangeaceae мебошад, ки гулҳои он бӯи хуш доранд. Дар таркиби РА-и *Philadelphus coronarius* L. *эпи*-13-манол (48%), *изо*-лонгифолол (15%), (*E,E*)-фарнезол (37%) мавҷуд мебошанд [195]. То ҳадди маълумоти мо, ягон кори қаблӣ оид ба таркиби химиявии РА-и *Philadelphus x purpureomaculatus* гузориш дода нашудааст.

Polychrysum tadshikorum (Kudr.) Kovalevsk.

Растании *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. эндемики Осиёи Миёна буда, марбут ба оилаи Мураккабгулон мебошад [196,197]. Дар адабиёти илмӣ бо синонимҳои *Cancrinia tadshikorum* (Kudr.) Tzvelev), *Chrysanthemum myriocephalum* Rech ва *Tanacetum tadshikorum* Kudr ёдовар шудааст [196,197]. Гули растании *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. дар тибби халқӣ барои дарди дандон ва табларза истифода мешавад. Бинобар маълумоти мо, дар бораи таркиби химиявии РА-и *Polychrysum tadshikorum* корҳои нашршуда мавҷуд нест.

Prangos pabularia Lindl.

Prangos pabularia Lindl. дар Тоҷикистон захираи зиёд дорад. Реша ва мева он дар тибби халқӣ ҳамчун воситаи муассири шифобахши захм истифода мешавад. *Prangos pabularia* манбаи табиӣи кумаринҳо ва терпеноидҳо мебошад [198]. Разавай гузориш додааст, ки таркиби РА аз барг ва меваи *Prangos*

pabularia аз спатуленол, α -бисаболол ва α -пинен бой мебошад [199]. Бисиклогермакрен, осимен, хумулен, α -пинен ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Prangos pabularia* ки аз Туркия ҷамъоварӣ шудаанд, хабар дода шудааст. Дар таркиби РА суберозин ба миқдори 1,8% кашф шудааст [200].

***Pulicaria undulata* Gamal Ed Din**

Ҷинси *Pulicaria* аз оилаи Мураккабгулон (*Asteraceae*) тақрибан 100 намудро дарбар мегирад. Намуди *Pulicaria undulata* Gamal Ed Din дар Яман мерӯяд. Якҷанд таҳқиқотҳо ба омӯзиши таркиби РА-и *Pulicaria undulata* равона карда шудаанд. Ин растанӣ дар тибби халқӣ ҳамчун доруи зидди эпилепсия истифода мешавад. Фаъолияти зиддибактериявӣ ва оромкунандагии рағғани *Pulicaria undulata* омӯхта шудааст [201].

***Salvia discolor* Kunth, *Salvia officinalis* L. ва *Salvia sclarea* L.**

Ҷинси *Salvia* бо 800-900 намуд калонтарин ҷинс дар оилаи Лабгулон (*Lamiaceae*) мебошад [72,202], ки намудҳои он дар тамоми минтақаҳои тропикӣ ва мӯътадили ҷаҳон паҳн шудааст [203]. Баъзе намоёндагони он, масалан, *Salvia sclarea* L. ва *Salvia officinalis* L., манбаи муҳими рағғанҳои атрӣ мебошанд. РА-и *Salvia sclarea* ва *Salvia officinalis* бошиддат омӯхта шудаанд [204].

Salvia discolor Kunth як гиёҳи бисёрсолаест, ки дар флораи Перу васеъ паҳн гаштааст. Ин растаниро ҳамчун гули ороишӣ дар бисёр давлатҳо парвариш менамоянд. *Salvia discolor*-ро барои табобати бемориҳои роҳи нафас, махсусан сулфа истифода мебаранд [205]. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии РА-и *Salvia discolor* пештар омӯхта нашудааст.

***Scutellaria immaculata* Nevski, *Scutellaria ramosissima* M. Pop. ва *Scutellaria schachristanica* Juz.**

Чинси *Scutellaria* тақрибан 350 намудро дарбар мегирад. Онҳоро дар тибби халқӣ барои табобати эпилепсия, илтиҳоб, аллергия ва фишори баланди хун истифода мебаранд. *Scutellaria schachristanica* асосан дар кӯҳҳои Помир-Олтой вомехӯрад, ки эндемики Осиёи Миёна ҳисоб мешавад. Адабиёти охирин дар бораи мавҷудияти флавоноидҳо дар *Scutellaria immaculata* Nevski, *Scutellaria ramosissima* M. Pop. ва *Scutellaria schachristanica* баррасӣ кардаанд. Дар бораи таркибҳои РА-и намудҳои *Scutellaria* якчанд гузоришҳои илмӣ нашр гаштаанд [206].

***Tagetes minuta* L.**

Намуди *Tagetes minuta* L. марбут ба чинси *Tagetes* аз оилаи Asteraceae мебошад. Ин растанӣ ҳамчун манбаи каротиноидҳо эътироф шудааст ва дар хӯрокворӣ истифода мешавад. Дар тибби халқӣ онро маъмулан барои табобати бемориҳои меъда ва рӯда истифода мебаранд. РА-и *Tagetes minuta* фаъолияти зиддизанбӯруғӣ ва зиддимикробиро нишон додааст. Таҳқиқотҳои қаблӣ дар бораи таркиби РА-и *Tagetes minuta* аз мавҷудияти (Z)- ва (E)- β -осимен, лимонен, (Z)- ва (E)-изомерҳои оксименон ва спатуленол гузориш додаанд [207].

***Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip. ва *Tanacetum vulgare* L.**

Tanacetum parthenium L. як растании доругӣ дар Аврупои Ҷанубу Шарқӣ, Африқои Шимолӣ ва Осиёи Миёна мебошад [72]. Онро барои табобати табларза, дарди сар (мигрен), артрит, дарди меъда, дарди дандон, газидани ҳашарот ва безурёгӣ истифода мебаранд. Партенолид ва танетин компонентҳои фаъоли таркиби *Tanacetum parthenium* мебошанд [192]. *Tanacetum vulgare* L. растании бисёрсола буда, дар Аврупо ва Осиёи васеъ мерӯяд [72]. Экстракти растанӣ ва РА-и он хосиятҳои зиддимикробӣ, антиоксидантӣ, инсектисидӣ

доранд. Туйон, камфора, хризантенил атсетат, хризантенол, хризантенон, кетони артемизия, спирти артемизия ва 1,8-синеол ҳамчун ҷузъи асосии РА-и *Tanacetum vulgare* ва *Tanacetum parthenium* қайд карда шудаанд [192].

***Ziziphora clinopodioides* Lam.**

Ҷинси *Ziziphora* ба оилаи Лабгулон тааллуқ дошта, он 30 намудро дар бар мегирад, ки онҳо дар Сибири Ҷанубӣ, Осиёи Миёна ва соҳилҳои Баҳри Миёназамин паҳн шудаанд [72]. *Ziziphora clinopodioides* растании шифобахш буда, дар Тоҷикистон васеъ паҳн шудааст. Поя ва барги растаниро аксар вақт ба хӯрок илова менамоянд. Растани аз замони қадим дар тибби халқӣ барои табobati шамолхӯрӣ ва сулфа, дарди меъда, дилбеҳузурӣ ва ҳамчун антисептик барои муолиҷаи захмҳо истифода мешавад [74,75,78].

1.4. Усулҳои ҷудосозӣ ва таҳлили химиявии метаболитҳои атрӣ

Усулҳои ҷудосозии равғанҳои атрӣ

Дар солҳои охир, усулҳои гуногуни истихроҷи РА дар саноат васеъ истифода мешаванд [208]. Вобаста аз мавҷеи РА дар узвҳои растани (пӯст, барг, нажда, тухм, гул ва ғайра) усулҳои гуногуни истихроҷи онҳо мавҷуд мебошад [209]. Усулҳои маъмулии истихроҷи РА аз растаниҳо ин дистиллятсия бо буғи об (гидродистиллятсия), истихроҷ бо кӯмаки ҳалкунанда, истихроҷ бо ёрии ултрасадо, истихроҷ бо моеъи суперкритикӣ ва истихроҷ бо ёрии микромавҷ, истихроҷ тавассути ҷарбҳои саҳт мебошад [210,211]. Самаранокии усулҳои анъанавии истихроҷи РА нисбат ба усулҳои инноватсионии истихроҷ бо ёрии микромавҷ ва ултрасадо камтар буда, вақти бештарро талаб мекунанд. Усулҳои инноватсионӣ барои маҳсулотро зиёдтар намуда, хароҷоти онро кам мекунанд ва вақти нисбатан кӯтоҳи истихроҷ доранд [212,213].

Гидродистиллятсия усули қадимтарин ва содатарин истихроҷи РА буда, то имрӯз он васеъ истифода бурда мешавад. Принципи асосии ин усул дар он мебошад, ки РА тавассути буғи об аз маводи растани берун карда шуда, он аз

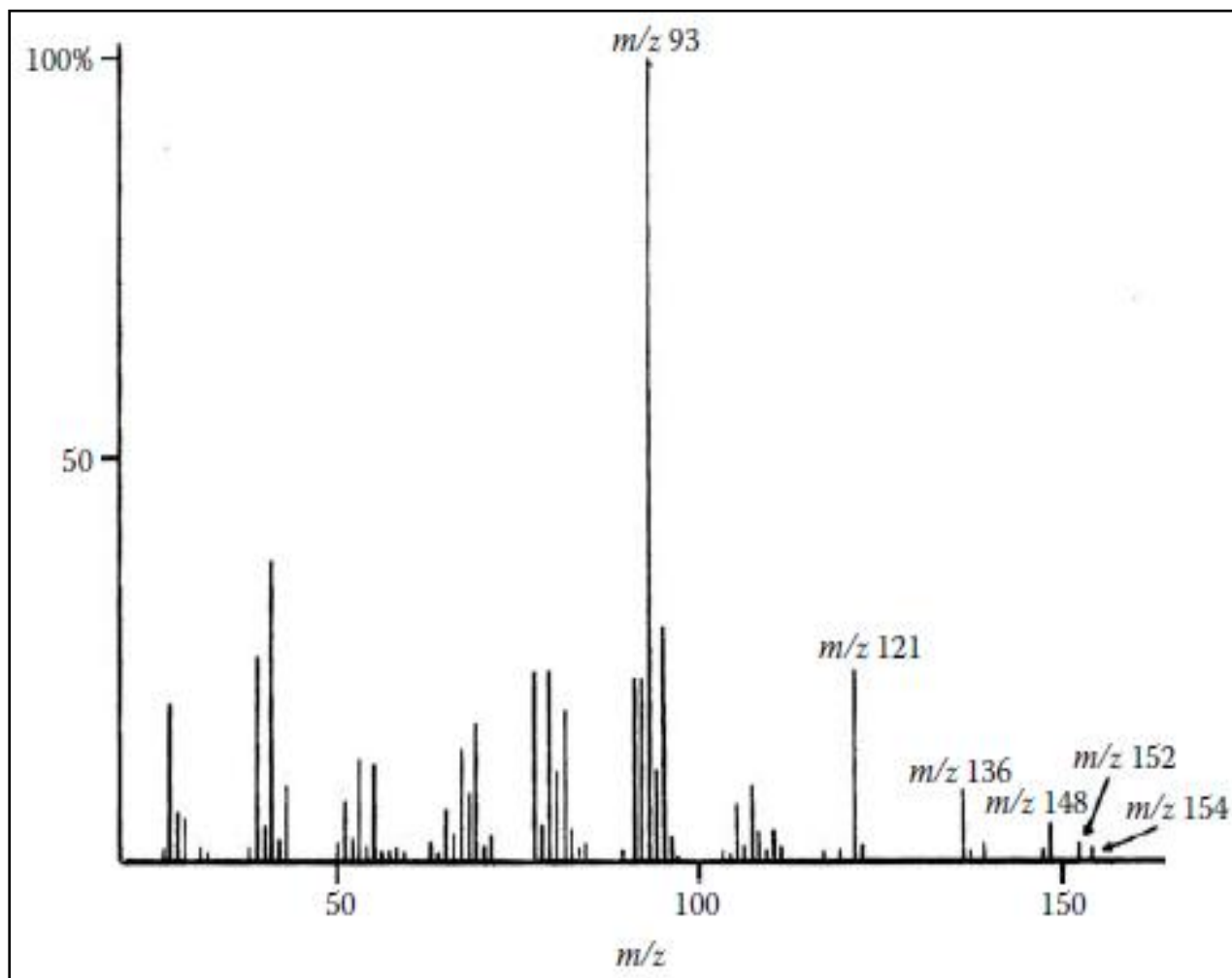
нав хунук карда мешавад. Дар натиҷаи хунуксозӣ ҳам об ва ҳам рағани атрӣ ба моеъ мубаддал мегарданд. Аз сабаби он ки зичии рағанҳои атрӣ нисбат ба об сабук аст, раған дар болои об чамъ мегардад [214,215]. Яке аз усулҳои дигар, ки барои ҷудосозии РА аз растаниҳо истифода мешавад, ин истихроҷ бо кӯмаки ҳалқунанда мебошад. Камбудии ин усул дар он аст, ки дар рағанҳои атрие, ки бо ин усул ҷудо карда мешаванд, боқимондаҳои ҳалқунандаҳои органикӣ боқӣ мемонад ва сифати онҳоро паст месозад [216]. Ба усулҳои инноватсионии афзалиятдошта, усули истихроҷ бо моеъи суперкритикӣ махсусан тавассути гази карбонат мисол шуда, метавонад. Гази карбонат табиӣ ва безарар буда, барои экстраксияи компонентҳои рағанҳои атрие, ки ба раванди оксидшавӣ осебпазир мебошанд, бисёр муфид мебошад. РА-и тавассути усули истихроҷ бо моеъи суперкритикӣ дар бозор харидори бештар доранд [217,218].

Усулҳои таҳлили химиявии рағанҳои атрӣ

Чуноне, ки пештар қайд намудем, РА ин омехтаи моддаҳои тезбухоршаванда мебошад. Барои ҷудосозии таркиби омехтаҳо усулҳои гуногуни хроматографӣ аз қабili хроматографияҳои газӣ, газӣ-моеъгӣ, моеъгӣ, маноровӣ, тунукқабатӣ ва ғайра истифода бурда мешаванд [219]. Хроматографияи газӣ, ин усули бисёр муфиди таҳлил барои ҷудо кардани пайвастагиҳои тезбухоршаванда махсусан терпенҳо ва терпеноидҳо мебошад. Тавассути таҳлили хроматографияи газӣ оид ба таркиби миқдорӣ ва сифатии омехтаи моддаҳои тезбухоршаванда маълумот гирифтани мумкин мебошад. Намунаи омӯхташаванда тавассути сӯзандору ба сутунҷаи хроматограф ворид карда шуда, дар ҳарорати баланд ба ҳолати газӣ оварда мешавад. Омехтаи моддаҳо бо ёрии газҳои инертии баранда аз дохили фазаи статсионарӣ гузаронида мешаванд. Вобаста ба андоза ва сохти химиявии молекулаҳои таркиби омехта ҳангоми ҳаракат дар фазаи статсионарӣ ҷудошавии моддаҳо ба амал меояд. Моддаҳои ҷудошуда аз охири колонкаи берун шуда, ба воситаи детекторҳои гуногун ба қайд гирифта мешаванд. Детектори маъмултарин барои

хроматографияи газӣ ин детектори шуълагӣ-ионизатсионӣ (ДШИ) мебошад, ки он хассосияти баланд ба пайвастагиҳои органикиро дорад. Дар таҳлили хроматографияи газӣ-ДШИ вақт ва индекси нигоҳдорӣ параметрҳо муҳим мебошанд [220]. Барои муайян намудани структураи моддаҳои табиӣ маълумоти спектроскопии бисёр аз қабili спектроскопияи ултрабунафш-айёӣ, инфрасурх, резонанси ядроӣ магнитӣ ва масс спектроскопӣ истифода мегарданд. Масс спектрометрия усули тавоноии таҳлилӣ барои идентификатсияи моддаҳои номаълум аст, ки дар бораи сохт ва хосияти молекулаҳо маълумоти беназир пешниҳод менамояд [221]. Молекулаҳои таҳқиқшаванда вобаста ба структураи химиявиашон ба фрагментҳои масса ба заряд (m/z) тақсим карда мешаванд. Дар дастгоҳи пешрафтаи муосир (MS/MS) фрагментҳои нисбатан калон боз такроран ба фрагментҳои хурд тақсим карда мешаванд. Тавассути ин усул вазни молекулавии намунаи таҳлилшавандаро муайян кардан мумкин мебошад. Ин усул бештар барои таҳлили моддаҳои органикӣ истифода мешавад [222]. Масалан дар расми 19 намунаи масс спектри компоненти РА, ки ба воситаи таҳлили масс спектрометрӣ сабт шудааст, оварда шудааст. Масс спектри тасвиршуда дорои масс-фрагменти асосии массааш m/z 93 буда, илова бар ин, ионҳои хоси молекулавии терпеноидҳоро бо массаашон дар m/z 136 148, 152 ва 154 намоиш медиҳад, ки инҳо дар идентификатсияи компонентҳо мушкилӣ ворид менамояд. Дар ин ҳолат бо истифодаи дукаратаи фокус-спектрометр ва усулҳои махсус таҳлили маҳсулоти тақсимшавии ионҳои метастабил, чӯзҳои анетол, фенхон, борнеол ва кинеолро муайян кардан мумкин мебошад [223]. Таркиби сифатӣ ва миқдории омехтаҳои терпенӣ ва терпеноидӣ дар бештари ҳолатҳо тавассути таҳлили хроматографияи газӣ масс спектрометрӣ иҷро карда мешавад. Ин датгоҳи гибридие мебошад, ки дар хроматографияи газӣ детектори масс - спектрометрӣ ҷойгир карда шудааст ва то ба имрӯз техникаи асосии таҳлили РА мебошад. Дар соли 1963, аввалин татбиқи пайвасти хроматографияи газӣ ва масс спектрометрӣ (ХГ-МС) барои муайян кардани компонентҳои РА бо истифода аз колонкаи капиллярӣ аллакай

аз ҷониби Буттерӣ ва дигарон амалӣ гардид. Дар он вақт, спектрҳои масса дар коғази сабти ултрабунафш бо галванометри панҷэлементӣ мушоҳида карда шуданд ва онҳоро баҳо додан кори хеле душвор буд [224].



Расми 19. Масс спектри компоненти равғани атрӣ [225].

Баъдтар дар таҳқиқоти хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ намудҳои гуногуни масс-спектрометрҳо аз қабili масс-спектрометрҳои чоркутба (quadrupole mass spectrometers), анализаторҳои ион-трап (ion-trap analyzers) ва масс спектрометрҳои вақти парвоз (time-of-flight mass spectrometers) истифода шудаанд [223].

Дар замони мо дастгоҳҳои хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ имконият медиҳанд, ки омехтаи моддаҳо ба дараҷаи лозима ҷудо карда шуда, дар бораи сохтори моддаҳои таркиби омехта маълумоти зарурӣ ба даст ояд [226]. Идентификатсияи моддаҳои таҳқиқшаванда дар асоси индекси ниғаҳдорӣ

(RI) ва фрагментатсияи масс спектрӣ (m/z) бо муқоиса бо намунаҳои масс спектрометрии маҳзани маълумот гузаронида мешаванд.

Қобилияти ҷудосозии хроматографияи газӣ, ки дар он колонкаҳои тобпеч истифода бурда мешаванд, аз ҳама усулҳои дигари ҷудокунӣ зиёдтар аст. Аксар вақт, ҳамчун фазаҳои статсионарӣ фазаҳои қутбии DB-Wax, Supelcowax-10, HP-20M, Innowax, DB-1701, SPB-1701, HP-1701, OV-1701 ва фазаҳои ғайриқутбии DB-1, SPB-1, HP-1 ва HP-1ms, CPSil-5 CB, OV-1, DB-5, SPB-5, HP-5, CPSil-8 CB, OV-5, SE-54 истифода мешаванд. Барои таҳлили рағанҳои атрӣ бештар фазаи 5% фенил метил полисилоксан (DB-5, HP-5 ва ZB-5) истифода мешавад. Диаметри колонкаҳои тобпеч 0,53; 0,32; 0,25; 0,10 ва 0,05 мм дарозии онҳо то 100 м мерасанд [223].

Яке аз адабиёти муҳим барои идентификатсияи ҷузъҳои таркибии рағанҳои атрӣ ин нашрияти чоруми китоби Адамс Роберт "Идентификатсияи ҷузъҳои таркибии рағанҳои атрӣ тавассути хроматографияи газӣ - масс спектрметрӣ (Identification of Essential Oil Components By Gas Chromatography/Mass Spectrometry)" мебошад. Азбаски муайян кардани баъзе терпенҳо танҳо аз рӯи масс спектри онҳо ғайриимкон аст, маҳзани маълумоти Адамс бо вақти нигоҳдорӣ ва индексҳои Коват ягона китобхонаи терпенҳо мебошад, ки барои муайян кардани беш аз 95% ҷузъҳои РА бо итминон истифода бурдан мумкин мебошад. Маҷмӯаи ҳамаҷонибаи масс спектрҳо ва вақти нигоҳдории 2205 ҷузъҳои маъмул дар РА-и растанӣ ба таври муфассал оварда шудаанд. Барои ҳар пайвастаи химиявӣ: вақти нигоҳдорӣ (RT) дар колонкаи капиллярии DB-5; индекси нигоҳдории арифметикӣ (AI); индекси нигоҳдории Коват (KI); рақами хидматрасонии абстрактҳои кимиёвӣ (CAS#); формулаи молекулавӣ; вазни молекулавӣ (MW); рақами вуруди маҳзани масс спектрметрӣ (MSD LIB #); номи химиявӣ; рӯйхати синонимҳо ва ду манбаи иловагии пайвастагӣҳо (концентратсияи он дар РА, номи растанӣ, истинод ба адабиёт) мавҷуд мебошанд. Илова ба ин, ҳамаи 2205 пайвастагӣ аз манбаҳои аслии худ дар як масс спектрометри HP5971 MSD бо истифода аз нармафзори

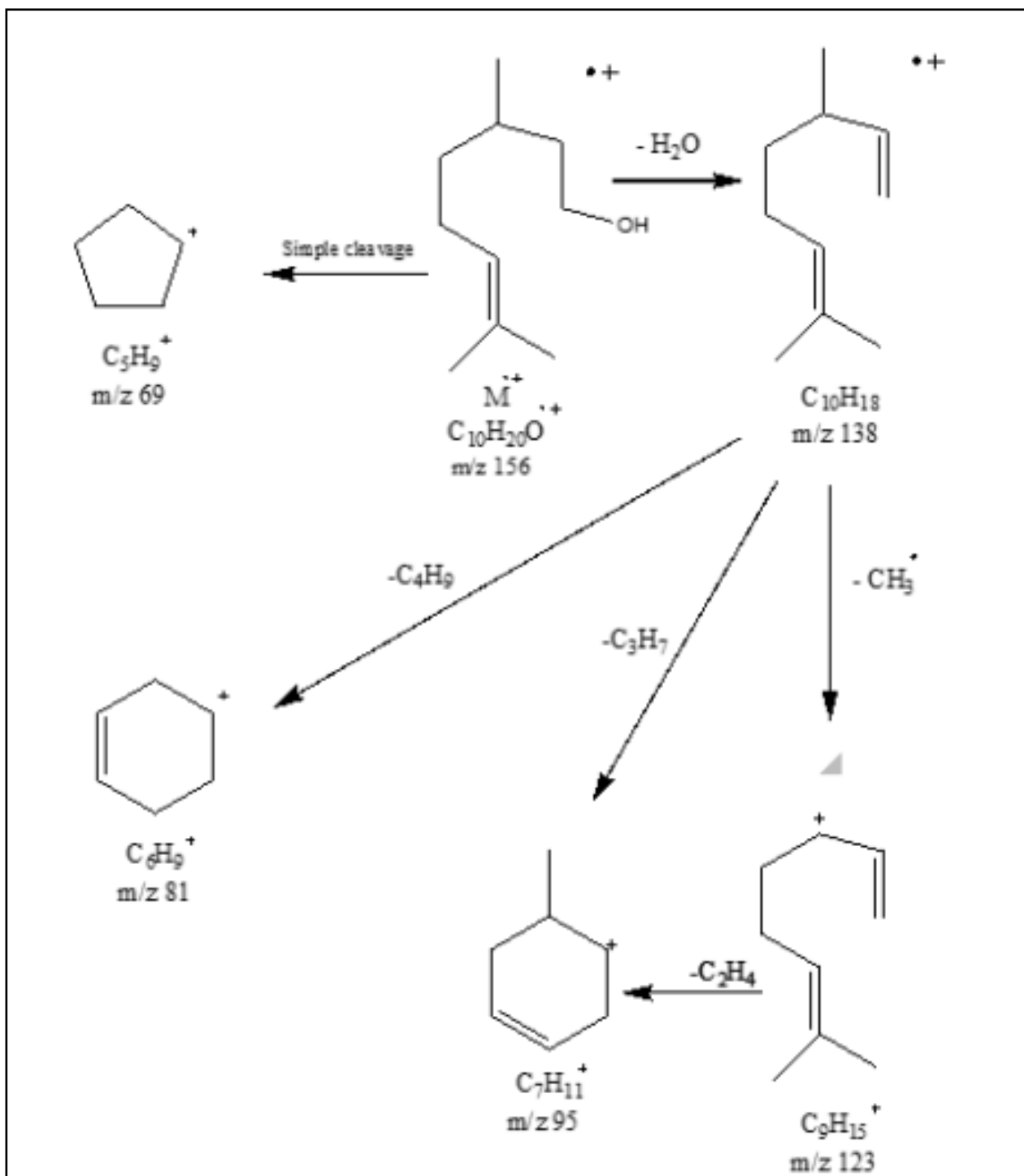
HP Chemstation таҳлил карда шуданд [227]. Шароит ва параметрҳои маъмулии таҳлили хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ дар ҷадвали 2 оварда шудааст [228,229].

Ҷадвали 2. Параметрҳои маъмулии таҳлили хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ

Хроматографи газӣ	HP 5890 GC; Agilent 6890 GC; QP2010
Миқдори намунаи воридшаванда	1-2 мкл
Ҳарорати порти интиқолдиҳанда	300°C
Гази баранда	Гелий, гидроген
Колонка	DB-5; HP-5; HP-5MS (30 m × 0,25 mm × 0,25 µm)
Барномаи ҳароратӣ	Аз 40 то 300 °C бо суръати 3 °C/дақ
Масс-спектрометр	HP5971 MSD; Agilent 5973 MSD
Диапазони масса	30-500 m/z
Речаи ионизатсияи электрон	70 eV
Ҳарорати манбаи ион	250-300 °C
Нармафзо	Chemstation

Санҷиши спектриро тавассути муқоиса кардани маълумоти пурраи m/z-и моддаи таҳлилшаванда бо маълумоти дар пойгоҳҳои масс спектрометрӣ (NIST) буда, ба воситаи барномаи Chemstation анҷом додан мумкин аст. Барои эътимоди иловагӣ, метавон бо истифода аз стандарти маълуми алканӣ вақти нигоҳдории қуллаҳои мушоҳидашударо бо индекси нигоҳдорӣ пайваст кард, ки имкон медиҳад индекси нигоҳдорӣ бо пойгоҳи додаҳои китобхонаи NIST муқоиса шаванд [230]. Барои мисол, порашавии молекулаҳои ситронеллол ва линалол тавассути ионизатсияи электронӣ дар 70 эВ дар расмҳои 19 ва 20 нишон дода шудаанд. Ин пайвастҳо ҳар ду дар сохторҳои худ гурӯҳи гидроксил (OH) доранд.

Аввалин роҳи порашавии ионҳои молекулавии ситронеллол ташаккули ион порча дар m/z 138 мебошад (Расми 20).

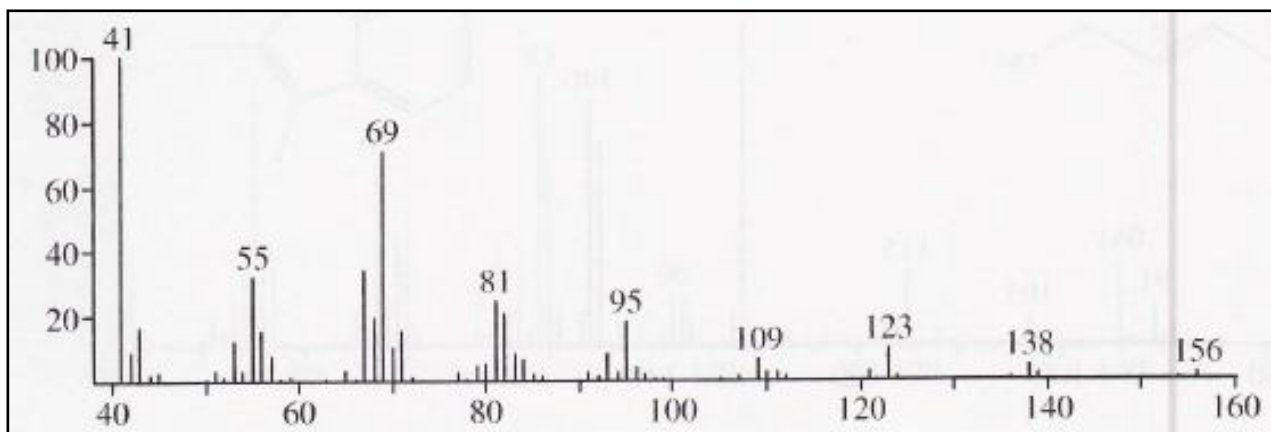


Расми 20. Схеми фрагментатсияи молекулаи ситронеллол [231]

Инро бо пайдоиши $[M-H_2O]^{\bullet+}$ ион, ки H_2O -ро аз иони молекулавӣ гум мекунад, шарҳ додан мумкин аст. Илова бар ин, иони $[M-H_2O]^{\bullet+}$ метавонад бо се роҳ пора карда шавад. Аввалан бо аз даст додани радикали $CH_3^\bullet$ барои тавлиди

иони порчаи $[M-H_2O-CH_3]^+$, ки дорои массаи m/z 123 мебошад. Роҳи дуюм аз даст додани радикали $C_3H_7^\bullet$ барои тавлиди $[M-H_2O-C_3H_7]^+$ массааш 95 (m/z) мебошад. Роҳи сеюм ин аз даст додани радикали $C_4H_9^\bullet$ барои тавлиди $[M-H_2O-C_4H_9]^+$ дар m/z 81 мебошад. Роҳи дигари порашавии ионҳои молекулавии ситронеллол бо тавлиди мустақими иони $C_5H_9^+$, ки массааш 69 (m/z) мебошад. Чуноне, ки аз расми 21 дида мешавад, он яке аз қуллаи асосиро дар масс спектри молекулаи ситронеллол мебошад.

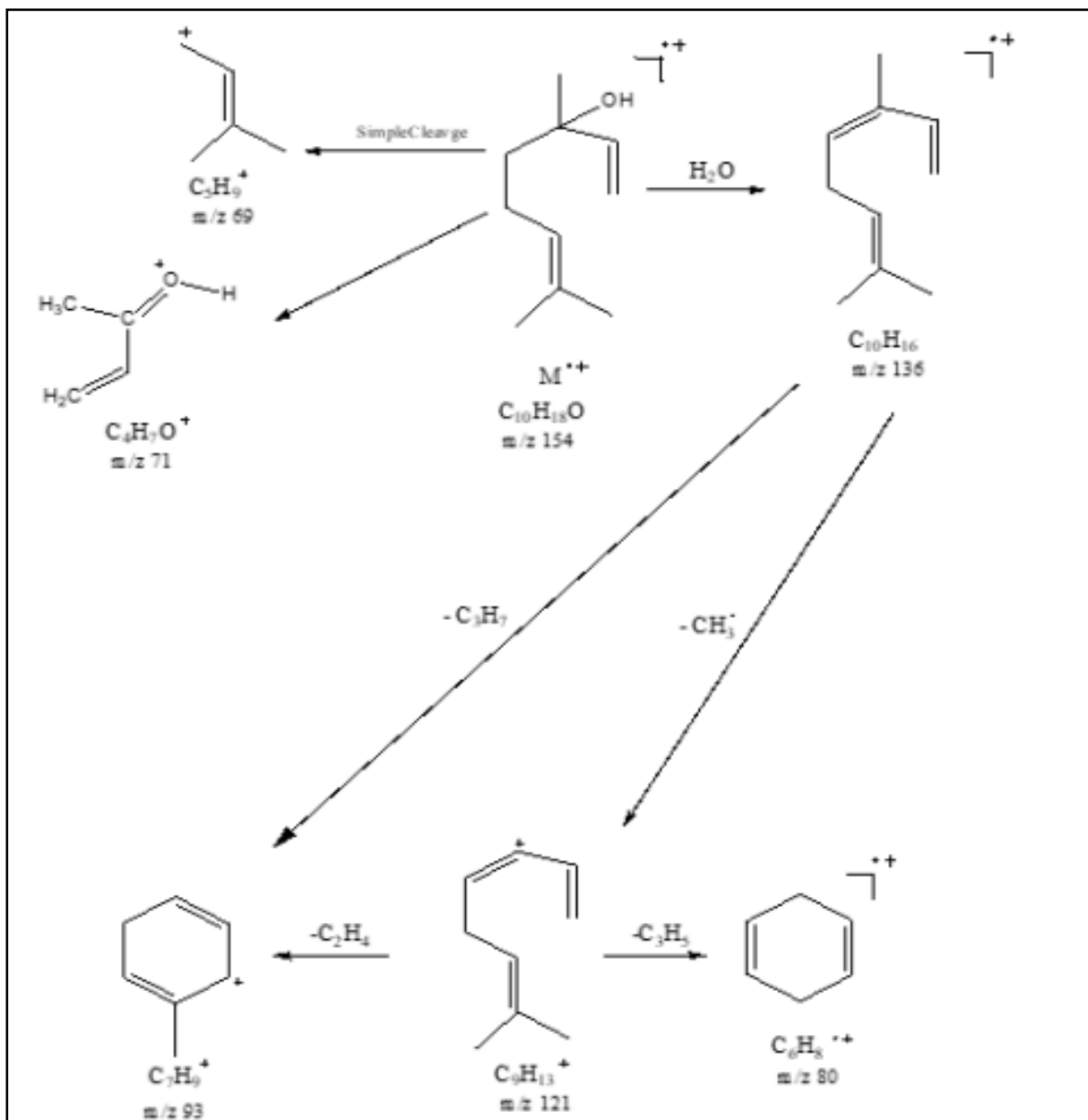
Чуноне, ки дар фрагментатсияи молекулаи ситронеллол, ки бо истифода аз дастгоҳи масс спектрометри HP5971 MSD сабт карда шудааст (расми 21), сигналҳои m/z 138; 123; 95; 81 ва 69 пайдо мегарданд, ки мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$ ва $C_5H_9^+$ мувофиқат менамоянд. Инчунин дар охири масс спектр сигнали m/z 156 - ро دیدан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии ситронеллол баробар мебошад.



Расми 21. Фрагментатсияи молекулаи ситронеллол, ки бо истифода аз дастгоҳи масс спектрометри HP5971 MSD сабт карда шудааст [227].

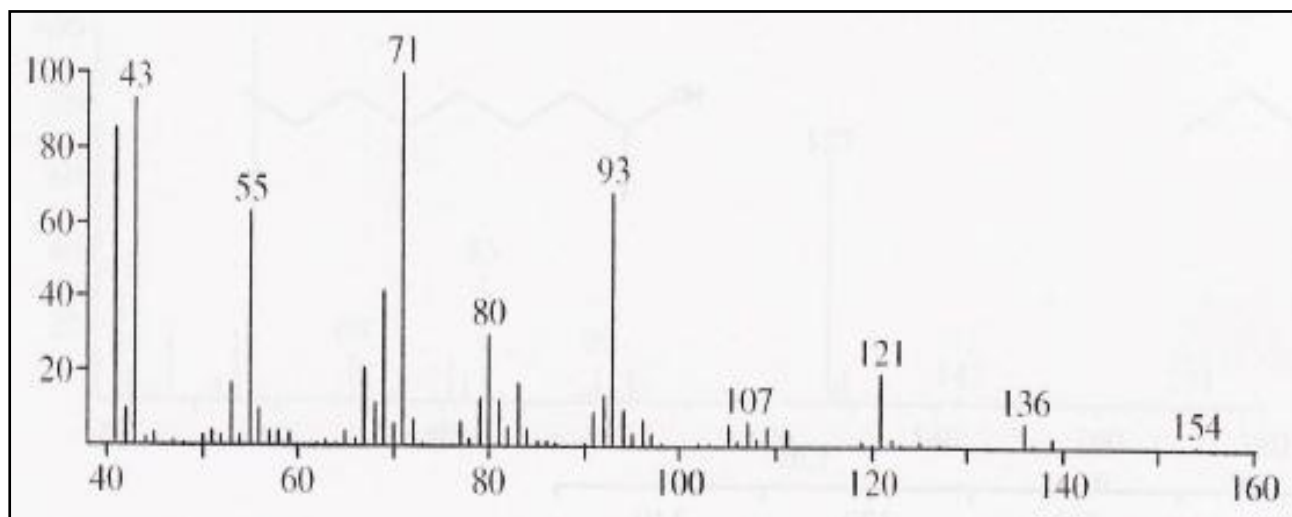
Масс спектри молекулаи линалолро метавонем бо ноустувории гурӯҳи гидроксил дар атоми C_3 шарҳ диҳем. Аввалин роҳи порашавии ионҳои молекулавии линалол ташаккули фрагменти иони массааш (m/z) 136 мебошад. Ин бешубҳа аз сабаби ба вучуд омадани $[M-H_2O]^+$ ион бо талафоти H_2O аз иони молекулавӣ пайдо мегардад. Илова бар ин, иони $[M-H_2O]^+$ метавонад, бо талафоти радикалӣ $CH_3^\bullet$ пора карда шавад, то иони $[M-H_2O-CH_3]^+$ массааш

(m/z) 121-ро ҳосил намояд. Ду роҳҳои порашавии иони порчаи $[M-H_2O-CH_3]^+$ мавҷуд мебошад: Якум, бо талафоти радикали $C_3H_5^\bullet$ барои тавлиди иони $[M-H_2O-CH_3-C_3H_5]^+$ массааш m/z 80. Дуюм, бо талафоти C_2H_4 барои тавлиди иони $[M-H_2O-CH_3-C_2H_4]^+$ дар m/z 93. Илова бар ин, он метавонад мустақиман аз иони $[M-H_2O]^{++}$ бо талафоти радикали $C_3H_7^\bullet$ ба вуҷуд ояд, ки он дар хроматограмма бо қуллаи баландтарин тавре ки дар расми 22 нишон дода шудааст, инъикос меёбад [231].



Расми 22. Схеми фрагментатсияи молекулаи линалол [231]

Дар фрагментатсияи молекулаи линалол, ки бо истифода аз дастгоҳи масс спектрометри HP5971 MSD сабт карда шудааст (расми 23), сигналҳои m/z 136; 121; 93; ва 80 пайдо гардидаанд, ки мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-CH_3-C_2H_4]^+$ ва $[M-H_2O-CH_3-C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Инчунин дар охири масс спектр сигнали m/z 154-ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии линалол баробар мебошад.



Расми 23. Фрагментатсияи молекулаи линалол, ки бо истифода аз дастгоҳи масс спектрометри HP5971 MSD сабт карда шудааст [227].

Дар умум, аз усулҳои сершуморе, ки дар замони ҳозира барои таҳлили моддаҳои тезбухоршаванда истифода мешаванд, ба таҳлили хроматографияи газӣ бартарият дода мешавад. Хроматографияи газӣ новобаста аз мураккаб будани таркиби омехта тавоноии ҷудосозии омехтаҳои моддаҳои тезбухоршавандаро дорад.

1.5. Фаъолияти биологии метаболитҳои атрӣ

Таъсирнокии растаниҳои шифобахш аз мавҷуд будани моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол вобаста аст. Аз ин лиҳоз, таъсири онҳо гуногунҷабҳа мебошад. Умуман, растаниҳое, ки дар фитотерапия истифода мешаванд, заҳрнокии паст доранд. Илова ба ин, дар табобати бемориҳои музмин ба истифодабарии маводи табиӣ бартарӣ дода мешавад.

Мувофиқи маълумоти Винк маводи фитохимиявӣ дар хучайра се ҳадафи асосӣ доранд: 1. биомембрана; 2. сафедаҳо (аз ҷумла ретсепторҳо, каналҳои ионӣ, ферментҳо, интиқолдиҳандаҳо, сафедаҳои танзимкунанда, сафедаҳои сохторӣ, ситоскелет, омилҳои транскрипсия, гормонҳо); 3. кислотаҳои нуклеинӣ (КДН, КРН) [234]. (Ҷадвали 3).

Ҷадвали 3. Таъсири мутақобилаи метаболитҳои дуома бо нишонҳои молекулаӣ [235]

Нишон	Таъсир	Метаболитҳои дуома (МД)
Биомембрана	Порасозии мембрана; Таъсир ба ҳаракатнокии мембрана; Монеа ба функсияи сафедаҳои мембранавӣ (тағирёбии конформатсияи сафеда)	Сапонинҳо Метаболити дуомаи хурди липофилӣ
Сафедаҳо Таъсири мутақобилаи махсус (селективӣ)	Боздории ферментҳо; Модулясияи сафедаҳои танзимкунанда; Боздории насосҳои ионӣ; Боздории ташаккули микротубулҳо; Пешгирии биосинтези сафедаҳо; Боздории сафедаҳои интиқолдиҳанда; Модулясияи ретсепторҳои гормонӣ; Модулясияи нейроресепторҳо	HCN аз сианогенҳо Эфирҳои форбол, кофеин Гликозидҳо Винбластин, колхисин, подофиллотоксин, паклитаксел (таксол) Эметин, ликорин, лектинҳо Кислотаҳои аминокислотаҳои ғайрипротеин Генистеин, бисёр дигар изофлавоноидҳо Никотин, бисёр алкалоидҳо

Таъсири мутақобилаи ғайриселективӣ	Банди ковалентӣ (тағирёбии конформатсияи сафеда)	Аконитин, бисёр алкалоидҳои дигар Сиклопамин, тақлидҳои гормон Полифенолҳо ба монанди фенилпропаноидҳо, флавоноидҳо, катехинҳо, танинҳо, лигнанҳо, хинонҳо, антрахинонҳо, баъзе алкалоидҳои изокинолин Изотиосианатҳо, лактонҳои сесквитерпен, аллисин, протоанемонин, фуранокумаринҳо, иридоидҳо (алдегидҳо), МД бо гурӯҳҳои алдегидҳо, МД бо гурӯҳҳои экзосиклии CH_2 , МД бо гурӯҳҳои эпоксидҳо, МД бо гурӯҳҳои циклопропанҳо
КДН/КРН	Тағироти ковалентӣ - алкилизатсия - интеркалатсия Боздории топоизомеразаи I-и КДН Боздории транскрипсия	Алкалоидҳои пирролизидин, кислотаҳои аристолохат, фуранокумаринҳо, МД бо гурӯҳҳои эпоксид МД хаттӣ, хушбӯй ва липофилӣ, сангвинарин, берберин, эметин, хинин, фуранокумаринҳо, антрахинонҳо Камптотесин, берберин Аманитин

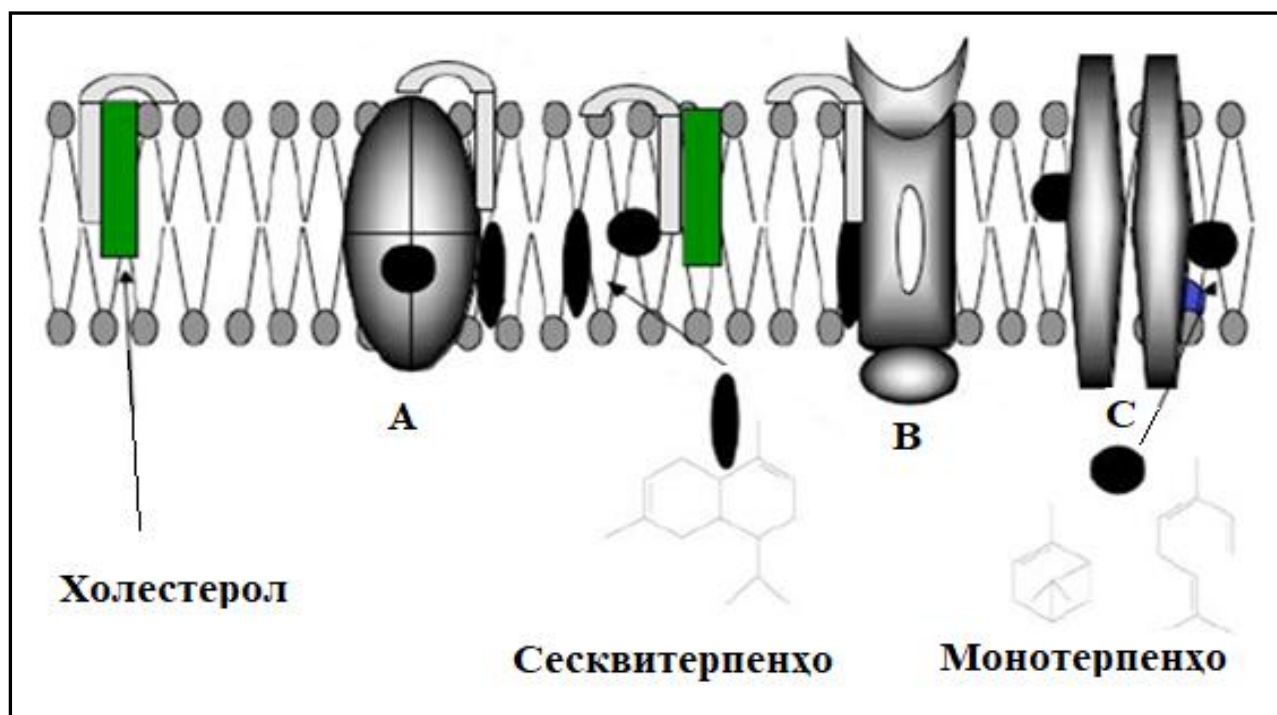
Дар растаниҳои хушбӯй, як қисми таъсири табобатии онҳо аз РА-и онҳо бармеояд. Аксари МД дар РА молекулаҳои липофилӣ мебошанд, ки онҳо имкон доранд, ки тавассути диффузияи озод ба бофтаҳои бадан ворид шаванд. Терпеноидҳо ҳамчун як қисми асосии таркиби РА метавонанд, ба мембранаи ҳуҷайраҳо ҳалал водор намоянд. Онҳо метавонанд, биомембранаҳоро ба осонӣ бурида, гузариши моддаҳоро тавассути мембранаҳо зиёд намоянд. Фенолҳо, спиртҳои терпенӣ, алдегидҳо, кетонҳо, эфирҳои сода - компонентҳои РА мебошанд, ки қобилияти баланди раҳнасозии ҷилди ҳуҷайраҳоро доранд [232,233].

Дар баъзе ҳолатҳо, метаболитҳои хурди липофилӣ тавассути биомембранаҳо нигоҳ дошта мешаванд. Метаболитҳои дуҷомаи липофилӣ ба мембрана ғарқ мешаванд ва бо занҷирҳои паҳлӯии липофилии фосфолипидҳо ё холестерин таъсири мутақобилаи гидрофобӣ ба вучуд меоранд. Концентратсияи баландтари онҳо метавонад ба моеъи мембрана таъсир расонад. Илова бар ин, ин гуна молекулаҳо метавонанд, таъсири мутақобилаи сафедаҳои мембранаро бо липидҳои мембрана ҳалалдор кунанд, ки барои конформатсияи дурусти се андозагирии онҳо муҳиманд (Расми 24).

Тағйирот дар сохтори сафедаҳо эҳтимолан фаъолияти онҳоро танзим мекунад [236-238]. Моддаҳои липофилӣ метавонанд бо биомембранаҳо ва сафедаҳои мембрана таъсир расонанд. Онҳо ба ҳаракат ва пораҳои мембрана таъсир мерасонанд. Ин аз он далолат медиҳад, ки чаро бисёре аз моддаҳои липофилӣ фаъолияти зиддибактериявӣ, зиддизамбуруғӣ, зиддивирӯсӣ ва зиддисаратонӣ нишон медиҳанд. Аксарияти МД аз ҷумла РА метавонанд, бо якҷанд ҳадаф таъсир расонанд [236]. Фаъолияти зиддиҳуҷайравии РА ба ҷузъҳои алоҳидаи онҳо алоқаманд мебошад [239]. Илова бар ин, дар натиҷаи вайрон шудани мембранаҳои ҳуҷайра, ҳосилшавии АТФ паст гардида, тағирёбии нишондиҳандаи рН ва коҳиши потенциали митохондриялӣ рӯй медиҳад [240].

РА ва ҷузъҳои онҳо метавонанд ба сафедаҳои супрессори омос (p53 ва Akt), омилҳои транскрипсия (NF-κB ва AP-1), гузариши сафедаи киназаи

митоген-фаълсоз (МАРК) ва ферментҳои беаҳрсозанда ба монанди супероксид дисмутаза, каталаза, глутатион пероксидаза ва глутатион редуктаза таъсир расонанд [241]. Бисёре аз ҷузъҳои РА гурӯҳҳои функционалии фаъл, ба монанди гурӯҳҳои эпоксидӣ ва алдегидӣ доранд, ки қобилияти бо сафедаҳо ва кислотаҳои нуклеинӣ бандҳои ковалентӣ ҳосил намуданро доранд. Дар натиҷаи таъсири мутақобилаи ин пайвастагиҳо КДН метавонад модификатсия шавад [234]. Тағироти ковалентӣ метавонад ба мутатсия ва нест кардани асосҳои ягона ё якҷанд асосҳо дар кислотаҳои нуклеинӣ оварда расонад, агар дар ҳолате, ки асосҳои тағирёфта тавассути ферментҳои таъмир иваз карда нашаванд [234]. Моддаҳои дорои ҳалқаҳои ароматӣ ва хосиятҳои липофилӣ ба КДН таъсир намуда, метавонад ба мутатсияшавӣ оварда расонанд. Онҳо одатан дар байни ҷуфтҳои аденин-тимин (АТ) ва гуанин-ситозин (ГС) ҷойгир мешаванд [234].



Расми 24. Таъсири терпенҳо ба боимембранаҳо ва сафедаҳои мембранавӣ. Терпеноидҳои липофилӣ бо липидҳо ва сафедаҳои мембранавӣ таъсири гидрофобӣ доранд. Сафедаҳои мембранавӣ (А-интиқолдиҳандаҳо; В-ресепторҳо; С-каналҳои ионӣ) [236].

Механизмҳои гуногун барои ҳосиятҳои химопревентивии РА масъул мебошанд. Ба инҳо механизмҳои антиоксидантӣ, антимутагенӣ ва антипролиферативӣ, баланд бардоштани функсия ва назорати иммунӣ, индуксияи ферментҳо ва баланд бардоштани детоксикатсия, модулясияи муқовимат ба бисёр доруҳо ва механизми синергетикии ҷузъҳои атрӣ дохил мешаванд [242].

РА дорои ҳосиятҳои муҳофизатӣ барои осеби оксидшавии липидҳо, липопротеинҳо, сафедаҳо ва ДНК мебошанд. Онҳо ҳамчун антиоксидантҳои табиӣ метавонанд, донори электрон ё гидроген бошанд ва радикалҳои озод ва намудҳои реактивии оксигенро безарар созанд. Дар ҳуҷайраҳои эукариотӣ, баъзе РА метавонанд, ҳамчун прооксидантҳо амал карда, ба мембранаҳои ҳуҷайра ва органеллаҳо, ба монанди митохондрия таъсир расонанд [243]. Вобаста аз намуд ва консентратсия, онҳо ба ҳуҷайраҳои зинда таъсири ситотоксикӣ нишон медиҳанд. Дар баъзе ҳолатҳо, тағйирот дар потенциали оксидшавии дохили ҳуҷайра ва дисфунксияи митохондриялӣ, ки аз РА ба вуҷуд меоянд, метавонанд бо қобилияти онҳо барои расонидани таъсири антигенотоксикӣ алоқаманд бошанд [243].

Хулосаи боби I (Таҳлили адабиёт)

Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳад, ки химияи карбогидрогенҳои терпенӣ ва ҳосилаҳои онҳо гуногунранг мебошад. Монотерпенҳо, сесквитерпенҳо ва ҳосилаҳои оксигендори онҳо аз қабili спиртҳо, алдегидҳо, кетонҳо, фенолҳо, эфирҳои сода, эфирҳои мураккаб дар таркиби РА васеъ паҳн гаштаанд. Илова бар ин дар таркиби баъзе РА фенилпропеноидҳо ва пайвастаҳои дисулфидӣ мавҷуд мебошанд. Маълумоти мухтасар оид ба фитохимия, истифодабарӣ дар тибби халқӣ ва фаъолияти биологии 55 растанӣ мавриди баррасӣ қарор дода шуданд. Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки таркиби химиявии РА-и растанҳои *Anaphalis virgata* Thomson; *Angelica ternata* Rgl. Et.Schmalh; *Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina; *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov; *Cercis griffithii* Boiss; *Ferula*

clematidifolia Koso-Pol.; *Galagania fragrantissima* Lypsky; *Megacarpaea gigantea* Regel.; *Philadelphus x purpureomaculatus* Lemoine; *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. ва *Salvia discolor* Kunth пеш аз мо омӯхта нашудаанд. Усули хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ барои таҳлили РА аз он ҷумла барои таҳлили моддаҳои тезбухоршаванда, барои ба даст овардани маълумоти муфассали кимиёвӣ хеле муҳим мебошад. Терпеноидҳо ҳамчун як қисми асосии таркиби РА метавонанд, фаъолияти биологии гуногун аз қабili хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимикробӣ, зиддисаратонӣ зоҳир намоянд. Онҳо метавонанд, ба липидҳо ва сафедаҳои мембранавӣ таъсир намоянд.

БОБИ II. ҚИСМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛӢ (ТАҶРИБАВӢ)

2.1. Маводи растанигӣ

Дар маҷмӯъ 55 намуди растаниҳо, ки асосан марбут ба се оила *Ariaceae* (20%), *Asteraceae* (33%) ва *Lamiaceae* (29%) мебошанд, аз манотиқи географии гуногун аз Ҷумҳурии Тоҷикистон (42 намуд), Ҷумҳурии Ёзбекистон (6 намуд), Олмон (6 намуд), Яман (3 намуд) ва Непал (1 намуд) ҷамъоварӣ карда шуданд. Рӯйхати растаниҳои омӯхташуда (номи латинии намуд, оила, рақами намунаи ҳифзшуда, қисмати растанӣ, давраи ҷамъоварӣ, вақт ва макони ҷамъоварӣ) дар ҷадвали 4 муфассал оварда шудаанд. Намунаи гербарияи растаниҳои ҷамъоварӣ карда шуда, дар Муассисаи илмӣ - таҳқиқотии “Маркази инноватсионии Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ”-и АМИТ (20 намуна), Департаменти биологияи фармасевтии Институти фарматсия ва биотехнологияи молекулавии Донишгоҳи Ҳайделберг (Олмон, 26 намуна), Шуъбаи гербарияи Институти химияи моддаҳои растанигӣ (Ёзбекистон, 6 намуна) ва Факултаи фармакогнозияи Донишгоҳи Санъо (Яман, 3 намуна) нигоҳ дошта мешаванд.

2.2. Маводи химиявӣ

Ҳамаи маводи химиявии дар корҳои илмӣ истифодашуда, аз ширкатҳои Aldrich, AppliChem, Fluka, Merck, Roth ва Sigma харидорӣ карда шуданд.

Ҷадвали 4. Рӯйхати растаниҳои омӯхташуда

Номи растанӣ	Оила	Рақами намунаи ҳифзшуда	Қисмати растанӣ; давраи чамъоварӣ	Вақт ва макони чамъоварӣ
<i>Achillea filipendulina</i> Lam.	Asteraceae	IPMB P8582	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	9. 06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	СТICNPG 2023 - 2	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	29.06.2023; Сиёҳкӯҳ, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Allochrysa gypsophiloides</i> Rgl	Caryophyllaceae	QDPI 20192051	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	08.2019; Ташкент, Ўзбекистон
<i>Anaphalis virgata</i> Thomson	Asteraceae	(№ ТАС 2019-05	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	22.08.2018; Хасхоруг, Ишкошим, Тоҷикистон
<i>Anethum graveolens</i> L.	Apiaceae	IPMB P8577	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	7.06.2013, 10.06.2014; Гулибодом, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Angelica ternate</i> Rgl. et Schmalh	Apiaceae	TJ 2017-14	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	26.05.2017; Ланглиф, Масчоҳи кӯҳӣ, Тоҷикистон

Идомаи ҷадвали 4

<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	IPMB P8583	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	10. 06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 5	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо	15.07.2018, 20.07.2019, 15.08.2020; Шарора, Ҳисор, Рӯдакӣ, Тоҷикистон
<i>Artemisia dracunculus</i> L.	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 10	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	15.07.2018, 20.07.2019, 15.08.2020; Сиёҳкӯҳ, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Artemisia leucotricha</i> Krasch. ex Ladygina	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 9	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	22.08.2018; Хасхоруғ, Ишкошим, Тоҷикистон
<i>Artemisia rutifolia</i> Stephan ex Spreng.	Asteraceae	IPMB P8584	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	9.06.2013, 12.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Artemisia santolinifolia</i> Turcz. ex Krasch.	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 8	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	21.08.2018; Хасхоруғ, Ишкошим, Тоҷикистон
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	Asteraceae	IPMB P8585	Қисмати рӯйизаминӣ; ҳосилдихӣ	27.06. 2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон

Идомаи ҷадвали 4

<i>Artemisia vachanica</i> Krasch. ex Poljakov	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 6	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	22.08.2018; Хасхорӯғ, Ишкошим, Тоҷикистон
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	CTICNPG 2018 - 7	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	22.08.2018; Зиддеҳ, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Bunium persicum</i> [Boiss.] B. Fedtsch.	Apiaceae	TJ2010-056	Тухм	07.2010; Даштиҷум, Ш. Шоҳин, Тоҷикистон
<i>Cercis griffithii</i> Boiss	Fabaceae	TJ 2017-11	Гул	5.05.2018; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	IPMB P8479	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	12.06.2014; Гулибодом, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Ferula clematidifolia</i> Koso-Pol.	Apiaceae	IPMB P8580	Реша; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	9.06.2013, 12.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Ferula kuhistanica</i> Korov.	Apiaceae	TJ2017-04	Реша; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	28.05.2017, 11.06.2017; Хоҷа оби гарм, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Ferula tadshikorum</i> Pimenov	Apiaceae	TJ2016-02	Реша; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	15.06.2016; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон

Идомаи ҷадвали 4

<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Apiaceae	Sino-2016-24	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо	25.06.2017; Варзоб, Тоҷикистон
<i>Galagania fragrantissima</i> Lipsky	Apiaceae	IPMB P8578	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	8.06.2013, 1.05.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	Geraniaceae	IPMB P8474	Реша; гулкунӣ	12.08.2013; Ҳайделберг, Олмон
<i>Helichrysum</i> <i>thianschanicum</i> Regel	Asteraceae	K000978204	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	9.09. 2016; Хоруғ, Тоҷикистон
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae	IPMB P8592	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	9.06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Hypericum scabrum</i> L.	Hypericaceae	IPMB P8593	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	10.06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Hyssopus seravschanicus</i> (Dubj.) Pazij	Lamiaceae	TJ2010-088	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	10.06.2013, 11.06.2014; Зиддеҳ, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Inula helenium</i> L.	Asteraceae	TJ2014-03	Реша; ҳосилдихӣ	12.10.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Juniperus seravshanica</i> Kom.	Cupressaceae	СТICNPG 2022 - 1	Навда, барг ва мева	10.08.2022; Сиёҳкӯҳ, Варзоб, Тоҷикистон

Идомаи ҷадвали 4

<i>Megacarpaea gigantea</i> Regel.	Brassicaceae	CTICNPG 2023 - 1	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ, ҳосилдихӣ	10.07.2023; ағбаи Анзоб, Варзоб, Тоҷикистон
<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae	IPMB P8594	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо	2012, 12.06.2014; Гулибодом, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Lamiaceae	IPMB P8595	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	8.06.2013, 12.06.2014; Гулибодом, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Mentha piperita</i> L.	Lamiaceae	CTICNPG 2023 - 2	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	10.06.2023; Душанбе, Тоҷикистон
<i>Nepeta alata</i> Lipsky	Lamiaceae	20122081	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	07. 2014; Ташкент, Ўзбекистон
<i>Nepeta nuda</i> L.	Lamiaceae	P8600	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	07. 2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Nepeta olgae</i> Regel	Lamiaceae	20141421	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	07. 2014; Навой, Ўзбекистон
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	IPMB P8597; YMP-Lam-13; P-55	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	7.10.2010, 14.10.2013; Гулибодом, Ёвон, Тоҷикистон; 05.2009; Санъо, Яман; 21.05.2011; Синдхули, Непал

Идомаи ҷадвали 4

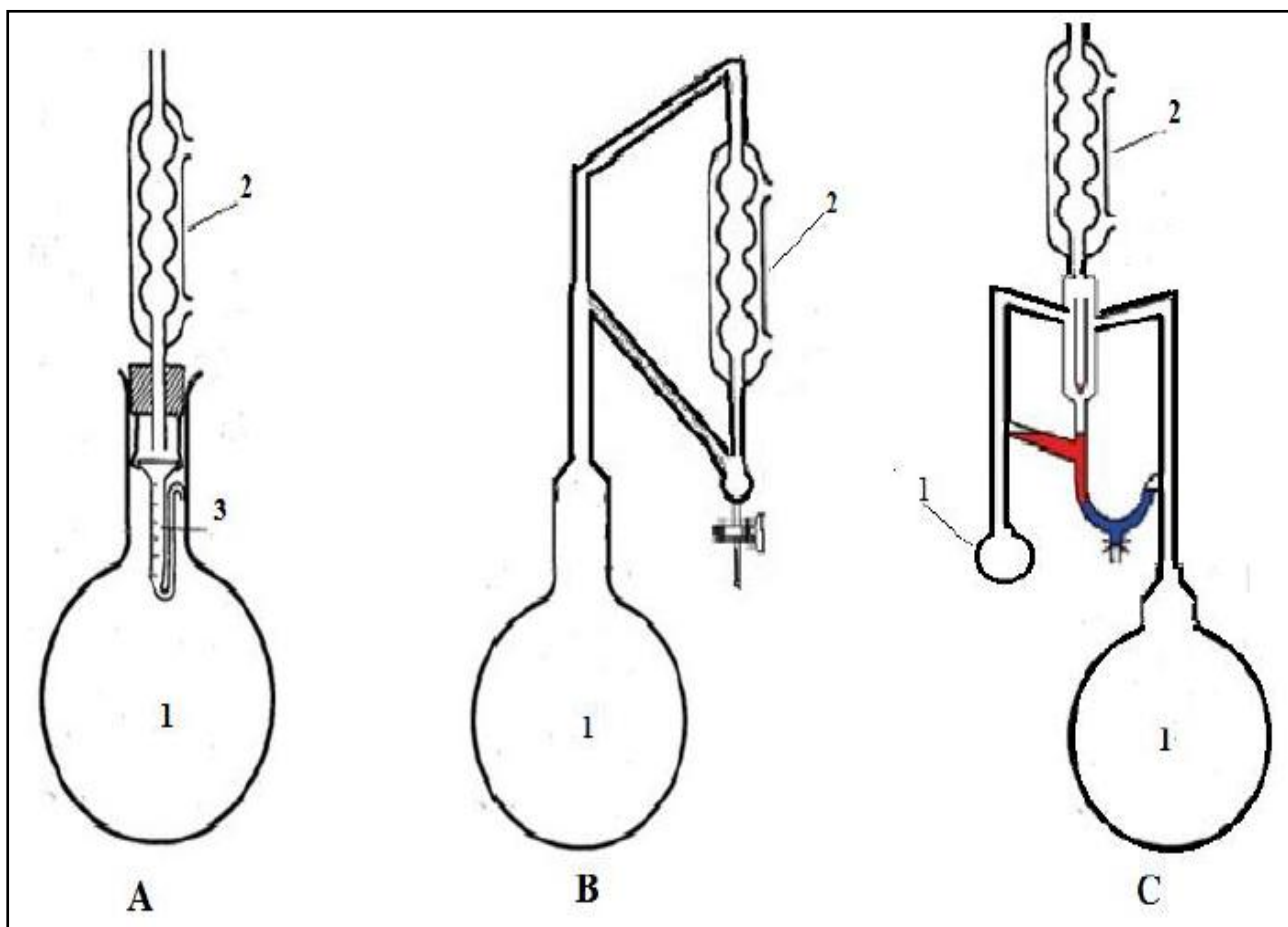
<i>Origanum tyttanthum</i> Gontsh.	Lamiaceae	IPMB P8596	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	8.06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Apiaceae	IPMB P8472	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	22.07.2013; Ҳайделберг, Олмон
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	Geraniaceae	-	2011; Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо, гулкунӣ	Пахтаобод, Турсунзода, Тоҷикистон
<i>Philadelphus</i> <i>purpureomaculatus</i> Lemoine	Hydrangeaceae	IPMB P8605	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	22.07.2013; Ҳайделберг, Олмон
<i>Polychrysum tadshikorum</i> (Kudr.) Kovalevsk.	Asteraceae	IPMB P8588	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	8.06.2013, 12.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Prangos pabularia</i> Lindl.	Apiaceae	TAS 23659-1	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	04.2017; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Pulicaria undulata</i> Gamal Ed Din	Asteraceae	YMP-comp- 12P	Барг	04.2010; Зингибар, Абян, Яман
<i>Salvia discolor</i> Kunth	Lamiaceae	IPMB P8610	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	9.10.2013; Ҳайделберг, Олмон

Идомаи ҷадвали 4

<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	IPMB P8609	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	22.07.2013; Ҳайделберг, Олмон
<i>Salvia sclarea</i> L.	Lamiaceae	IPMB P8608; IPMB P8598	Қисмати рӯйизаминӣ; нашъунамо ва гулкунӣ	9.06.2013, 22.07.2013; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон; 11.06.2014, Ҳайделберг, Олмон
<i>Scutellaria immaculata</i> Nevski	Lamiaceae	20088045	Қисмати рӯйизаминӣ	06.2014; Намангон, Ёзбекистон
<i>Scutellaria ramosissima</i> M. Pop.	Lamiaceae	20088052	Қисмати рӯйизаминӣ	06.2014; Ташкент, Ёзбекистон
<i>Scutellaria</i> <i>schachristanica</i> Juz.	Lamiaceae	20141424	Қисмати рӯйизаминӣ	06.2014; Ҷизах, Ёзбекистон
<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	YMP-comp- 20	Барг	05.2009; Дамар, Яман
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz-Bip.	Asteraceae	IPMB P8587	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	7.06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae	IPMB P8586; IPMB P8471	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	8.06.2013, 12.08.2013; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон; 12.06.2014, Ҳайделберг, Олмон
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	Lamiaceae	IPMB P8899	Қисмати рӯйизаминӣ; гулкунӣ	10.06.2013, 11.06.2014; ағбаи Чормағзак, Ёвон, Тоҷикистон

2.3. Чудосозии равғанҳои атрӣ

Чудосозии равғанҳои атрӣ аз маводи хушк ё тари растаниҳо бо истифода аз усули гидродистиллятсия дар се намуди дастгоҳ (1) Гинзберг; (2) Клевенчер ва (3) Ликенс-Никерсон гузаронида шудааст. Сохти асбобҳо дар расми 25 оварда шудаанд. РА-и чудо карда шударо, дар ҳарорати 4°C барои гузаронидани корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ, нигоҳ доштем.



Расми 25. Сохти дастгоҳи Гинзберг (А); Клевенчер (В) ва Ликенс-Никерсон (С) барои чудосозии равғанҳои атрӣ. 1- колбаи куррашакл; 2 - хунуксозандаи бозгардон; 3 - колектори Гинзберг

2.4. Экстракция

Маводи хушк ё тари растанӣ, ки хока ё ба қисмҳои хурд реза кардашуда буд, бо нисбати 1 гр дар 20 мл метанол ё этанол экстракция карда шудааст.

Баъди экстраксия, маводи экстраксияшуда полоиш карда шуда, тавассути бугронкунандаҳои вакуумии даврзананда аз ҳалкунандаҳо ҷудо карда шудаанд.

Баромади экстраксия ё рағванҳои атрӣ бо истифода аз формулаи 1 муайян карда шудаанд.

$$\text{Баромади экстраксия (\%)} = \frac{a \times 100\%}{b} \quad (1)$$

дар инҷо, а - вазни маводи экстраксияшуда ва в - вазни маводи растанигӣ мебошанд.

2.5. Таҳлили хроматографияи газӣ бо детектори шуълагӣ-ионизатсионӣ (ХГ-ДШИ)

Таркиби миқдории омехтаҳои терпенӣ ва терпеноидӣ тавассути таҳлили ХГ-ДШИ иҷро карда шудааст. Таҳлили ХГ-ДШИ дар дастгоҳи GC-2010 plus ширкати Shimadzu мучахҳаз бо колонкаи ZB-5 иҷро карда шуданд. Дарозии колонка 30 м, диаметри дохилии он 0,25 мм буд. Ба сифати гази интиқолдиҳанда гелий бо тозагии 99,99% ва бо суръати 1,5 мл/дақиқа истифода гардид. Ҳарорати ибтидоии 120°C бо суръати 8°C /дақиқа то ҳарорати 320°C боло бурда шудааст. Ҳарорат дар детектор ва порти интиқолдиҳӣ мутаносибан ба 320°C ва 310°C баробар буд. Нармафзои Shimadzu GC solution барои сабт ва интегратсия истифода гардид. Намунаҳо тавассути худкори тамғаи АОС-20i ба дастгоҳ ворид карда шудаанд.

2.6. Таҳлили хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ (ХГ-МС)

Таркиби сифатӣ ва миқдории омехтаҳои терпенӣ ва терпеноидӣ дар бештари ҳолатҳо тавассути таҳлили ХГ-МС иҷро карда мешавад. Ин дастгоҳи гибридие мебошад, ки дар хроматографияи газӣ детектори масс спектрометрӣ ҷойгир карда шудааст ва то ба имрӯз техникаи асосии таҳлили моддаҳои тезбухоршаванда ба ҳисоб меравад. Дар қори мазкур, мо як қатор

хроматографҳои газии пуриктидорро барои омӯзиши таркиби химиявии метаболитҳои липофилии тезбухоршавандаи растаниҳо истифода намудаем. Аз он ҷумла, (1) дастгоҳи ХГ-МС тамғаи Agilent 6890 GC бо детектори масс селективии Agilent 5973 (энергияи электрон = 70 эВ, ҳудуди скансозӣ = 45-400 вва (amu), ва суръати скан намудан = 3,99 скан/сония), ва колонкаи каплярии силикати тамғаи HP 5 ms бо андозаи 30 м x 0,25 мм), ки бо фенил-полиметилсилоксани 5% пур карда шудааст, истифода гардидааст; (2) дастгоҳи Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra, ки бо манбаи электрони ионизатсияшуда (энергияи электрон = 70 эВ) мучаҳҳаз буда бо суръати 3,99 скан/сония скансозӣ менамояд. Тамғаи колонкаи истифодашуда ZB-5 буда, ба сифати фазаи статсионарӣ фенил-полиметилсилоксани 5% истифода гардидааст. Ба сифати газии интиқолдиҳанда гелий, ки зери фишори 45-50 кПа, бо суръати 1 - 1,5 мл/дақ ҳаракат менамояд, истифода шуд. Ҳарорати интиқолдиҳӣ 200°C буд. Ҳарорати тафдон аввалан дар муддати 10 дақиқа дар 40°C нигоҳ дошта шуда, баъдат то ҳарорати 200°C бо суръати 2-3°C/дақ боло бурда шудааст. Маҳлули 1 % -и ҳар як намуна, ки дар CH₂Cl₂ тайёр карда шуда буданд, ба андозаи 1 мкл тавассути техникаи варидкунанда барои таҳлилҳо истифода гардидаанд.

Идентификатсияи моддаҳо дар асоси (1) индекси нигоҳдории онҳо, ки бо муқоиса ба намунаи омехтаи алканҳои нормалӣ муайян карда шудааст ва (2) бо истифода аз шаблони фрагментатсияи масс спектралии онҳо, ки дар адабиёти Адамс Роберт "Идентификатсияи ҷузъҳои таркибии рағванҳои атрӣ тавассути хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ" [227] оварда шуда ё дар маҳзанҳои масс спектралии Институти Миллии Стандартҳо ва Технология (NIST), Вилей (Wiley, NPSN2205) ва Прабодх ҳифз шудаанд, амалӣ гардидааст. Санҷиши масс спектралӣ ба воситаи нармафзои Chemstation ва GC MS solution, тавассути мувофиқ кардани маълумоти пурраи масса ба заряд (m/z) бо маҳзани масс спектрометрӣ анҷом дода шудааст.

2.7. Таҳлили хроматографияи моеъгии иҷроияш баланд (ХМИБ)

Таҳлилҳои ХМИБ дар дастгоҳҳои YL9100 HPLC system (истеҳсоли ширкати Юнглин, Корея), DIONEX Ultimate 3000 HPLC system (истеҳсоли ширкати Термо-Фишер, ШМА), SHIMADZU HPLC system (истеҳсоли ширкати Шимадзу, Чопон) пайваست бо колонкаҳои тамғаи Merck Lichrocart C18, 4 x 250 мм, 5 мкм, TM RP C18, 10 x 150 мм, 5 мкм; SunFire C18, 4,6 x 20 мм, 5 мкм ва Xselect CSHTM C18, 10 x 150 мм, 5 мкм (истеҳсоли ширкати Вотерс, ШМА) гузаронида шудаанд. Ба сифати фазаи мобили метанол, асетонитрил, об ва маҳлули 0,1% кислотаи формиат истифода бурда шудааст. Аз 5-20 мкл намунаҳои таҳлилшаванда (1 мг/мл) барои таҳлил истифода гардиданд. Суръати ҷоришавӣ ба 1 мл/мин баробар буд. Ба сифати детектор детектори мавҷҳои ултрабунафш ва диодӣ (UV-DAD) истифода шудааст.

2.8. Таҳлили резонанси магнитии ядрой (РМЯ)

Дар қори мазкур, спектрҳои РМЯ дар дастгоҳи РМЯ спектрометри Varian MR-400 (400 МҲс барои ^1H ва 100 МҲс барои ^{13}C , ки Институти Техникии Физика ва Химияи Шинҷони Академияи илмҳои Хитой воқеъ мебошад, сабт карда шудаанд.

2.9. Муайян намудани қобилияти антиоксидантӣ бо усули ДФПГ

Дар усули бартарафсозии радикалии ДФПГ, 100 мкл намунаи таҳлилшаванда (дар доираи консентрасияҳои аз 7,8 то 1000 мкг/мл дар метанол)-ро бо 100 мкл маҳлули 0,2 мМ ДФПГ дар метанол дар чашмакҳои табакчаи 96 чашмакдор омехта намудем. Табакчаро дар торикӣ муддати 15 дақиқа нигоҳ дошта, абсорбсияи мавҷро дар дарозии мавҷи 515 нм дар асбоби Microplate Reader (тамғаи Biochrom Asys UVM 340) санҷидем. Ба ҳамин монанд, абсорбсияи мавҷро барои метанол ва стандарт (кислотаи аскарбинат) гузаронидем. Бартарафшавии радикалии ДФПГ (бо %) бо истифода аз формулаи 2 ҳисоб намудем:

$$\text{Фаъолияти ДФПГ} = \frac{100 \times [(\text{Абс нам. таҳқиқш.} + \text{ДФПГ}) - \text{Абс нам. таҳқиқш.})]}{[(\text{Абс ДФПГ}) - (\text{Абс метанол})]} \quad (2)$$

Бузургии IC_{50} -ро аз рӯйи миқдори намунаи таҳқиқшаванда, ки барои бартарафсозии 50% радикалҳои ДФПГ сарф мегардад, муайян намудем.

2.10. Муайян намудани ғунҷоиши бартарафсозии радикалҳои озод бо истифода аз усули АБТС

38 мг реагенти АБТС-ро дар 10 мл оби беионкардашуда ҳал намуда, ба он 6,5 мг персулфати калий илова намуда, муддати 16 соат гузоштем, то катионҳои радикалии АБТС^{•+}-и устувор ҳосил шаванд. Баъдтар маҳлули ҳосилшударо то адсорбсияи 2,0-2,4 шудан, дар дарозии мавҷи 645 нм, мунтазам сероб гардонидем. Кислотаи аскорбинатро ҳамчун назорати мусбат истифода бурдем. Дар чашмакҳои табақчаи 96 чашмакдор 100 мкл намунаи таҳлилшаванда (дар доираи консентрасияҳои аз 7,8 то 1000 мкг/мл) ё кислотаи аскарбинат ва ё обро ба 100 мкл маҳлули АБТС^{•+} илова намудем. Абсорбсияро дар дарозии мавҷи 645 нм дар асбоби Microplate Reader (тамғаи Biochrom Asys UVM 340) санчидем. Бузургии IC_{50} ба монанди усули ДФПГ, ки дар боло овардашудааст, ҳисоб намудем.

2.11. Заифсозии тавоноии антиоксидантии иони оҳан (ЗТАИО)

Барои муайян намудани фаъолияти ЗТАИО, 20 мкл намунаи таҳлилшавандаро, ки дар ДМСО бо 180 мкл реагенти ЗТАИО дар чашмакҳои табақчаи 96 чашмакдор омехта карда, муддати 6 дақиқа нигоҳ доштем. Абсорбсияи омехтаро дар дарозии мавҷи 595 нм дар асбоби Microplate Reader (тамғаи Biochrom Asys UVM 340) санчидем. Реагенти ЗТАИО бо омехтасозии 300 mM буфери атсетат (pH 3,6), 10 mM трипиридилтриазин дар 40 mM кислотаи хлорид ва 20 mM $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ дар нисбатҳои ҳаҷмии 10:1:1 тайёр карда шуда буд. Маҳлули ЗТАИО дар 37°C муддати 30 дақиқа пеш аз таҳлил нигоҳ дода мешуд. Сулфати оҳан (II) дар ҳудуди консентрасияҳои 1200 мкМ - 6,25

мкМ, барои сохтани қатъатаи стандартӣ истифода бурда шудааст. Воҳиди ЗТАИО бо мкМ Fe (II)/мг -и намуна нишон дода шудаанд.

2.12. Қобилияти зиддибактериявӣ

Намунаҳои РА таҳлилшавандаро бо истифода аз Tween-80, ки консентрасияи ниҳони он аз 0,5% боло нест, барои таҳлил мутобиқ гардонидем. Дар таҳлили зиддибактериявӣ бактерияҳои грам мусбӣ ва грам манфӣ, мутаносибан штаммҳои бактерияҳои MRSA (NTCT 10442) ва *Escherichia coli* (ATCC 25922) истифода гардида аст. Бактерияҳо дар муҳити агар, бо хуни 5% гӯсфанд ва дар шӯрбои Мюллер-Хинтон парвариш карда шуданд. Консентратсияи минималии ингибиторӣ (КМИ) ва консентратсияи минималии бактерисидӣ (КМБ) бо риоя бо талаботҳои ИСКЛ (Институти стандартҳои клиникӣ ва лабораторӣ (Clinical & Laboratory Standards Institute)) (2012) муайян карда шудаанд. Амписиллин ҳамчун назорати мусбӣ истифода бурда шудааст.

2.13. Қобилияти зиддисаратонӣ

Қобилияти зиддисаратонии РА дар ҳуҷайраҳои саратонии MCF-7 (саратони синаи инсон), HeLa (саратони гарданаки бачадон), Caco-2 (саратони рӯда), CCRF-CEM (саратони ҳуҷайраҳои сафеди хун) ва CEM/ADR5000 (саратони ҳуҷайраҳои сафеди хун, ки ба антибиотикҳо муқовим аст) бо усули МТТ санҷида шудаанд. Қобилияти зиддисаратонии намунаҳо бо ҳуҷайраҳо, ки бо зичии 2×10^4 ҳуҷайра/чашмак (барои MCF-7, HeLa ва Caco-2) ва 3×10^4 ҳуҷайра/чашмак (барои CCRF-CEM ва CEM/ADR5000) кишт карда шуда буданд, муайян карда шудааст. Намунаҳои санҷидашуда, дар доираи консентратсияи аз 5 мг/мл то 0,004 мг/мл силсилаи сероб кардашуда, 100 мкл аз ҳар консентратсия ба чашмакҳои табақчаи 96 чашмакдор истифода шудааст. Ҳуҷайраҳо бо намунаҳои таҳқиқшаванда муддати 24 соат (барои MCF-7, HeLa ва Caco-2) ва 48 соат (барои CCRF-CEM ва CEM/ADR5000) нигоҳдорӣ шуда, онҳо аз медиум ҷудо карда мешаванд. Баъд аз он медиуми тоза, ки дар

таркибаш 0,5 мг/мл МТТ дорад, илова карда мешавад. Баъд аз 2-4 соат кристалҳои формазани ҳосилшударо дар ДМСО ҳал намуда, бузургии адсорбсияи онро дар дарозии мавҷи 570 нм бо истифода аз асбоби Microplate Reader (тамғаи Biochrom Asys UVM 340) санҷидем. Маводи зиддисаратонии доксорубсин ҳамчун назорати мусбӣ истифода бурда шудааст.

2.14. Қобилияти зиддисаратонии комбинатсияҳои доксорубсин бо равғанҳои атрӣ

РА бо концентратсияҳои беаҳр (2-3 мкг/мл) бо доксорубсин якҷо карда шуданд, то ин ки таъсири якҷояи омехтаҳои доксорубитсин бо РА муайян карда шавад. Ҳуҷайраҳои CCRF-CEM бо зичии 3×10^4 ҳуҷайра/чашмак кишт карда шуда, онҳоро бо омехтаи доксорубитсин ва миқдори беаҳри РА, ки бо тарзи силсилавӣ сероб кардашуда буданд ба муддати 48 соат инкубатсия карда шуданд. Бо усули МТТ, ки дар боло зикр шудааст, қобилияти зиддисаратонии комбинатсияҳои доксорубитсин бо равғанҳои атрӣ санҷида шуданд.

2.15. Санҷишҳои оморӣ

Ҳамаи санҷишҳо се маротибагӣ гузаронида шудаанд. Бузургии IC_{50} ҳамчун миқдори маводи таҳлилшаванда, барои то 50% зоҳиршавӣ ё боздошти фаъолияти биологӣ лозим аст, муайян карда шудааст. Бузургиҳои IC_{50} аз рӯйи чор параметри қатъатаи лочистикӣ, ки тавассути барномаи Sigma Plot 11.0 ба даст оварда шуда, муайян карда шудаанд.

Хулосаи боби II

Дар маҷмӯъ усулҳои муосири илмӣ-таҳқиқотӣ барои чудосозӣ, омӯзиши таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии метаболитҳои атрии растаниҳо истифода гардидааст.

БОБИ III. ТАРКИБИ ХИМИЯВИИ РАВҒАНҲОИ АТРӢ

3.1. Таркиби химиявии РА-и *Achillea filipendulina* Lam. ва *Achillea millefolium* L.

Ба сифати ҷузъҳои асосии РА-и *Achillea filipendulina* спирти сантолин (43,64-46,35%), 1,8-синеол (8,81-11,36%), борнеол (5,35-6,03%), изоборнеол (4,81-5,43%), *сис*-хризантенил атсетат (6,54-9,34%) муайян намудем. Таркиби химиявии равғанҳои *Achillea filipendulina* дар ҷадвали 5 оварда шудааст [244].

Натиҷаи таҳлилҳои мо нишон доданд, ки ҷузъҳои асосии равғани атрии *Achillea millefolium* 1,8-синеол (16,72%), β-пинен (17,86%), линалоол (8,93%) ва хамазулен (12,04%) мебошанд.

3.2. Таркиби химиявии РА-и *Allochrusa gypsophiloides* Rgl

Дар таркиби РА-и *Allochrusa gypsophiloides* компонентҳои пулегон (32,9%) ва *транс-п*-ментан-3-он (6,2%)-ро пайдо сохтем. Таркиби химиявии РА-и *Allochrusa gypsophiloides* муфассал дар ҷадвали 6 оварда шудааст [245].

3.3. Таркиби химиявии РА-и *Anaphalis virgata* Thomson

Ба сифати ҷузъҳои асосии РА-и *Anaphalis virgata* α-пинен (55,9%), геранил-α-терпинен (6,2%), β-селинен (6,0%) ва (+)-камфен (3,8%)-ро муайян намудем. Таркиби химиявии РА-и *Anaphalis virgata* дар ҷадвали 7 оварда шудааст.

3.4. Таркиби химиявии РА-и *Anethum graveolens* L.

Дар таркиби РА-и *Anethum graveolens* ба сифати ҷузъҳои асосӣ карвон (52,3%), *транс*-дигидрокарвон (14,9%), атри дил (12,8%) ва α-фелландрен (8,2%)-ро ошкор намудем [246].

Чадвали 5. Таркиби химиявии рағғани атрии *Achillea filipendulina*

RI	Пайвастагӣ	Таркиб, %	
		Намунаи №1	Намунаи №2
906	Сантолина триен	1,3	0,9
941	α -Пинен	1,0	0,8
953	Камфен	0,9	1,1
978	β -Пинен	0,5	0,7
992	Мирсен	0,9	0,2
1016	α -Терпинен	1,0	0,3
1024	<i>n</i> - Симол	1,3	1,8
1032	1,8-Синеол	8,8	11,4
1040	Спитри сантолина	46,3	43,6
1067	<i>cis</i> -Сабинен гидрат	0,5	0,2
1097	<i>trans</i> -Сабинен гидрат	0,6	0,4
1121	<i>cis-n</i> -Мент-2-эн-1-ол	0,2	0,2
1137	<i>trans</i> - Пинокарвеол	0,3	0,6
1143	Камфора	3,6	0,6
1161	Пинокарвон	---	0,8
1165	Изоборнеол	4,8	5,4
1167	Борнеол	5,3	6,0
1174	<i>cis</i> - Пинокамфон	0,4	0,6
1177	Терпинен-4-ол	1,6	1,0
1184	Симен-8-ол	0,1	0,1
1190	α -Терпинеол	0,7	0,2
1195	Миртенол	0,2	0,4
1206	<i>trans</i> - Пиперитол	0,1	0,1
1236	Аскаридол	1,6	2,5
1254	<i>cis</i> - Эпоксиди пиперитон	0,3	0,2
1257	<i>trans</i> - Эпоксиди пиперитон	---	0,2
1263	<i>cis</i> - Хризантенил атсетат	6,5	9,3
1285	Изоборнилатсетат	3,0	2,9
1291	Тимол	0,3	0,1
1300	Карвакрол	0,3	0,2
1365	Нерил атсетат	0,2	0,5
1481	Гермакрен D	0,2	0,2

Ҷадвали 6. Таркиби химиявии рағғани атрии *Allochrusa gypsophiloides*

RI	Пайвастагӣ	(%)
827	1,3-Бутадин	0,3
1168	Мирсен	1,3
1206	1,8-Синеол	1,6
1268	<i>n</i> - Симол	1,2
1331	3-Метилсиклогексанон	1,5
1445	1-Октен-3-ол	0,4
1454	2-Изопропил-5-метилсиклогексанон	2,7
1477	3,9-Эпокси- <i>p</i> -мента-3,8-диен	0,9
1479	3,5,5-Триметилгексанал	2,1
1484	<i>транс-n</i> - Ментан-3-он	6,2
1512	Бензалдегид	0,5
1563	<i>транс</i> - Изопулегон	2
1578	<i>cis</i> - Изопулегон	1,4
1597	Левоментол	0,4
1597	Ментол	0, 5
1645	Пулегон	32,9
1669	<i>транс</i> - вербенол	3,2
1677	2,2-диметоксиэтилбензол	0,8
1688	α - Терпинеол	0,2
1715	Вербенон	0,9
1722	<i>транс</i> - Сабинол	0,5
1822	Кадина-1,3,5-триен	0,6
1824	<i>cis</i> -Карвеол	0,8
1826	Изопиперитенон	2,1
1847	<i>cis</i> - Гераниласетон	0,3
1896	Бензенетанол	1,8
1918	Неофитадиен	2,2
2210	Метил палмитат	0,5
2280	Изофитол	0,4
2286	Метил изогептадеканоат	0,5
2398	Тетракозан	0,3
2500	Пентакозан	0,4
2549	Метил линоленат	0,5
2607	Фитол	3,2
2670	Гептакозан	0,7
2801	Октакозан	0,5

Чадвали 7. Таркиби химиявии равғани атрии *Anaphalis virgata*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
746	3-Гептен	0,1	1128	<i>cis</i> -Гераниол	0,6
805	Борнилен	1,2	1203	Тимол	0,5
825	β -Туйен	0,3	1266	Нерил атсетат	0,5
834	α -Пинен	55,9	1308	α -Гурюнен	0,2
844	(+)-Камфен	3,8	1318	Кариофиллен	1,9
852	Дегидросабинен	0,1	1320	(-)- α -Аласкен	0,8
874	(-)- β -Пинен	1,5	1337	Аромандендрен	0,3
891	β - Мирсен	0,7	1355	β -Сиклогермакран	0,2
904	α -Фелландрен	0,3	1385	β -Селинен	6,0
916	α -Терпинен	1,1	1394	α -Селинен	3,0
924	β - Симол	2,1	1412	α -Лонгипинен	0,2
927	D-Лимонен	2,6	1503	Гумулан-1,6-диен-3-ол	0,2
929	Эвкалиптол	0,4	1518	β -Бисаболол	1,7
948	β -Осимен	0,1	1595	Нерил 2-метилбутаноат	0,3
958	γ -Терпинен	2,1	1631	Нерил гексаноат	0,2
987	(+)-2-Карен	1,5	1772	Геранил линалол	0,6
1000	Линалоол	0,5	1794	α -Спринген	0,3
1042	(+)-2-Борнанон	0,3	1710	Геранил- α -терпинен	6,2
1076	(-)-Терпинен-4-ол	0,6	1320	(-)- α -Аласкен	0,8
1089	α - Терпинеол	0,3			

3.5. Таркиби химиявии РА-и *Angelica ternate* Rgl. et Schmalh

Чузьҳои асосии РА-и *Angelica ternate* дар Тоҷикистон рӯянда сабинен (16,2%), γ -терпинен (14,2%), β -фелландрен (13,2%), α -терпинил атсетат (13,1%), терпинен-4-ол (6,8%), (Z)-лигустилид (6,4%), (Z)-седененолид (4,7%) ва *p*-симол (3,2%) буданд. Таркиби химиявии РА-и *Angelica ternate* дар чадвали 8 муфассал оварда шудааст.

3.6. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia absinthium* L.

Таҳлилҳои ХГ-МС нишон доданд, ки чузьҳои асосии РА-и *Artemisia absinthium* дар Тоҷикистон рӯянда мирсен (9-23%), *cis*-хризантенил атсетат (8-

18%), дигидрохамазулен изомер (6-12%), гермакрен D (2-8%), β -туйон (то 7%), линалоол атсетат (то 7%), α -фелландрен (1-5%) ва линалоол (5-7%) буданд [97].

Чадвали 8. Таркиби химиявии рағғани атрии *Angelica ternate*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
917	Изобутил изобутират	0,1	1108	2-Метилбутил изовалерат	0,3
934	α -Туйен	0,2	1119	<i>cis-p</i> -Мент-2-ен-1-ол	0,2
940	α -Пинен	1,0	1157	Изоамилбензол	0,1
943	Изобутил бутират	0,1	1162	5-Пентилсиклогекса-1,3-диен	1,7
950	Камфен	0,3	1177	Терпинен-4-ол	6,8
955	(3E)-2-Метилуктен-5-ен	0,3	1189	α -Терпинеол	1,9
975	Сабинен	16,2	1348	α -Терпинил атсетат	13,1
976	β -Пинен	0,2	1393	Метилэвгенол	1,4
991	Мирсен	0,6	1426	Эфири диметил тимогидрохинон	0,1
999	Изобутил 2-метилбутаноат	0,5	1478	(E)- β -Фарнезен	0,1
1003	α -Фелландрен	0,4	1498	(E) -Метилизоэвгенол	0,1
1012	2-Метилбутил изобутират	0,3	1516	β -Дигидроагарофуран	0,1
1016	α -Терпинен	1,1	1532	δ -Кадинен	0,2
1020	<i>p</i> -Симол	3,2	1545	Ятамансон	0,4
1028	β -Фелландрен	13,2	1565	(Z)-Седененолид	4,7
1029	Лимонен	0,7	1628	(E)-Неокнидилид	0,1
1051	Изобутилбензол	0,1	1634	(Z)-Лигустилид	6,4
1060	γ -Терпинен	14,2	1647	(E)-Лигустилид	0,6
1065	4-Нонанон	0,1	1672	1-Гексадеканол	0,1
1075	Фенхон	0,2	1688	4-Фитадиен	0,1
1089	Терпинолен	0,9	1718	Нонадекан	0,1
1100	Линалоол	0,4	1724	Генэйкозан	0,1
1105	Изоамил-2-метилбутират	0,9			

3.7. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia annua* L.

РА-и *Artemisia annua*-и дар Тоҷикистон рӯянда аз монотерпеноидҳои камфора (32,5%), 1,8-синеол (17,8%), камфен (8,4%) ва α -пинен (7,3%) бой мебошад [247].

3.8. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia dracunculus* L.

Сабинен (29,1%), эстрагол (24,6%), лимонен (7,8%), (Z)-артемидин (4,9%), мирсен (4,8%) ва (E)- β -осимен (4,0%) ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia dracunculus*-и дар Тоҷикистон рӯянда буданд [248].

Ҷадвали 9. Таркиби химиявии равғани атрии *Artemisia leucotricha*

RI	Компонент	%
882	Этил изовалерат	0,1
926	Трисиклен	0,1
934	α -Пинен	0,2
943	Камфен	1,9
961	Сабинен	0,7
963	β -Пинен	0,2
972	Дегидро-1,8-синеол	0,1
978	Мирсен	0,1
1007	α -Терпинен	0,1
1010	<i>p</i> -Симол	0,4
1015	1,8-Синеол	33,0
1020	Сантолина-спирт	0,1
1039	γ -Терпинен	0,3
1043	Камфенилон	0,1
1070	<i>сис</i> -Туйон	1,7
1082	<i>транс</i> -Туйон	41,5
1102	Камфора	18,3
1133	Борнеол	0,4
1147	Терпинен-4-ол	0,4
1259	Борнил атсетат	0,3
1268	<i>транс</i> -Сабинил атсетат	0,1
1387	β -Кариофиллен	0,1

3.9. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina

транс-Туйон (41,5%), 1,8-синеол (33,0%) ва камфора (18,3%) ҳамчун ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia leucotricha* дар Тоҷикистон рӯянда ошкор карда шуданд. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia leucotricha* дар ҷадвали 9 муфассал оварда шудааст.

3.10. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng.

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia rutifolia*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он аз α -туйон (21- 37%) ва β -туйон (36-47%) ва инчунин аз 1,8-синеол (3-12%) ва гермакрен D (2-3%) бой мебошад [249].

3.11. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Krasch.

p-Симол (27,0%), пиперитон (26,2%), изоаскаридол (10,8%), α -терпенил атсетат (6,5%) ва 1,8-синеол (5,7%) ҳамчун ҷузъҳои асосии РА-и *Artemisia santolinifolia* дар Тоҷикистон рӯянда ошкор карда шуданд. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia santolinifolia* дар ҷадвали 10 муфассал оварда шудааст.

3.12. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia scoparia*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он аз диатсетиленҳои 1-фенил-2,4-пентадин (34%) ва капиллен (5%), ва инчунин аз β -пинен (21%), метилэвгенол (6%), α -пинен (5%), мирсен (5%), лимонен (5%) ва (*E*)- β -осимен (4%) бой мебошад [250].

3.13. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia vachanica* -и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он аз ҷузъҳои асосии 1,8-синеол (52,0%), сантолина триен (14,9%), линалоол (5,6%), камфора (4,4%) ва борнеол (3,5%) иборат мебошад. Таркиби химиявии РА-и *Artemisia vachanica* дар ҷадвали 11 оварда шудааст.

Ҷадвали 10. Таркиби химиявии рағғани атрии *Artemisia santolinifolia*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
938	Сантолина триен	0,1	1089	<i>сис</i> - <i>p</i> -Мент-2-ен-1-ол	1,0
949	α -Туйен	0,1	1097	Камфора	0,7
952	α - Пинен	0,1	1104	<i>транс</i> - <i>p</i> -Мент-2-ен-1-ол	0,6
960	Камфен	0,1	1108	<i>сис</i> -Вербенол	0,2
975	Сабинен	0,2	1126	<i>p</i> -Мента-1,5-диен-8-ол	0,3
977	β - Пинен	0,2	1139	Терпинен-4-ол	0,4
984	Дегидро-1,8-синеол	1,0	1141	Артемизил атсетат	2,3
989	Мирсен	0,3	1150	α -Терпинеол	0,2
993	Йомоги спирт	0,5	1157	<i>сис</i> -Пиперитол	0,1
997	α -Фелландрен	0,3	1169	<i>транс</i> -Пиперитол	0,2
1007	α -Терпинен	1,6	1188	Аскаридол	0,2
1011	<i>p</i> - Симол	27,0	1207	Пиперитон	26,2
1015	1,8- Синеол	5,7	1208	<i>сис</i> -Пиперитон эпоксид	0,7
1016	Лимонен	0,7	1244	Борнил атсетат	0,2
1020	Спирти сантолин	0,1	1257	Изоаскаридол	10,8
1024	(<i>Z</i>)- β -Осимен	0,2	1284	<i>сис</i> -Пинокарвил атсетат	0,3
1039	Артемизиа кетон	8,3	1299	<i>транс</i> -Пиперитил атсетат	0,1
1040	γ - Терпинен	0,3	1303	Атсетилфенилатсетон	0,3
1043	<i>сис</i> -Сабинен гидрат	0,1	1312	α -Терпенил атсетат	6,5
1059	<i>p</i> -Сименен	0,1	1452	<i>ar</i> -Куркумен	0,2
1060	Артемизиа спирт	0,2	1479	Артедоуглазия оксид С	0,1
1064	Терпинолен	0,1	1490	Артедоуглазия оксид А	0,2
1067	<i>транс</i> - Сабинен гидрат	0,1	1506	Ласиниат фуранон Н	0,1
1073	Линалоол	0,1	1552	Даванон	0,1
1079	<i>транс</i> -Туйон	0,1	1661	α -Бисаболол	0,2
1082	1,3,8- <i>p</i> -Ментатриен	0,1			

3.14. Таркиби химиявии РА-и *Bunium persicum* [Boiss.] B. Fedtsch.

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Bunium persicum*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он аз алдегиди куминал (35,95%), γ -терпинен (10,84%), терпинен-7-ал (13,03%), β -пинен (9,05%), *p*-симол (5,29%) ва *p*-симен-7-ол (14,95%) таркиб ёфтааст [149].

Чадвали 11. Таркиби химиявии равғани атрии *Artemisia vachanica*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
916	3,7-Диметилуктен-1	0,1	1068	<i>транс</i> -Сабинен гидрат	0,2
939	Сантолина триен	14,9	1075	Линалоол	5,6
946	Трисиклен	0,1	1080	<i>транс</i> -Туйон	0,2
949	α -Туйен	0,7	1099	Камфора	4,4
953	α -Пинен	0,9	1127	Борнеол	3,5
960	Камфен	1,6	1134	Лавандулол	0,1
975	Сабинен	1,8	1139	Терпинен-4-ол	1,2
977	β -Пинен	0,6	1151	α -Терпинеол	1,3
984	Дегидро-1,8-синеол	0,1	1222	<i>сис</i> -Хризантенил атсетат	0,2
989	Мирсен	1,3	1245	Борнил атсетат	2,8
1007	α -Терпинен	0,7	1310	α -Терпинил атсетат	0,4
1011	<i>p</i> -Симол	0,8	1347	α -Копаин	0,1
1018	1,8-Синеол	52,0	1387	β -Кариофиллен	0,4
1033	(<i>E</i>)- β -Осимен	0,1	1438	Дегдросесквисинеол	0,2
1040	γ -Терпинен	2,8	1448	Гермакрен D	0,2
1043	<i>сис</i> -Сабинен гидрат	0,3	1464	Бисиклогермакрен	0,1
1047	<i>сис</i> -Линалоол оксид (фураноид)	0,1	1482	γ -Кадинен	0,1
1060	<i>транс</i> -Линалоол оксид (фураноид)	0,1	1493	δ -Кадинен	0,1
1064	Терпинолен	0,2	1542	Кариофиллен оксид	0,1

3.15. Таркиби химиявии РА-и *Cercis griffithii* Boiss

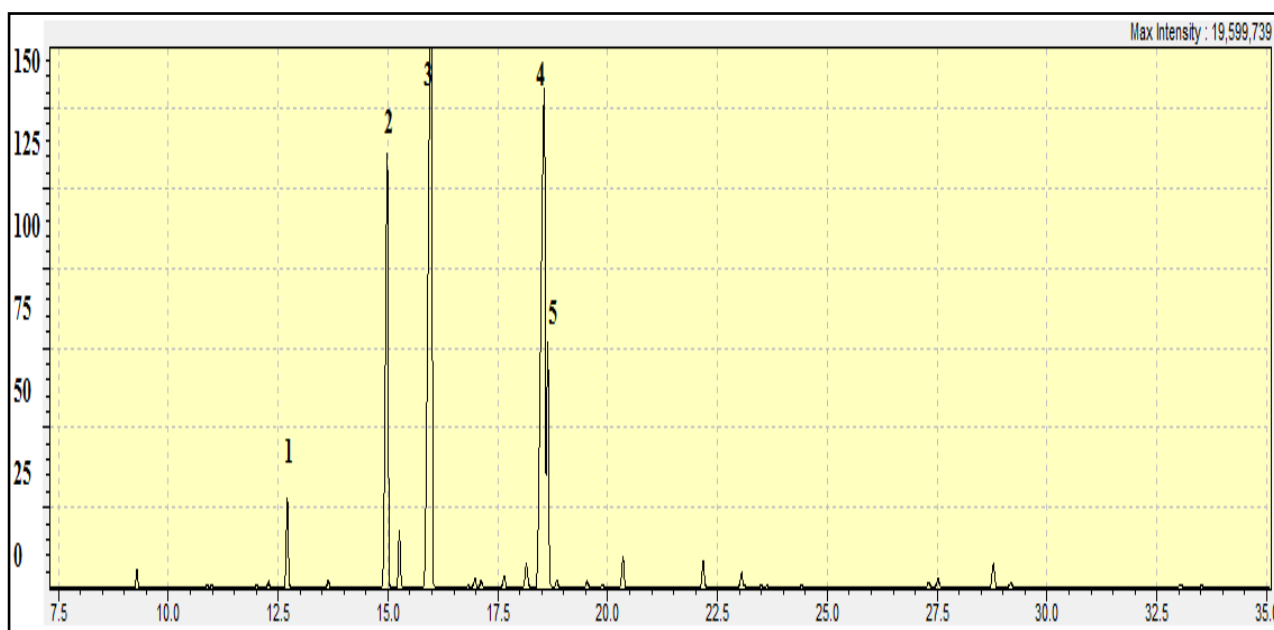
Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Cercis griffithii*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он аз чузъҳои асосии *p*-симол (18,7%), 1,8-синеол (16,6%), линалоол (9,8%), α -пинен (8,4%) ва лимонен (7,5%) иборат мебошад. Таркиби химиявии РА-и *Cercis griffithii* дар чадвали 12 оварда шудааст.

3.16. Таркиби химиявии РА-и *Coriandrum sativum* L.

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он асосан аз спирту алдегидҳои алифатӣ ба мисли (2*E*)-додесенал (16,53%), деканол (14,91%), деканал (11,28%), тетрадеканол (9,2%), 2*E*-декен-1-ол (7,39%), *Z*-ундек-8-енал (6,21%) ва додеканал таркиб ёфтааст [153].

3.17. Таркиби химиявии РА-и *Ferula clematidifolia* Koso-Pol.

Чузъҳои асосии РА-и *Ferula clematidifolia* дар Тоҷикистон рӯянда β -пинен (2-37%), мирсен (4-34%), лимонен (1-31%), α -пинен (2,5-29%), сабинин (8-17%) ва β -фелландрен (то 7%) муайян карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Ferula clematidifolia* дар расми 26 оварда шудааст.



Расми 26. Хроматограммаи ХГ-МС РА-и аз баргҳои *Ferula clematidifolia* 1. α -пинен 2. сабинен 3. мирсен 4. лимонен 5. β -фелландрен

3.18. Таркиби химиявии РА-и *Ferula kuhistanica* Korov.

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и аз қисмати зеризаминии *Ferula kuhistanica* гирифта шуда, ки дар Тоҷикистон мерӯяд, нишон дод, ки он асосан аз карбогидрогенҳои монотерпении α -пинен (57,7-70,6%), β -пинен (8,2-27,1%), β -фелландрен (0,1-7,2%) ва мирсен (1,5-2%) таркиб ёфтааст [251].

3.19. Таркиби химиявии РА-и *Ferula tadshikorum* Pimenov

Дар РА-и аз қисмати зеризаминӣ гирифта шудаи *Ferula tadshikorum*-и дар Тоҷикистон рӯянда, асосан пайвастаҳои дисулфидии *cis*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма (37,03%), *trans*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма (29,66%), дисулфиди пропил бутили дуюма (16,66%) ва *trans*-

дисулфиди 1-пропенил 1-(метилтио)пропил) (4,76%)-ро ҳамчун компонени асосӣ ошкор сохтем [252].

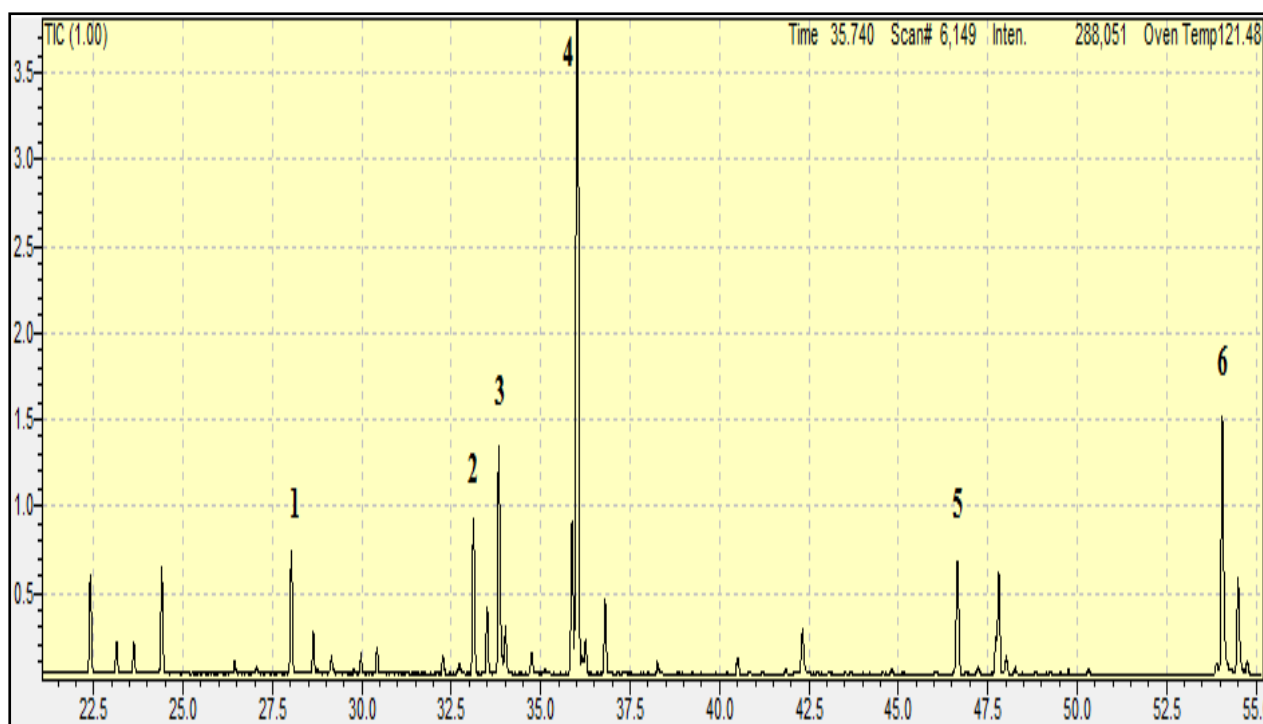
Чадвали 12. Таркиби химиявии равғани атрии *Cercis griffithii*

RI	Компонент	%
940	α -Пинен	8,4
1024	<i>p</i> -Симол	18,7
1028	Лимонен	7,5
1030	1,8-Синеол	16,6
1058	γ -Терпинен	4,3
1071	<i>cis</i> -Линалоол оксид (фураноид)	0,8
1087	Фенхон	2,0
1099	Линалоол	9,8
1105	α -Туйон	5,5
1116	β -Туйон	0,6
1144	Камфора	2,8
1145	<i>neo</i> -Изопулегол	1,9
1153	Ментон	6,3
1156	<i>iso</i> -Изопулегол	4,0
1163	Изоборнеол	3,1
1198	Метилхавикол	5,3
1238	Нерал	1,1
1266	Гераниал	1,5

Таркиби химиявии РА-и *Ferula clematidifolia* дар чадвали 13 оварда шудааст.

3.20. Таркиби химиявии РА-и *Foeniculum vulgare* Miller

Ќузъҳои асосии РА-и *Foeniculum vulgare* дар Тоҷикистон рӯянда *транс*-анетол (37%), *пара*-анисалдегид (8%), спирти α -этил-*п*-метоксибензил (9%), карвон (5%), 1-фенилпента-2,4-дин (5%) ва фенхилбутаноат (4%) муайян карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Foeniculum vulgare* дар расми 27 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Foeniculum vulgare* дар чадвали 14 оварда шудааст.



Расми 27. Хроматограммаи РА-и *Foeniculum vulgare*. 1. неоментол 2. карвон 3. пара-аниасалдегид 4. транс-анетол 5. фенхил бутаноат 6. спирти α -этил-п-метоксибензил

3.21. Таркиби химиявии РА-и *Galagania fragrantissima* Lypsky

Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Galagania fragrantissima*-и дар Тоҷикистон рӯянда нишон дод, ки он асосан аз спирту алдегидҳои алифатӣ ба мисли (2E)-додесенал (84%), (2E)-додесенол (8%), (2E)-тетрадесенал (3%) ва додеканал (2%) таркиб ёфтааст. Хроматограммаи РА-и *Galagania fragrantissima* дар расми 28 ва таркиби химиявии он дар ҷадвали 15 муфасссал оварда шудааст.

3.22. Таркиби химиявии РА-и *Geranium macrorrhizum* L.

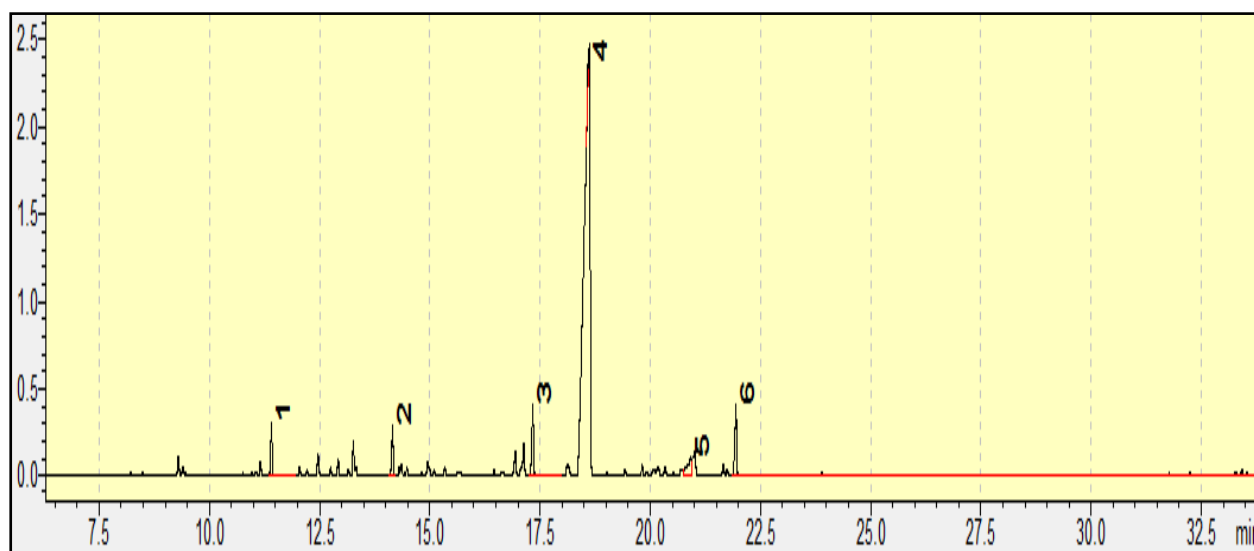
Натиҷаи таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Geranium macrorrhizum* -и дар Олмон рӯянда нишон дод, ки он асосан аз гермакрон (60%), *транс*- β -элеменон (5%), α -эвдесмол (4%), гермакрен В (4%) ва 10-эпи- β -акорадиен (4%) таркиб ёфтааст. Хроматограммаи РА-и *Geranium macrorrhizum* дар расми 29 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Geranium macrorrhizum* дар ҷадвали 16 оварда шудааст.

Чадвали 13. Таркиби химиявии равғани атрии *Ferula clematidifolia*

RI	Компонент	Баргҳо(%)	Реша (%)
860	2-Метиллоктан	0,4	0,1
933	α -Пинен	2,5	29,3
949	Камфен	0,2	0,2
973	Сабинен	16,5	8,1
978	β -Пинен	1,6	36,9
991	Мирсен	34,3	3,9
1007	α -Феландрен	0,3	0,1
1009	3-Карен	0,2	-
1017	α -Терпинен	0,4	-
1025	<i>p</i> -Симол	0,9	-
1031	Лимонен	30,1	1,0
1032	β -Феландрен	7,0	0,3
1035	Z- β -Осимен	0,2	1,5
1046	E- β -Осимен	0,2	0,9
1058	γ -Терпинен	1,0	0,1
1085	Терпинолен	0,9	-
1098	Периллен	0,5	-
1159	2E - Ноненал	0,2	-
1162	Лавандуол	0,3	-
1175	(3E,5Z)-1,3,5- Ундекатриен	-	2,0
1181	Терпинен-4-ол	0,8	-
1186	Криптон	0,2	-
1375	α -Капаен	0,1	1,0
1387	β -Кубебен	0,2	1,0
1389	β -Элемен	0,1	0,3
1417	β -Фунберен	-	0,2
1419	<i>транс</i> - Кариофиллен	0,4	0,5
1449	β -Барбатен	-	0,3
1455	α -Гумулен	-	0,3
1480	Гермакрен D	0,7	3,2
1495	Бисиклогермакрен	0,1	5,5
1507	β -Бисаболен	-	0,3
1517	δ -Кадинен	-	0,3
1576	Спатуленол	-	0,2
1951	Грилактон	-	0,7
1964	Ферула лактон I	-	0,4

Чадвали 14. Таркиби химиявии рағғани атрии *Foeniculum vulgare*

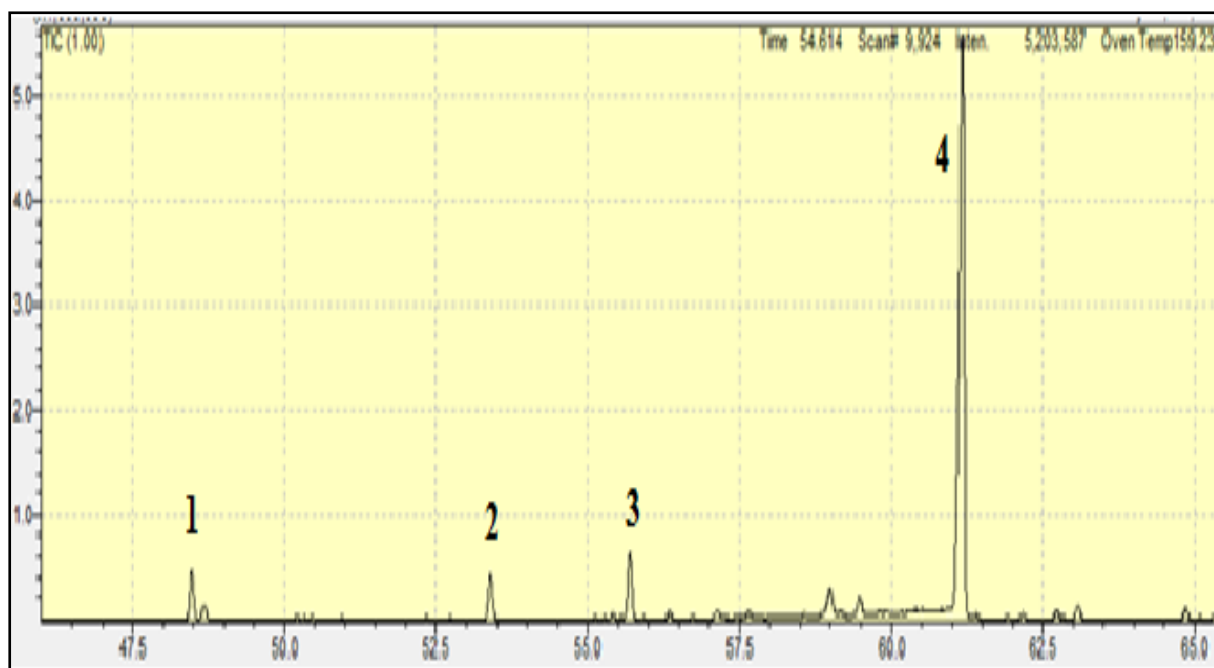
RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
1286	<i>транс</i> - Анетол	36,8	1465	Фенхил изобутаноат	1,03
1569	Спирти α -этил- <i>p</i> -метоксибензил	9,1	1100	<i>E</i> - β -Терпинеол	1
1254	<i>пара</i> -Анисалдегид	7,73	1107	Линалоол	0,75
1243	Карвон	4,87	1204	<i>cis</i> - Туйон	0,74
1283	1-Фенил-пента-2,4-диен	4,75	1470	<i>E</i> -Дигидрокарвон	0,64
1448	Фенхил бутаноат	4,23	1267	Гераниал	0,56
1170	Неоментол	3,62	1288	Миртенил атсетат	0,54
1467	2 <i>E</i> - Додетсенал	3,44	1231	<i>экзо</i> -Фенхил атсетат	0,48
1577	Спирти β -этил- <i>p</i> -метоксибензил	3,27	1353	Пента-1,3-диинилбензол	0,46
1118	<i>транс</i> - Туйон	2,95	1186	Атри дил	0,44
1089	Фенхон	2,75	1198	Хавикол метил	0,42
1297	Карвакрол	2,15	1567	Кариофиллен оксид	0,25
1249	Линалил атсетат	1,88	1581	Камфора	0,23
1256	<i>E</i> -Хризантенил атсетат	1,38	1147	<i>изо</i> - Ментон	0,1
1289	Тимол	1,03	1156	1-Гексадесен	0,08



Расми 28. Хроматограммаи РА-и *Galagania fragrantissima*. 1. деканал 2. (4*E*)-додесенал 3. додеканал 4. (2*E*)-додесенал 5. (2*E*)-додесенол 6. (2*E*)-тетрадесенал.

Ҷадвали 15. Таркиби химиявии рағани атрии *Galagania fragrantissima*

RI	Компонент	%
1206	Деканал	0,5
1261	(2E)-Десенал	нишона
1400	(4E)-Додесенал	1,0
1411	Додеканал	2,3
1473	(2E)-Додесенал	83,6
1480	(2E)-Додесенол	7,8
1589	1-Гексадесен	0,1
1613	Тетрадеканал	0,1



Расми 29. Хроматограммаи РА-и *Geranium macrorrhizum*. 1. γ -куркумен 2. гермакрин В 3. *транс- β* -элеменон 4. гермакрон.

Чадвали 16. Таркиби химиявии равғани атрии *Geranium macrorrhizum*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
978	β-Пинен	0,1	1631	γ-Эвдесмол	0,73
1024	p-Симол	0,09	1642	Мууролол	0,26
1058	γ-Терпинен	0,18	1655	α-Эвдесмол	3,9
1389	β-Элемен	0,34	1658	Селир-11-эн-4-алфа-ол	0,81
1405	Италисен	0,09	1663	Гермакрон изомер	2,53
1429	γ-Элемен	0,74	1676	Гермакрон изомер	0,26
1477	γ-Куркумен	3,59	1687	Эйдесма-4(15),7-диен-1-ол	1,1
1480	Ar- Куркумен	1,01	1693	Гермакрон	60,14
1505	Z-α-Бисаболен	0,18	1697	Камфора	0,34
1547	α -Элемол	0,11	1765	Бензилбензоат	0,11
1558	Гермакрен В	3,62	1769	Гидрокси мууролен	0,11
1597	транс-β-Элеменон	5,34			

3.23. Таркиби химиявии РА-и *Helichrysum thianschanicum* Regel

Ба сифати чузъҳои асосии РА-и *Helichrysum thianschanicum*-и дар Тоҷикистон рӯянда, пентилкуркумен (21,6%), β-селинен (6,4%), δ-селинен (3,8%), (2*E*,6*E*)-фарнезол (3,3%), нерол (4,1%) ва нерил деканоат (4,2%) ошкор карда шуданд [171].

3.24. Таркиби химиявии РА-и *Hypericum perforatum* L. ва *Hypericum scabrum* L.

Чузъҳои асосии РА-и *Hypericum perforatum*-и дар Тоҷикистон рӯянда, гермакрен D (14%), α-пинен (5%), β-кариофиллен (5%), оксиди кариофиллен (4%), бисиклогермакрен (4%), додеканол (5%) ва спатуленол (3%) муайян карда шуданд [244]. Инчунин, дар РА-и *Hypericum scabrum*-и дар Тоҷикистон рӯянда ба сифати компонентҳои асосӣ α-пинен (45%), спатуленол (7%), вербенон (6%), транс-вербенон (4%) ва γ-мууролен (4%) дарёфт карда шуданд [244].

3.25. Таркиби химиявии РА-и *Hyssopus seravschanicus* (Dubj.) Paziј

Пинокамфон, β -пинен, 1,8-синеол, камфен ҳамчун компонентҳои асосӣ дар таркиби РА-и *Hyssopus seravschanicus* муайян карда шуданд [253].

3.26. Таркиби химиявии РА-и *Inula helenium* L.

Дар РА-и аз решаи *Inula helenium*-и дар Тоҷикистон рӯянда, ба сифати компонентҳои асосӣ аллоалантолактон (15,7%), модхеф-2-ен (8,8%), бисаболол (4,9%), элемен (4,7%) ва модхефен-8-ол (4,2%) дарёфт карда шуд.

3.27. Таркиби химиявии РА-и *Juniperus seravshanica* Kom.

Таҳлили ХГ-МС-и РА-и меваи *Juniperus seravshanica* нишон медиҳад, ки компонентҳои асосии он δ -3-карен (39,6%), α -пинен (35,6%), кедрол (4,7%) ва лимонен (3,8%) мебошанд. Таркиби химиявии РА-и меваи *Juniperus seravshanica* дар чадвали 17 муфассал оварда шудааст.

3.28. Таркиби химиявии РА-и *Megacarpaea gigantea* Regel.

Дар РА-и аз решаи *Megacarpaea gigantea*-и дар Тоҷикистон рӯянда, ба сифати компонентҳои асосӣ 3-метилбут-2-еннитрил (71,6%), α -пинен (9,0%), 3-бутенил изотиосианат (7,6%) ва β -пинен (3,0%) дарёфт карда шуд. Таркиби химиявии РА-и атрии решаи *Megacarpaea gigantea* дар чадвали 18 муфассал оварда шудааст.

3.29. Таркиби химиявии РА-и *Melissa officinalis* L.

Ба сифати компонентҳои асосии РА-и *Melissa officinalis*-и дар Тоҷикистон рӯянда, гераниал (43%), нерал (32%), *транс*-анетол (12%), (*E*)-кариофиллен (4%) ва ситронеллал (3%) дарёфт карда шуданд [181].

Ҷадвали 17. Таркиби химиявии рағғани атрии меваи *Juniperus seravshanica*

RI	Компонент	%
938	α -Пинен	35,6
968	β -Пинен	1,6
982	Мирсен	1,2
1009	δ -3-Карен	39,6
1021	Лимонен	3,8
1047	γ -Терпинен	0,1
1078	Терпинолен	2,1
1124	нео-алло-Осимен	1,1
1143	<i>p</i> -1,5-Ментадиенол-8	0,1
1165	Терпинен-4-ол	0,6
1167	<i>m</i> -Симен-8-ол	0,3
1177	α -Терпинеол	0,2
1267	Борнил атсетат	0,6
1312	Терпинин-4-ил атсетат	0,4
1319	α -Терпинил атсетат	1,1
1378	β -Элемен	0,3
1395	Кедрен	0,2
1404	β -Кариофиллен	2,0
1411	β -Копаен	0,1
1418	Гермакрен В	0,3
1435	α -Гумулен	0,9
1444	<i>cis</i> - α -Бисаболен	0,1
1464	β -Атлантол	0,1
1476	Премнаспиродиен	0,1
1493	Бисиклогермакрен	0,1
1525	<i>алло</i> -Гедикариол	0,5
1551	Кариофиллен оксид	0,4
1559	Лонгипинанол	0,3
1575	Кедрол	4,7
1578	Гумулен эпоксид II	0,2
1599	α -Акоренол	0,1
1604	Эремолигенол	0,2
1618	β -Эвдесмол	0,2
1623	α -Эвдесмол	0,2
1730	β -Эвдесмол атсетат	0,3
2068	Изопимариал	0,1
2114	Сандаракопимариал	0,1

Ҷадвали 18. Таркиби химиявии рағғани атрии решаи *Megacarpa gigantea*

RI	Компонент	%
807	3-Метилбут-2-еннитрил	71,6
932	α -Пинен	9,0
979	3-Бутенил изотиосианат	7,6
974	β -Пинен	3,0
1100	Нонанал	1,0
891	5-Сиано-1-пентен	0,9
1024	Лимонен	0,8
1473	2,6,10-Триметилтридекан	0,8
1289	Тимол	0,5
1417	Кариофиллен	0,5
1293	Биосол	0,4
1600	Гуайол	0,4
1287	Борнилатсетат	0,3
1452	Гумулен	0,3
1453	Геранил атсетон	0,3
1472	Аллоаромадендрен	0,3
1487	β -Ионон	0,3
1118	Изофорон	0,2
1124	Бензилнитрил	0,2
1165	Борнеол	0,2
1428	α -Ионон	0,2
1505	α -Фарнезен	0,2
1685	α -Бисаболол	0,2

3.30. Таркиби химиявии РА-и *Mentha longifolia* (L.) Huds. ва *Mentha piperita* L.

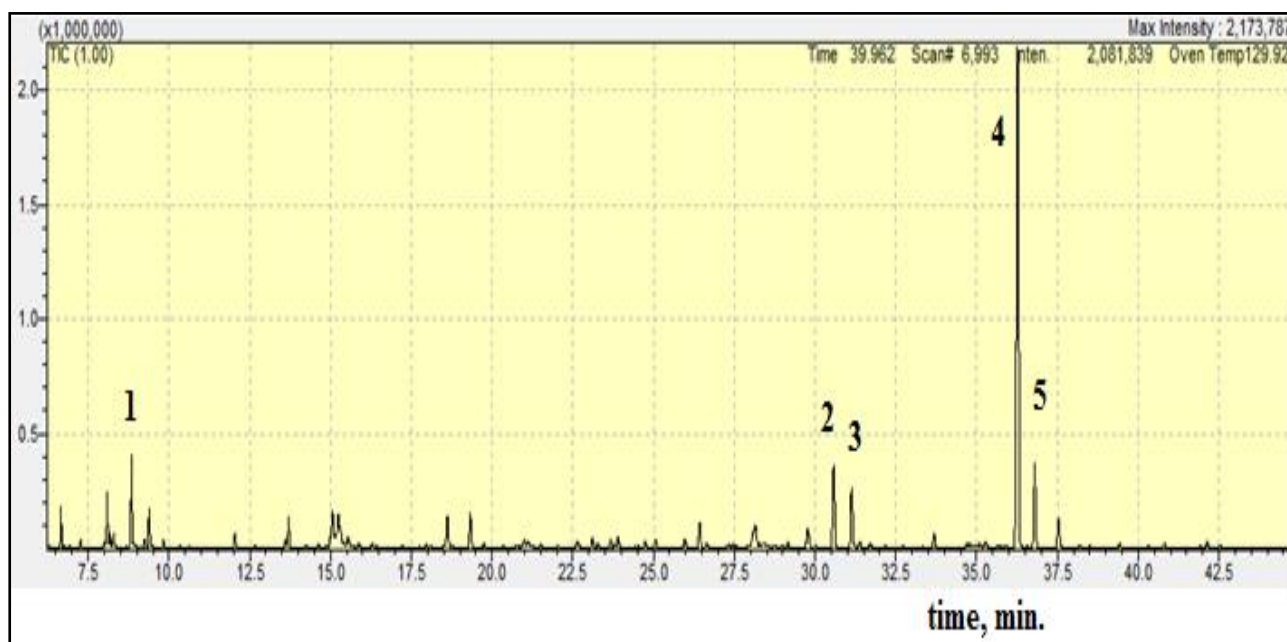
Дар таркиби РА-и *Mentha longifolia*-и дар Тоҷикистон рӯянда, ба сифати компонентҳои асосӣ *cis*-пиперитон эпоксид (то 78,1%), оксид пиперитон (то 48,8%), карвон (то 22,0%), ментон (то 17,2%), ва инчунин пулегон (1,1-5,3%) ва тимол (2,3-4,0%) дарёфт карда шуданд [254].

Дар таркиби РА-и растаниҳои дар Тоҷикистон худрӯй ва парваришшудаи *Mentha piperita* ба сифати компоненти асосӣ ментон

мутаносибан 71,6 ва 49,9% муайян карда шуданд. Монотерпенҳои оксигендори пулегон, эпоксиди сис-пиперитон, изо-ментон ва оксиди пиперитенон низ ҳамчун ҷузъҳои бартаридошта дар РА-и *Mentha piperita* пайдо гардиданд. Монотерпенҳои α -пинен (21,6%) ва β -пинен (6,1%) дар РА-и пудинаи парваришшуда дарёфт карда шуданд.

3.31. Таркиби химиявии РА-и *Nepeta alata* Lipsky, *Nepeta nuda* L. ва *Nepeta olgae* Regel

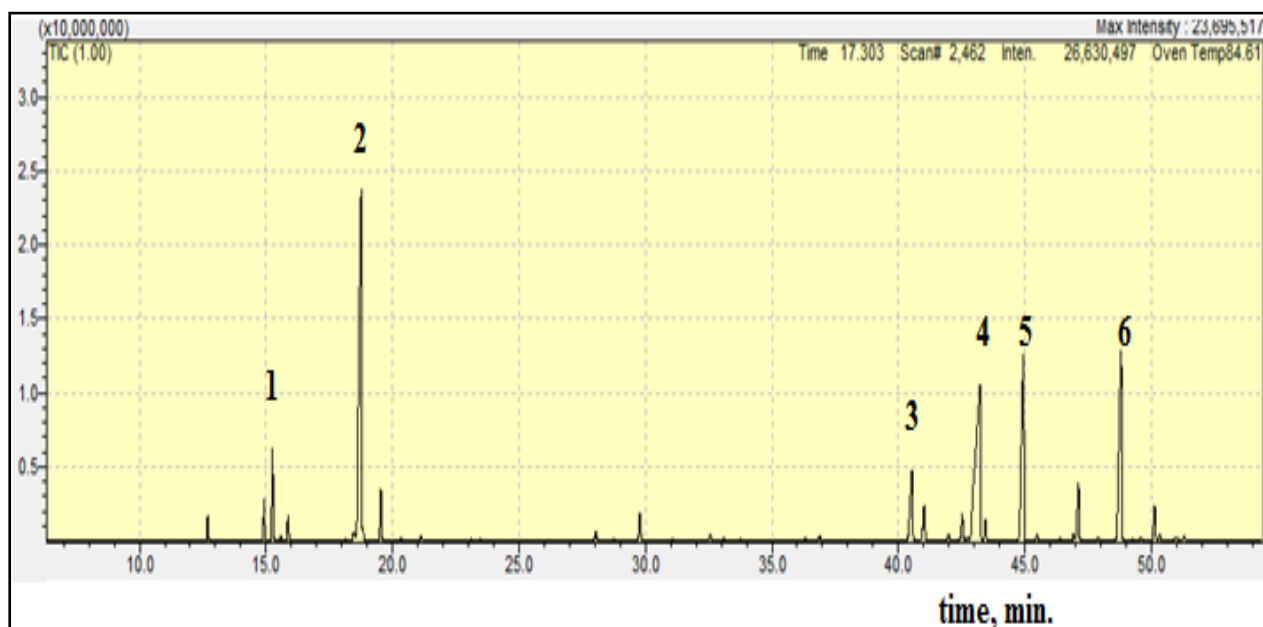
Дар таркиби РА-и *Nepeta alata* ба сифати компонентҳои асосӣ 1-октен-3-ол (4,10%), α -терпинеол (2,89%), тимол (48,55%), вербенон (7,74%) ва карвакрол (7,51%) муайян карда шуд. Хроматограммаи РА-и *Nepeta alata* дар расми 30 оварда шудааст.



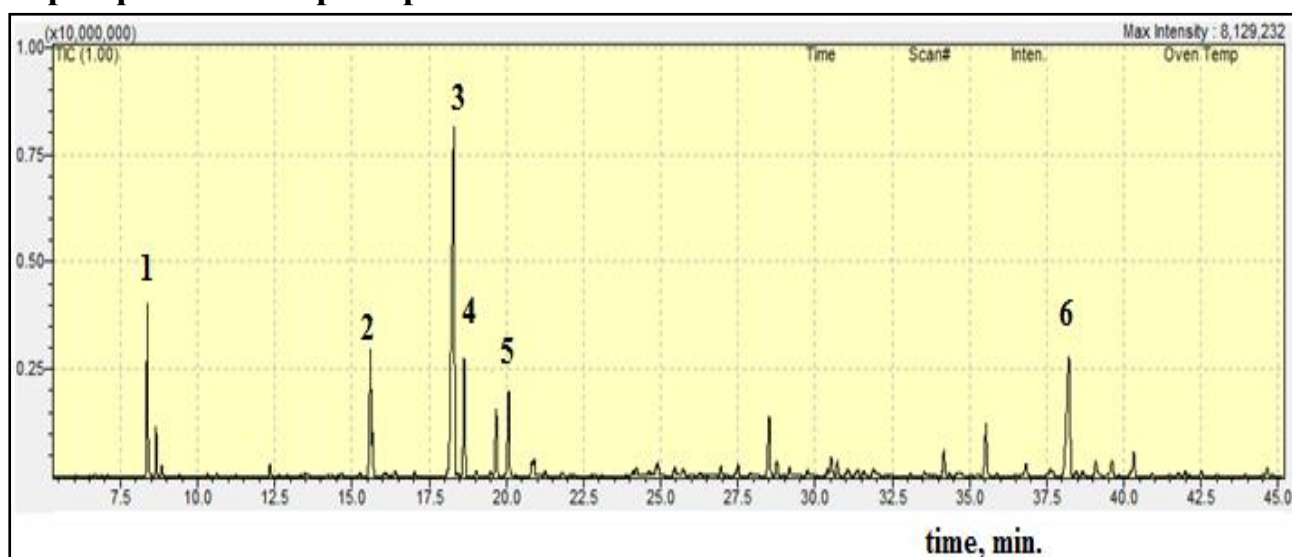
Расми 30. Хроматограммаи равғани атрии *Nepeta alata*. 1. 1-октен-3-ол 2. α -терпинеол 3. вербенон 4. тимол 5. карвакрол

Дар таркиби РА-и *Nepeta nuda* ба сифати компонентҳои асосӣ 1,8-синеол (24,59%), 4 α - α ,7- β ,7 α - α -непеталактон (20,97%), гермакрен D (13,52%) ва β -кариофиллен (12,69%) буданд. Хроматограммаи РА-и *Nepeta alata* дар расми 31 оварда шудааст.

Ба сифати компонентҳои асосӣ дар таркиби РА-и *Nepeta olgae* атсетилсиклогексен (31,45%), 4-тридекин (13,23%), 2-метилсиклопентанон (6,81%) ва 1,8-синеол (5,93%) муайян карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Nepeta olgae* дар расми 32 оварда шудааст.



Расми 31. Хроматограммаи рағғани атрии *Nepeta nuda*. 1. β -пинен 2. 1,8-синеол 3. 4а- α ,7- α ,7а- α -непеталактон 4. 4а- α ,7- β ,7а- α -непеталактон 5. β -кариофиллен 6. гермакрен D



Расми 32. Хроматограммаи рағғани атрии *Nepeta olgae* 1. 2-метилсиклопентанон 2. атсетилсиклогексен 3. атсетилсиклогексен 4. 1,8-синеол 5. 3-изопропил-2- метилсиклопентанон 6. 4-тридекин.

3.32. Таркиби химиявии РА-и *Ocimum basilicum* L.

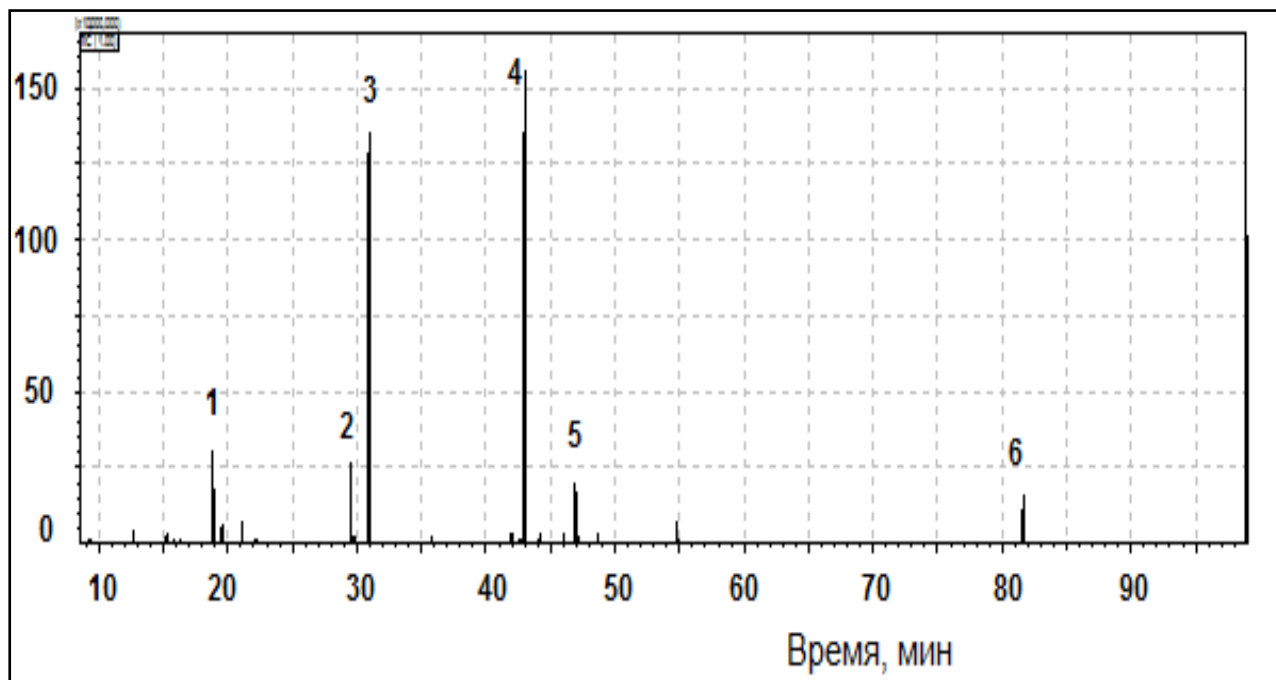
Ба сифати компонентҳои асосии РА-и *Ocimum basilicum* линалол (47,2%), метилхавикол (31,7%), пулегон (4,8%), τ -кадинол (2,1%), 1-фенил-2,4-пентадин (1,6%) ва камфора (1,6%) муайян карда шуданд [188].

3.33. Таркиби химиявии РА-и *Origanum tyttanthum* Gontsh.

Дар таркиби РА-и *Origanum tyttanthum*-и дар Тоҷикистон рӯянда, ба сифати компонентҳои асосӣ карвакрол (34-59%), тимол (11-46%) ва п-симол (1-7%) муайян карда шуданд [255].

3.34. Таркиби химиявии РА-и *Pastinaca sativa* L.

Ба сифати компоненти асосии РА-и *Pastinaca sativa* октилбутират (40,95%) муайян карда шуд. Хроматограммаи РА-и *Pastinaca sativa* дар расми 33 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Pastinaca sativa* дар ҷадвали 19 муфассал оварда шудааст.



Расми 33. Хроматограммаи равғани атрии *Pastinaca sativa* 1. Z- β -осимен 2. гексил бутаноат 3. октил атсетат 4. октил бутират 5. E- β -фарнезен 6. γ -стеаролактон.

Чадвали 19. Таркиби химиявии рағғани атрии *Pastinaca sativa*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
860	2-Метил октан	0,15	1278	Октен-3-ол бутаноат	0,04
900	Нонан	0,02	1283	Лавандулил атсетат	0,35
933	α -Пинен	0,47	1345	Бензил бутаноат	0,07
949	Камфен	0,03	1375	Пентадесенил атсетат	0,57
972	Сабинен	0,07	1377	2Z-Октенол бутаноат	0,09
978	β -Пинен	0,44	1383	α -Бурбонен	0,07
989	Мирсен	0,24	1386	Гексил гексаноат	0,4
995	Бутил бутаноат	0,22	1391	Октил бутират	40,95
1003	Октанал	0,1	1409	Десил атсетат	0,58
1007	α -Феландрен	0,03	1439	Фенилэтил бутаноат	0,66
1024	p-Симол	0,04	1452	E- β -Фарнезен	3,37
1029	Лимонен	0,04	1457	Нерил-пропаноат	0,38
1035	Z- β -Осимен	4,28	1480	Гермакрен D	0,59
1045	E- β -Осимен	0,89	1490	Фарнезен <изомер>	0,12
1057	γ -Терпинен	0,02	1503	(E,E)- α -Фарнезен	0,07
1069	Октанол	1,18	1519	Миристисин	0,04
1085	Терпинолен	0,32	1560	транс-Неролидол	0,09
1100	Линалоол	0,03	1570	Гептадесинил атсетат	0,03
1103	Хотриенол	0,03	1582	Октил гексаноат	1,27
1128	алло-Осимен	0,08	1587	Десил изобутират	0,04
1185	3Z-гексенил бутират	0,08	1615	Фенил этил гексаноат	0,07
1187	p-Симен-8-ол	0,03	1640	Гермакрон	0,02
1192	Гексил бутаноат	4,57	1692	Метил октадеканоат	0,03
1196	Ноненил атсетат	0,36	2092	γ -Стеаролактон	3,37
1199	2Z-Октенол атсетат	0,02	2099	Фитол	0,06
1206	Деканал	0,08	2121	Пентакозан	0,02
1212	Октил атсетат	32,44			

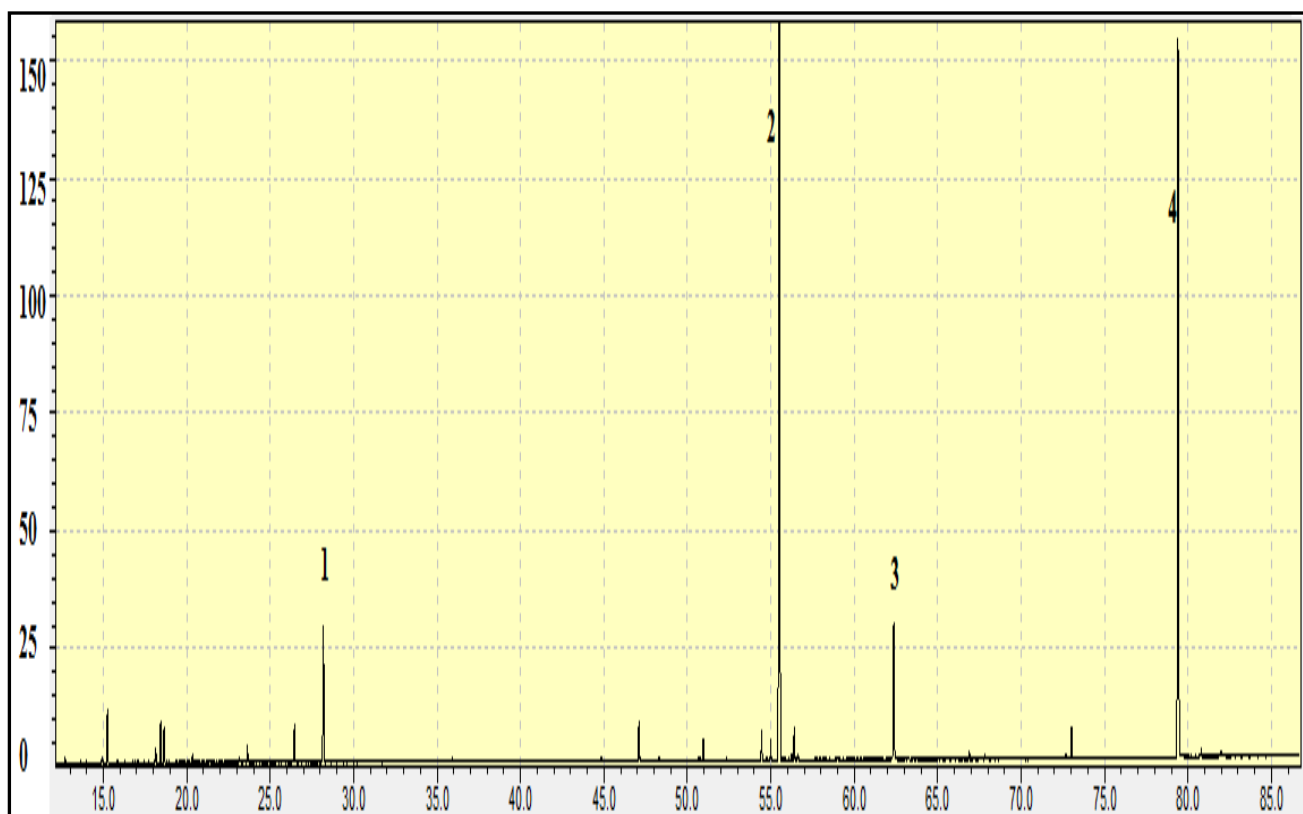
3.35. Таркиби химиявии РА-и *Pelargonium graveolens* L'Hér.

Дар таркиби РА-и *Pelargonium graveolens*-и дар Тоҷикистон рӯянда, ба сифати компонентҳои асосӣ ситронеллол (37,5%), гераниол (6,0%), оксиди кариофиллен (3,7%), ментон (3,1%), линалол (3,0%) ва β -бурбонен (2,7%) муайян карда шуданд [193].

3.36. Таркиби химиявии РА-и *Philadelphus x purpureomaculatus*

Lemoine

Компонентҳои асосии РА-и *Philadelphus x purpureomaculatus*-и дар Тоҷикистон рӯянда, виридифлорол (44,2%), маноол (30,8%), пентадекан (5,4%) ва борнеол (5,1%) буданд. Хроматограммаи РА-и *Philadelphus x purpureomaculatus* дар расми 34 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Philadelphus x purpureomaculatus* дар ҷадвали 20 муфассал оварда шудааст.



Расми 34. Хроматограммаи рағани атрии *Philadelphus x purpureomaculatus*

1. борнеол 2. виридифлорол 3. пентадеканал 4. маноол.

Чадвали 20. Таркиби химиявии равғани атрии *Philadelphus x purpureomaculatus*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
933	α -Пинен	0,14	1474	<i>cis</i> -Кадина-1(6),4-диен	0,11
972	Сабинен	0,18	1513	δ -Аморфен	0,13
978	β -Пинен	1,56	1515	δ -Кадинен	0,1
989	Мирсен	0,12	1518	δ -Аморфен	0,72
1024	о-Симол	0,42	1576	Спатуленол	0,97
1029	Лимонен	1,26	1585	Глеенол	0,46
1032	1,8-Синеол	1,16	1594	Виридифлорол	44,44
1058	γ -Терпинен	0,25	1606	5-эпи-7-эпи- α -Эвдесмол	0,18
1100	Линалоол	0,12	1609	Гумулен эпоксид II	0,98
1107	Z-Туйон	0,46	1613	Тетрадеканал	0,05
1147	Камфора	1,39	1715	Пентадеканал	5,37
1172	Борнеол	4,94	1799	α -димер-Феландрен	0,27
1284	Борнил атсетат	0,11	1817	Гексадеканал	0,1
1419	E-Кариофиллен	0,11	1919	3-Нонадесен	1,13
1455	α -Гумулен	1,49	2051	Маноол	31,15

3.37. Таркиби химиявии РА-и *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.)

Kovalevsk.

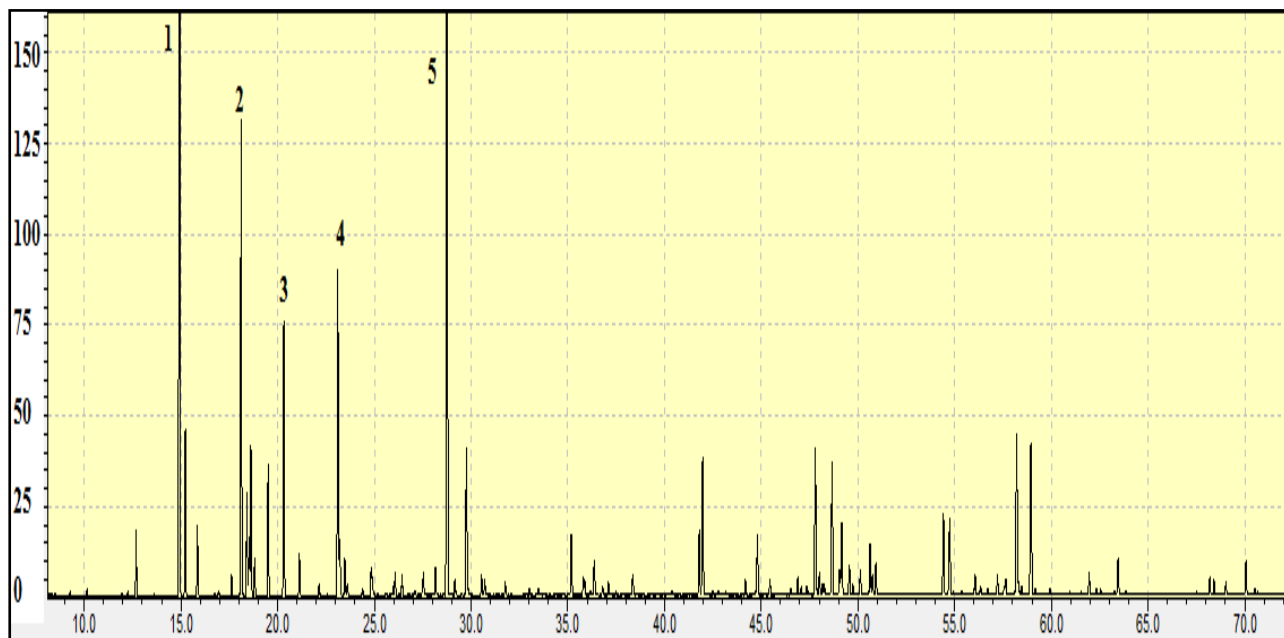
Компонентҳои асосии РА-и *Polychrysum tadshikorum*-и дар Тоҷикистон рӯянда, терпинен-4-ол (14,8%), сабинен (13,0%), п-симол (6,9%), линалоол (5,2%) ва γ -терпинен (4,1%) муайян карда шуданд, ки метаболитҳои дуҷомаи маъмули барои оилаи Asteraceae ҳисоб мераванд. Хроматограммаи РА-и *Polychrysum tadshikorum* дар расми 35 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Polychrysum tadshikorum* дар чадвали 21 муфасссал оварда шудааст.

3.38. Таркиби химиявии РА-и *Prangos pabularia* Lindl.

Ба сифати компонентҳои асосии РА-и *Prangos pabularia*-и дар Тоҷикистон рӯянда, 5-пентилсиклогекса-1,3-диен (44,6%), ментон (12,6%), 1-тридекин (10,9%) ва остол (6,0%) муайян карда шуданд [198].

3.39. Таркиби химиявии РА-и *Pulicaria undulata* Gamal Ed Din

Компонентҳои асосии РА-и *Pulicaria undulata* монотерпеноидҳои оксигендори карвотанатсетон (91,4%) ва 2,5-диметокси-п-симол (2,6%) муайян карда шудааст [201].



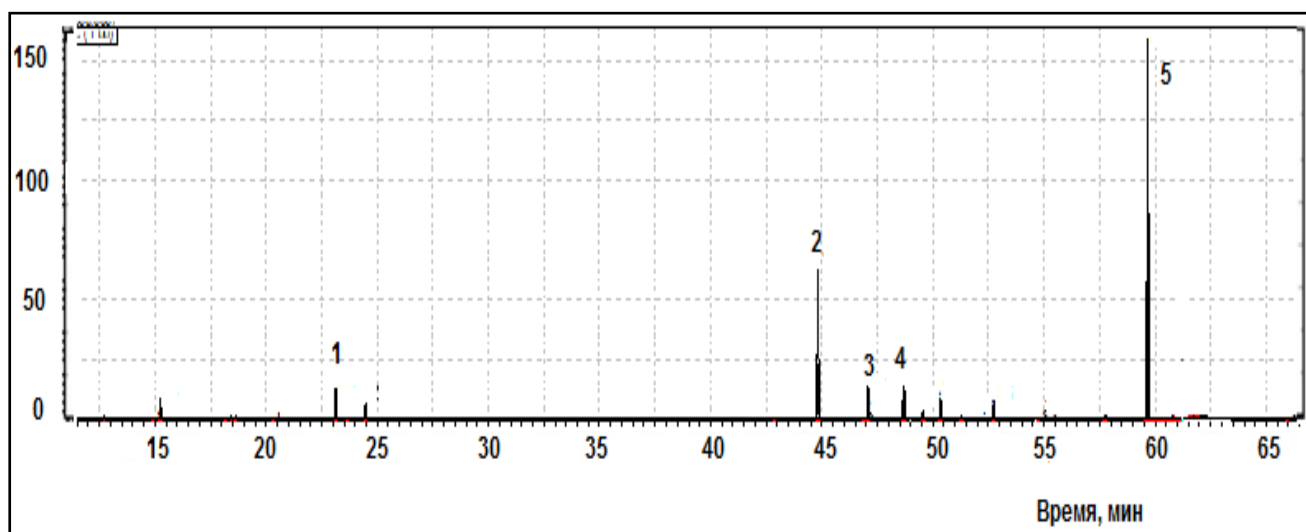
Расми 35. Хроматограммаи рағани атрии *Polychrysum tadshikorum*. 1. сабинен 2. п-симол 3. γ-терпинен 4. линалоол 5. терпинен-4-ол.

3.40. Таркиби химиявии РА-и *Salvia discolor* Kunth, *Salvia officinalis* L. ва *Salvia sclarea* L.

Дар таркиби РА-и *Salvia discolor* ба сифати компонентҳои асосӣ интермедеол (57,4%), *транс*-кариофиллен (18%), гермакрен D (4%), α-гумулен (3%) ва линалоол (3%) муайян карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Salvia discolor* дар расми 36 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Salvia discolor* дар ҷадвали 22 муфассал оварда шудааст.

Чадвали 21. Таркиби химиявии рағани атрии *Polychrysium tadshikorum*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
1180	Терпинен-4-ол	14,5	1517	δ -Аморфен	0,5
972	Сабинен	13,0	1486	<i>p</i> -Ментан-1,2,4-триол	0,5
1024	<i>p</i> -Симол	7,4	1172	Борнеол	0,4
1099	Линалоол	5,4	1470	2 <i>E</i> -Додесен-1-ол	0,4
1057	γ -Терпинен	4,4	1163	Лавандулол	0,4
1641	α -Мууроолол	3,4	1504	Лавандилил изовалерат	0,4
1654	α -Эвдесмол	3,3	1142	<i>E-p</i> -Мент-2-ен-1-ол	0,4
1195	α -Терпинеол	2,8	1206	Деканал	0,3
1466	2 <i>E</i> -Додеканал	2,8	1603	Геранил изовалерат	0,3
1375	α -Капаен	2,6	1707	2 <i>E</i> ,6 <i>Z</i> -Фарнезал	0,3
1480	Гермакрен D	2,5	1282	Лавандилил атсетат	0,3
977	β -Пинен	2,4	1017	α -Терпинен	0,3
1032	1,8-Синеол	2,4	1514	γ -Кадинен	0,3
1045	<i>E</i> - β -Осимен	2,1	1147	Камфора	0,3
1029	Лимонен	1,6	1452	<i>E</i> - β -Фарнезен	0,3
1581	Кариофиллен оксид	1,5	1631	γ -Эвдесмол	0,3
1575	Спатуленол	1,5	1186	<i>p</i> -Симен-8-ол	0,3
1488	β -Селинен	1,4	1208	<i>E</i> -Пиперитол	0,2
1419	<i>транс</i> - Кариофиллен	1,2	1429	β -Капаен	0,2
1273	<i>E</i> -Аскаридол гликол	1,1	1963	Пимарадиен	0,2
988	Мирсен	1,0	1409	Додеканал	0,2
1030	β -Феландрен	0,9	1284	Борнил атсетат	0,2
1512	γ -Кадинен	0,9	1840	Фитон	0,2
932	α -Пинен	0,9	1224	Аскаридол	0,2
1101	<i>транс</i> -Сабинен гидрат	0,9	1085	Терпинолен	0,2
1124	<i>p</i> -Мент-2-ен-1-ол	0,7	1107	<i>Z</i> -Туйон	0,2
1069	<i>транс</i> -4-Туйанол	0,6	1297	3-Метокси-атсетофенон	0,2
1291	Аскаридол гликол	0,6	1474	Мууролен	0,2
1735	2 <i>E</i> ,6 <i>Z</i> -Фарнезал	0,6	2300	Трикозан	0,2
1105	Нонанал	0,6	1497	α -Мууролен	0,1
1860	Платамбин	0,6	1455	α -Гумулен	0,1
1035	<i>Z</i> - β -Осимен	0,6	1459	Геранил α -терпинен	0,1
1494	<i>эну</i> -Кубебол	0,5	1949		

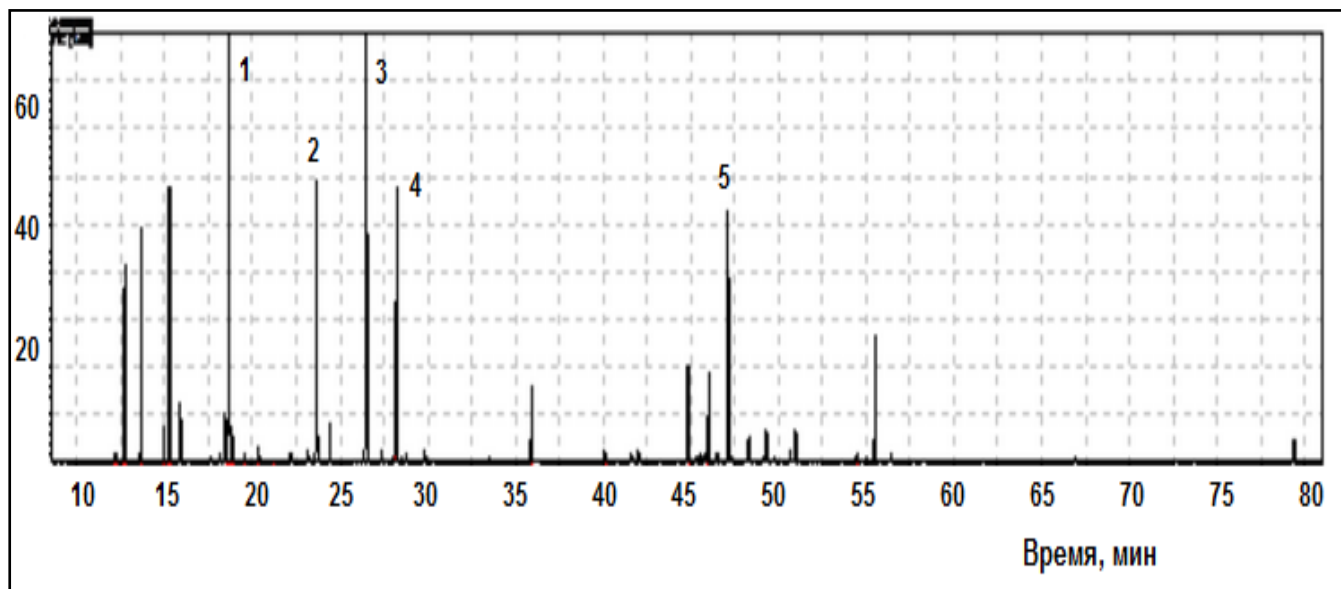


Расми 36. Хроматограмаи рағани атрии *Salvia discolor* 1. линалоол 2. *транс*-кариофиллен 3. α -гумулен 4. гермакрен D 5. интермедеол.

Чадвали 22. Таркиби химиявии рағани атрии *Salvia discolor*

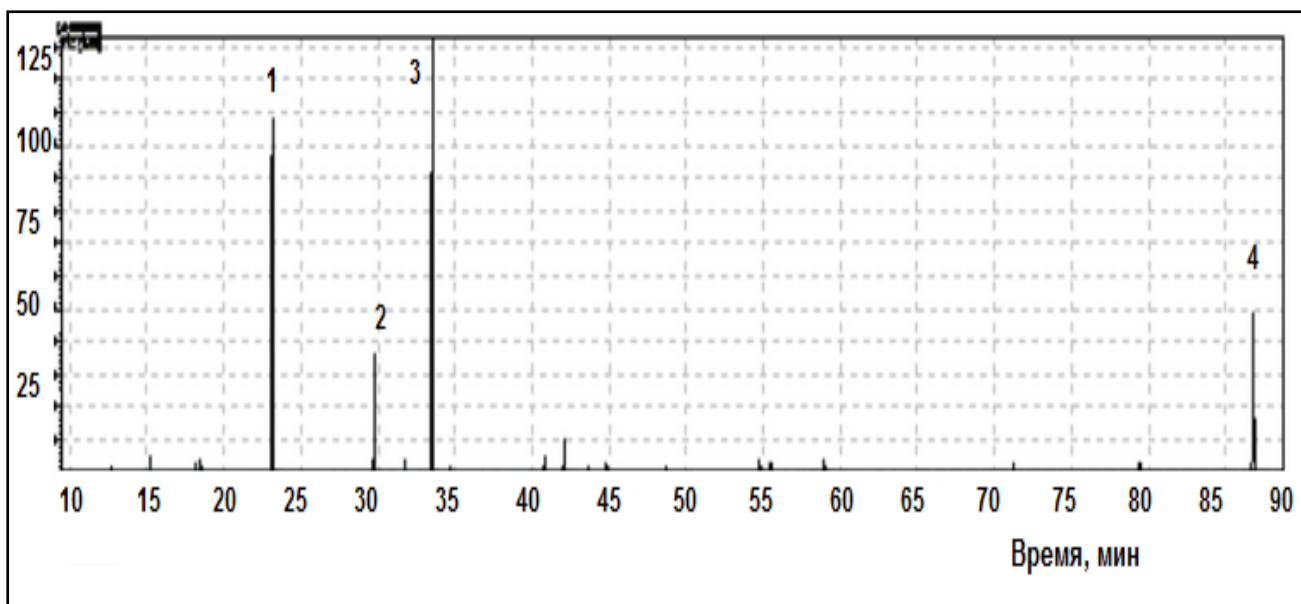
RI	Компонент	%
933	Сиклофенхен	0,34
972	Сабинен	0,24
978	β -Пинен	1,94
1024	п-Симол	0,32
1029	Лимонен	0,89
1032	1,8-Синеол	0,4
1058	γ -Терпинен	0,26
1099	Линалоол	3,0
1107	Октен-3-ил атсетат	0,54
1119	3-Октил атсетат	1,68
1389	β -Элемен	0,36
1419	<i>транс</i> -Кариофиллен	17,81
1455	α -Гумулен	3,11
1480	Гермакрен D	3,98
1494	α -Зингиберен	1,21
1507	β -Бисаболен	2,54
1523	β -Сесквифеландрен	0,55
1547	α -Элемол	2,07
1581	Кариофиллен оксид	0,3
1667	Интермедеол	57,37
1782	Агароспиrol атсетат	0,37

Дар таркиби РА-и *Salvia officinalis* ба сифати компонентҳои асосӣ 1,8-синеол (16%), камфора (13%), борнеол (8%), α -гумулен (8%) ва Z-туйон (8%) муайян карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Salvia officinalis* дар расми 37 оварда шудааст.



Расми 37. Хроматограммаи рағани атрии *Salvia officinalis* 1. 1,8-синеол 2. Z-туйон 3. камфора 4. борнеол 5. α -гумулен

Линалил атсетат (36%), линалоол (23%), α -терпинеол (8%) ва склареол (15%) ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Salvia sclarea*-и аз Тоҷикистон ҷамъовардашуда, дарёфт карда шуданд. Таркиби рағани *Salvia sclarea*-и аз Олмон ҷамъовардашуда, низ аз линалил атсетат ва линалоол бой мебошад. Хроматограммаи РА-и *Salvia sclarea* дар расми 38 оварда шудааст.



Расми 38. Хроматограмаи равғани атрии *Salvia sclarea* 1. линалоол 2. α -терпинеол 3. линалил атсетат 4. склареол

3.41. Таркиби химиявии РА-и *Scutellaria immaculata* Nevski, *Scutellaria ramosissima* M. Pop. ва *Scutellaria schachristanica* Juz.

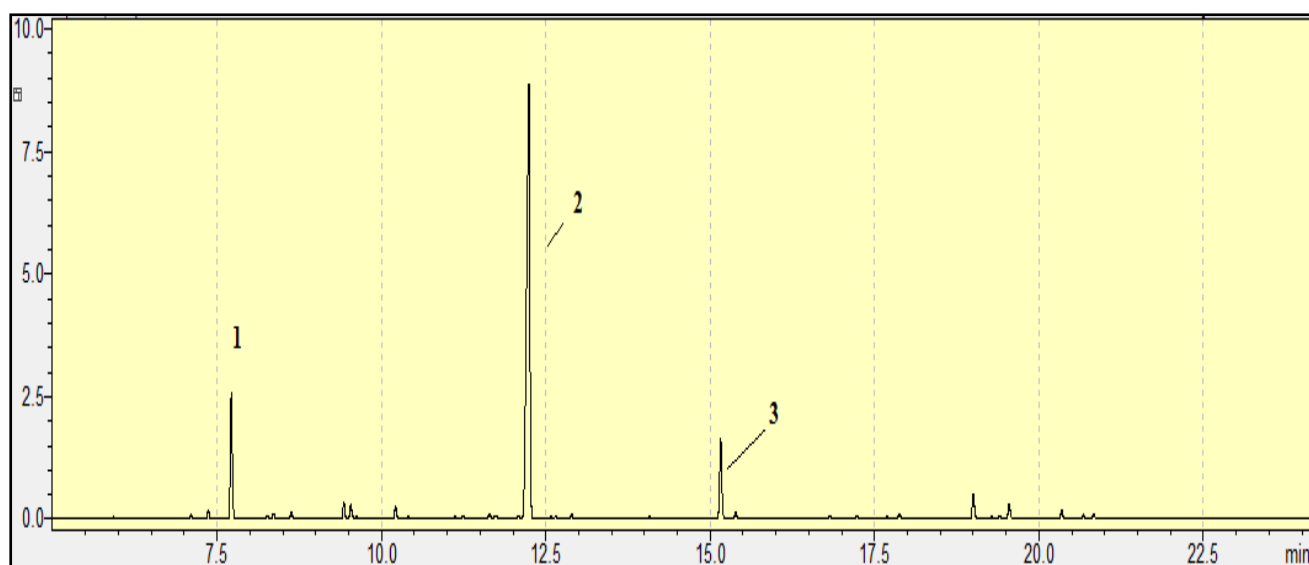
Ба сифати компонентҳои асосии РА-и *Scutellaria immaculata* атсетофенон (30,39%), эвгенол (20,61%), тимол (10,04%) ва линалол (6,92%) ошкор карда шуданд. Таркиби РА-и *Scutellaria schachristanica* аз атсетофенон (34,74%), линалол (26,98%), эвгенол (20,67%) бой мебошад. Дар таркиби РА-и *Scutellaria ramosissima* гермакрен D (23,96%), β -кариофиллен (11,09%), линалол (9,63%) ва кислотаи гексадеканат (8,34%) бештар буданд [206].

3.42. Таркиби химиявии РА-и *Tagetes minuta* L.

(Z)-Осименон (15,9%), (E)-осименон (34,8%), (Z)- β -осимен (8,3%), лимонен (2,3%), (Z)-тагетон (1,8%) ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Tagetes minuta*-и дар Яман рӯянда, ошкор карда шуданд [207].

3.43. Таркиби химиявии РА-и *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip. ва *Tanacetum vulgare* L.

Ба сифати компонентҳои асосии РА-и *Tanacetum parthenium* монотерпенҳои камфора (70-94%), камфен (2-12%) ва борнилатсетат (4-9%) ошкор карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Tanacetum parthenium* дар расми 39 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Tanacetum parthenium*-и солҳои 2012 ва 2013 аз Тоҷикистон ҷамъоварӣ шуда, дар ҷадвали 23 муфассал оварда шудааст.



Расми 39. Хроматограммаи равғани атрии *Tanacetum parthenium* 1. камфен 2. камфора 3. борнил атсетат

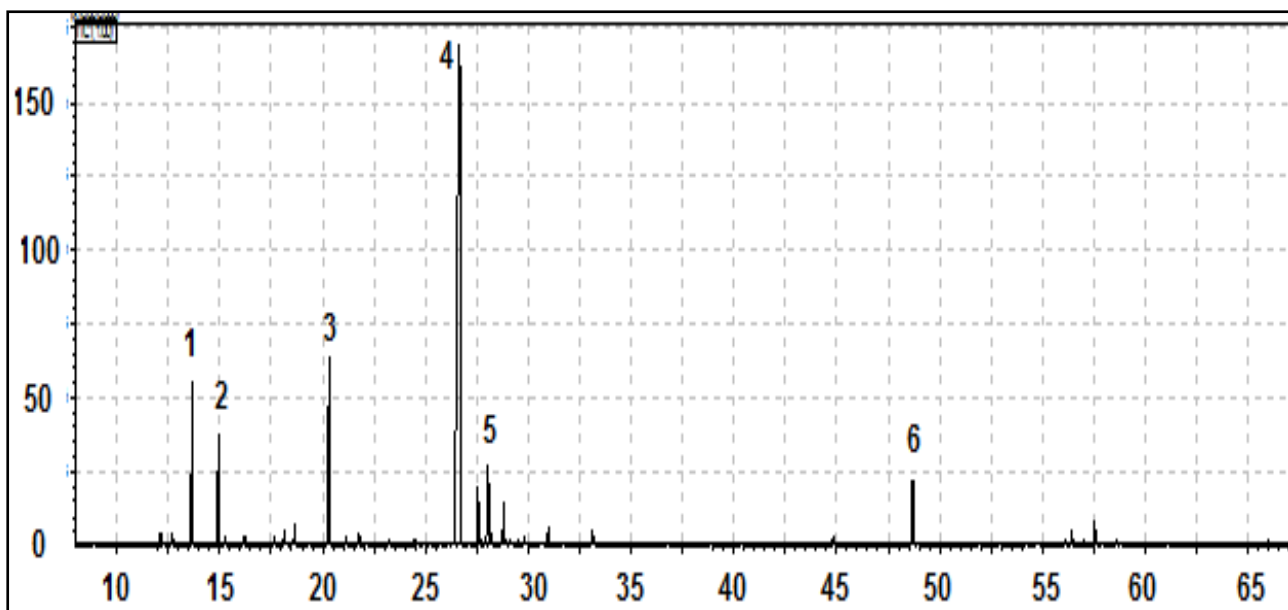
Ҷадвали 23. Таркиби химиявии равғани атрии *Tanacetum parthenium*-и солҳои 2012 ва 2013 аз Тоҷикистон ҷамъоварӣ шудааст

RI	Компонент	2012	2013
954	Камфен	1,7	12,2
1021	p-Симол	-	1,7
1029	Лимонен	-	1,6
1059	γ-Терпинен	-	1,3
1144	Камфора	94,0	69,7
1285	Борнил атсетат	4,2	8,7
1443	β-Фарнезен	-	2,9
1484	Гермакрен D	-	1,9

Чадвали 24. Таркиби химиявии равғани атрии *Tanacetum vulgare*

RI	Компонент	%	RI	Компонент	%
850	3Z-Гексенол	0,06	1163	<i>cis</i> -Хризантенол	3,16
922	Трисиклен	0,48	1173	Борнеол	0,57
925	α -Туйен	0,13	1181	Терпинен-4-ол	1,86
933	α -Пинен	0,43	1183	Туй-3-ен-10-ал	0,26
949	Камфен	6,03	1185	2-Метил-2-бутен ангелат	0,27
972	Сабинен	4,26	1191	Миртенол	0,22
978	β -Пинен	0,34	1195	Миртенал	0,46
995	Йомоги-спирт	0,41	1242	Куминал	0,14
1017	α -Терпинен	0,39	1244	Карвон	0,76
1024	p-Симол	0,66	1350	Евгенол	0,13
1032	1,8-Синеол	0,84	1419	<i>транс</i> -Кариофиллен	0,39
1043	Беннзолатсеталдегид	0,11	1481	Гермакрен D	3,44
1057	Артемизия кетон	9,08	1495	Бисиклогермакрен	0,23
1070	<i>cis</i> -Сабинен гидрат	0,35	1581	Кариофиллен оксид	0,18
1079	Спирт артемизиа	0,59	1604	Ледол	0,23
1085	Терпинолен	0,13	1620	Муурола-4,10(14)-диен-1-алфа-ол	0,33
1101	<i>транс</i> -Сабинен гидрат	0,34	1604	Ледол	0,23
1119	Дегидро- сабина кетон	0,37	1620	Муурола-4,10(14)-диен-1-алфа-ол	0,33
1125	<i>cis</i> -p-мент-2-ен-1-ол	0,11	1636	Кариофилла-4(12),8(13)-диен-5-б-ол	0,16
1127	α -Камфоленал	0,12	1648	Бутадесенол	0,26
1143	<i>транс</i> -(-)-Пинокарвеол	0,18	1654	α -Кадинол	0,09
1150	Камфора	52,38	1664	Селин-11-ен-4-алфа-ол	0,22
1157	Сабина кетон	0,12	1692	Гермакрон	0,12

Камфора (52%), кетони артемизия (9%), камфен (6%) ва сабинен (4%) ҳамчун компонентҳои асосии РА-и *Tanacetum vulgare* ошкор карда шуданд. Хроматограммаи РА-и *Tanacetum vulgare* дар расми 40 оварда шудааст. Таркиби химиявии РА-и *Tanacetum vulgare* -и аз Олмон ҷамъоварӣ шуда, дар чадвали 24 муфассал оварда шудааст.



Расми 40. Хроматограмаи рағани атрии *Tanacetum vulgare*. 1. камфен 2. сабинен 3. артемизия кетон 4. камфора 5. атсетокси-экзо-камфен 6. гермакрен D

3.44. Таркиби химиявии РА-и *Ziziphora clinopodioides* Lam.

Компонентҳои асосии РА-и *Ziziphora clinopodioides*-и дар Тоҷикистон рӯянда, пулегон (73-35%), неоментол (7-23%) ва ментон (6 -13%) муайян карда шуданд [256].

Хулосаи боби III

Таркиби химиявии РА-и 55 намуди растаниҳо тавассути усули ХГ-МС муфассал омӯхта шудаанд. Натиҷаҳои асосии омӯзиши метаболитҳои дуҷомаи атрий дар чадвали 25 пешниҳод карда шудаанд.

Ҷадвали 25. Таркиби химиявии рағғанҳои атрии растаниҳои омӯхташуда

Номи растанӣ	Таркиби химиявӣ (компонентҳои асосӣ)
<i>Achillea filipendulina</i>	спирти сантолин (43,64-46,35%), 1,8-синеол (8,81-11,36%), борнеол (5,35-6,03%), изоборнеол (4,81-5,43%), <i>сис</i> -хризантенил атсетат (6,54-9,34%)
<i>Achillea millefolium</i>	1,8-синеол (16,72%), β -пинен (17,86%), линалоол (8,93%) ва хамузален (12,04%)
<i>Allochrysa gypsophiloides</i>	пулегон (32,9%) ва <i>транс-п</i> -ментан-3-он (6,2%)
<i>Anaphalis virgata</i>	α -пинен (55,9%), геранил- α -терпинен (6,2%), β -селинен (6,0%) ва (+)-камфен (3,8%)
<i>Anethum graveolens</i>	карвон (52%), <i>транс</i> -дигидрокарвон (15%), атри дил (13%), ва α -фелландрен (8%)
<i>Angelica ternate</i>	сабинен (16,2%), γ -терпинен (14,2%), β -фелландрен (13,2%), α -терпиниластетат (13,1%), терпинен-4-ол (6,8%), (<i>Z</i>)-лигустилид (6,4%), (<i>Z</i>)-седененолид (4,7%)
<i>Artemisia absinthium</i>	мирсен (9-23%), <i>сис</i> -хризантенил атсетат (8-18%), дигидрохамазулен изомер (6-12%), гермакрен D (2-8%), β -туйон (то 7%), линалоол атсетат (то 7%), α -фелландрен (1-5%) ва линалоол (5-7%)
<i>Artemisia annua</i>	камфора (32,5%), 1,8-синеол (17,8%), камфен (8,4%) ва α -пинен (7,3%)
<i>Artemisia dracunculus</i>	сабинен (29,1%), эстрагол (24,6%), лимонен (7,8%), (<i>Z</i>)-артемидин (4,9%), мирсен (4,8%) ва (<i>E</i>)- β -осимен (4,0%)
<i>Artemisia leucotricha</i>	<i>транс</i> -туйон (41,5%), 1,8-синеол (33,0%) ва камфора (18,3%)
<i>Artemisia rutifolia</i>	α -туйон (21- 37%) ва β -туйон (36-47%), 1,8-синеол (3-12%) ва гермакрен D (2-3%)
<i>Artemisia santolinifolia</i>	<i>p</i> -симол (27,0%), пиперитон (26,2%), изоаскаридол (10,8%), α -терпенил атсетат (6,5%) ва 1,8-синеол (5,7%)
<i>Artemisia scoparia</i>	1-фенил-2,4-пентадиин (34%), капиллен (5%), β -пинен (21%), метилэвгенол (6%), α -пинен (5%), мирсен (5%), лимонен (5%) ва (<i>E</i>)- β -осимен (4%)

Идомаи ҷадвали 25

<i>Artemisia vachanica</i>	1,8-синеол (52,0%), сантолина триен (14,9%), линалоол (5,6%), камфора (4,4%) ва борнеол (3,5%)
<i>Bunium persicum</i>	куминал (35,95%), γ -терпинен (10,84%), терпинен-7-ал (13,03%), β -пинен (9,05%), <i>p</i> -симол (5,29%) ва <i>p</i> -симен-7-ол (14,95%)
<i>Cercis griffithii</i>	<i>p</i> -симол (18,7%), 1,8-синеол (16,6%), линалоол (9,8%), α -пинен (8,4%), лимонен (7,5%)
<i>Coriandrum sativum</i>	(2E)-додесенал (16,53%), деканол (14,91%), деканал (11,28%), тетрадеканол (9,2%), 2E-декен-1-ол (7,39%), Z-ундек-8-енал (6,21%)
<i>Ferula clematidifolia</i>	β -пинен (2-37%), мирсен (4-34%), лимонен (1-31%), α -пинен (2,5-29%), сабинин (8-17%) ва β -фелландрен (то 7%)
<i>Ferula kuhistanica</i>	α -пинен (57,7-70,6%), β -пинен (8,2-27,1%), β -фелландрен (0,1-7,2%), мирсен (1,5-2%)
<i>Ferula tadshikorum</i>	<i>cis</i> -дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма (37,03%), <i>trans</i> -дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма (29,66%), дисулфиди пропил бутили дуюма (16,66%) ва <i>trans</i> -дисулфиди 1-пропенил 1-(метилтио)пропил (4,76%)
<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>trans</i> -анетол (37%), <i>para</i> -анисалдегид (8%), спирти α -этил- <i>p</i> -метоксибензил (9%), карвон (5%), 1-фенилпента-2,4-дин (5%) ва фенхилбутаноат (4%)
<i>Galagania fragrantissima</i>	(2E)-додесенал (84%), (2E)-додесенал (8%), (2E)-тетрадесенал (3%)
<i>Geranium macrorrhizum</i>	гермакрон (60%), <i>trans</i> - β -элеменон (5%), α -эвдесмол (4%), гермакрон В (4%) ва 10-эпи- β -акорадиен (4%)
<i>Helichrysum thianschanicum</i>	пентилкуркумен (21,6%), β -селинен (6,4%), δ -селинен (3,8%), (2E,6E)-фарнезол (3,3%), нерол (4,1%) ва нерил деканоат (4,2%)

Идомаи ҷадвали 25

<i>Hypericum perforatum</i>	гермакрин D (14%), α -пинен (5%), β -кариофиллен (5%), оксиди кариофиллен (4%), бисиклогермакрин (4%), додеканол (5%) ва спатуленол (3%)
<i>Hypericum scabrum</i>	α -пинен (45%), спатуленол (7%), вербенон (6%), <i>транс</i> -вербенол (4%), мууролен (4%)
<i>Hyssopus seravschanicus</i>	пинокамфон, β -пинен, 1,8-синеол, камфен
<i>Inula helenium</i>	аллоалантолактон (15,7%), модхеф-2-ен (8,8%), бисаболол (4,9%), элемен (4,7%) ва модхефен-8-ол (4,2%)
<i>Juniperus seravshanica</i>	δ -3-карен (39,6%), α -пинен (35,6%), кедрол (4,7%) ва лимонен (3,8%)
<i>Megacarpaea gigantea</i>	3-метилбут-2-еннитрил (71,6%), α -пинен (9,0%), 3-бутенил изотиосианат (7,6%) ва β -пинен (3,0%)
<i>Melissa officinalis</i>	гераниал (43%), нерал (32%), <i>транс</i> -анетол (12%), (<i>E</i>)-кариофиллен (4%), ситронеллал (3%)
<i>Mentha longifolia</i>	<i>сис</i> -пиперитон эпоксид (то 78%), оксид пиперитон (то 49%), карвон (то 22%), ментон (то 17%), пулегон (1-5%) ва тимол (2-4%)
<i>Mentha piperita</i>	ментон (49,9-71,6%), α -пинен (21,6%) ва β -пинен (6,1%)
<i>Nepeta alata</i>	1-октен-3-ол (4,10%), α -терпинеол (2,89%), тимол (48,55%), вербенон (7,74%) ва карвакрол (7,51%)
<i>Nepeta nuda</i>	1,8-синеол (24,59%), 4 α - α ,7- β ,7 α - α -непеталактон (20,97%), гермакрин D (13,52%) ва β -кариофиллен (12,69%)
<i>Nepeta olgae</i>	атсетилсиклогексен (31,45%), 4-тридекин (13,23%), 2-метилсиклопентанон (6,81%) ва 1,8-синеол (5,93%)
<i>Ocimum basilicum</i>	линалол (47,2%), метилхавикол (31,7%), пулегон (4,8%), τ -кадинол (2,1%), 1-фенил-2,4-пентадин (1,6%) ва камфора (1,6%)

Идомаи ҷадвали 25

<i>Origanum tyttanthum</i>	карвакрол (34-59%), тимол (11-46%) ва п-симол (1-7%)
<i>Pastinaca sativa</i>	октилбутират (40,95%)
<i>Pelargonium graveolens</i>	ситронеллол (37,5%), гераниол (6,0%), оксиди кариофиллен (3,7%), ментон (3,1%), линалол (3,0%)
<i>Philadelphus purpureomaculatus</i> x	виридифлорол (44%), манол (31%), пентадекан (5%) ва борнеол (5%)
<i>Polychrysium tadshikorum</i>	терпинен-4-ол (15%), сабинен (13%), п-симол (7%), линалол (5%) ва γ-терпинен (4%)
<i>Prangos pabularia</i>	5-пентилсиклогекса-1,3-диен (44,6%), ментон (12,6%), 1-тридекин (10,9%), остол (6,0%)
<i>Pulicaria undulata</i>	карвотанатсетон (91,4%) ва 2,5-диметокси-п-симол (2,6%)
<i>Salvia discolor</i>	интермедеол (57,4%), <i>транс</i> -кариофиллен (18%), гермакрин D (4%), α-гумулен (3%)
<i>Salvia officinalis</i>	1,8-синеол (16%), камфора (13%), борнеол (8%), α-гумулен (8%) ва Z-туйон (8%)
<i>Salvia sclarea</i>	линалил атсетат (36%), линалол (23%), α-терпинеол (8%) ва склареол (15%)
<i>Scutellaria immaculata</i>	атсетофенон (30,39%), эвгенол (20,61%), тимол (10,04%) ва линалол (6,92%)
<i>Scutellaria schachristanica</i>	атсетофенон (34,74%), линалол (26,98%), эвгенол (20,67%)
<i>Scutellaria ramosissima</i>	гермакрин D (23,96%), β-кариофиллен (11,09%), линалол (9,63%) ва кислотаи гексадеканат (8,34%)
<i>Tagetes minuta</i>	(Z)-осименон (15,9%), (E)-осименон (34,8%), (Z)-β-осимен (8,3%), лимонен (2,3%), (Z)-тагетон (1,8%)
<i>Tanacetum parthenium</i>	камфора (70-94%), камфен (2-12%) ва борнилатсетат (4-9%)
<i>Tanacetum vulgare</i>	камфора (52%), кетони артемизия (9%), камфен (6%) ва сабинен (4%)
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	пулегон (73% -35%), неоментол (7% -23%) ва ментон (6% -13%)

БОБИ IV. БИОМОЛЕКУЛАҲОИ МУҲИМ ДАР ТАРКИБИ РАСТАНИҲОИ ОМУҲТАШАВАНДА

4.1. Пайвастаҳои карбогидрогенӣ

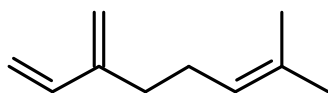
Карбогидроген (монотерпен)-ҳои беҳади ғайрисиклӣ

Карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклиӣ мирсен, осимен, сантолина триен мансуб ба монотерпенҳо буда, дорои формулаи эмпирикии $C_{10}H_{16}$ мебошанд ва дар молекулаҳои сетоғӣ банди дучанда доранд.

МИРСЕН

Номи ИЮПАК: 7-метил-3-метиленеокта-1,6-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

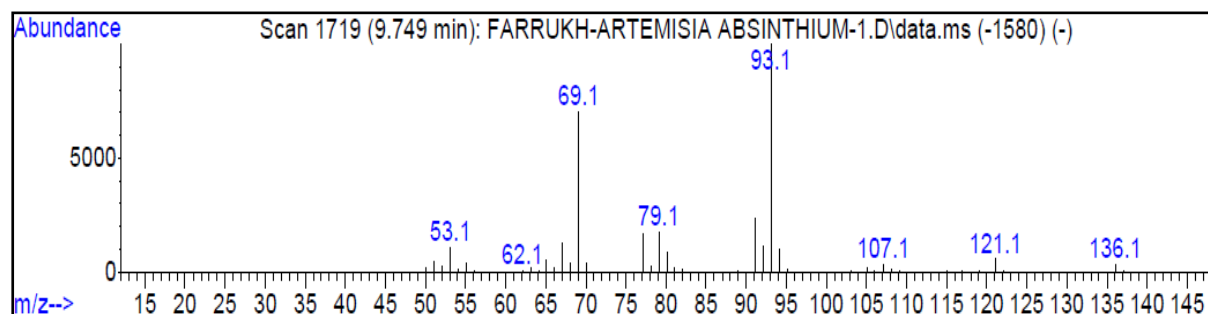
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 9,749 дақиқа

Индекси боздорӣ: 988

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%), 69,1(70%), 91,1(24%), 79,1(17%), 77,1(16%), 107(5%), 121(5%), 136(5%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (96%); Wiley275.L (96%); HPCN2205.L (93%)



Расми 41. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи мирсен, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia absinthium* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи мирсен, m/z -и 121 ба иони $[M-CH_3]^+$; m/z -и 107 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; m/z -и 93 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; m/z -и 79 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; m/z -и 77 ба иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва m/z -и 69 ба радикал-иони $[M-C_5H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои мирсен ба 988 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргашта мувофиқат менамояд [227].

Дарёфт: Монотерпени мирсен ҳамчун ҷузъи асосии таркиби РА-и растаниҳои *Ferula clematidifolia* Koso-Pol. (3,9-34,3%), *Artemisia absinthium* L. (8,6-22,7%) ва *Artemisia scoparia* Waldest. & Kit. (5,2%) муайян карда шуд.

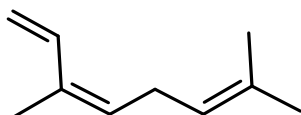
Манбаҳои дигар: РА-и *Cannabis sativa* (то 94%) [257].

Соҳаи истифодабарӣ: ҳамчун агенти хушбӯйкунанда дар истеҳсоли маводи хӯрока, нӯшокиҳо ва ороишӣ (косметика) [257].

ОСИМЕН

Номи ИЮПАК: (3E)-3,7-диметилокта-1,3,7-триен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 11,909 дақиқа

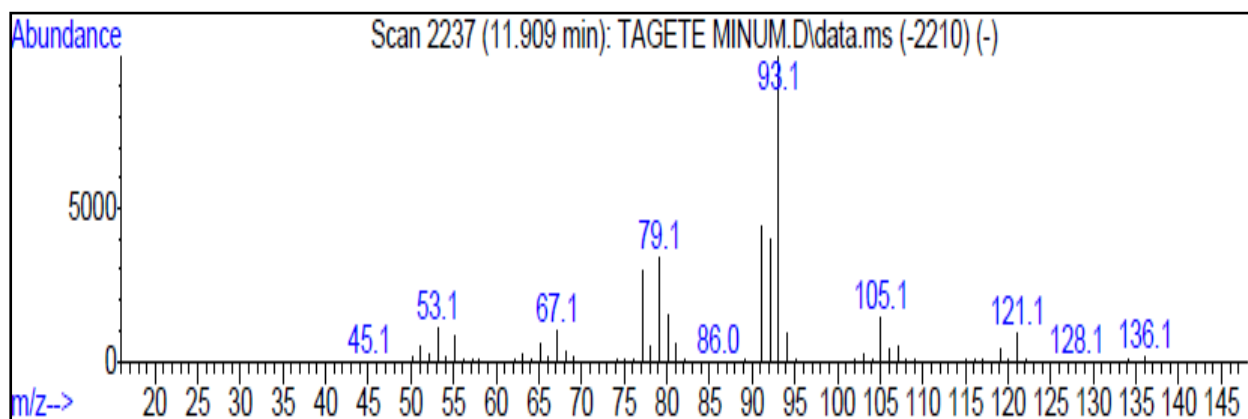
Индекси боздорӣ: 1044

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%), 91,1(44%), 92,1(40%), 79,1(34%), 77,1(30%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (97%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи осимен, m/z -и 121 ба иони $[M-CH_3]^+$; m/z -и 105 ба иони $[M-C_2H_5-H_2]^+$; m/z -и 93 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 92 ба иони $[M-C_3H_7-H]^+$; m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; m/z -и 79

ба иони $[M-C_4H_9]^+$; m/z -и 77 ба иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва m/z -и 67 ба радикал-иони $[M-C_5H_9]^{++}$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои осимен ба 1044 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргашта мувофиқ мебошад [227].



Расми 42. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи осимен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tagetes minuta* L. сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Tagetes minuta* L. ба миқдори 8,3% монотерпени асиклии осимен дарёфт карда шуд.

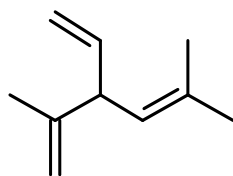
Манбаҳои дигар: РА-и *Echinophora platyloba* (то 49,9%) [258].

Соҳаи истифодабарӣ: атторӣ, синтези химиявӣ [15]

САНТОЛИНА ТРИЕН

Номи ИЮПАК: 3-этенил-2,5-диметилгекса-1,4-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

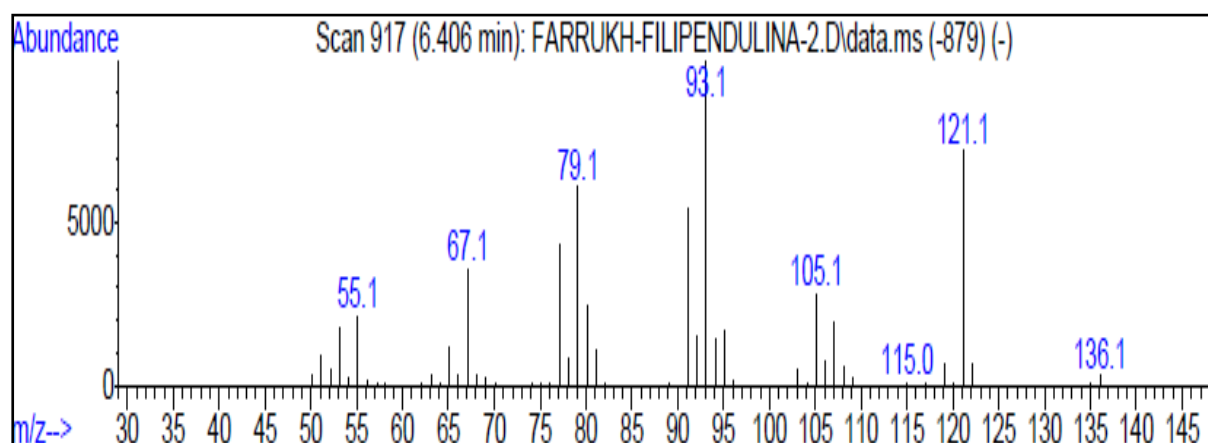
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 6,406 дақиқа

Индекси боздорӣ: 906

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%), 121,1(72%), 79,1(61%), 91,1(54%), 77,1(44%)

Махзани ахбороти чушучӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): HPCH2205.L (91%); Wiley275.L (91%)



Расми 43. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи сантолина триен, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Achillea filipendulina* Lam. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи сантолина триен, m/z -и 121 ба иони $[M-CH_3]^+$; m/z -и 107 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; m/z -и 105 ба иони $[M-C_2H_5-H_2]^+$; m/z -и 93 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; m/z -и 79 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; m/z -и 77 ба иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва m/z -и 67 ба радикал-иони $[M-C_5H_9]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои сантолина триен ба 906 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргашта мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov ба миқдори 14,9% монотерпени беҳади сантолина триен пайдо карда шуд.

Манбаҳои дигар: РА-и *Santolina corsica* (13,9%) [259].

Соҳаи истифодабарӣ: Синтези органикӣ

4.2. Карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии дорои банди сечанда

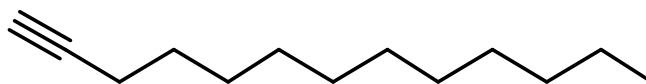
Дар умум чор намоёндаи карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии дорои банди сечандаро аз таркиби РА дарёфт намудем. 1-Тридекин ва 4-тридекин

дорои формулаи эмпирикии $C_{13}H_{24}$ буда, дар молекулаҳояшон яктогӣ банди сечанда мебошанд. 1-Фенил-2,4-пентадин ва капиллен мансуб ба карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии катори атсетилёнӣ ва ароматӣ мебошанд. 1-Фенил-2,4-пентадин ва капиллен дорои формулаи эмпирикии $C_{11}H_8$ буда, дар молекулаҳояшон дутогӣ банди сечанда доранд. Инчунин дар молекулаашон яктогӣ гурӯҳи фенил мавҷуд мебошад.

1-ТРИДЕКИН

Номи ИЮПАК: тридек-1-ин

Формулаи химиявӣ: $C_{13}H_{24}$



Соҳти химиявӣ:

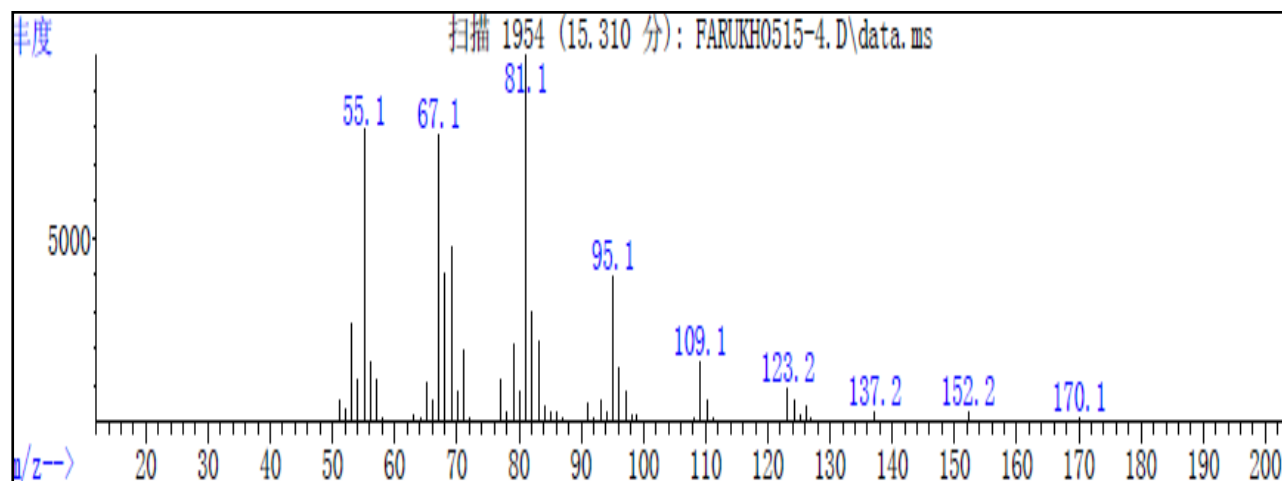
Вазни молекулавӣ: 180 г/мол

Вақти боздорӣ: 15,299 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1300

Масс фрагментатсия m/z (%): 81(100%); 55(79%); 67(78%); 69(45%); 68(40%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (64%)



Расми 44. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 1-тридекин, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Prangos pabularia* Lindl. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 152 ба массаи иони $[M-C_2H_4]^+$; m/z -и 137 ба массаи иони $[M-C_2H_4-CH_3]^+$; m/z -и 123 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_2H_5]^+$; m/z -и 109 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_3H_7]^+$; m/z -и 95 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_4H_9]^+$; m/z -и 81 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_5H_{11}]^+$; m/z -и 67 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_6H_{13}]^+$; m/z -и 55 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_7H_{15}]^+$ ва m/z -и 53 ба массаи иони $[M-C_2H_4-C_2H_5-H_2]^+$ мувофиқ меоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои 1-тридекин ба 1300 баробар шуд.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и қисмати зеризаминии растании *Prangos pabularia* Lindl. 1-тридекинро ба миқдори 10,9% муайян намудем.

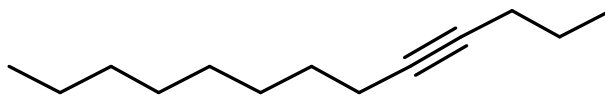
Манбаҳои дигар: *Senecio coincy* (28%) [260]

Соҳаи истифодабарӣ: Синтези органикӣ

4-ТРИДЕКИН

Номи ИЮПАК: тридек-4-ин

Формулаи химиявӣ: $C_{13}H_{24}$



Соҳти химиявӣ:

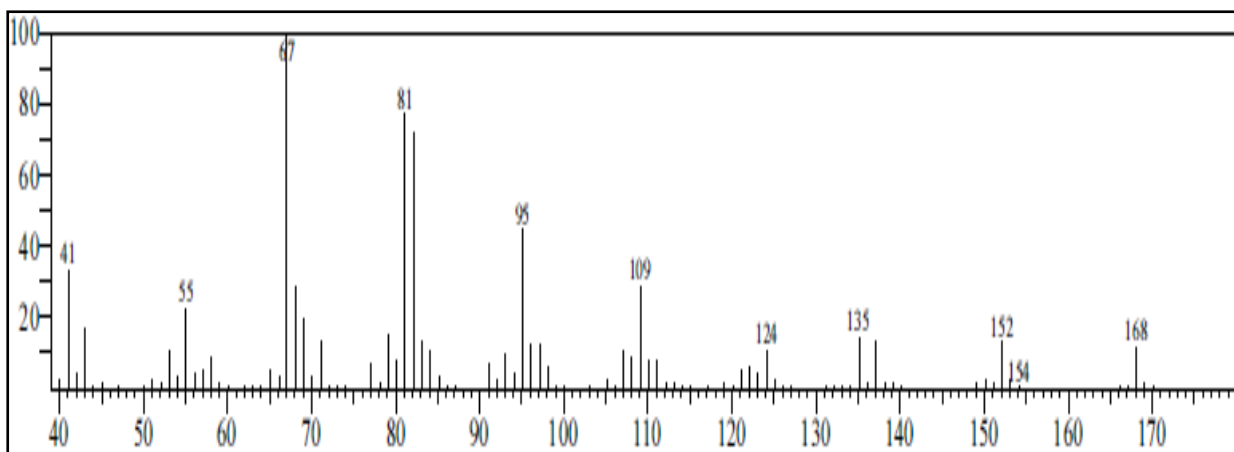
Вазни молекулавӣ: 180 г/мол

Вақти боздорӣ: 38,215 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1318

Масс фрагментатсия m/z (%): 67(100%); 81(75%); 82(70%); 95(50%); 109(40%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (91%)



Расми 45. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 4-тридекин, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Nepeta olgae* Regel сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 152 ба массаи иони $[M-C_2H_4]^+$; m/z -и 137 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 123 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; m/z -и 109 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}]^+$; m/z -и 95 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}]^+$; m/z -и 81 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}]^+$; m/z -и 67 ба массаи иони $[M-C_8H_{17}]^+$; m/z -и 55 ба массаи иони $[M-C_9H_{17}]^+$ ва m/z -и 41 ба массаи иони $[M-C_{10}H_{19}]^+$ мувофиқ меоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои 4-тридекин ба 1318 баробар шуд.

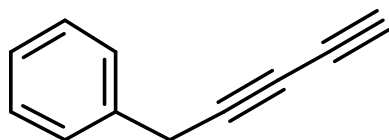
Дарёфт: Мавҷудияти 4-тридекинро ҳамчун компоненти асосӣ бо миқдори 13,2% дар таркиби РА-и растании *Nepeta olgae* Regel муайян кардем.

Соҳаи истифодабарӣ: Синтези органикӣ

1-ФЕНИЛ-2,4-ПЕНТАДИИН

Номи ИЮПАК: Пента-2,4-диин-1-ил бензол

Формулаи химиявӣ: $C_{11}H_8$



Соҳти химиявӣ:

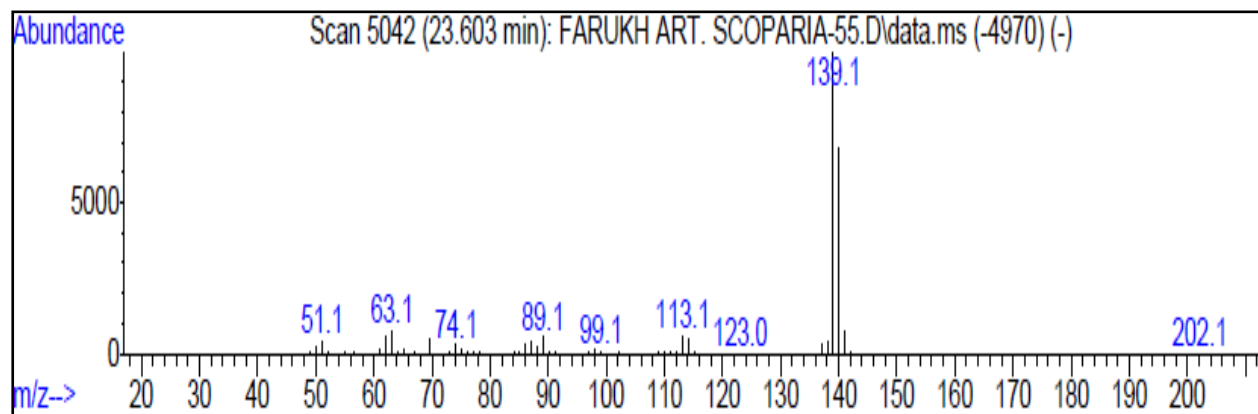
Вазни молекулавӣ: 140 г/мол

Вақти боздорӣ: 23,603 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1283

Масс фрагментатсия m/z (%): 139(100%); 140(68%); 141(8%); 63(7%); 113(6%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (91%)



Расми 46. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 1-фенил-2,4-пентадин, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 140 ба массаи 1-фенил-2,4-пентадин, m/z -и 139 ба массаи иони $[M-H]^+$; m/z -и 113 ба массаи иони $[M-C_2H_3]^+$; m/z -и 89 ба иони $[M-C_3H_7]^+$ ва фрагменти m/z -и 63 ба массаи иони $[M-C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои 1-фенил-2,4-пентадин ба 1283 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргашта мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Ба сифати компоненти асосӣ карбогидрогени беҳади 1-фенил-2,4-пентадинро дар таркиби РА-и растании *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. бо миқдори 34,2% муайян кардем. Ҳамчунин дар таркиби РА-и растании *Foeniculum vulgare* Miller бо андозаи 4,8% 1-фенил-2,4-пентадинро пайдо намудем.

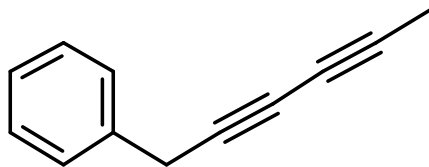
Манбаҳои дигар: РА-и *Artemisia campestris* var. *glutinosa* [261]

Соҳаи истифодабарӣ: Синтези органикӣ

КАПИЛЛЕН

Номи ИЮПАК: Ҳекса-2,4-диинил]бензол

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{10}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

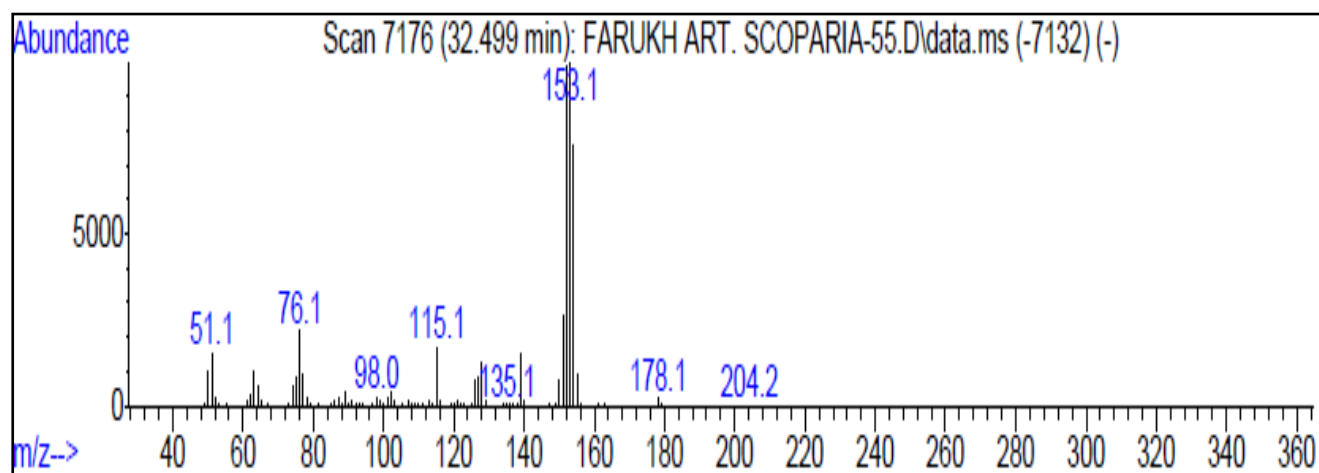
Вақти боздорӣ: 32,499 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1498

Масс фрагментатсия m/z (%): 153(100%); 152(98%); 154(75%); 151(26%); 76,1(22%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205.L (92%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 154 ба массаи капиллен, m/z -и 153 ба массаи иони $[M-H]^+$; фрагменти m/z -и 152 ба массаи иони $[M-2H]^+$; фрагменти m/z -и 115 ба массаи иони $[M-C_3H_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 76 ба массаи иони $[M-C_6H_5-H]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои капиллен ба 1498 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргашта мувофиқат менамояд [227].



Расми 47. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи капиллен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia scoparia* сабт гардидааст.

Дарёфт: Капилленро дар таркиби РА-и растании *Artemisia scoparia* бо миқдори 4,9% муайян кардем.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Santolina rosmarinifolia* L. (35,2%) [262]

Соҳаи истифодабарӣ: Синтези органикӣ

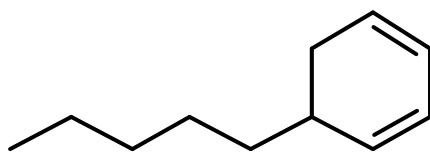
4.3. Карбогидрогенҳои беҳади сиклӣ

Як намоёндаи карбогидрогенҳои беҳади сиклӣ 5-пентилсиклоҳексадиен-1,3 ҳамчун компоненти асосӣ ёфта шудааст, ки формулаи эмпирикии он $C_{11}H_{18}$ буда, дар ҳалқаи шашузваи он дуто банди дучанда мавҷуд аст.

5-ПЕНТИЛСИКЛОҲЕКСАДИЕН-1,3

Номи ИЮПАК: 5-пентилсиклоҳекса-1,3-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{11}H_{18}$



Соҳти химиявӣ:

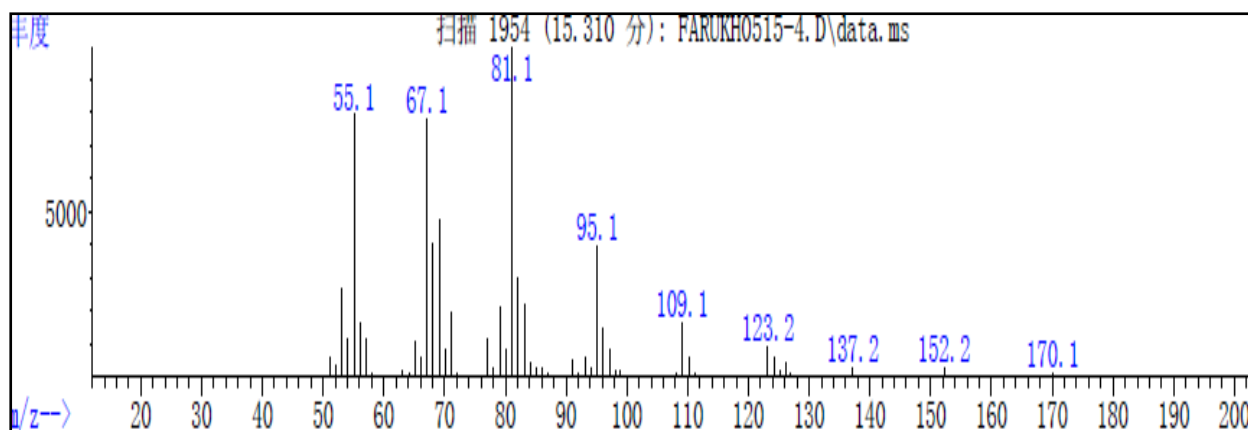
Вазни молекулавӣ: 150 г/мол

Вақти боздорӣ: 11,543 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1160

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,1(100%); 55,1(79%); 67,1(78%); 69,1(48%); 68,1(40%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (64%)



Расми 48. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 5-пентилсиклоҳекса-1,3-диен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Prangos pabularia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 123 ба массаи массаи иони $[M-C_2H_2-H]^+$; фрагменти m/z -и 109 ба массаи иони $[M-C_2H_2-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 95 ба массаи иони $[M-C_2H_2-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 81 ба массаи иони $[M-C_2H_2-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 67 ба массаи иони $[M-C_2H_2-C_4H_9]^+$ ва фрагменти m/z -и 55 ба массаи иони $[M-C_2H_2-C_5H_{11}]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои 5-пентилсиклоҳекса-1,3-диен ба 1160 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргашта мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: 5-Пентилсиклоҳексадиен-1,3 (44,6%) ҳамчун қузъи асосии таркиби РА-и қисмати зеризаминии растании *Prangos pabularia* муайян карда шуд.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Kelussia odoratissima* Mozaff [263]

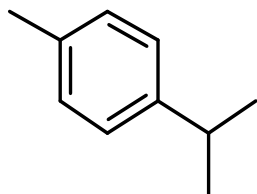
4.4. Карбогидрогенҳои ароматӣ

п-Симол, пентил куркумен ва хамазулен ба карбогидрогенҳои ароматӣ мансуб мебошанд, ки онҳоро дар таркиби баъзе РА ҳамчун компонентҳои асосӣ ошкор сохтем. Формулаи эмпирикии п-симол ва пентил куркумен мутаносибан $C_{10}H_{14}$ ва $C_{20}H_{32}$ мебошад. Чуноне, ки аз сохти химиявии п-симол ва пентил куркумен дида мешавад, молекулаи онҳо мутаносибан се ва чорто банди дучанда доранд. Формулаи эмпирикии хамазулен $C_{14}H_{16}$ буда, молекулаи он дорoi ду ҳалқа мебошад.

П-СИМОЛ (P-CYMENTE)

Номи ИЮПАК: 1-метил-4-пропан-2-ил бензол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₄



Соҳти химиявӣ:

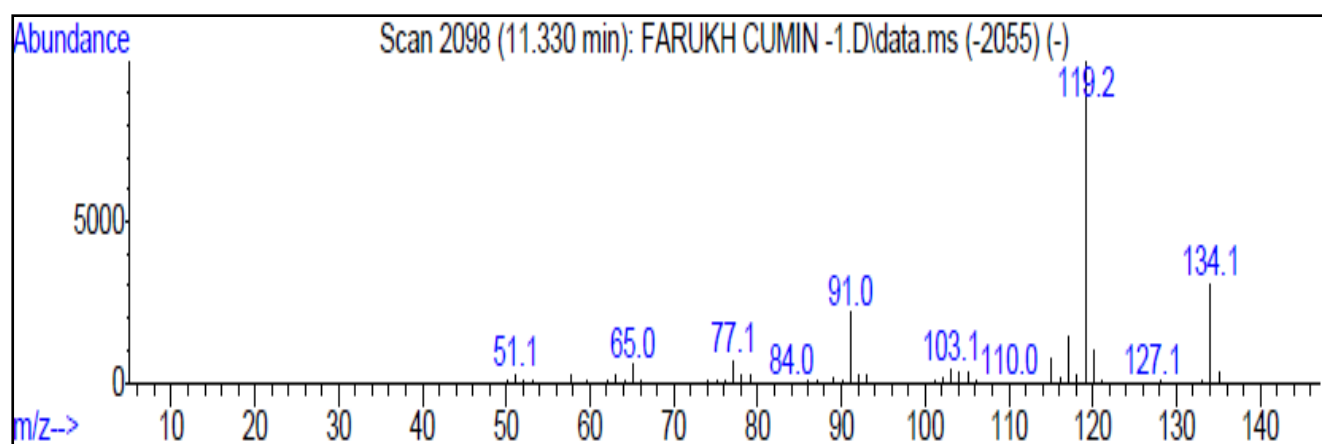
Вазни молекулавӣ: 134 г/мол

Вақти боздорӣ: 11,330 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1009

Масс фрагментатсия m/z (%): 119,1(100%); 134,1(31%); 91(22%); 117,1(14%); 120,1(10%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (97%); NPSCH2205.L (95%)



Расми 49. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи п-симен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia santolinifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс фрагментатсияи m/z -и 134 ба массаи молекулавии п-симен, фракменти m/z -и 119 ба иони $[M-CH_3]^+$; фракменти m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7]^+$ ва фракменти m/z -и 77 ба иони $[M-CH_3-C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои п-симен ба 1009 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргашта мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: п-Симол дар таркиби РА-и қисмати рӯйизаминии растаниҳои *Artemisia santolinifolia* ва *Cercis griffithii* мутаносибан ба миқдори 27,0 ва 18,7% дарёфт карда шуд. Ҳамчунин дар таркиби РА-и *Polychrysium tadshikorum* (7,4%), *Origanum tyttanthum* (7,3%), *Bunium persicum* (5,3%) п-симолро ошкор кардем.

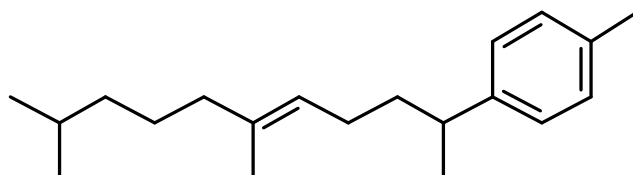
Манбаъҳои дигар: РА-и *Oreganum vulgare* L. (35%) [264]

Соҳаи истифодабарӣ: Дорусозӣ, синтези органикӣ

ПЕНТИЛ КУРКУМЕН

Номи ИЮПАК: (E)-1-(6,10-диметилундес-5-ен-2-ил)-4-метилбензол

Формулаи химиявӣ: $C_{20}H_{32}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 272 г/мол

Вақти боздорӣ: 47,461 дақиқа

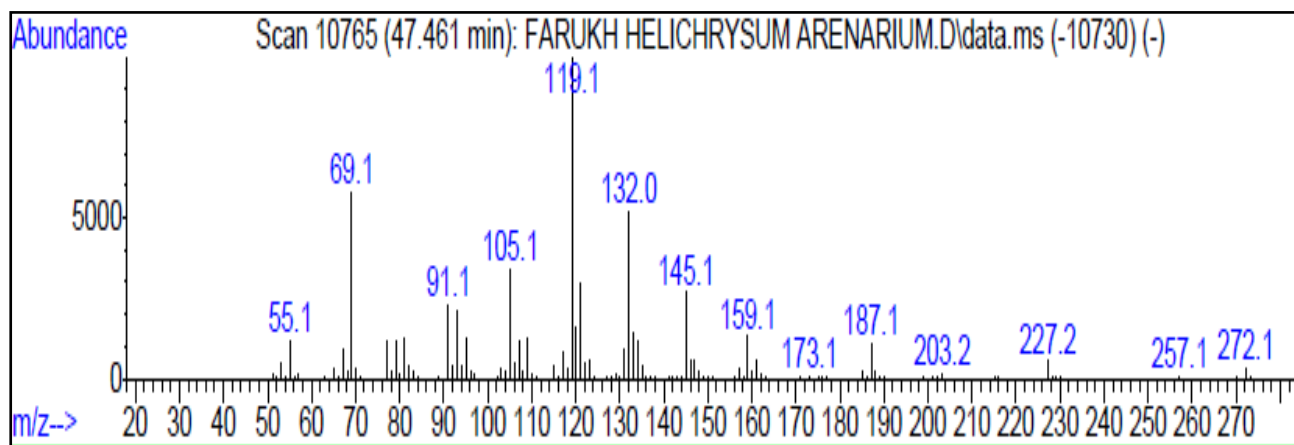
Индекси боздорӣ: 1913

Масс фрагментатсия m/z (%): 119,1(100%); 69,1(58%); 132(52%); 105,1(34%); 121,1(30%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (97%)

Идентификатсия: Масс фрагментатсияи m/z-и 272 ба массаи молекулавии пентил куркумен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z-и 257 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z-и 227 ба массаи иони $[M-3CH_3]^+$; фрагменти m/z-и 187 ба массаи иони $[M-2CH_3-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z-и 173 ба массаи иони $[M-2CH_3-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z-и 159 ба массаи иони $[M-2CH_3-C_5H_{11}]^+$; фрагменти m/z-и 145 ба массаи иони $[M-2CH_3-C_6H_{13}]^+$; фрагменти m/z-и 132 ба массаи иони $[M-2CH_3-C_7H_{15}]^+$; фрагменти m/z-и 119 ба массаи иони $[M-C_{11}H_{21}]^+$; фрагменти m/z-и 105 ба массаи иони $[M-C_{12}H_{23}]^+$; фрагменти m/z-и 91 ба массаи

иони $[M-C_{13}H_{25}]^+$; ва фрагменти m/z -и 69 ба массаи иони $[M-C_{15}H_{23}]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои пентил куркумен ба 1913 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргашта баробар мебошад [227].



Расми 50. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи пентил куркумен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Helichrysum thianschanicum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Карбогидрогени сесквитерпении пентил куркуменро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА-и *Helichrysum thianschanicum* ба миқдори 21,6% дарёфт намудем.

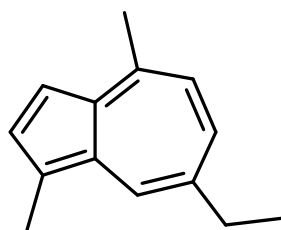
Манбаҳои дигар: РА-и *Zingiber officinale* [265]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, хӯрока

ХАМАЗУЛЕН

Номи ИЮПАК: 7-этил-1,4-диметилазулен

Формулаи химиявӣ: $C_{14}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

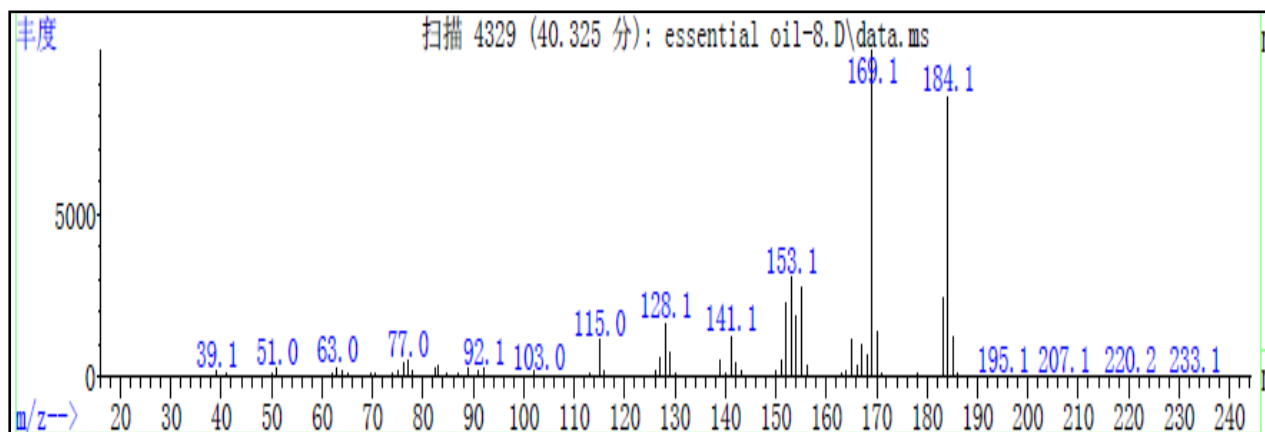
Вазни молекулавӣ: 184,28 г/мол

Вақти боздорӣ: 40,325 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1730

Масс фрагментатсия m/z (%): 169,1(100%); 184,1(86%); 153(30%); 155,1(27%); 183,1(24%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (99%)



Расми 51. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи хамазулен, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Achillea millefolium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 184 ба массаи молекулави хамазулен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 183 ба массаи иони $[M-H]^+$; фрагменти m/z -и 169 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 155 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$ ва фрагменти m/z -и 153 ба массаи иони $[M-C_2H_5-H_2]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси нигаҳдорӣ барои хамазулен ба 1730 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Карбогидрогени ароматии хамазуленро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА-и *Achillea millefolium* L. ба миқдори 12,0 % дарёфт намудем.

Манбаҳои дигар: РА-и *Artemisia arborescens* (то 63%) [266].

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт

4.5. Карбогидрогенҳои монотерпении сиклӣ

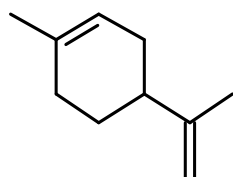
Нух намояндаи монотерпенҳои сиклӣ лимонен, γ -терпинен, α -фелландрен, β -фелландрен, α -пинен, β -пинен, сабинен, камфен ва 3-карен аз

таркиби РА-и растаниҳои омӯхташуда ошкор карда шуданд. Формулаи эмпирикии ҳамаи онҳо ба $C_{10}H_{16}$ мувофиқат менамояд. Дар структураи молекулаи лимонен, γ -терпинен, α -фелландрен ва β -фелландрен як ҳалқа ва дар сохтори молекулаҳои α -пинен, β -пинен, сабинен, камфен ва 3-карен ду ҳалқа мавҷуд мебошад.

ЛИМОНЕН

Номи ИЮПАК: 1-метил-4-проп-1-ен-2-ил циклоҳексен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}$



Сохти химиявӣ:

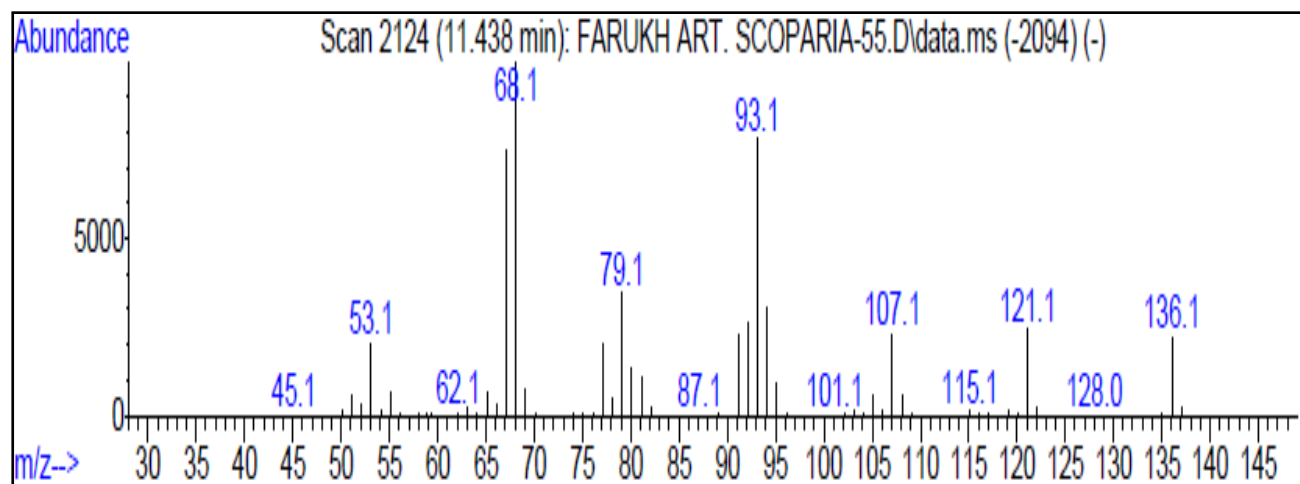
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 11,438 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1028

Масс фрагментатсия m/z (%): 68,1(100%); 33,1(78%); 67,1(75%); 79,1(34%); 94,1(30%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (98%); NPSCH2205.L (97%)



Расми 52. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи лимонен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ferula clematidifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулавии лимонен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z -и 68 ба массаи иони $[M-C_5H_8]^+$ ва фрагменти m/z -и 67 ба массаи иони $[M-C_5H_8-H]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои лимонен ба 1028 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Лимонен дар таркиби РА-и қисмҳои гуногуни растании *Ferula clematidifolia* дар ҳудуди аз 1,0 то 30,1% муайян карда шудааст. Инчунин лимоненро дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia dracunculus* (7,8%), *Cercis griffithii* (7,5%), *Anethum graveolens* (6,9%), *Artemisia scoparia* (5,0%) ошкор намудем.

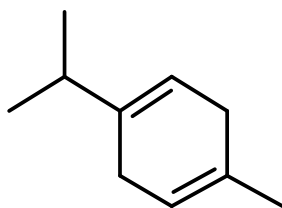
Манбаҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаҳои Мураккабгулон ва Чатргулон

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва химия

γ-ТЕРПИНЕН

Номи ИЮПАК: 1-метил-4-пропан-2-илсиклоҳекса-1,4-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

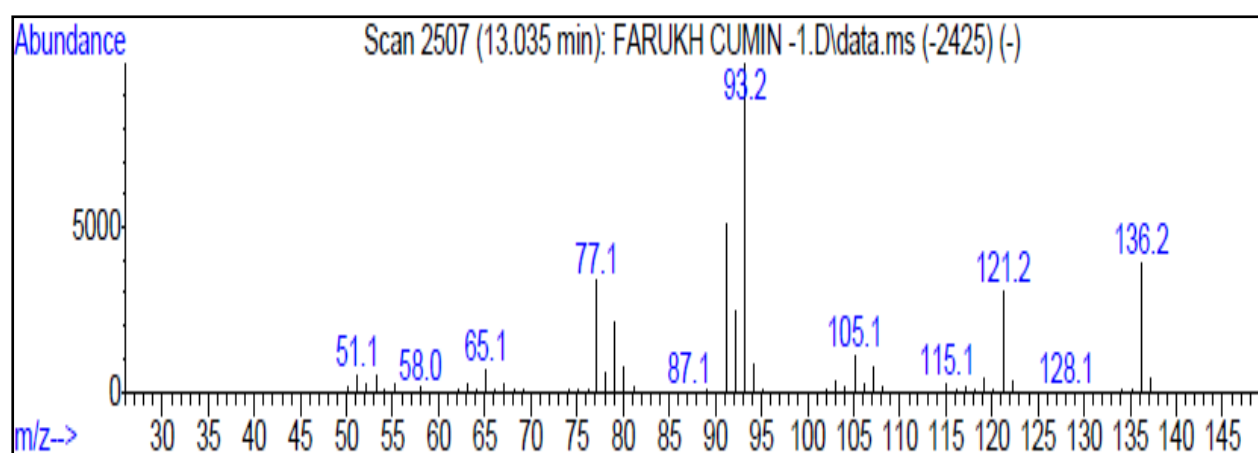
Вақти боздорӣ: 13,035 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1058

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,2(100%); 91,2(50%); 136,2(39%); 77,1(33%); 121,2(31%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (97%); NPSN2205.L (96%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулавии γ -терпинен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$ ва фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои γ -терпинен ба 1058 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].



Расми 53. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи γ -терпинен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Angelica ternate* сабт гардидааст.

Дарёфт: Карбогидрогени монотерпении γ -терпиненро дар РА-и растаниҳои *Angelica ternate* ва *Bunium persicum* мутаносибан бо андозаи 14,2 ва 10,9% ошкор гардонидем. Илова ба ин γ -терпиненро дар таркиби РА-и *Polychrysium tadshikorum* ба миқдори 4,4% муайян намудем.

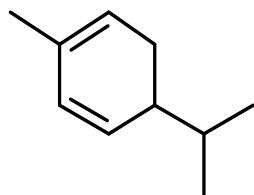
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаҳои Мураккабгулон ва Чатргулон

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва химия

α -ФЕЛЛАНДРЕН

Номи ИЮПАК: (5S)-2-метил-5-пропан-2-илсиклоҳекса-1,3-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 10,304 дақиқа

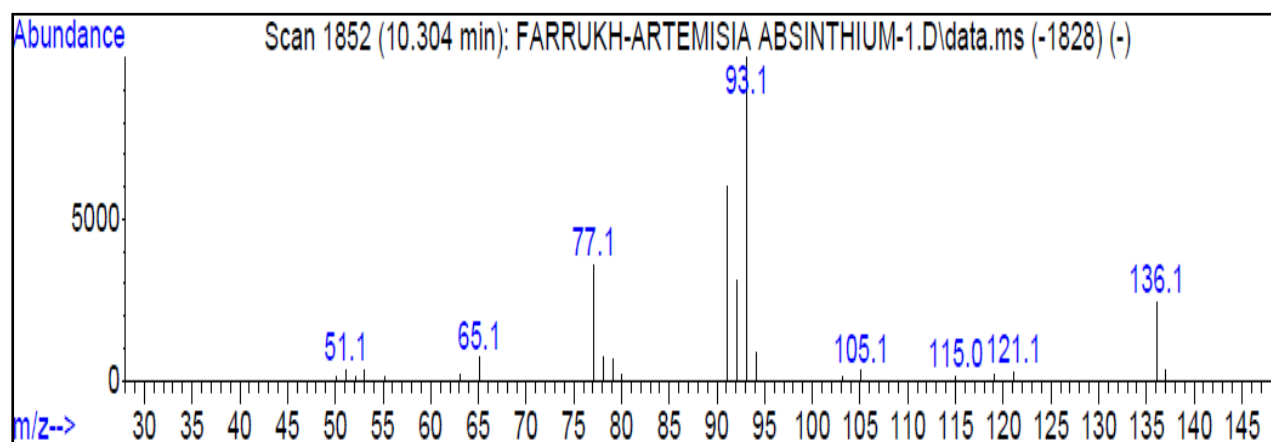
Индекси боздорӣ: 1004

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 91,1(60%); 77,1(36%); 92,1(24%); 136,1(24%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (95%); NRCN2205.L (91%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулавии α -фелландрен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 91 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$ ва фрагменти m/z -и 65 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои α -фелландрен ба 1004 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: α -Фелландренро дар таркиби РА-и растаниҳои *Anethum graveolens* L. (8,1%) ва *Artemisia absinthium* L. (5,3%) муайян намудем.



Расми 54. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи α -фелландрен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Anethum graveolens* L. сабт гардидааст.

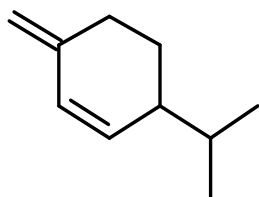
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаҳои Мураккабгулон ва Чатргулон

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва химия

β-ФЕЛЛАНДРЕН

Номи ИЮПАК: (6S)-3-метилен-6-пропан-2-илсиклогексен

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆



Соҳти химиявӣ:

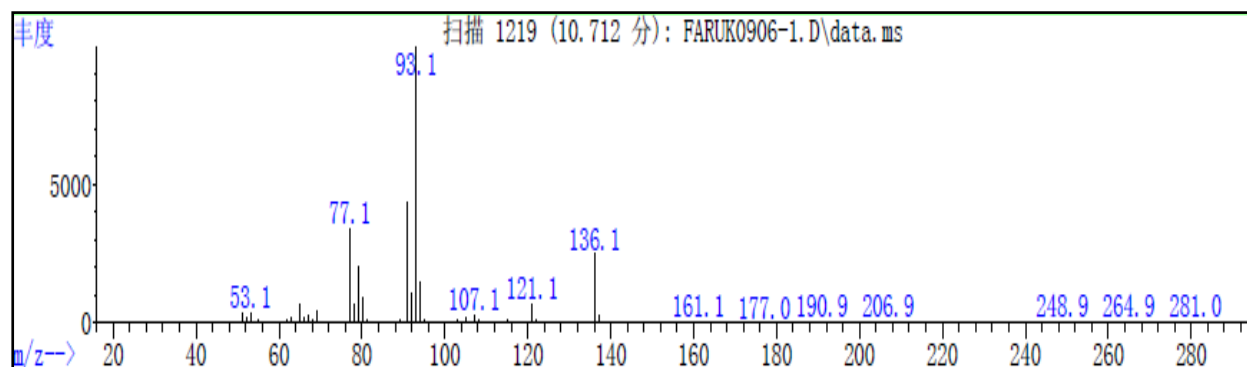
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 10,712 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1028

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 122,1(85%); 91,0(81%); 79,1(76%); 107,1(72%)

Маҳзани ахбороти ҳустуҷуғарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (91%)



Расми 55. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи β-фелландрен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Angelica ternate* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z-и 136 ба массаи молекулави β-фелландрен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z-и 121 ба массаи иони [M-CH₃]⁺; фрагменти m/z-и 93 ба массаи иони [M-C₃H₇]⁺; фрагменти m/z-и 91 ба

массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$ ва фрагменти m/z -и 75 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои β -фелландрен ба 1028 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Мувофиқи омӯзишҳои мо 13,2%-и таркиби РА-и растании *Angelica ternate*-ро карбогидрогени монотерпении β -фелландрен ташкил медиҳад. Илова ба ин, дар таркиби РА-и растаниҳои *Ferula kuhistanica* (7,2%) ва *Ferula clematidifolia* (7,0%) β -фелландрен ошкор карда шуд.

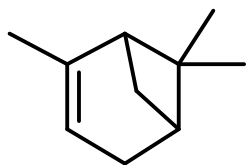
Манбаҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаҳои Мураккабгулон ва Чатргулон

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва химия

α -ПИНЕН

Номи ИЮПАК: 2,6,6-триметилбисикло[3.1.1]гепт-2-ен

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

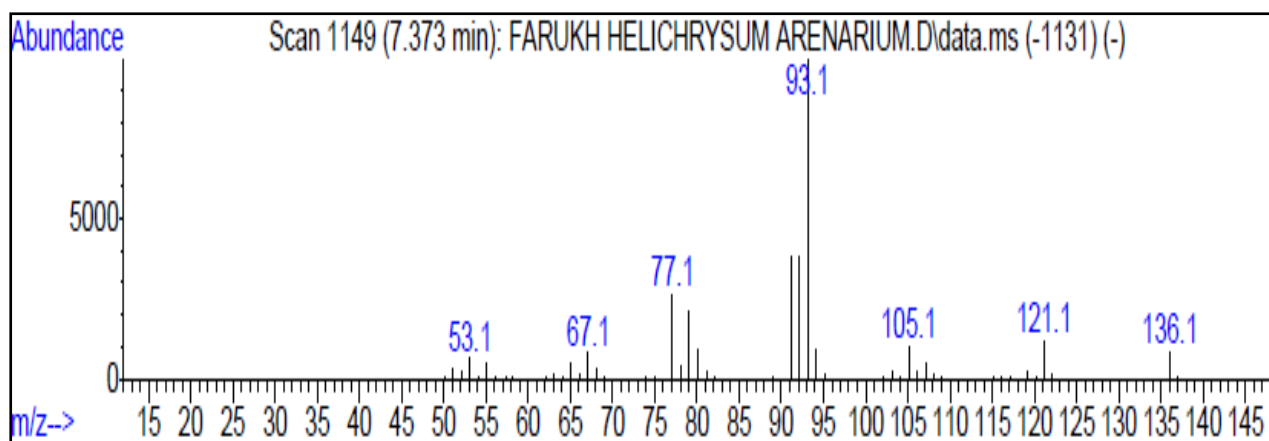
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 7,373 дақиқа

Индекси боздорӣ: 941

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 92,1(38%); 91,1(38%); 77,1(27%); 79,1(21%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (96%); NRCN2205 (94%)



Расми 56. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи α -пинен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ferula kuhistanica* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулавии α -пинен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_2H_5-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 92 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H]^+$; фрагменти m/z -и 91 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$ ва фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ мувофиқат менамоянд. Бо ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои α -пинен ба 941 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227,267].

Дарёфт: α -Пинен дар таркиби РА-и растаниҳои *Ferula kuhistanica* (57,7-70,6%), *Anaphalis virgata* (55,9%), *Hypericum scabrum* (44,8%), *Juniperus seravshanica* (35,6%), *Ferula clematidifolia* (29,5%) ва *Mentha piperita* (21,6%) ҳамчун компоненти асосӣ ($\geq 10\%$) пайдо карда шуд. Илова ба ин α -пиненро таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia annua* (1,9-7,3%), *Cercis griffithii* (8,4%), *Hypericum perforatum* (5,0%) муайян намудем.

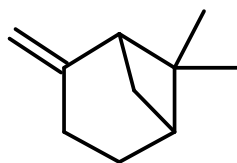
Манбаҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳо [268].

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

β -ПИНЕН

Номи ИЮПАК: (1S,5S)-6,6-диметил-2-метилендибисикло[3.1.1]ҳептан

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

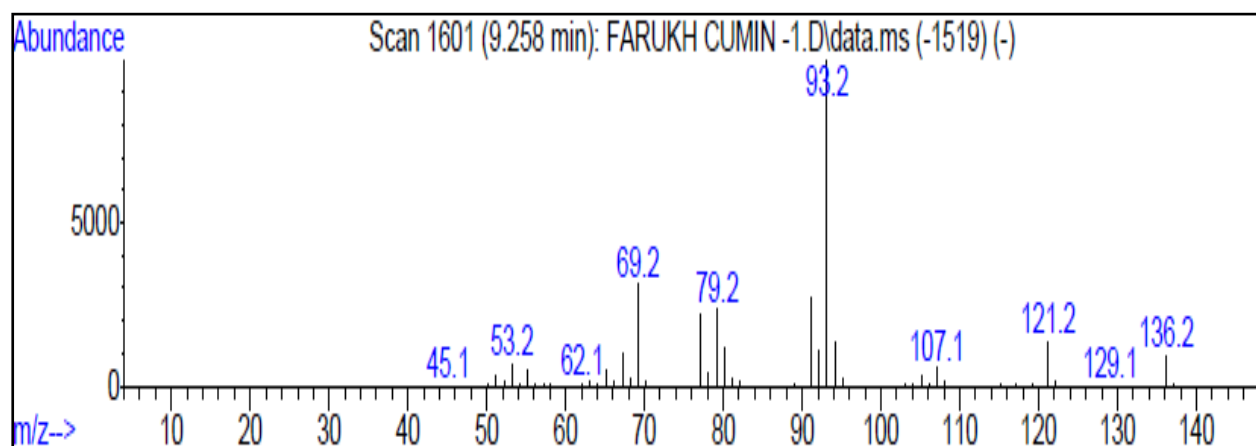
Вақти боздорӣ: 9,258 дақиқа

Индекси боздорӣ: 979

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 69,2(31%); 91,1(27%); 79,2(23%); 77,1(22%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (97%); NRCN2205 (95%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z-и 136 ба массаи молекулавии β-пинен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z-и 121 ба массаи иони [M-CH₃]⁺; фрагменти m/z-и 107 ба массаи иони [M-C₂H₅]⁺; фрагменти m/z-и 93 ба массаи иони [M-C₃H₇]⁺; фрагменти m/z-и 91 ба массаи иони [M-C₃H₇-H₂]⁺; фрагменти m/z-и 79 ба массаи иони [M-C₄H₉]⁺ ва фрагменти m/z-и 77 ба массаи иони [M-C₄H₉-H₂]⁺ мувофиқат менамоянд. Фрагменти m/z-и 69 ба массаи иони [M-C₅H₇]⁺ мувофиқ мебошад. Индекси ниғаҳдории β-пинен ба 979 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227].



Расми 57. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи β-пинен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ferula clematidifolia* сабт гардидааст.

Дарёфт: β -Пинен яке аз карбогидрогени монотерпение мебошад, ки дар таркиби РА-и бисёр растаниҳо вомахӯрад. Аз он ҷумла мо β -пиненро ҳамчун ҷузъи асосӣ дар таркиби РА-и растаниҳои *Ferula clematidifolia* (1,6-36,9%), *Ferula kuhistanica* (8,2-27,1%), *Bunium persicum* (9,1%) ва *Artemisia scoparia* (21,3%) пайдо намудем.

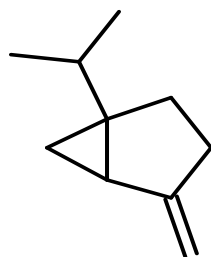
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳо [268]

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

САБИНЕН

Номи ИЮПАК: 4-метиленден-1-пропан-2-илбисикло[3.1.0]ҳексан

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

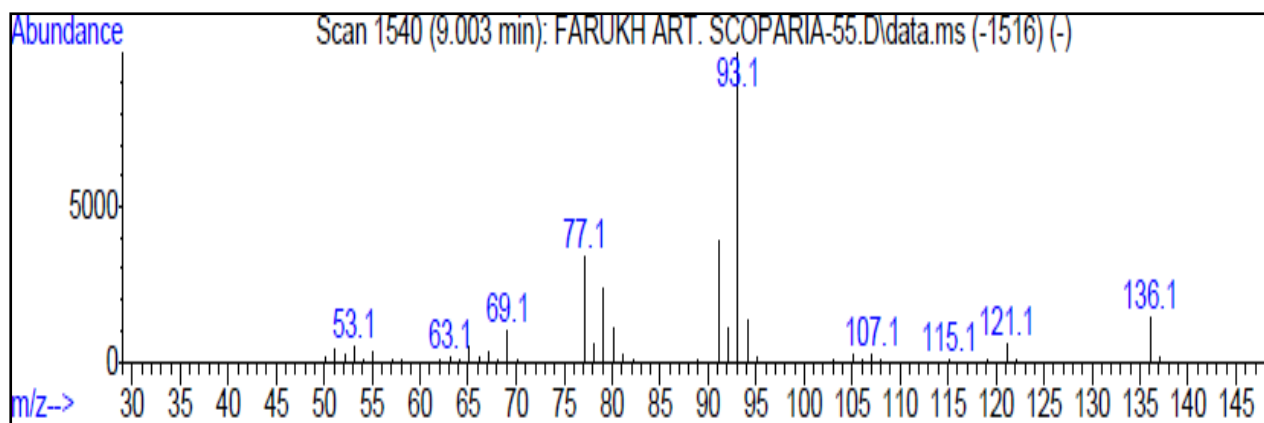
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 9,003 дақиқа

Индекси боздорӣ: 969

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 91,1(39%); 77,1(34%); 79,2(24%); 136,0(14%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (97%); NRCN2205 (94%)



Расми 58. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи сабинен, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia dracunculus* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z-и 136 ба массаи молекулави сабинен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z-и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z-и 107 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z-и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z-и 91 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z-и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z-и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва фрагменти m/z-и 69 ба массаи иони $[M-C_5H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Индекси ниғаҳдории сабинен ба 969 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Сабиненро дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia dracunculus* (29,1%), *Ferula clematidifolia* (8,1-16,5%), *Angelica ternate* (16,2%) ва *Polychrysum tadshikorum* (13,0%) муайян намудем.

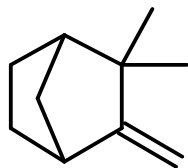
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳо

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

КАМФЕН

Номи ИЮПАК: 2,2-диметил-3-метиленбисикло[2.2.1]ҳептан

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}$



Соҳти химиявӣ:

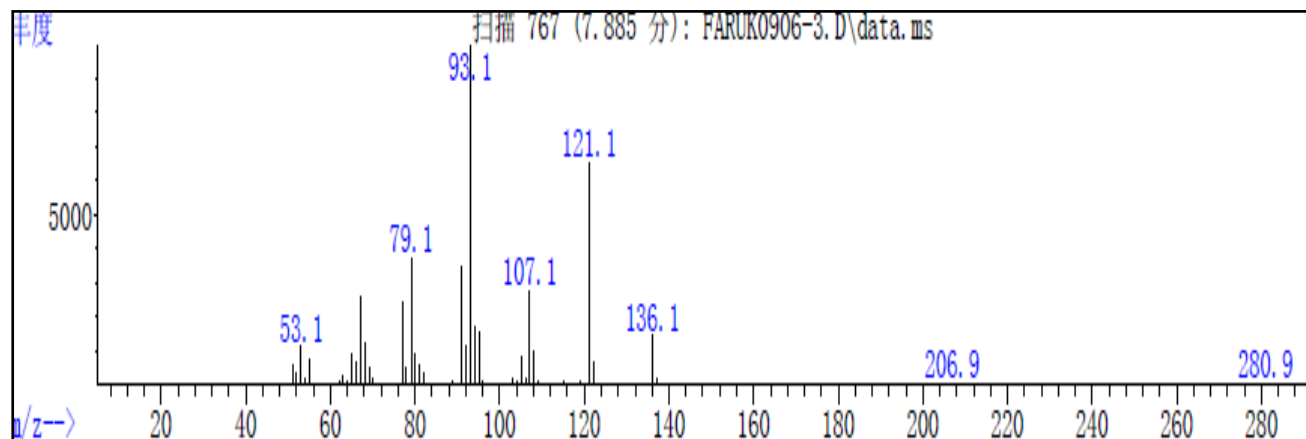
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 7,885 дақиқа

Индекси боздорӣ: 954

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 121,1(65%); 79,1(37%); 91,1(35%); 107,1(28%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (97%)



Расми 59. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи камфен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tanacetum parthenium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулави камфен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 91 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва фрагменти m/z -и 69 ба массаи иони $[M-C_5H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Индекси ниғаҳдории камфен ба 954 баробар шуд, ки он ба ҳисоботҳои илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227,267].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и қисмати рӯйизаминии растании *Tanacetum parthenium* дар ҳудуди аз 1,7 то 12,2% камфен муайян карда шуд. Ҳамчунин дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia annua* L. (4,5-8,4%) ва *Tanacetum vulgare* L. (6,0%) камфен ошкор гардид.

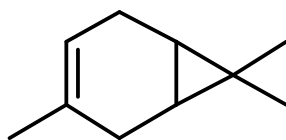
Манбаъҳои дигар: РА-и *Piper aleyreanum* (46%) [269]

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

3-КАРЕН

Номи ИЮПАК: 3,7,7-триметилбисикло[4.1.0]ҳепт-3-ен

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆



Соҳти химиявӣ:

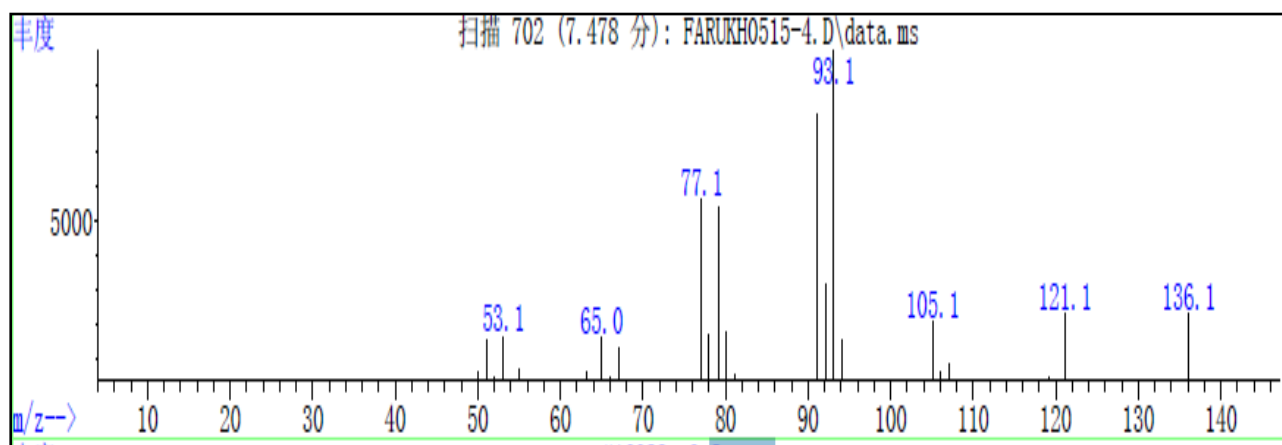
Вазни молекулавӣ: 136 г/мол

Вақти боздорӣ: 7,468 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1008

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 91,1(81%); 77,1(56%); 79,1(54%); 107,1(31%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (98%)



Расми 60. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи 3-карен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Juniperus seravshanica* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи молекулавии 3-карен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_2H_5-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 91 ба массаи иони $[M-C_3H_7-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_4H_9-H_2]^+$ ва фрагменти m/z -и 65 ба массаи иони $[M-C_5H_7-2H_2]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисоботи мо, индекси нигаҳдории 3-карен ба 1008 баробар шуд, ки он ба маълумоти илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Натиҷаи таҳлилҳои мо нишон медиҳанд, ки дар таркиби РА-и *Juniperus seravshanica* ба миқдори 33,5% моддаи 3-карен мавҷуд аст.

Манбаҳои дигар: РА-и растаниҳои сӯзанбарг

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

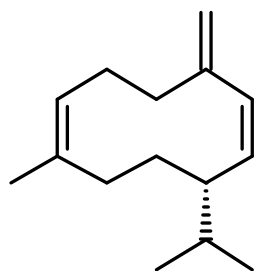
4.6. Карбогидрогенҳои сесквитерпенӣ

Ҳашто намояндаи карбогидрогенҳои сесквитерпениро дар таркиби РА-и растаниҳои таҳқиқшаванда ошкор намудем. Бо истиснои дигидрохамазулен ҳамаи карбогидрогенҳои сесквитерпенӣ (гермакрен D, гермакрен B, бисиклогермакрен, α -гумулен, β -селинен, мууролен ва β -кариофиллен) дорои формулаи эмпирикии $C_{15}H_{24}$ мебошанд. Гермакрен D, гермакрен B, бисиклогермакрен, α -гумулен дорои як цикл буда, β -селинен, мууролен, β -кариофиллен ва дигидрохамазулен дар сохти молекулашон ду цикл доранд.

ГЕРМАКРЕН D

Номи ИЮПАК: (1E,6E,8S)-1-метил-5-метилен-8-пропан-2-илсиклодека-1,6-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}$



Сошти химиявӣ:

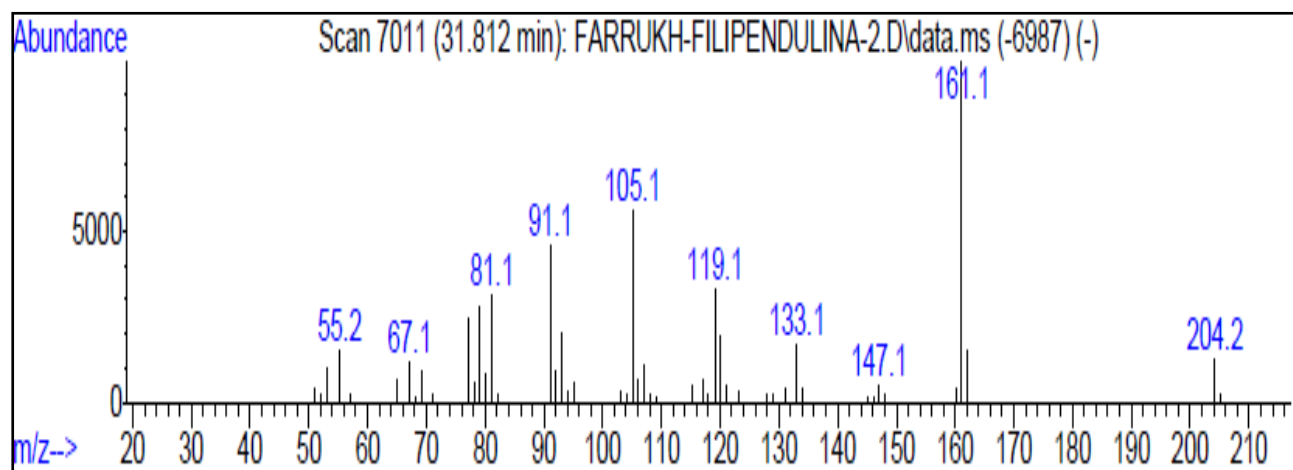
Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

Вақти боздорӣ: 31,812 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1481

Масс фрагментатсия m/z (%): 161,1(100%); 105,1(56%); 91,1(46%); 119,1(33%); 81,1(31%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (99%)



Расми 61. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи гермакрен D, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Scutellaria ramosissima* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 204 ба массаи молекулави гермакрен D мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 161 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$, ки ҳангоми ҷудошавии фрагменти изопропил аз молекулаи гермакрен D пайдо мешавад. Фрагменти m/z -и 119 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}]^+$; фрагменти m/z -и 91 ба массаи иони $[M-C_8H_{17}]^+$ мувофиқат менамоянд. Фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_9H_{19}]^+$ ва фрагменти m/z -и 77 ба массаи иони $[M-C_9H_{19}-H_2]^+$ рост меояд. Дар таҳқиқоти

мо, индекси нигаҳдории гермакрен D ба 1481 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Сесквитерпени моносиклиии гермакрен D-ро дар таркиби РА-и растаниҳои *Scutellaria ramosissima* (24,0%), *Hypericum perforatum* (13,7%), *Nepeta nuda* (13,5%) ва *Salvia sclarea* (11,5) пайдо кардем. Ҳамчунин гермакрен D-ро ба миқдори нисбатан камтар дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia absinthium* (8,0%), *Tanacetum vulgare* (3,4%), *Artemisia rutifolia* (2,8%) ошкор сохтем.

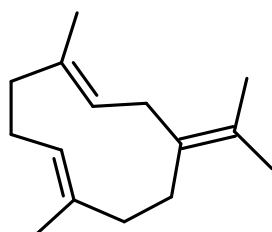
Манбаҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаи Мураккабгулон

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

ГЕРМАКРЕН В

Номи ИЮПАК: (1E,5E)-1,5-диметил-8-пропан-2-илиденсиклодека-1,5-диен

Формулаи химиявӣ: C₁₅H₂₄



Соҳти химиявӣ:

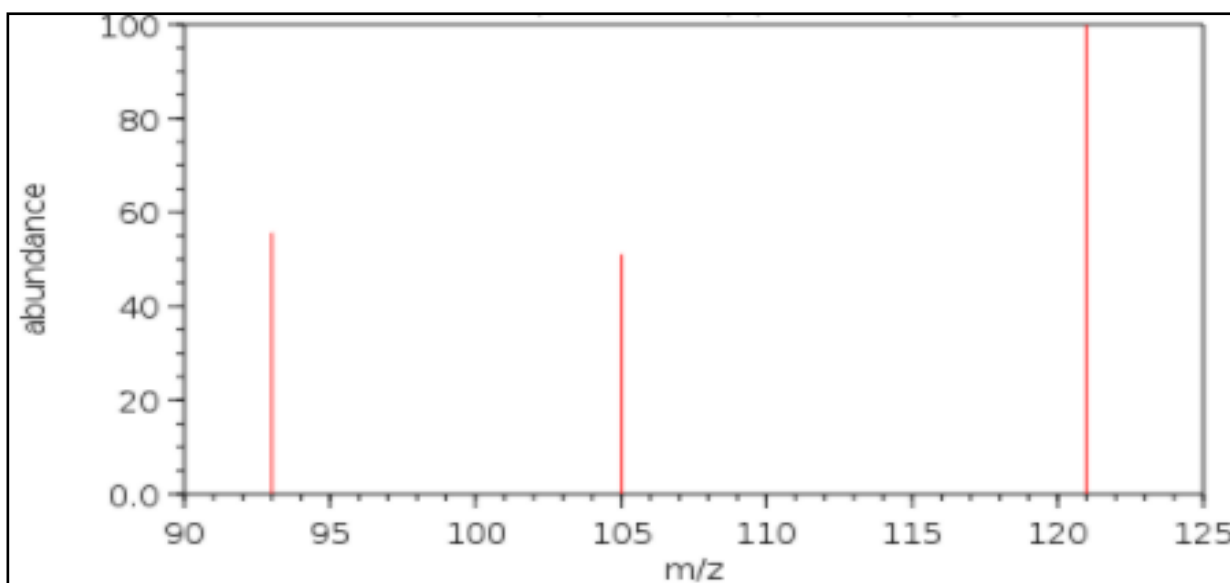
Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

Вақти боздорӣ: 53,399 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1558

Масс фрагментатсия m/z (%): 121,1(100%); 93,1(56%); 105(50%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST (99%)



Расми 62. Порчае аз масс фрагментатсияи m/z -и молекулаи гермакрен В, ки аз махзани NIST гирифта шудааст.

Идентификатсия: Дар порчаи аз масс фрагментатсияи m/z -и молекулаи гермакрен В, ки дар расми 62 оварда шудааст, масс-фрагментатсияи m/z -и 121 ба массаи иони $[M-C_6H_{11}]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}]^+$ ва фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_8H_{15}]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисоботи мо, индекси ниғаҳдории гермакрен В ба 1558 баробар шуд, ки он ба маълумоти илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Geranium macrorrhizum* ба миқдори 3,6% гермакрен В муайян карда шуд.

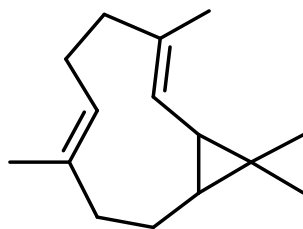
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаи Мураккабгулон

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

БИСИКЛОГЕРМАКРЕН

Номи ИЮПАК: (1S,2E,6E,10R)-3,7,11,11-тетраметил бисикло[8.1.0] ундека-2,6-диен

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}$



Сошти химиявӣ:

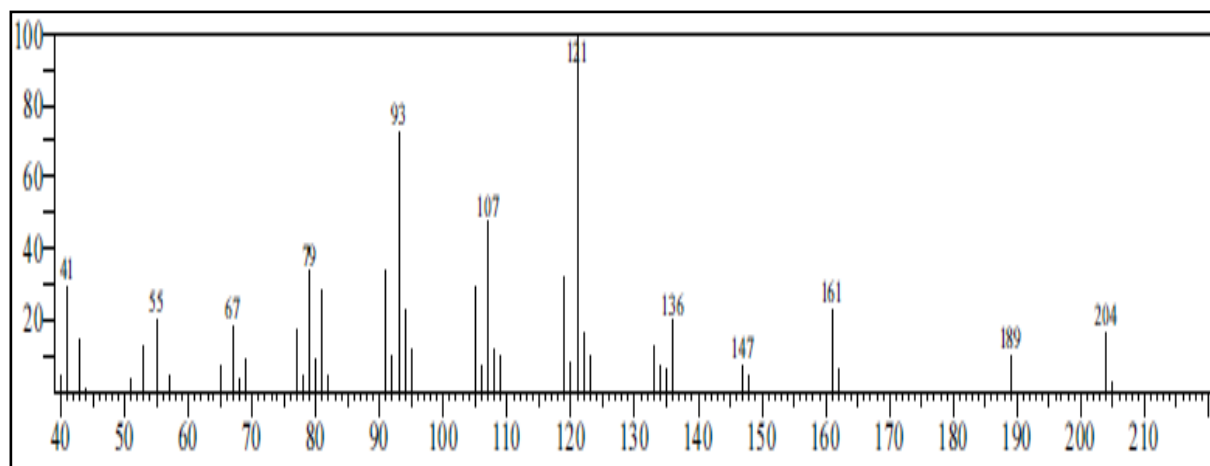
Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

Вақти боздорӣ: 49,581 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1495

Масс фрагментатсия m/z (%): 121(100%); 93(70%); 107(50%); 79(40%), 91(35%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ: PRABODH DB



Расми 63. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи бисиклогермакрен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ferula clematidifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 204 ба массаи молекулави бисиклогермакрен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 189 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 161 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 147 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$, фрагменти m/z -и 136 ба массаи иони $[M-C_4H_9-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}-CH_3]^+$; ва фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_8H_{17}-CH_3]^+$ рост меоянд. Дар

таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории бисиклогермакрен ба 1495 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Ferula clematidifolia* ба микдори 5,5% бисиклогермакрен муайян карда шуд.

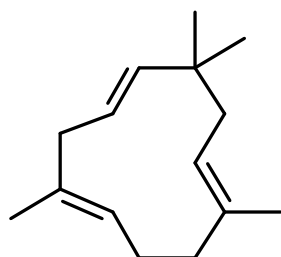
Манбаъҳои дигар: таркиби бисёр РА-и растаниҳои оилаи Мураккабгулон

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

α -ГУМУЛЕН

Номи ИЮПАК: (1E,4E,8E)-2,6,6,9-тетраметилсиклоундека-1,4,8-триен

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

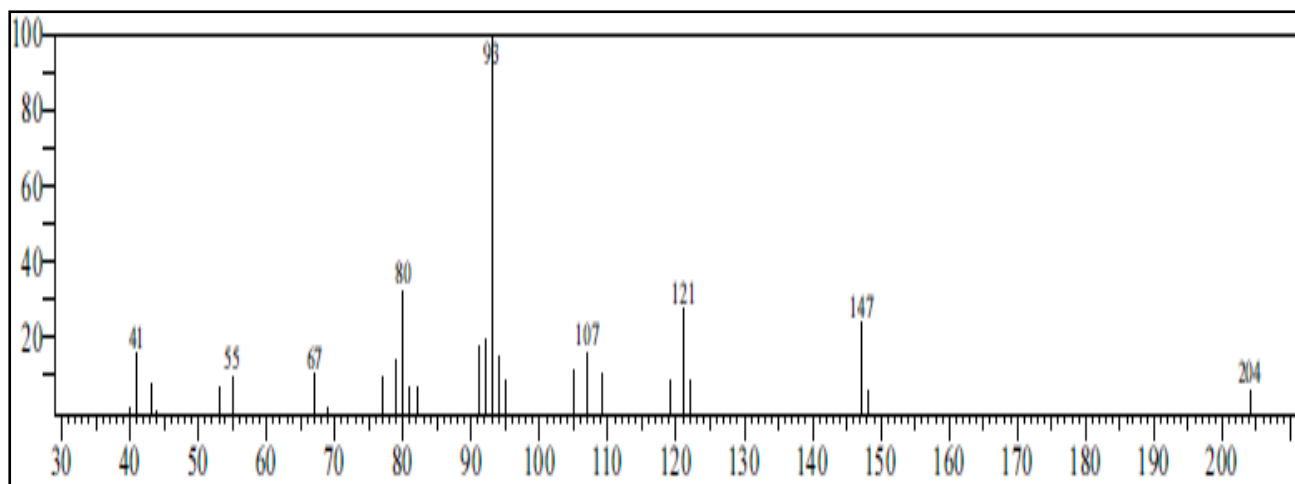
Вақти боздорӣ: 47,090 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1455

Масс фрагментатсия m/z (%): 93(100%); 80(30%); 121(28%); 147(25%), 92(23%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ: PRABODH

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 204 ба массаи молекулавии α -гумулен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 147 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}-CH_3]^+$; ва фрагменти m/z -и 80 ба массаи иони $[M-C_9H_{19}]^+$ мувофиқат мекунад. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории α -гумулен ба 1455 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 64. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи α -гумулен, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Salvia officinalis* L. сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Salvia officinalis* L. карбогидрогени сесквитерпении α -гумулен ба миқдори 8,2% дарёфт гардид.

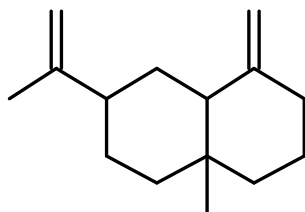
Манбаъҳои дигар: таркиби РА-и *Cordia verbenacea* DC. ва *Psidium guajava* (26%) [270]

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

β-СЕЛИНЕН

Номи ИЮПАК: (3R,4aS,8aR)-8a-метил-5-метилен-3-проп-1-ен-2-ил-1,2,3,4,4a,6,7,8-октагидронафталин

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

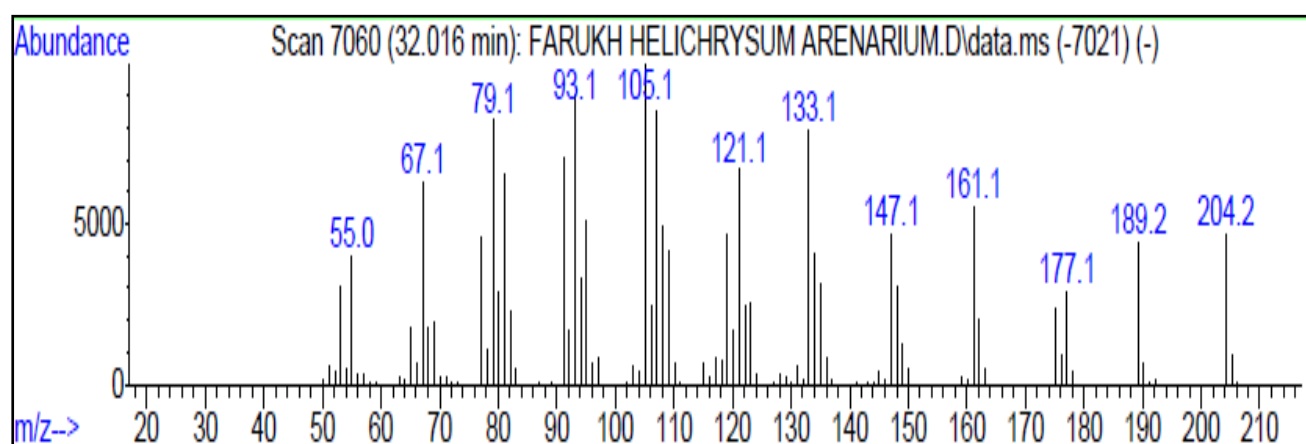
Вақти боздорӣ: 32,016 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1489

Масс фрагментатсия m/z (%): 105,1(100%); 93,1(90%); 107(85%); 79,1(82%), 133(79%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (99%); NRCN2205 (99%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 204 ба массаи молекулавии β -селинен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 189 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 177 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 161 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 147 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$, фрагменти m/z -и 133 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}]^+$; фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}-CH_3-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_8H_{17}-CH_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 67 ба массаи иони $[M-C_9H_{17}-CH_3]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғахдории β -селинен ба 1489 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].



Расми 65. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи β -селинен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Helichrysum thianschanicum* сабт гардидааст.

Дарёфт: β -Селинен аз таркиби РА-и *Anaphalis virgata* ва *Helichrysum thianschanicum* мутаносибан ба миқдори 6,0% ва 6,4% пайдо гардид.

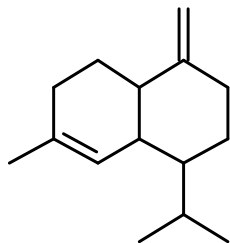
Манбаъҳои дигар: таркиби РА-и *Carum graecum* Boiss. (11,8%) [271]

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт ва синтези органикӣ

МУУРОЛЕН (MUUROLENE)

Номи ИЮПАК: ((1S,4aS,8aR)-4,7-диметил-1-пропан-2-ил-1,2,4a,5,6,8a-гексагидронафталин

Формулаи химиявӣ: C₁₅H₂₄



Соҳти химиявӣ:

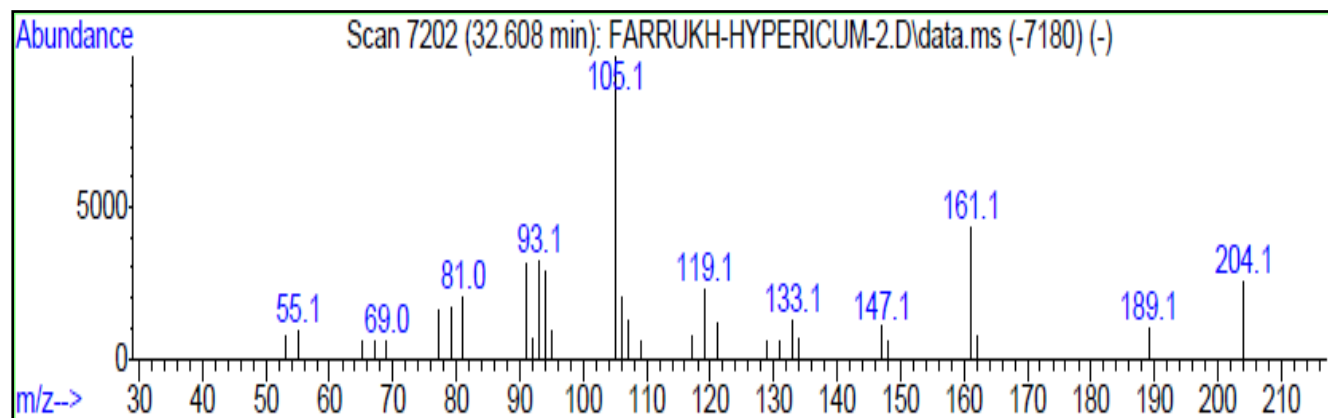
Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

Вақти боздорӣ: 31,645 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1500

Масс фрагментатсия m/z (%): 105,1(100%); 161,1(44%); 93,1(32%); 91,1(31%), 94,1(29%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (70%); NRCN2205 (99%)



Расми 66. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи мууролён, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum scabrum* L сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z-и 204 ба массаи молекулави мууролён мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z-и 189 ба массаи иони [M-CH₃]⁺; фрагменти m/z-и 161 ба массаи иони [M-C₃H₇]⁺; фрагменти m/z-и 147 ба массаи иони [M-C₄H₉]⁺, фрагменти m/z-и 133 ба массаи иони [M-C₅H₁₁]⁺; фрагменти m/z-и 119 ба массаи иони [M-C₅H₁₁-CH₃-H₂]⁺; фрагменти m/z-и 105 ба массаи

иони $[M-C_6H_{13}-CH_3-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}-CH_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 81 ба массаи иони $[M-C_8H_{15}-CH_3]^+$ мувофиқат мекунамд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории мууролен ба 1500 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Hypericum scabrum* ба миқдори аз 3,5% мууроленро кашф намудем.

Манбаъҳои дигар: таркиби РА-и намудҳои *Fissistigma* (8%) [272]

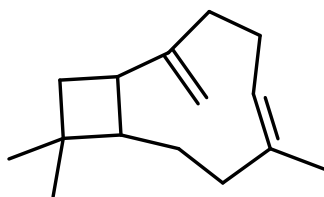
Соҳаи истифодабарӣ: ароматерапия, атриёт ва синтези органикӣ

В-КАРИОФИЛЛЕН

Номи ИЮПАК: (1R,4E,9S)-4,11,11-триметил-8-метиленден

бисикло[7.2.0]ундек-4-ен

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 204 г/мол

Вақти боздорӣ: 29,268 дақиқа

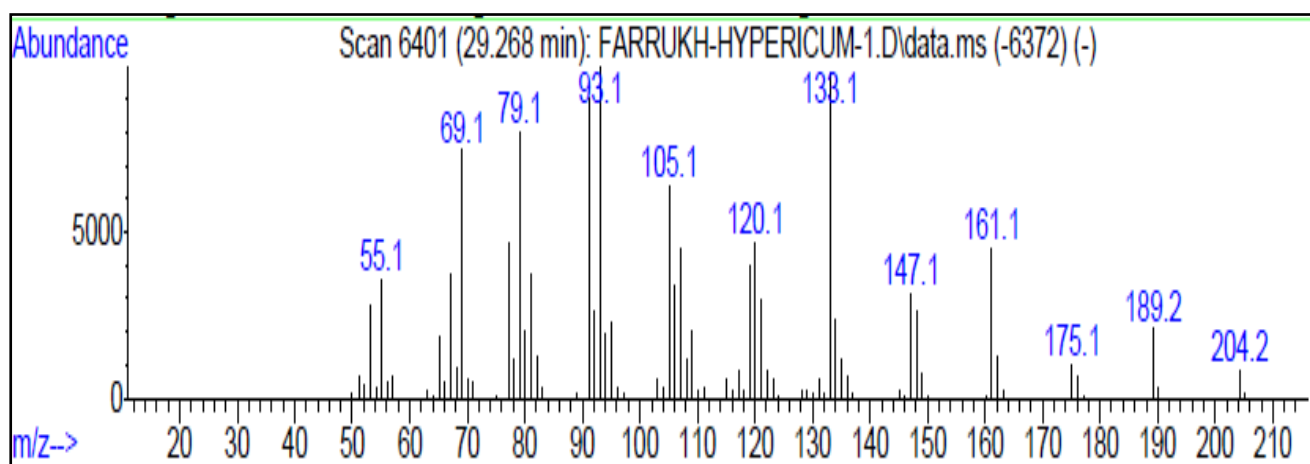
Индекси боздорӣ: 1417

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 133,1(98%); 91,1(90%), 79,1(80%); 69,1(75%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (99%); NRCN2205 (99%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 204 ба массаи молекулавии β-кариофиллен мувофиқат менамояд. Фрагменти m/z -и 189 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 175 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 161 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 147 ба массаи иони $[M-C_4H_9]^+$, фрагменти m/z -и 133 ба массаи иони $[M-C_5H_{11}]^+$; фрагменти m/z -и 120 ба

массаи иони $[M-C_6H_{12}]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 105 ба массаи иони $[M-C_7H_{15}]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M-C_8H_{15}]^+$; ва фрагменти m/z -и 79 ба массаи иони $[M-C_9H_{17}]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории β -кариофиллен ба 1489 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 67. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи β -кариофиллен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum perforatum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Таҳлилҳои мо нишон доданд, ки сесквитерпени β -кариофиллен дар таркиби РА-и растаниҳои *Salvia discolor*, *Nepeta nuda* ва *Scutellaria ramosissima* мутаносибан ба миқдорҳои 17,8%, 13,5% ва 11,1% мавҷуд мебошад. Ҳамчунин аз дар таркиби РА-и растаниҳои *Hypericum perforatum* (4,7%) ва *Melissa officinalis* (4,0%) β -кариофиллен муайян карда шуд.

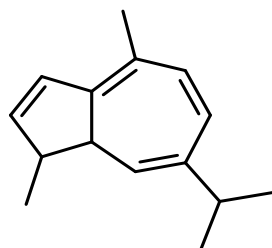
Манбаҳои дигар: таркиби РА-и *Oreocarya suaveolens* ва *Guibourtia elie* (40-43%) [273]

Соҳаи истифодабарӣ: ароматерапия, атриёт ва синтези органикӣ

ДИГИДРОХАМАЗУЛЕН (DIHYDROCHAMAZULENE)

Номи ИЮПАК: 1,4-диметил-7-пропан-2-ил-1,8а-дигидроазулен

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{20}$



Соҳти химиявӣ:

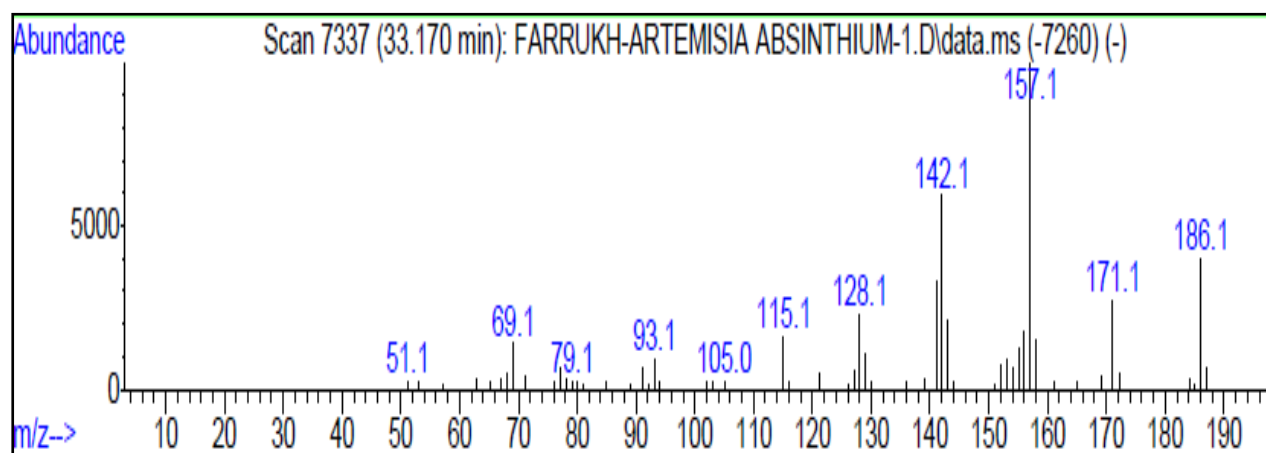
Вазни молекулавӣ: 200 г/мол

Вақти боздорӣ: 33,170 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1514

Масс фрагментатсия m/z (%): 157,1(100%); 142,1(59%); 186,1(40%), 141,1(33%); 171,1(27%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (93%); NPSH2205 (94%)



Расми 68. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи дигидрохамазулен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia absinthium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагменти m/z -и 171 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 157 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; фрагменти m/z -и 142 ба массаи иони $[M-C_3H_7-CH_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 128 ба массаи иони $[M-C_4H_9-CH_3]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории дигидрохамазулен ба 1514 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Таҳлилҳои мо нишон медиҳанд, ки дар таркиби РА-и растании *Artemisia absinthium* ба миқдори аз 5,5 то 11,6% дигидрохамазулен мавҷуд мебошад.

Манбаҳои дигар: таркиби РА-и *Oricia suaveolens* ва *Guibourtia ehie* (40-43%) [273]

Соҳаи истифодабарӣ: ароматерапия, атриёт ва синтези органикӣ

4.7. Спиртҳои асиклии ҳаднок

Дар таркиби РА-и растаниҳои *Coriandrum sativum* L. ва *Hypericum perforatum* L. се намояндаи спиртҳои асиклии ҳаднок - деканол, додеканол ва тетрадеканол ошкор сохтем. Шумораи атомҳои карбон дар спиртҳои деканол, додеканол ва тетрадеканол мутаносибан ба 10, 12 ва 14 баробар аст.

ДЕКАНОЛ

Номи ИЮПАК: декан-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{22}O$



Соҳти химиявӣ:

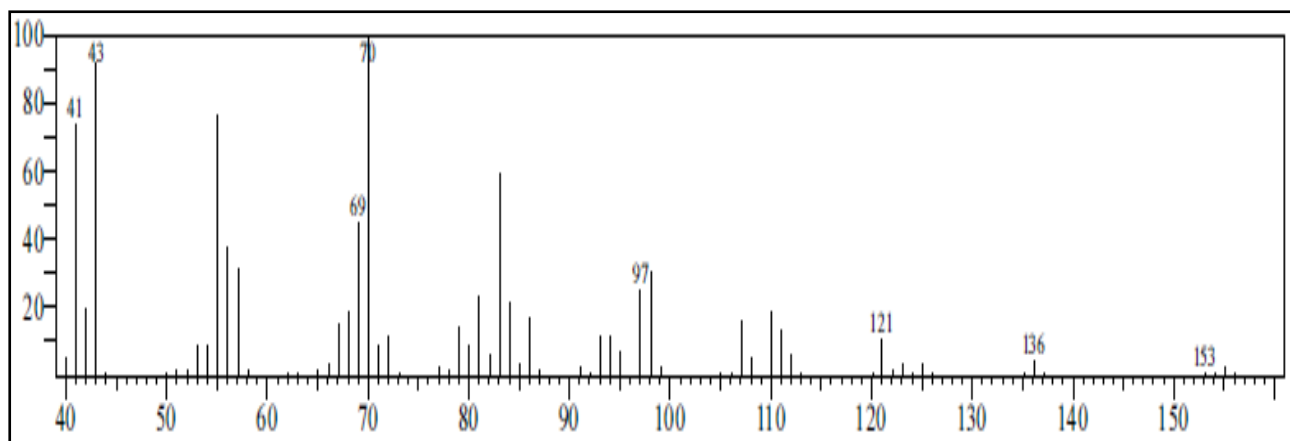
Вазни молекулавӣ: 158 г/мол

Вақти боздорӣ: 35,030 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1271

Масс фрагментатсия m/z (%): 70(100%); 55(90%); 56(90%), 43(70%); 41(68%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (100%)



Расми 69. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи деканол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагменти m/z -и 70 ба массаи иони $[M-OH-C_5H_{11}]^+$; фрагменти m/z -и 55 ба массаи иони $[M-OH-C_5H_{11}-CH_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 43 ба массаи иони $[M-OH-C_7H_{14}]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории деканол ба 1271 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣи нашргардида мебошад [274].

Дарёфт: Аз таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* L. ба миқдори 14,9% деканол дарёфт намуда шуд.

Манбаъҳои дигар: равғани растании палма

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва саноати хӯрокворӣ, шампунҳо

ДОДЕКАНОЛ

Номи ИЮПАК: додекан-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{26}O$



Соҳти химиявӣ:

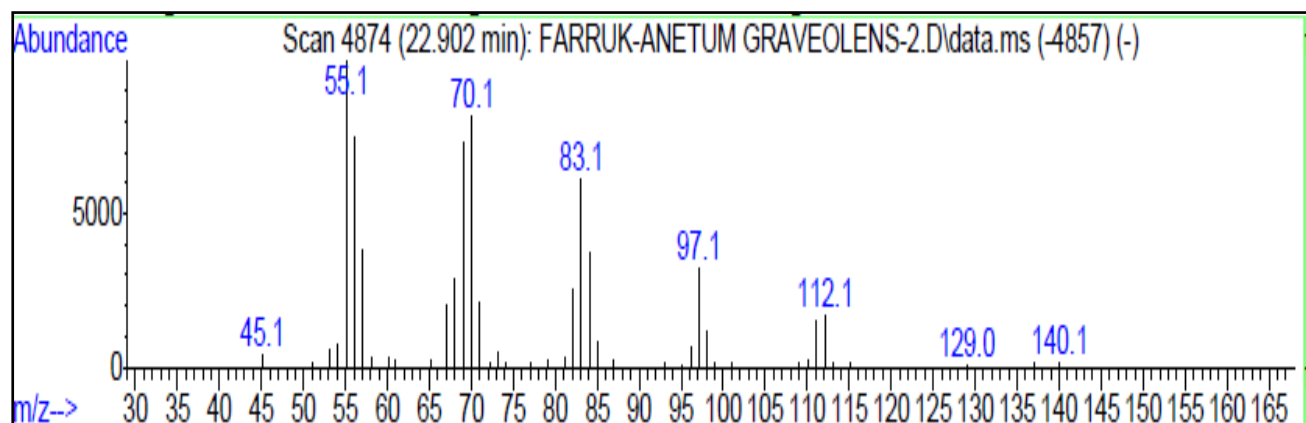
Вазни молекулавӣ: 186 г/мол

Вақти боздорӣ: 22.902 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1472

Масс фрагментатсия m/z (%): 55,1(100%); 70,1(82%); 56,1(75%), 69,1(73%); 83,1(61%)

Махзани ахбороти чушучӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (91%); NPSCH2205 (91%)



Расми 70. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи додеканол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum perforatum* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагменти m/z -и 55 ба массаи иони $[M-OH-C_8H_{17}-H]^+$; фрагменти m/z -и 70 ба массаи иони $[M-OH-C_7H_{15}]^+$; m/z -и 83 ба массаи иони $[M-OH-C_6H_{12}-H_2]^+$ ва фрагменти m/z -и 97 ба массаи иони $[M-OH-C_5H_{10}-H_2]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории додекан-1-ол ба 1472 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [274].

Дарёфт: Аз таркиби РА-и растании *Hypericum perforatum* ба миқдори 4,5% додеканол дарёфт намуда шуд.

Манбаъҳои дигар: равғани растании палма

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва саноати хӯрокворӣ, шампунҳо

ТЕТРАДЕКАНОЛ

Номи ИЮПАК: тетрадекан-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{14}H_{30}O$



Соҳти химиявӣ:

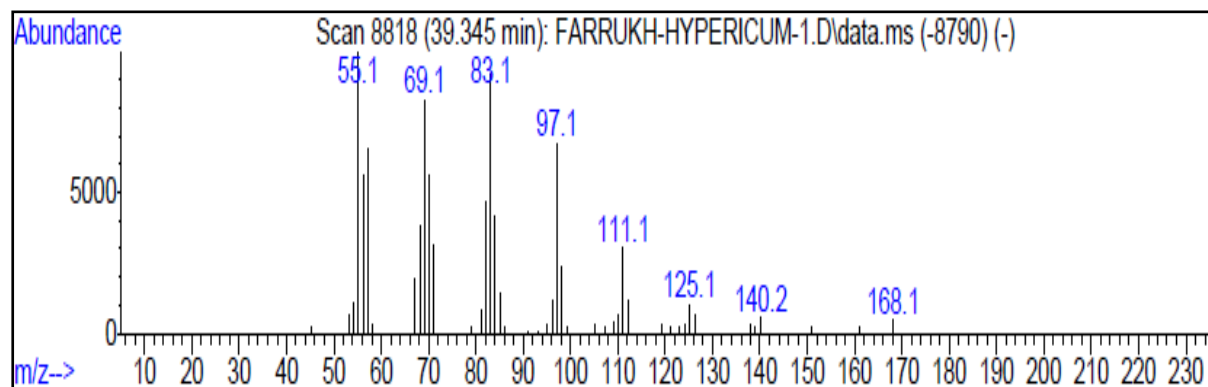
Вазни молекулавӣ: 214 г/мол

Вақти боздорӣ: 39,345 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1679

Масс фрагментатсия m/z (%): 55,1(100%); 83,1(92%); 69,1(83%); 97,1(67%); 57,1(65%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (91%); NPSCH2205 (90%)



Расми 71. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи тетрадекан-1-ол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 168 ба массаи иони $[M-OH-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 140 ба массаи иони $[M-OH-C_4H_9]^+$; фрагменти m/z -и 125 ба массаи иони $[M-OH-C_4H_9-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 111 ба массаи иони $[M-OH-C_5H_{11}-CH_3]^+$, фрагменти m/z -и 97 ба массаи иони $[M-OH-C_6H_{13}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 83 ба массаи иони $[M-OH-C_7H_{15}-CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 69 ба массаи иони $[M-OH-C_8H_{17}-CH_3]^+$ ва фрагменти m/z -и 55 ба массаи иони $[M-OH-C_9H_{19}-CH_3]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории тетрадекан-1-ол ба 1679 баробар шуд, ки он ба маълумоти илмии нашргардида мувофиқ мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* ба миқдори 9,2% спирти алифатии тетрадеканол муайян карда шуд.

Манбаъҳои дигар: рағани растании палма

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва саноати хӯрокворӣ, шампунҳо

4.8. Спиртҳои асиклии беҳад

Ба сифати спирти асиклии беҳад 2*E*-декен-1-олро дар таркиби РА-и растаниҳои *Galagania fragrantissima* ва *Coriandrum sativum* ошкор сохтем. Формулаи эмпирикии 2*E*-декен-1-ол $C_{10}H_{20}O$ мебошад.

2*E*-ДЕКЕН-1-ОЛ

Номи ИЮПАК: *транс*-2-декенол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{20}O$

Вазни молекулавӣ: 156 г/мол

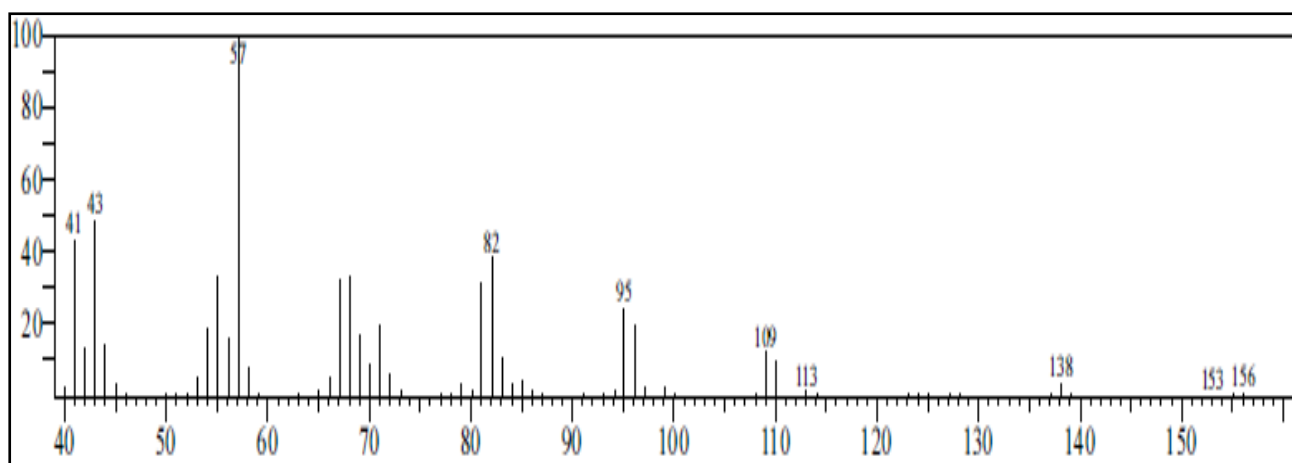
Вақти боздорӣ: 35,365 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1276

Масс фрагментатсия m/z (%): 57(100%); 43(50%); 41(43%); 82(40%); 67(35%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (90%)

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 156 ба массаи молекулави *транс*-2-декенол мувофиқат менамояд. Масс-фрагментатсияи m/z -и 153 ба массаи иони $[M-H_2]^+$; фрагменти m/z -и 138 ба массаи иони $[M-H_2O]^+$; фрагменти m/z -и 109 ба массаи иони $[M-H_2O-C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 95 ба массаи иони $[M-H_2O-C_3H_7]^+$, фрагменти m/z -и 82 ба массаи иони $[M-H_2O-C_4H_8]^+$; фрагменти m/z -и 68 ба массаи иони $[M-H_2O-C_5H_{10}]^+$; фрагменти m/z -и 67 ба массаи иони $[M-H_2O-C_5H_{11}]^+$; фрагменти m/z -и 57 ба массаи иони $[M-H_2O-C_5H_{11}-5H_2]^+$ мувофиқат мекунад. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории *транс*-2-декенол ба 1276 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].



Расми 72. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *транс-2-декенол*, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* L. сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растаниҳои *Galagania fragrantissima* ва *Coriandrum sativum* мутаносибан ба миқдори 7,8 ва 7,4% 2*E*-декен-1-ол ошкор карда шуд.

Манбаъҳои дигар: равғанҳои растании палма, пахта

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва саноати хӯроқворӣ, шампунҳо

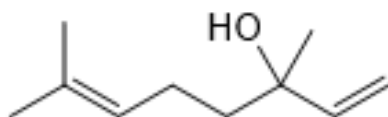
4.9. Спиртҳои монотерпеноидии асиклӣ

Линалоол, ситронеллол, гераниол ва спирти салтолинаро ҳамчун намояндагони спиртҳои монотерпеноидии асиклӣ аз таркиби РА-и растаниҳои омӯхташаванда ошкор сохтем. Молекулаҳои ҳар чор спирти дар боло зикргардида, носер буда, даҳ атоми карбонро доро мебошанд.

ЛИНАЛООЛ

Номи ИЮПАК: 3,7-диметилокта-1,6-диен-3-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

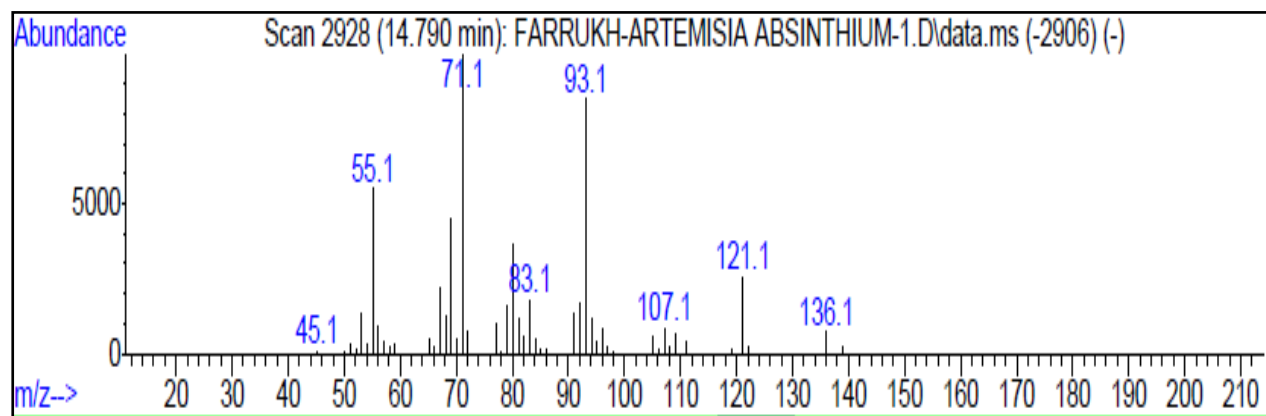
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 14,790 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1099

Масс фрагментатсия m/z (%): 71,1(100%); 93,1(85%); 55,1(55%); 69,1(45%); 80,1(36%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (91%); NPSCH2205 (91%)



Расми 73. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи линалоол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Scutellaria schachristanica* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Масс-фрагментатсияи m/z -и 136 ба массаи иони $[M - H_2O]^+$; фрагменти m/z -и 121 ба массаи иони $[M - H_2O - CH_3]^+$; фрагменти m/z -и 107 ба массаи иони $[M - H_2O - C_2H_5]^+$; фрагменти m/z -и 93 ба массаи иони $[M - H_2O - C_3H_7]^+$, фрагменти m/z -и 80 ба массаи иони $[M - H_2O - C_4H_8]^+$ ва фрагменти m/z -и 71 ба массаи иони $[C_4H_8O]^+$ мувофиқат мекунанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории линалоол ба 1099 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Линалоолро мо дар таркиби РА-и растаниҳои *Ocimum basilicum* (47,2%), *Scutellaria schachristanica* (27,0%), *Salvia sclarea* (12,5-23,5%), *Scutellaria ramosissima* (10,6%) ва *Cercis griffithii* (10,0%) ҳамчун компоненти асосӣ ($\geq 10\%$) ёфта намудем. Линалоол, ҳамчунин дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia vachanica* (5,6%), *Scutellaria immaculata* (6,9%), *Polychrysium tadshikorum* (5,4%), *Artemisia absinthium* (7,0%) ҳамчун компоненти асосӣ ба ҳисоб меравад.

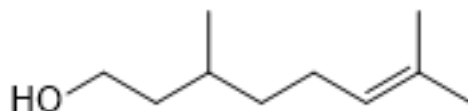
Манбаъҳои дигар: РА-и лаванда, гашниҷ ва пудина

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва саноати хӯрокворӣ

СИТРОНЕЛЛОЛ

Номи ИЮПАК: 3,7-диметилокт-6-ен-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{20}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 156 г/мол

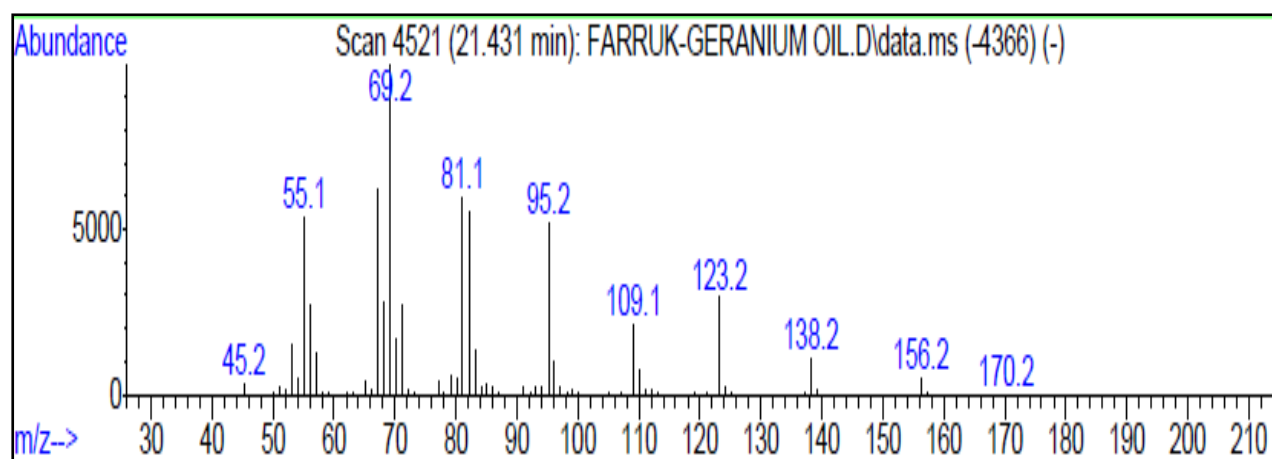
Вақти боздорӣ: 21,431 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1223

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 67,1(62%); 81,1(59%); 82,1(55%); 55,1(54%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (98%); NRCN2205 (90%)

Идентификатсия: Массай молекулавии ситронеллол ба 156 баробар аст. Сигналҳои m/z -и 138; 123; 95; 81 ва 69 мутаносибан ба массай ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$ ва $C_5H_9^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории ситронеллол ба 1223 баробар аст, ки он ба маълумоти илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227].



Расми 74. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи ситронеллол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Pelargonium graveolens* сабт гардидааст.

Дарёфт: Таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Pelargonium graveolens* дар ҶТ рӯйянда нишод дод, ки 37,5% -и таркиби онро ситронеллол ташкил медиҳад.

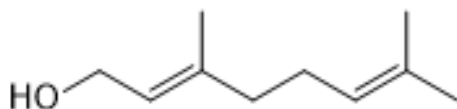
Манбаъҳои дигар: РА-и лаванда, гашниҷ ва пудина

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва синтези органикӣ

ГЕРАНИОЛ

Номи ИЮПАК: (2E)-3,7-диметилוקта-2,6-диен-1-ол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₈O



Соҳти химиявӣ:

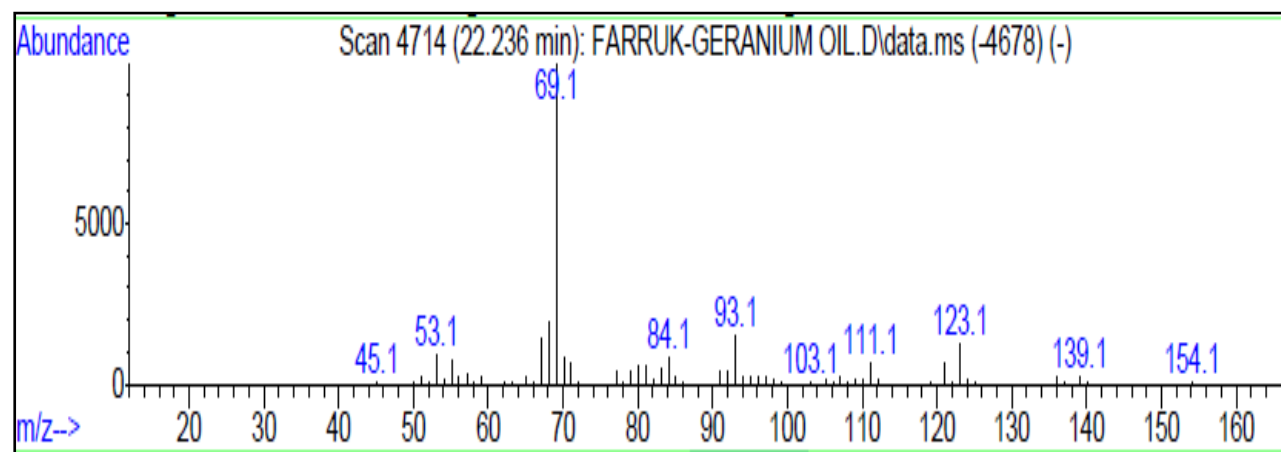
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,236 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1249

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 68,1(19%); 93,1(15%); 67,1(14%); 123,1(13%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (94%); NPSCH2205 (91%)



Расми 75. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи гераниол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Pelargonium graveolens* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 75) сигнали m/z-и 154,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии гераниол баробар мебошад.

Сигналҳои m/z 139; 123; 93 ва 69 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-CH_2OH]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$ ва $C_5H_9^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории гераниол ба 1249 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Гераниолро дар таркиби РА-и *Pelargonium graveolens* ба миқдори 6,0% пайдо намудем.

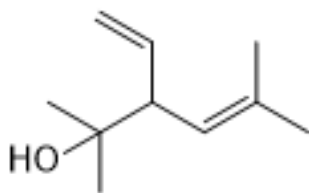
Манбаъҳои дигар: РА-и лаванда, ниёзбӯ ва пудина

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва синтези органикӣ

СПИРТИ САНТОЛИНА (SANTOLINA ALCOHOL)

Номи ИЮПАК: 3-этенил-2,5-диметилгекс-4-ен-2-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

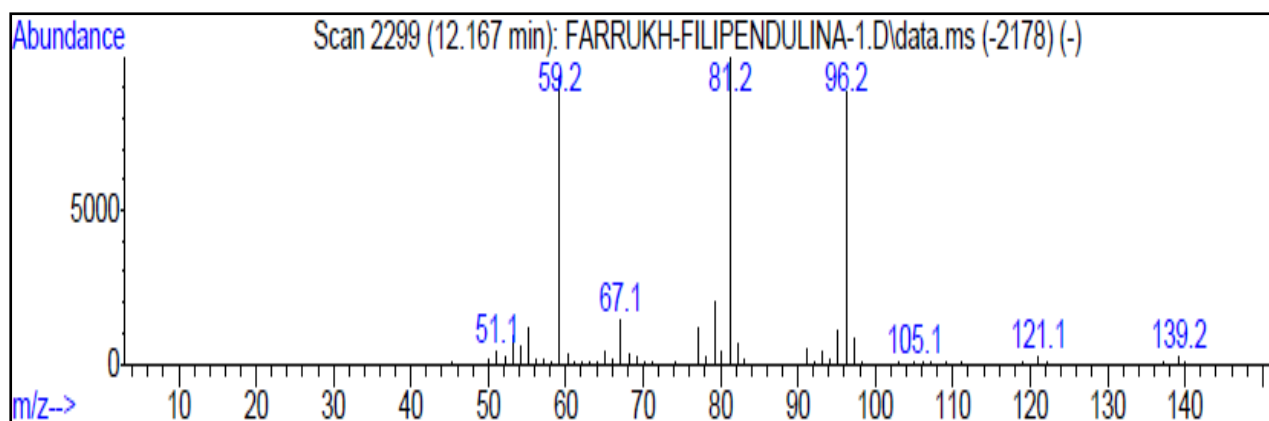
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 12,167 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1034

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,2(100%); 59,2(94%); 96,2(88%); 79,1(20%); 67,1(14%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (78%); NRCN2205 (64%)



Расми 76. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи спирти сантолина, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Achillea filipendulina* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z-и 139; 121; 96; 81 ва 59 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-CH_3-H_2O]^+$; $[M-H_2O-C_3H_4]^+$; $[M-H_2O-C_3H_4-CH_3]^+$ ва $[C_3H_6OH]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории спирти сантолина ба 1034 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Мо дар таркиби РА-и растании *Achillea filipendulina* ба миқдори зиёд аз 43,6 то 46,3 % спирти салтолинаро муайян намудем.

Манбаъҳои дигар: РА-и намудҳои ҷинси *Achillea* [275]

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва синтези органикӣ

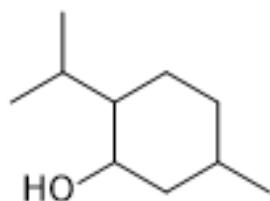
4.10. Спиртҳои монотерпеноидии сиклӣ

Ба сифати монотерпеноидҳои сиклии спиртӣ неоментол, α -терпинеол, *сис*-хризантенол, борнеол, терпинен-4-ол ва вербенолро аз таркиби РА-и растаниҳои таҳқиқшаванда пайдо намудем. Дар сохти молекулаҳои неоментол, α -терпинеол ва терпинен-4-ол якто сикл ва дар молекулаҳои *сис*-хризантенол, борнеол ва вербенол ду сикл мавҷуд мебошад. Молекулаҳои неоментол ва борнеол ҳаднок буда, монотерпеноидҳои α -терпинеол, *сис*-хризантенол, терпинен-4-ол ва вербенол дорои бандҳои дучанда мебошанд.

НЕОМЕНТОЛ

Номи ИЮПАК: (2R,5R)-5-метил-2-пропан-2-илсиклоҳексан-1-ол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₂₀O



Соҳти химиявӣ:

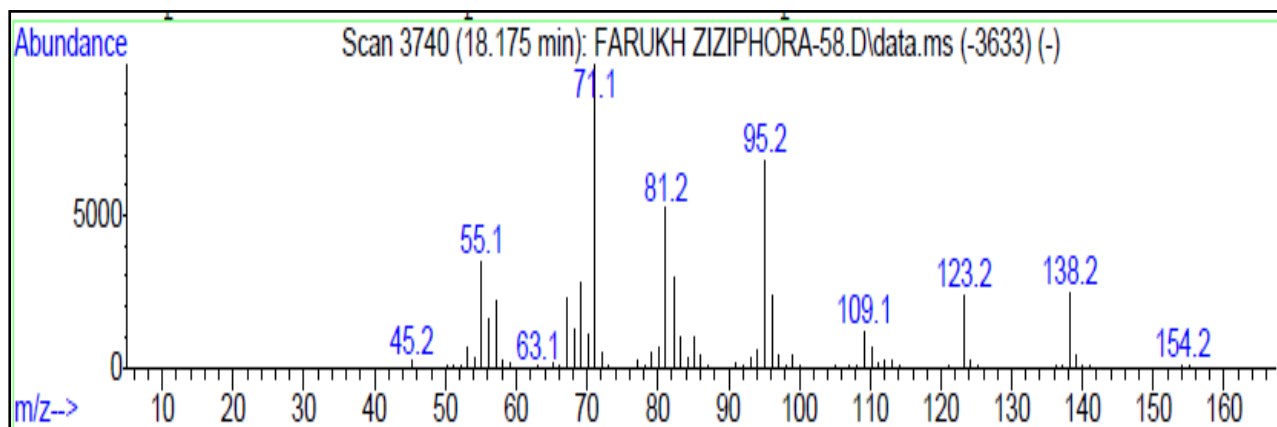
Вазни молекулавӣ: 156 г/мол

Вақти боздорӣ: 18,175 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1161

Масс фрагментатсия m/z (%): 71,1(100%); 95,1(68%); 81,1(52%); 55,1(34%); 82,1(30%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (96%); NPSCH2205 (86%)



Расми 77. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи неоментол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ziziphora clinopodioides* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z-и 138; 123; 95; 81 ва 71 мутаносибан ба массаи ионҳои [M-H₂O]⁺; [M-H₂O-CH₃]⁺; [M-H₂O-C₃H₇]⁺; [M-C₄H₉]⁺ ва [M-C₆H₁₃]⁺ мувофиқат менамоянд [276]. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории неоментол ба 1161 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар ҳудуди аз 6,5 то 23,1% неоментолро дар таркиби РА-и растании *Ziziphora clinopodioides* пайдо намудем.

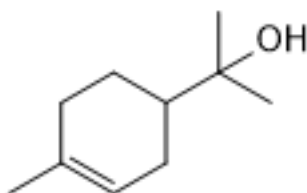
Манбаъҳои дигар: РА-и намудҳои чинси *Ziziphora* ва *Mentha*

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва синтези органикӣ

α -ТЕРПИНЕОЛ

Номи ИЮПАК: 2-(4-метилсиклоҳек-3-ен-1-ил)пропан-2-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

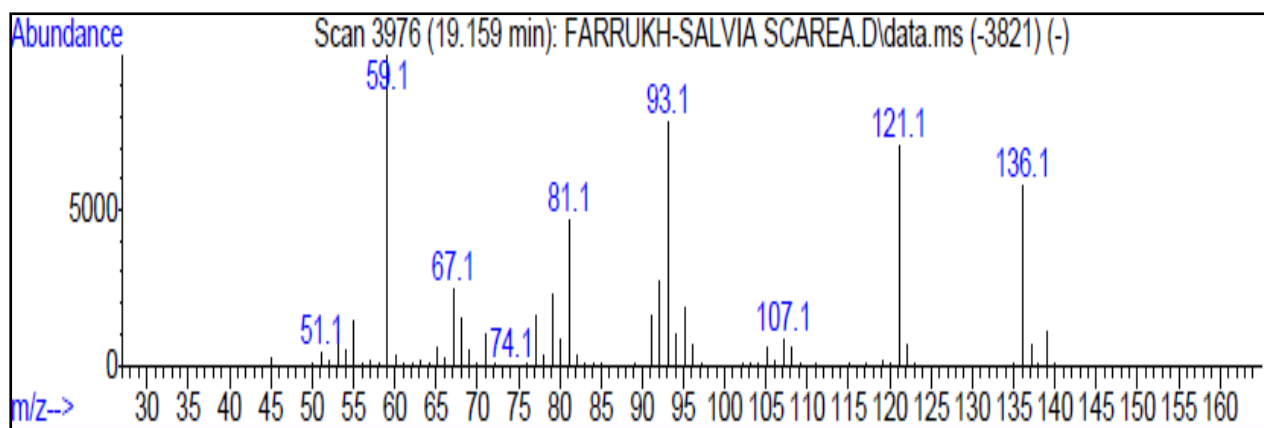
Вақти боздорӣ: 15,21 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1186

Масс фрагментатсия m/z (%): 59,1(100%); 93,1(78%); 121,1(71%); 136,1(58%); 81,1(47%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (91%); NRCN2205 (86%)

Идентификатсия: Сигналҳои m/z -и 136; 121; 93; 81; 67 ва 59 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-C_4H_7]^+$ ва $[M-C_7H_{11}]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории α -терпинеол ба 1186 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].



Расми 78. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи α-терпинеол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Salvia sclarea* сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Salvia sclarea* L. ба миқдори 5,5% α-терпинеолро пайдо намудем.

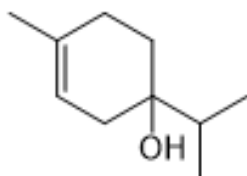
Манбаъҳои дигар: дар таркиби бисёр равғанҳои атрӣ

Соҳаи истифодабарӣ: дар атриёт ва синтези органикӣ

ТЕРПИНЕН-4-ОЛ

Номи ИЮПАК: 4-метил-1-пропан-2-илсиклоҳекс-3-ен-1-ол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₈O



Соҳти химиявӣ:

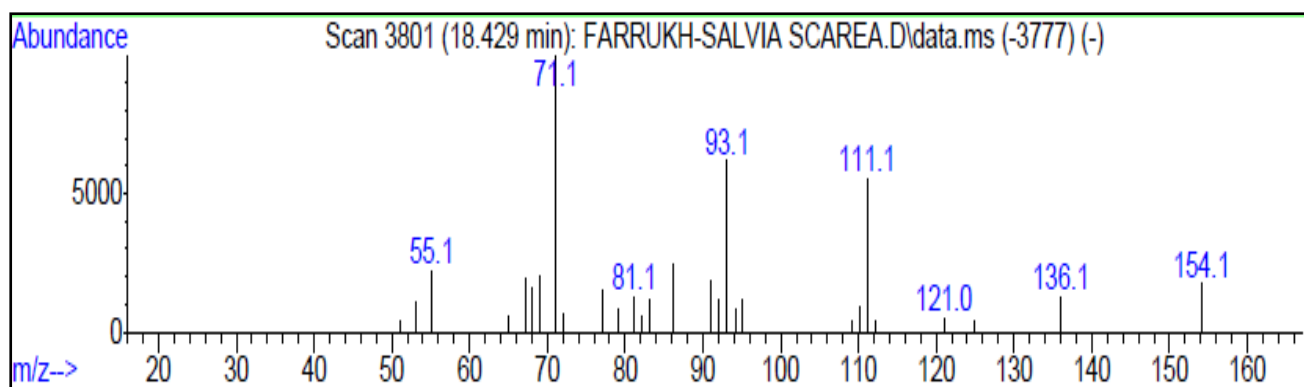
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 14,66 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1174

Масс фрагментатсия m/z (%): 71,1(100%); 93,1(62%); 111,1(55%); 86,1(24%); 55,1(22%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (96%); NRCN2205 (97%)



Расми 79. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи терпинен-4-ол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Polychrysum tadshikorum* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 79) сигнали m/z -и 154,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулави терпинен-4-ол баробар мебошад. Сигналҳои m/z -и 136; 121; 111; 93; ва 71 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; ва $[C_4H_7O]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғадории терпинен-4-ол ба 1174 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растаниҳои *Polychrysum tadshikorum* ва *Angelica ternate* монотерпеноиди терпинен-4-ол мутаносибан бо андозаи 14,5 ва 6,8% муайян карда шуд.

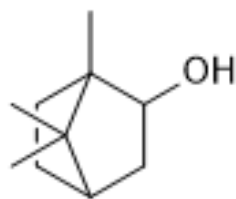
Манбаъҳои дигар: дар таркиби РА-и дарахти чой (*Melaleuca alternifolia*) [277]

Соҳаи истифодабарӣ: тиб, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

БОРНЕОЛ

Номи ИЮПАК: 1,7,7-триметилбисикло[2.2.1]ҳептан-2-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

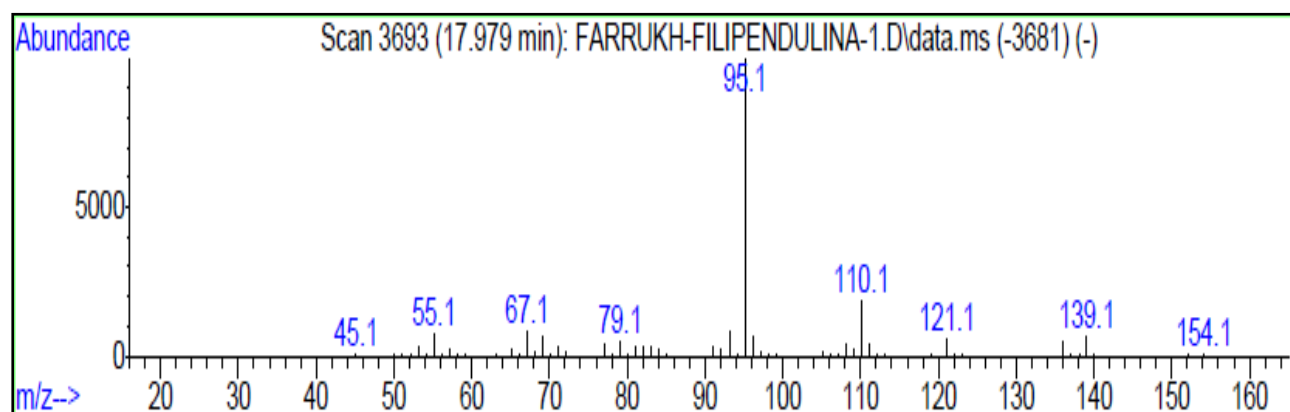
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 17,979 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1165

Масс фрагментатсия m/z (%): 95,1(100%); 110,1(18%); 67,1(8%); 93,1(8%); 55,1(7%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (91%); NPSCH2205 (68%)



Расми 80. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи борнеол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Achillea filipendulina* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 80) сигнали m/z -и 154,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии борнеол рост меояд. Сигналҳои m/z -и 139; 121; 110; ва 95 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-C_3H_8]^+$; ва $[C_6H_7O]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории борнеол ба 1165 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Борнеол дар таркиби РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* (4,9%), *Achillea filipendulina* (6,0%), *Salvia officinalis* (8,5%) ошкор гардид.

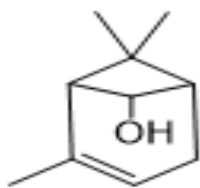
Манбаҳои дигар: РА-и *Micromeria cristata* (40%) [278]

Соҳаи истифодабарӣ: ароматерапия, дорусозӣ, атриёт ва синтези органикӣ

сис-ХРИЗАНТЕНОЛ

Номи ИЮПАК: 2,7,7-триметилбисикло[3.1.1]ҳепт-2-ен-6-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

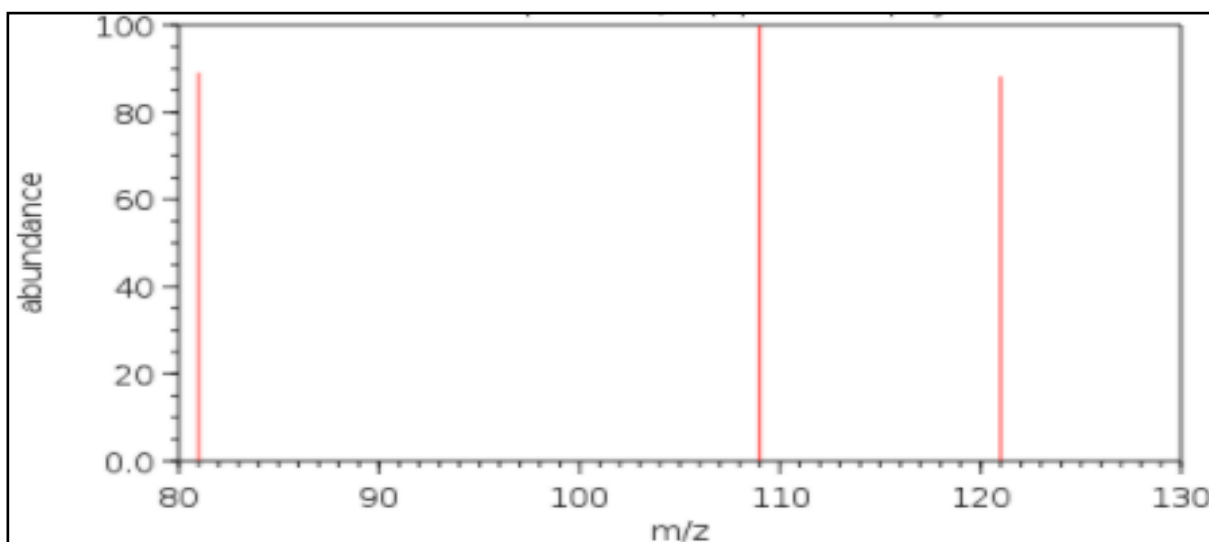
Вазни молекулавӣ: 152 г/мол

Вақти боздорӣ: 16,355 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1133

Масс фрагментатсия m/z (%): 109(100%); 81(89%); 121(85%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275 (99%)



Расми 81. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *cis*-хризантенол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia vulgaris* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z -и 121; 109; ва 81 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_2-OH]^+$; $[M-(CH_2)_2-OH]^+$ ва $[M-(CH_2)_4-OH]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории *cis*-хризантенол ба 1133 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и *Artemisia vulgaris* ба сифати ҷузъи асосӣ *cis*-хризантенол ба миқдори 56,6% муайян карда шуд.

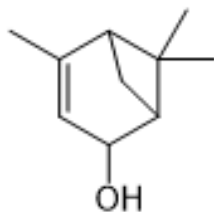
Манбаъҳои дигар: РА-и баъзе намудҳои ҷинси *Artemisia*

Соҳаи истифодабарӣ: синтези органикӣ

ВЕРБЕНОЛ

Номи ИЮПАК: 4,6,6-триметилбисикло[3.1.1]хепт-3-ен-2-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

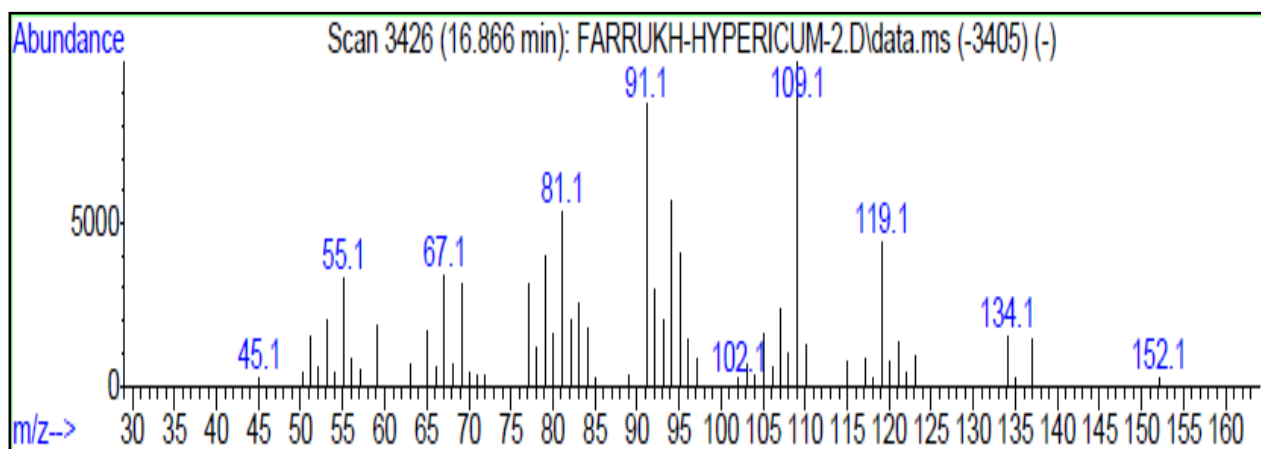
Вазни молекулавӣ: 152 г/мол

Вақти боздорӣ: 16,866 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1137

Масс фрагментатсия m/z (%): 109,1(100%); 91,1(89%); 94,1(57%); 81,1(53%); 119,1(44%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205 (98%); Wiley275.L (86%)



Расми 82. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи вербенол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum scabrum* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 82) сигнали m/z -и 152,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии вербенол рост меояд. Сигналҳои m/z 134; 119; 109; 91 ва 81 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M - H_2O]^+$; $[M - H_2O - CH_3]^+$; $[M - C_3H_7]^+$; $[M - H_2O - C_3H_7]^+$ ва $[C_5H_5O]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар

таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории вербенол ба 1137 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Вербенол дар таркиби РА-и растани *Hypericum scabrum* ба миқдори 3,9% ошкор гардид.

Манбаъҳои дигар: РА-и баъзе намудҳои ҷинси *Mentha* ва *Juniperus*

Соҳаи истифодабарӣ: ароматерапия, синтези органикӣ

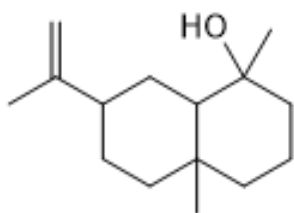
4.11. Спиртҳои сесквитерпенӣ

Спиртҳои сесквитерпении интермедеол, спатуленол, виридифлоролро дар таркиби РА-и растаниҳо пайдо намудем. Шумораи атомҳои карбон дар молекулаи сесквитерпеноидҳои спиртӣ ба понздаҳ баробар буда, ҳар се онҳо яктогӣ гурӯҳи функционалии спиртӣ доранд. Дар молекулаи интермедеол ду цикл ва дар сохтори молекулаҳои спатуленол ва виридифлорол се цикли мавҷуд мебошад.

ИНТЕРМЕДЕОЛ

Номи ИЮПАК: (1S,4aS,7R,8aS)-1,4а-диметил-7-проп-1-ен-2-ил-2,3,4,5,6,7,8,8а-октагидронафталин-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{26}O$



Сохти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 222 г/мол

Ҷудосозӣ. Интермедеолро аз таркиби РА-и қисмати рӯйизаминии растани *Salvia discolor* тавассути хроматографияи баландмаҳсули моеъгӣ (ХБММ) препаративӣ ба таври индивидуалӣ ҷудо намудем, ки намуди он хокаи аморфӣ буд. Тозагии он 99,0%-ро ташкил дод, ки тавассути ХБММ - и аналитикӣ санҷида шуд.

Вақти боздорӣ: 59,156 дақиқа

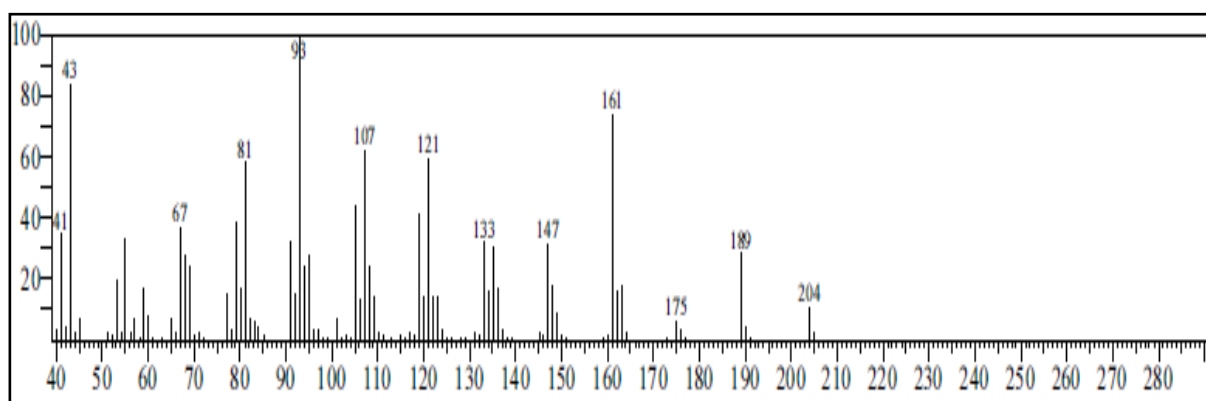
Индекси боздорӣ: 1667

Масс фрагментатсия m/z (%): 98,1(100%); 43,1(83%); 161,1(78%); 107,1(61%); 121,1(60%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (97%)

Идентификатсия:

Сигнали 204 ба иони $[M-H_2O]^+$ мувофиқат менамояд. Сигналҳои m/z -и 189; 161; 147; 133; 121; 107; 98 ва 81 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$; $[M-H_2O-C_5H_{11}]^+$; $[M-H_2O-C_6H_{13}]^+$; $[M-H_2O-C_7H_{15}]^+$; $[M-H_2O-C_8H_{10}]^+$ ва $[C_9H_{17}O]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо индекси нигаҳдории интермедеол ба 1667 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].



Расми 83. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи интермедеол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Salvia discolor* сабт гардидааст.

Маълумоти РМЯ 1H (400 МҲс, $CDCl_3$), δ 0,93 (3H, с, CH_3 -15), 1,09 (3H, с, CH_3 -14), 1,75 (3H, с, CH_3 -13), 2,43 (1H, сп, H-7), 4,88 (1H, сп, H-12a), 4,91 (1H, сп, H-12b); ^{13}C (100 МҲс, $CDCl_3$), δ 18,3 (C-15), 20,0 (C-6), 22,2 (C-14), 22,6 (C-13), 22,8 (C-2), 23,4 (C-8), 35,2 (C-10), 39,3 (C-7), 40,3 (C-9), 41,3 (C-3), 43,4 (C-1), 49,1 (C-5), 71,9 (C-4), 110,7 (C-12) ва 146,8 (C-11). Натиҷаҳои бадастовардаи мо бо маълумоти илмӣ нашргашта мувофиқат менамоянд [279].

Дарёфт: Таҳлилҳои мо нишон медиҳанд, ки дар таркиби РА-и қисмати рӯйизаминии растании *Salvia discolor* бо миқдори зиёд (57,4%) моддаи интермедеол мавҷуд аст.

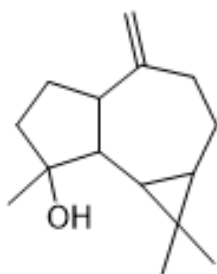
Манбаҳои дигар: РА-и *Cymbopogon afronardus* Stapf [280]

Соҳаи истифодабарӣ: синтези органикӣ

СПАТУЛЕНОЛ (SPATHULENOL)

Номи ИЮПАК: (1aR,4aR,7S,7aR,7bR)-1,1,7-триметил-4-метиленден-1a,2,3,4a,5,6,7a,7b-октагидросиклопропа[h]азулен-7-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 220 г/мол

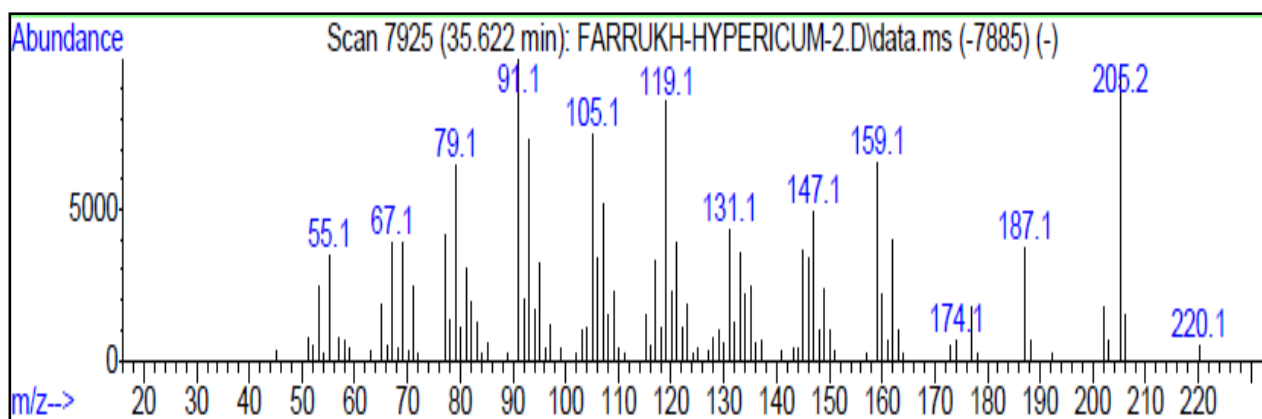
Вақти боздорӣ: 35,622 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1577

Масс фрагментатсия m/z (%): 99,1(100%); 205,1(98%); 119,1(86%); 105,1(75%); 93,1(73%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (98%); Wiley275.L (99%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 84) сигнали m/z -и 220,1 -ро дидаан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии спатуленол рост меояд. Сигналҳои m/z -и 205; 187; 159; 147; 131; 119; 105; 91 ва 79 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$; $[M-H_2O-C_5H_9]^+$; $[M-H_2O-C_6H_{13}]^+$; ва $[M-H_2O-C_7H_{15}]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории спатуленол ба 1577 баробар аст, ки он ба маълумоти илмӣ нашргардида мувофиқ мебошад [227].



Расми 84. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи спатуленол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum scabrum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Спатуленолро дар таркиби РА-и растаниҳои *Hypericum scabrum* (7,1%) ва *Hyssopus seravschanicus* (5,0%) муайян намудем.

Манбаъҳои дигар: РА-и кокутӣ

Соҳаи истифодабарӣ: атриёт, синтези органикӣ

ВИРИДИФЛОРОЛ

Номи ИЮПАК: (1aR,4S,4aS,7R,7aS,7bS)-1,1,4,7-тетраметил-2,3,4a,5,6,7,7a,7b-октагидро-1aH-сиклопропа[e]азулен-4-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{26}O$



Соҳти химиявӣ:

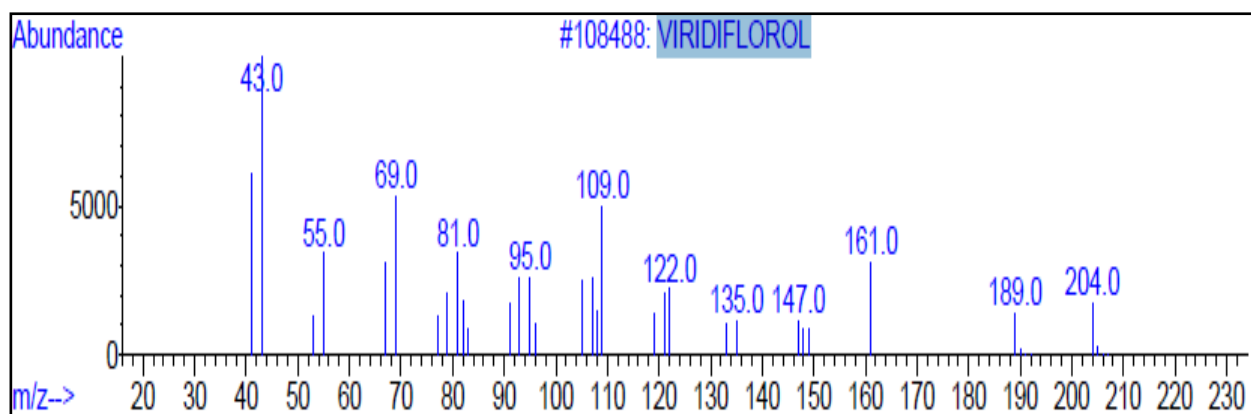
Вазни молекулавӣ: 222 г/мол

Вақти боздорӣ: 32,58 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1592

Масс фрагментатсия m/z (%): 43,0(100%); 41,0(70%); 69,0(66%); 109,0(50%); 81,0(40%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (99%); Wiley275.L (96%)



Расми 85. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи виридифлорол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z -и виридифлорол 204; 189; 161; 147; 135; 122; 109; 95; 81; 69; 55 ва 43 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$; $[M-H_2O-C_5H_{11}]^+$; $[M-H_2O-C_6H_{13}]^+$; $[C_6H_{11}O]^+$; $[C_5H_9O]^+$; $[C_5H_9]^+$; $[C_4H_9]^+$ ва $[C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории виридифлорол ба 1592 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Пайвастагии сесквитерпеноидии виридифлоролро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* ба миқдори 44,4% таҳқиқ намудем.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Salvia algeriensis* Desf. (71,1%), *Satureja visianii* Silic (17,9%), *Mentha aquatica* L. (11,3%) [281]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

4.12. Дитерпеноидҳои спиртӣ

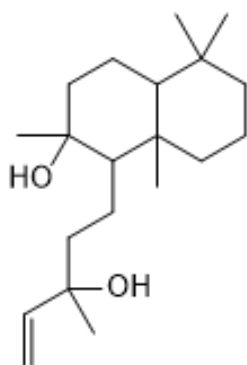
Дитерпеноидҳои спиртии склареол ва маноолро дар таркиби РА-и растаниҳои *Salvia sclarea* ва *Philadelphus purpureomaculatus* пайдо намудем. Шумораи атомҳои карбон дар молекулаи дитерпеноидҳои спиртӣ ба бист баробар буда, дар молекулаи склареол якто гурӯҳи функционалии спиртӣ ва дар маноол бошад дуто гурӯҳи гидрооксилӣ мавҷуд мебошад.

СКЛАРЕОЛ

Склареол як дитерпеноиди лабданӣ аст, ки лабд-14-ен бо гурӯҳҳои гидроксидар маҷӯҳои 8 ва 13 иваз карда мешавад. Он аввалин маротиба аз *Salvia sclarea* ҷудо карда шудааст.

Номи ИЮПАК: (1R,2R,4aS,8aS)-1-[(3R)-3-гидроксиз-метилпент-4-енил]-2,5,5,8a-тетраметил-3,4,4a,6,7, 8-гексагидро-1H-нафталин-2-ол

Формулаи химиявӣ: C₂₀H₃₆O₂



Сохти химиявӣ:

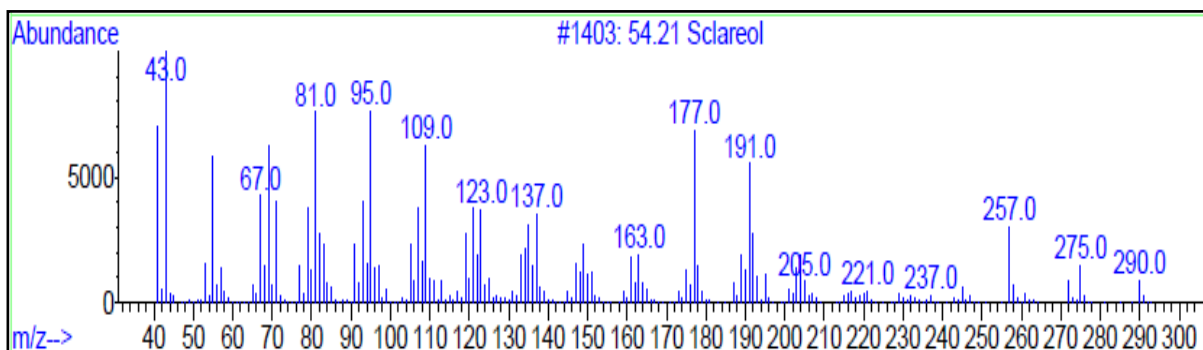
Вазни молекулавӣ: 308 г/мол

Вақти боздорӣ: 56,792 дақиқа

Индекси боздорӣ: 2214

Масс фрагментатсия m/z (%): 43,0(100%); 81,0(75%); 95,0(75%); 41,0(70%); 109,0(70%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): HPSH2205 (88%)



Расми 86. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи склареол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Salvia sclarea* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z -и склареол 290; 275; 257; 191 ва 177 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-2H_2O-CH_3]^+$; $[M-2H_2O-C_6H_9]^+$ ва $[M-2H_2O-C_7H_{11}]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории склареол ба 2214 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дитерпеноиди склареоли аз таркиби РА-и растании *Salvia sclarea* гирифташуда, ба микдори 14,6% - ро ташкил дод.

Манбаъҳои дигар: Склареол дар *Gnaphalium pellitum*, *Gnaphalium graveolens*, *Nicotiana glutinosa*, *Teucrium orientale* ошкор карда шудааст [282].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ. Склареол ҳамчун агенти зиддимикробӣ, зиддизамбуруғӣ ва индуктори апоптоз нақш дорад.

МАНООЛ

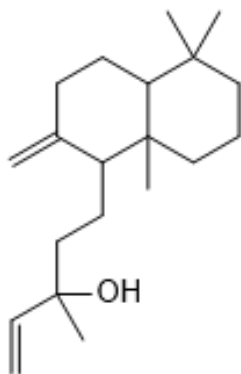
Номи ИЮПАК: (3R)-5-[(1S,4aS,8aS)-5,5,8a-триметил-2-метилен-3,4,4a,6,7,8-ҳексагидро-1H-нафталин-1-ил]- 3-метилпент-1-ен-3-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{20}H_{34}O$

Вазни молекулавӣ: 290 г/мол

Вақти боздорӣ: 51,972 дақиқа

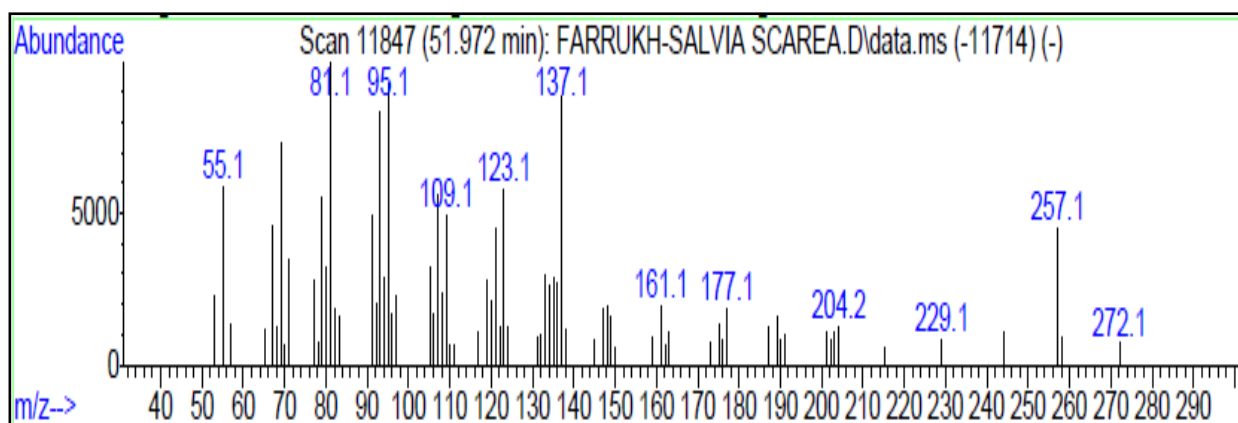
Индекси боздорӣ: 2051



Соҳти химиявӣ:

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,1(100%); 95,1(93%); 137,1(88%); 69,1(73%); 93,1(83%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (93%); Wiley275.L (76%)



Расми 87. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи маноол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z-и маноол 272; 257; 137; 123; 109; 95 ва 81 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[M-C_6H_{11}O-C_4H_6]^+$; $[M-C_6H_{11}O-C_5H_8]^+$; $[M-C_6H_{11}O-C_6H_{10}]^+$; $[M-C_6H_{11}O-C_7H_{12}]^+$ ва $[M-C_6H_{11}O-C_8H_{14}]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғахдории маноол ба 2051 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дитерпеноиди маноол ба миқдори 31,2% дар таркиби РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* ошкор карда шуд.

Манбаъҳои дигар: Дитерпени маноол ба миқдори зиёд дар таркиби *Salvia officinalis* L. ошкор шудааст [283].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

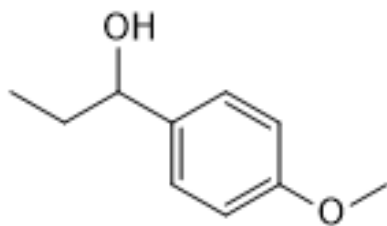
4.13. Пайвастаҳои фенилпропаноидӣ

Спирти α -этил-р-метокси-бензил ва пайвастаҳои фенолии тимол, карвакрол ва эвгенол ҳамчун намоёндаҳои фенилпропаноидии дорои гурӯҳи функционалии гидросилиро аз таркиби РА-и растаниҳои гуногун пайдо намудем. Ҳар чор пайвастагӣ ҳамзамон мансуб ба пайвастаҳои ароматӣ мебошанд.

СПИРТИ α -ЭТИЛ-р-МЕТОКСИ-БЕНЗИЛ

Номи ИЮПАК: 1-(4-метоксифенил)пропан-1-ол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O_2$



Сошти химиявӣ:

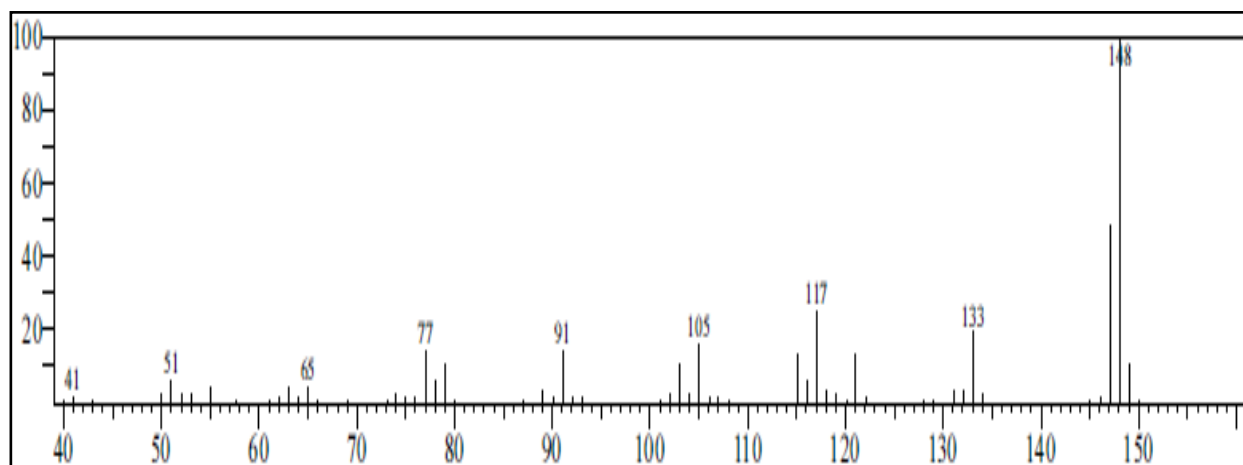
Вазни молекулавӣ: 166 г/мол

Вақти боздорӣ: 54,059 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1569

Масс фрагментатсия m/z (%): 148(100%); 147(50%); 117(25%); 133(20%); 105(20%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (94%)



Расми 88. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи спирти α -этил-*p*-метокси-бензил, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Foeniculum vulgare* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Сигналҳои m/z -и спирти α -этил-*p*-метокси-бензил 148; 147; 133; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-H_2O-H]^+$; $[M-H_2O-CH_3]^+$; $[C_6H_5-CH_2]^+$ ва $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории α -этил-*p*-метокси-бензил ба 1569 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Спирти α -этил-*p*-метокси-бензилро дар РА-и растании *Foeniculum vulgare* ба андозаи 9,1% муайян кардем.

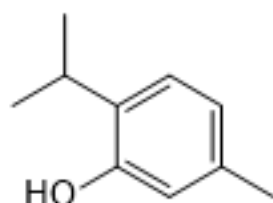
Манбаъҳои дигар: РА-и *Paronychia argentea* Lam. [284]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ТИМОЛ

Номи ИЮПАК: 5-метил-2-пропан-2-илфенол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 150 г/мол

Вақти боздорӣ: 23,89 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1289

Масс фрагментатсия m/z (%): 135,1(100%); 150,1(31%); 91,1(18%); 115,1(16%); 136,1(10%)

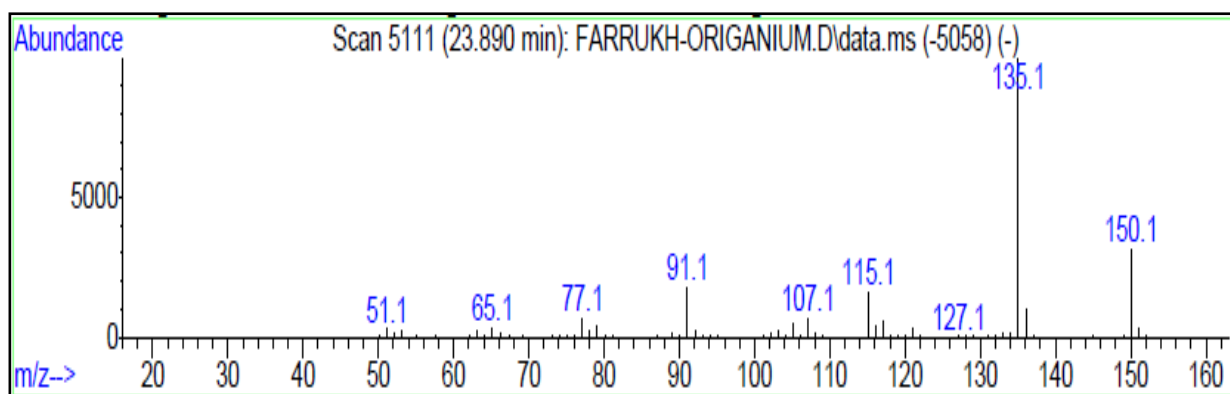
Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (91%); Wiley275.L (95%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 89) сигнали m/z -и 150,1 -ро дида мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии тимол рост меояд. Сигналҳои m/z -и 135; 115; 107; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[C_9H_{11}O]^+$; $[C_7H_{15}O]^+$; $[C_7H_7O]^+$; $[C_7H_7]^+$ ва $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд [285]. Дар таҳқиқоти мо индекси ниғаҳдории тимол ба 1289 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Тимолро дар таркиби РА-и растаниҳои *Nepeta alata* (48,5%), *Origanum tyttanthum* (10,8-46,4%) ва *Scutellaria immaculata* (10,0%) ошкор намудем.

Манбаъҳои дигар: РА-и намудҳои *Thymus* ва *Origanum* [286]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

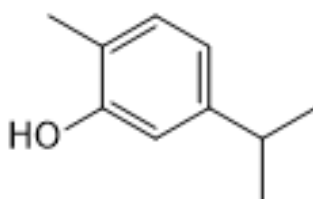


Расми 89. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи тимол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Origanum tyttanthum* сабт гардидааст.

КАРВАКРОЛ

Номи ИЮПАК: 2-метил-5-пропан-2-илфенол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 150 г/мол

Вақти боздорӣ: 24,512 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1298

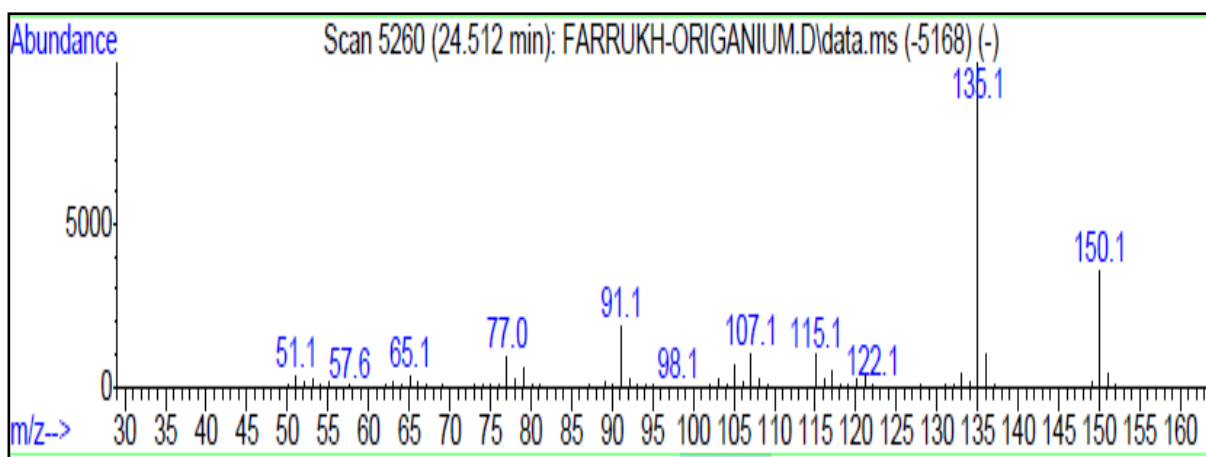
Масс фрагментатсия m/z (%): 135,1(100%); 150,1(36%); 91,1(18%); 136,1(10%); 107,1(10%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (95%); Wiley275.L (93%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 90) сигнали m/z-и 150,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии карвакрол рост меояд.

Сигналҳои m/z-и 135; 115; 107; 91; ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[C_9H_{11}O]^+$; $[C_7H_{15}O]^+$; $[C_7H_7O]^+$; $[C_7H_7]^+$ ва $[C_7H_7]^+$ мувофиқат менамоянд [285].

Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории карвакрол ба 1298 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 90. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи карвакрол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Origanum tyttanthum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Карвакролро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА-и растании *Origanum tyttanthum* дар ҳудуди аз 34,3 то 59,2% пайдо карда шуд. Инчунин, дар таркиби РА-и растании *Nepeta alata* (7,5%) карвакролро ошкор намудем.

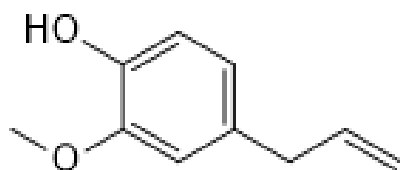
Манбаъҳои дигар: РА-и намудҳои *Thymus* ва *Origanum* [286]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ЭВГЕНОЛ

Номи ИЮПАК: 2-метокси-4-проп-2-енилфенол

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{12}O_2$



Соҳти химиявӣ:

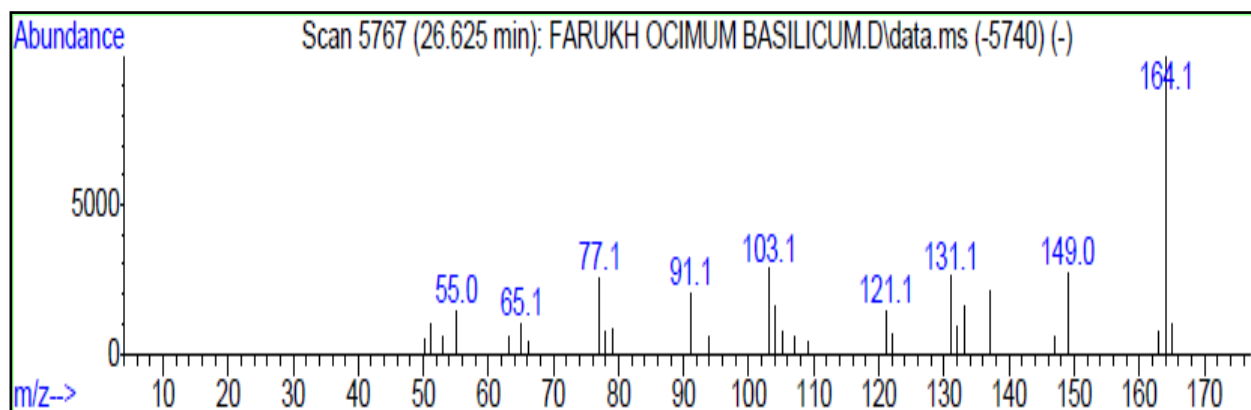
Вазни молекулавӣ: 164 г/мол

Вақти боздорӣ: 26,625 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1356

Масс фрагментатсия m/z (%): 164,1(100%); 103,1(28%); 149,1(27%); 131,1(26%); 77,1(25%)

Махзани ахбороти चुстучӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): HPCN2205 (93%); Wiley275.L (97%)



Расми 91. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи эвгенол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ocimum basilicum* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 91) сигнали m/z -и 164,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии эвгенол рост меояд. Сигналҳои m/z -и 149; 131; 121; 103; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-CH_3-H_2O]^+$; $[M-C_3H_7]^+$; $[M-C_3H_7-H_2O]^+$; $[C_7H_7]^+$ ва $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории эвгенол ба 1356 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растаниҳои *Ocimum basilicum*, *Scutellaria schachristanica* ва *Scutellaria immaculata* эвгенолро тахминан бо миқдорҳои баробар (19,1%, 20,7% ва 20,6% мутаносибан) муайян намудем.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Myristica fragrans* Houtt., *Cinnamomum verum* J. Presl, *Ocimum gratissimum* forssk., *Ocimum basilicum* L. ва *Eugenia caryophyllata* [287].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

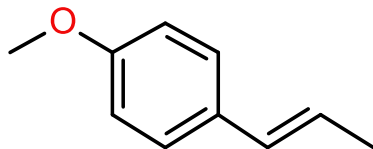
4.14. Эфирҳои сода

транс-Анетол, эстрагол ва метил эвгенолро ҳамчун намоiendaи эфирҳои сода аз таркиби як қатор рағванҳои атрӣ пайдо намудем. Ҳамзамон ҳар се моддаи зикргардида мансуб ба пайвастаҳои ароматӣ низ мебошанд.

транс-АНЕТОЛ

Номи ИЮПАК: 1-метокси-4-[(E)-проп-1-енил]бензол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₂O



Соҳти химиявӣ:

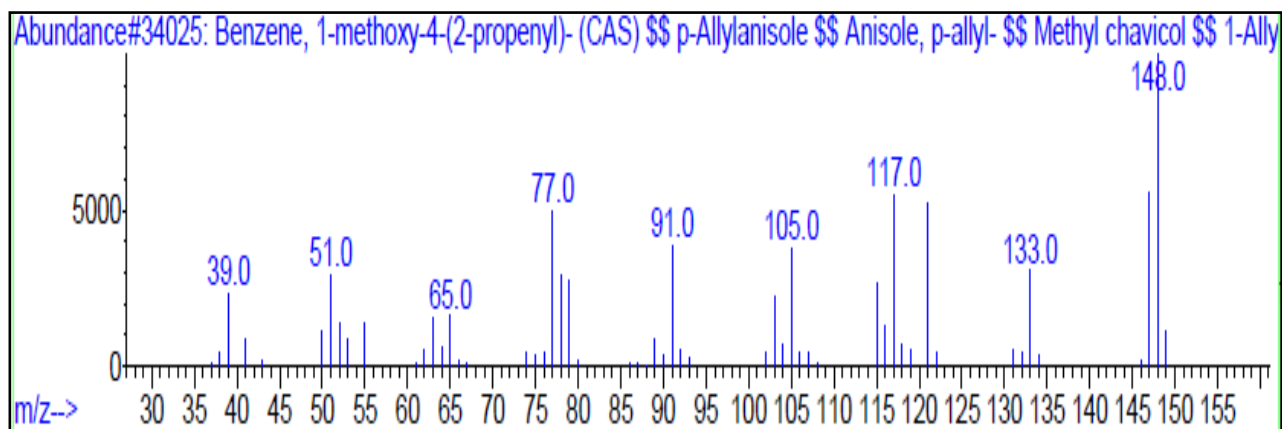
Вазни молекулавӣ: 148 г/мол

Вақти боздорӣ: 26,625 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1249

Масс фрагментатсия m/z (%): 148,0(100%); 117,0(52%); 147,0(51%); 77,0(50%); 121,0(49%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST2005 (93%); Wiley275.L (97%)



Расми 92. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи *транс*-анетол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Foeniculum vulgare* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 92) сигнали m/z-и 148,0 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии анетол рост меояд. Сигналҳои m/z-и 133; 117; 105; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои [M-CH₃]⁺; [M-CH₃O]⁺; [M-CH₂-CH₃O]⁺; [C₇H₇]⁺ ва [C₆H₅]⁺ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории анетол ба 1249 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: *транс*-Анетолро мо дар РА-и растаниҳои *Foeniculum vulgare* ва *Melissa officinalis* мутаносибан бо андозаи 36,8% ва 12,3% ошкор сохтем.

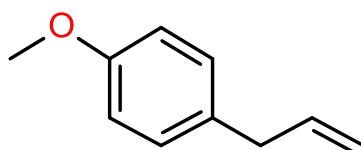
Манбаъҳои дигар: РА-и *Anisum vulgare* [288].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ЭСТРАГОЛ (МЕТИЛ ХАВИКОЛ)

Номи ИЮПАК: 1-метокси-4-(проп-2-ен-1-ил)бензол

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₂O



Соҳти химиявӣ:

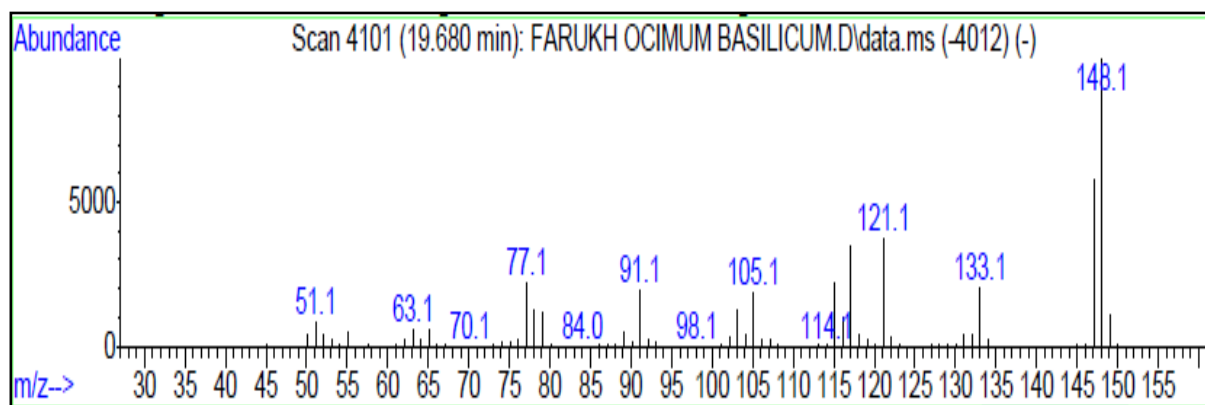
Вазни молекулавӣ: 148 г/мол

Вақти боздорӣ: 19,680 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1195

Масс фрагментатсия m/z (%): 148,1(100%); 147,1(57%); 121,1(37%); 117,1(35%); 115,1(22%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205 (97%); Wiley275.L (97%)



Расми 93. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи эстрагол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ocimum basilicum* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 93) сигнали m/z 148,0 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии эстрагол рост меояд. Сигналҳои

m/z-и 147; 133; 121; 105; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-H]^+$; $[M-CH_3]^+$; $[M-C_2H_3]^+$; $[M-C_2H_3O]^+$; $[C_7H_7]^+$ ва $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории эстрагол ба 1195 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Эстрагол ҳамчун компоненти асосӣ дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia dracuncululus* ва *Ocimum basilicum* мутаносибан ба 24,6% ва 31,7% баробар мебошад. Ҳамчун дар таркиби РА-и растани *Cercis griffithii* ба миқдори 5,3% эстрагол муайян карда шуд.

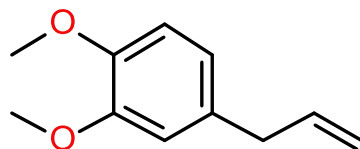
Манбаъҳои дигар: РА-и *Foeniculum vulgare* Mill [288].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

МЕТИЛ ЭВГЕНОЛ

Номи ИЮПАК: 1,2-Диметокси-4-(проп-2-ен-1-ил)бензол

Формулаи химиявӣ: $C_{11}H_{14}O_2$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 178 г/мол

Вақти боздорӣ: 28,772 дақиқа

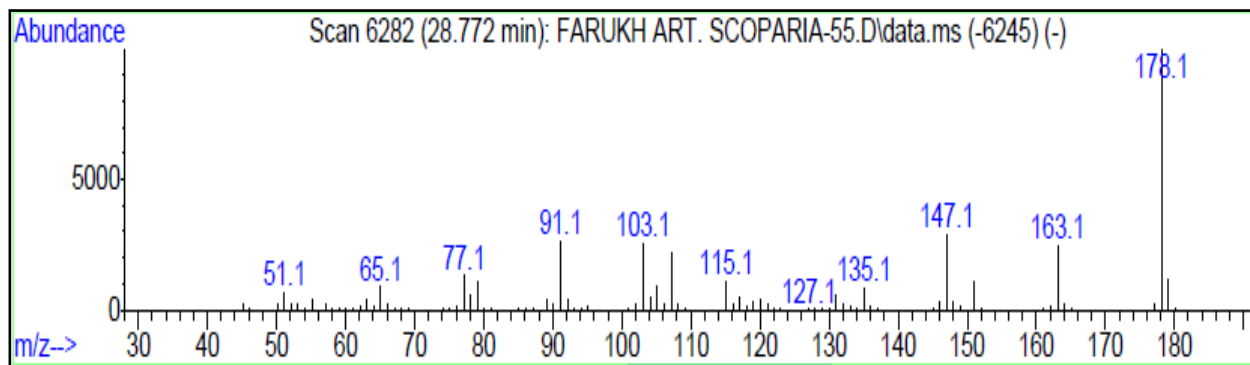
Индекси боздорӣ: 1403

Масс фрагментатсия m/z (%): 178,1(100%); 147,1(29%); 91,1(26%); 103,1(25%); 163,1(24%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (96%); Wiley275.L (97%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 94) сигнали m/z 178,1 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии метил эвгенол рост меояд. Сигналҳои m/z-и 163; 147; 135; 115; 103; 91 ва 77 мутаносибан ба массаи ионҳои $[M-CH_3]^+$; $[M-CH_3O]^+$; $[M-2CH_3O-H]^+$; $[M-C_3H_7OH]^+$; $[C_7H_7]^+$ ва $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории метил эвгенол

ба 1403 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 94. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи метил эвгенол, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia scoparia* сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Artemisia scoparia* ба миқдори 5,2% метил эвгенол муайян карда шуд.

Манбаъҳои дигар: *Ocimum tenuiflorum* L [289].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

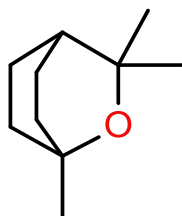
4.15. Эпоксидҳои монотерпенӣ

Ҳамчун намояндагони эпоксидҳои монотерпенӣ - 1,8-синеол, *сис*-пиперитон эпокид, *сис*-пиперитенон окид ва изоаскаридолро дар таркиби РА-и гуногун муайян намудем.

1,8-СИНЕОЛ

Номи ИЮПАК: 1,3,3-Триметил-2-оксабисикло[2.2.2]октан

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

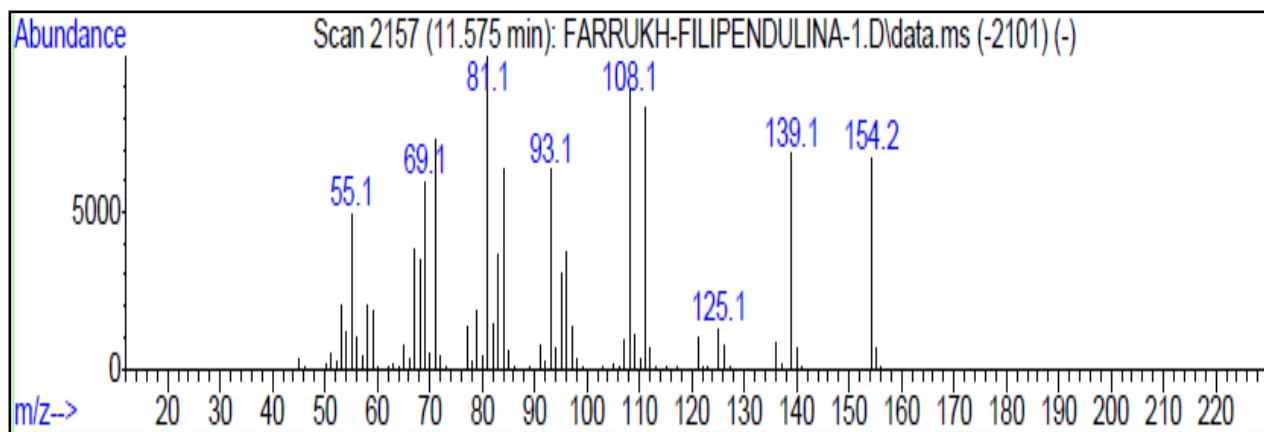
Вазни молекулавӣ: 154 г/мол

Вақти боздорӣ: 11,575 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1026

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,1(100%); 108,1(89%); 111,1(83%); 71,1(73%); 139,1(68%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205 (89%); Wiley275.L (99%)



Расми 95. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 1,8-синеол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Achillea filipendulina* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 95) сигнали m/z 154,2 -ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии 1,8-синеол рост меояд. Ҳангоми фрагментатсияи 1,8-синеол сигналҳои m/z -и 139; 125; 111; 108; 93; 81; 69 ва 55-ро мушоҳида мешаванд, ки ба маълумоти пештар нашргардида мувофиқат менамоянд [203]. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории 1,8-синеол ба 1403 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: 1,8-Синеол, синонимаш эвкалиптол буда, дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia vachanica* (52,0%), *Artemisia leucotricha* (33,0%), *Nepeta nuda* (24,6%), *Artemisia annua* (13,7-17,8%), *Cercis griffithii* (16,6%), *Salvia officinalis* (15,5%), *Artemisia rutifolia* (3,2-11,7%), *Achillea filipendulina* (8,8-11,4%) ва *Nepeta olgae* (7,5%) ба сифати компоненти асосӣ таҳқиқ карда шуд.

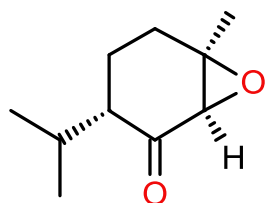
Манбаъҳои дигар: РА-и *Eucalyptus* [290]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

***cis*-ПИПЕРИТОН ЭПОКИД**

Номи ИЮПАК: (1R,3S,6R)-6-метил-3-пропан-2-ил-7-оксабисикло[4.1.0]гептан-2-он

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆O₂



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 168 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,298 дақиқа

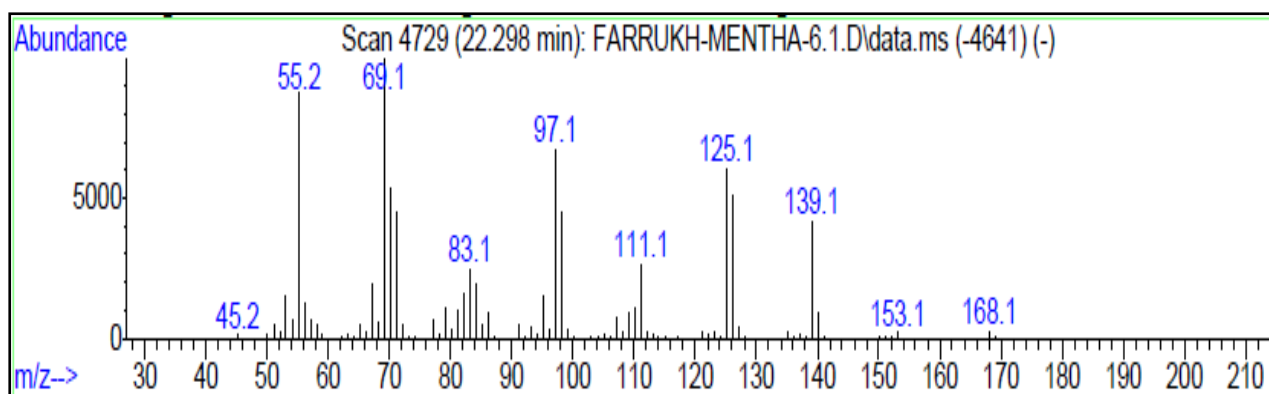
Индекси боздорӣ: 1252

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 55,1(88%); 97,1(67%); 125,1(61%); 70,1(53%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (83%); Wiley275.L (90%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 96) сигнали m/z 168,1-ро дидаан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии *cis*-пиперитон эпокид рост меояд. Ҳангоми фрагментатсияи *cis*-пиперитон эпокид сигналҳои m/z-и 153 ба массаи иони [M-CH₃]⁺; m/z-и 139 ба массаи иони [M-C₂H₅]⁺; m/z-и 125 ба массаи иони [M-CO-CH₃]⁺; m/z-и 111 ба массаи иони [M-CO-C₂H₅]⁺; m/z-и 97 ба массаи иони [M-2CO-CH₃]⁺; m/z-и 83 ба массаи иони [M-2CO-C₂H₅]⁺; m/z-и 69 ба массаи иони [M-2CO-C₃H₇]⁺ ва m/z-и 55 ба массаи иони [M-2CO-C₄H₉]⁺ рост меояд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғадории *cis*-пиперитон эпокид ба 1252 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Mentha longifolia* ҳамчун ҷузъи асосӣ *cis*-пиперитон эпокид карвон ёфта шуд, ки миқдори он аз 7,8% то 77,6% баробар буд.



Расми 96. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *cis*-пиперитон эпокид, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Mentha longifolia* сабт гардидааст.

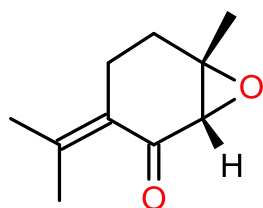
Манбаъҳои дигар: РА-и *Clinopodium menthifolium* (26%) [291]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

cis-ПИПЕРИТЕНОН ОКИД

Номи ИЮПАК: 1,2 - эпокси-п-мент-4(8)-ен-3-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O_2$



Соҳти химиявӣ:

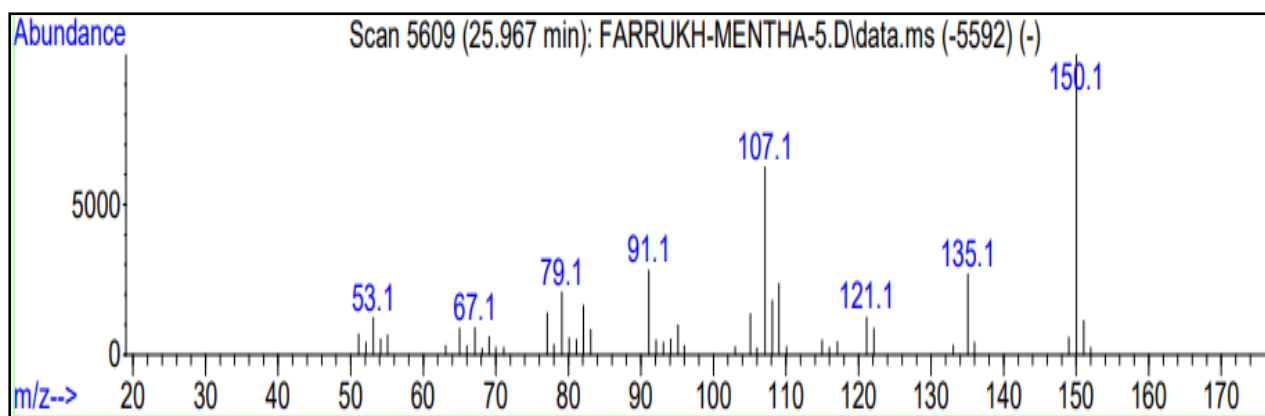
Вазни молекулавӣ: 166 г/мол

Вақти боздорӣ: 25,967 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1368

Масс фрагментатсия m/z (%): 150,1(100%); 107,1(62%); 91,1(28%); 135,1(27%); 109,1(24%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (93%); Wiley275.L (91%)



Расми 97. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *cis*-пиперитенон эпокид, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Mentha longifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи *cis*-пиперитон эпокид сигналҳои m/z -и 150 ба массаи иони $[M-O]^+$; m/z -и 107 ба массаи иони $[M-O-C_3H_7]^+$; m/z -и 135 ба массаи иони $[M-O-CH_3]^+$; m/z -и 109 ба массаи иони $[M-CO-C_2H_5]^+$ рост меояд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории *cis*- пиперитенон эпокид ба 1368 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: *cis*-Пиперитенон окид дар таркиби РА-и растании *Mentha longifolia* ҳамчун ҷузъи асосӣ ёфта шуд, ки миқдори он аз 1,5 то 49,1% баробар буд.

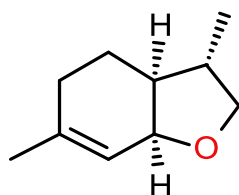
Манбаъҳои дигар: РА-и бисёр намудҳои *Mentha*

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

АТРИ ДИЛЛ (диллэфир (русӣ), Dill ether (англисӣ))

Номи ИЮПАК: (3R,3aR,7aS)-3,6-диметил-2,3,3a,4,5,7a-ҳексагидро-1-бензофуран

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 152 г/мол

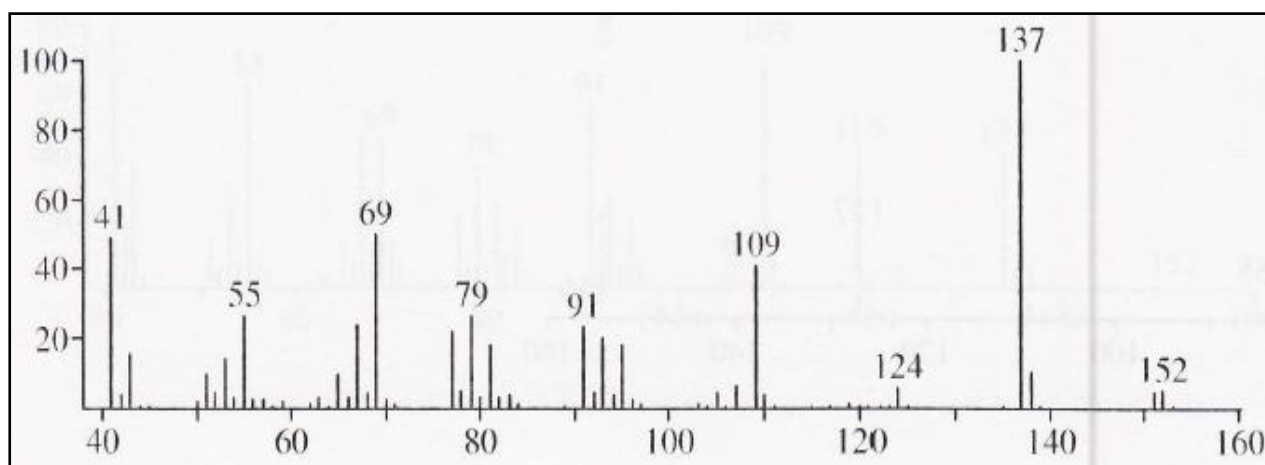
Вақти боздорӣ: 15,1212 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1184

Масс фрагментатсия m/z (%): 137(100%); 69(54%); 41(50%); 109(40%); 79(33%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205 (93%); Wiley275.L (95%)

Идентификатсия: Дар охири масс-спектр (Расми 98) сигнали m/z 152-ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии атри дилл рост меояд. Ҳангоми фрагментатсияи атри дилл сигналҳои m/z -и 137 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$; m/z -и 124 ба массаи иони $[M-C_2H_4]^+$; m/z -и 109 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 91 ба массаи иони $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; m/z -и 79 ба массаи иони $[M-H_2O-C_4H_7]^+$ ва m/z -и 69 ба массаи иони $[M-C_5H_7O]^+$ рост меояд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории атри дилл ба 1184 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 98. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи атри дилл, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Anethum graveolens* сабт гардидааст.

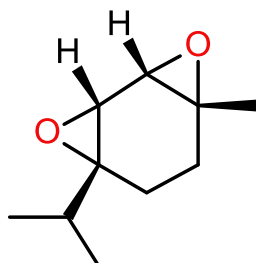
Дарёфт: Моддаи атри диллро ба миқдори 13,2% дар таркиби РА-и растании *Anethum graveolens* ошкор сохтем.

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ИЗОАСКАРИДОЛ

Номи ИЮПАК: (1R,2S,4R,7R)-4-метил-7-пропан-2-ил-3,8-диоксатрисикло[5.1.0.0^{2,4}]октан

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆O₂



Соҳти химиявӣ:

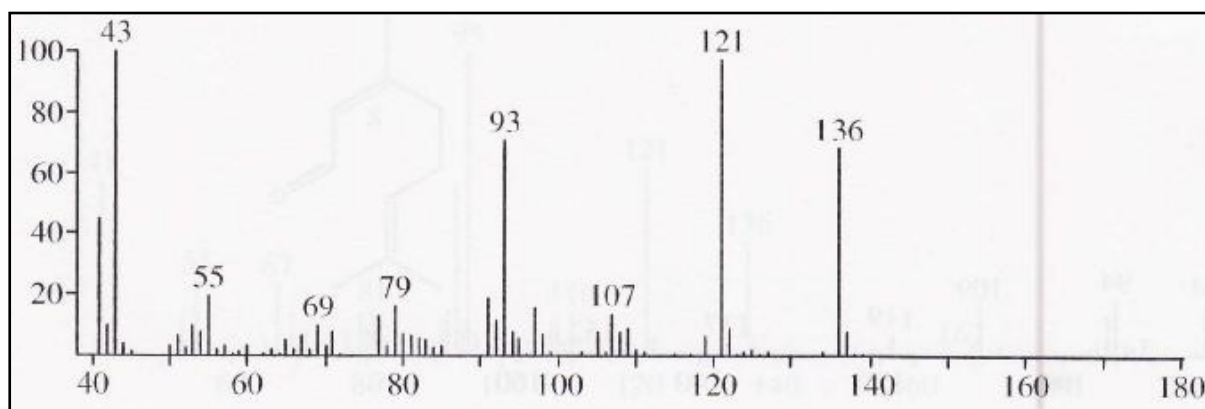
Вазни молекулавӣ: 168 г/мол

Вақти боздорӣ: 17,2 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1234

Масс фрагментатсия m/z (%): 43(100%); 121(96%); 93(76%); 136(75%); 41(42%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205 (93%); Wiley275.L (95%)



Расми 99. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи изоаскаридол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia santolinifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи атри дилл сигналҳои m/z-и 136, 121, 107, 93, 79 ва 43 пайдо меганданд, ки сигнали m/z-и 136 ба иони [M-2O]⁺; сигнали m/z-и 121 ба иони [M-CH₃-2O]⁺; сигнали m/z-и 107 ба иони [M-C₂H₅-2O]⁺; сигнали m/z-и 93 ба иони [M-C₃H₇-2O]⁺; сигнали m/z-и 79 ба иони [M-

$C_4H_9-2O]^+$ ва сигнали m/z -и 43 ба иони $[C_3H_7]^+$ мувофиқ мебошанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории изоаскаридол ба 1234 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и *Artemisia santolinifolia* ба миқдори 10,8% изоаскаридол ёфта гардид.

Манбаъҳои дигар: *Dysphania ambrosioides* [292].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

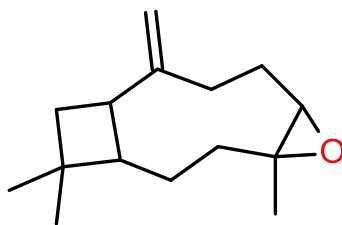
4.16. Эпоксидҳои сесквитерпенӣ

Эпоксиди сесквитерпении кариофиллен оксидро аз таркиби РА-и анҷибар пайдо кардем.

КАРИОФИЛЛЕН ОКСИД

Номи ИЮПАК: (1R,4R,6R,10S)-4,12,12-триметил-9-метилен-5-оксатрисикло[8.2.0.0^{4,6}]додекан

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{24}O$



Соҳти химиявӣ:

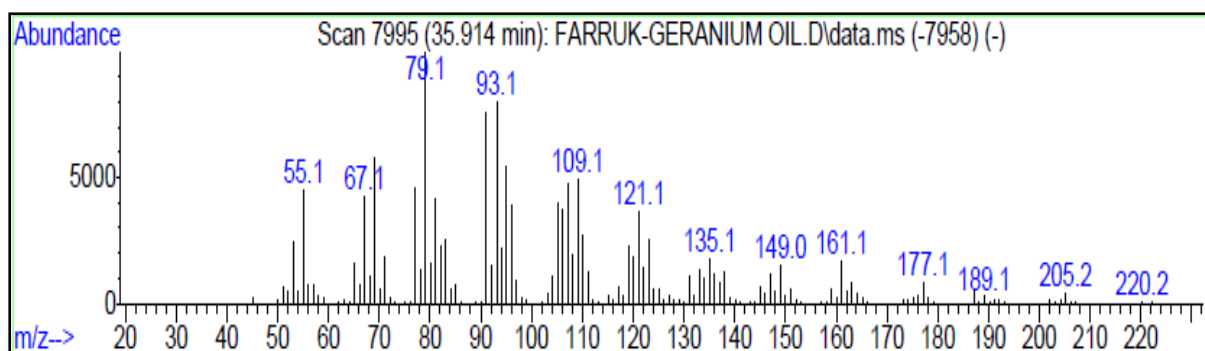
Вазни молекулавӣ: 220 г/мол

Вақти боздорӣ: 35,914 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1464

Масс фрагментатсия m/z (%): 79,1(100%); 93,1(80%); 91,1(76%); 69,1(58%); 95,1(54%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205 (94%); Wiley275.L (99%)



Расми 100. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи кариофиллен оксид, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Pelargonium graveolens* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар охири масс-спектри дар расми 100 овардашуда, сигнали m/z 220-ро дидан мумкин аст, ки он ба вазни молекулавии кариофиллен оксид рост меояд. Ҳангоми фрагментатсияи кариофиллен оксид сигналҳои m/z -и 205, 189, 177, 161, 149, 135, 121, 109, 93, 79, 67 ва 55 пайдо меганданд, ки сигнали m/z -и 205 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 189 ба иони $[M-CH_3-O]^+$; сигнали m/z -и 177 ба иони $[M-C_2H_5-O]^+$; сигнали m/z -и 161 ба иони $[M-CH_3-C_2H_5-O]^+$; сигнали m/z -и 149 ба иони $[M-C_4H_7-O]^+$; сигнали 135 ба иони $[M-C_5H_9-O]^+$; сигнали 121 ба иони $[M-C_6H_{11}-O]^+$; сигнали m/z -и 93 ба иони $[M-C_8H_{15}-O]^+$; сигнали m/z -и 79 ба иони $[M-C_9H_{17}-O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[M-C_{10}H_{19}-O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[M-C_{11}H_{21}-O]^+$ мувофиқ мебошанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории кариофиллен оксид ба 1464 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Pelargonium graveolens* ба миқдори 3,7% кариофиллен оксид муайян карда шуд.

Манбаҳои дигар: РА-и ниёзбӯ (17,73%) [293].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

4.17. Алдегидҳои асиклии ҳаднок

Се алдегиди асиклии ҳаднок деканал, додесанал ва пентадеканал дар таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* ва *Philadelphus purpureomaculatus*

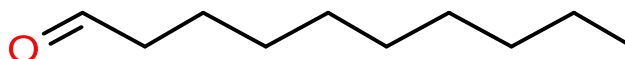
пайдо намудем. Деканал, додесанал ва пентадеканал мутаносибан дар молекулашон 10, 12 ва 15 атоми карбон доранд.

ДЕКАНАЛ

Номи ИЮПАК: деканал

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{20}O$

Соҳти химиявӣ:



Вазни молекулавӣ: 156 г/мол

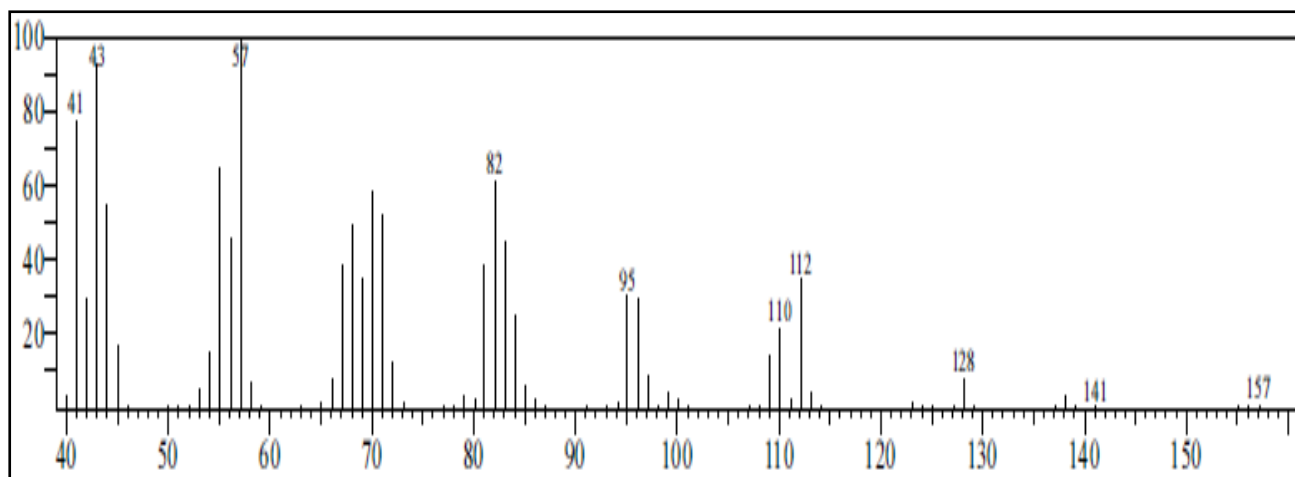
Вақти боздорӣ: 30,960 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1212

Масс фрагментатсия m/z (%): 57(100%); 43(90%); 41(76%); 55(62%); 82(60%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (99%)

Идентификатсия: Чуноне, ки дар расми 101 дида мешавад, ҳангоми фрагментатсияи молекулаи деканал сигналҳои m/z -и 157, 128, 112, 110, 82, 70, 57, 43, ва 41 пайдо меганданд, ки сигнали m/z -и 157 ба иони $[MH]^+$ ва сигнали m/z -и 128 ба иони $[M-CO]^+$; мувофиқ мебошанд. Дар кори таҳқиқотии Мораес ва ҳаммуаллифон барои молекулаи деканал сигналҳои m/z -и 112, 110, 82, 70, 57, 43, ва 41 гузориш додаанд, ки ба маълумоти гирифтаи мо ҳамоҳанг мебошад [294]. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғадории деканал ба 1212 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 101. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи деканал, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Натиҷаи таҳлили хроматографӣ нишон дод, ки дар таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* ба миқдори 11,3% деканал мавҷуд мебошад.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Artemisia abrotanum* L. [295]

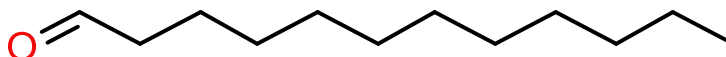
Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ДОДЕКАНАЛ

Номи ИЮПАК: додеканал

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{24}O$

Соҳти химиявӣ:



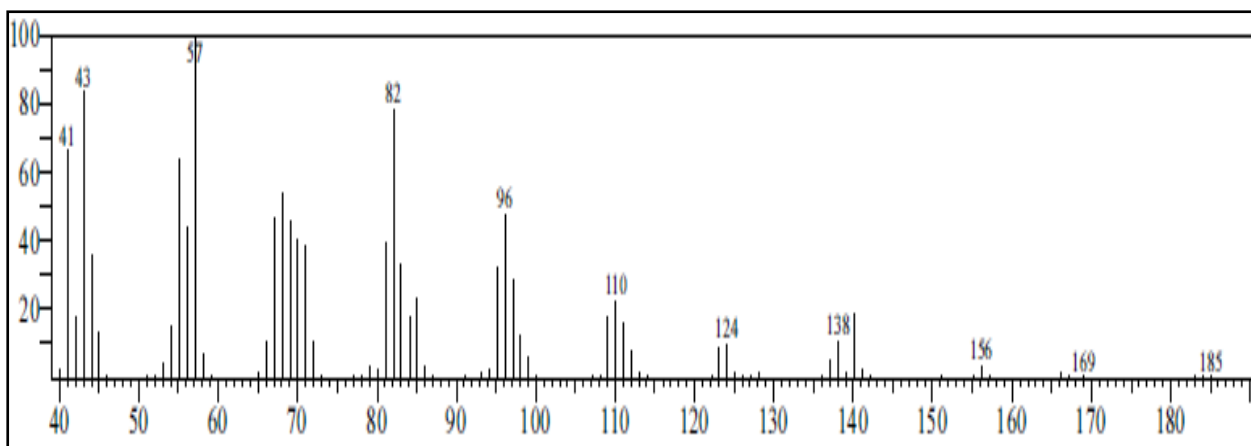
Вазни молекулавӣ: 184 г/мол

Вақти боздорӣ: 44,460 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1413

Масс фрагментатсия m/z (%): 57(100%); 43(90%); 82(80%); 41(76%); 55(63%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (99%)



Расми 102. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи додеканал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Чуноне, ки дар расми 102 дида мешавад, ҳангоми фрагментатсияи молекулаи додеканал сигналҳои m/z -и 185, 169, 156, 138, 124, 110, 96, 82, 69, 57, 43, ва 41 пайдо меганданд, ки сигнали m/z -и 185 ба иони $[M]^+$ ва сигнали m/z -и 169 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 156 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 138 ба иони $[M-C_2H_5-H_2O]^+$ мувофиқ мебошанд. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории додеканал ба 1413 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Додесаналро аз таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* ба миқдори 4,4% дарёфтем.

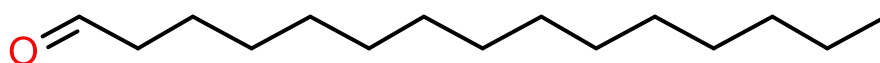
Манбаъҳои дигар: *Helianthus annuus* [296]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ПЕНТАДЕКАНАЛ

Номи ИЮПАК: пентадеканал

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{30}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 226 г/мол

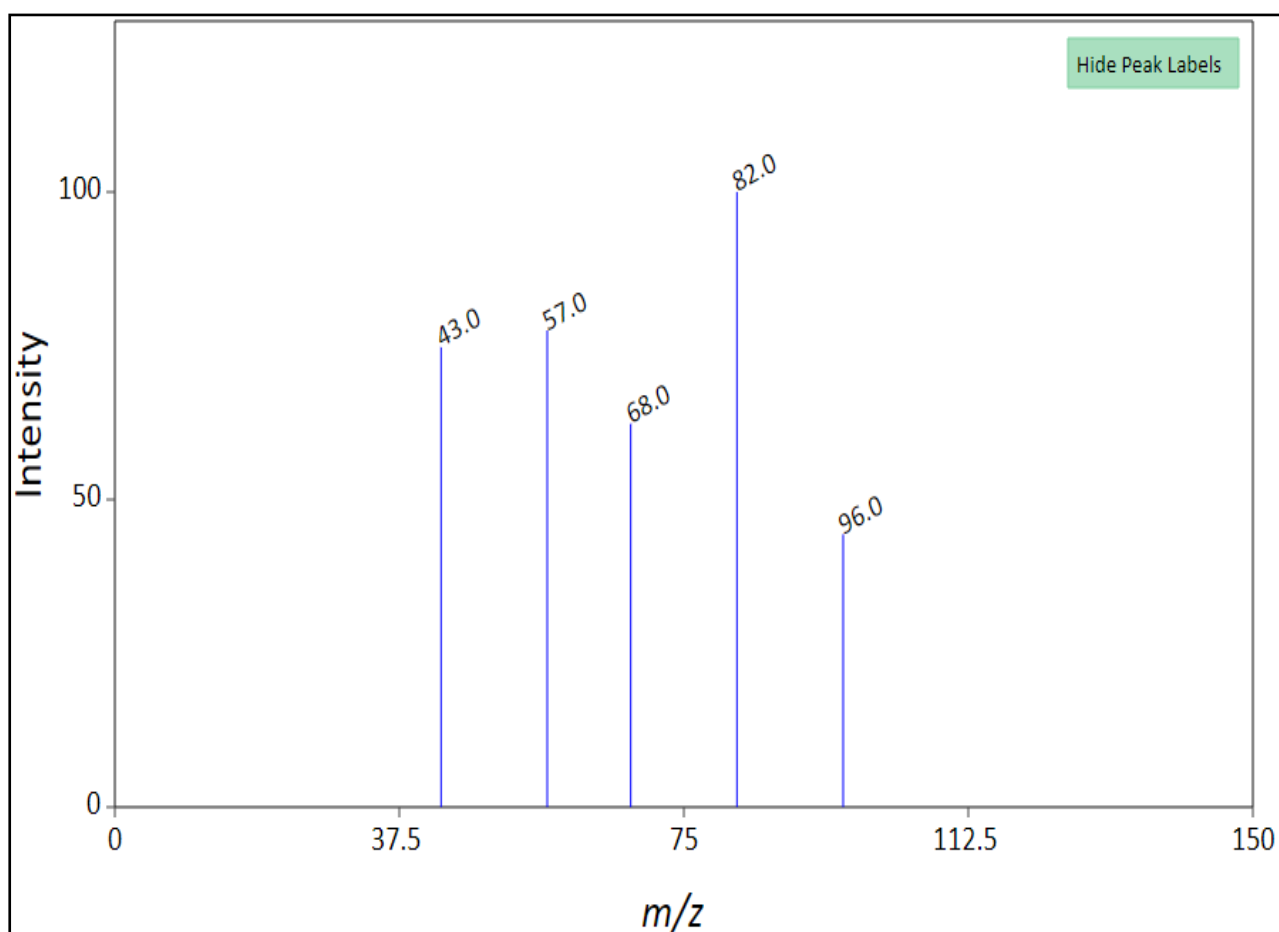
Вақти боздорӣ: 62,367 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1715

Масс фрагментатсия m/z (%): 82,0(100%); 57,0(70%); 43,0(65%); 68,0(60%); 96,0(45%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (99%)

Идентификатсия: Чуноне, ки дар расми 103 дида мешавад, ҳангоми фрагментатсияи молекулаи додеканал сигналҳои m/z -и 96, 82, 68, 57 ва 43 пайдо мегарданд, ки хоси алдегидҳои алифатӣ мебошанд [294]. Дар таҳқиқоти мо, индекси ниғаҳдории пентадеканал ба 1715 баробар аст, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 103. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи пентадеканал, ки аз махзани химиявии PubChem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>) гирифта шудааст.

Дарёфт: Пентадеканалро дар таркиби РА-и *Philadelphus purpureomaculatus* ба миқдори 5,4% ошкор кардем.

Манбаъҳои дигар: *Litsea nitida* [297]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

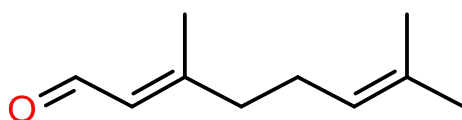
4.18. Алдегидҳои асиклии беҳад

Гераниал, нерал, ситронелал, 8Z-ундекенал, *транс*-2-додекенал ва 2E-тетрадекеналро ҳамчун алдегидҳои асиклии беҳад аз таркиби РА-и баъзе растаниҳои таҳқиқшуда муайян намудем.

ГЕРАНИАЛ (*транс*-Ситрал)

Номи ИЮПАК: (2E)-3,7-диметилокта-2,6-диенал

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆O



Соҳти химиявӣ:

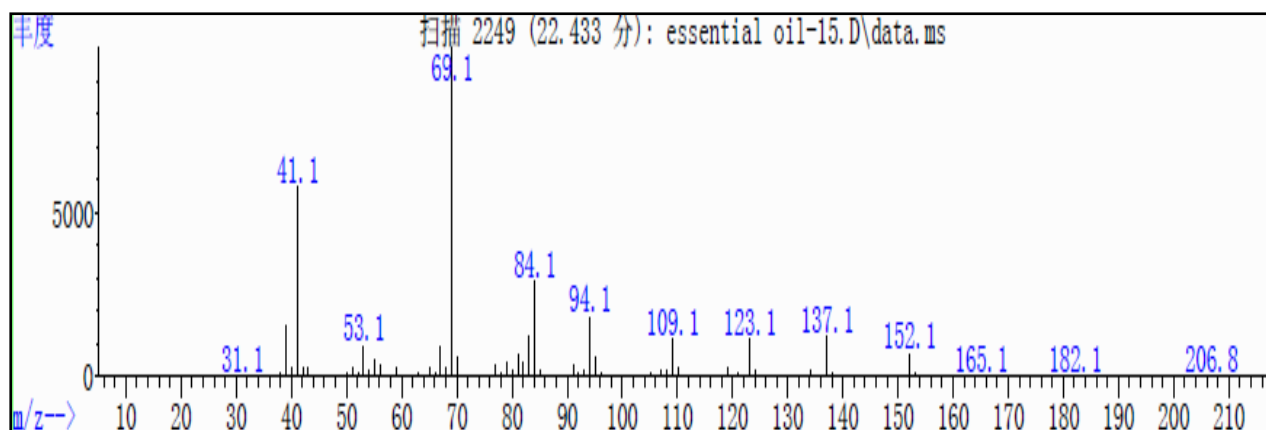
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,433 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1264

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 41,1(58%); 84,1(29%); 94,1(18%); 39,1(15%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (96%)



Расми 104. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи гераниал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Melissa officinalis* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи молекулаи гераниал сигналҳои m/z -и 152, 137, 123, 109, 94, 84, 69 ва 41 пайдо меганданд, ки m/z -и 152 ба массаи молекулави гераниал мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 123 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 94 ба иони $[M-C_2H_5-CH_3]^+$ мувофиқат менамоянд. Сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ ва m/z -и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ва ё ба $[C_4H_5O]^+$ рост омада метавонад. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои гераниал ба 1264 баробар шуд.

Дарёфт: Таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Melissa officinalis* нишон дод, ки компоненти асосии он гераниал (43,2%) мебошад.

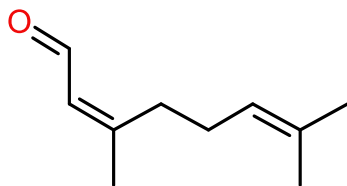
Манбаъҳои дигар: РА-и *Aloysia citriodora* Palau [298], *Cymbopogon citratus* ва *Cymbopogon khasianus* [299]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

НЕРАЛ (сис-Ситрал)

Номи ИЮПАК: (2Z)-3,7-диметилוקта-2,6-диенал

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Сошти химиявӣ:

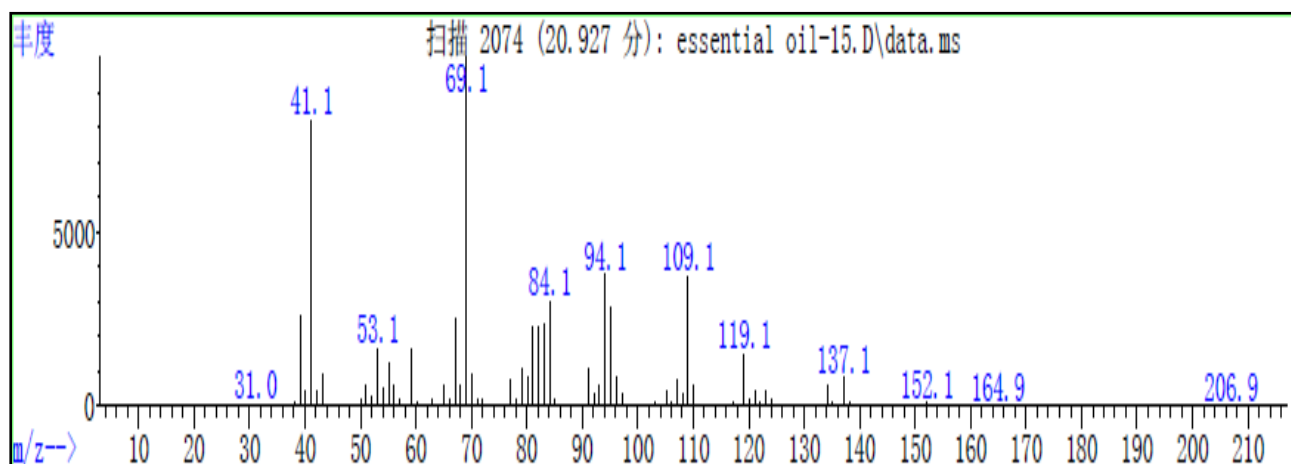
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 20,927 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1235

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 41,1(82%); 94,1(38%); 109,1(37%); 84,1(30%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (91%)



Расми 105. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи нерал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Melissa officinalis* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи молекулаи нерал сигналҳои m/z -и 152, 137, 119, 109, 94, 84, 69 ва 41 пайдо меганданд, ки m/z -и 152 ба массаи молекулавии нерал мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 119 ба иони $[M-CH_3-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 94 ба иони $[M-C_2H_5-CH_3]^+$ мувофиқат менамоянд. Сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ ва m/z -и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ва ё ба $[C_4H_5O]^+$ рост омада метавонад. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдорӣ барои нерал ба 1235 баробар шуд.

Дарёфт: Нерал дар таркиби РА-и растании *Melissa officinalis* ба миқдори 31,5% муайян карда шуд.

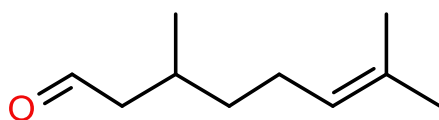
Манбаъҳои дигар: РА-и *Aloysia citriodora* Palau [298], *Cymbopogon citratus* ва *Cymbopogon khasianus* [299]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

СИТРОНЕЛАЛ

Номи ИЮПАК: 3,7-диметилокт-6-енал

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 154,23 г/мол

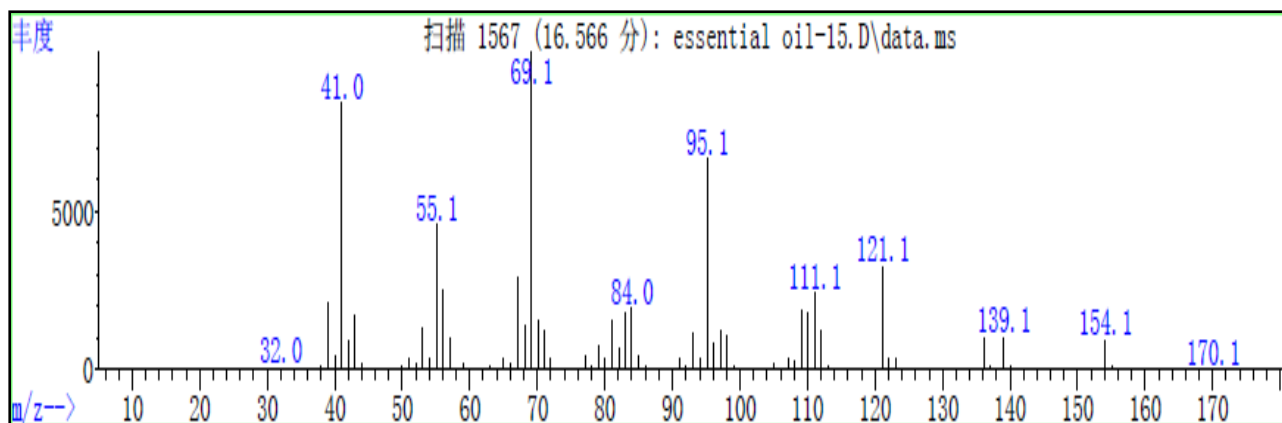
Вақти боздорӣ: 16,566 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1148

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 41,1(84%); 95,1(66%); 55,1(46%); 121,1(33%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (96%)

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи молекулаи нерал сигналҳои m/z -и 154, 139, 121, 111, 95, 84, 69, 55 ва 41 пайдо меганданд, ки m/z -и 154 ба массаи молекулавии ситронелал мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 139 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 121 ба иони $[M-CH_3-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 111 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 95 ба иони $[M-H_2O-C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ ва m/z -и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ва ё ба $[C_4H_5O]^+$ рост омада метавонад. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдории ситронелал ба 1148 баробар шуд.



Расми 106. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи ситронелал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Melissa officinalis* сабт гардидааст.

Дарёфт: Ситронелалро дар таркиби РА-и *Melissa officinalis* ба микдори 2,8% муайян намудем.

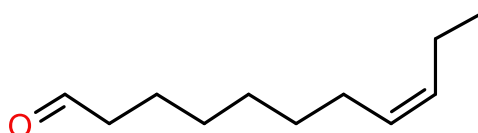
Манбаъҳои дигар: РА-и *Cymbopogon nardus* [300].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

8Z-УНДЕКЕНАЛ

Номи ИЮПАК: (Z)-ундек-8-енал

Формулаи химиявӣ: $C_{11}H_{20}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 168,28 г/мол

Вақти боздорӣ: 37,770 дақиқа

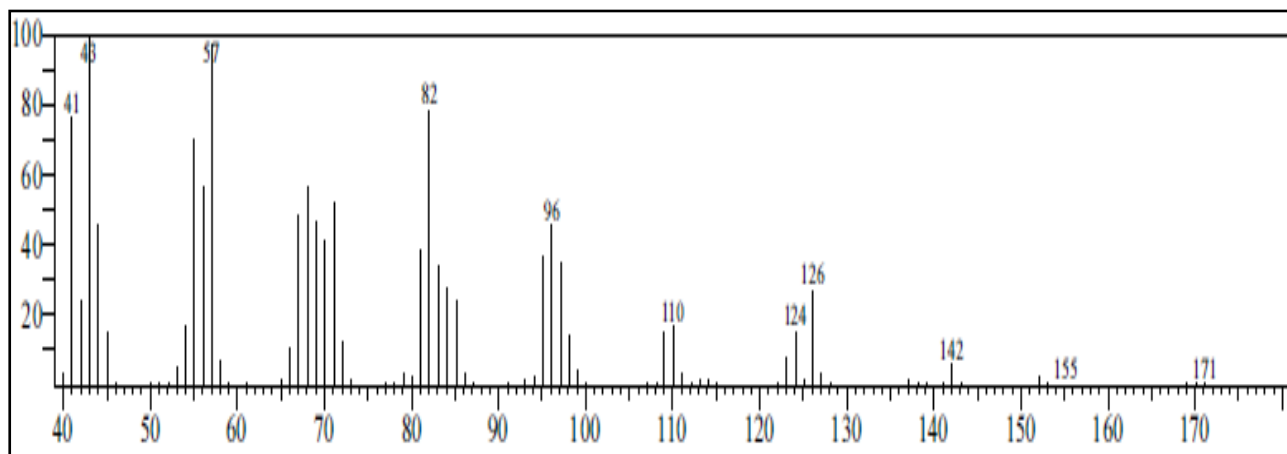
Индекси боздорӣ: 1311

Масс фрагментатсия m/z (%): 57(100%); 43(97%); 41(88%); 82(80%); 55(78%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (95%)

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи молекулаи (Z)-ундек-8-енал сигналҳои m/z-и 142, 126, 110, 96, 82, 69, 57, 43 ва 41 пайдо мегарданд, ки онҳо ба ионҳои $[M-C_2H_2]^+$; $[M-C_2H_2O]^+$; $[M-C_3H_6O]^+$; $[M-C_4H_8O]^+$; $[M-C_5H_9O]^+$;

$[C_4H_5O]^+$; $[C_3H_6O]^+$; $[C_2H_3O]^+$ ва $[C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд, ки дар бисёр ҳолатҳо ба адабиёти нашргашта монандӣ доранд [301]. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдории (Z)-ундек-8-енал ба 1311 баробар шуд.



Расми 107. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи (Z)-ундек-8-енал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Coriandrum sativum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Coriandrum sativum* ба миқдори 6,2% алдегиди беҳади спирти 8Z-ундекенал муайян карда шуд.

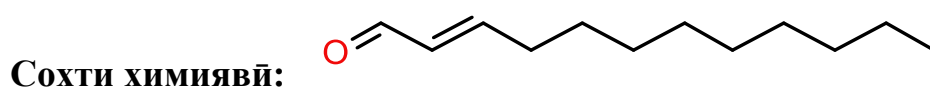
Манбаҳои дигар: РА-и *Amelanchier ovalis* [302].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

транс-2-ДОДЕКЕНАЛ

Номи ИЮПАК: (E)-додек-2-енал

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{22}O$



Вазни молекулавӣ: 182,30 г/мол

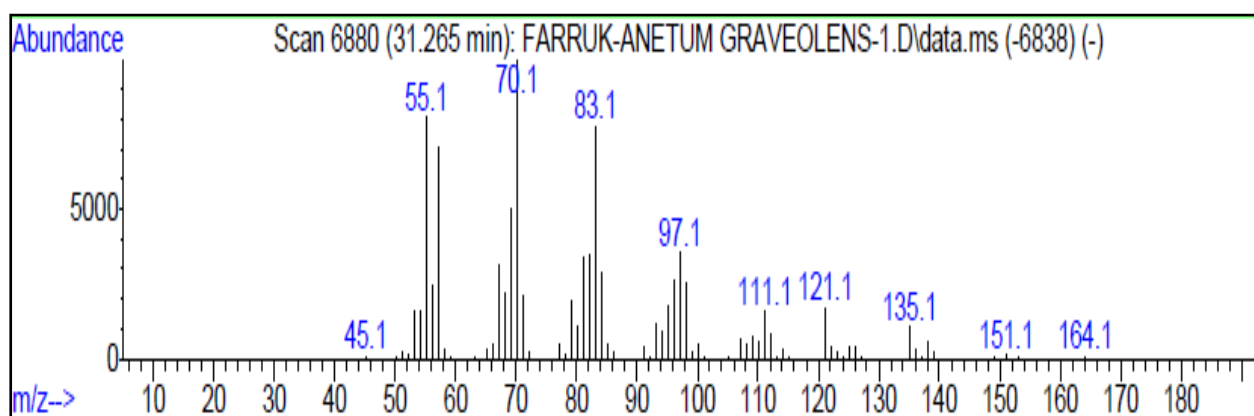
Вақти боздорӣ: 31,265 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1473

Масс фрагментатсия m/z (%): 70,1(100%); 55,1(81%); 83,1(77%); 57,1(71%); 69,1(50%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205.L (91%); Wiley275.L (91%)

Идентификатсия: Ҳангоми фрагментатсияи молекулаи (Е)-додек-2-енал сигналҳои m/z -и 164, 151, 135, 121, 111, 97 ва 83 пайдо мегарданд, ки онҳо ба ионҳои $[M-H_2O]^+$; $[M-CH_3O]^+$; $[M-CH_3OH-CH_3]^+$; $[M-CH_3OH-C_2H_5]^+$; $[M-H_2O-C_3H_7]^+$; $[M-H_2O-C_4H_9]^+$ ва $[M-H_2O-C_5H_{11}]^+$ мувофиқат менамоянд. Сигнали m/z -и 70 ба ионҳои $[C_5H_{10}]^+$ ва ё $[C_4H_6O]^+$; сигнали m/z -и 57 ба иони $[C_3H_6O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ионҳои $[C_4H_7]^+$ ва ё $[C_3H_3O]^+$ мувофиқат менамоянд [301]. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдории (Е)-додек-2-енал ба 1473 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 108. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи (Е)-додек-2-енал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Galagania fragrantissima* сабт гардидааст.

Дарёфт: *транс*-2-Додекеналро аз таркиби РА-и растаниҳои *Galagania fragrantissima* ва *Coriandrum sativum* мутаносибан ба миқдори 83,6% ва 16,5% дарёфт кардем.

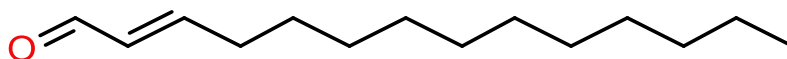
Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

2Е-ТЕТРАДЕКЕНАЛ

Номи ИЮПАК: (Е)-тетрадек-2-енал

Формулаи химиявӣ: $C_{14}H_{26}O$

Сохти химиявӣ:



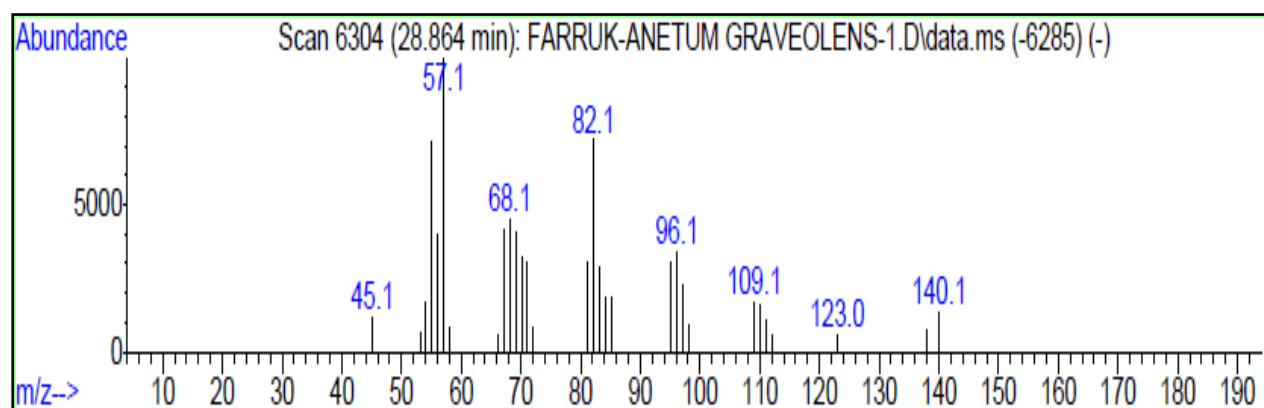
Вазни молекулавӣ: 210,36 г/мол

Вақти боздорӣ: 28,864 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1673

Масс фрагментатсия m/z (%): 57,1(100%); 82,1(72%); 55,1(72%); 68,1(45%); 67,1(41%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NCH2205.L (83%); Wiley275.L (87%)



Расми 109. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи (E)-тетрадек-2-енал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Galagania fragrantissima* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Чуноне, ки дар расми 109 нишон дода шудааст, дар натиҷаи фрагментатсияи молекулаи (E)-тетрадек-2-енал сигналҳои m/z -и 140, 109, 96 ва 82 пайдо мегарданд, ки онҳо ба ионҳои $[M-C_4H_6O]^+$; $[M-C_6H_{13}O]^+$; $[M-C_7H_{14}O]^+$ ва $[M-C_8H_{16}O]^+$ мувофиқат менамоянд. Сигнали m/z -и 68 ба ионҳои $[C_5H_8]^+$ ва ё $[C_4H_4O]^+$; сигнали m/z -и 57 ба иони $[C_3H_6O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ионҳои $[C_4H_7]^+$ ва ё $[C_3H_3O]^+$ мувофиқат менамоянд [301]. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории (E)-тетрадек-2-енал ба 1673 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Galagania fragrantissima* ба миқдори 3,4% 2E-тетрадекенал муайян карда шуд.

Манбаъҳои дигар: *Eryngium foetidum* L. [303].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

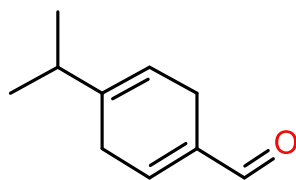
4.19. Монотерпеноидҳои алдегидӣ

Ду изомери терпинен-7-ал алфа (α) ва гамма (γ)-ро ҳамчун монотерпеноидҳои алдегидӣ дар таркиби РА ошкор намудем. Формулаи эмпирикии терпинен-7-ал $C_8H_8O_2$ буда, дар молекулаи он якто гурӯҳи карбонилӣ мавҷуд аст.

ТЕРПИНЕН-7-АЛ

Номи ИЮПАК: 4-пропан-2-илсиклоҳекса-1,3-диен-1-карбалдегид

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 150,22 г/мол

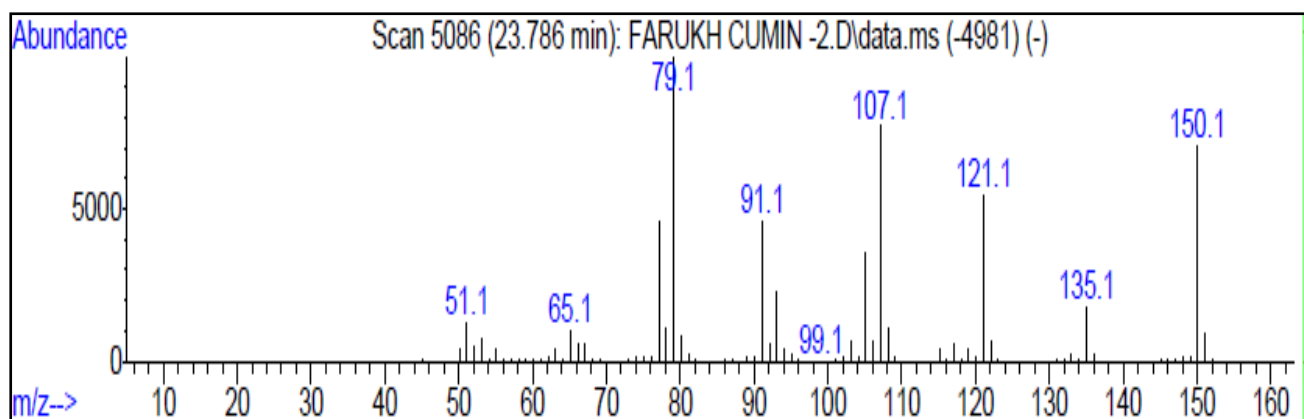
Вақти боздорӣ: 23,786 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1287

Масс фрагментатсия m/z (%): 79,1(100%); 107,0(77%); 150,1(70%); 121,1(54%); 77,1(46%)

Махзани ахбороти ҳустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (74%); Wiley275.L (97%)

Идентификатсия: Чуноне, ки дар расми 110 нишон дода шудааст, дар натиҷаи фрагментатсияи молекулаи терпинен-7-ал сигналҳои m/z -и 150, 135, 121, 107, 91, 79 ва 77 пайдо мегарданд. Иони m/z -и 150 ба массаи молекулави терпинен-7-ал рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 121 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7O]^+$; сигнали m/z -и 79 ба иони $[M-C_4H_7O]^+$; ва сигнали m/z -и 77 ионҳои $[M-C_4H_9O]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории терпинен-7-ал ба 1287 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].



Расми 110. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи терпинен-7-ал, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Bunium persicum* сабт гардидааст.

Дарёфт: Ду изомери терпинен-7-ал алфа (α) ва гамма (γ) мутаносибан ба миқдори 13,1 ва 15,0 % дар таркиби РА-и тухми растании *Bunium persicum* дарёфт карда шуданд.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Cuminum cyminum* (21,4%) [304]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

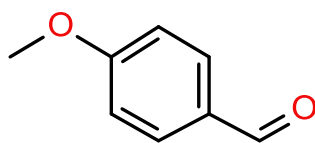
4.20. Алдегидҳои ароматӣ

п-Анисалдегидро ҳамчун намояндаи алдегидҳои ароматӣ ошкор сохтем.

п-АНИСАЛДЕГИД

Номи ИЮПАК: 4-метоксибензалдегид

Формулаи химиявӣ: $C_8H_8O_2$



Соҳти химиявӣ:

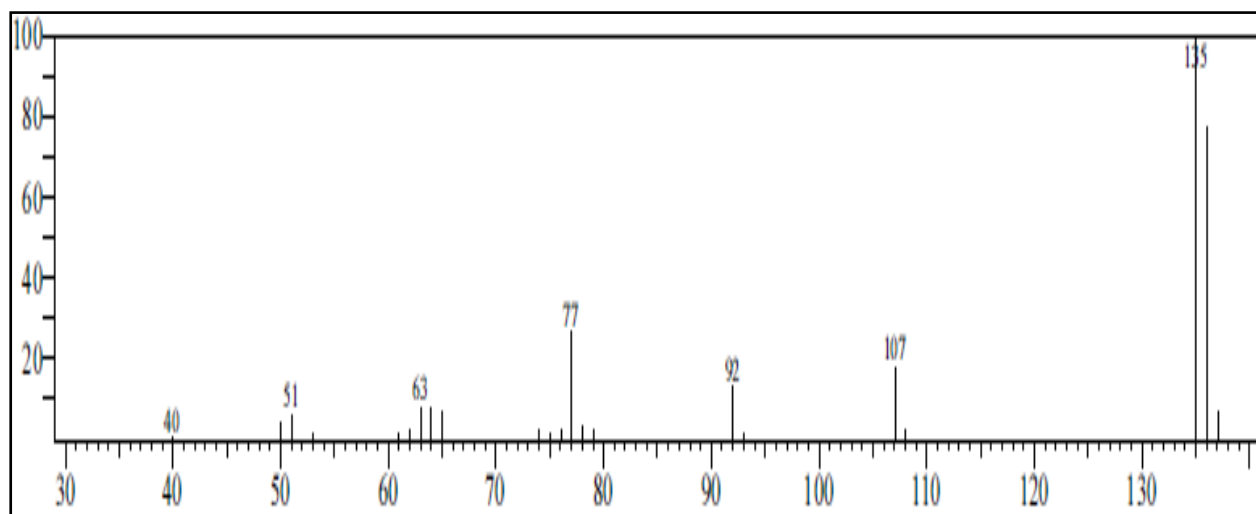
Вазни молекулавӣ: 136,15 г/мол

Вақти боздорӣ: 33,825 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1254

Масс фрагментатсия m/z (%): 135(100%); 136(80%); 77(30%); 107(20%); 92(15%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): PRABODH (97%)



Расми 111. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи п-анисалдегид, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Foeniculum vulgare* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 111, дар фрагментатсияи молекулаи п-анисалдегид сигналҳои m/z -и 136, 135, 107, 92 ва 77 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 136 ба массаи молекулавии п-анисалдегид рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M-H]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-C_2H_5]^+$ мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 92 ба ионҳои $[M-C_2H_4O]^+$ ё $[M-CO_2]^+$; сигнали m/z -и 77 ба иони $[C_4H_{13}O]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдории п-анисалдегид ба 1254 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Пайвастагии ароматии п-анисалдегид дар РА-и растании *Foeniculum vulgare* бо андозаи 7,7% ошкор сохта шуд.

Манбаъҳои дигар: РА-и дорчин [305].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

4.21. Алдегидҳои фенилпропаноидӣ

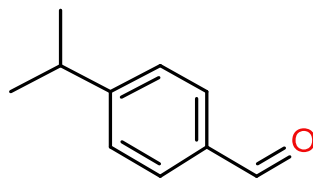
Куминал намояндаи возеҳи алдегидҳои фенилпропаноидӣ мебошад.

Формулаи эмпирикии куминал $C_{10}H_{12}O$ мебошад.

КУМИНАЛ

Номи ИЮПАК: 4-изопропилбензалдегид

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{12}O$



Соҳти химиявӣ:

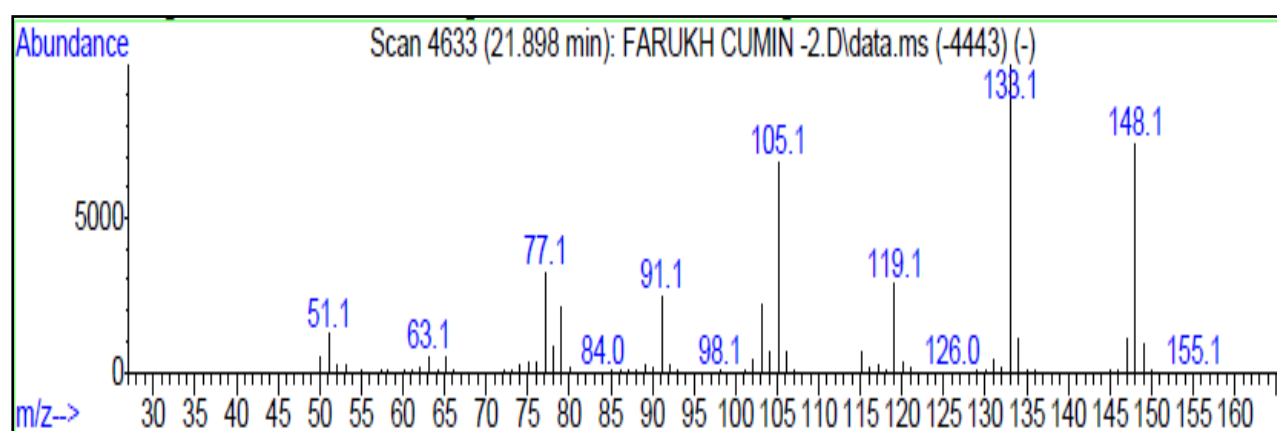
Вазни молекулавӣ: 148,20 г/мол

Вақти боздорӣ: 21,898 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1241

Масс фрагментатсия m/z (%): 133,1(100%); 148,0(74%); 105,1(68%); 77,1(32%); 119,1(28%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205.L (97%); Wiley275.L (97%)



Расми 112. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи куминал, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Bunium persicum* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 112, дар фрагментатсияи молекулаи куминал сигналҳои m/z -и 148, 133, 119, 105, 91 ва 77 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 148 ба массаи молекулавии куминал рост меояд. Сигнали m/z -и 133 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 119 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 105 ба иони $[M-C_3H_7]^+$ мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 91 ба ионҳои $[C_5H_{12}O]^+$ ва сигнали m/z -и 77 ба иони $[C_6H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо

индекси ниғаҳдории куминал ба 1241 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Куминал ҳамчун ҷузъи асосии таркиби РА-и тухми растании *Bunium persicum* бо андозаи 36,0% муайян карда шуд.

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

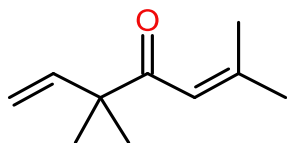
4.22. Монотерпеноидҳои асиклии кетонӣ

Се намояндаи пайвастаҳои кетонии асиклӣ - артемизиа кетон, *сис*-осименон ва *транс*-осименонро аз таркиби РА-и растанҳои омӯхташуда муайян намудем. Ин се пайвастаи кетонӣ дар молекулаҳои он даҳтогӣ атоми карбон дошта, аз се то чор π -бандро доро мебошанд.

АРТЕМИЗИА КЕТОН (Artemisia ketone)

Номи ИЮПАК: 2,5,5-триметил-2,6-ҳептадиен-4-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 9,898 дақиқа

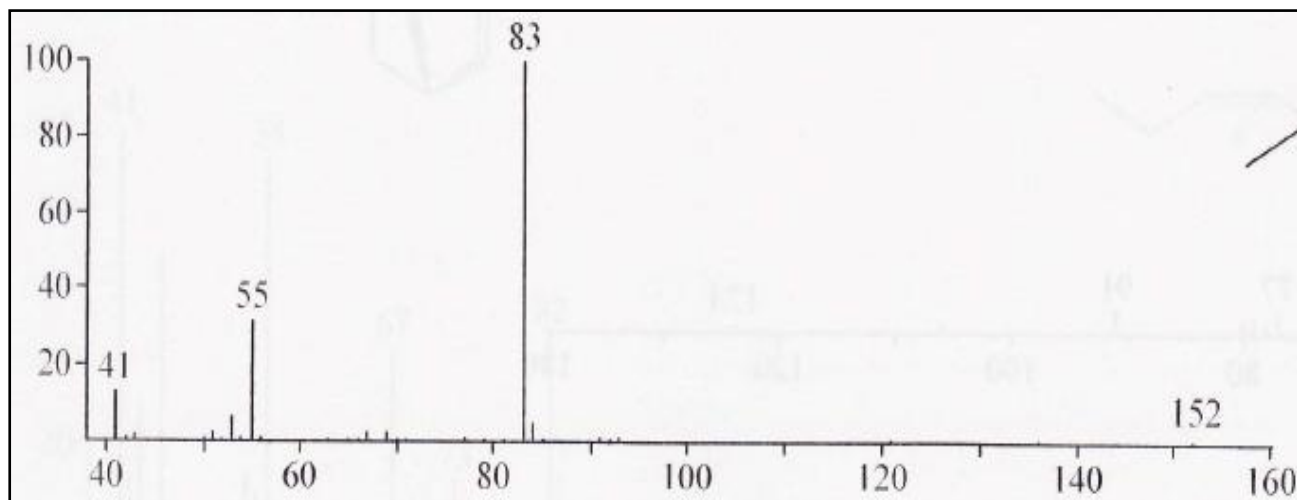
Индекси боздорӣ: 1056

Масс фрагментатсия m/z (%): 83(100%); 55(35%); 41(18%); 55(10%); 51(4%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (95%); Wiley275.L (98%)

Идентификатсия: Дар расми 113, дар фрагментатсияи молекулаи артемизиа кетон сигналҳои m/z -и 152, 83, 55 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулави артемизиа кетон рост меояд. Сигнали m/z -и 83 ба иони $[C_5H_7O]^+$; сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$; сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо, индекси ниғаҳдории артемизиа

кетон ба 1241 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмӣ нашргардида мебошад [227].



Расми 113. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи артемизиа кетон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tanacetum vulgare* сабт гардидааст.

Дарёфт: Артемизиа кетон бо миқдори 9,1% дар таркиби РА-и растании *Tanacetum vulgare* L. ошкор гардид.

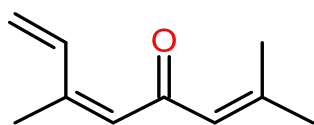
Манбаъҳои дигар: РА-и бисёр намудҳои ҷинси *Artemisia*

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

***cis*-ОСИМЕНОН**

Номи ИЮПАК: (Z)-2,6-диметилוקта-2,5,7-триен-4-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

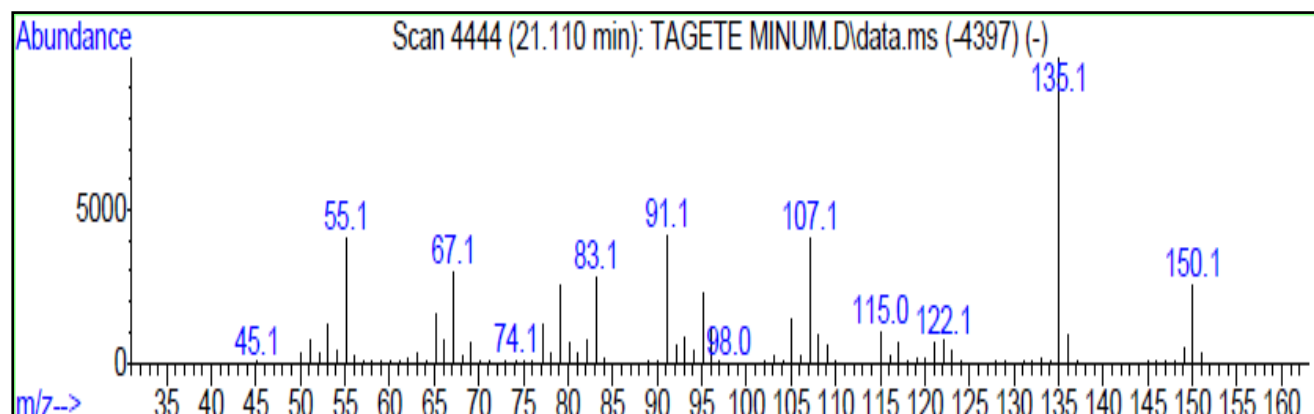
Вазни молекулавӣ: 150,22 г/мол

Вақти боздорӣ: 21,110 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1229

Масс фрагментатсия m/z (%): 135,1(100%); 91,1(42%); 107,1(41%); 55,1(40%); 67,1(30%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): HPCH2205.L (98%)



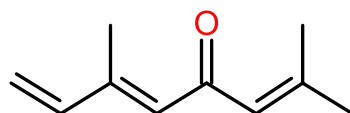
Расми 114. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *сис*-осименон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tagetes minuta* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 114, дар фрагментатсияи молекулаи *сис*-осименон сигналҳои m/z -и 150, 135, 107, 91, 83, 67 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 150 ба массаи молекулавии *сис*-осименон рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7O]^+$ мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 83 ба ионҳои $[C_5H_7O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$; ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *сис*-осименон ба 1229 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

***транс*-ОСИМЕНОН**

Номи ИЮПАК: (5E)-2,6-диметилוקта-2,5,7-триен-4-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Сохти химиявӣ:

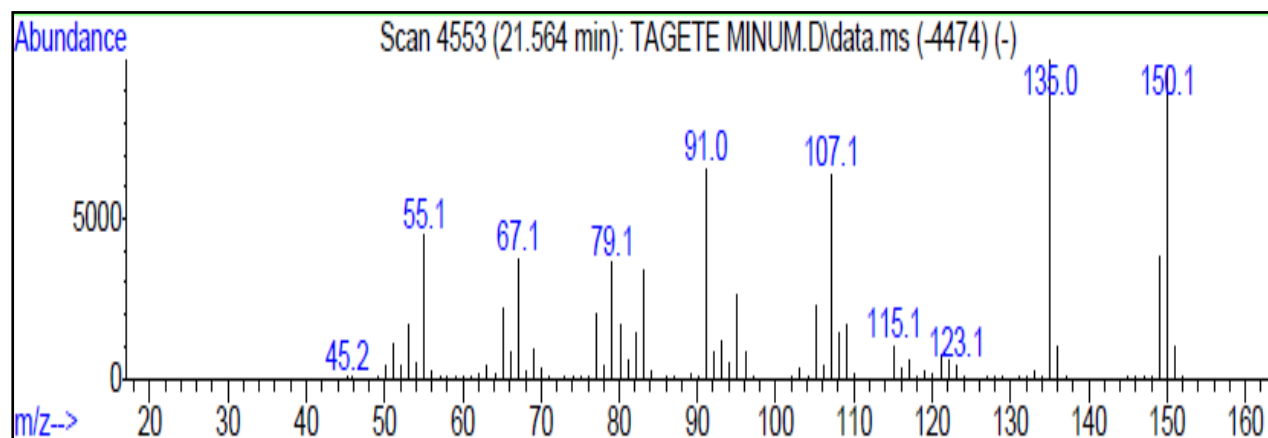
Вазни молекулавӣ: 150,22 г/мол

Вақти боздорӣ: 21,564 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1238

Масс фрагментатсия m/z (%): 135,1(100%); 150,1(97%); 91,1(65%); 107,1(64%); 55,1(45%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Wiley275.L (93%)



Расми 115. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *транс*-осименон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tagetes minuta* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 115, дар фрагментатсияи молекулаи *транс*-осименон сигналҳои m/z -и 150, 135, 107, 91, 79, 67 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 150 ба массаи молекулави *транс*-осименон рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7O]^+$ мувофиқат менамояд. Сигнали m/z -и 79 ба ионҳои $[C_5H_3O]^+$ ё $[C_6H_7]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$; ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *транс*-осименон ба 1238 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Ҳар ду изомери геометрии осименон, *сис*- ва *транс*- осименон мутаносибан ба миқдори 15,9 ва 34,0 % дар таркиби РА-и растании *Tagetes minuta* дарёфт карда шуданд.

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

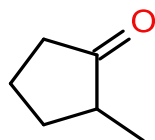
4.23. Пайвастагиҳои кетонии циклоалканӣ

Ҳосилаҳои циклоаокани панҷуза (2-метилсиклопентанон) ва циклоаокани шашуза (атсетилсиклогексан)-ро дар таркиби РА-и растании *Nepeta olgae* ошкор сохтем. Гурӯҳи функционалии карбонили дар молекулаи 2-метилсиклопентанон дар занҷири сарбаста ва дар молекулаи атсетилсиклогексан бошад, берун аз занҷири сиклӣ ҷойгир мебошад.

2-МЕТИЛСИКЛОПЕНТАНОН

Номи ИЮПАК: 2-Метилсиклопентанон

Формулаи химиявӣ: $C_6H_{10}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 98,14 г/мол

Вақти боздорӣ: 8,375 дақиқа

Индекси боздорӣ: 838

Масс фрагментатсия m/z (%): 42(100%); 55(75%); 98(73%); 69(54%); 41(45%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (93%)

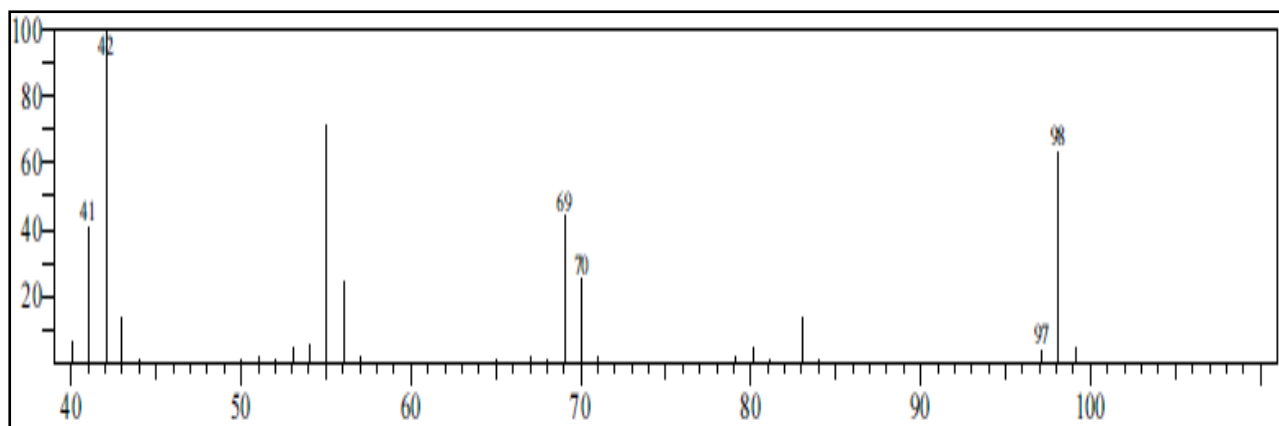
Идентификатсия: Дар расми 116, дар фрагментатсияи молекулаи 2-метилсиклопентанон сигналҳои m/z -и 98, 70, 69, 55, 54, 42 ва 41 нишон дода шудааст.

Иони m/z -и 98 ба массаи молекулавии 2-метилсиклопентанон рост меояд.

Сигнали m/z -и 70 ба иони $[M-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ё $[C_4H_5O]^+$; сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$; 54 ба иони $[C_4H_8]^+$ ё $[C_3H_2O]^+$;

сигнали m/z -и 42 ба иони $[C_2H_4O]^+$ ва сигнали m/z -и 42 ба иони $[C_3H_5]^+$

мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории 2-метилсиклопентанон ба 838 баробар шуд.



Расми 116. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 2-метил циклопентанон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Nepeta olgae* сабт гардидааст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Nepeta olgae* 2-метилсиклопентанонро бо миқдори 6,8% муайян намудем.

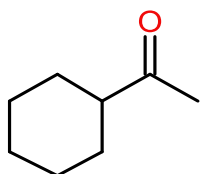
Манбаъҳои дигар: РА-и дигар намудҳои *Nepeta*

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

АТСЕТИЛСИКЛОГЕКСАН

Номи ИЮПАК: 1-асетилтсиклогексан

Формулаи химиявӣ: $C_8H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

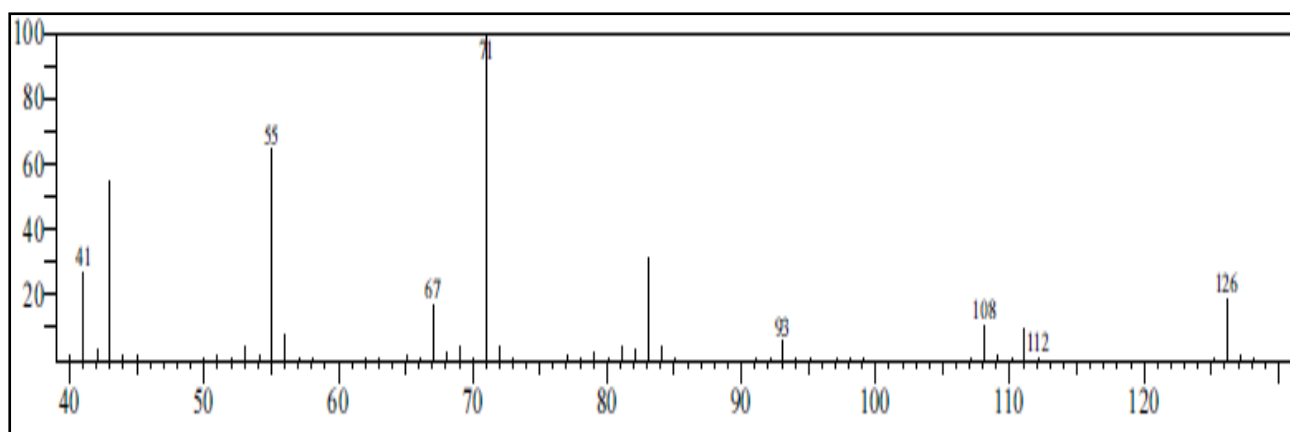
Вазни молекулавӣ: 126,20 г/мол

Вақти боздорӣ: 15,600 дақиқа

Индекси боздорӣ: 984

Масс фрагментатсия m/z (%): 71(100%); 55(70%); 43(58%); 83(40%); 41(30%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (94%)



Расми 117. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи атсетилсиклогексан, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Nepeta olgae* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 117, дар фрагментатсияи молекулаи атсетилсиклогексан сигналҳои m/z -и 126, 108, 71, 67, 55, 43 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 126 ба массаи молекулавии атсетилсиклогексан рост меояд. Сигнали m/z -и 108 ба иони $[M-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 71 ба иони $[C_5H_{11}]^+$ ё $[C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$; сигнали m/z -и 43 ба иони $[C_3H_7]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории атсетилсиклогексан ба 984 баробар шуд.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Nepeta olgae* атсетилсиклогексанро ҳамчун компоненти асосӣ бо миқдори 31,5% муайян кардем.

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

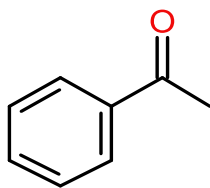
4.24. Пайвастагиҳои кетонии ароматӣ

Намояндаи пайвастагиҳои кетонии ароматӣ ин атсетафенон (метилфенилкетон) мебошад, ки онро ба миқдори зиёд (30-35%) дар таркиби РА-и ду намуди *Scutellaria* ошкор намудем.

АТСЕТАФЕНОН

Номи ИЮПАК: 1-фенилэтанон

Формулаи химиявӣ: C_8H_8O



Сошти химиявӣ:

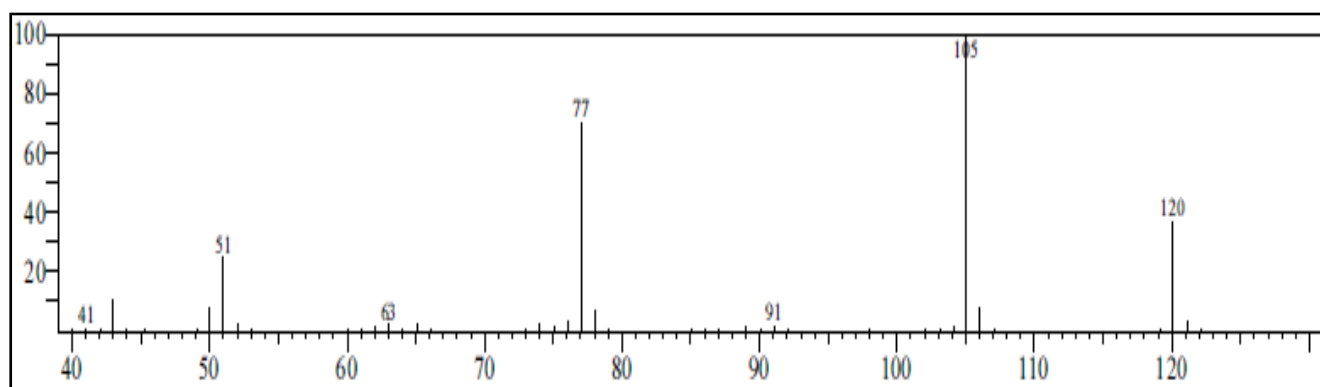
Вазни молекулавӣ: 120,15 г/мол

Вақти боздорӣ: 20,790 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1064

Масс фрагментатсия m/z (%): 105(100%); 77(79%); 120(40%); 51(28%); 42(15%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (95%)



Расми 118. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 1-фенилэтанон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Scutellaria immaculata* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Дар расми 118, дар фрагментатсияи молекулаи 1-фенилэтанон сигналҳои m/z -и 120, 105, 77 ва 51 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 120 ба массаи молекулавии -фенилэтанон рост меояд. Сигнали m/z -и 105 ба иони $[M - CH_3]^+$; сигнали m/z -и 77 ба иони $[C_6H_5]^+$ ва сигнали m/z -и 51 ба иони $[M - 2CH_3 - H_2O]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории атсетафенон ба 1064 баробар шуд.

Дарёфт: Атсетафенон дар таркиби РА-и растаниҳои *Scutellaria schachristanica* ва *Scutellaria immaculata* бо миқдори зиёд мутаносибан 34,7% ва 30,4% муайян карда шуд.

Манбаҳои дигар: *Picea obovata* [306].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

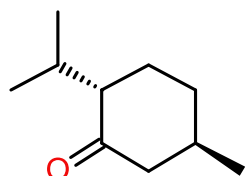
4.25. Монотерпеноидҳои кетонии сиклӣ

Ментон, пулегон, карвон, *транс*-дигидрокарвон, карвотанасетон, пиперитон, *сис*-пинокамфон, вербенон, α -туйон, β -туйон, камфора ҳамчун намояндагони монотерпеноидҳои сикли кетонӣ дар таркиби РА-и бисёр растаниҳо вомерхуранд. Ҳамаи пайвастаҳои зикршуда дар занҷири сиклиашон гурӯҳи функсионалии карбонилиро доро мебошанд.

МЕНТОН

Номи ИЮПАК: (2S,5R)-5-метил-2-пропан-2-илсиклоҳексан-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{18}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 154,23г/мол

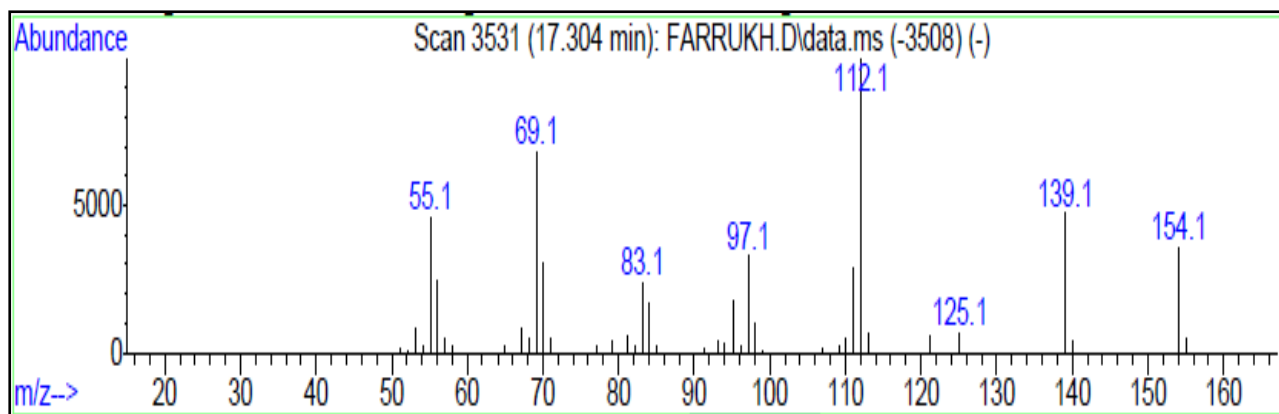
Вақти боздорӣ: 17,304 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1165

Масс фрагментатсия m/z (%): 112,1(100%); 69,1(68%); 139,1(47%); 51,1(46%); 154,1(36%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (95%); Wiley275.L (98%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 119, дар фрагментатсияи молекулаи ментон сигналҳои m/z-и 154, 139, 112, 97, 69 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z-и 154 ба массаи молекулавии ментон рост меояд. Сигнали m/z-и 139 ба иони $[M - CH_3]^+$; сигнали m/z-и 112 ба иони $[M - C_3H_6]^+$; сигнали m/z-и 97 ба иони $[M - C_4H_9]^+$; сигнали m/z-и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ё $[C_4H_5O]^+$; ва сигнали m/z-и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории ментон ба 1165 баробар мешавад.



Расми 119. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи ментон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Mentha piperita* сабт гардидааст.

Дарёфт: Ментонро мо дар таркиби РА-и растаниҳои *Mentha piperita* (49,9-71,6%), *Mentha longifolia* (0,0-16,6%), *Ziziphora clinopodioides* (6,2-13,3%), *Prangos pabularia* (12,6%), *Cercis griffithii* (6,3%) ва *Allochrusa gypsophiloides* (6,2%) ҳамчун компоненти асосӣ пайдо намудем.

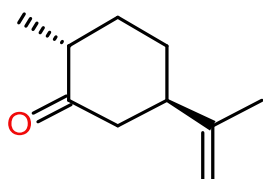
Манбаъҳои дигар: РА-и намудҳои пудина [307].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ПУЛЕГОН

Номи ИЮПАК: (5R)-5-метил-2-пропан-2-илиденсиклоҳексан-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

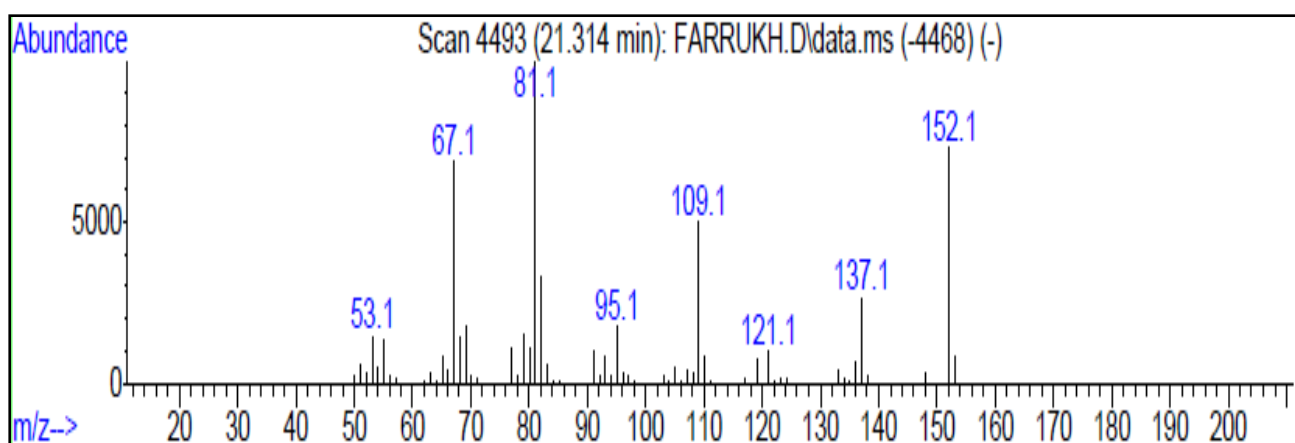
Вақти боздорӣ: 21,314 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1239

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,1(100%); 152,1(73%); 67,1(69%); 109,1(50%); 82,1(33%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (98%); Wiley275.L (96%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 120, дар фрагментатсияи молекулаи пулегон сигналҳои m/z -и 152, 137, 109, 95, 81 ва 67 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулави пулегон рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M - CH_3]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M - C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 95 ба иони $[M - C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M - C_5H_{11}]^+$ ва сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории пулегон ба 1239 баробар мешавад.



Расми 120. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи пулегон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Ziziphora clinopodioides* сабт гардидааст.

Дарёфт: Пулегон дар таркиби РА-и ду растанӣ *Allochrusa gypsophiloides* ва *Ziziphora clinopodioides* бо миқдори 32,9% ва 72,8% дарёфт гардид. Инчунин, дар таркиби РА-и *Mentha longifolia* низ ба миқдори 5,4% пулегон пайдо карда шуд.

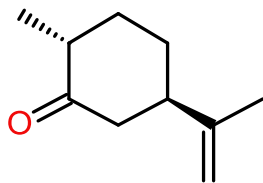
Манбаҳои дигар: РА-и намудҳои пудина [307].

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

КАРВОН

Номи ИЮПАК: 2-метил-5-проп-1-ен-2-илсиклоҳекс-2-ен-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Сошти химиявӣ:

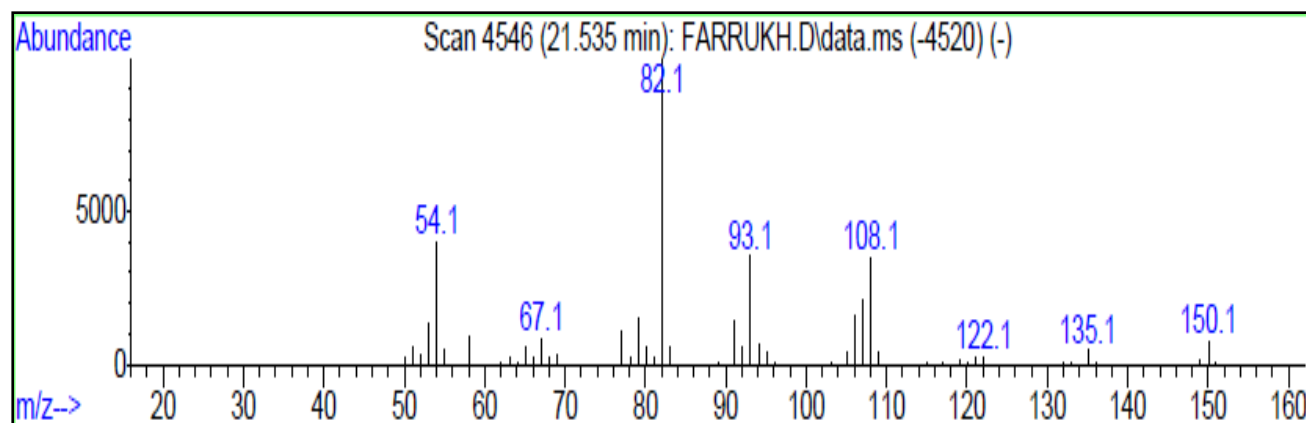
Вазни молекулавӣ: 150,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 21,535 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1283

Масс фрагментатсия m/z (%): 82,1(100%); 54,1(40%); 93,1(35%); 108,1(35%); 107,1(21%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205.L (96%); Wiley275.L (97%)



Расми 121. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи карвон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Mentha longifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 121, дар фрагментатсияи молекулаи карвон сигналҳои m/z -и 150, 135, 108, 93, 82 ва 54 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 150 ба массаи молекулавии карвон рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M - CH_3]^+$; сигнали m/z -и 108 ба иони $[M - C_3H_6]^+$; сигнали m/z -и 93 ба иони $[M - C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 82 ба иони $[C_5H_6O]^+$ ва сигнали m/z -и 54 ба иони $[C_4H_6]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории карвон ба 1283 баробар мешавад.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и ду растанӣ *Anethum graveolens* L. ва *Mentha longifolia* (L.) Huds. ба миқдори 51,7 ва 21,5% (мутаносибан) карвон ёфта шуд.

Ҳамчуни карвон дар таркиби РА-и растании *Foeniculum vulgare* Miller нисбатан камтар бо андозаи 4,9% муайян карда шуд.

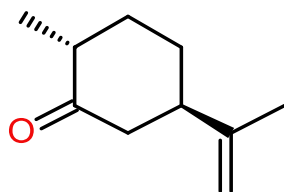
Манбаъҳои дигар: РА-и *Mentha spicata* ва *Anethum sowa* [308]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

транс-ДИГИДРОКАРВОН

Номи ИЮПАК: (2R,5R)-2-метил-5-проп-1-ен-2-илсиклоҳексан-1-он

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆O



Соҳти химиявӣ:

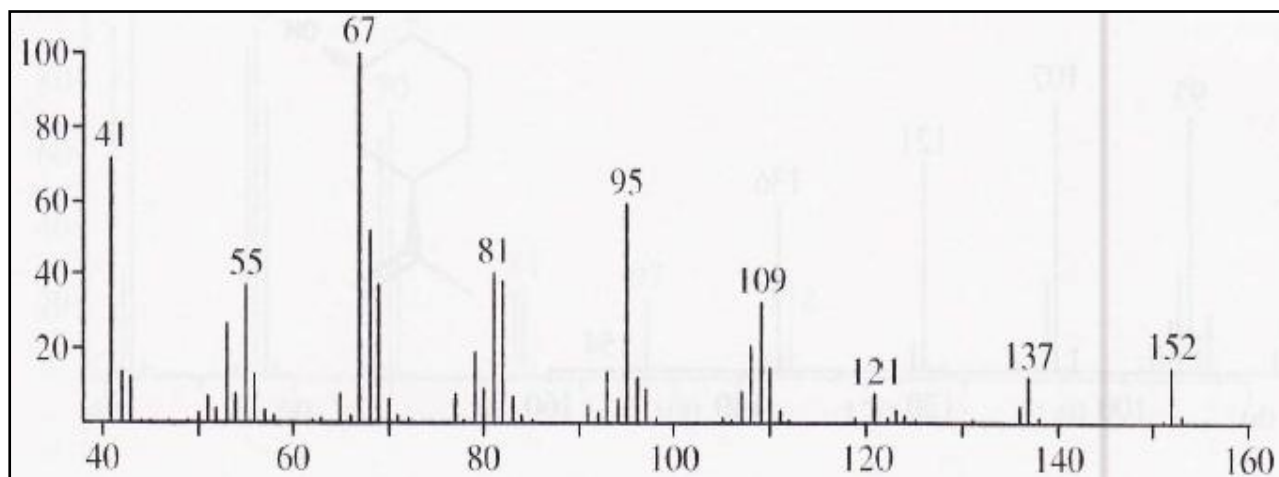
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 15,805 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1200

Масс фрагментатсия m/z (%): 67(100%); 41(78%); 95(60%); 68(45%); 81(40%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): ADAMS (100%)



Расми 122. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи *транс-дигидрокарвон*, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Anethum graveolens* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 122, дар фрагментатсияи молекулаи *транс*-дигидрокарвон сигналҳои m/z -и 152, 137, 121, 109, 95, 81, 67, 55 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулавии *транс*-дигидрокарвон рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 121 ба иони $[M-CH_3O]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[M-C_6H_{13}]^+$; сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *транс*-дигидрокарвон ба 1200 баробар шуд.

Дарёфт: *транс*-Дигидрокарвонро ба миқдори 14,7% аз таркиби РА-и растании *Anethum graveolens* таҳлил намудем.

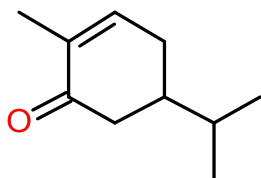
Манбаҳои дигар: РА-и *Mentha spicata* [309]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

КАРВОТАНАСЕТОН (Carvotanacetone)

Номи ИЮПАК: (5S)-2-метил-5-пропан-2-илсиклоҳекс-2-ен-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

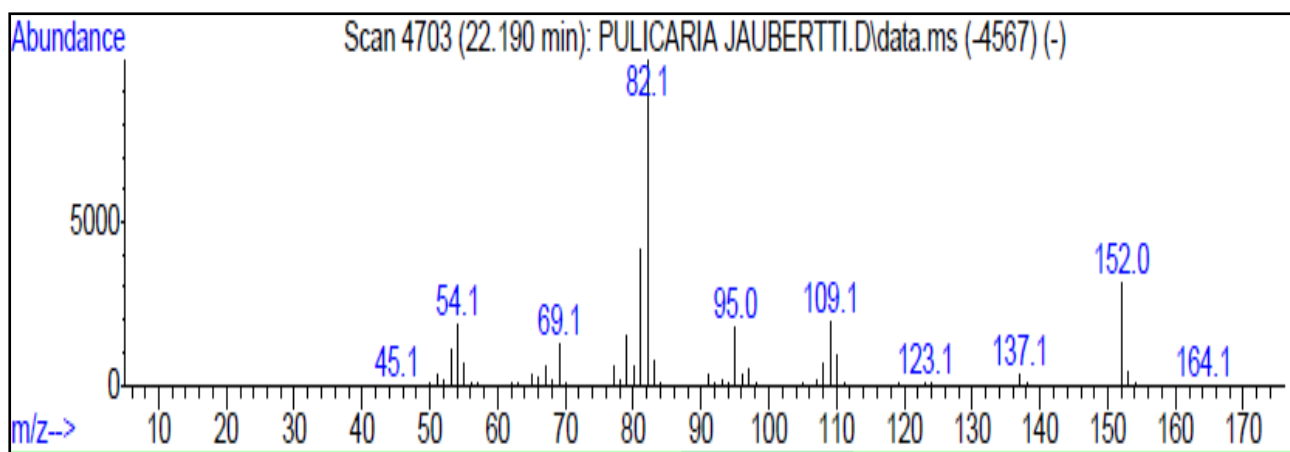
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,190 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1247

Масс фрагментатсия m/z (%): 82,1(100%); 81,1(42%); 152,1(31%); 109,1(19%); 54,1(19%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (95%); Wiley275.L (95%)



Расми 123. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи карвотанасетон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Pulicaria undulata* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 123, дар фрагментатсияи молекулаи карвотанасетон сигналҳои m/z -и 152, 137, 123, 109, 95, 81, 82, 69 ва 54 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулавии карвотанасетон рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 123 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 82 ба иони $[M-C_5H_{10}]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$; сигнали m/z -и 69 ба иони $[C_5H_9]^+$ ё $[C_4H_5O]^+$ ва сигнали m/z -и 54 ба иони $[C_4H_6]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории карвотанасетон ба 1247 баробар шуд.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Pulicaria undulata* бо миқдори хеле зиёд (91,4%) карвотанасетонро ошкор намудем.

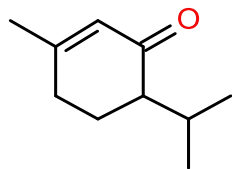
Манбаҳои дигар: РА-и *Anethum graveolens* (15-21%) [310]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ПИПЕРИТОН

Номи ИЮПАК: 3-метил-6-пропан-2-илсиклоҳекс-2-ен-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

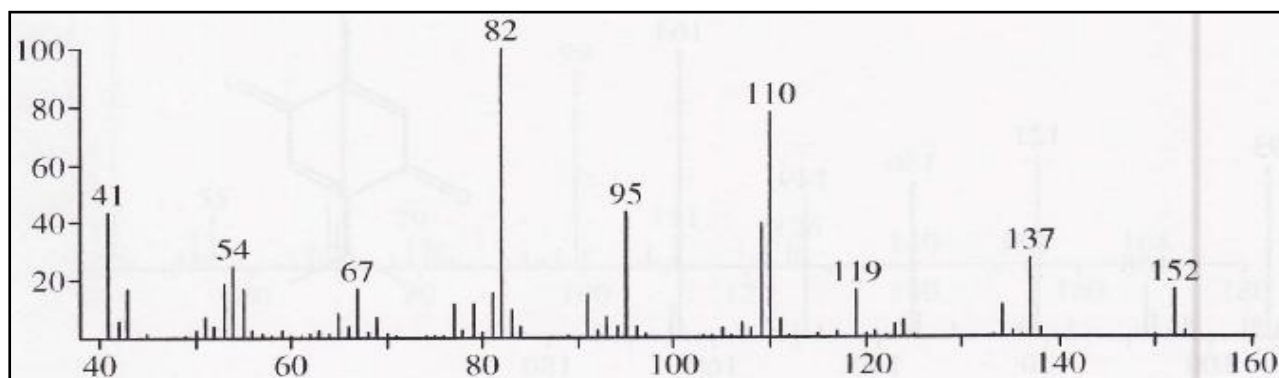
Вақти боздорӣ: 19,816 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1207

Масс фрагментатсия m/z (%): 82(100%); 110(82%); 41(41%); 95(41%); 109(40%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSN2205.L (93%); Wiley275.L (94%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 124, дар фрагментатсияи молекулаи пиперитон сигналҳои m/z -и 152, 137, 119, 110, 109, 95, 82, 67, 54 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулави пиперитон рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 119 ба иони $[M-CH_3-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 110 ба иони $[M-C_3H_6]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 82 ба иони $[M-C_5H_{10}]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[M-C_6H_{13}]^+$; сигнали m/z -и 54 ба иони $[C_4H_6]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории пиперитон ба 1207 баробар шуд.



Расми 124. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи пиперитон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia santolinifolia* сабт гардидааст.

Дарёфт: Натиҷаи таҳлилҳои мо нишон медиҳанд, ки дар таркиби РА-и *Artemisia santolinifolia* ба миқдори 26,2% пиперитон мавҷуд аст.

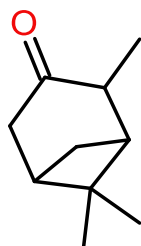
Манбаҳои дигар: РА-и *Clinopodium menthifolium* (35%) [291]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

***cis*-ПИНОКАМФОН**

Номи ИЮПАК: (1*S*,2*R*,5*R*)-2,6,6-триметилбисикло[3.1.1]ҳептан-3-он

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₆O



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 14,5716 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1174

Масс фрагментатсия *m/z* (%): 55(100%); 41(100%); 69(85%); 83(74%); 95(30%)

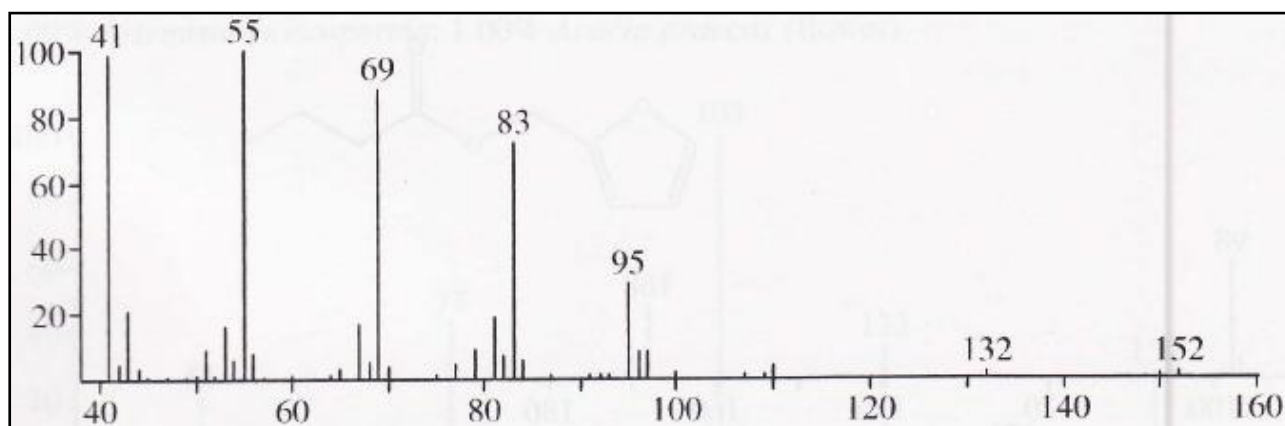
Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (97%); Wiley275.L (98%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 125, дар фрагментатсияи молекулаи *cis*-пинокамфон сигналҳои *m/z*-и 152, 132, 95, 83, 69, 55 ва 41 нишон дода шудааст. Иони *m/z*-и 152 ба массаи молекулавии *cis*-пинокамфон рост меояд. Сигнали *m/z*-и 132 ба иони [M-H₂O-H₂]⁺; сигнали *m/z*-и 95 ба иони [M-C₄H₉]⁺; сигнали *m/z*-и 83 ба иони [M-C₅H₉]⁺ ё [M-C₄H₅O]⁺; сигнали *m/z*-и 69 ба иони [C₅H₉]⁺; сигнали *m/z*-и 55 ба иони [C₄H₇]⁺ ва сигнали *m/z*-и 41 ба иони [C₃H₅]⁺ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *cis*-пинокамфон ба 1174 баробар шуд.

Дарёфт: Таҳқиқотҳои мо нишон доданд, ки миқдори *cis*-пинокамфон дар РА-и *Hyssopus seravschanicus* дар доираи 57,0-88,9% мебошад.

Манбаҳои дигар: РА-и дигар намудҳои ҷинси *Hyssopus*

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

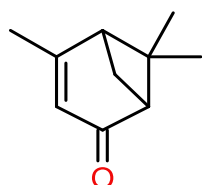


Расми 125. Намунаи фрагментатсияи *m/z*-и молекулаи *cis*-пинокамфон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hyssopus seravschanicus* сабт гардидааст.

ВЕРБЕНОН

Номи ИЮПАК: 4,6,6-триметилбитсикло[3.1.1]гепт-3-ен-2-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{14}O$



Соҳти химиявӣ:

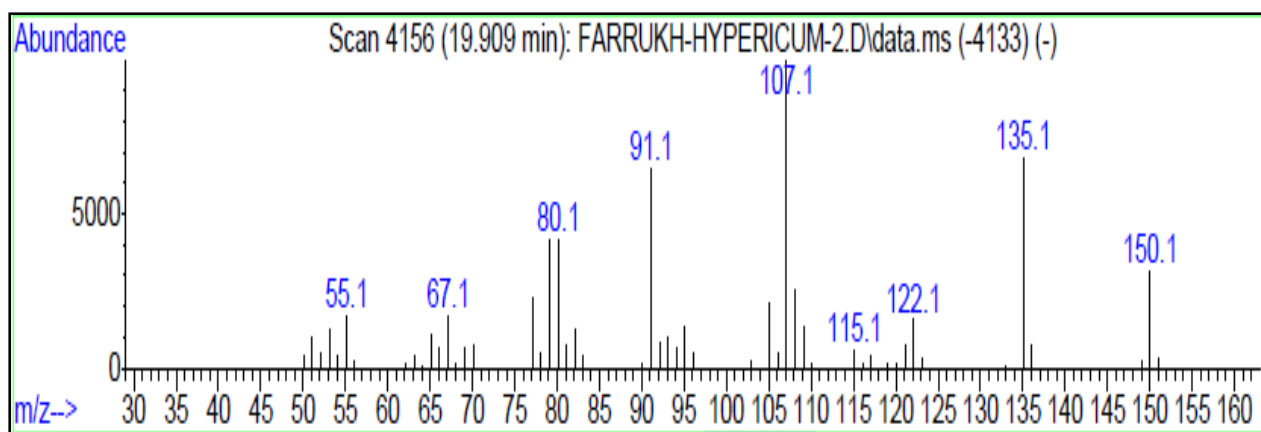
Вазни молекулавӣ: 150,20 г/мол

Вақти боздорӣ: 19,909 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1205

Масс фрагментатсия *m/z* (%): 107,1(100%); 135,1(68%); 91,1(65%); 80,1(42%); 79,1(41%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (97%); Wiley275.L (94%)



Расми 126. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи вербенон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Hypericum scabrum* L. сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 126, дар фрагментатсияи молекулаи вербенон сигналҳои m/z -и 150, 135, 122, 107, 91, 80, 79, 67 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 150 ба массаи молекулави вербенон рост меояд. Сигнали m/z -и 135 ба иони $[M-CH_3]^+$; m/z -и 122 ба иони $[M-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-CH_3-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 91 ба иони $[M-C_3H_7O]^+$; сигнали m/z -и 80 ба иони $[M-C_5H_{10}]^+$ ё $[M-C_4H_6O]^+$; сигнали m/z -и 80 ба иони $[M-C_5H_{10}]^+$ ё $[M-C_4H_6O]^+$; сигнали m/z -и 79 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғадории вербенон ба 1205 баробар шуд.

Дарёфт: Вербенон дар таркиби РА-и растаниҳои *Nepeta alata* (7,7%) ва *Hypericum scabrum* (6,0%) муайян гардид.

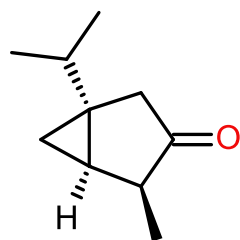
Манбаҳои дигар: РА-и розмарин (*Salvia rosmarinus* L) [311]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

α -ТУЙОН

Номи ИЮПАК: (1S,4R,5R)-4-метил-1-пропан-2-илбисикло[3.1.0]ҳексан-3-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Сошти химиявӣ:

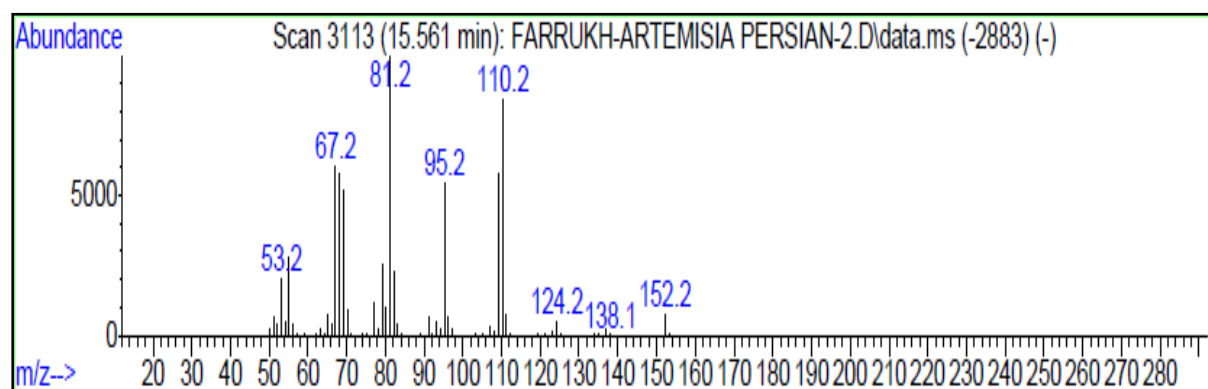
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 15,561 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1102

Масс фрагментатсия m/z (%): 81,2(100%); 110,2(84%); 67,2(60%); 68,2(58%); 109,2(58%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205.L (96%); Wiley275.L (98%)



Расми 127. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи α -туйон, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia rutifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 127 дар фрагментатсияи молекулаи α -туйон сигналҳои m/z -и 152, 110, 95, 81, 91, 68, 67 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулавии α -туйон рост меояд. Сигнали m/z -и 110 ба иони $[M-C_3H_6]^+$; m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$ ё $[M-C_3H_5O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 68 ба иони $[C_5H_8]^+$ ё $[C_4H_4O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғадории α -туйон ба 1102 баробар шуд.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Artemisia rutifolia* ҳамчун компоненти асосӣ α -туйон низ муайян карда шуд, ки миқдори он дар ҳудуди аз 20,9 то 36,6% ташкил дод. Ҳамчунин дар таркиби РА-и растании *Cercis griffithii* ба миқдори 5,5% α -туйон пайдо гардид.

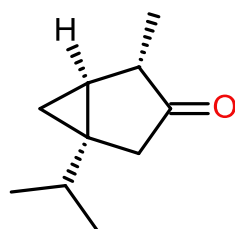
Манбаъҳои дигар: РА-и *Thuja plicata* [312]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

β -ТУЙОН

Номи ИЮПАК: (1S,4S,5R)-4-метил-1-пропан-2-илбисикло[3.1.0]ҳексан-3-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

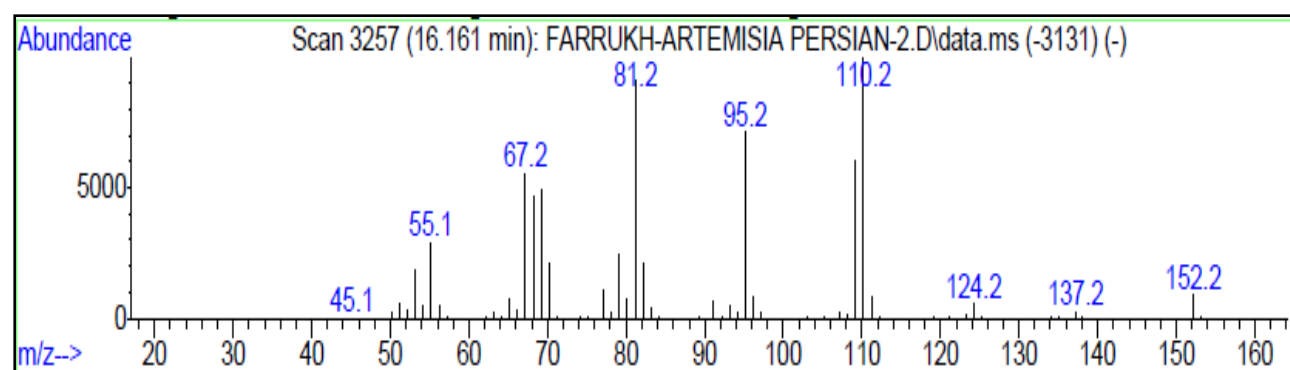
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 16,161 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1112

Масс фрагментатсия m/z (%): 110,2(100%); 81,2(91%); 95,2(71%); 109,2(60%); 67,2(55%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSH2205.L (94%); Wiley275.L (98%)



Расми 128. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи β -туйон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Artemisia rutifolia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 128 дар фрагментатсияи молекулаи β -туйон сигналҳои m/z -и 152, 137, 124, 110, 109, 95, 81, 67 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулави β -туйон рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 124 ба иони $[M-C_2H_4]^+$; сигнали m/z -и 110 ба иони $[M-C_3H_6]^+$; m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$ ё $[M-C_3H_5O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории β -туйон ба 1112 баробар шуд.

Дарёфт: β -Туйон ҳамчун компоненти асосӣ дар таркиби РА-и растаниҳои *Artemisia leucotricha* (41,5%), *Artemisia rutifolia* (36,1-47,3%) ва *Artemisia absinthium* (7,3%) муайян карда шуд.

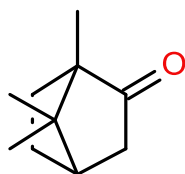
Манбаҳои дигар: РА-и *Thuja plicata* [312]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

КАМФОРА

Номи ИЮПАК: 1,7,7-триметилбисикло[2.2.1]ҳептан-2-он

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{16}O$



Соҳти химиявӣ:

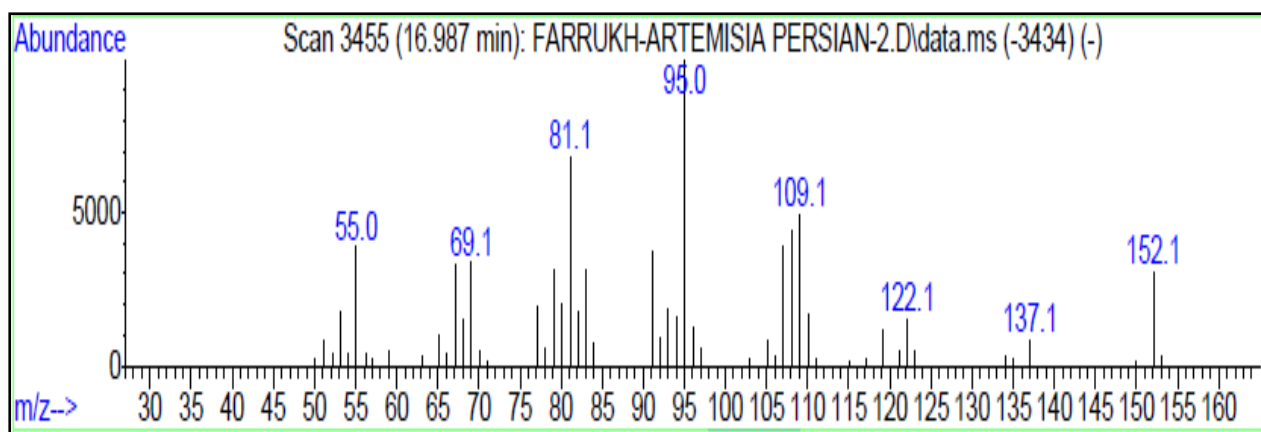
Вазни молекулавӣ: 152,23 г/мол

Вақти боздорӣ: 16,987 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1141

Масс фрагментатсия m/z (%): 95,0(100%); 81,1(68%); 109,1(49%); 108,1(44%); 107,1(39%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (95%); Wiley275.L (95%)



Расми 129. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи камфора, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Tanacetum parthenium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 129 дар фрагментатсияи молекулаи камфора сигналҳои m/z -и 152, 137, 122, 109, 95, 81, 69 ва 55 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 152 ба массаи молекулавии камфора рост меояд. Сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 122 ба иони $[M-C_2H_6]^+$; сигнали m/z -и 109 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; m/z -и 95 ба иони $[M-C_4H_9]^+$ ё $[M-C_3H_5O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$ ё $[M-C_4H_7O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории камфора ба 1141 баробар шуд.

Дарёфт: Камфораро дар таркиби РА-и растаниҳои *Tanacetum parthenium* (67,9-94,0%), *Tanacetum vulgare* (52,4%), *Artemisia annua* (32,5-58,9%), *Artemisia leucotricha* (18,3%) ва *Salvia officinalis* (13,5%) ҳамчун компоненти асосӣ муайян намудем.

Манбаҳои дигар: РА-и *Cinnamomum camphora* [313]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ. Камфора барои табобати бемориҳои сироятӣ, илтиҳобӣ, дарди мушакҳо, барои паст намудани стресс ва ҳашм истифода мешавад [313].

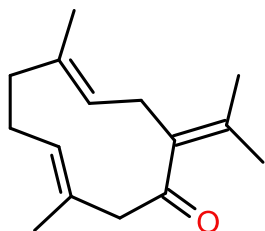
4.26. Сесквитерпеноидҳои кетонӣ

Ду намояндаи сесквитерпеноидҳои кетонӣ, гермакрон ва β -элеменон аз таркиби РА-и растании *Geranium macrorrhizum* ошкор карда шуданд. Сохти ин ду модда сиклӣ буда, занчири сарбаста дар гермакрон аз даҳ ва дар β -элеменон бошад ба шаш баробар аст.

ГЕРМАКРОН

Номи ИЮПАК: (3E,7E)-3,7-диметил-10-пропан-2-илиденсиклодека-3,7-диен-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{22}O$



Сохти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 218,33 г/мол

Вақти боздорӣ: 61,173 дақиқа

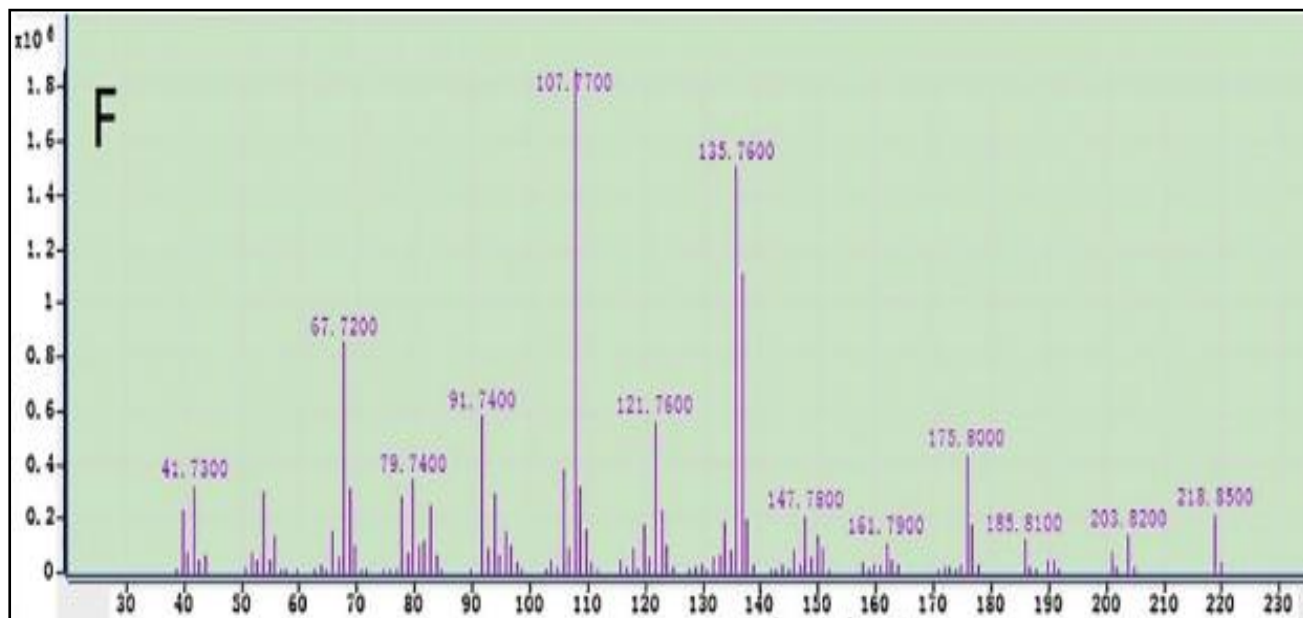
Индекси боздорӣ: 1693

Масс фрагментатсия m/z (%): 107,7(100%); 135,7(88%); 136,7(79%); 67,7(50%); 91,7(39%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (100%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 130 дар фрагментатсияи молекулаи гермакрон сигналҳои m/z -и 218, 203, 185, 175, 147, 137, 136, 121, 107, 91, 79, 67 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 218 ба массаи молекулавии гермакрон рост меояд. Сигнали m/z -и 203 ба иони $[M-CH_3]^+$; сигнали m/z -и 185 ба иони $[M-CH_3-H_2O]^+$; сигнали m/z -и 175 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 147 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$; сигнали m/z -и 137 ба иони $[M-C_6H_9]^+$; сигнали m/z -и 136 ба иони $[M-C_6H_{10}]^+$; сигнали m/z -и 121 ба иони $[M-C_7H_{13}]^+$; m/z -и 107 ба иони $[M-$

$C_8H_{15}]^+$ ё $[M-C_7H_{11}O]^+$; m/z -и 91 ба иони $[M-C_8H_{15}O]^+$; сигнали m/z -и 79 ба иони $[M-C_9H_{15}O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории гермакрон ба 1693 баробар шуд.



Расми 130. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи гермакрон [314]

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Geranium macrorrhizum* карбогидрогени сесквитерпении гермакрон ба миқдори 60,1% дарёфт гардид

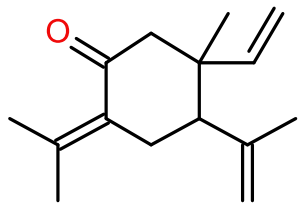
Манбаҳои дигар: РА-и *Curcuma wenyujin* Y.H. Chen et C. Ling [315]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ (синтези меланинро боз медорад [288]), атриёт, синтези органикӣ

β-ЭЛЕМЕНОН

Номи ИЮПАК: (4S,5S)-5-этилен-5-метил-2-пропан-2-илиден-4-проп-1-ен-2-илтсиклогексан-1-он

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{22}O$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 218,33 г/мол

Вақти боздорӣ: 55,693 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1597

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 81,1(88%); 107,1(79%); 67,1(75%); 68,1(73%)

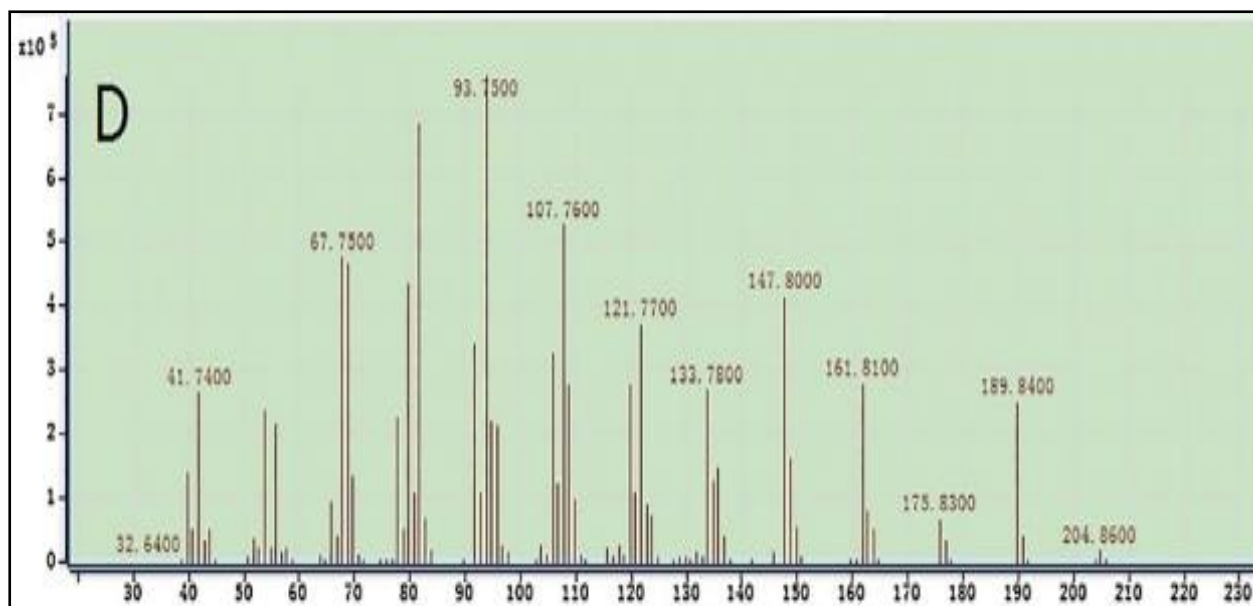
Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (100%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 131 дар фрагментатсияи молекулаи β -элеменон сигналҳои m/z -и 189, 175, 161, 147, 133, 121, 107, 93, 81, 67 ва 41 нишон дода шудааст. Сигнали m/z -и 189 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 175 ба иони $[M-C_3H_7]^+$; сигнали m/z -и 147 ба иони $[M-C_5H_{11}]^+$; сигнали m/z -и 133 ба иони $[M-C_6H_{13}]^+$; сигнали m/z -и 121 ба иони $[M-C_7H_{13}]^+$; m/z -и 107 ба иони $[M-C_8H_{15}]^+$ ё $[M-C_7H_{11}O]^+$; m/z -и 93 ба иони $[M-C_8H_{13}O]^+$; сигнали m/z -и 81 ба иони $[M-C_9H_{13}O]^+$; сигнали m/z -и 67 ба иони $[C_5H_7]^+$ ё $[C_4H_3O]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории β -элеменон ба 1597 баробар шуд.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и растании *Geranium macrorrhizum* карбогидрогени сесквитерпеноиди β -элеменон ба миқдори 5,3% муайян карда шуд.

Манбаҳои дигар: РА-и *Curcuma angustifolia* [316]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ



Расми 131. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи β -элеменон [314]

4.27. Лактонҳо

Аз таркиби РА чор намуди лактонҳо (фталидӣ, монотерпенӣ, сесквитерпенӣ ва ароматӣ)-ро пайдо намудем.

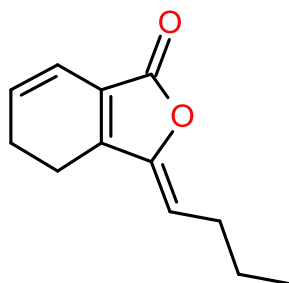
Лактонҳои фталидӣ

Ду лактони фталидӣ - (Z)-лигустилид ва седаненолидро аз таркиби РА-и *Angelica ternate* ошкор сохтем.

(Z)-ЛИГУСТИЛИД

Номи ИЮПАК: (E)-3-бутилиден-4,5-дигидроизобензофуран-1(3H)-он

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{14}O_2$



Сохти химиявӣ:

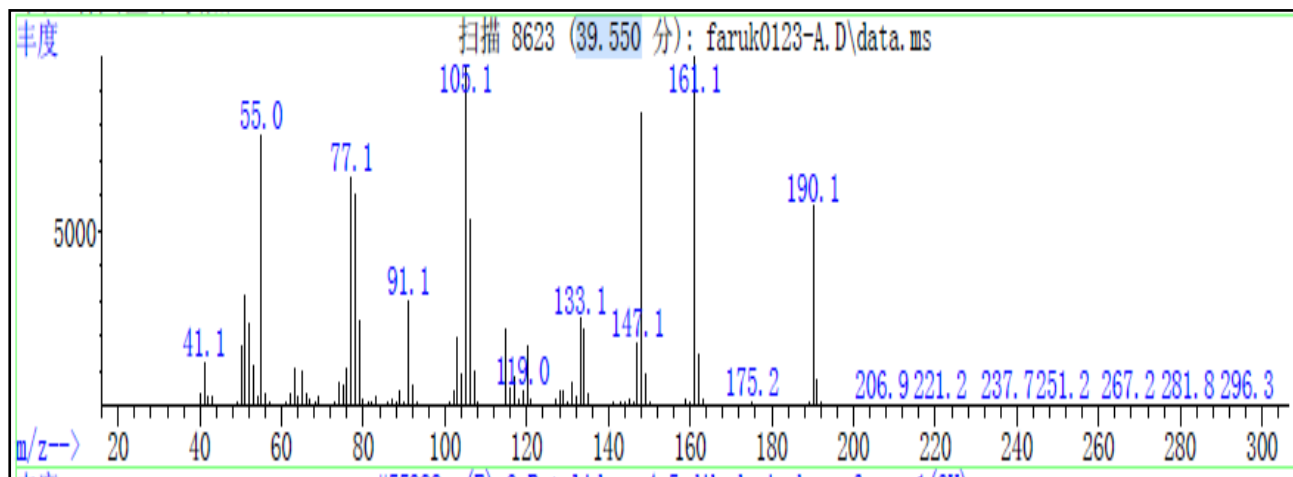
Вазни молекулавӣ: 190,24 г/мол

Вақти боздорӣ: 39,550 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1736

Масс фрагментатсия m/z (%): 161,1(100%); 105,1(96%); 148,1(83%); 55,1(77%); 77,1(65%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (98%)



Расми 132. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи (Z)-лигустилид, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Angelica ternate* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 132 дар фрагментатсияи молекулаи (Z)-лигустилид сигналҳои m/z -и 190, 161, 148, 133, 105, 91, 77, 55 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 190 ба массаи молекулавии (Z)-лигустилид рост меояд. Сигнали m/z -и 161 ба иони $[M-C_2H_5]^+$; сигнали m/z -и 148 ба иони $[M-C_3H_6]^+$; сигнали m/z -и 133 ба иони $[M-C_4H_9]^+$; сигнали m/z -и 105 ба иони $[M-C_4H_9-CO]^+$; сигнали m/z -и 91 ба иони $[M-C_5H_{11}-CO]^+$; сигнали m/z -и 77 ба иони $[M-C_6H_{13}-CO]^+$; сигнали m/z -и 78 ба иони $[M-C_6H_{12}-CO]^+$; сигнали m/z -и 55 ба иони $[C_4H_7]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси нигаҳдории (Z)-лигустилид ба 1736 баробар шуд.

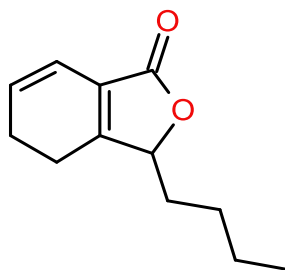
Дарёфт: (Z)-Лигустилидро дар таркиби РА-и *Angelica ternate* ба миқдори 6,4% ошкор кардем.

Манбаҳои дигар: РА-и *Angelica sinensis* [317]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, тиб, синтези органикӣ

СЕДАНЕНОЛИД

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{18}O_2$



Соҳти химиявӣ:

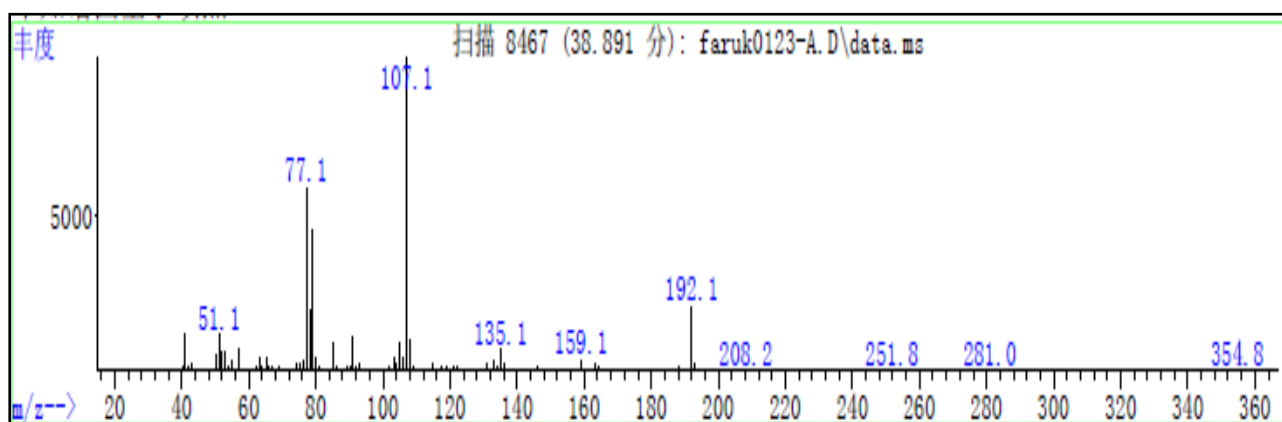
Вазни молекулавӣ: 194,24 г/мол

Вақти боздорӣ: 38,891 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1718

Масс ҷағҳатсия m/z (%): 107,1(100%); 77,1(59%); 79,1(45%); 192,1(21%); 78,1(19%)

Маҳзани аҳбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (90%)



Расми 133. Намунаи ҷағҳатсияи m/z -и молекулаи седаненолид, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Angelica ternate* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 133 дар ҷағҳатсияи молекулаи седаненолид сигналҳои m/z -и 192, 107, 79 ва 77 нишон дода шудааст. Сигнали m/z -и 192 ба иони $[M-H_2]^+$; сигнали m/z -и 107 ба иони $[M-C_5H_{11}O]^+$; сигнали m/z -и 79 ба иони $[M-C_7H_{15}O]^+$ ва сигнали m/z -и 77 ба иони $[M-C_7H_{15}-H_2O]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории седаненолид ба 1718 баробар шуд.

Дарёфт: Седаненолидро дар таркиби РА-и *Angelica ternate* ба микдори 4,7% ошкор кардем.

Манбаъҳои дигар: решаи растании *Ligusticum wallichii* [318]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

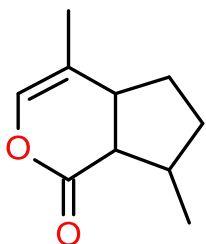
Лактонҳои монотерпенӣ

4 α ,7 β ,7 α -Непеталактон, ки ба лактонҳои монотерпенӣ мансуб аст, дар таркиби РА-и растании *Nepeta nuda* муайян карда шуд.

НЕПЕТАЛАКТОН (4 α ,7 β ,7 α)

Номи ИЮПАК: (4aS,7R,7aS)-4,7-диметил-5,6,7,7a-тетрагидро-4aH-тсиклопента[с]пиран-1-он

Формулаи химиявӣ: C₁₀H₁₄O₂



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 166,22 г/мол

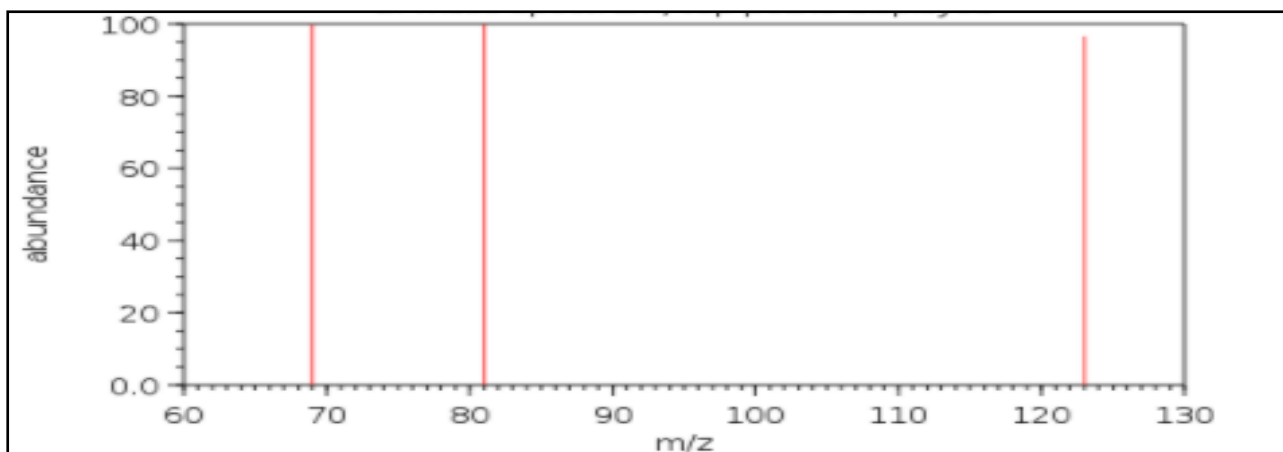
Вақти боздорӣ: 42,905 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1394

Масс фрагментатсия m/z (%): 81(100%); 69(100%); 123(90%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (90%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 134 дар фрагментатсияи молекулаи непеталактон сигналҳои m/z-и 123, 81 ва 69 нишон дода шудааст. Сигнали m/z-и 123 ба иони [M-C₃H₇]⁺; сигнали m/z-и 81 ба иони [M-C₅H₉O]⁺ ва сигнали m/z-и 69 ба иони [M-C₆H₉O]⁺ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории непеталактон ба 1394 баробар шуд.



Расми 134. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи непеталактон ($4\alpha,7\beta,7\alpha$). (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nepetalactone>)

Дарёфт: $4\alpha,7\beta,7\alpha$ -Непеталактонро бо миқдори 21,0% дар таркиби РА-и растании *Nepeta nuda* ошкор сохтем.

Манбаъҳои дигар: РА-и *Nepeta meyeri* (71,68%) [319]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

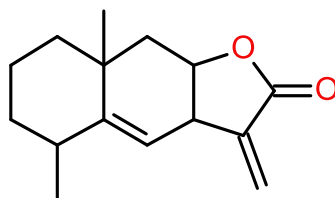
Лактонҳои сесквитерпенӣ

Лактонҳои сесквитерпени аллантолактон ва артемизинро аз таркиби растаниҳои дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯянда ошкор сохтем.

АЛАНТОЛАКТОН (ҳеленин)

Номи ИЮПАК: (3aR,8aR,9aR)-5,8a-диметил-3-метилен-4,6,7,8,9a-гексагидро-3aH-бензо[f][1]бензофуран-2-он

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{20}O_2$



Соҳти химиявӣ:

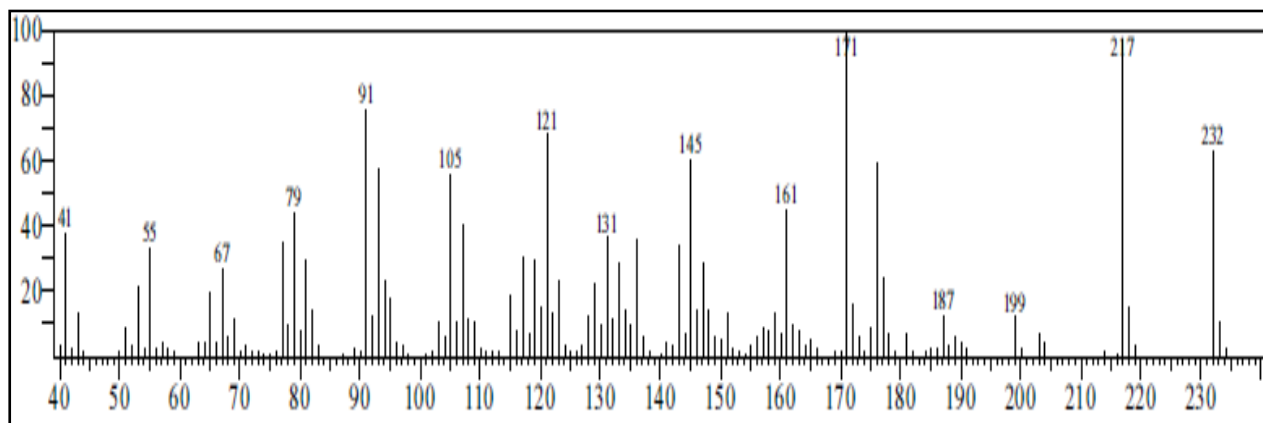
Вазни молекулавӣ: 232,32 г/мол

Вақти боздорӣ: 72,028 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1899

Масс фрагментатсия m/z (%): 171(100%); 217(95%); 91(80%); 121(71%); 145(64%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (95%)



Расми 135. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи алантолактон, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Inula helenium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 135 дар фрагментатсияи молекулаи алантолактон сигналҳои m/z -и 232, 217 ва 171 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 232 ба массаи молекулавии аллантолактон рост меояд. Сигнали m/z -и 217 ба иони $[M-CH_3]^+$ ва сигнали m/z -и 171 ба иони $[M-C_3H_7-H_2O]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории алантолактон ба 1899 баробар шуд.

Дарёфт: Лактони сесквитерпении алантолактонро дар таркиби РА-и аз решаи растании *Inula helenium* L. гирифташуда, ба миқдори 15,7% ошкор сохтем.

Манбаъҳои дигар: намудҳои гуногуни *Inula*-ҳо [320,321]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

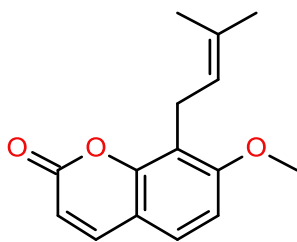
Лактонҳои ароматӣ

Лактонҳои ароматии остол ва юғанин А-ро аз таркиби растании юғани дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯянда ошкор сохтем.

ОСТОЛ (Osthole)

Номи ИЮПАК: 7-метокси-8-(3-метилбут-2-енил)хромен-2-он

Формулаи химиявӣ: C₁₅H₁₆O₃



Сохти химиявӣ:

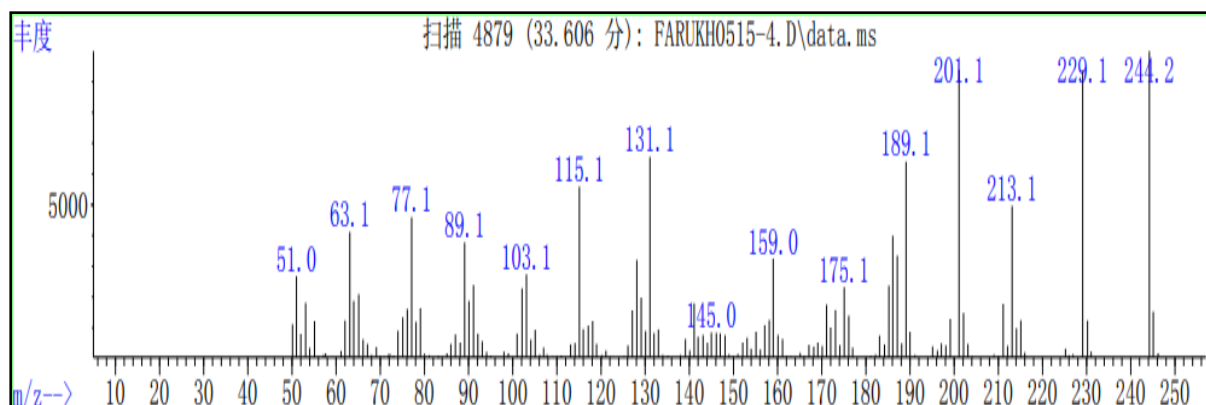
Вазни молекулавӣ: 244,28 г/мол

Вақти боздорӣ: 33,606 дақиқа

Индекси боздорӣ: 2141

Масс фрагментатсия m/z (%): 244,1(100%); 229,1(95%); 201,1(94%); 189,1(90%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST14.L (97%)



Расми 136. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи остол, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и *Prangos pabularia* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 136 дар фрагментатсияи молекулаи остол сигналҳои m/z-и 244, 229, 201 ва 189 нишон дода шудааст. Иони m/z-и 244 ба массаи молекулавии остол рост меояд. Сигнали m/z-и 229 ба иони [M-CH₃]⁺ ва сигнали m/z-и 201 ба иони [M-C₃H₇]⁺ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории остол ба 2141 баробар шуд.

Дарёфт: Таҳлилҳои мо нишон медиҳанд, ки дар таркиби РА-и қисмати зеризаминии растании *Prangos pabularia* ба миқдори 6,0% моддаи кумарини остол мавҷуд мебошад.

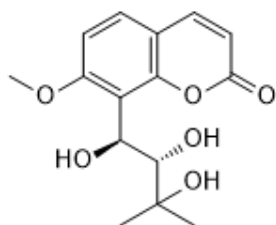
Манбаҳои дигар: *Cnidium monnieri* ва *Angelica pubescens* [322]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ЮГАНИН А

Номи ИЮПАК: 7-метокси-8-((1S,2S)-1,2,3-тригидрокси-3-метилбутил)-2Н-хромен-2-он

Формулаи химиявӣ: $C_{15}H_{16}O_3$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 294,30 г/мол

Идентификатсия: Маълумоти РМЯ 1H (400 МҲс), ^{13}C (100 МҲс) ва АБКГ-и юганин А дар ДМСО- d_6 дар ҷадвали 26 ва расмҳои 137, 137А, 137Б муфасссал оварда шудаанд. Дар спектри 1H РМЯ ду ҷуфт дублет дар δ 6,27 ($J = 9,5$ Ҳс, Н-3), 7,06 ($J = 8,7$ Ҳс, Н-6), 7,59 ($J = 8,7$ Ҳс, Н-5) ва 7,97 ($J = 9,5$ Ҳс, Н-4) мавҷуд мебошад, ки мутааллиқ ба ноҳияи ароматии юганин А мебошанд. Илова ба ин, се сигнали синглет дар δ 0,93 (Н-14), 1,04 (Н-15) барои протонҳои ду гурӯҳи метил ва δ 3,88 (7- $ОСН_3$) барои протонҳои гурӯҳи метоксӣ хос мебошанд. Спектрҳои ^{13}C РМЯ юганин А мавҷуд будани 15 атоми карбонро тасдиқ менамояд, ки аз 2 карбони метилӣ 25,05 (С-14), 26,79 (С-15) ва 1 карбони гурӯҳи метоксӣ дар 56,32 (7- $ОСН_3$), 6 атоми карбон дар 108,50 (С-6), 112,17 (С-3), 128,32 (С-5), 144,78 (С-4), якҷо бо 2 карбони оксигендор дар 64,70 (С-11) ва 77,65 (С-12), 6 карбони ҷорума дар 160,03 (С-2), 3 карбони оксигендор дар 71,12 (С-13), 152,56 (С-9), 160,01 (С-7) ва карбонҳои ароматӣ дар 112,70 (С-10) ва 118,96 (С-8) мувофиқат менамоянд. Мавқеи гурӯҳҳои метоксӣ, гироксиль

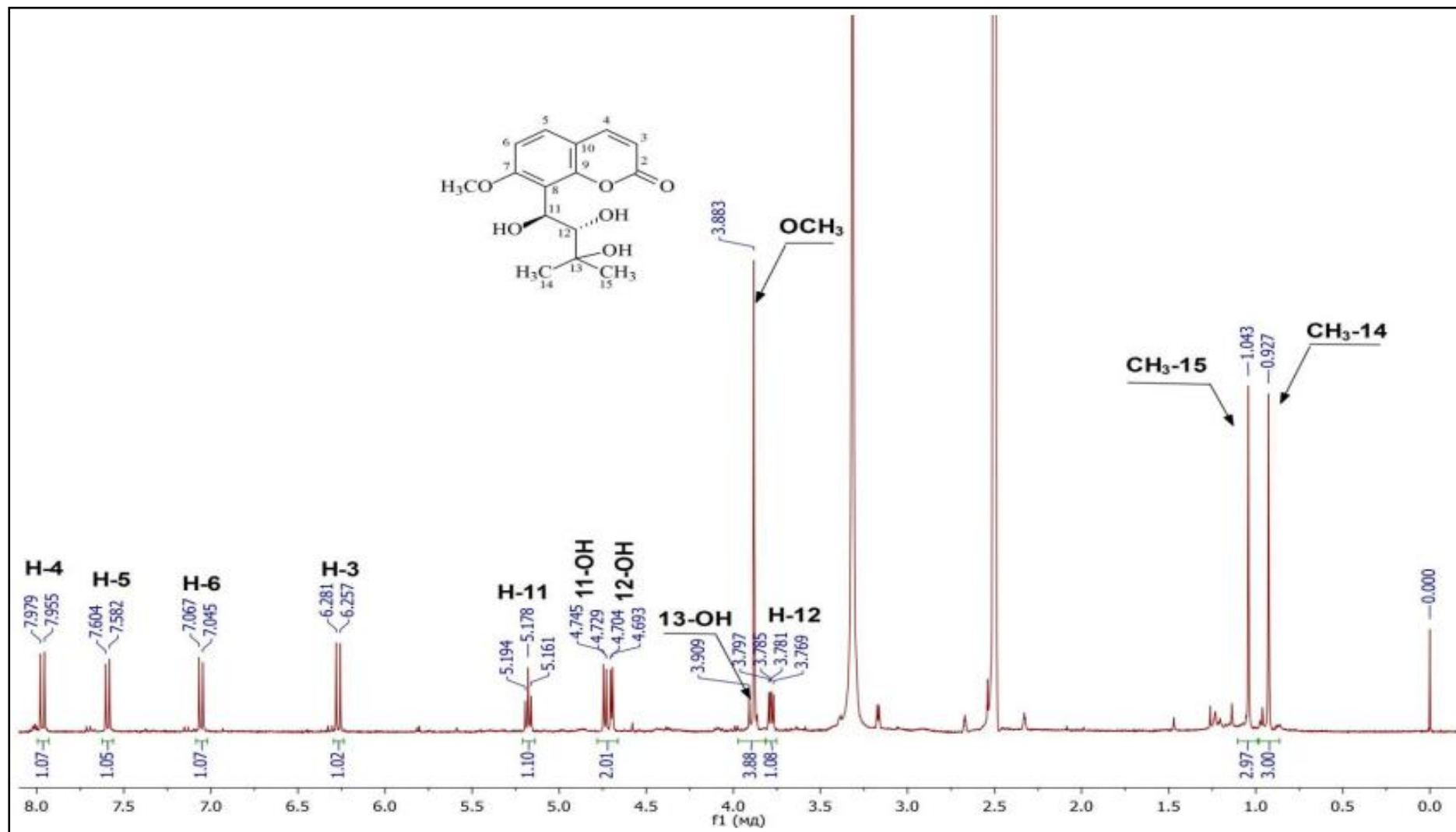
ва пренилӣ дар молекулаи юганин А бо таҷрибаҳои АБКГ муаян карда шуданд. Алоқамандии АБКГ аз δ 3,88 (OCH_3) ба δ 160,01 (C-7) алоқамандии гурӯҳи метоксиро ба C-7 тасдиқ менамояд. Алоқамандии се гурӯҳи гидроксили бо карбонҳои гуногун дар АБКГ аз 11-ОН ба C-8, C-11, аз 12-ОН ба C-12, C-13, аз 13-ОН ба C-12, C-13 ва C-14 тасдиқ карда шуданд. Буриши пикҳо дар байни H-11 (δ 5,18) ва C-7, C-8, C-9 ва C-12 пайванди гурӯҳи пренилро дар C-8 тасдиқ менамояд.

Ҷадвали 26. Маълумоти РМЯ спектроскопии ^1H (400 МҲс), ^{13}C (100 МҲс) ва АБКГ-и юганин А дар ДМСО-д6

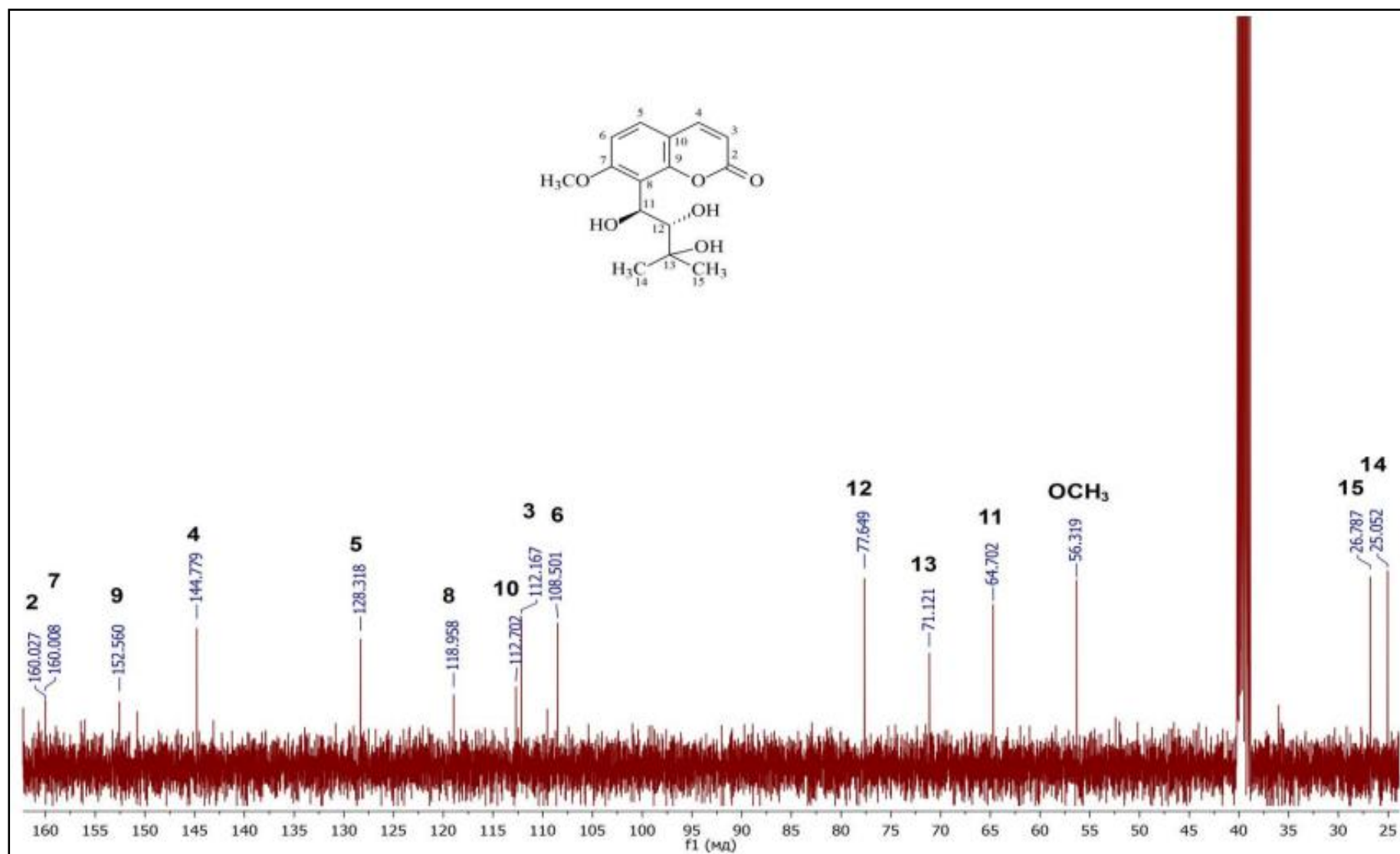
Мавқеъ	Лағжиши кимиёвӣ (δ) бо ҳ.м. (ҳиссаи миллионӣ)		АБКГ
	^1H (J[Ҳс])	^{13}C	аз атоми Н ба С
Қисмати кумарин			
2	-	160,03	-
3	6,27; д (9,5)	112,17	C-2, C-10
4	7,97; д (9,5)	144,78	C-2, C-5, C-9
5	7,59; д (8,7)	128,32	C-4, C-7, C-9
6	7,06; д (8,7)	108,50	C-10, C-8
7	-	160,01	-
8	-	118,96	-
9	-	152,56	-
10	-	112,70	-
7- OCH_3	3,88, с	56,32	C-7
Қисмати пренил			
11	5,18; т (6,5)	64,70	C-7, C-8, C-9, C-12,
12	3,78; дд (6,5; 4,6)	77,65	C-13, C-14
13	-	71,12	-
14	0,93; с	25,05	C-15, C-12, C-13
15	1,04; с	26,79	C-14, C-12, C-13
11-ОН	4,74; д (6,5)	-	C-8, C-11
12-ОН	4,70; д (4,6)	-	C-12, C-13
13-ОН	3,88; м	-	C-12, C-13, C-14

Дарёфт: Сохти химиявии юганин А то таҳқиқотҳои мо маълум набуд, ин моддаро бори аввал мо аз таркиби решаи растании юған ҷудо сохтем, онро юганин (юғанин) номгузорӣ намудем.

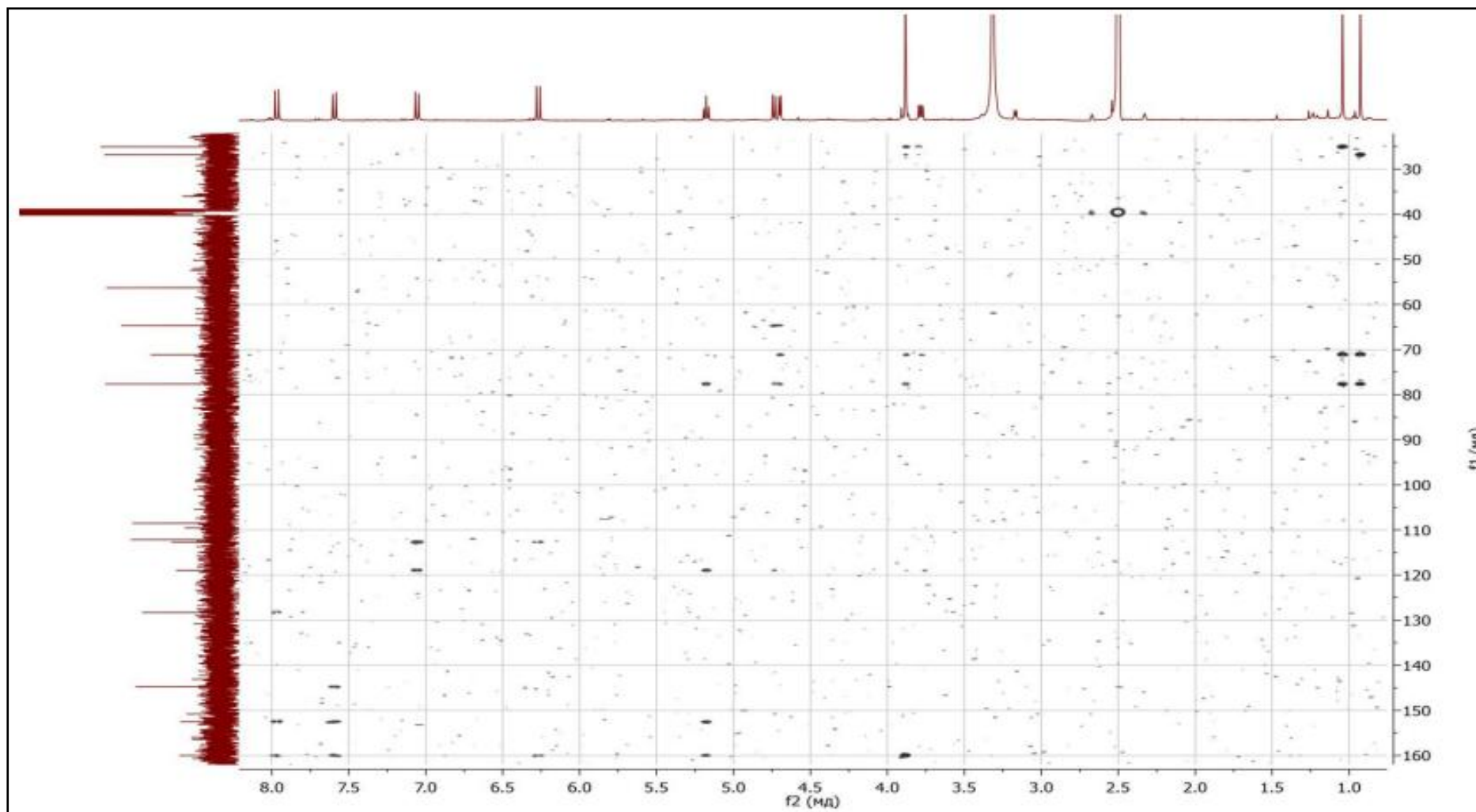
Соҳаи истифодабарӣ: Сохти химиявии юғанин барои синтези моддаҳои нави органикӣ мувофиқ мебошад.



Расми 137. Спектри ^1H РМЯ-и юганин А



Расми 137А. Спектри ^{13}C РМЯ-и юганин А



Расми 137Б. Спектри АБКГ-и юганин А

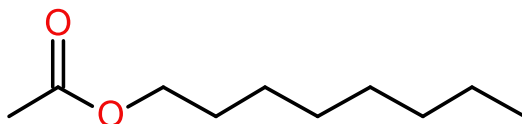
4.28. Эфирҳои мураккаб

Эфирҳои мураккаби октил атсетат, октил бутанат, геранил атсетат, линалил атсетат, α -терпинил атсетат, фенхил бутанат, борнил атсетат ва *сис*-хризантенил атсетатро аз таркиби РА-и растаниҳои гуногун ҳамчун компонентҳои асосӣ пайдо намудем. Эфирҳои мураккаби ошкоршуда мансуб ба эфирҳои кислотаҳои атсетат ва бутанат ҳастанд.

ОКТИЛ АТСЕТАТ

Номи ИЮПАК: Октил атсетат

Формулаи химиявӣ: $C_{10}H_{20}O_2$



Сохти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 172,26 г/мол

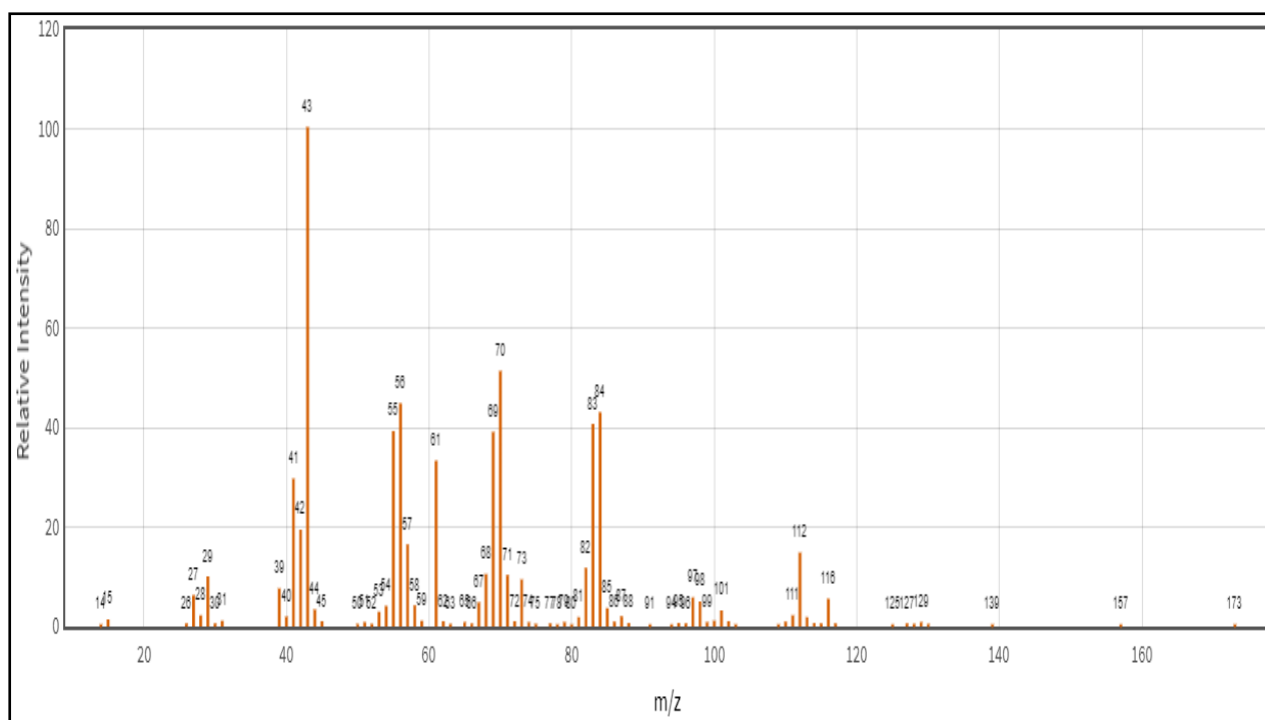
Вақти боздорӣ: 43,003 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1391

Масс фрагментатсия m/z (%): 43(100%); 56(42%); 70(38%); 55(35%); 41(31%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (99%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 138 дар фрагментатсияи молекулаи октил атсетат сигналҳои m/z -и 173, 84, 83, 56, 55 ва 43 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 173 ба массаи иони $[M+H]^+$, молекулавии октил атсетат рост меояд. Сигнали m/z -и 84 ба массаи иони $[M-CH_3COO-C_2H_5]^+$, сигнали m/z -и 83 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-C_2H_5]^+$, сигнали m/z -и 56 ба массаи иони $[M-C_6H_{12}O_2]^+$, сигнали m/z -и 55 ба массаи иони $[M-C_6H_{13}O_2]^+$ ва сигнали m/z -и 43 ба иони $[CH_3CO]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории октил атсетат ба 1391 баробар шуд.



Расми 138. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи октил атсетат, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Pastinaca sativa* сабт гардидааст.

Дарёфт: Эфири мураккаби октил атсетатро ҳамчун чузъи асосии РА-и растании *Pastinaca sativa* бо миқдори 32,4% муайян намудем.

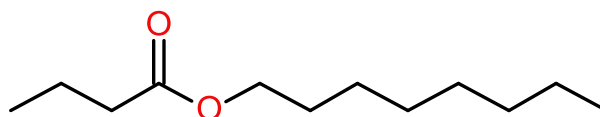
Манбаъҳои дигар: *Artemisia thuscula*, *Mandragora autumnalis* [323]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ОКТИЛ БУТАНАТ

Номи ИЮПАК: Октил бутанат

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{24}O_2$



Соҳти химиявӣ:

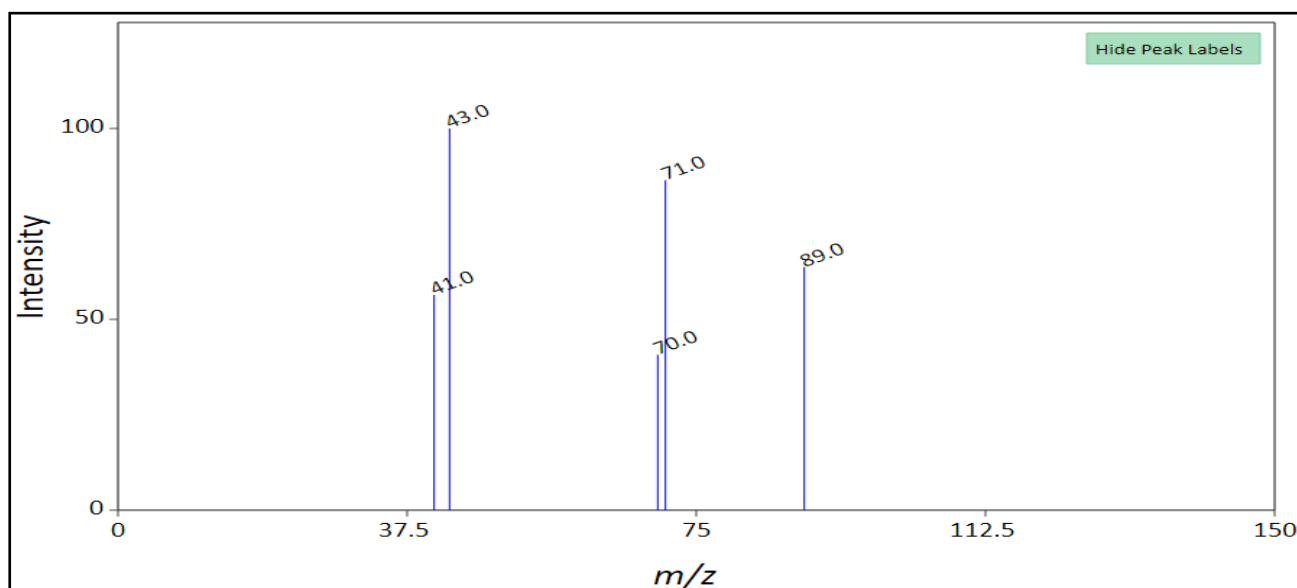
Вазни молекулавӣ: 200,32 г/мол

Вақти боздорӣ: 43,658 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1395

Масс фрагментатсия m/z (%): 43,0(100%); 71,0(86%); 89,0(64%); 41,0(56%); 70,0(41%)

Махзани ахбороти चुстучӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): Prabodh (99%)



Расми 139. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи октил бутанат, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Pastinaca sativa* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 139 дар фрагментатсияи молекулаи октил бутанат сигналҳои m/z -и 89, 71, 70 ва 43 нишон дода шудааст. Сигнали m/z -и 89 ба массаи иони $[M-C_6H_6O_2]^+$, сигнали m/z -и 71 ба массаи иони $[M-C_7H_{13}O_2]^+$, сигнали m/z -и 70 ба массаи иони $[M-C_7H_{14}O_2]^+$ ва сигнали m/z -и 43 ба иони $[C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории октил атсетат ба 1395 баробар шуд.

Дарёфт: Октил бутанат 40,9%-и таркиби РА-и растании *Pastinaca sativa* муайян карда шуд.

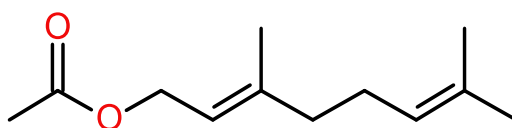
Манбаҳои дигар: РА-и *Heracleum moellendorffii* Hance [324]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ГЕРАНИЛ АТСЕТАТ

Номи ИЮПАК: [(2E)-3,7-диметилוקта-2,6-диенил] атсетат

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{20}O_2$



Соҳти химиявӣ:

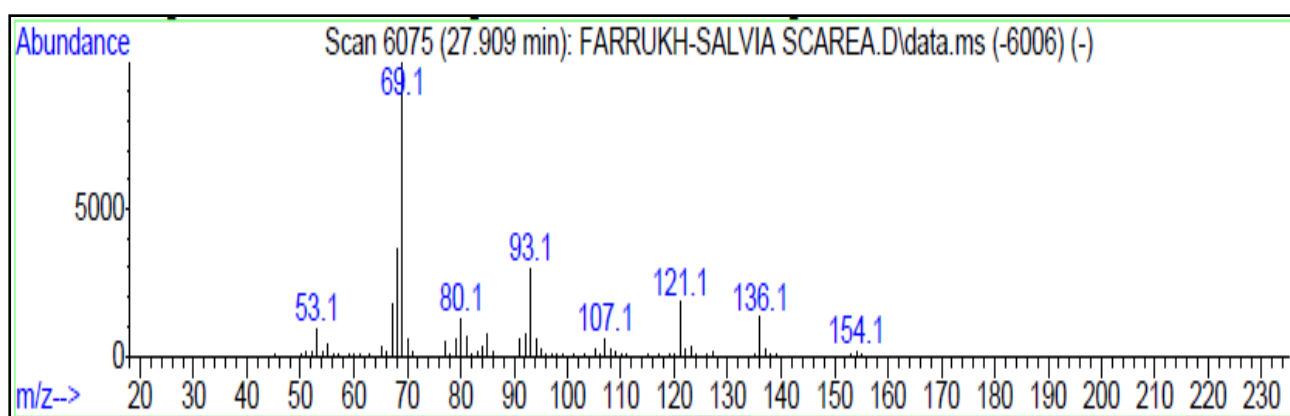
Вазни молекулавӣ: 196,29 г/мол

Вақти боздорӣ: 27,909 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1379

Масс фрагментатсия m/z (%): 69,1(100%); 68,1(36%); 96,1(30%); 121,1(18%); 67,1(18%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205.L (91%); Wiley275.L (91%)



Расми 140. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи геранил атсетат, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Salvia sclarea* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 140 дар фрагментатсияи молекулаи геранил атсетат сигналҳои m/z -и 154, 136, 121, 93 ва 69 нишон дода шудааст. Сигнали m/z -и 154 ба массаи иони $[M-C_3H_6]^+$, сигнали m/z -и 136 ба массаи иони $[M-CH_3COOH]^+$, сигнали m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-CH_3]^+$, сигнали m/z -и 93 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-C_3H_7]^+$, ва сигнали m/z -и 43 ба иони $[C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории геранил атсетат ба 1379 баробар шуд.

Дарёфт: Геранил атсетатро дар таркиби РА-и растании *Salvia sclarea* бо миқдори 3,5% ошкор намудем.

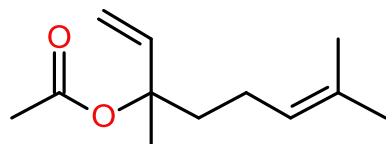
Манбаҳои дигар: РА-и *Cymbopogon flexuosus* [325]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ЛИНАЛИЛ АТСЕТАТ

Номи ИЮПАК: 3,7-диметилокта-1,6-диен-3-ил атсетат

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{20}O_2$



Соҳти химиявӣ:

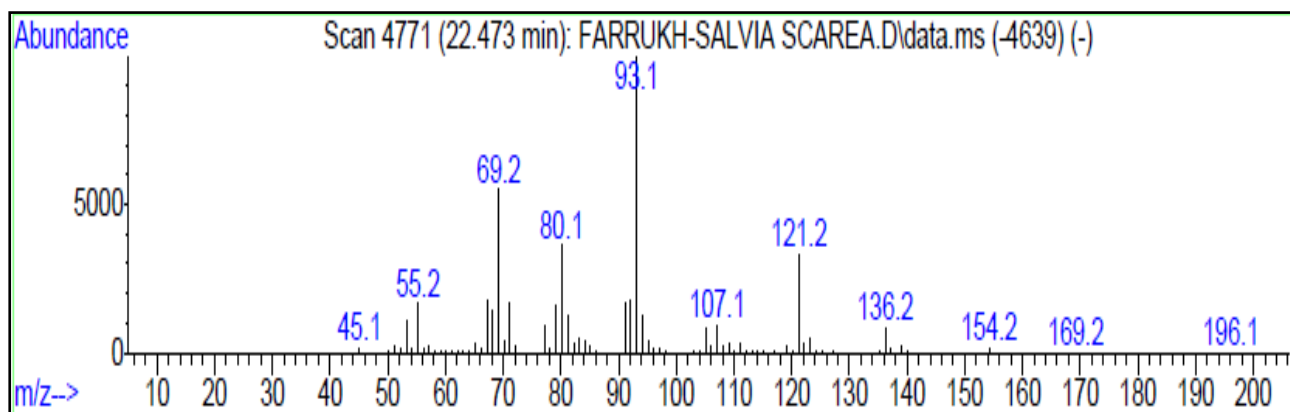
Вазни молекулавӣ: 196,29 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,473 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1254

Масс фрагментатсия m/z (%): 93,1(100%); 69,1(55%); 80,1(36%); 121,1(33%); 92,1(18%)

Махзани ахбороти ҳустуҷугарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205.L (90%); Wiley275.L (91%)



Расми 141. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи линалил атсетат, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Salvia sclarea* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 141 дар фрагментатсияи молекулаи линалил атсетат сигналҳои m/z -и 196, 169, 154, 136, 121, 93 ва 69 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 196 ба массаи молекулавии линалил атсетат рост меояд. Сигнали m/z -и 169 ба массаи иони $[M-C_2H_3]^+$, сигнали m/z -и 154 ба массаи иони $[M-C_3H_6]^+$, сигнали m/z -и 136 ба массаи иони $[M-CH_3COOH]^+$, сигнали m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-CH_3]^+$, сигнали m/z -и 93 ба массаи иони $[M-$

$\text{CH}_3\text{COOH}-\text{C}_3\text{H}_7]^+$ ва сигнали m/z -и 43 ба иони $[\text{C}_3\text{H}_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории геранил атсетат ба 1254 баробар шуд.

Дарёфт: Линалил атсетат чузъи асосии таркиби РА-и растании *Salvia sclarea* мебошад. Таҳлилҳои мо нишон доданд, ки таркиби РА-и растании *Salvia sclarea* дар Олмон ва Тоҷикистон рӯянда мутаносибан 36,3 ва 39,2% линалил атсетат доранд. Ҳамчунин таркиби РА-и растании *Artemisia absinthium* ба миқдори 7,0% линалил атсетат ошкор карда шуд.

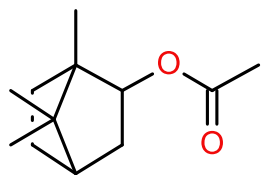
Манбаҳои дигар: РА-и лаванда (*Lavandula angustifolia*) (зиёда аз 50%) [326]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

БОРНИЛ АТСЕТАТ

Номи ИЮПАК: (1,7,7-триметил-2-бисикло[2.2.1]гептанил) атсетат

Формулаи химиявӣ: $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_2$



Соҳти химиявӣ:

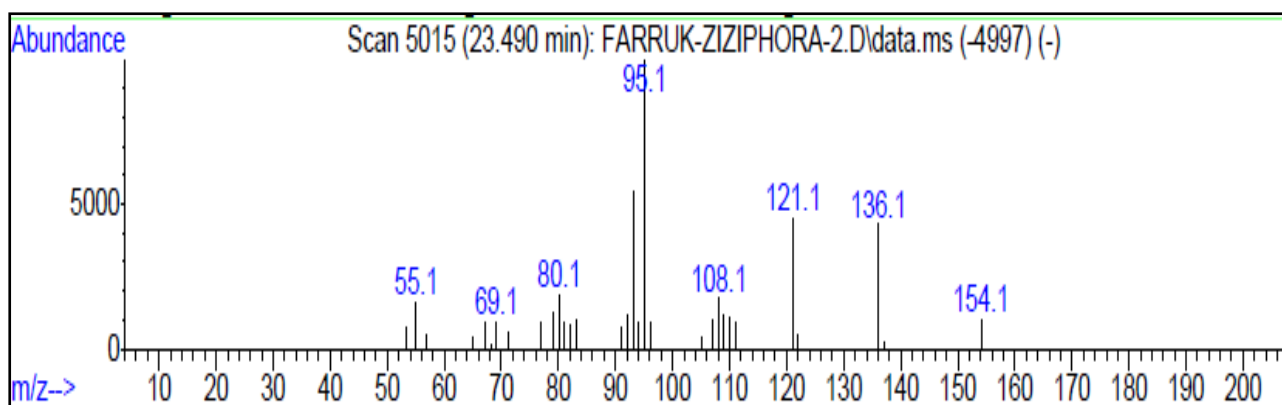
Вазни молекулавӣ: 196,29 г/мол

Вақти боздорӣ: 23,490 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1287

Масс фрагментатсия m/z (%): 95,1(100%); 93,1(54%); 121,1(45%); 136,1(43%); 80,1(18%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NRCN2205.L (90%); Wiley275.L (91%)



Расми 142. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи борнил атсетат, ки хангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Tanacetum parthenium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 142 дар фрагментатсияи молекулаи борнил атсетат сигналҳои m/z -и 154, 136, 121, 95 ва 93 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 154 ба массаи молекулавии борнеол рост меояд. Сигнали m/z -и 136 ба массаи иони $[M-CH_3COOH]^+$, сигнали m/z -и 121 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-CH_3]^+$, сигнали m/z -и 95 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-C_3H_5]^+$ ва сигнали m/z -и 93 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории борнил атсетат ба 1287 баробар шуд, ки он мувофиқ ба маълумоти илмии нашргардида мебошад [227].

Дарёфт: Борнил атсетат дар таркиби РА-и қисмати рӯйизаминии растании *Tanacetum parthenium* ба миқдори 8,7% муайян карда шудааст.

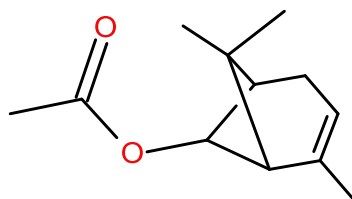
Манбаъҳои дигар: *Atomum villosum* (Zingiberaceae), *Inula graveolens* (Asteraceae), *Tetraclinis articulata* (Cupressaceae) [327]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, тиб, атриёт, синтези органикӣ

***cis*-ХРИЗАНТЕНИЛ АТСЕТАТ (*cis*-Chrysanthenyl acetate)**

Номи ИЮПАК: [(1R,5S)-2,7,7-триметил-6-бисикло[3.1.1]гепт-2-енил]атсетат

Формулаи химиявӣ: $C_{12}H_{18}O_2$



Соҳти химиявӣ:

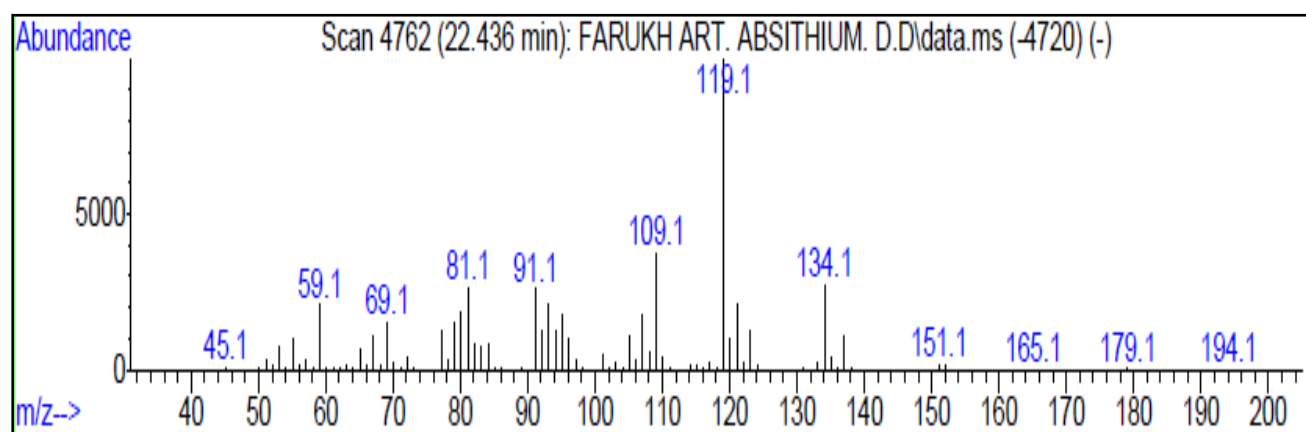
Вазни молекулавӣ: 194,27 г/мол

Вақти боздорӣ: 22,436 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1268

Масс фрагментатсия m/z (%): 119,1(100%); 109,1(38%); 134,1(27%); 81,1(26%); 91,1(26%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NPSCH2205.L (87%); Wiley275.L (91%)



Расми 143. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *cis*-хризантенил атсетат, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Artemisia absinthium* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 143 дар фрагментатсияи молекулаи *cis*-хризантенил атсетат сигналҳои m/z -и 194, 179, 165, 151, 134 ва 119 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 194 ба массаи молекулави *cis*-хризантенил атсетат рост меояд. Сигнали m/z -и 179 ба массаи иони $[M-CH_3]^+$, сигнали m/z -и 165 ба массаи иони $[M-C_2H_5]^+$, сигнали m/z -и 151 ба массаи иони $[M-C_3H_7]^+$, сигнали m/z -и 134 ба массаи иони $[M-CH_3COOH_3]^+$, ва сигнали m/z -и 119 ба массаи иони $[M-CH_3COOH-CH_3]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *cis*-хризантенил атсетат ба 1268 баробар шуд.

Дарёфт: *cis*-Хризантенил атсетат ҳамчун яке аз компонентҳои асосии РА-и растаниҳои *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris* ва *Achillea filipendulina* мутаносибан ба миқдори 17,9%, 28,7% ва 9,3% таҳқиқ карда шуд.

Манбаҳои дигар: РА-и *Tanacetum vulgare* L. [328]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

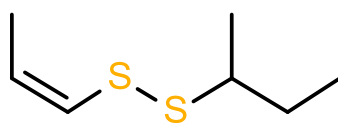
4.29. Пайвастаҳои дисулфидӣ

Чор пайвастаҳои дисулфидии *cis*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма, *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма, дисулфиди пропил бутили дуюма ва *транс*-дисулфиди 1-пропенил 1-(метилтио)пропилро ҳамчун компонентҳои асосии таркиби РА ошкор сохтем.

cis-ДИСУЛФИДИ 1-ПРОПЕНИЛ БУТИЛИ ДУЮМА

Номи ИЮПАК: 2-[[*(Z)*-проп-1-енил]дисулфанил]бутан

Формулаи химиявӣ: $C_7H_{14}S_2$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 162,31 г/мол

Вақти боздорӣ: 27,944 дақиқа

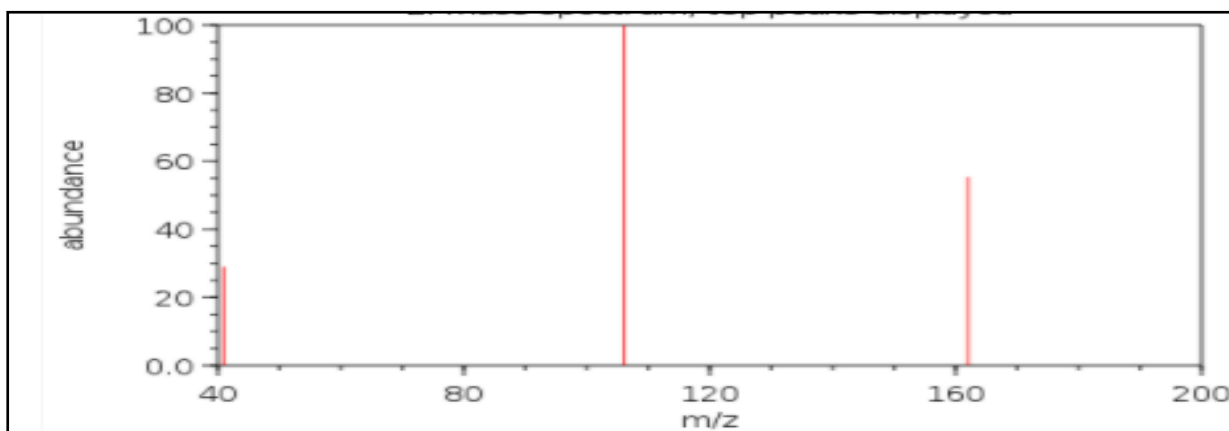
Индекси боздорӣ: 1169

Масс фрагментатсия m/z (%): 106,1(100%); 162,1(45%); 41,1(30%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабехияти молекула (%): NIST Mass Spectrometry Data Center (100%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 144 дар фрагментатсияи молекулаи *cis*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма сигналҳои m/z -и 162, 106 ва 41 нишон дода шудааст. Иони m/z -и 162 ба массаи молекулави *cis*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма рост меояд. Сигнали m/z -и 106 ба массаи иони $[M-C_4H_8]^+$, сигнали m/z -и 41 ба массаи иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд.

Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории *сис*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма ба 1169 баробар шуд.



Расми 144. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *сис*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма

Дарёфт: *сис*-Дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма ҳамчун компонент асосии таркиби РА-и решаи растании *Ferula tadshikorum* муайян карда шуда, ки миқдори он ба 37,3% мерасад.

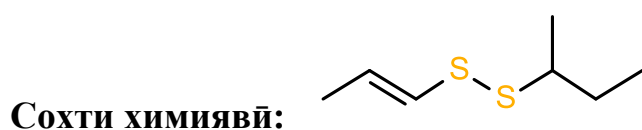
Манбаҳои дигар: бисёр намудҳои *Ferula* [329,330]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

***транс*-ДИСУЛФИДИ 1-ПРОПЕНИЛ БУТИЛИ ДУЮМА**

Номи ИЮПАК: 2-[[*(E)*-проп-1-енил]дисульфанил]бутан

Формулаи химиявӣ: $C_7H_{14}S_2$



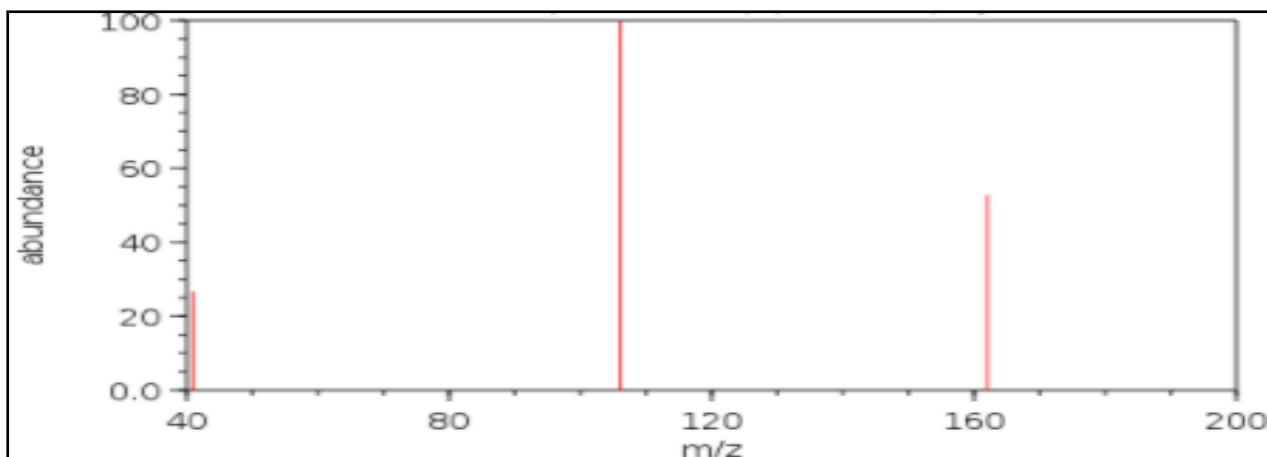
Вазни молекулавӣ: 162,31 г/мол

Вақти боздорӣ: 28,303 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1174

Масс фрагментатсия m/z (%): 106,1(100%); 162,1(45%); 41,1(30%)

Махзани ахбороти ҳустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST Mass Spectrometry Data Center (100%)



Расми 145. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома

Идентификатсия: Дар расми 145 фрагментатсияи молекулаи *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома нишон дода шудааст, ки ба фрагментатсияи молекулаи *сис*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома шабех аст. Индекси ниғаҳдории *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома ба 1174 баробар мебошад, ки аз индекси ниғаҳдории *сис*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома калонтар аст.

Дарёфт: Дар таркиби РА-и решаи *Ferula tadshikorum* *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуома бо миқдори 29,9% мавҷуд дорад.

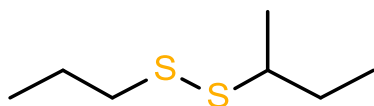
Манбаъҳои дигар: бисёр намудҳои *Ferula* [329,330]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

ДИСУЛФИДИ ПРОПИЛ БУТИЛИ ДУОМА

Номи ИЮПАК: 1-(метилдисульфанил)пропан

Формулаи химиявӣ: $C_4H_{10}S_2$



Соҳти химиявӣ:

Вазни молекулавӣ: 122,31 г/мол

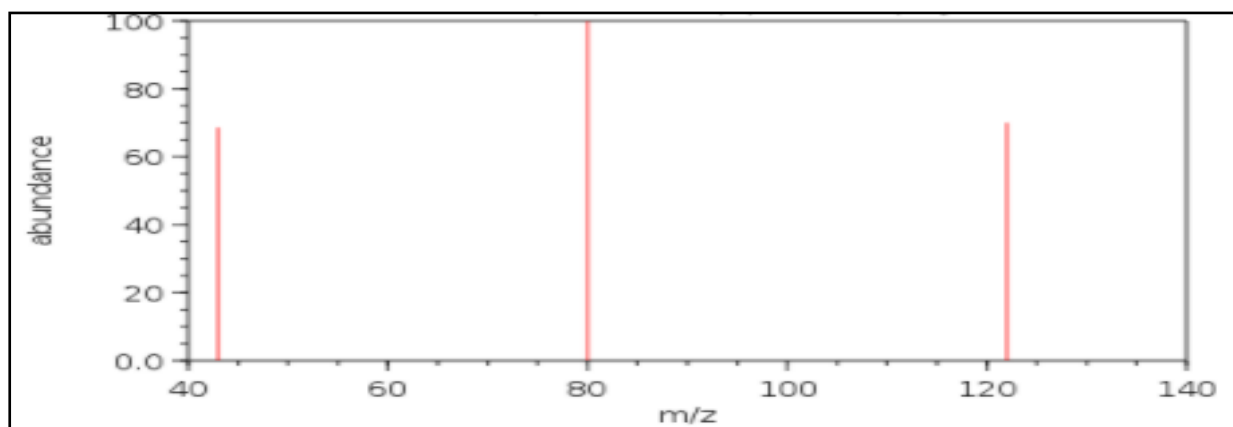
Вақти боздорӣ: 27,59 дақиқа

Индекси боздорӣ: 1164

Масс фрагментатсия m/z (%): 80,1(100%); 122,1(78%); 43,1(70%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST Mass Spectrometry Data Center (100%)

Идентификатсия: Мувофиқи расми 146 дар фрагментатсияи молекулаи дисулфиди пропил бутили дуома сигналҳои m/z -и 122, 80 ва 43 мавҷуд мебошанд. Иони m/z -и 122 ба массаи молекулави дисулфиди пропил бутили дуома рост меояд. Сигнали m/z -и 80 ба массаи иони $[M-C_3H_6]^+$, сигнали m/z -и 43 ба массаи иони $[C_3H_7]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории дисулфиди пропил бутили дуома ба 1164 баробар мебошад.



Расми 146. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 1-(метилдисульфанил)пропан

Дарёфт: Дар таркиби РА-и решаи *Ferula tadshikorum* дисулфиди пропил бутили дуома бо миқдори 4,8% мавҷуд дорад.

Манбаҳои дигар: намудҳои *Ferula* [330]

Соҳаи истифодабарӣ: дорусозӣ, атриёт, синтези органикӣ

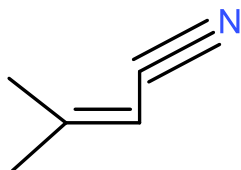
4.30. Пайвастаҳои нитрогендор

Пайвастаҳои нитрогендори 3-метилбут-2-еннитрил ва 3-бутенил изотиотсианатро дар таркиби РА ошкор намудем.

3-МЕТИЛБУТ-2-ЕННИТРИЛ

Номи ИЮПАК: 3-метилбут-2-еннитрил

Формулаи химиявӣ: C₅H₇N



Соҳти химиявӣ:

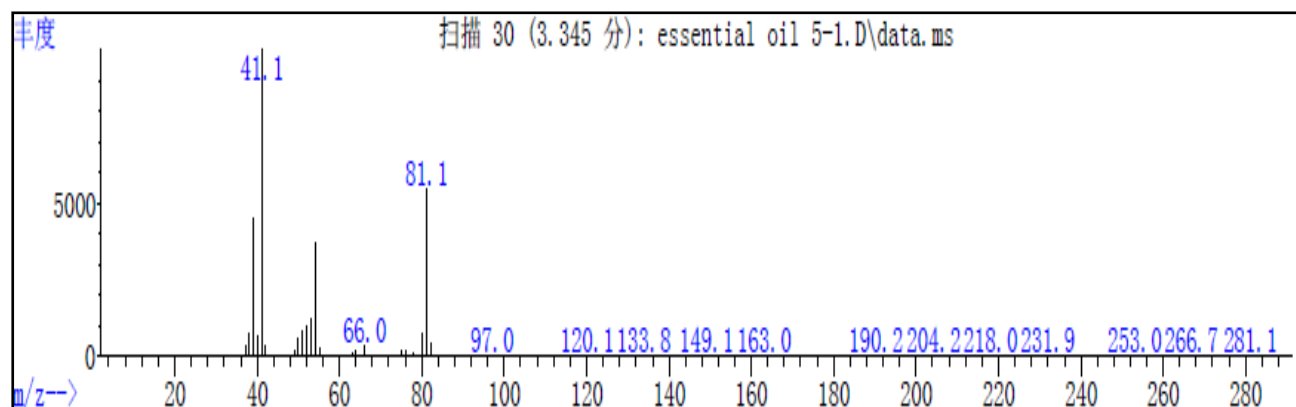
Вазни молекулавӣ: 81,12 г/мол

Вақти боздорӣ: 3,345 дақиқа

Индекси боздорӣ: 807

Масс фрагментатсия m/z (%): 41,1(100%); 81,1(54%); 39,1(45%); 54,1(37%); 53,1(12%)

Махзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST Mass Spectrometry Data Center (97%)



Расми 147. Намунаи фрагментатсияи m/z -и молекулаи 3-метилбут-2-еннитрил, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Megacarpa gigantea* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 147 дар фрагментатсияи молекулаи 3-метилбут-2-еннитрил сигналҳои m/z -и 81, 54 ва 41 мавҷуд мебошанд. Иони m/z -и 81 ба массаи молекулави 3-метилбут-2-еннитрил рост меояд. Сигнали m/z -и 54 ба массаи иони $[M-HCN]^+$ ва сигнали m/z -и 41 ба массаи иони $[C_3H_5]^+$ мувофиқат менамоянд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси ниғаҳдории 3-метилбут-2-еннитрил ба 807 баробар мебошад.

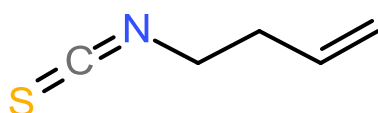
Дарёфт: Ҳамчун компонент асосӣ 3-метилбут-2-еннитрил бо миқдори 71,6% дар таркиби РА-и *Megacarpa gigantea* ошкор гардид.

Соҳаи истифодабарӣ: синтези органикӣ

3-БУТЕНИЛ ИЗОТИОТСИАНАТ

Номи ИЮПАК: 4-изотиотсианатобут-1-ен

Формулаи химиявӣ: C₅H₇NS



Соҳти химиявӣ:

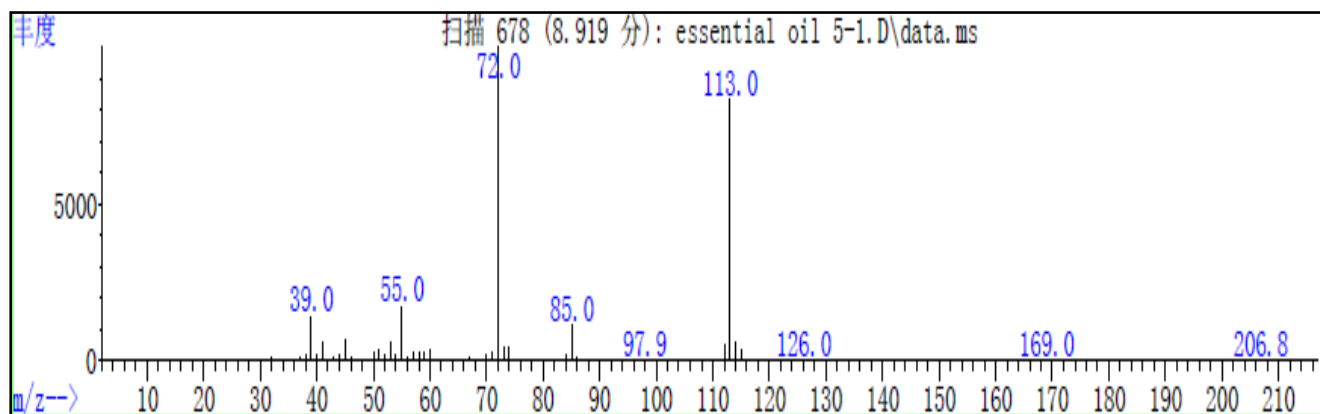
Вазни молекулавӣ: 113,18 г/мол

Вақти боздорӣ: 8,919 дақиқа

Индекси боздорӣ: 979

Масс фрагментатсия m/z (%): 72,0(100%); 113,0(83%); 55,0(17%); 39,0(14%); 85,0(11%)

Маҳзани ахбороти ҷустуҷӯгарӣ ва шабеҳияти молекула (%): NIST Mass Spectrometry Data Center (95%)



Расми 148. Намунаи фрагментатсияи m/z-и молекулаи 4-изотиосианатобут-1-ен, ки ҳангоми таҳлили ХГ-МС-и РА-и растании *Megacarpa gigantea* сабт гардидааст.

Идентификатсия: Мувофиқи расми 148 дар фрагментатсияи молекулаи 4-изотиосианатобут-1-ен сигналҳои m/z-и 113 ва 72 мавҷуд мебошанд. Иони m/z-и 113 ба массаи молекулавии 4-изотиосианатобут-1-ен рост меояд. Сигнали

m/z -и 72 ба массаи иони $[M-C_3H_5]^+$ рост меояд. Мувофиқи ҳисобҳои мо индекси нигоҳдории 3-метилбут-2-еннитрил ба 979 баробар мебошад.

Дарёфт: Компонени 3-бутенил изотиосианат бо миқдори 7,6% дар таркиби РА-и *Megacarpa gigantea* пайдо намудем.

Соҳаи истифодабарӣ: синтези органикӣ

Хулосаи боби IV

Дар боби мазкур ахбороти муфассал дар бораи сохти химиявӣ, вақт ва индекси нигоҳдорӣ, масс фрагментатсия, намунаи фрагментатсияи масса ба заряд (m/z), идентификатсия, дарёфт, манбаҳо ва соҳаи истифодабарии 108 компонентҳои асосии РА ҷамъ оварда шудааст. Карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии дорои банди дучанда (мирсен, осимен, сантолина триен), карбогидрогенҳои беҳади ғайрисиклии дорои банди сечанда (1-тридекин, 4-тридекин, 1-фенил-2,4-пентадиин ва капиллен), карбогидрогенҳои беҳади сиклӣ (5-пентилсиклоҳексадиен-1,3), карбогидрогенҳои ароматӣ (п-симол, пентил куркумен ва хамазулен), монотерпенҳои сиклӣ (лимонен, γ -терпинен, α -фелландрен, β -фелландрен, α -пинен, β -пинен, сабинен, камфен ва 3-карен), карбогидрогенҳои сесквитерпенӣ (гермакрен D, гермакрен B, бисиклогермакрен, α -гумулен, β -селинен, мууролен, β -кариофиллен, мууролен ва дигидрохамазулен), спиртҳои асиклии ҳаднок (деканол, додеканол ва тетрадеканол), спирти асиклии беҳад (2E-декен-1-ол), спиртҳои монотерпеноидии асиклӣ (линалоол, ситронеллол, гераниол ва спирти салтолин), монотерпеноидҳои сиклии спиртӣ (неоментол, α -терпинеол, *сис*-хризантенол, борнеол, терпинен-4-ол ва вербенол), спиртҳои сесквитерпенӣ (интермедеол, спатуленол, виридифлорол), дитерпеноидҳои спиртӣ (склареол ва маноол), пайвастагиҳои фенилпропаноидӣ (тимол, карвакрол ва эвгенол), эфирҳои сода (*транс*-анетол, эстрагол ва метил эвгенол), эпоксидҳои монотерпенӣ (1,8-синеол, *сис*-пиперитон эпокид, *сис*-пиперитенон окид ва изоаскаридол), эпоксиди сесквитерпенӣ (кариофиллен оксид), алдегидҳои

асиклии ҳаднок (деканал, додесанал ва пентадеканал), алдегидҳои асиклии беҳад (гераниал, нерал, ситронелал, 8Z-ундекенал, *транс*-2-додекенал ва 2E-тетрадекенал), монотерпеноидҳои алдегидӣ (терпинен-7-ал алфа (α) ва гамма (γ)), алдегиди ароматӣ (п-анисалдегид), алдегиди фенилпропаноидӣ (куминал), пайвастаҳои кетонии асиклӣ (артемизиа кетон, *сис*-осименон ва *транс*-осименон), пайвастаҳои кетонии циклоалканӣ (2-метилсиклопентанон ва атсетилсиклогексан), пайвастаҳои кетонии ароматӣ (атсетафенон), монотерпеноидҳои сиклии кетонӣ (ментон, пулегон, карвон, *транс*-дигидрокарвон, карвотанасетон, пиперитон, *сис*-пинокамфон, вербенон, α -туйон, β -туйон, камфора), сесквитерпеноидҳои кетонӣ (гермакрон ва β -элеменон), лактонҳо (фталидӣ, монотерпенӣ ва сесквитерпенӣ), лактони фталидӣ ((Z)-лигустилид ва седаненолид), лактонҳои монотерпенӣ (непеталактон), лактонҳои сесквитерпенинӣ (аллантолактон остол, артемизинин ва юганин), эфирҳои мураккаб (октил атсетат, октил бутанат, геранил атсетат, линалил атсетат, α -терпинил атсетат, фенхил бутанат, борнил атсетат ва *сис*-хризантенил атсетат), пайвастаҳои дисулфидӣ (*сис*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма, *транс*-дисулфиди 1-пропенил бутили дуюма, дисулфиди пропил бутили дуюма ва *транс*-дисулфиди 1-пропенил 1-(метилтио)пропил), пайвастаҳои нитрогендор (3-метилбут-2-еннитрил ва 3-бутенил изотиотсианат)-ро ҳамчун метаболитҳои дуюма дар таркиби растаниҳои таҳқиқшуда пайдо намудем. Пайвастагии юганин А-ро бори аввал мо аз таркиби решаи растани юган ҷудо сохта, сохти химиявии онро тавасути РМЯ ^1H , ^{13}C ва АБКГ таъид намудем.

БОБИ V. ФАЪОЛНОКИИ БИОЛОГИИ РАВҒАНҲОИ АТРИИ ОМУҲТАШАВАНДА

5.1. Қобилияти антиоксидантии равғанҳои атрӣ

Қобилияти антиоксидантии равғанҳои атрӣ аз 22 намуди растаниҳо, (аз 30 намуна)-ро тавассути усулҳои ДФПГ, АБТС ва ЗТАИО баҳогузорӣ намудем. Бузургии фаъолнокии антиоксидантии равғанҳои атрӣ дар ҷадвали 27 оварда шудааст. РА-и *Origanum tyttanthum*, *Artemisia absinthium*, *Salvia officinalis* ва *Tanacetum vulgare* нисбатан қобилияти баланди антиоксидантиро нишон доданд. Фаъолнокии антиоксидантии равғанҳои атрӣ аз таркиби онҳо вобаста мебошад. Фаъолнокии биологии РА-и *Origanum tyttanthum* ва *Mentha longifolia* -ро метавон дар мавҷуд будани фенолҳо (карвакрол ва тимол) ҳамчун компонентҳои асосӣ асоснок кард.

Фаъолнокии антиоксидантии 18-то компоненти индивидуалии гуногуни компонентҳои равғанҳои атрӣ дар ҷадвали 28 оварда шудаанд. Пайвастагиҳои фенолии карвакрол, тимол ва эвгенол қобилияти баланди антиоксидантии нишон доданд ва баръакс ситронеллол, камфора ва ментол фаъолнокии камтар нишон доданд. Натиҷаи таҳқиқотҳои мо ба корҳои илмӣ пештар нашргашта ҷамоҳанг мебошанд [331,332].

5.2. Фаъолнокии зиддимикробии равғанҳои атрӣ

Фаъолнокии зиддимикробии 15 намуд равғанҳои атрӣ бар зидди бактерияҳои грам мусбат (*Staphylococcus aureus*) ва грам манфӣ (*Klebsiella pneumoniae* ва *Escherichia coli*) санҷида шуданд.

Барои муайян кардани ҳассосияти зиддимикробии равғанҳои атрӣ ва назорати мусбат, муайянсозии МІС (концентратсияи ҳадди аққали ингибиторӣ) ва МВС (концентратсияи ҳадди аққали бактерисидӣ) анҷом дода шуд. Равғанҳои эфирӣ *Origanum tyttanthum* ва *Galagania fragrantissima* бо арзиши

пасттарини МІС ва МВС фаъолнокии баланди бактерисидӣ нишон доданд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 29 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 27. Қобилияти антиоксидантии равғанҳои атрӣ

Намуди растанӣ	ДФПГ, IC ₅₀ , мг/мл	АБТС, IC ₅₀ , мг/мл	ЗТАИО, мкМ Fe (II)/мг
<i>Achillea filipendulina</i>	4,83	2,01	214,2
<i>Anethum graveolens</i>	4,98	4,12	47,9
<i>Artemisia absinthium</i>	1,35	0,87	338,9
<i>Artemisia rutifolia</i>	7,91	0,25	74,2
<i>Artemisia scoparia</i>	2,55	0,28	43,1
<i>Ferula clematidifolia</i> ¹	15,7	1,55	124,5
<i>Ferula clematidifolia</i> ²	14,72	0,45	434,75
<i>Foeniculum vulgare</i>	15,6	10,9	193,5
<i>Galagania fragrantissima</i> ³	8,34	11,68	208,33
<i>Galagania fragrantissima</i> ¹	8,21	6,46	315,83
<i>Galagania fragrantissima</i> ⁴	8,13	4,74	67,2
<i>Hypericum perforatum</i>	3,71	0,48	98,25
<i>Hypericum scabrum</i>	6,69	5,67	22,5
<i>Hyssopus seravschanicus</i>	4,9	1,39	53,8
<i>Mentha longifolia</i>	2,31	0,67	76,9
<i>Ocimum basilicum</i>	5,94	7,98	51,6
<i>Origanum tyttanthum</i>	0,28	0,12	699,2
<i>Pastinaca sativa</i>	ғ.ғ.	ғ.ғ.	3,53
<i>Philadelphus x purpureomaculatus</i>	ғ.ғ.	ғ.ғ.	19,53
<i>Polychrysum tadshikorum</i>	5,14	6,7	239,17
<i>Salvia officinalis</i>	1,12	ғ.ғ.	313,2
<i>Salvia sclarea</i> ⁵	12,5	5,03	54
<i>Salvia sclarea</i> ³	ғ.ғ.	0,3217	277,25
<i>Salvia sclarea</i> ¹	14,5	7,9	121,42
<i>Salvia sclarea</i> ⁶	ғ.ғ.	0,45	113,8
<i>Tanacetum parthenium</i>	4,82	0,96	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	7,69	2,56	70,5
<i>Tanacetum vulgare</i> ⁶	0,85	0,12	391,3
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	5,12	0,79	66,9
Кислотаи аскорбинат	0,002	0,005	1899,5

¹ аз барғҳо; ² аз реша; ³ аз гул; ⁴ аз пояҳо; ⁵ аз тамоми растанӣ; ⁶ аз Олмон; ғ.ғ. – ғайри фаъол

Чадвали 28. Қобилияти антиоксидантии компонентҳои индивидуалӣ

Компонент	ДФПГ, IC ₅₀ , мкг/мл	АБТС, IC ₅₀ , мкг/мл	ЗТАИО, мкМ Fe ²⁺ /мг
Эвгенол	0,5	1,2	2476,925
Тимол	0,5	1,7	2357,5
Карвакрол	4,7	2,1	2276,67
γ-Терпинен	219,8	5	915,83
Гераниал	306,2	15,5	697,5
1,8-Синеол	912,9	3621	490
Туйон	1284	1166,4	392,5
Ментон	1834,7	12093,2	279,17
Линалоол	1914,4	8821	283,33
Эстрагол	2368,1	625	883,33
п-Симол	2639,9	30,4	655
β-Пинен	3116,3	2245	81,67
(E)-Анетол	4395,9	107,2	1310
Ситронеллал	5465,8	8401,9	610
Лимонен	6158,6	5893,2	808,33
Ситронеллол	6828,8	27396,4	455,83
Камфора	9423,2	19729,4	367,5
Ментол	16805,8	142,8	227,5
Назорати мусбат	0,3 ^а	7,2 ^а	1904,7 ^б

^а кислотаи аскорбинат; ^б кислотаи кофеинат.

РА-и *Origanum tyttanthum* бар зидди бактерияҳои грам мусбат ва грам манфӣ таъсири баланди зиддибактериявӣ нишон дод, аммо РА-и *Galagania fragrantissima* фақат бар зидди бактерияҳои грам мусбат фаъолияти баланди зиддибактериявӣ зоҳир намуд. Компонентҳои асосии таркиби РА-и *Origanum tyttanthum* тимол ва карвакрол мебошад. Мувофиқи адабиёти илмӣ тимол ва карвакрол қобилияти баланди зиддибактериявӣ аз ҳисоби боздории ферментҳои хитинсинтаза / хитиназа, ва инчунин α- и β-глюканазаҳо зоҳир менамояд [333].

Ҷадвали 29. Фаъолнокии зиддимикробии равғанҳои атрӣ

Намуди растанӣ	<i>E. coli</i> ATCC 25922		MRSA NTCT 10442	
	МИК (мг/мл)	МБК (мг/мл)	МИК (мг/мл)	МБК (мг/мл)
<i>Achillea filipendulina</i>	5	10	5	5
<i>Artemisia absinthium</i>	>20	>20	>20	>20
<i>Artemisia rutifolia</i>	10	20	5	20
<i>Artemisia scoparia</i>	2,5	5	1,25	2,5
<i>Ferula clematidifolia</i>	>20	>20	>20	>20
<i>Galagania fragrantissima</i>	>20	>20	0,04	0,08
<i>Hypericum perforatum</i>	5	5	1,25	2,5
<i>Hypericum scabrum</i>	>20	>20	>20	>20
<i>Hyssopus seravschanicus</i>	10	10	5	10
<i>Mentha longifolia</i>	5	10	10	20
<i>Ocimum basilicum</i>	>20	>20	>20	>20
<i>Origanum tyttanthum</i>	0,31	0,31	0,62	1,25
<i>Salvia sclarea</i>	>20	>20	>20	>20
<i>Tanacetum vulgare</i>	>20	>20	20	20
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	5	5	10	10
Амписиллин	0,003	0,006	0,008	0,016

Компоненти асосии РА-и *Galagania fragrantissima* ин алдегиди алифатии 2E-додесенал (83,6%) мебошад. Бартарии ин молекула аз он иборат аст, ки он дорои қисмати занҷири гидрофобии алкилӣ (дум) ва гурӯҳи гидрофилии алдегидӣ (сар) мебошад. Алоқамандии атоми оксигени гурӯҳи карбонилӣ дар ҳолати C₁ бо банди дучандаи занҷири карбон дар ҳолати C₂ дар зоҳир намудани фаъолнокии биологӣ нақши муҳим мебозанд [334].

Қобилияти зиддимикробии фенолҳо

Қобилияти зиддимикробии чор пайвастагии фенолӣ (фенол, карвакрол, тимол, эвгенол) дар ду намуд (*E. coli* и *A. baumannii*) баҳогузорӣ карда шуданд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 30 нишон дода шудаанд, ки ҳамаи фенолҳои

тахқиқшаванда қобилияти баланди зиддибактериявиرو бар зидди бактерияҳои грам мусбат ва грам манфӣ зоҳир намуданд. Карвакрол ва тимол нисбат ба фенол ва эвгенол ғайрифаъолнокии зиёд нишон доданд.

Ҷадвали 30. Ғайрифаъолнокии зиддимикробии фенолҳо

Намуна	<i>E. coli</i> ATCC 25922		<i>A.baumannii</i> KL 301347	
	МИК (мг/мл)	МБК (мг/мл)	МИК (мг/мл)	МБК (мг/мл)
Карвакрол	0,188	0,25	0,188	0,25
Эвгенол	0,75	0,75	0,375	0,75
Тимол	0,25	0,25	0,125	0,25
Фенол	0,75	> 1	0,375	>1
Ампитсиллин	0,003	0,008	0,016	0,024

5.3. Таъсири зиддисаратонии рағванҳои атрӣ

Натиҷаи таҳқиқоти зиддисаратонии 20 намунаи РА дар 5 намунаи ҳуҷайраҳои саратонии одам (HeLa, Caco-2, MCF-7, CCRF-CEM ва CEM/ADR 5000) дар ҷадвали 31 оварда шудаанд. РА-и *Origanum tyttanthum*, *Galagania fragrantissima*, *Mentha longifolia*, *Anethum graveolens*, *Artemisia absinthium* ва *Hypericum perforatum* қобилияти баланди зиддисаратонӣ нишон доданд. Баръакс, РА-и *Ocimum basilicum*, *Artemisia rutifolia*, *Salvia sclarea* қобилияти пасти зиддисаратонӣ нишон доданд. Қобилияти зиддисаратонии рағванҳои атрӣ ба мавҷудияти моддаҳои алоҳидаи таркиби онҳо аз таркиби онҳо рабт дорад. Компонентҳои асосии РА-и *Artemisia absinthium*, *Galagania fragrantissima*, *Hypericum perforatum*, *Mentha longifolia* ва *Origanum tyttanthum* мутаносибан мирсен, (2E)-додесенал, гермакрен D, *cis*-пиперитон эпоксид ва карвакрол мебошанд. Компонентҳои асосии РА-и *Artemisia rutifolia*, *Ocimum basilicum*, *Salvia sclarea* мутаносибан туйон, линалоол ва линалил атсетат мебошанд. Вале бояд дар назар дошт, ки ҳар намунаи рағвани атрӣ на камтар аз 20 компонент дорад.

Ҷадвали 31. Қобилияти зиддисаратонии равғанҳои атрӣ

Намуди растанӣ	HeLa	Caco-2	MCF-7	CCRF-CEM	CEM/ADR 5000
	IC ₅₀ , мкг/мл				
<i>Origanum tyttanthum</i>	43,3	78,1	54,6	7,46	м.н.
<i>Galagania fragrantissima</i>	48,3	73,3	51,6	9,26	75,5
<i>Mentha longifolia</i>	42,3	62,8	58	12,1	25,4
<i>Hypericum perforatum</i>	64,2	65,9	55,9	41,9	124,8
<i>Anethum graveolens</i>	93,2	215,8	65,6	16,3	27,5
<i>Artemisia absinthium</i>	95,6	190,2	125,9	60,34	85,2
<i>Tanacetum vulgare</i>	м.н.	м.н.	м.н.	22,5	92,5
<i>Achillea filipendulina</i>	209,9	551,5	223,7	29,9	45,1
<i>Foeniculum vulgare</i>	206,7	74,8	58,6	32,3	165,5
<i>Ferula clematidifolia</i>	м.н.	м.н.	м.н.	56,3	142,5
<i>Salvia officinalis</i>	м.н.	м.н.	м.н.	65,8	70,7
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	164,4	407,2	134,9	70,95	73,6
<i>Polychrysium tadshikorum</i>	м.н.	м.н.	м.н.	77,4	137,9
<i>Tanacetum parthenium</i>	м.н.	285,7	м.н.	82,6	163,2
<i>Hyssopus seravschanicus</i>	218,1	423,0	206,5	110,8	127,7
<i>Artemisia scoparia</i>	78,3	179,1	73,2	151,7	м.н.
<i>Hypericum scabrum</i>	м.н.	м.н.	м.н.	158,9	280,9
<i>Salvia sclarea</i>	176,6	210,8	146,4	354	м.н.
<i>Artemisia rutifolia</i>	295,2	478,6	456,2	387,2	560,6
<i>Ocimum basilicum</i>	м.н.	813,9	м.н.	798,4	1038,9
Доксорубитсин	4,5	8,1	3,3	2,3	5,2

м.н. – муайян нашудааст

Синергизми комбинатсияи доксорубитсин-равғанҳои атрӣ

Дар кори мазкур таъсири комбинатсионии моддаи зиддисаратонии доксорубитсинро бо равғанҳои атрӣ бар зидди ҳуҷайраҳои сафеди хун (CCRF-CEM) омӯхтем. Натиҷаи омӯзиши синергетикии комбинатсионии доксорубитсин бо РА-и *Mentha longifolia*, *Anethum graveolens*, *Origanum tyttanthum*, *Galagania fragrantissima* ва *Artemisia absinthium* дар ҷадвали 32 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 32. Қобилияти зиддисаратонии комбинатсияи равғанҳои атрӣ бо доксорубитсин

Намуна	IC ₅₀ , мкг/мл	IC ₅₀ докс. / IC ₅₀ докс. + эф.м.
Доксорубитсин	2,34	-
Доксорубитсин + <i>Mentha longifolia</i>	0,39	6
Доксорубитсин + <i>Anethum graveolens</i>	0,89	2,6
Доксорубитсин + <i>Origanum tyttanthum</i>	0,29	8,1
Доксорубитсин + <i>Galagania fragrantissima</i>	0,155	15,1
Доксорубитсин + <i>Artemisia absinthium</i>	0,17	13,8

Натиҷаи омӯзиши синергетикии комбинатсионии доксорубитсин бо равғанҳои атрӣ нишон доданд, ки ҳамаи равғанҳои атрӣ таъсири синергетикиро зоҳир менамоянд. Бузургии IC₅₀ доксорубитсин дар якҷоягӣ бо равғанҳои атрӣ 3-15 маротиба меафзояд. Эҳтимол синергизм ба ҳосияти липофилии равғани атрӣ вобаста аст, ки он асосан ба гузариши мембранаи ҳуҷайра таъсир мерасонад [235,335-339].

5.4. *In silico* омӯзиши фаъолнокии биологии компонентҳои асосии равғанҳои атрӣ

Ба сифати лиганд барои докинги молекулавӣ 109 компонентҳои асосии таркиби равғанҳои атрӣ ва ба сифати ретсептор сето сафедаи ҳадафнок, аз

ҷумла сафедаи NADPH (nicotinamide-adenine dinucleotide phosphate) оксидаза (2CDU) барои озмоиш намудани хосияти антиоксидантӣ, сафедаи осмопорин (3UU2) барои муайян кардани хосияти зиддибактериявӣ ва сафедаи тирозинкиназаи омили афзоиши эпидермиалӣ (Epidermal Growth Factor Receptor tyrosine kinase) (1M17) барои озмоиши хосияти зиддисаратонии истифода бурда шуд.

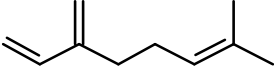
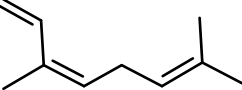
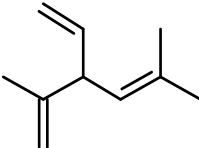
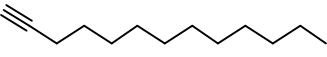
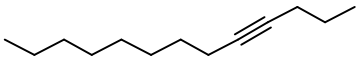
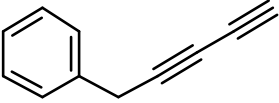
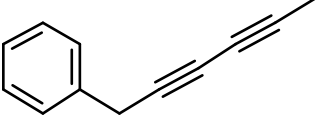
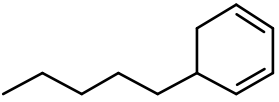
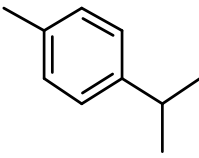
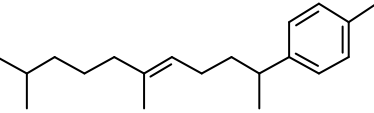
Таҳқиқотҳои *in silico* имкон медиҳанд, ки молекулаҳои дорои таъсири умедбахши ингибиторӣ ба ҳама гуна ҳадаф (сафеда, фермент) муайян карда шаванд. Сафедаи NADPH-ро барои муайян намудани хосияти антиоксидантӣ дар системаҳои биологӣ васеъ истифода мебаранд [340]. Сафедаи ҳадафноки осмопорин ба сафедаҳои трансменбранавӣ шомил аст, ки дар бактерияҳои грам манфӣ вомехурад [341]. Сафедаи ҳадафноки тирозинкиназаи омили афзоиши эпидермиалӣ барои озмоиши хосияти зиддисаратонии моддаҳои липофилӣ, аз он ҷумла компонентҳо рағванҳои атрӣ муносиб мебошад. Ба сифати назорати мусбӣ кислотаи кафеинат (маводи антиоксидантӣ), сипрофлоксатсин (маводи зиддибактериявӣ) ва доксорубитсин (маводи зиддисаратонӣ) истифода гардиданд.

Бузургии докинги молекулавии компонентҳои асосии таркиби рағванҳои атрӣ барои ферменти NADPH оксидаза аз -3,9 то -8,5 ккал/мол баробар шуда, қимати назорати мусбии кислотаи кафеинат ба -6,5 ккал/мол баробар шуд. Қиматҳои докинги молекулавии 1-фенил-2,4-пентадин, капиллен, пентил куркумен, пулегон, хамазулен, гермакрин D, гермакрин B, бисиклогермакрин, α -гумулен, β -селинен, мууролен, β -кариофиллен, дигидрохамазулен, интермедеол, спатуленол, виридифлорол, склареол, маноол, кариофиллен оксид, гермакрон, β -элеменон, (Z)-лигустилид, седаненолид, непеталактон, артемизинин, аллантолактон, остол ва юганин A аз бузургии назорати мусбат (кислотаи кафеинат) хурдтар мебошанд, ки аз қобилияти қавии антиоксидантии онҳо гувоҳӣ медиҳанд.

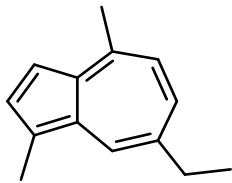
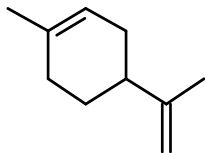
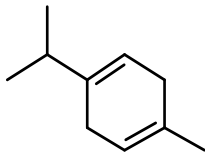
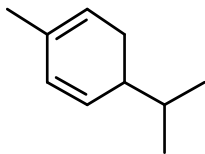
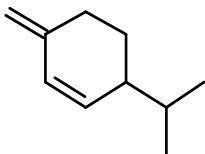
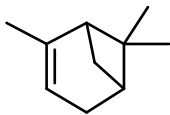
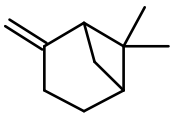
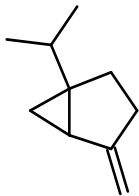
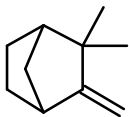
Бузургии докинги молекулавии пайвастаҳои таҳқиқшаванда барои сафедаи осмопорин аз -2,6 то -9,7 ккал/мол ва қимати назорати мусбии сипрофлоксасин ба -6,8 ккал/мол баробар шуд. Қиматҳои докинги молекулавии 1-фенил-2,4-пентадиин, капиллен, пентил куркумен, хамазулен, α -фелландрен, α - ва β -пинен, 3-карен, гермакрен D, гермакрен B, бисиклогермакрен, α -гумулен, β -селинен, мууролен, β -кариофиллен, дигидрохамазулен, интермедеол, спатуленол, виридифлорол, склареол, маноол, кариофиллен оксид, *cis*-пинокамфон, вербенон, α -туйон, гермакрон, β -элеменон, (Z)-лигустилид, седаненолид, непеталактон, артемизинин, аллантолактон ва остол аз бузургии назорати мусбат (сипрофлоксатсин) хурдтар мебошанд, ки аз қобилияти қавии зиддибактериявии онҳо гувоҳӣ медиҳанд.

Бузургии докинги молекулавии компонентҳои асосии таркиби рағанҳои атрӣ барои ферменти тирозинкиназаи омили афзоиши эпидермиалӣ аз -3,3 то -7,8 ккал/мол ва қимати назорати мусбии доксорубитсин ба -9,9 ккал/мол баробар шуд. Қиматҳои докинги молекулавии артемизинин ба -7,8 ккал/мол; склареол ба -7,3 ккал/мол; β -селинен, мууролен, дигидрохамазулен, маноол ва остол ба -7,2 ккал/мол; гермакрон ва аллантолактон ба -7,1 ккал/мол ва спатуленол, виридифлорол ба -7,0 ккал/мол баробар шуд, ки аз қобилияти миёнаи ин моддаҳо дарак медиҳад. Натиҷаи *in silico* омӯзиши фаъолнокии антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии компонентҳои асосии рағанҳои атрӣ барои сафедҳои ҳадафнок дар ҷадвали 33 нишон дода шудаанд. Дар умум монотерпенҳои асиклӣ, пайвастаҳои алифатӣ ва сулфидӣ нисбатан хосияти заифтари антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонӣ зоҳир намуда, монотерпенҳои сиклӣ ва инчунин монотерпеноидҳо хосияти муътадил; ва сесквитерпеноидҳо ва лактонҳои сесквитерпенӣ хосияти қавии антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонӣ зоҳир намуданд.

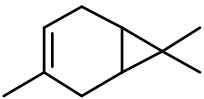
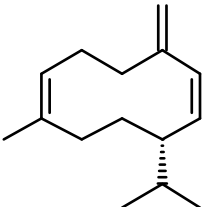
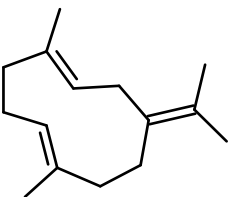
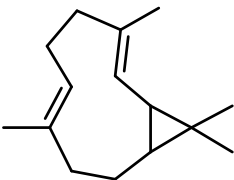
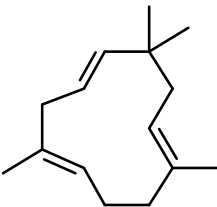
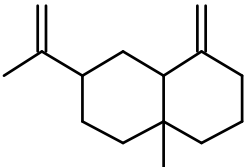
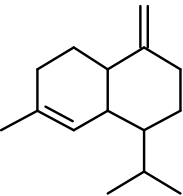
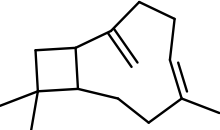
Ҷадвали 33. Натиҷаи таъсирнокии компонентҳои асосии рағани атрии омӯхташаванда бо сафедаҳои ҳадафнок

Ном	Сохти химиявӣ	Бузургии докинг, ккал/мол		
		2CDU	3UU 2	1M17
Мирсен		-4,5	-5,8	-4,9
Осимен		-5,7	-6,1	-5,1
Сантолина триен		-5,7	-6,2	-4,7
1-Тридекин		-5,5	-5,8	-4,2
4-Тридекин		-4,4	-6,3	-4,3
1-Фенил-2,4-пентадиин		-6,8	-6,9	-5,8
Капиллен		-6,6	-7,0	-5,4
5-Пентилсикло- ҳексадиен-1,3		-5,8	-6,6	-4,8
п-Симол		-6,1	-6,8	-5,2
Пентил куркумен		-7,5	-7,4	-6,7

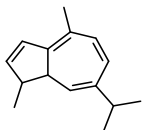
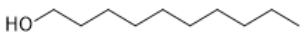
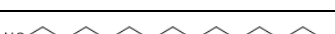
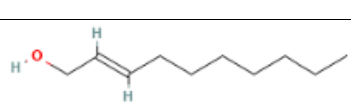
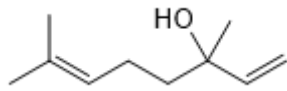
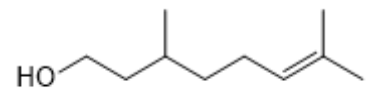
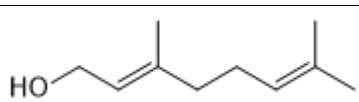
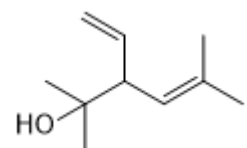
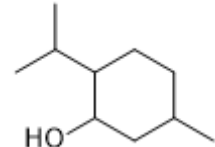
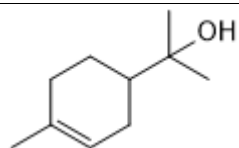
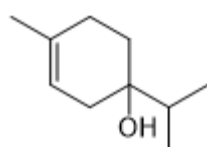
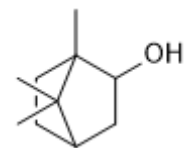
Идомаи ҷадвали 33

Хамазулен		-7,3	-8,4	-6,8
Лимонен		-5,8	-6,6	-5,3
γ -Терпинен		-6,0	-6,8	-5,2
α -Фелландрен		-6,2	-7,0	-5,4
β -Фелландрен		-6,0	-6,7	-5,3
α -Пинен		-6,3	-7,0	-5,1
β -Пинен		-5,9	-7,0	-5,3
Сабинен		-5,5	-6,4	-5,4
Камфен		-6,2	-6,8	-5,1

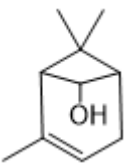
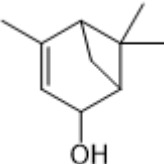
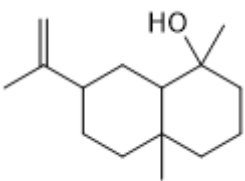
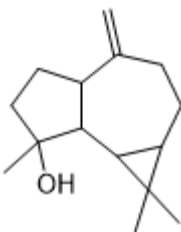
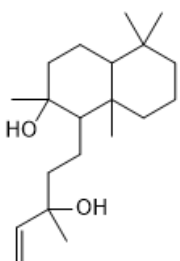
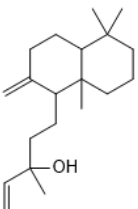
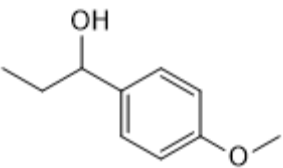
Идомаи ҷадвали 33

3-Карен		-6,2	-7,3	-5,3
Гермакрен D		-7,8	-9,1	-7,1
Гермакрен В		-7,6	-9,7	-7,1
Бисиклогермакрен		-8,0	-9,4	-7,1
α -Гумулен		-7,2	-7,7	-6,9
β -Селинен		-7,5	-8,4	-7,2
Мууролен		-7,4	-8,5	-7,2
β -Кариофиллен		-7,4	-9,0	-6,8

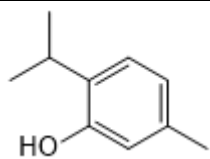
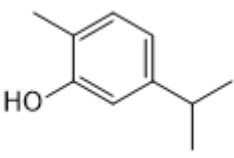
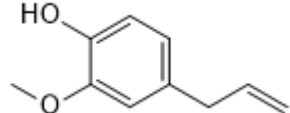
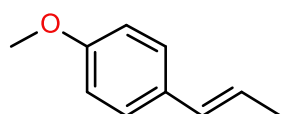
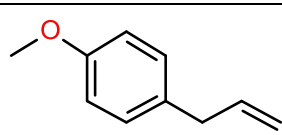
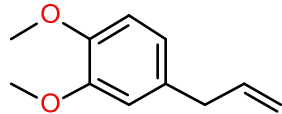
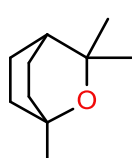
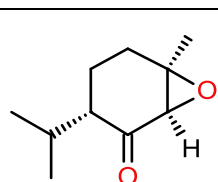
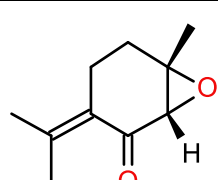
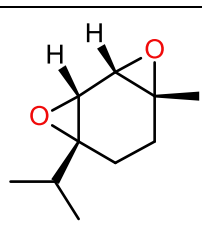
Идомаи ҷадвали 33

Дигидрохамазулен		-8,3	-9,1	-7,2
Деканол		-4,3	-5,5	-4,6
Додеканол		-5,6	-5,7	-4,5
Тетрадеканол		-4,6	-5,9	-4,5
2E-Декене-1-ол		-5,5	-5,6	-4,6
Линалоол		-5,5	-5,7	-4,9
Ситронеллол		-5,7	-5,9	-4,9
Гераниол		-6,0	-6,3	-5,3
Спирти сантолина		-5,5	-5,9	-4,9
Неоментол		-5,8	-6,6	-5,2
α-Терпинеол		-5,9	-6,6	-5,3
Терпинен-4-ол		-5,8	-6,4	-5,4
Борнеол		-5,7	-6,3	-5,2

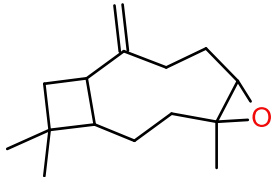
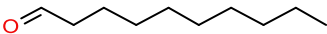
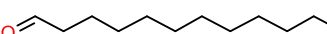
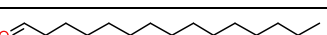
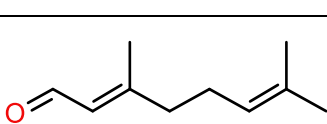
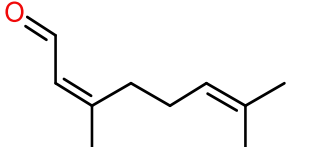
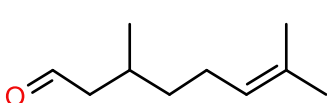
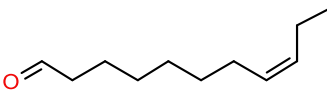
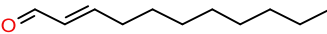
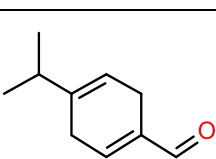
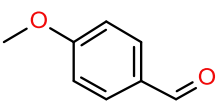
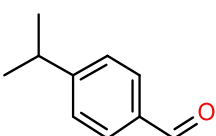
Идомаи ҷадвали 33

сис-Хризантенол		-6,0	-6,5	-5,1
Вербенол		-5,8	-6,5	-5,6
Интермедеол		-8,0	-7,7	-6,8
Спатуленол		-7,7	-7,5	-7,0
Виридифлорол		-7,7	-8,0	-7,0
Склареол		-8,3	-8,4	-7,3
Маноол		-8,4	-8,5	-7,2
Спирти α -этил-р-метокси-бензил		-5,5	-6,4	-5,3

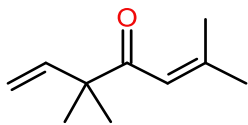
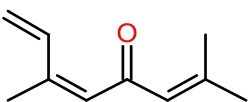
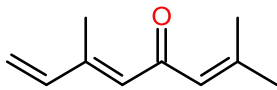
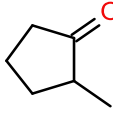
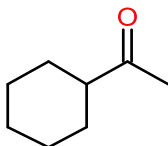
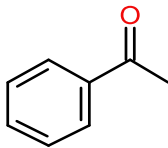
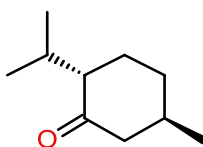
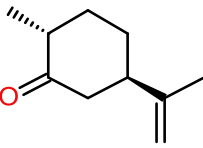
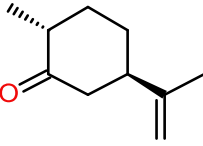
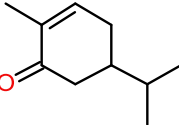
Идомаи ҷадвали 33

Тимол		-6,0	-6,4	-5,2
Карвакрол		-5,9	-6,7	-5,7
Эвгенол		-6,0	-6,1	-5,4
<i>транс</i> -Анетол		-6,0	-6,6	-5,2
Эстрагол		-5,6	-6,5	-5,0
Метил эвгенол		-5,9	-6,4	-5,3
1,8-Синеол		-5,9	-6,8	-5,2
<i>сис</i> -Пиперитон эпокид		-6,1	-6,6	-5,5
<i>сис</i> -Пиперитенон окид		-6,3	-6,8	-6,0
Изоаскаридол		-5,9	-6,2	-5,2

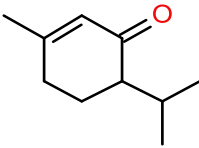
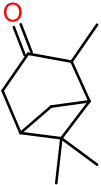
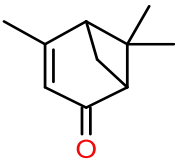
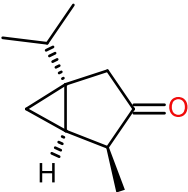
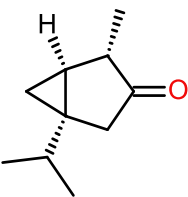
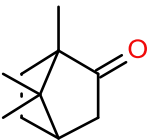
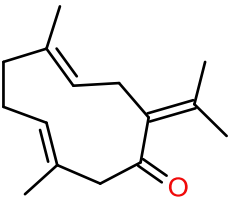
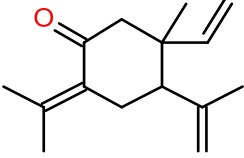
Идомаи ҷадвали 33

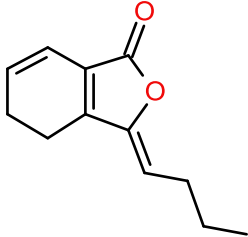
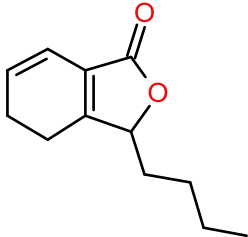
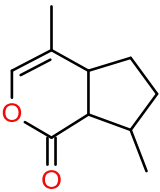
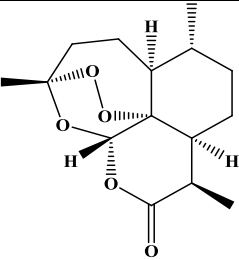
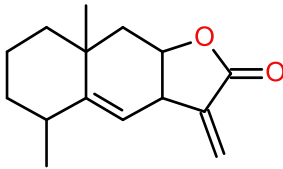
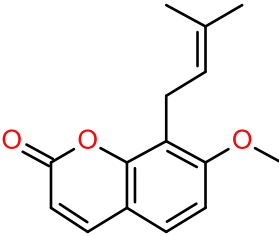
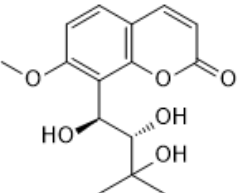
Кариофиллен оксид		-7,1	-8,3	-6,4
Деканал		-5,0	-5,5	-4,4
Додеканал		-5,7	-2,6	-4,5
Пентадеканал		-4,9	-2,5	-4,9
Гераниал		-5,6	-6,4	-5,2
Нерал		-5,7	-6,2	-5,3
Ситронелал		-5,2	-6,0	-5,0
8Z-Ундекенал		-5,8	-5,6	-4,7
<i>транс</i> -2-Додекенал		-5,2	-5,4	-4,6
2E-Тетрадекенал		-6,0	-2,6	-4,6
Терпинен-7-ал		-6,0	-6,7	-5,2
п-Анисалдегид		-5,3	-5,5	-4,5
Куминал		-6,2	-6,7	-5,3

Идомаи ҷадвали 33

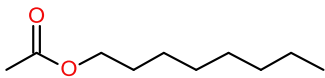
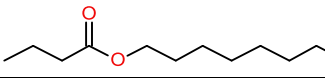
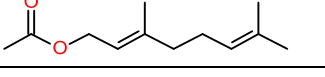
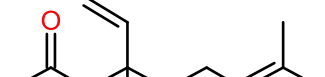
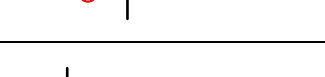
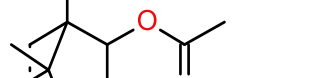
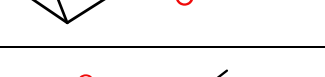
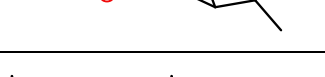
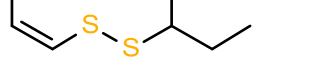
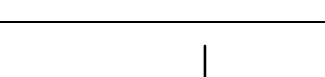
Артемизиа кетон		-5,7	-6,2	-5,3
<i>cis</i> -Осименон		-6,0	-6,0	-5,2
<i>trans</i> -Осименон		-5,7	-6,4	-4,7
2-Метил-сиклопентанон		-4,7	-4,9	-4,0
Ацетилсиклогексан		-5,4	-6,1	-4,7
Ацетафенон		-5,7	-6,0	-4,9
Ментон		-6,0	-6,4	-5,3
Пулегон		-6,6	-6,7	-5,6
Карвон		-6,1	-6,7	-5,9
Карвотанатсетон		-6,0	-6,8	-5,7

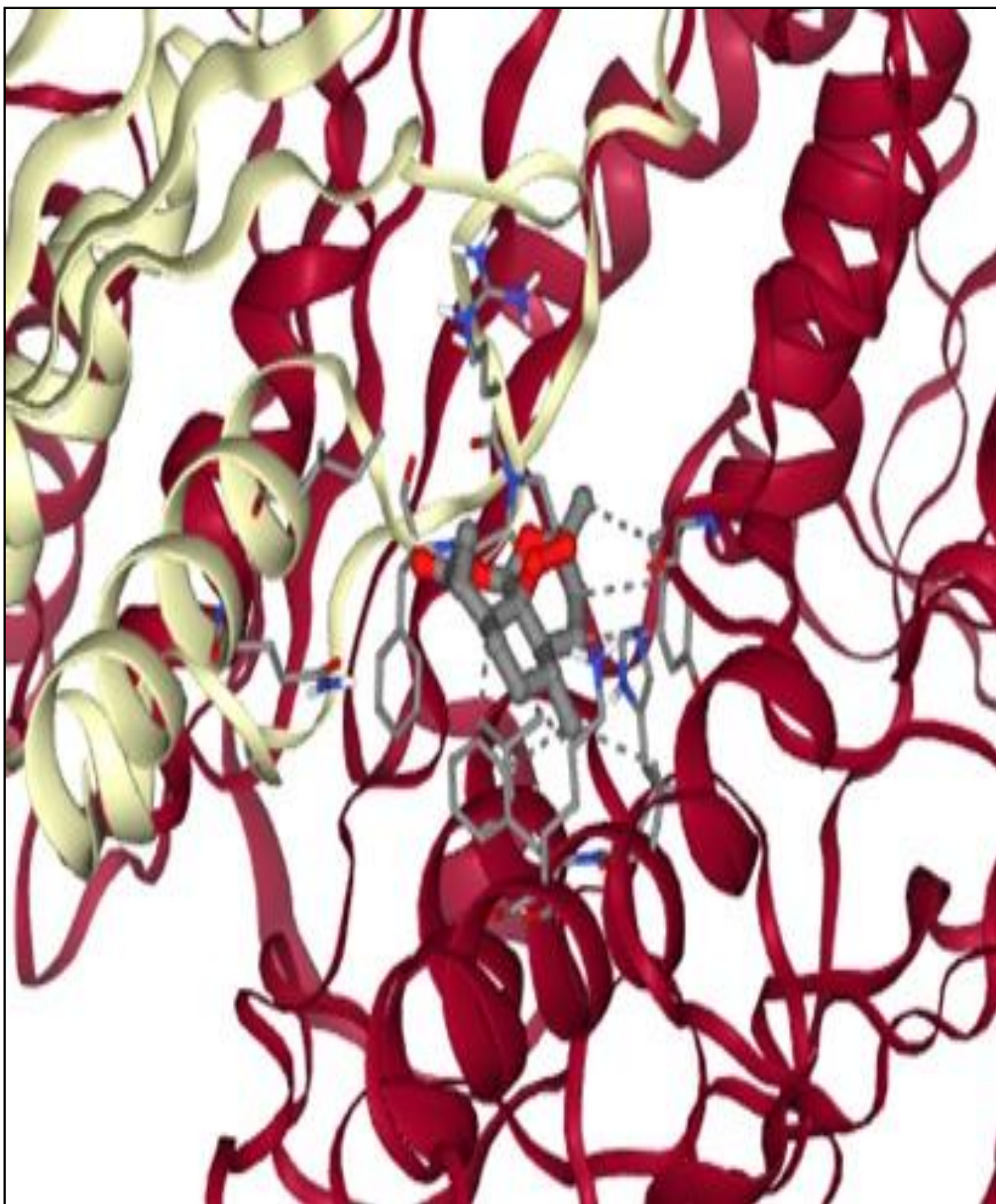
Идомаи ҷадвали 33

Пиперитон		-5,9	-6,5	-5,6
<i>cis</i> -Пинокамфон		-6,1	-7,2	-5,6
Вербенон		-6,2	-7,0	-5,8
α -Туйон		-6,2	-7,1	-5,8
β -Туйон		-6,1	6,4	-5,6
Камфора		-5,7	-6,6	-5,7
Гермакрон		-7,5	-8,2	-7,1
β -Элеменон		-7,5	-7,5	-6,5

(Z)-Лигустилид		-7,1	-7,3	-6,4
Седаненолид		-6,8	-7,2	-6,3
Непеталактон (4α,7β,7αα)		-6,7	-6,9	-6,1
Артемизинин		-8,5	-7,4	-7,8
Аллантолактон		-8,2	-9,0	-7,1
Остол		-7,2	-8,5	-7,2
Юганин А		-7,3	-6,3	-7,4

Идомаи ҷадвали 33

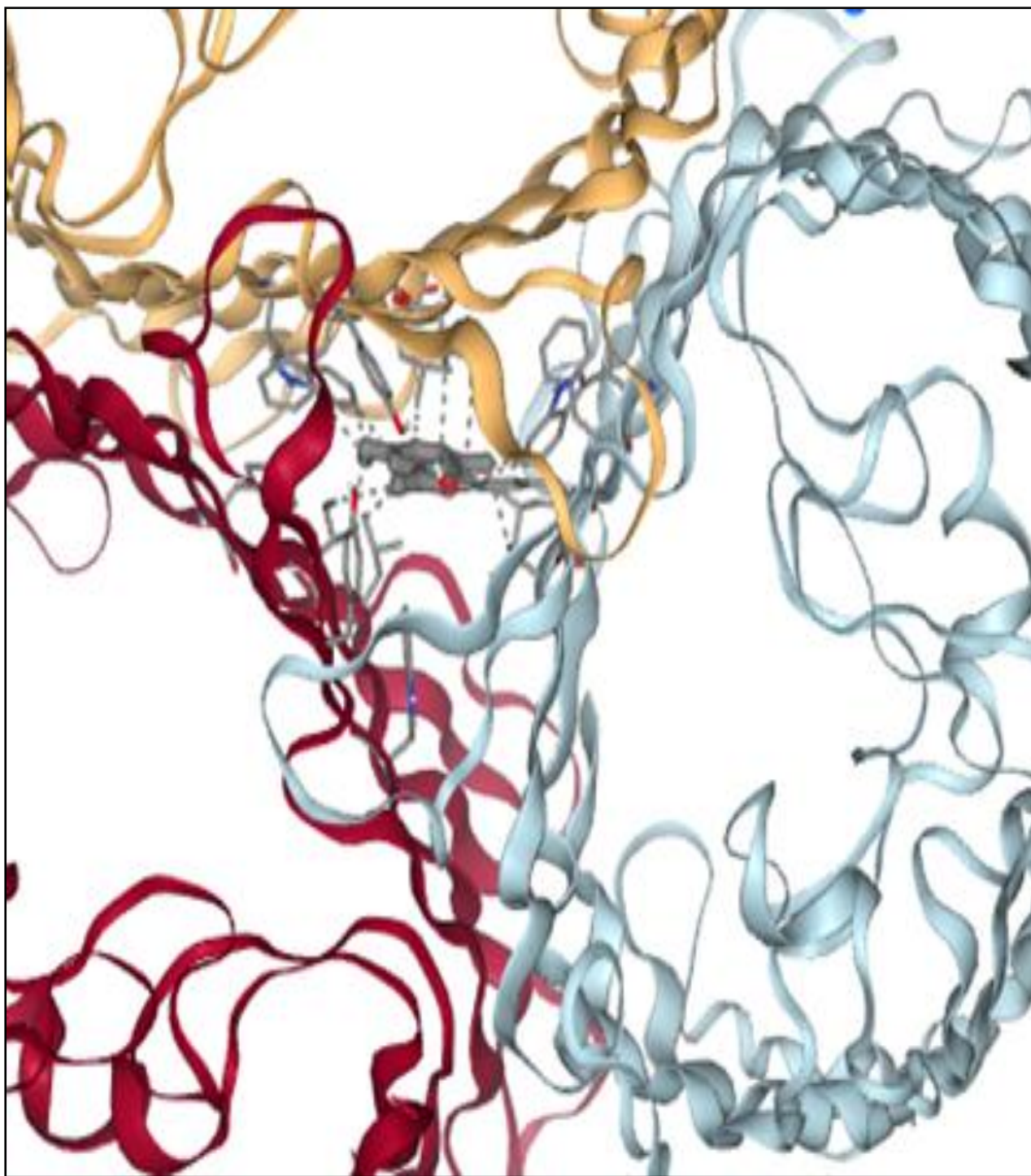
Октил атсетат		-5,5	-5,6	-4,8
Октил бутанат		-5,5	-5,7	-4,8
Геранил атсетат		-5,8	-6,8	-5,8
Линалил атсетат		-6,0	-6,7	-5,5
Борнил атсетат		-6,6	-7,3	-5,6
<i>сис</i> -Хризантенил атсетат		-6,4	-6,3	-6,1
<i>сис</i> -Дисулфиди 1-пропенил бутили дуома		-4,6	-4,7	-3,8
<i>транс</i> -Дисулфиди 1-пропенил бутили дуома		-4,6	-4,7	-3,7
Дисулфиди пропил бутили дуома		-4,5	-4,6	-3,6
3-Метилбут-2-еннитрил		-4,1	-4,4	-3,6
3-Бутенил изотиотсианат		-3,9	-3,7	-3,3
Кислотаи кофеинат		-6,5		
Сипрофлоксасин			-6,8	
Доксорубитсин				-9,9



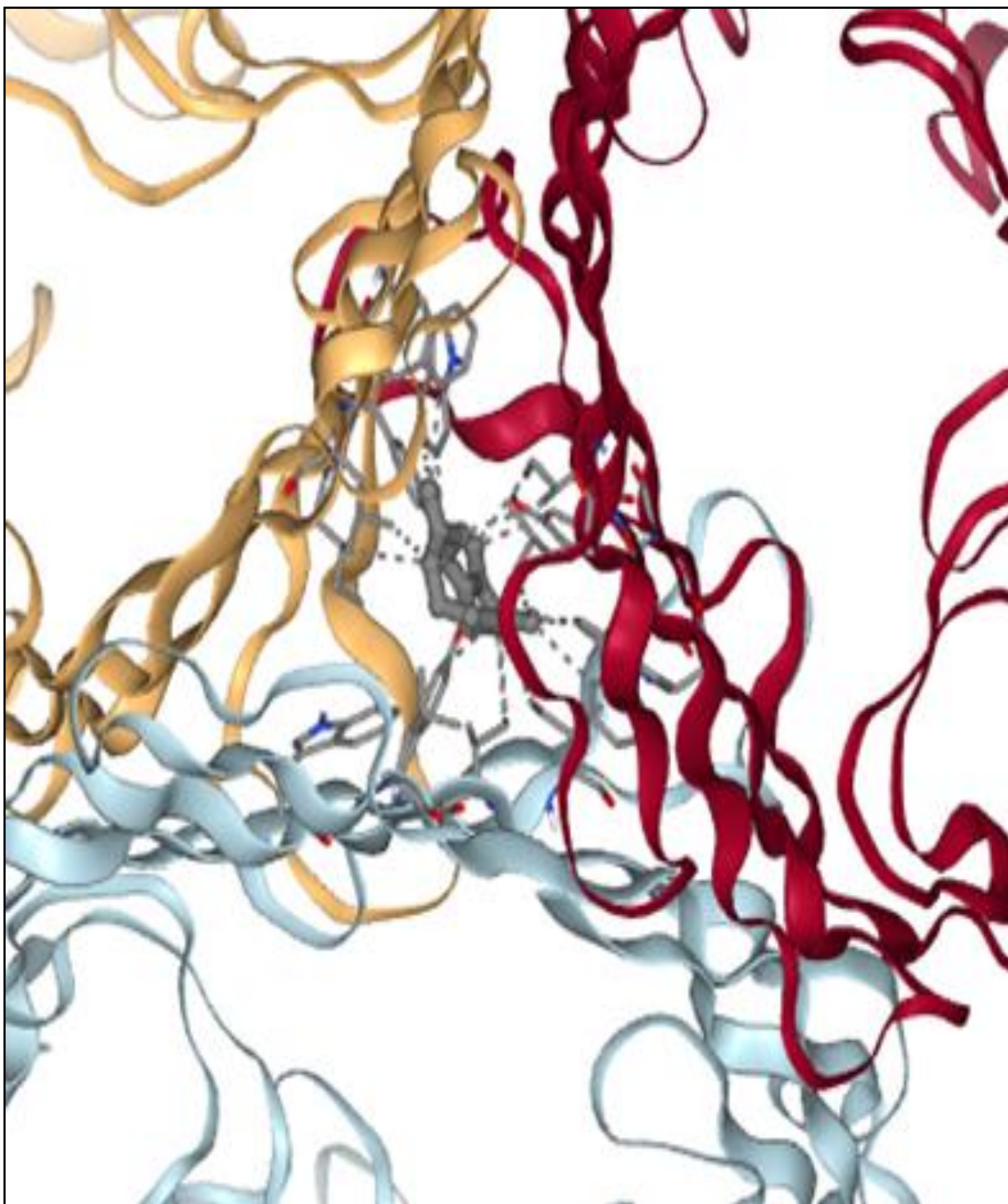
Расми 149. Таъсири мутақобилаи артемизинин (-8,5) бо сафедаи ҳадафноки NADPH оксидаза



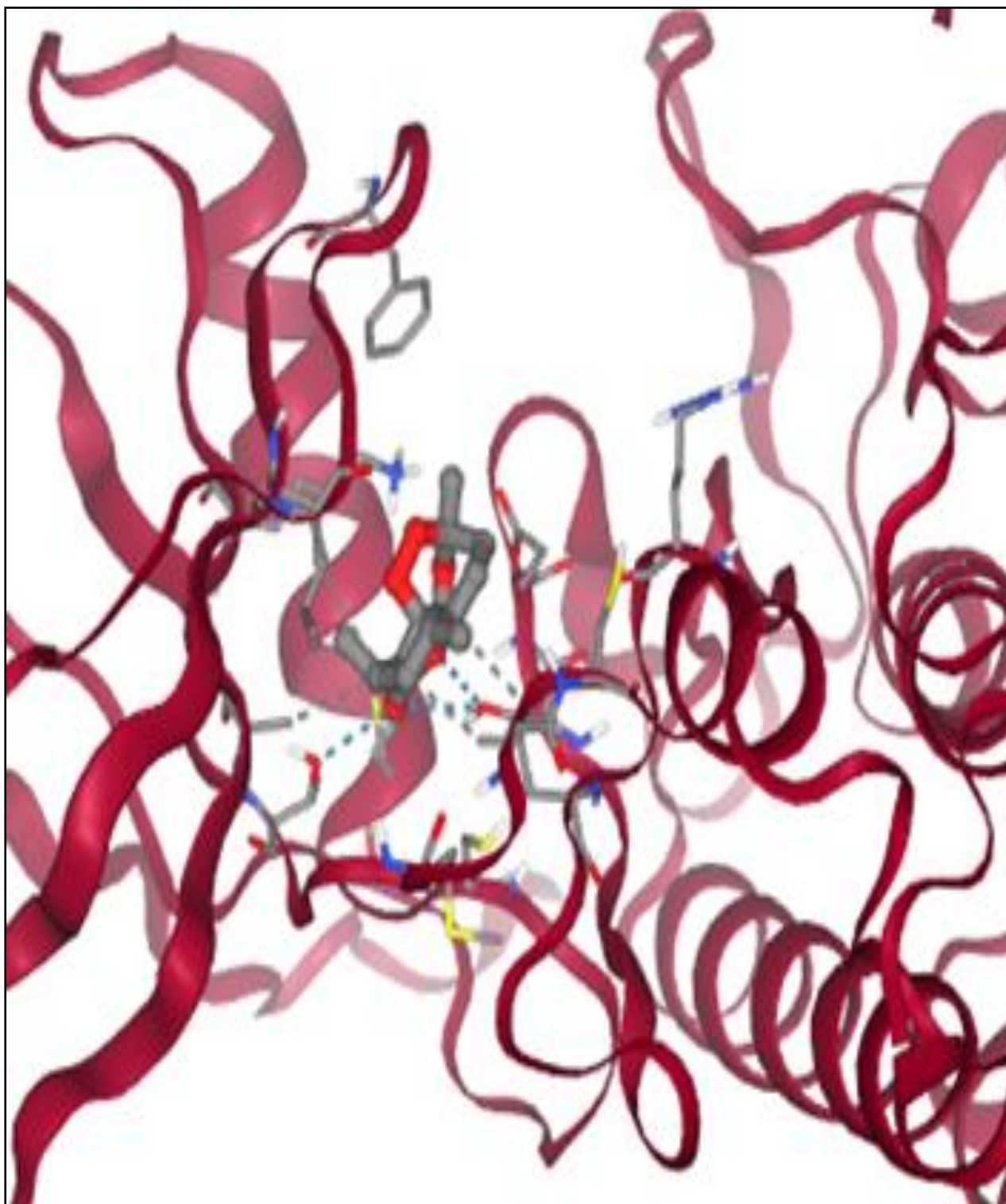
Расми 150. Таъсири мутақобилаи дигидрохамазулен (-8,3) бо сафедаи хадафноки NADPH оксидаза



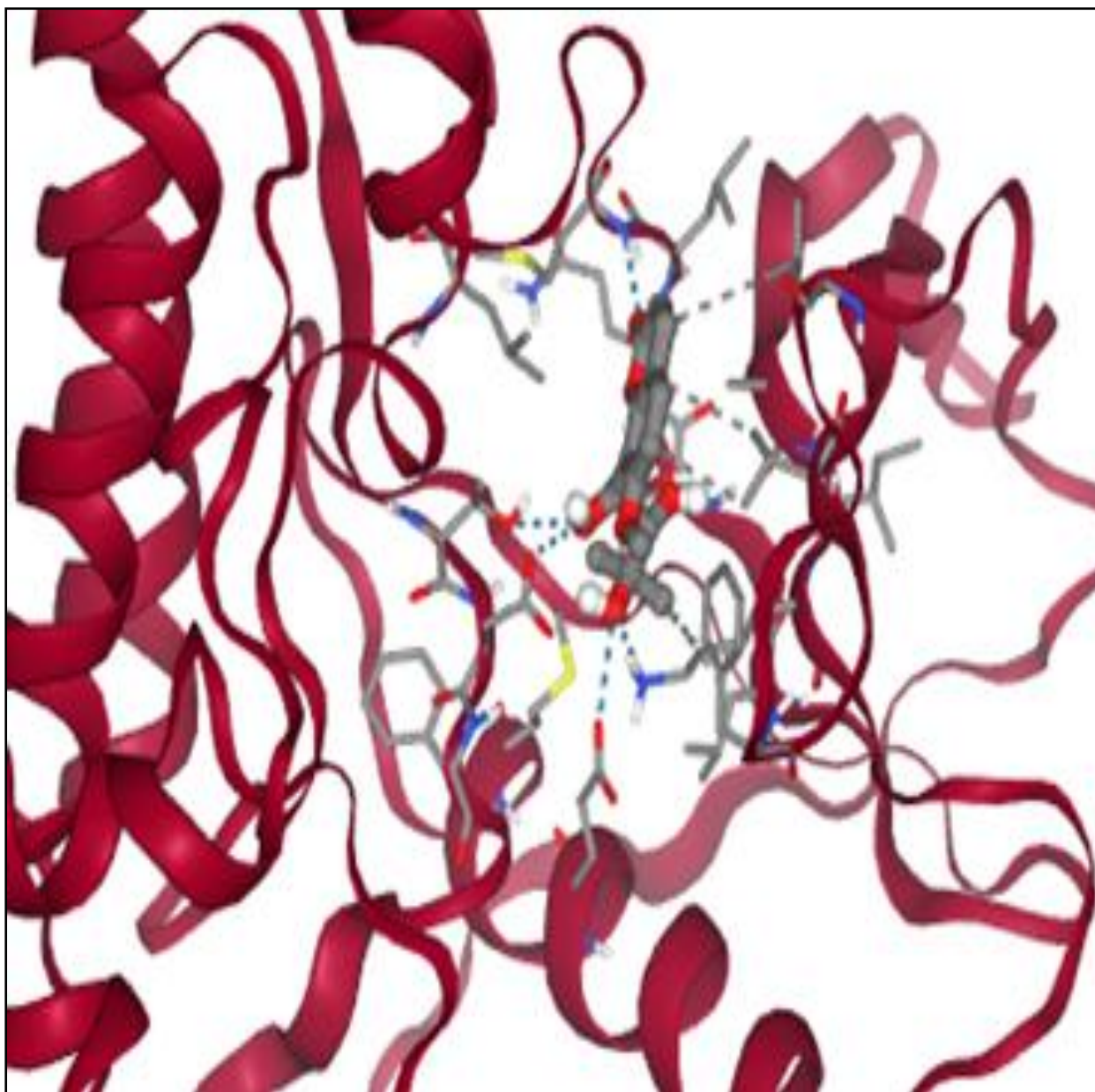
Расми 151. Таъсири мутақобилаи хамазулен (-8,4) бо сафедаи ҳадафноки осмопорин



Расми 152. Таъсири мутақобилаи гермакрен D (-9,7) бо сафедаи ҳадафноки осмопорин



Расми 153. Таъсири мутақобилаи артемизинин (-7,8) бо сафедаи ҳадафноки тирозинкиназа



Расми 154. Таъсири мутақобилаи юганин А (-7,4) бо сафедаи ҳадафноки тирозинкиназа

Дар расми 149 - 154 таъсири мутақобилаи компонентҳои алоҳида бо сафедаҳои ҳадафноки NADPH оксидаза, осмопорин ва тирозинкиназа оварда шудааст. Тавре ки аз расмҳо ба назар мерасад, таъсири байни компонентҳо ва боқимондаи аминокислотаҳои сафедаҳои ҳадафнок хеле мураккаб мебошад.

Хулосаи боби V

Натиҷаҳои таҳқиқоти фаъолияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии равғанҳои атрӣ нишон доданд, ки равғанҳои *Origanum tyttanthum*, *Galagania fragrantissima*, *Mentha longifolia*, *Artemisia absinthium* фаъолнокии биологии баланд доранд. Натиҷаи омӯзиши синергетикии комбинатсионии доксорубитсин бо равғанҳои атрӣ нишон доданд, ки ҳамаи равғанҳои атрӣ таъсири синергетикиро зоҳир менамоянд. Бузургии IC_{50} доксорубитсин дар якҷоягӣ бо равғанҳои атрӣ 3-15 маротиба меафзоянд. Натиҷаҳои ба даст овардашуда истифодаи амалии РА - ро дар соҳаҳои дорусозӣ, хӯрока ва тиб тавсия медиҳанд. Натиҷаи *in silico* омӯзиши фаъолнокии антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии компонентҳои асосии равғанҳои атрӣ барои сафедҳои ҳадафнок нишон доданд, монотерпенҳои асиклӣ, пайвастаҳои алифатӣ ва сулфидӣ нисбатан хосияти заифтари антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонӣ зоҳир намуда, монотерпенҳои сиклӣ ва инчунин монотерпеноидҳо хосияти муътадил; ва сесквитерпеноидҳо ва лактонҳои сесквитерпенӣ хосияти қавии антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонӣ зоҳир намуданд.

ХУЛОСАҲОИ АСОСИИ КОР

Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия:

1. Аввалин маротиба дар миқёси ҷаҳонӣ таркиби химиявии метаболитҳои дуюмаи тезбухоршавандаи растаниҳои *Allochrusa gypsophiloides* Rgl, *Anaphalis virgata* Thomson, *Angelica ternate* Rgl. et Schmalh, *Artemisia leucotricha* Krasch. ex Ladygina, *Artemisia vachanica* Krasch. ex Poljakov, *Cercis griffithii* Boiss, *Ferula clematidifolia* Koso-Pol., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Helichrysum thianschanicum* Regel, *Megacarpaea gigantea* Regel., *Philadelphus purpureomaculatus* Lemoine, *Polychrysum tadshikorum* (Kudr.) Kovalevsk. ва *Salvia discolor* Kunth омӯхта шуданд [2-М, 4-М, 5-М, 6-М, 8-М, 14-М, 15-М, 18-М, 24-М, 26-М, 27-М, 36-М, 38-М, 40-М, 49-М].

2. Шашсаду шасту ду пайвастаи химиявӣ дар таркиби 55 растанӣ, ки аз минтақаҳои гуногуни географӣ (Тоҷикистон, Ёзбекистон, Олмон ва Яман) ҷамъоварӣ карда шуда буданд, идентификатсия карда шуд. Пайвастаҳои таҳқиқшуда сохтори гуногуни химиявӣ дошта, бештари онҳо ба карбогидрогенҳо (монотерпенҳо ва сесквитерпенҳо), спиртҳо, фенилпропаноидҳо, эфирҳои сода, эпоксидҳо, алдегидҳо, кетонҳо, лактонҳо, эфирҳои мураккаб, пайвастаҳои дисулфидӣ ва нитрогендор мансуб мебошанд [12-М, 16-М, 19-М, 20-М, 41-М, 44-М, 51-М, 57-М, 64-М, 68-М].

3. Бори аввал махзани маълумот оид ба идентификатсияи 108 метаболити дуюмаи табиӣ тартиб дода шуда, характистикаи муфассали масс фрагментатсия, намунаи фрагментатсияи масса ба заряд (m/z), вақт ва индекси нигоҳдорӣ, манбаъ ва соҳаи истифодабарии онҳо пешниҳод карда шуд [2-М, 4-М, 5-М, 6-М, 8-М, 14-М, 15-М, 18-М, 24-М, 26-М, 27-М, 36-М, 38-М, 40-М, 49-М, 74-М, 79-М, 81-М].

4. Бори аввал лактони сесквитерпении нави юганин А аз таркиби решаи растании юган чудо карда шуда, сохти химиявии он бо усулҳои РМЯ ^1H , ^{13}C ва АБКГ таъид карда шуд [19-М, 71-М].

5. Манбаъҳои нави моддаҳои фаъоли биологии мирсен, капиллен, пентил куркумен, хамазулен, лимонен, γ -терпинен, фелландрен, α - ва β -пинен, сабинен, камфен, 3-карен, гермакрен D, β -кариофиллен, линалоол, ситронеллол, гераниол, α -терпинеол, *сис*-хризантенол, борнеол, терпинен-4-ол, вербенол, интермедеол, спатуленол, виридифлорол, склареол, маноол, тимол, карвакрол, эвгенол, *транс*-анетол, эстрагол, метил эвгенол, 1,8-синеол, гераниал, нерал, ситронелал, α -терпинен-7-ал, п-анисалдегид, куминал, ментон, пулегон, карвон, *сис*-пинокамфон, камфора, гермакрон, непеталактон, аллантолактон, остол, артемизинин, геранил атсетат, линалил атсетат, α -терпинил атсетат, фенхил бутанат, борнил атсетат ва *сис*-хризантенил атсетат ошкор карда шуданд [93-М, 94-М, 95-М].

6. Хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимикробӣ ва зиддисаратонии РА ва компонентҳои алоҳидаи онҳо омӯхта шуданд [10-М, 16-М, 21-М, 23-М, 32-М, 33-М, 39-М, 41-М, 42-М, 49-М, 79-М, 86-М, 93-М].

7. Бори аввал фаъолияти синергетикии комбинатсияҳои РА бо доруи зиддисаратонии доксорубитсин ошкор карда шуданд. Муайян карда шуд, ки истифодаи якҷояи доксорубитсин бо РА-и *Mentha longifolia*, *Anethum graveolens*, *Origanum tyttanthum*, *Galagania fragrantissima* ва *Artemisia absinthium*, таъсири доруи зиддисаратонии доксорубитсинро 3-15 маротиба зиёд мегардонанд [79-М, 83-М, 93-М].

8. Қонуниятҳои вобастагии байни сохт ва фаъолияти биологии метаболитҳои омӯхташуда ошкор карда шуд. Натиҷаи *in silico* омӯзиши фаъолияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии метаболитҳои дуҷомаи растаниҳои таҳқиқшуда нишон доданд, ки монотерпенҳои асиклӣ,

пайвастаҳои алифатӣ ва сулфидӣ нисбатан хосияти заифтар зоҳир намуда, монотерпенҳои сиклӣ ва монотерпеноидҳо хосияти муътадил; ва сесквитерпеноидҳо ва лактонҳои сесквитерпенӣ хосияти қавӣ зоҳир менамоянд [3-М, 10-М, 42-М, 71-М, 72-М, 73-М, 83-М].

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

1. Дар кори диссертатсионии "Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳои равғаниатридор тавассути усули хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ" оид ба фитохимия ва фаъолияти биологии бисёр растаниҳои шифобахш маълумот пайдо кардан мумкин аст, ки он барои татбиқи амалӣ дар соҳаҳои дорусозӣ, тиб, косметика, атриёт, кишоварзӣ муҳим мебошад.

2. Бисёре аз растаниҳои таҳқиқшуда, растаниҳои эндемикии Тоҷикистон ва Осиёи Миёна мебошанд, ки истифодаи онҳо, махсусан дар соҳаҳои гуногуни саноати маҳаллӣ мароқангез мебошад.

3. Таҳқиқи таркиби химиявии метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳо боиси ошкор шудани манбаъҳои нави моддаҳои фаъоли биологӣ мегардад, ки барои таҳияи бисёр маводи доругӣ ва синтези химиявии моддаҳои нави фаъоли биологӣ асос шуда метавонад.

4. Махзани маълумоти дар кори мазкур тартибдодашуда, барои идентификатсия ва таҳқиқи метаболити дуҷумлаи табиӣ аз растаниҳо хизмат намуда метавонад.

5. Кори диссертатсионии мазкур барои доираи калони татқиқотчиёне, ки ба омӯзиши растаниҳои шифобахш ва химияи маводи табиӣ машғул мешаванд, муфид мебошад.

Рӯйхати адабиёт

1. Swor, K. Chemical composition of the foliar essential oil of *Juniperus occidentalis* var. *occidentalis* from southeastern Oregon / K. Swor, A. Poudel, P. Satyal, W.N. Setzer // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2024. - V. 12. - P. 1-8.
2. Ткаченко, К.Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / К.Г. Ткаченко // Науки о Земле. - 2011. - С. 88-100.
3. Ninkuu, V. Biochemistry of terpenes and recent advances in plant protection / V. Ninkuu, L. Zhang, J. Yan, Z. Fu, T. Yang, H. Zeng // International Journal of Molecular Sciences. - 2021. - V. 22. - P. 5710.
4. Sell, C. Chemistry of Essential Oils / C. Sell // Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications. CRC Press. - 2020. - P. 121-150.
5. Masyita, A. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives / A. Masyita, R. Mustika, A. Dwi, B. Yasir, N. Rahma, T. Emran, F. Nainu, J. Simal // Food Chemistry. - 2022. - V. 13. - P. 100217.
6. Breitmaier, E. Terpenes: Importance, General Structure, and Biosynthesis / E. Breitmaier // Terpenes. - 2006. - P. 1-9.
7. Chen, K. Total synthesis of eudesmane terpenes by site-selective C–H oxidations / K. Chen, P.S. Baran // Nature. - 2009. - V. 459. - P. 824-828.
8. Li, C. Advances in the biosynthesis of terpenoids and their ecological functions in plant resistance / C. Li, W. Zha, W. Li, J. Wang, A. You // International Journal of Molecular Sciences. - 2023. - V. 24. - P. 11561.
9. Calsamiglia, S. Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation / S. Calsamiglia, M. Busquet, P.W. Cardozo, L. Castillejos, A. Ferret // Journal of Dairy Science. - 2007. - V. 90. - P. 2580-2595.

10. Novaes, F.J. Extraction of diterpene-phytochemicals in raw and roasted coffee beans and beverage preparations and their relationship / F.J. Novaes, M.A. da Silva, D.C. Silva, F. Aquino, C.M. Rezende // *Plants*. - 2023. - V. 12. - P. 1580.
11. Castellanos, N.S. Heat capacity of some terpenes in the temperature range between (293.15 and 353.15) K and at 85.1 kPa / N.S. Castellanos, A.L. Villa // *The Journal of Chemical Thermodynamics*. - 2023. - V. 179. - P. 106983.
12. Bardon, S. Monoterpenes inhibit cell growth, cell cycle progression, and cyclin D1 gene expression in human breast cancer cell lines / S. Bardon, K. Picard, P. Martel // *Nutrition and Cancer*. - 1998. - V. 32. - P. 1-7.
13. Fongang, F.Y. Terpenoids as important bioactive constituents of essential oils / F.Y. Fongang, K.J. Bankeu // *Essential Oils*. - IntechOpen. - 2020. - 426 P.
14. Behr, A. Myrcene as a natural base chemical in sustainable chemistry: A critical review / A. Behr, L. Johnen // *ChemSusChem*. - 2009. - V. 2. - P. 1072-1095.
15. Farré-Armengol, G. β -Ocimene, a key floral and foliar volatile involved in multiple interactions between plants and other organisms / G. Farré-Armengol, I. Filella, J. Llusà, J. Peñuelas // *Molecules*. - 2017. - V. 22. - P. 1148.
16. Asikainen, M. Continuous catalyst-free aromatization of γ -terpinene using air as an oxidant / M. Asikainen, O. Jauhiainen, O. Aaltonen, A. Harlin // *Green Chemistry*. - 2013. - V. 15. - P. 3230-3235.
17. Ciriminna, R. Limonene: a versatile chemical of the bioeconomy / R. Ciriminna, M. Lomeli-Rodriguez, P. Demma Carà, J.A. Lopez-Sanchez, M. Pagliaro // *Chemical Communications*. - 2014. - V. 50. - P. 15288-15296.
18. Zielińska-Błajet, M. Monoterpenes and their derivatives-recent development in biological and medical applications / M. Zielińska-Błajet, J. Feder-Kubis // *International Journal of Molecular Sciences*. - 2020. - V. 21. doi:10.3390/ijms21197078.

19. Племенков, В.В. Введение в химию природных соединений / В.В. Племенков // - Казан. - 2001. - 376 С.
20. Masi, M. Farnesane-type sesquiterpenoids with antibiotic activity from *Chiliadenus lopadusanus* / M. Masi, E. Roscetto, A. Cimmino, M.R. Catania, G. Surico, A. Evidente // Antibiotics. - 2021. - V. 10. - P. 148.
21. Yeo, S.K. β -Bisabolene, a sesquiterpene from the essential oil extract of *opoponax* (*Commiphora guidottii*), exhibits cytotoxicity in breast cancer cell lines / S.K. Yeo, A.Y. Ali, O.A. Hayward, D. Turnham, T. Jackson, I.D. Bowen, R. Clarkson // Phytotherapy Research. - 2016. - V. 30. - P. 418-425.
22. Guo, Q. High-yield α -humulene production in *Yarrowia lipolytica* from waste cooking oil based on transcriptome analysis and metabolic engineering / Q. Guo, Q.Q. Peng, Y.Y. Chen, P. Song, X.J. Ji, H. Huang, T.Q. Shi // Microbial Cell Factories. - 2022. - V. 21. - P. 271.
23. Кнунянц, И.Л. Химическая энциклопедия / И.Л. Кнунянц // Большая российская энциклопедия. - Москва. - 1995, - Т. 4. - С. 639.
24. Sizova, N.V. Composition and antioxidant activity of essential oils containing azulene derivatives / N.V. Sizova // Pharmaceutical Chemistry Journal. - 2012. - V. 46. - P. 369-371.
25. Pereira, S.I. Chemical composition of the essential oil distilled from the fruits of *Eucalyptus globulus* grown in Portugal / S.I. Pereira, C. Freire, C. Neto, A. Silvestre, A. Silva // Flavour and Fragrance Journal. - 2005. - V. 20. - P. 407-409.
26. Vera, R.R. Chemical composition of the essential oil of *Senecio ambavilla* (Bory) Pers. from Réunion Island / R.R. Vera, S.J. Laurent, D.J. Fraisse // Journal of Essential Oil Research. - 1994. - V. 6. - P. 21-25.
27. Исмайлова, С.В. Производные ментола в составе экстрактов мяты / С.В. Исмайлова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. - 2022. - Т. 3. - С. 157-165.

28. de Groot, A.C. Tea tree oil: contact allergy and chemical composition / A.C. de Groot, E. Schmidt // Contact dermatitis. - 2016. - V. 75. - P. 129-143.
29. Kamatou, G.P. Linalool – a review of a biologically active compound of commercial importance / G.P. Kamatou, A.M. Viljoen // Natural Product Communications. - 2008. - V. 3. doi:10.1177/1934578x0800300727.
30. Kakaraparthi, P.S. Variation in the essential oil content and composition of Citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt.) in relation to time of harvest and weather conditions / P.S. Kakaraparthi, K.V. Srinivas, J.K. Kumar, A.N. Kumar, D.K. Rajput, V.U. Sarma // Industrial Crops and Products. - 2014. - V. 61. - P. 240-248.
31. Ku, C.M. Farnesol, a sesquiterpene alcohol in essential oils, ameliorates serum allergic antibody titres and lipid profiles in ovalbumin-challenged mice / C.M. Ku, J.Y. Lin // Allergologia et Immunopathologia. - 2016. - V. 44. - P. 149-159.
32. Kucharska, M. A comparison of the composition of selected commercial sandalwood oils with the international standard / M. Kucharska, B. Frydrych, W. Wesolowski, J.A. Szymanska, A. Kilanowicz // Molecules. - 2021. - V. 26. - P. 2249.
33. Costa, E.V. A novel eudesmol derivative from the leaf essential oil of *Guatteria friesiana* (Annonaceae) and evaluation of the antinociceptive activity / E.V. Costa, L.R. Alencar Menezes, L.M. Dutra, M.L. Pinheiro, M. Lavor, M.G. Silva, C. Alves, J. Almeida, F.M. da Silva, H.H. Koolen // Journal of Biosciences. - 2023. - V. 78. - P. 169-177.
34. Juergens, U.R. Anti-inflammatory properties of the monoterpene 1.8-cineole: current evidence for co-medication in inflammatory airway diseases / U.R. Juergens // Drug Research. - 2014. - V. 64. - P. 638-646.
35. de Moraes, J. Phytol, a diterpene alcohol from chlorophyll, as a drug against neglected tropical disease *Schistosomiasis mansoni* / J. de Moraes, R.N. de

- Oliveira, J.P. Costa, A.L. Junior, D.P. de Sousa, R.M. Freitas, S.M. Allegretti, P.L. Pinto // PLoS Neglected Tropical Diseases. - 2014. - V. 8. - P. 2617.
36. Koumaglo, K.H. Geranial and neral, major constituents of *Lippia multiflora* Moldenke leaf oil / K.H. Koumaglo, K. Akpagana, A.I. Glitho, F.X. Garneau, H. Gagnon, F.I. Jean, M. Moudachirou, I. Addae-Mensah // Journal of Essential Oil Research. - 1996. - V. 8. - P. 237-240.
 37. Morshedi, D. Cuminaldehyde as the major component of *Cuminum cyminum*, a natural aldehyde with inhibitory effect on alpha-synuclein fibrillation and cytotoxicity / D. Morshedi, F. Aliakbari, A. Tayaranian, A. Fassihi, F. Pan, H. Pérez // Journal of Food Science. - 2015. - V. 80. - P. 2336-2345.
 38. Shayganfar, A. Changes of essential oil compositions and biological activities of different phenological stage and part of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. / A. Shayganfar, H. Mumivand, J. Khorshidi, G. Esmaeili, H. Khosravi // Journal of Essential Oil Bearing Plants. - 2022. - V. 25. - P. 681-689.
 39. Şanlı, A. Geographical impact on essential oil composition of endemic *Kundmannia anatolica* Hub.-Mor. (Apiaceae) / A. Şanlı, T. Karadoğan // African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines. - 2017. - V. 14. - P. 131-137.
 40. Schmidt, E. Chemical composition, olfactory evaluation and antioxidant effects of essential oil from *Mentha x piperita* / E. Schmidt, S. Bail, G. Buchbauer, I. Stoilova, T. Atanasova, A. Stoyanova, A. Krastanov, L. Jirovetz // Natural Product Communications. - 2009. - V. 4. - P. 1107-1112.
 41. Bouyahya, A. Health benefits and pharmacological properties of carvone / A. Bouyahya, H. Mechchate, T. Benali, R. Ghchime, S. Charfi, A. Balahbib, P. Burkov, M.A. Shariati, J.M. Lorenzo, N.E. Omari // Biomolecules. - 2021. - V. 11. - P. 224-229.
 42. El-Ghorab, A.H. The chemical composition of the *Mentha pulegium* L. essential oil from Egypt and its antioxidant activity / A.H. El-Ghorab // Journal of Essential Oil Bearing Plants. - 2006. - V. 9. - P. 183-195.

43. Chen, H.P. Chemical constituents and insecticidal activities of the essential oil of *Cinnamomum camphora* leaves against *Lasioderma serricorne* / H.P. Chen, K. Yang, C.X. You, N. Lei, R.Q. Sun, Z.F. Geng, P. Ma, Q. Cai, S.S. Du, Z.W. Deng // Journal of Chemistry. - 2014. - V. 2014. - P. 963729. doi:10.1155/2014/963729.
44. Arora, R.B. Tranquilizing activity of jatamansone — A sesquiterpene from *Nardostachys jatamansi* / R.B. Arora, M. Singh, C. Kanta // Life Sciences. - 1962. - V. 1. - P. 225-228.
45. Wood, C. From wine to pepper: rotundone, an obscure sesquiterpene, is a potent spicy aroma compound wood / C. Siebert, T.E. Parker, M. Capone, D.L. Elsey, G.M. Pollnitz, A.P. Eggers, M. Meier, M. Vössing, T. Widder // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2008. - V. 56. - P. 3738-3744.
46. Хилл, Д.К. Эфирные масла doTERRA - Руководство по химии / Д.К. Хилл // 2 издание, Дотерра - Москва. - 79 С.
47. Zamuner, C.F. Oregano essential oil and its main components thymol and carvacrol as alternatives to control citrus canker / C.F. Zamuner, V.R. Marin, G. Dilarri, G.B. Hypolito, D.C. Sass, H. Ferreira // Frontiers in Agronomy. - 2023. - V. 5. doi:10.3389/fagro.2023.1148969.
48. Kowalczyk, A. Thymol and thyme essential oil-new insights into selected therapeutic applications / A. Kowalczyk, M. Przychodna, S. Sopata, A. Bodalska, I. Fecka // Molecules. - 2020. - V. 25. - P. 4125.
49. Chaieb, K. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzigium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review / K. Chaieb, H. Hajlaoui, T. Zmantar, A.B. Kahla-Nakbi, M. Rouabhia, K. Mahdouani, A. Bakhrouf // Phytotherapy Research. - 2007. - V. 21. - P. 501-506.
50. Bagamboula, C.F. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*

- // C.F. Bagamboula, M. Uyttendaele, J. Debevere // Food Microbiology. - 2004. - V. 21. - P. 33-42.
51. Telci, I. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity / I. Telci, I. Demirtas, A. Sahin // Industrial Crops and Products. - 2009. - V. 30. - P. 126-130.
 52. Shojaii, A. Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pimpinella anisum* / A. Shojaii, M. Abdollahi Fard // ISRN Pharmaceutics. - 2012. - V. 2012. - P. 510795.
 53. Joshi, R.K. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India / R.K. Joshi // Ancient Science of Life. - 2014. - V. 33. - P. 151-156.
 54. Campbell, W.E. New phenolic ethers from essential oils of some rutaceae / W.E. Campbell, P. George // Phytochemistry. - 1982. - V. 21. - P. 1455-1456.
 55. Lal, M. Anethole rich *Clausena heptaphylla* (Roxb.) Wight & Arn., essential oil pharmacology and genotoxic efficiencies / M. Lal, T. Begum, R. Gogoi, N. Sarma, S. Munda, S.K. Pandey, J. Baruah, R. Tamang, S. Saikia // Scientific Reports. - 2022. - V. 12. - P. 9978.
 56. Gogoi, R. Comparative *in-vitro* biological activities of methyl eugenol rich *Cymbopogon khasianus* Hack., leaf essential oil with pure methyl eugenol compound / R. Gogoi, R. Loying, N. Sarma, T. Begum, S.K. Pandey, M. Lal // Current Pharmaceutical Biotechnology. - 2020. - V. 21. - P. 927–938.
 57. Benitez, N.P. Eugenol and methyl eugenol chemotypes of essential oil of species *Ocimum gratissimum* L. and *Ocimum campechianum* Mill. from Colombia / N.P. Benitez, E.M. Meléndez León, E.E. Stashenko // Journal of Chromatographic Science. - 2009. - V. 47. - P. 800-803.

58. Tan, K.H. Methyl eugenol: its occurrence, distribution, and role in nature, especially in relation to insect behavior and pollination / K.H. Tan, R. Nishida // *Journal of Insect Science*. - 2012. - V. 12. - P. 123-128.
59. Kokkini, S. Essential oils with 1,2-epoxy-p-menthane derivatives from *Mentha spicata* plants growing across the Island of Crete / S. Kokkini, R. Karousou, T. Lanaras // *Botanica Acta*. - 1997. - V. 110. - P. 184-189.
60. Cook, C.M. *Mentha spicata* essential oils rich in 1,8-cineole and 1,2-epoxy-p-menthane derivatives from Zakynthos (Ionian Island, W Greece) / C.M. Cook, S. Kokkini, T. Lanaras // *Journal of Essential Oil Research*. - 2007. - V. 19. - P. 225-230.
61. Judzentiene, A. Caryophyllene oxide-rich essential oils of lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and their toxicity / A. Judzentiene, J. Budiene, R. Butkiene, E. Kupcinskiene, I. Laffont-Schwob, V. Masotti // *Natural Product Communications*. - 2010. - V. 5. - P. 1981-1984.
62. Peana, A.T. Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils / A.T. Peana, P.S. D'Aquila, F. Panin, G. Serra, P. Pippia, M.D. Moretti // *Phytomedicine*. - 2002. - V. 9. - P. 721-726.
63. Vaičiulytė, V. α -Terpinyl acetate: Occurrence in essential oils bearing thymus pulegioides, phytotoxicity, and antimicrobial effects / V. Vaičiulytė, K. Ložienė, J. Švedienė, V. Raudonienė, A. Paškevičius // *Molecules*. - 2021. - V. 26. doi:10.3390/molecules26041065.
64. Rabib, H. Antioxidant and antibacterial activities of the essential oil of moroccan *Tetraclinis articulata* (Vahl) masters / H. Rabib, C. Elagdi, M. Hsaine, H. Fougrach, T. Koussa, W. Badri // *Biochemistry Research International*. - 2020. - V. 2020. - P. 9638548.
65. Gonçalves, M.J. Composition and biological activity of the essential oil from *Thapsia minor*, a new source of geranyl acetate / M.J. Gonçalves, M.T. Cruz, A.C. Tavares, C. Cavaleiro, M.C. Lopes, J. Canhoto, L. Salgueiro // *Industrial Crops and Products*. - 2012. - V. 35. - P. 166-171.

66. Раҳимӣ, Ф.Қ. Растаниҳои доругии флораи Тоҷикистон ва ғайолҳои биологии онҳо дар мисоли *Crategus turkestanica*, *Crategus pontica*, *Prangos pabularia*, *Artemisia annua*, *Artemisia vachanica* / Ф.Қ. Раҳимӣ, Ф.У. Каримов, С.Р. Нӯъмонов, Ф.С. Шаропов, С.И. Раҷабов // Илм ва ғановарӣ. - 2022. - № 4. - С. 134-141.
67. Neerman, M.F. Sesquiterpene lactones: a diverse class of compounds found in essential oils possessing antibacterial and antifungal properties / Neerman, M.F // International Journal of Aromatherapy. - 2003. - V. 13. - P. 114-120.
68. Chadwick, M. Sesquiterpenoids lactones: benefits to plants and people / M. Chadwick, H. Trewin, F. Gawthrop, C. Wagstaff // International Journal of Molecular Sciences. - 2013. - V. 14. - P. 12780-12805.
69. Block, E. Onion essential oil chemistry. Cis-and trans-2-mercapto-3,4-dimethyl 2,3-dihydrothiophene from pyrolysis of bis(1-propenyl) disulfide / E. Block, H.Z. Shu // Tetrahedron Letters. - 1990. - V. 31. - P. 4999-5002.
70. Kavoosi, G. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil obtained from *Ferula assa-foetida* oleo-gum-resin: effect of collection time / G. Kavoosi, V. Rowshan // Food Chemistry. - 2013. - V. 138. - P. 2180-2187.
71. Ezeorba, T.P. Potentials for health and therapeutic benefits of garlic essential oils: Recent findings and future prospects / T.P. Ezeorba, K.I. Chukwudozie, C.A. Ezema, E.G. Anaduaka, E.J. Nweze, E.S. Okeke // Modern Chinese Medicine. - 2022. - V. 3. - P. 100075.
72. Mabberley, D.J. A portable dictionary of plants, their classification and uses / D.J. Mabberley // 3rd Ed., Cambridge University Press: - Cambridge. - 2008. - P. 585.
73. Абдусаломова, Л.Н. Флора Таджикской ССР / Л.Н. Абдусаломова, Е.П. Джоголева, В.И. Запрягаева, В.В. Каримов, Г.К. Кинзкаева, Т.Ф. Кочкарева, М.Р. Расулова, Н.С. Филатова, А.П. Чукавина, Б.Г. Шарипова // Наука: - Ленинград. - 1988. - Т. 9. - С. 500.

74. Ходжиматов, М. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана / М. Ходжиматов // Таджикской Советской Энциклопедии: - Душанбе. - 1989. - 365 С.
75. Қобилов, Н. Растаниҳои шифобахши Тоҷикистон / Н.Қобилов // Матбаи давлатии Тоҷикистон: - Душанбе. - 1962. - 50 С.
76. Курбанов, Б. Лекарственные растения - помощник человека / Б. Курбанов // Ирфон: - Душанбе. - 1992. - 67 С.
77. Williams, K. Medicinal plants in Tajikistan: an alternative livelihood option / K. Williams // International Society for Horticultur Science. - 2010. - V. 954. - P. 109-116.
78. Нуралиев, Ю.Н. Лекарственные растения / Ю.Н. Нуралиев // Маориф: - Душанбе. -1989. - 288 С.
79. Kiyanpour, V. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Achillea filipendulina* (Asteraceae) / V. Kiyanpour, A. Fakhari, B. Asghari, M. Yousefzadi // Planta Medica. - 2011. - V. 77. - P. 254-259.
80. Eisenman, S.W. Medicinal Plants of Central Asia: Uzbekistan and Kyrgyzstan / S.W. Eisenman, D.E. Zaurov, L. Struwe // Springer: - New York, Heidelberg, Dordrecht, London. - 2013. - 477 P.
81. Mockute, D. Variability of the essential oils composition of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* growing wild in Lithuania / D. Mockute, A. Judzentiene // Biochemical Systematics and Ecology. - 2003. - V. 31. - P. 1033-1045.
82. Khatuntseva, E.A. Triterpenoid saponins from the roots of *Acanthophyllum gypsophiloides* Regel / E.A. Khatuntseva, V.M. Menshov, A.S. Shashkov, Y.E. Tsvetkov, R.N. Stepanenko, R.Y. Vlasenko, E.E. Shults, G.A. Tolstikov, T.G. Tolstikova, D.S. Baev // Beilstein J Org Chem. - 2012. - V. 8. - P. 763-775.
83. Arifkhodzhaev, A.O. Polysaccharides of saponin-bearing plants. V. Structural investigation of glucans A, B, and C and their oligosaccharides from

- Biebersteinia multifida* plants / A.O. Arifkhodzhaev, D.A. Rakhimov // Chemistry of Natural Compounds. - 1994. - V. 30. - P. 655-660.
84. Putieva, Z.M. Triterpene glycosides of *Acanthophyllum gypsophiloides* VI. Structure of acanthophylloside D / Z.M. Putieva, T.T. Gorovich, E.S. Kondratenko, N.K. Abubakirov // Chemistry of Natural Compounds. - 1979. - V. 15. - P. 148-151.
 85. Huopalahti, R. Studies on the essential oils of dill herb, *Anethum graveolens* L. / R. Huopalahti, R. Lahtinen, R. Hiltunen, I. Laakso // Flavour and Fragrance Journal. - 1988. - V. 3. - P. 121-125.
 86. Vera, R.R. Chemical composition of essential oil of dill (*Anethum graveolens* L.) growing in Reunion Island / R.R. Vera, J. Chane-Ming // Journal of Essential Oil Research. - 1998. - V. 10. - P. 539-542.
 87. Babri, R.A. Chemical composition and insecticidal activity of the essential oil of *Anethum graveolens* L. / R.A. Babri, I. Khokhar, Z. Mahmood, S. Mahmud // Science International (Lahore). - 2012. - V. 24. - P. 453-455.
 88. van Wyk, B.E. Medicinal Plants of the World / B.E. van Wyk, M. Wink // Timber Press: - London. - 2004. - 490 P.
 89. Abed, K.F. Antimicrobial activity of essential oils of some medicinal plants from Saudi Arabia / K.F. Abed // Saudi Journal of Biological Sciences. - 2007. - V. 14. - P. 53-60.
 90. Badar, N. Characteristics of *Anethum graveolens* (Umbelliferae) seed oil: Extraction, composition, and antimicrobial activity / N. Badar, M. Arshad, U. Farooq // International Journal of Agriculture & Biology. - 2008. - V. 10. - P. 329-332.
 91. Tian, J. *In vitro* and *in vivo* activity of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) against fungal spoilage of cherry tomatoes / J. Tian, X. Ban, H. Zeng, B. Huang, J. He, Y. Wang // Food Control. - 2011. - V. 22. - P. 1992-1999.

92. Sefidkon, F. Essential oil composition of *Anethum graveolens* L. / F. Sefidkon // Pajouhesh-va-sazandegi. - 2001. - V. 14. - P. 73-77.
93. Vokk, R. Dill (*Anethum graveolens* L.) and parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss) from Estonia: Seasonal differences in essential oil composition / R. Vokk, T. Lougas, K. Mets, M. Kravets // Agronomy Research. - 2011. - V. 9. - P. 515-520.
94. Федченко, А.П. Путешествие в Туркестан / А.П. Федченко // - Университетская: - Москва. - 1903. - Т. 24 (3). - 89 С.
95. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2639293>. *Angelica ternata* Regel & Schmalh. Available online: (дастрасй 20.05.2023).
96. Флора Таджикской ССР. - Наука: - Ленинград. - 1988. - Т. 8. -С. 147-151.
97. Sharopov, F.S. Composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* from Tajikistan / F.S. Sharopov, V.A. Sulaimonova, W.N. Setzer // Records of Natural Products. - 2012. - V. 6. - P. 127-134.
98. Cavar, S. Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia annua* L. from Bosnia / S. Cavar, M. Maksimovic, D. Vidic, A. Paric // Industrial Crops and Products. - 2012. - V. 37. - P. 479-485.
99. Gouveia, S.C. *Artemisia annua* L.: Essential oil and acetone extract composition and antioxidant capacity / S.C. Gouveia, P.C. Castilho // Industrial Crops and Products. - 2013. - V. 45. - P. 170-181.
100. Sangwan, N.S. Recent developments on secondary metabolite biosynthesis in *Artemisia annua* L. / N.S. Sangwan, R. Kumar, S. Srivastava, A. Kumar, A. Gupta, R.S. Sangwan // Journal Plant Biology. - 2010. - V. 37. - P. 1-24.
101. Abad, M.J. The *Artemisia* L. genus: a review of bioactive essential oils / M.J. Abad, L.M. Bedoya, L. Apaza, P. Bermejo // Molecules. - 2012. - V. 17. - P. 2542-2566.
102. Mucciarelli, M. Essential oils from some *Artemisia* species growing spontaneously in North-West Italy / M. Mucciarelli, R. Caramiello, M. Maffei, F. Chialva // Flavour and Fragrance Journal. - 1995. - V. 10. - P. 25-32.

103. Hassanzadeh, M.K. Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) oils / M.K. Hassanzadeh, Z.T. Najaran, M. Nasery, S.A. Emami // Essential oils in food preservation, flavor and safety. Elsevier Academic Press: - Amsterdam. - 2016. - P. 813-817.
104. Khosravi, A.R. Chemical composition, antioxidant activity and antifungal effects of five Iranian essential oils against *Candida* strains isolated from urine samples / A.R. Khosravi, A. Sharifzadeh, D. Nikaein, Z. Almaie, H. Gandomi // Journal de Mycologie Médicale. - 2018. - V. 28. - P. 355-360.
105. Zarezade, V. Antioxidant and hepatoprotective effects of *Artemisia dracunculus* against CCl(4)-induced hepatotoxicity in rats / V. Zarezade, J. Moludi, M. Mostafazadeh, M. Mohammadi, A. Veisi // Avicenna J Phytomed. - 2018. - V. 8. - P. 51-62.
106. Mehrparvar M., Antifungal activity of essential oils against mycelial growth of *Lecanicillium fungicola* var. *fungicola* and *Agaricus bisporus* / M. Mehrparvar, E.M. Goltapeh, N. Safaie, S. Ashkani, R.M. Hedesh // Industrial Crops and Products. - 2016. - V. 84. - P. 391-398.
107. Meepagala, K.M. Antifungal constituents of the essential oil fraction of *Artemisia dracunculus* L. var. *dracunculus* / K.M. Meepagala, G. Sturtz, D.E. Wedge // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2002. - V. 50. - P. 6989-6992.
108. Liu, T. Essential oil composition and antimicrobial activity of *Artemisia dracunculus* L. var. *qinghaiensis* from Qinghai-Tibet Plateau / T. Liu, P. Lin, T. Bao, Y. Ding, Q. Lha, P. Nan, Y. Huang, Z. Gu, Y. Zhong // Industrial Crops and Products. - 2018. - V. 125. - P. 1-4.
109. Petrosyan, M.T. Chemical composition and antimicrobial potential of essential oil of *Artemisia dracunculus* L., cultivated at high altitude armenian landscape / M.T. Petrosyan, N.Z. Sahakyan, A.H. Trichouniun // Chemistry and Biology. - 2018. - V. 52. - P. 116–121.

110. Ribnicky, D.M. Improved absorption and bioactivity of active compounds from an anti-diabetic extract of *Artemisia dracunculus* L. / D.M. Ribnicky, P. Kuhn, A. Poulev, S. Logendra, A. Zuberi, W.T. Cefalu, I. Raskin / International Journal of Pharmaceutics. - 2009. - V. 370. - P. 87-92.
111. Lopes-Lutz, D. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils / D. Lopes-Lutz, D.S. Alviano, C.S. Alviano, P.P. Kolodziejczyk // Phytochemistry. - 2008. - V. 69. - P. 1732-1738.
112. Fildan, A.P. *Artemisia dracunculus* essential oil: chemical composition and antioxidant properties / A.P. Fildan, I. Pet, D. Stoin, G. Bujana, A.T. Lulinich-Gruia, C. Jianu, A.M. Jianu, M. D.E. Radulescu, Tofolean // Revista de Chemie. - 2019. - V. 70. - P. 59-62.
113. Mousavi, M. Fumigant toxicity of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) and dill (*Anethum graveolens* L.) essential oils on different life stages of *Trialeurodes vaporariorum* (westwood) / M. Mousavi, N. Maroufpoor, O. Valizadegan // Acta Phytopathologica. - 2018. - V. 53. - P. 29.
114. Sharafati, C.R. The evaluation of the antibacterial and antioxidant activity of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) essential oil and its chemical composition / C.R. Sharafati, N. Rokni, V. Razavilar, K.M. Rafieian // Jundishapur Journal of Microbiology. - 2013. - V. 6. - P. 7877.
115. Gholivand, M.B. Optimization and comparison of ultrasound-assisted extraction of estragole from tarragonleaves with hydro-distillation method / M.B. Gholivand, Y. Yamini, M. Dayeni // Analytical and Bioanalytical Chemistry Research. - 2014. - V. 1. - P. 99-107.
116. Bahmani, L. ANN modeling of extraction kinetics of essential oil from tarragon using ultrasound pre-treatment / L. Bahmani, M. Aboonajmi, A. Arabhosseini, H. Mirsaedghazi // Engineering in Agriculture, Environment and Food. - 2018. - V. 11. - P. 25-29.

117. Sayyah, M. Anticonvulsant activity and chemical composition of *Artemisia dracunculus* L. essential oil / M. Sayyah, L. Nadjafnia, M. Kamalinejad // Journal of Ethnopharmacology. - 2004. - V. 94. - P. 283-287.
118. Tak, I. Phytochemical studies on the extract and essential oils of *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon) / I. Tak, D. Mohiuddin, B. Ganai, M. Chishti, F. Ahmad, J.S. Dar // African Journal of Plant Science. - 2014. - V. 8. - P. 72-75.
119. Zorca, M. Isolation and fractional separation of tarragon essential oil by supercritical fluid / M. Zorca, I. Gainar, D. Bala // Analele Universității din București – Chimie. - 2009. - V. 1. - P. 21-25.
120. Chauhan, R.S. Chemical composition of capillene chemotype of *Artemisia dracunculus* L. from North-West Himalaya, India / R.S. Chauhan, S. Kitchlu, G. Ram, M.K. Kaul, A. Tava // Industrial Crops and Products. - 2010. - V. 31. - P. 546-549.
121. Venskutonis, R. Composition of volatile constituents in tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) at different vegetative periods / R. Venskutonis, A. Dapkevicius, J.W. Gramshaw, M. Baranauskien // Flavour Science. - 1996. - P. 46-51.
122. Kordali, S. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* essential oils / S. Kordali, R. Kotan, A. Mavi, A. Cakir, A. Ala, A. Yildirim // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2005. - V. 53. - P. 9452-9458.
123. Suleimenov, E.M. Essential oil from Kazakhstan *Artemisia* species / E.M. Suleimenov, A.V. Tkachev, S.M. Adekenov // Chemistry of Natural Compounds. - 2010. - V. 46. - P. 135-139.
124. Горяев, М.И. Химический состав полыней / М.И. Горяев // Издательство Академии наук Казахской ССР: - Алма-Ата. - 1962. - 153 С.

125. Verma, M.K. Essential oil composition of *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon) growing in Kashmir-India / M.K. Verma, R. Anand, A.M. Chisti, S. Kitchlu, S. Chandra, A.S. Shawl, R.K. Khajuria // Journal of Essential Oil Bearing Plants. - 2010. - V. 13. - P. 331-335.
126. Eisenman, S.W. Essential oil diversity in North American wild tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) with comparisons to French and Kyrgyz tarragon / S.W. Eisenman, H.R. Juliani, L. Struwe, J.E. Simon // Industrial Crops and Products. - 2013. - V. 49. - P. 220-232.
127. Heidari, S. Foliar application of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and KNO_3 affects growth, essential oil content, and oil composition of French tarragon / S. Heidari, M. Azizi, F. Soltani, J. Hadian // Industrial Crops and Products. - 2014. - V. 62. - P. 526-532.
128. Jalilzadeh, A.G. *In vitro* effects of *Artemisia dracunculus* essential oil on ruminal and abomasal smooth muscle in sheep / A.G. Jalilzadeh, M. Maham, N.B. Dalir, F. Kheiri // Comparative Clinical Pathology. - 2012. - V. 21. - P. 673-680.
129. Rajabian, A. Phytochemical evaluation and antioxidant activity of essential oil, and aqueous and organic extracts of *Artemisia dracunculus* / A. Rajabian, M. Hassanzadeh, S.A. Emami, Z. Tayarani, R. Rahimzadeh, J. Asili // Jundishapur J Nat Pharm Prod. - 2017. - V. 12. - P. 32325.
130. Mir, F. Comparative GC-FID and GC-MS analysis of the chemical profile of the leaf, stem and root essential oils of *Artemisia dracunculus* L. growing in Kashmir (India) / F. Mir, M.A. Rather, B.A. Dar, S. Rasool, A.S. Shawl, M.S. Alam, M.A. Qurishi // Journal of Pharmacy Research. - 2012. - V. 5. - P. 1353-1356.
131. Fraternale, D. Essential oil composition and antigermination activity of *Artemisia dracunculus* (tarragon) / D. Fraternale, G. Flamini, D. Ricci // Natural Product Communications. - 2015. - V. 10. - P. 1469-1472.

132. Karimi, A. Phenotypic diversity and volatile composition of Iranian *Artemisia dracunculus* / A. Karimi, J. Hadian, M. Farzaneh, K.A. Khadivi // Industrial Crops and Products. - 2015. - V. 65. - P. 315-323.
133. Osanloo, M. Preparation and optimization nanoemulsion of Tarragon (*Artemisia dracunculus*) essential oil as effective herbal larvicide against *Anopheles stephensi* / M. Osanloo, A. Amani, H. Sereshti, M.R. Abai, F. Esmaeili, M.M. Sedaghat // Industrial Crops and Products. - 2017. - V. 109. - P. 214-219.
134. Bedini, S. *Artemisia* spp. essential oils against the disease-carrying blowfly *Calliphora vomitoria* / S. Bedini, G. Flamini, F. Cosci, R. Ascrizzi, M.C. Echeverria, L. Guidi, M. Landi, A. Lucchi, B. Conti // Parasites & Vectors. - 2017. - V. 10. - P. 80.
135. Pappas, R.S. Unusual alkynes found in the essential oil of *Artemisia dracunculus* L. var. *dracunculus* from the Pacific Northwest / R.S. Pappas, G. Sturtz // Journal of Essential Oil Research. - 2001. - V. 13. - P. 187-188.
136. Ayoughi, F. Chemical compositions of essential oils of *Artemisia dracunculus* L. and endemic *Matricaria chamomilla* and an evaluation of their antioxidative effects / F. Ayoughi, M. Barzegar, M.A. Sahari, H. Naghdibadi // Journal of Agricultural Science and Technology. - 2011. - V. 13. - P. 102-108.
137. Руцких, И.Б. Состав эфирного масла полыни тархун (*Artemisia dracunculus* L.) сибирской флоры / И.Б. Руцких, М.А. Ханина, А.Е. Церих, Л.М. Покровский, А.В. Ткачев // Химия растительного сырья. - 2000. - Т. 3. - С. 65–76.
138. Акназаров, Х.А. Продуктивность и емкость пастбищных угодий верховья реки Токузбулак (Западный Памир) / Х.А. Акназаров // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2011. - Т. 54. - С. 67-70.
139. Горяев, М.И. Эфирная масла флоры СССР / М.И. Горяев // Академии наук Казахский ССР: - Алма-Ата. - 1952. - 253 С.

140. Nuraliev, Y.N. Phytotherapy in tajik traditional medicine and its perspective for modern medicine / Y.N. Nuraliev // Proceedings of The problems of phitotherapy and phitofarmacology. - Dushanbe. - P. 206.
141. Tan, R.X. Sesquiterpenes from *Artemisia rutifolia* / R.X. Tan, Z.J. Jia // Phytochemistry. - 1992. - V. 31. - P. 2534-2536.
142. Горяев, М.И. Химический состав полыней / М.И. Горяев, В.С. Базалицкая, П.П. Поляков // Издательство Академии Наук Казахской ССР: - Алма-Ата. - 1962. - С. 256.
143. Rahman, A. The *Artemisia* L. genus: a review of bioactive sesquiterpene / A. Rahman // Studies in Natural Products Chemistry. - 2012. - V. 37. - P. 438.
144. Назаров, М.Н. *Руководство по сбору и сушке лекарственных растений Таджикистана* / М.Н. Назаров, Н.М. Назаров, А.Х. Холов, С.Д. Исупов, А.Р. Сабзаев // Медпресс-информ: - Москва. - 2002. - 165 С.
145. Наврузшоев, Д. Флора и растительность бассейна реки Вартанг / Д. Наврузшоев // - Санкт-Петербург. - 1996. - С. 46.
146. Кечарова, Н.А. Структура сесквитерновых кислот *Artemisia vachanica* Krasch / Н.А. Кечарова, А.И. Банковский, В.И. Шейченко, К.С. Рябалко // Химия природных соединений. - 1968. - Т. 1. - С. 306-311.
147. Numonov, S. Assessment of artemisinin contents in selected *Artemisia* species from Tajikistan (Central Asia) / S. Numonov, F. Sharopov, A. Salimov, P. Sukhrobov, S. Atolikshoeva, R. Safarzoda, M. Habasi, H.A. Aisa // Medicines. - 2019. - V. 6. - P. 1023.
148. Ekiert, H. Significance of *Artemisia vulgaris* L. (Common Mugwort) in the history of medicine and its possible contemporary applications substantiated by phytochemical and pharmacological studies / H. Ekiert, J. Pajor, P. Klin, A. Rzepiela, H. Ślesak, A. Szopa // Molecules. - 2020. - V. 25. - P. 415.
149. Sharopov, F.S. Essential oil constituents of Zira (*Bunium persicum* [Boiss.] B. Fedtsch.) from Tajikistan / F.S. Sharopov, M.A. Kukaniev, H. Zhang, W.N.

- Setzer // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2015. - V. 2. - P. 24-27.
150. Baser, K.H. Composition of the essential oil of *Bunium persicum* (Boiss.) B. Fedtsch. from Tajikistan / K.H. Baser, T. Özek, B.E. Abduganiev, U.A. Abdullaev, K.N. Aripov // Journal of Essential Oil Research. - 1997. - V. 9. - P. 597-598.
 151. Флора Таджикской ССР. - Наука: - Ленинград. - 1978. - Т. 5. - С. 285-286.
 152. Sharopov, F.S. Chemical composition of essential oil from *Cercis griffithii* growing in Tajikistan / F.S. Sharopov, S. Numonov, A. Safomuddin, A. Valiev, M. Bakri, M. Habasi, W.N. Setzer, H.A. Aisa // Chemistry of Natural Compounds. - 2018. - V.54. - P. 1002-1003.
 153. Sharopov, F.S. Chemical composition and anti-proliferative activity of the essential oil of *Coriandrum sativum* L. / F.S.Sharopov, A.K. Valiev, P. Satyal, W.N. Setzer, M. Wink // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2017. - V. 5. - P. 11-14.
 154. Mahleyuddin, N.N. *Coriandrum sativum* L.: A review on ethnopharmacology, phytochemistry, and cardiovascular benefits / N.N. Mahleyuddin, S. Moshawih, L.C. Ming, H.H. Zulkifly, N. Kifli, M.J. Loy, M.M. Sarker, Y.M. Al-Worafi, B.H. Goh, S. Thuraisingam // Molecules. - 2021. - V. 27. - P. 209.
 155. Соколов, П.Д. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hippuridaceae*—*Lobeliaceae* / П.Д. Соколов // Наука: -Санкт-Петербург. - 1991. - 200 С.
 156. Sagitdinova, G.V. Sesquiterpene lactones of *Ferula clematidifolia* and *Ligularia alpigena* / G.V. Sagitdinova, A.I. Saidkhodzhaev, V.M. Malikov, M.G. Pimenov, S. Melibaev / Chemistry of Natural Compounds. -1990. - V. 53. - P. 553-555.
 157. Tamemoto, K. Sesquiterpenoids from the fruits of *Ferula kuhistanica* and antibacterial activity of the constituents of *F. kuhistanica* / K. Tamemoto, Y.

- Takaishi, B. Chen, K. Kawazoe, H. Shibata, T. Higuti, G. Honda, M. Ito, Y. Takeda, O.K. Kodzhimatov // *Phytochemistry*, 2001, V. 58, P. 763–767.
158. Özek, T. Chemical composition of lipids and essential oil of *Ferula kuhistanica* Korovin from Uzbekistan / T. Özek, D.T. Asilbekova, G. Özek, A.M. Nigmatullaev, S.S. Sagdullaev, K.H. Baser // *Proceedings of International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds*, Antalya, Turkey, 1-4 October, 2015, - P.76.
 159. Рахмонов, Х.С. Биология и ресурсы *Ferula tadshikorum* М. Pimen. в южном Таджикистане / Х.С. Рахмонов // Воронеж. гос. аграр. ун-т им. императора Петра I.: - Воронеж. - 2017. - 179 С.
 160. Rakhimov, S. Some features of underground organs of *Ferula tadshikorum* М. Pimen (*Ferula* L.) / S. Rakhimov, G.R. Denisova // *Bulletin of Altai State Agricultural University*. - 2017. - V. 154. - P. 86-90.
 161. Perelson, M.E. New terpenoid coumarins from *Ferula tadshikorum* / M.E. Perelson, Y.E. Sklyar, V.V. Vandyshev, K. Verkhovska, N.V. Veselovskaya, M.G. Pimenov // *Chemistry of Natural Compounds*. - 1976. - V. 5. - P. 592-593.
 162. Iranshahy, M. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of asafoetida (*Ferula assa-foetida* oleo-gum-resin) - A review / M. Iranshahy, M. Iranshahi // *Journal of Ethnopharmacology*. - 2011. - V. 134. - P. 1–10.
 163. Mimica-Dukic, N. Essential oil composition and antifungal activity of *Foeniculum vulgare* Mill. obtained by different distillation conditions / N. Mimica-Dukic, S. Kujundyc, M. Sokovic, M. Couladis // *Phytotherapy Research*. - 2003. - V. 17. - P. 368-371.
 164. Rather, M.A. *Foeniculum vulgare*: a comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology, and safety / M.A. Rather, B.A. Dar, S.N. Sofi, B.A. Bhat, M.A.Qurishi // *Arabian Journal of Chemistry*. - 2012. - V. 4. - P. 368-371. doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.04.011.

165. Diao, W.R. Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) W.R. Diao, Q.P. Hu, H. Zhang, J.G. Xu // Food Control. - 2014. - V. 35. - P. 109-116.
166. Sharopov, F. Cytotoxicity of the essential oil of fennel (*Foeniculum vulgare*) from Tajikistan / F. Sharopov, A. Valiev, P. Satyal, I. Gulmurodov, S. Yusufi, W.N. Setzer, M. Wink // Foods. - 2017. - V. 6. doi:10.3390/foods6090073.
167. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Л.Г. Дудченко, А.С. Козяков, В.В. Кривенко // Наукова думка: -Киев. - 1989. - 304 С.
168. Ivancheva, S. Pharmacological activities and biologically active compounds of Bulgarian medicinal plants / S. Ivancheva, M. Nikolova, R. Tsvetkova // Phytochemistry. - 2006. - V. 37. - P. 87-103
169. Radulovic, N.S. *Geranium macrorrhizum* L. (Geraniaceae) essential oil: a potent agent against *Bacillus subtilis* / N.S. Radulovic, M.S. Dekic, Z.Z. Stojanovic-Radic, S.K. Zoranic // Chemistry and Biodiversity. - 2010. - V. 7. - P. 2783-2800.
170. Giedrius, M. Screening, isolation and evaluation of antioxidative compounds from *Geranium macrorrhizum*, *Potentilla fruticosa* and *Rhaponticum carthamoides* / M. Giedrius // Wageningen University: - Wageningen. - 2006. - 170 P.
171. Sharopov, F.S. Composition of *Helichrysum thianschanicum* Regel essential oil from Pamir (Tajikistan) / F.S. Sharopov, V.A. Sulaymonova, Y. Sun, S. Numonov, I.S. Gulmurodov, A.K. Valiev, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2018. - V. 13. doi:10.1177/1934578x1801300129.
172. Csurhes, S. Pest plant risk assessment, St John's wort (*Hypericum perforatum*) / S. Csurhes, Y. Zhou // Fisheries: - Queensland. - 2008. - 150 P.
173. Maggi, F. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from several *Hypericum* taxa (Guttiferae) growing in Central Italy (Appennino

- Umbro-Marchigiano) / F. Maggi, C. Cecchini, A. Crescib, M.M. Coman, B. Tirillini, G. Sagratini, F. Papa, S. Vittori // *Chemistry and Biodiversity*. - 2010. - V. 7. - P. 447-465.
174. Cakir, A. Comparison of the volatile oils of *Hypericum scabrum* L. and *Hypericum perforatum* L. from Turkey / A. Cakir, M.E. Duru, M. Harmandar, R. Ciriminna, S. Passannanti, F. Piozzi // *Flavour and Fragrance Journal*. - 1997. - V. 12. - P. 285-287.
 175. Fathiazad, F. A review on *Hyssopus officinalis* L.: Composition and biological activities / F. Fathiazad, S. Hamedeyazdan // *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. - 2011. - V. 5. - P. 1959-1966.
 176. Гулмуродов, И.С. Фармакологическое обоснование создания оригинальной мази комбинированного состава с эфирным маслом иссопа зеравшанского / И.С. Гулмуродов, А.В. Зайченко, Е.В. Гладух // *Вестник Таджикского Национального Университата*. - 2013. - Т. 106. - С. 249-254.
 177. Buza, V. *Inula helenium*: A literature review on ethnomedical uses, bioactive compounds and pharmacological activities / V. Buza, M.C. Matei, L.C. Ștefănuț // *Lucrări Științifice Seria Medicină Veterinară*. - 2020. - V. 63. - P. 53-59.
 178. Yermagambetova, M. Genetic diversity and population structure of *Juniperus seravschanica* Kom. collected in Central Asia / M. Yermagambetova, S. Almerekova, O. Turginov, O. Sultangaziev, S. Abugalieva, Y. Turuspekov // *Plants*. - 2023. - V. 12. - P. 2961.
 179. Basher, K.H. Essential oil and lipids from the cone berries of *Juniperus seravschanica* / K.H. Basher, M. Kurkcuoglu, B. Demirci, S.D. Gusakova, S.S. Sagdullaev, I.I. Maltzev, K.N. Aripov // *Chemistry of Natural Compounds*. - 1999. - V. 35. - P. 397-400.
 180. Ulchenko, N.T. Lipids of *Crambe kotschyana* and *Megacarpaea gigantea* seeds / N.T. Ulchenko, N.P. Bekker, A.I. Glushenkova, I.G. Akhmedzhanov // *Chemistry of Natural Compounds*. - 2001. - V. 37. - P. 285-286.

181. Sharopov, F.S. Composition and bioactivity of the essential oil of *Melissa officinalis* L. growing wild in Tajikistan / F.S. Sharopov, M. Wink, D.R. Khalifaev, H. Zhang, N.S. Dosoky, W.N. Setzer // International Journal of Traditional and Natural Medicines. - 2013. - V. 2. - P. 86-96.
182. Kapp, K. Polyphenolic and essential oil composition of *Mentha* and their antimicrobial effect / K. Kapp // University of Helsinki: - Helsinki. - 2015. - P. 90.
183. Sharopov, F.S. Essential oil composition of *Mentha longifolia* from wild populations growing in Tajikistan / F.S. Sharopov, V.A. Sulaimonova, W.N. Setzer // Journal of Medicinally Active Plants. - 2012. - V. 1. - P. 76-84.
184. Tarhan, S. Product quality and energy consumption when drying peppermint by rotary drum dryer / S. Tarhan, İ. Telci, M.T. Tuncay, H. Polatci // Industrial Crops and Products. - 2010. - V. 32. - P. 420-427.
185. Moghtader, M. *In vitro* antifungal effects of the essential oil of *Mentha piperita* L. and its comparison with synthetic menthol on *Aspergillus niger* / M. Moghtader // African Journal of Plant Science. - 2013. - V. 7. - P. 521-527.
186. Moghaddam, M. Composition and antifungal activity of peppermint (*Mentha piperita*) essential oil from Iran / M. Moghaddam, M. Pourbaige, H. Tabar, N. Farhadi, S.M. Hosseini // Journal of Essential Oil Bearing Plants. - 2013. - V. 16. - P. 506-512.
187. Mamadalieva, N.Z. Chemical composition of the essential oils of some Central Asian *Nepeta* Species (Lamiaceae) by GLC-MS / N.Z. Mamadalieva, F.S. Sharopov, P. Satyal, S.S. Azimova, M. Wink // Natural Product Research. - 2016. - V. 11. - P. 1891-1893.
188. Sharopov, F.S. The essential oil compositions of *Ocimum basilicum* from three different regions: Nepal, Tajikistan, and Yemen // F.S. Sharopov, P. Satyal, N.A. Ali, S. Pokharel, H. Zhang, M. Wink, M.A. Kukaniev, W.N. Setzer // Chemistry & Biodiversity. - 2016. - V. 13. - P. 241-248.

189. Ismail, M. Central properties and chemical composition of *Ocimum basilicum* essential oil / M. Ismail // *Pharmaceutical Biology*. - 2006. - V. 44. - P. 619-626.
190. Sharopov, F.S. Composition of the essential oil of *Origanum tyttanthum* from Tajikistan / F.S. Sharopov, M.A. Kukaniev, W.N. Setzer // *Natural Product Communications*. - 2011. - V. 6. - P. 1719-1722.
191. Cain, N. The biology of canadian weeds *Pastinaca sativa* L. / N. Cain, S.J. Darbyshire, A. Francis, R.E. Nurse, M. Simard // *Canadian Journal of Plant Science*. - 2010. - V. 90. - P. 217-240.
192. Sharopov, F. Phytochemistry and bioactivities of selected plant species with volatile secondary metabolites / F. Sharopov // *Heidelberg University: - Heidelberg*. -2015. - 140 P.
193. Sharopov, F.S. Composition of geranium (*Pelargonium graveolens*) essential oil from Tajikistan / F.S. Sharopov, H. Zhang, W.N. Setzer // *American Journal of Essential Oils and Natural Products*. - 2014. - V. 2. - P. 13-16.
194. Cullen, J. The european garden flora flowering plants: a manual for the identification of plants cultivated in Europe, both out-of-doors and under glass / J. Cullen, S. Knees, S. Cubey // *Cambridge University Press: -Cambridge*. - 2011. - P. 652.
195. Czige, S. Identification of the components of *Philadelphus coronarius* L. essential oil / S. Czige, P. Mucaji, D. Grancai, K. Veres, E. Haznagay-Radnai, A. Dobos, I. Mathe, L. Toth // *Journal of Essential Oil Research*. - 2006. - V. 18. - P. 423.
196. Schloeder, C.A. Afghanistan PEACE Project: Complete plant species list / C.A. Schloeder, M.J. Jacob // *Texas A&M University*. - 2010. - P. 125.
197. Цвелев, Н.Н. *Carcriniya - Cancrinia Kar. & Kir.* / Н.Н. Цвелев / Ред. АН СССР: - Москва, Ленинград. - 1961. - Т. 26. - 938 С.
198. Numonov, S. Volatile secondary metabolites with potent antidiabetic activity from the roots of *Prangos pabularia* Lindl.—computational and experimental

- investigations / S. Numonov, F.S. Sharopov, S. Atolikhshoeva, A. Safomuddin, M. Bakri, W.N. Setzer, A. Musoev, M. Sharofova, M. Habasi, H.A. Aisa // *Applied Sciences*. - 2019. - V. 9. - P. 2362.
199. Razavi, S.M. Chemical and allelopathic analyses of essential oils of *Prangos pabularia* Lindl. from Iran / S.M. Razavi // *Natural Product Research*. - 2011. - V. 26. - P. 2148-2151.
 200. Tabanca, N. The identification of suberosin from *Prangos pabularia* essential oil and its mosquito activity against *Aedes aegypti* / N. Tabanca, M. Tsikolia, G. Ozek, T. Ozek, A. Abbas, U.R. Bernier, A. Duran, K.H. Baser, I.A. Khan // *Records of Natural Products*. - 2016. - V. 10. - P. 311-325.
 201. Ali, N.A. Chemical composition and biological activity of essential oil from *Pulicaria undulata* from Yemen / N.A. Ali, F.S. Sharopov, M. Alhaj, G.M. Hill, A. Porzel, N. Arnold, W.N. Setzer, J. Schmidt, L. Wessjohann // *Natural Product Communications*. - 2012. - V. 7. - P. 257-260.
 202. Walker, J.B. *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae / J.B. Walker, K.J. Sytsma, J. Treutelein, M. Wink // *American Journal of Botany*. - 2004. - V. 91. - P. 1115-1125.
 203. Horst, K. Quantification of 1,8-cineole and of its metabolites in humans using stable isotope dilution assays / K. Horst, M. Rychlik // *Molecular Nutrition & Food Research*. - 2010. - V. 54. - P. 1515-1529.
 204. Sharopov, F. Bioactivity of three *Salvia* species in relation to their total phenolic and flavonoid contents / F. Sharopov, A. Valiev, M. Sobeh, E. Arnold, M. Winka // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. - 2018. - V. 52. - P. 596-600.
 205. Bussmann, R.W. Medicinal plants used in Peru for the treatment of respiratory disorders / R.W. Bussmann, A. Glenn // *The Peruvian Journal of Biology*. - 2010. - V. 17. - P. 331 - 346.

206. Mamadalieva, N.Z. Composition of the essential oils of three Uzbek *Scutellaria species* (Lamiaceae) and their antioxidant activities / N.Z. Mamadalieva, F. Sharopov, P. Satyal, S.S. Azimova, M. Wink // Natural Product Research. - 2017. - V. 31. - P. 1172-1176.
207. Ali, N.A. Composition of essential oil from *Tagetes minuta* and its cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities / N.A. Ali, F.S. Sharopov, A.G. Al-kaf, G.M. Hill, N. Arnold, S.S. Al-Sokari, W.N. Setzer, L. Wessjohann // Natural Product Communications. - 2014. - V. 9. - P. 233-240.
208. Kant, R. Review on essential oil extraction from aromatic and medicinal plants: Techniques, performance and economic analysis / R. Kant, A. Kumar // Sustainable Chemistry and Pharmacy. - 2022. - V. 30. - P. 100829.
209. Чепель, Н.В. Выделение индивидуальных ароматических компонентов эфирных масел препаративной хроматографией / Н.В. Чепель, Н.Э. Фролова, К.А. Науменко // Пищевая промышленность: наука и технологии. - 2012. - Т. 3. - С. 70-76.
210. Asbahani, A.E. Essential oils: From extraction to encapsulation / A.E. Asbahani, K. Miladi, W. Badri, M. Sala, E.H. Addi, H. Casabianca, A. Mousadik, D. Hartmann, A. Jilale, F.N. Renaud // International Journal of Pharmaceutics. - 2015. - V. 483. - P. 220-243.
211. Golmakani, M.T. Comparison of microwave-assisted hydrodistillation with the traditional hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. / M.T. Golmakani, K. Rezaei // Food Chemistry. - 2008. - V. 109. - P. 925-930.
212. Bousbia, N. Comparison of two isolation methods for essential oil from rosemary leaves: Hydrodistillation and microwave hydrodiffusion and gravity / N. Bousbia, M. Abert Vian, M.A. Ferhat, E. Petitcolas, B.Y. Meklati, F. Chemat // Food Chemistry. - 2009. - V. 114. - P. 355-362.

213. Zhang, Q.W. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review / Q.W. Zhang, L.G. Lin, W.C. Ye // Chinese Medicine. - 2018. - V. 13. - P. 20.
214. Gavahian, M. Comparison of ohmic-assisted hydrodistillation with traditional hydrodistillation for the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. / M. Gavahian, A. Farahnaky, K. Javidnia, M. Majzoobi // Innovative Food Science & Emerging Technologies. - 2012. - V. 14. - P. 85-91.
215. Fagbemi, K.O. Soxhlet extraction versus hydrodistillation using the Clevenger apparatus: A comparative study on the extraction of a volatile compound from *Tamarindus indica* seeds / K.O. Fagbemi, D.A. Aina, O.O. Olajuyigbe // The Scientific World Journal. - 2021. - V. 2021. - P. 5961586.
216. Vidic, D. Effects of different methods of isolation on volatile composition of *Artemisia annua* L. / D. Vidic, A. Čopra-Janićijević, M. Miloš, M. Maksimović // International Journal of Analytical Chemistry. - 2018. - V. 2018. - P. 960-978.
217. Fornari, T. Isolation of essential oil from different plants and herbs by supercritical fluid extraction / T. Fornari, G. Vicente, E. Vázquez, M.R. García, G. Reglero // Journal of Chromatography A. - 2012. - V. 1250. - P. 34-48.
218. Capuzzo, A. Supercritical fluid extraction of plant flavors and fragrances / A. Capuzzo, M.E. Maffei, A. Occhipinti // Molecules. - 2013. - V. 18. - P. 7194-7238.
219. Марков, А.Л. Подходы к выделению компонентов эфирных масел / А.Л. Марков, М.М. Агаев, Р.Э. Ермаченков, А.В. Басевич // Гаммермановские чтения, Сборник научных трудов по материалам научно-методической конференции, Пермь. - С. 197-200.
220. Бандаев, С.Г. Таҳқиқотҳои компонентҳои асосии рағани эфирии *Pelargonium roseum* Willd бо усули хроматографияи газӣ / С.Г. Бандаев,

- Т.М. Махмудова, Ф.Х. Назаров, И.Э. Иброгимов // Илм ва фановарӣ. - 2023. - № 1. - С. 168-173.
221. Редькин, Н.А. ИК-Фурье спектроскопия и масс-спектрометрия в идентификации органических соединений / Н.А. Редькин // Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара. - 2019. - 92 С.
 222. Осипенкова, Н.Г. *Методы анализа органических соединений : учебное пособие* / Н.Г. Осипенкова, Е.Е. Козлова, Т.И. Хаханина // МИЭТ: - Москва. - 2008. - 720 С.
 223. Baser, K.H. Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications / K.H. Baser, G. Buchbauer // CRC Press: - 2020. - P. 1128.
 224. Buttery, R.G. Constituents of hop oil / R.G. Buttery, W.H. McFadden, R. Teranishi, M.P. Kealy, T.R. Mon // Nature. - 1963. - V. 200. - P. 435-436.
 225. Grützmacher, H.F. Ätherische Öle Analytik, Physiologie, Zusammensetzung / H.F. Grützmacher // Georg Thieme Verlag: - Stuttgart, New York. - 1982. - P. 1-24.
 226. Покрышкин, С.А. Высокочувствительное определение хлорфенолов в морской воде методом газовой хроматографии–тандемной масс-спектрометрии / С.А. Покрышкин, Д.С. Косяков, А.Ю. Кожевников // Журнал аналитической химии. - 2018. - Т. 73. - С. 768-775.
 227. Adams, R. Identification of Essential Oil Components By Gas Chromatography / Mass Spectrometry / R. Adams // Allured Publishing Co. Carol Stream: -Illinois. - 2007. - 804 P.
 228. Meng, J. Gas chromatography-mass spectrometry analysis of essential oils from five parts of Chaihu (*Radix Bupleuri chinensis*) / J. Meng, X. Chen, W. Yang, J. Song, Y. Zhang, Z. Li, X. Yang, Z. Yang // Journal of Traditional Chinese Medicine. - 2014. - V. 34. - P. 741-748.
 229. Panamito, M.F. Chemical composition and anticholinesterase activity of the essential oil of leaves and flowers from the ecuadorian plant *Lepechinia*

- paniculata* (Kunth) Epling / M.F. Panamito, N. Bec, V. Valdivieso, M. Salinas, J. Calva, J. Ramírez, C. Larroque, C. Armijos // *Molecules*. - 2021. - V. 26. - P. 3198.
230. Li, Y. Characterization of chemical compositions by a GC–MS/MS approach and evaluation of antioxidant activities of essential oils from *Cinnamomum reticulatum* Hay, *Leptospermum petersonii* Bailey, and *Juniperus formosana* Hayata / Y. Li, X. Cao, J. Sun, W. Zhang, J. Zhang, Y. Ding, Y. Liu // *Arabian Journal of Chemistry*. - 2022. - V. 15. - P. 103609.
 231. El-Kareem, M. Mass spectral fragmentation of *Pelargonium graveolens* essential oil using GC–MS semi-empirical calculations and biological potential / M. El-Kareem, M. Rabbih, H.O. Elansary, F. Al-Mana // *Processes*. - 2020, - V. 8. - P. 128.
 232. Паштецкий В.С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве / В.С. Паштецкий // *Таврический Вестник Аграрной Науки*. - 2018. - № 1. - С. 18-40.
 233. Guimarães, A.C. Antibacterial activity of terpenes and terpenoids present in essential oils / A.C. Guimarães, L.M. Meireles, M.F. Lemos, M.C. Guimarães, D.C. Endringer, M. Fronza, R. Scherer // *Molecules*. - 2019. - V. 24. - P. 2471.
 234. Wink, M. Molecular modes of action of defensive secondary metabolites / M. Wink, O. Schimmer // *John Wiley & Sons Ltd: -UK*. - 2010. - V. 39. - P. 200.
 235. Wink, M. Molecular modes of action of drugs used in phytomedicine / M. Wink // *Taylor & Francis Group, CRC Press*.. - 2012. - P. 161-172.
 236. Wink, M. Evolutionary advantage and molecular modes of action of multi-component mixtures used in phytomedicine / M. Wink // *Current Drug Metabolism*. - 2008. - V. 9. - P. 996-1009.
 237. Wink, M. Medicinal plants: a source of anti-parasitic secondary metabolites / M. Wink // *Molecules*. - 2012. - V. 17. - P. 12771-12791.
 238. Wink, M. Mind-altering and poisonous plants of the world / M. Wink, B.E. Van Wyk // *Timber Press: Portland*. - 2008. - P. 324-351.

239. Reichling, J. Essential oils of aromatic plants with antibacterial, antifungal, antiviral, and cytotoxic properties – an overview / J. Reichling, P. Schnitzler, U. Suschke, R. Saller // *Forsch Komplementmed.* - 2009. - V. 16. - P. 79-90.
240. Russo, R. Exploitation of cytotoxicity of some essential oils for translation in cancer therapy / R. Russo, M.T. Corasaniti, L.A. Morrone // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* - 2015. - V. 2015. - P. 397829.
241. Gautam, N. Essential oils and their constituents as anticancer agents: a mechanistic view / N. Gautam, A.K. Mantha, S. Mittal // *BioMed Research International.* - 2014. - V. 2014. - P. 154106.
242. Bhalla, Y. Anticancer activity of essential oils: a review / Y. Bhalla, V.K. Gupta, V. Jaitak // *Journal of the Science of Food and Agriculture.* - 2013. - V. 93. - P. 3643-3653.
243. Bakkali, F. Biological effects of essential oils - a review / F. Bakkali, S. Averbeck, D. Averbeck, M. Idaomar // *Food and Chemical Toxicology.* - 2008. - V. 46. - P. 446-475.
244. Sharopov, F.S. Composition of the essential oil of *Achillea filipendulina* Lam. from Tajikistan / F.S. Sharopov, W.N. Setzer // *Der Pharma Chemica.* - 2010. - V. 2. - P. 134-138.
245. Mamadalieva, R.Z. Chemical composition and in vitro biological activities of essential oil from *Allochrysa gypsophiloides* / R.Z. Mamadalieva, F.S. Sharopov, A.A. Ibragimov, S.V. Abdullaev, V.U. Khujaev // *Food Health.* - 2021. - V. 3. - P. 1-26.
246. Sharopov, F.S. Aromatic medicinal plants from Tajikistan (Central Asia) / F.S. Sharopov, H. Zhang, M. Wink, W.N. Setzer // *Medicines.* - 2015. - V. 2. - P. 28-46.
247. Sharopov, F.S. Chemical composition, antioxidant, and antimicrobial activities of the essential oils from *Artemisia annua* L. growing wild in Tajikistan / F.S. Sharopov, A. Salimov, S. Numonov, A. Safomuddin, M. Bakri, T. Salimov,

- W.N. Setzer, M. Habasi // Natural Product Communications. - 2020. - V. 15.
doi:10.1177/1934578X20927814.
248. Sharopov, F.S. Phytochemical study on the essential oils of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) growing in Tajikistan and its comparison with the essential oil of the species in the rest of the world / F.S. Sharopov, A. Salimov, S. Numonov, M. Bakri, Z. Sangov, M. Habasi, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2020. - V. 15.
doi:10.1177/1934578X20977394.
 249. Sharopov, F.S. Thujone-rich essential oils of *Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng. growing wild in Tajikistan / F.S. Sharopov, W.N. Setzer // Journal of Essential Oil-Bearing Plants. - 2011. - V. 14. - P. 136-139.
 250. Sharopov, F.S. The essential oil of *Artemisia scoparia* from Tajikistan is dominated by phenyldiacetylenes / F.S. Sharopov, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2011. - V. 6. - P. 119-122.
 251. Khalifaev, P.D. Chemical composition of the essential oil from the roots of *Ferula kuhistanica* growing wild in Tajikistan / P.D. Khalifaev, F.S. Sharopov, A. Safomuddin, S. Numonov, M. Bakri, M. Habasi, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2018. - V. 13. - P. 226-240.
 252. Sharopov, F.S. The Chemical composition and biological activity of the essential oil from the underground parts of *Ferula tadshikorum* (Apiaceae) / F.S. Sharopov, P.D. Khalifaev, P. Satyal, Y. Sun, A. Safomuddin, M. Wink, W.N. Setzer // Rec Nat Prod. - 2019. - V. 13. - P. 18-23.
 253. Sharopov, F.S. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Hyssopus seravschanicus* growing wild in Tajikistan / F.S. Sharopov, M.A. Kukaniev, R.M. Thompson, P. Satyal, W.N. Setzer // Der Pharma Chemica. - 2012. - V. 4. - P. 961-966.
 254. Sharopov, F.S. Essential oil composition of *Mentha longifolia* from wild populations growing in Tajikistan / F.S. Sharopov, V.A. Sulaimonova, W.N. Setzer // Journal of Medicinally Active Plants. - 2012. - V. 1. - P. 74-84.

255. Sharopov, F.S. Composition of the essential oil of *Origanum tyttanthum* from Tajikistan / F.S. Sharopov, M.A. Kukaniev, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2011. - V. 6. - P. 1719-1722.
256. Sharopov, F.S. Chemical diversity of *Ziziphora clinopodioides*: Composition of the essential oil of *Z. clinopodioides* from Tajikistan / F.S. Sharopov, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2011. - V. 6. - P. 695-698.
257. Surendran, S. Myrcene-what are the potential health benefits of this flavouring and aroma agent? / S. Surendran, F. Qassadi, G. Surendran, D. Lilley, M. Heinrich // Frontiers in Nutrition. - 2021. - V. 8. - P. 699666.
258. Mazloomifar, H. Constituents of the essential oil of *Echinophora platyloba* DC. growing wild in Iran / H. Mazloomifar, M. Saber, A. Rustaiyan, S. Masoudi // Journal of Essential Oil Research. - 2004. - V. 16. - P. 284-285.
259. Liu, K. Composition, irregular terpenoids, chemical variability and antibacterial activity of the essential oil from *Santolina corsica* Jordan et Fourr. / K. Liu, P.G. Rossi, B. Ferrari, L. Berti, J. Casanova, F. Tomi // Phytochemistry. - 2007. - V. 68. - P. 1698-1705.
260. Arrabal, C. Chemical composition of essential oil of *Senecio coinnyi*, an endemic species of the *Central Iberian Peninsula* / C. Arrabal, G.F. Martínez, M. Paz Arraiza, G.S. Guerrero // Natural Product Communications. - 2011. - V. 6. - P. 123-126.
261. Juteau, F. Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris* var. *glutinosa* / F. Juteau, V. Masotti, J.M. Bessière, J. Viano // Biochemical Systematics and Ecology. - 2002. - V. 30. - P. 1065-1070.
262. Palá, J. Essential oil of *Santolina rosmarinifolia* L. ssp. *rosmarinifolia*: first isolation of capillene, a diacetylene derivative / J. Palá, M.J. Pérez, A. Velasco, P. Ramos, F. Gómez, J. Sanz // Flavour and Fragrance Journal. - 1999. - V. 14. - P. 131-134.
263. Khanavi, M. Phytochemical constituents of the fruits of *Kelussia odoratissima* Mozaff., an aromatic plant endemic to Iran / M. Khanavi, S. Ghadami, G.

- Sadaghiani-Tabrizi, M.R. Delnavazi // Journal of Medicinal Plants. - 2021. - V. 20. - P. 1-13.
264. Marchese, A. Update on monoterpenes as antimicrobial agents: A particular focus on p-cymene / A. Marchese, C.R. Arciola, R. Barbieri, A.S. Silva, S.F. Nabavi, A.J. Tsetegho, M. Izadi, N.J. Jafari, I. Sunter, M. Daglia // Materials. - 2017. - V. 10. - P. 947.
 265. Nishidono, Y. Metabolite profiling of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) using GC-MS and multivariate statistical analysis / Y. Nishidono, A. Saifudin, P. Deevanhxay, K. Tanaka // Journal of the Asia. - 2020. - V. 2. - P. 1-14.
 266. Russo, A. Chamazulene-rich *Artemisia arborescens* essential oils affect the cell growth of human melanoma cells / A. Russo, M. Bruno, R. Avola, V. Cardile, D. Rigano // Chamazulene-rich *Artemisia arborescens* essential oils affect the cell growth of human melanoma cells / Plants. - 2020. - V. 9. - P. 1000.
 267. Solouki, T. Bimolecular and unimolecular contributions to the disparate self-chemical ionizations of α -pinene and camphene isomers / T. Solouki, J.E. Szulejko // Journal of the American Society for Mass Spectrometry. - 2007. - V. 18. - P. 2026-2039.
 268. Salehi, B. Therapeutic potential of α - and β -pinene: A miracle gift of nature / B. Salehi, S. Upadhyay, I.O. Erdogan, A. L. Kumar, S. A. Jayaweera, D. Dias, F. Sharopov, Y. Taheri, N. Martins, N. Baghalpour // Biomolecules. - 2019. - V. 9. - P. 738.
 269. Da Silva, J.K. Essential oils from neotropical piper species and their biological activities / J.K. Da Silva, R. Da Trindade, N.S. Alves, P.L. Figueiredo, J.G.S. Maia, W.N. Setzer // International Journal of Molecular Sciences. 2017. - V. 18. - P. 2571.
 270. Martim, J.K. Review: Role of the chemical compounds present in the essential oil and in the extract of *Cordia verbenacea* DC as an anti-inflammatory,

- antimicrobial and healing product / J.K. Martim, L.T. Maranh, T.A. Costa // Journal of Ethnopharmacology. - 2021. - V. 265. - P. 113300.
271. Radulović, N. Volatiles from the leaves of *Carum graecum* Boiss. et Heldr. subsp. *graecum* (Apiaceae) from Serbia / N. Radulović, N. Đorđević, R. Palić, B. Zlatković // Journal of Essential Oil Research. - 2010. - V. 22. - P. 518-520.
 272. Hoeflerl, M. Leaf essential oils of six vietnamese species of *Fissistigma* (Annonaceae) / M. Hoeflerl, D. Do Ngoc, T. Tran Dinh, L. Jirovetz, E. Schmidt // Natural Product Communications. - 2013. - V. 8. - P. 663-665.
 273. Kouao, T.A. Caryophyllene-rich essential oils of two species from Southern Côte d'Ivoire: *Guibourtia ehie* (A. Chev.) J Léonard (Caesalpiniaceae) and *Oricia suaveolens* (Engl.) Verd. (Rutaceae) / T.A. Kouao, Z.A. Ouattara, D.A. Kambiré, B.A. Kouamé, J.A. Mamyrbékova, P. Tomi, M. Paoli, A. Bighelli, Y.A. Békro, F. Tomi // Compounds. - 2023. - V. 3. - P. 73-82.
 274. Chizzola, R. Composition of the essential oils from *Anthriscus cerefolium* var. *trichocarpa* and *A. caucalis* growing wild in the urban area of Vienna (Austria) / R. Chizzola // Natural Product Communications.- 2011. - V. 6. - P. 1147-1150.
 275. Muselli, A. Santolina alcohol as component of the essential oil of *Achillea ageratum* L. from Corsica Island / A. Muselli, J. Desjobert, A. Bernardini, J.P. Costa // Journal of Essential Oil Research. - 2007. - V. 19. - P. 319-322.
 276. Botrel, B.M. Development, optimization, and validation of the HS-SPME/GC-MS method for the residual determination of menthol in fish / B.M. Botrel, D.C. Abreu, M.J. Bazana, P.V. Rosa, A.A. Saczk // Food Analytical Methods. - 2019. - V. 12. - P. 1390-1398.
 277. Sharifi-Rad, J. Plants of the Melaleuca genus as antimicrobial agents: from farm to pharmacy / J. Sharifi-Rad, B. Salehi, E.M. Varoni, F. Sharopov, Z. Yousaf, S.A. Ayatollahi, F. Kobarfard, M. Sharifi-Rad, M.H. Afdjei, M. Sharifi-Rad // Phytotherapy Research. -2017. - V. 31. - P. 1475-1494.

278. Tabanca, N. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Micromeria cristata* subsp. *phrygia* and the enantiomeric distribution of borneol / N. Tabanca, N. Kırimer, B. Demirci, F. Demirci, K.H. Başer // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2001. - V. 49. - P. 4300-4303.
279. Sakar, M.K. Constituents of *Abies nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana* / M.K. Sakar, D. Ercila, E. Del Olmo, A. San Feliciano // Fitoterapia. - 1999. - V. 70. - P. 103 -105.
280. Baser, K.H. Composition of the essential oil of *Cymbopogon afronardus* Stapf from Uganda / K.H. Baser, T. Özek, B. Demirci // Journal of Essential Oil Research. - 2005. - V. 17. - P. 139-140.
281. Akiel, M.A. Viridiflorol induces anti-neoplastic effects on breast, lung, and brain cancer cells through apoptosis / M.A. Akiel, O.Y. Alshehri, S.A. Aljihani, A. Almuaysib, A. Bader, A.I. Al-Asmari, H.S. Alamri, B.M. Alrfaei, M.A. Halwani // Saudi Journal of Biological Sciences. - 2022. - V. 29. - P. 816-821.
282. Jameel, S. Sclareol: isolation, structural modification, biosynthesis, and pharmacological evaluation – a review / S. Jameel, K.A. Bhat // Pharmaceutical Chemistry Journal. - 2024. - V. 57. - P. 1568-1579.
283. Nicolella, H.D. Antitumor effect of manool in a murine melanoma model / H.D. Nicolella, A.B. Ribeiro, M.R. Melo, S.D. Ozelin, L.H. da Silva, R.C. Veneziani, D. Tavares // Journal of Natural Products. - 2022. - V. 85. - P. 426-432.
284. Sadaka, M. Chemical composition of the essential oil of *Paronychia argentea* Lam. from Syria / M. Sadaka // Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series. - 2018. - V. 4. - P. 160-168.
285. Jyoti, D. Thymol chemistry: A medicinal toolbox / D. Jyoti, S. Divya, K. Davinder, K. Gulshan, C. Manvika, P. Suresh, S. Ved // Current Bioactive Compounds. - 2019. - V. 15. - P. 454-474.

286. Hikal, W. Hikal, W. Tkachenko, K. Said-Al Ahl, H. Sany, H. Sabra, A. Baeshen, R. Chemical composition and biological significance of thymol as antiparasitic / R. Baeshen, A. Bratovcic // Open Journal of Ecology. - 2021. - V. 11. - P. 240-266.
287. Abdou, A. Recent advances in chemical reactivity and biological activities of eugenol derivatives / A. Abdou, A. Elmakssoudi, A. El Amrani, J. Jamaledine, M. Dakir // Medicinal Chemistry Research. - 2021. - V. 30. - P. 1011-1030.
288. Whaley, A.O. The standardization of officinal medicinal plants used in the Eurasian Economic Union: comparison with other pharmacopoeias / A.O. Whaley, A.K. Whaley, E.L. Kovaleva, L.N. Frolova, A.A. Orlova, V.G. Luzhanin, E.V. Flisyuk, L.V. Shigarova, O.N. Pozharitskaya, A.N. Shikov // Phytochemistry Reviews. - 2024. - V. 23. - P. 349-419.
289. Balaji, R. Development of an allele-specific PCR (AS-PCR) method for identifying high-methyl eugenol-containing purple Tulsi (*Ocimum tenuiflorum* L.) in market samples / R. Balaji, M. Parani // Molecular Biology Reports. - 2024. - V. 51. - P. 439.
290. Ribeiro-Santos, R. Essential oils for food application: natural substances with established biological activities / R. Ribeiro-Santos, M. Andrade, A. Sanches-Silva, N.R. de Melo // Food and Bioprocess Technology. - 2018. - V. 11. - P. 43-71.
291. Debbabi, H. Chemical diversity and biological activities of essential oils from native populations of *Clinopodium menthifolium* subsp. *ascendens* (Jord.) Govaerts / H. Debbabi, R. El Mokni, S. Nardoni, I. Chaieb, F. Maggi, F.K. Nzekoue, G. Caprioli, S. Hammami // Environmental Science and Pollution Research. - 2021. - V. 28. - P. 13624-13633.
292. Faria, J.M.S. First report on *Meloidogyne chitwoodi* hatching inhibition activity of essential oils and essential oils fractions / J.M.S. Faria, I. Sena, B.

- Ribeiro, A.M. Rodrigues, C.M.N. Maleita, I. Abrantes, R. Bennett, M. Mota, A.C. Figueiredo // *Journal of Pest Science*. - 2016. - V. 89. - P. 207-217.
293. García-Risco, M.R. Biological activities of Asteraceae (*Achillea millefolium* and *Calendula officinalis*) and Lamiaceae (*Melissa officinalis* and *Origanum majorana*) plant extracts / M.R. García-Risco, L. Mouhid, L. Salas-Pérez, A. López-Padilla, S. Santoyo, L. Jaime, A.R. de Molina, G. Reglero, T. Fornari // *Plant Foods for Human Nutrition*. - 2017. - V. 72. -P. 96-102.
294. Moraes, M.C. The chemical volatiles (semiochemicals) produced by neotropical stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) / M.C. Moraes, M. Pareja, R.A. Laumann, M. Borges // *Neotropical Entomology*. - 2008. - V. 37. - P. 489-505.
295. Alihodzic, A. Production of secondary metabolites in regenerated Southern wormwood (*Artemisia abrotanum* L.) under various experimental conditions / A. Alihodzic, J. Davis, C. Roberts, S. Henrie, M. Bolyard // *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*. - 2023. - V. 59. - P. 847-852.
296. Özer, N. Evaluation of *Trichoderma harzianum* to control downy mildew disease in sunflower under field conditions based on changes in the metabolite profiles of roots / N. Özer, T. Şabudak, T.H. Kılıç, G. Evci, M.İ. Yılmaz // *BioControl*. - 2023. - V. 68. - P. 191-20.
297. Ray, A. Chemical composition and antityrosinase activity of the leaf essential oil of *Litsea nitida* A. Ray, O. Mohanta, S. Jena, A. Sahoo, P.K. Das, S. Nayak, P.C. Panda // *Chemistry of Natural Compounds*. - 2024. - V. 60. - P. 362-364.
298. Al-Maharik, N. Chemical composition, anticancer, antimicrobial activity of *Aloysia citriodora* Palau essential oils from four different locations in Palestine / N. Al-Maharik, Y. Salama, N. Al-Hajj, N. Jaradat, N.T. Jobran, I. Warad, L. Hamdan, M.A. Alrob, A. Sawafta, A. Hidmi // *BMC Complementary Medicine and Therapies*. - 2024. - V. 24. - P. 94.

299. Sharma A.D. *In vitro* anti-mucormycosis and anti-aspergillosis potential of essential oils and molecular docking of principal components from *Cymbopogon khasianus* and *Cymbopogon citratus* / A.D. Sharma, I. Kaur, A. Chauhan // Chemistry Africa. - 2023. - V. 6. - P. 2835-2848.
300. Trindade, L.A. The antifungal and antibiofilm activity of *Cymbopogon nardus* essential oil and citronellal on clinical strains of *Candida albicans* / L.A. Trindade, L.V. Cordeiro, D. de Figuerêdo Silva, P.T. Figueiredo, M.L. de Pontes, E. de Oliveira Lima, A.T.C. de Albuquerque // Brazilian Journal of Microbiology. - 2022. - V. 53. - P.1231-1240.
301. Khawaja, N. Complementary mass spectral analysis of isomeric O-bearing organic compounds and fragmentation differences through analog techniques for spaceborne mass spectrometers / N. Khawaja, J. Hillier, F. Klenner, L. Nölle, Z. Zou, M. Napoleoni, R. Reviol, F. Postberg // The Planetary Science Journal. - 2022. - V. 3. - P. 254-260.
302. Krivoruchko, E.V. Carboxylic acids and essential oil from leaves of *Amelanchier ovalis* / E.V. Krivoruchko, V.A. Samoilova, O.V. Demeshko // Chemistry of Natural Compounds. - 2021. - V. 57. - P. 578-579.
303. Erdem, S.A. Blessings in disguise: a review of phytochemical composition and antimicrobial activity of plants belonging to the genus *Eryngium* // S.A. Erdem, S.F. Nabavi, I.E. Orhan, M. Daglia, M. Izadi, S.M. Nabavi // DARU Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2015. - V. 23. - P. 53-67.
304. Bahrami, H. Yield and essential oil quality of cumin (*Cuminum cyminum* L.) in relation to irrigation regimes under conventional and organic conditions / H. Bahrami, M. Armin, M. Jamimoeini, A. Abhari // National Academy Science Letters. - 2024. - V. 47. - P. 323-327.
305. Morsi, D.S. Anti-proliferative and immunomodulatory potencies of cinnamon oil on *Ehrlich ascites* carcinoma bearing mice / D.S. Morsi, S.H. El-Nabi, M.A. Elmaghraby, O.A. Abu Ali, E. Fayad, S.A. Khalifa, H.R. El-Seedi, I.M. El-Garawani // Scientific Reports. - 2022. - V. 12. - P. 11839.

306. Иванова, С.З. Гликозиды ацетофенонов из хвои *Picea obovata* / С.З. Иванова, С.А. Медведева, В.К. Воронов, Н.А. Тюкавкина // Химия природных соединений. - 1976. - № 10. - С. 107-108.
307. Akram, M. *Mentha. Essentials of Medicinal and Aromatic Crops* / M. Akram, M.T. Akhtar, F. Akram, U.F. Gohar, M. Zia-Ul-Haq, A.A. Al-Huqail, M. Riaz, U.F. Gohar // Springer International Publishing:. - 2023. - P. 33-52.
308. K.K. Aggarwal, Antimicrobial activity profiles of the two enantiomers of limonene and carvone isolated from the oils of *Mentha spicata* and *Anethum sowa* / K.K. Aggarwal, S.P. Khanuja, A. Ahmad, T.R. Kumar, V.K. Gupta, S. Kumar // Flavour and Fragrance Journal. - 2002. - V. 17. - P. 59-63.
309. Malankina, E.L. Some specific features of the biochemical composition of the raw material of mint (*Mentha spicata* var. *crispa* L.) / E.L. Malankina, E.N. Tkacheva, A.N. Kuzmenko, B.T. Zaychik, A.O. Ruzhitskiy, S.L. Evgrafova // Moscow University Chemistry Bulletin. - 2022. - V. 77. - P. 342-346.
310. Ozliman, S. Chemical components of essential oils and biological activities of the aqueous extract of *Anethum graveolens* L. grown under inorganic and organic conditions / S. Ozliman, G. Yaldiz, M. Camlica, N. Ozsoy // Chemical and Biological Technologies in Agriculture. - 2021. - V. 8. - P. 20-29.
311. Gowda, M.R. Chemical and molecular diversity of rosemary (*Salvia rosmarinus* L.) clones / M.R. Gowda, K. Arpitha, K. Gamyashree, K.N. Prabhu, A.N. Kumar, K.V. Srinivas, C. Hiremath // Genetic Resources and Crop Evolution. - 2024. - V. 71. - P. 2003-2018.
312. Németh, Z.É. Thujone, a widely debated volatile compound: What do we know about it? / Z.É. Németh, H.T. Nguyen // Phytochemistry Reviews. - 2020. - V. 19. - P. 405-423.
313. Breijyeh, Z. Antibacterial activity of medicinal plants and their role in wound healing / Z. Breijyeh, R. Karaman // Future Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2024. - V. 10. - P. 68.

314. Li, W. GC–MS method for determination and pharmacokinetic study of seven volatile constituents in rat plasma after oral administration of the essential oil of *Rhizoma curcumae* / W. Li, B. Hong, Z. Li, Q. Li, K. Bi // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. - 2018. - V. 149. - P. 577-585.
315. Li, X. Germacrone, isolated from *Curcuma wenyujin*, inhibits melanin synthesis through the regulation of the MAPK signaling pathway / X. Li, L. Chen, H. Wang, Y. Li, H. Wu, F. Guo // Journal of Natural Medicines. - 2024. - V. 149. - P. 577-585.
316. Yabuuchi, H. Structure-based chemical ontology improves chemometric prediction of antibacterial essential oils / H. Yabuuchi, M. Fujiwara, A. Shigemoto, K. Hayashi, Y. Nomura, M. Nakashima, T. Ogusu, M. Mori, S. Tokumoto, K. Miyai // Scientific Reports. - 2024. - V. 14. - P. 15014.
317. He, D. Ligustilide enhances pregnancy outcomes via improvement of endometrial receptivity and promotion of endometrial angiogenesis in rats / D. He, Y. Song, H. Xiao, S. Shi, H. Song, T. Cui, T. Ni, J. Wang, X. Ren, A. Wei // Journal of Natural Medicines. - 2024. - V. 78. - P. 42-52.
318. Giap, T.H. Phthalides and other metabolites from roots of *Ligusticum wallichii* / T.H. Giap, N.A. Dung, H.T. Thoa, N.H. Dang, N.T. Dat, N.T. Hang, P. Van Cuong, N. Van Hung, C. Van Minh, N.P. Mishchenko // Chemistry of Natural Compounds. - 2018. - V. 54. - P. 34-37.
319. Karakuş, S. *Nepeta meyeri* essential oil ameliorates fungal infection and the antioxidant response in grapevines (*Vitis vinifera*) infections by gray mold (*Botrytis cinerea*) / S. Karakuş, Ö. Atici, C. Köse, İ. Aydın // Acta Physiologiae Plantarum. - 2021. - V. 43. - P. 151-158.
320. Юсуфзода, А.Љ. Усулҳои физикию химиявии таҳқиқи лактонҳои сесквитерпеноидии таркиби намудҳои *Inula* / А.Љ. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, С.М. Мусозода // Илм ва фановарӣ. - 2020. - № 1. - С. 186-194.

321. Юсуфзода, А.Қ. Таҳқиқи физикийю химиявии лактонҳои қисми зеризаминии *Inula macrophylla* L. / А.Қ. Юсуфзода, С.И. Раҷабов, С.М. Мусозода // Паёми ДМТ. - 2021. - № 3. - С. 294-301.
322. Sun, M. Osthole: an overview of its sources, biological activities, and modification development / M. Sun, M. Sun, J. Zhang // Medicinal Chemistry Research. - 2021. - V. 30. - P. 1767-1794.
323. Octyl acetate / Information, PubChem Compound Summary for CID 8164. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Octyl-acetate>, 2024, (дастрасӣ 20.07.2024).
324. Wu, Z. Chemical constituents, antioxidant and antibacterial activities of essential oil from the flowering aerial parts of *Heracleum moellendorffii* Hance / Z. Wu, A. Zhong, P. Shen, J. Zhu, L. Li, G. Xia, H. Zang // Cogent Food & Agriculture. - 2024. - V. 10. - P. 2325198.
325. Castillo-Morales, R.M. Impact of *Cymbopogon flexuosus* (Poaceae) essential oil and primary components on the eclosion and larval development of *Aedes aegypti* / R.M. Castillo-Morales, S.O. Serrano, A.L. Villamizar, S.C. Mendez-Sanchez, J.E. Duque // Scientific Reports. - 2021. - V. 11. - P. 242-291.
326. Prashar, A. Cytotoxicity of lavender oil and its major components to human skin cells / A. Prashar, I.C. Locke, C.S. Evans // Cell Proliferation. - 2004. - V. 37. - P. 221-229.
327. Zhao, Z. Bornyl acetate: A promising agent in phytomedicine for inflammation and immune modulation / Z. Zhao, Y. Sun, X. Ruan // Phytomedicine. - 2023, - V. 114. - P. 154-178.
328. Bączek, K.B. Antibacterial and antioxidant activity of essential oils and extracts from costmary (*Tanacetum balsamita* L.) and tansy (*Tanacetum vulgare* L.) / K.B. Bączek, O. Kosakowska, J.L. Przybył, E. Pióro-Jabrucka, R. Costa, L. Mondello, M. Gniewosz, A. Synowiec, Z. Węglarz // Industrial Crops and Products. - 2017. - V. 102. - P. 154-163.

329. Özek, G. Chemical composition and phagocyte immunomodulatory activity of *Ferula iliensis* essential oils / G. Özek, I.A. Schepetkin, G.A. Utegenova, L.N. Kirpotina, S.R. Andrei, T. Özek, K.H. Başer, K.T. Abidkulova, S.V. Kushnarenko, A.I. Khlebnikov // *Journal of Leukocyte Biology*. - 2017. - V. 101. - P. 1361-1371.
330. Mohammadhosseini, M. The genus *Ferula*: Ethnobotany, phytochemistry and bioactivities – A review / M. Mohammadhosseini, A. Venditti, S.D. Sarker, L. Nahar, A. Akbarzadeh // *Industrial Crops and Products*. - 2019. - V. 129. - P. 350-394.
331. Amorati, R. Antioxidant activity of essential oils / R. Amorati, M.C. Foti, L. Valgimigli // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. - 2013. - V. 61. - P. 10835–10847.
332. Miguel, M.G. Antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oils: a short review / M.G. Miguel // *Molecules*. - 2010. - V. 15. - P. 9252-9287.
333. Sokovic, M. Antibacterial effects of the essential oils of commonly consumed medicinal herbs using an in vitro model / M. Sokovic, J. Glamoclija, P.D. Marin, D. Brkic, L.J. van Griensven // *Molecules*. - 2010. - V. 15. - P. 7532-7546.
334. Kano, S. Suppression of the deformation of RAJI cells by (E)-2-alkenals, aroma components of coriander (*Coriandrum sativum* L.) leaves, and behavior and absorption of (E)-2-dodecenal in rat blood / S. Kano, K. Maeyama, Y. Wang, A. Kondo, T. Furumoto, H. Fukui, H. Tamura // *Proceedings of International Flavor Conference XIII, 5th George Charalambous Memorial Symposium, Porto Heli, Greece*, - 2012. - P. 78.
335. Möller, M. Reduction of cytotoxicity of the alkaloid emetine through p-glycoprotein (MDR1/ABCB1) in human Caco-2 cells and leukemia cell lines / M. Möller, J. Weiss, M. Wink // *Planta Medica*. - 2006. - V. 72. - P. 1121-1126.

336. Ma, Y. Lobeline, a piperidine alkaloid from *Lobelia* can reverse P-gp dependent multidrug resistance in tumor cells / Y. Ma, M. Wink // *Phytomedicine*. - 2008. - V. 15. - P. 754-758.
337. Eid, S.Y. Digitonin synergistically enhances the cytotoxicity of plant secondary metabolites in cancer cells / S.Y. Eid, M.Z. El-Readi, M. Wink // *Digitonin synergistically enhances the cytotoxicity of plant secondary metabolites in cancer cells* / *Phytomedicine*. - 2012. - V. 19. - P. 1307-1314.
338. Hamoud, R. Synergistic interactions in two-drug and three-drug combinations (thymol, EDTA and vancomycin) against multi drug resistant bacteria including *E. coli* / R. Hamoud, S. Zimmermann, J. Reichling, M. Wink // *Phytomedicine*. - 2014. - V. 21. - P. 443-447
339. Sun, Y.F. Tetrandrine and fangchinoline, bisbenzylisoquinoline alkaloids from *Stephania tetrandra* can reverse multidrug resistance by inhibiting P-glycoprotein activity in multidrug resistant human cancer cells / Y.F. Sun, M. Wink // *Phytomedicine*. - 2014. - V. 21. - P. 1110-1119.
340. Abishad P. *In silico* molecular docking and *in vitro* antimicrobial efficacy of phytochemicals against multi-drug-resistant enteroaggregative *Escherichia coli* and non-typhoidal *Salmonella* spp. / P. Abishad, P. Niveditha, V. Unni, J. Vergis, N.V. Kurkure, S. Chaudhari, D.B. Rawool, S. Barbuddhe // *Gut pathogens*. - 2021. - V. 13(12). - P. 46.
341. Herrera-Calderon O. Chemical constituents, *in vitro* antioxidant activity and *in silico* study on NADPH oxidase of *Allium sativum* L. (Garlic) essential oil / O. Herrera-Calderon, L.J. Chacaltana-Ramos, I.C. Huayanca-Gutiérrez, M.A. Algarni, M. Alqarni, G.E. Batiha // *Antioxidants*. - 2021. - V. 10 (11). - P. 1844.

Муҳимтарин интишороти унвонҷӯ аз рӯйи диссертатсия:

Мақолаҳои илмие, ки дар маҷаллаҳои тақризшавандаи тавсия намудаи Комиссияи Олии Аттестатсионии назди Президенти ҶТ ва дигар маҷаллаҳои илмии байналмилалӣ (скопус) ҷоп шудаанд:

[1-M]. **Sharopov F.** The fatty acid composition of the fruits of wild rose hip obtained by different extraction methods / **F. Sharopov**, M. Bakri, S. Numonov, W.N. Setzer, H.A. Aisa // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. - 2025. V. 58. -P. 1866-1872.

[2-M]. **Sharopov F.** N-containing constituents of essential oil from *Megacarpaea gigantea* and its antimicrobial activity / **F. Sharopov**, M. Bakri, S. Numonov, W.N. Setzer, H.A. Aisa // *Chemistry of Natural Compounds*. - 2024. - V. 60(2). - P. 365–366.

[3-M]. Xu Z.Z. Multitarget mechanism of *Artemisia* plants to fight respiratory tract infections based on network pharmacology and molecular docking / Z.Z. Xu, Z.X. Sun, **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer, Y.F. Sun // *Natural Product Communications*. -2024. - V. 19(4). - P. 126-134.

[4-M]. Mamadalieva R. UHPLC-MS characterisation of principal triterpene glycosides and biological activities of different solvent extracts of *Allochrusa gypsophiloides* (Caryophyllaceae) / R. Mamadalieva, V. Xujayev, **F.S. Sharopov**, M. Wink // *Natural Product Research*. - 2023. - V. 23. - P. 1120-1126.

[5-M]. Bakri M. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil from *Anaphalis virgata* / M. Bakri, **F.S. Sharopov**, M. Habasi, S. Numonov, W.N. Setzer, H.A. Aisa // *Chemistry of Natural Compounds*. - 2023. - V. 59(2). - P. 389-390.

[6-M]. Gulmurodov I.S. Anatomical study of the aerial part of *Angelica ternata* Regel et Schmalh growing wild in Tajikistan / I.S. Gulmurodov, S.R. Numonov, **F.S. Sharopov**, J.N. Jalilov, M. Habasi, H.A. Aisa // *Science and Innovation*. - 2023. - № 1. - P. 55-67.

[7-M]. Чалилов Ҷ.Н. Тахач - растани шифобахши қадима / Ҷ.Н. Чалилов, И.С. Гулмуродов, А.Х. Валиев, **Ф.С. Шаропов** // Авҷи Зухал. - 2022. - № 4. - С. 102-109.

[8-M]. Mamadalieva R.Z. Chemical composition and in vitro biological activities of essential oil from *Allochrusa gypsophiloides* / R.Z. Mamadalieva, **F. Sharopov**, A.A. Ibragimov, S.V. Abdullaev, V.U. Khujaev // Food Health. - 2021. - V. 3. - P. 1–26.

[9-M]. Гулмуродов И.С. Токсичность некоторых эфирных масел флоры Республики Таджикистан в отношении *Artemia salina* / И.С. Гулмуродов, С.Р. Нумонов, **Ф.С. Шаропов**, К.Х. Халилов, П.Ш. Сухробов, А.А. Хаджи // Наука и инновация. - 2021. - № 4. - С. 75-80.

[10-M]. **Шаропов Ф.С.** *In silico* омӯзиши таъсири зидди вирусии компонентҳои ғабولي тахач (*Artemisia absinthium* L.) ба сафедаҳои ҳадафноки вируси тоҷдори SARS-COV-2 / **Ф.С. Шаропов**, С.Р. Нӯъмонов, И.С. Гулмуродов, А.А. Ҳочӣ // Илм ва фановарӣ. - 2021. - № 4. - С. 173-176.

[11-M]. Гулмуродов И.С. Изучение фармакотехнологических параметров сырья иссопа зеравшанского (*Hyssopus seravschanicus* (Dubj.) Pzj) / И.С. Гулмуродов, С.Р. Нумонов, **Ф.С. Шаропов**, А.Х. Валиев, А.А. Хаджи // Наука и инноватсия. - 2021. - № 1. - С. 150-156.

[12-M]. **Sharopov F.S.** Phytochemical study on the essential oils of Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) growing in Tajikistan and its comparison with the essential oil of the species in the rest of the World / **F.S. Sharopov**, A. Salimov, S. Numonov, M. Bakri, Z. Sangov, M. Habasi, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2020. - V. 15. - P. 193-200.

[13-M]. Numonov S. The ursolic acid-rich extract of *Dracocephalum heterophyllum* Benth. with potent antidiabetic and cytotoxic activities / S. Numonov, **F. Sharopov**, M.N. Qureshi, L. Gaforzoda, I. Gulmurodov, Q. Khalilov, W.N. Setzer, M. Habasi, H.A. Aisa // Applied Sciences. - 2020. - V.10. - P. 6505.

[14-M]. **Sharopov F.S.** Chemical composition and biological activity of essential oil from *Artemisia leucotricha* growing in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, S.R. Numonov, A. Safomuddin, I.S. Gulmurodov, M. Bakri, M. Habasi, W.N. Setzer, H.A. Aisa // Chemistry of Natural Compounds. -2020. -V. 56. - P. 940-941.

[15-M]. **Sharopov F.S.** Chemical composition and biological activities of essential oil from the leaves of *Philadelphus x purpureomaculatus* Lemoine / **F. Sharopov**, P. Satyal, M. Wink // Pharmaceutical Chemistry Journal. - 2020. - V. 54(4). - P. 386-388.

[16-M]. **Sharopov F.S.** Chemical composition, antioxidant, and antimicrobial activities of the essential oils from *Artemisia annua* L. growing wild in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, A. Salimov, S. Numonov, A. Safomuddin, M. Bakri, T. Salimov, W.N. Setzer, M. Habasi // Natural Product Communications. - 2020. - V. 15. - P. 1934-1957.

[17-M]. **Sharopov F.S.** The chemical composition and biological activity of the essential oil from the underground parts of *Ferula tadshikorum* (Apiaceae) / **F.S. Sharopov**, P.D. Khalifaev, P. Satyal, Y. Sun, A. Safomuddin, M. Wink, W.N. Setzer // Records of Natural Products. - 2019. - V. 13. - P. 18-23.

[18-M]. **Sharopov F.S.** Chemical composition of essential oil from *Artemisia vachanica* growing in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, S.R. Numonov, A. Safomuddin, I.S. Gulmurodov, A.K. Valiev, M. Bakri, P. Sukhrobov, M. Habasi, W.N. Setzer, H.A. Aisa // Chemistry of Natural Compounds. - 2019. - V. 55. - P. 965-967.

[19-M]. Numonov S. Volatile secondary metabolites with potent antidiabetic activity from the roots of *Prangos pabularia* Lindl.—Computational and experimental investigations / S. Numonov, **F.S. Sharopov**, S. Atolikhshoeva, A. Safomuddin, M. Bakri, W.N. Setzer, A. Musoev, M. Sharofova, M. Habasi, H.A. Aisa // Applied Sciences. - 2019. - V. 9. - P. 2362.

[20-M]. Numonov S. Assessment of artemisinin contents in selected artemisia species from Tajikistan (Central Asia) / S. Numonov, **F. Sharopov**, A. Salimov, P.

Sukhrobov, S. Atolikshoeva, R. Safarzoda, M. Habasi, H.A. Aisa // Medicines. - 2019. - V. 6. -P. 10023.

[21-M]. Шаропов Ф.С. Сравнительная оценка антибактериальной активности эфирных масел некоторых растений, произрастающих в Таджикистане / Ф.С. Шаропов, С.О. Мирзоев, А.М. Салимов, З.Г. Сангов, Т.М. Салимов, К.Х. Хайдаров // Изв. АН Республики Таджикистан. Отд. биол. и мед.наук. - 2019. - № 1(204). - С. 77-81.

[22-M]. Шаропов Ф.С. Состав эфирного масла полыни однолетней (*Artemisia annua*), произрастающей в Таджикистане / Ф.С. Шаропов, С.О. Мирзоев, А.М. Салимов, З.Г. Сангов, Т.М. Салимов, К.Х. Хайдаров // Докл. АН Республики Таджикистан. - 2019. - Т. 62. - № 3-4. - С. 198-201.

[23-M]. Салимов А.М. Антимикробные свойства эфирного масла полыни однолетней (*Artemisia annua*), произрастающей в Таджикистане / А.М. Салимов, Ф.С. Шаропов, С.О. Мирзоев, Т.М. Салимов, К.Х. Хайдаров // Докл. АН Республики Таджикистан. - 2019. - Т. 67. - № 9-10. - С. 572-575.

[24-M]. Sharopov F.S. Composition of *Helichrysum thianschanicum* Regel essential oil from Pamir (Tajikistan) / F.S. Sharopov, V.A. Sulaymonova, Y. Sun, S. Numonov, I.S. Gulmurodov, A.K. Valiev, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. -2018. - V. 13, - P. 578-587.

[25-M]. Khalifaev P.D. Chemical composition of the essential oil from the roots of *Ferula kuhistanica* growing wild in Tajikistan / P.D. Khalifaev, F.S. Sharopov, A. Safomuddin, S. Numonov, M. Bakri, M. Habasi, H.A. Aisa, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2018. - V. 13. P. 226-235.

[26-M]. Sharopov F.S. Chemical composition of essential oil from *Cercis griffithii* growing in Tajikistan / F.S. Sharopov, S.R. Numonov, A. Safomuddin, I.S.Gulmurodov, A.K. Valiev, M. Bakri, M. Habasi, W.N.Setzer, H.A. Aisa // Chemistry of Natural Compounds. -2018. - V. 54(5). - P. 485-487.

[27-M]. Gulmurodov I. Chemical composition of essential oil from *Angelica ternate* growing in Tajikistan / I.S. Gulmurodov, F.S. Sharopov, S.R. Numonov, J.N.

Jalilov, M. Bakri, M. Habasi, W.N. Setzer, H.A. Aisa // Chemistry of Natural Compounds. -2018. - V. 54. - P. 786-787.

[28-M]. Sharopov F.S. Alkaloid content, antioxidant and cytotoxic activities of various parts of *Papaver somniferum* / **F. Sharopov**, A. Valiev, I. Gulmurodov, M. Sobeh, P. Satyal, M. Wink // Pharmaceutical Chemistry Journal. - 2018. - V. 52. - P. 459-463.

[29-M]. Гулмуродов И.С. Макро- и микроскопический анализ листьев иссопа зеравшанского (*Hyssopus seravschanicus* (Dubj) Pazij.), произрастающего в Таджикистане / И.С. Гулмуродов, **Ф.С. Шаропов**, Г.Н. Эргашева // Вопросы Биологической, Медицинской и Фармацевтической Химии. -2018. - Т. 21. - № 7, - С. 16-20.

[30-M]. Sharopov F. Chemical composition and anti-proliferative activity of the essential oil of *Coriandrum sativum* L. / **F. Sharopov**, A. Valiev, P. Satyal, W.N. Setzer, M. Wink // American Journal of Essential Oils and Natural Products. -2017. - V. 5. - P. 11-15.

[31-M]. Sharopov F. Cytotoxicity of the essential oil of fennel (*Foeniculum vulgare*) from Tajikistan / **F. Sharopov**, A. Valiev, P. Satyal, I. Gulmurodov, S. Yusufi, W.N. Setzer, M. Wink // Foods. - 2017. - V. 6. doi:10.3390/foods6090073.

[32-M]. Numonov S. Evaluation of the antidiabetic activity and chemical composition of *Geranium collinum* root extracts—computational and experimental investigations / S. Numonov, S. Edirs, K. Bobakulov, M.N. Qureshi, K. Bozorov, **F. Sharopov**, W.N. Setzer // Molecules. 2017. - V. 22. DOI:10.3390/molecules22060983.

[33-M]. Sharopov F. Antioxidant activity and cytotoxicity of methanol extracts of *Geranium macrorrhizum* and chemical composition of its essential oil / **F. Sharopov**, M. Ahmed, P. Satyal, W.N. Setzer, M. Wink // Journal of Medicinally Active Plants. - 2017. - V. 5(2). - P. 53-55.

[34-M]. Mamadalieva N.Z. Composition of the essential oils of three Uzbek *Scutellaria* species (Lamiaceae) and their antioxidant activities / N.Z. Mamadalieva,

F. Sharopov, P. Satyal, S.S. Azimova, M. Wink // Natural Product Research. -2017. - V. 31. - P. 1172-1176.

[35-M]. Mamadalieva N.Z. Chemical composition of the essential oils of some Central Asian *Nepeta* species (Lamiaceae) by GLC-MS / N.Z. Mamadalieva, **F. Sharopov**, P. Satyal, M. Wink // Natural Product Communications. - 2017. - V. 12. - P. 1891-1893.

[36-M]. **Sharopov F.S.** Composition of the essential oil of *Ferula clematidifolia* / **F.S. Sharopov**, P. Satyal, M. Wink // Chemistry of Natural Compounds. - 2016. - V. 52. - P. 518-519.

[37-M]. **Sharopov F.S.** The essential oil compositions of *Ocimum basilicum* from three different regions: Nepal, Tajikistan, and Yemen / **F.S. Sharopov**, M. Wink, M.A. Kukaniev, W.N. Setzer, P. Satyal, N. Ali // Chemistry and Biodiversity. - 2016. - V. 13. - P. 241–248.

[38-M]. **Sharopov F.S.** Composition of the essential oil of *Polychrysium tadshikorum* / **F.S. Sharopov**, P. Satyal, M. Wink // Chemistry of Natural Compounds. - 2016. - V. 52. - P. 523-524.

[39-M]. **Sharopov F.S.** Antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of essential oils of selected aromatic plants from Tajikistan / **F. Sharopov**, M.S. Braun, I. Gulmurodov, D. Khalifaev, S. Isupov, M. Wink // Foods. - 2015. - V. 4. - P. 645-653.

[40-M]. **Sharopov F.S.** Chemical compositions of the essential oils of three *Salvia* species cultivated in Germany / **F.S. Sharopov**, P. Satyal, W.N. Setzer, M. Wink // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2015. - V. 3. - P. 26-29.

[41-M]. **Sharopov F.S.** Aromatic medicinal plants from Tajikistan (Central Asia) / **F.S. Sharopov**, H. Zhang, M. Wink, W.N. Setzer // Medicines. - 2015. - V. 2. P. 28-46.

[42-M]. **Sharopov F.S.** Radical scavenging and antioxidant activities of essential oil components – an experimental and computational investigation / **F.S.**

Sharopov, M. Wink, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2015. -V. 10. - P. 19345.

[43-M]. Sharopov F. Essential oil constituents of Zira (*Bunium persicum* [Boiss.] B. Fedtsch.) from Tajikistan / **F. Sharopov, M. Kukaniev, H. Zhang, W.N. Setzer** // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2015. - V. 2. - P. 24-27.

[44-M]. Sharopov F.S. Composition and bioactivity of the essential oil of *Tanacetum parthenium* from a wild population growing in Tajikistan / **F.S. Sharopov, W.N. Setzer, S.J. Isupov, M. Wink** // American Journal of Essential Oil and Natural Product. - 2015. - V. 2. - P. 13-16.

[45-M]. Sharopov F.S. Composition of geranium (*Pelargonium graveolens*) essential oil from Tajikistan / **F.S. Sharopov, H. Zhang, W.N. Setzer** // American Journal of Essential Oils and Natural Products. - 2014. - V. 2. - P. 13-16.

[46-M]. Ali N.A. Composition of essential oil from *Tagetes minuta* and its cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities / **N.A. Ali, F.S. Sharopov, A.G. Al-kaf, G.M. Hill, N. Arnold, S.S. Al-Sokari, W.N. Setzer, L. Wessjohann** // Natural Product Communications. - 2014. - V. 9. - P. 354-360.

[47-M]. Sharopov F.S. Composition and bioactivity of the essential oil of *Anethum graveolens* from Tajikistan / **F.S.Sharopov, M. Wink, I.S. Gulmurodov, H. Zhang, W.N. Setzer** // International Journal of Medicinal and Aromatic Plants. - 2013. - V. 3. - P. 125-130.

[48-M]. Sharopov F.S. Composition and bioactivity of the essential oil of *Melissa officinalis* L. growing wild in Tajikistan / **Sharopov F.S., M. Wink, D.R. Khalifaev, H. Zhang, N.S. Dosoky, W.N. Setzer** // International Journal of Traditional and Natural Medicines. - 2013. - V. 2. - P. 86-96.

[49-M]. Sharopov F.S. Chemical composition and antiproliferative activity of the essential oil of *Galagania fragrantissima* Lipsky (Apiaceae) // **F.S. Sharopov, M. Wink, D.R. Khalifaev, H. Zhang, N.S. Dosoky, W.N. Setzer** // American Journal of Essential Oil and Natural Product. - 2013. - V. 1. - P. 11-13.

[50-M]. **Sharopov F.S.** Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Hyssopus seravschanicus* growing wild in Tajikistan / **F. Sharopov**, M. Kukaniev, R.M. Thompson, P. Satyal, W.N. Setzer // *Der Pharma Chemica*. - 2012, - V. 4. - P. 961-966.

[51-M]. **Sharopov F.S.** Essential oil composition of *Mentha longifolia* from wild populations growing in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, V.A. Sulaimonova, W.N. Setzer // *Journal of Medicinally Active Plants*. - 2012. - V. 1. - P. 74-84.

[52-M]. **Sharopov F.S.** Composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* from Tajikistan / **F.S. Sharopov**, V.A. Sulaimonova, W.N. Setzer // *Records of Natural Products*. - 2012. - V. 6(2). - P. 127- 134.

[53-M]. Ali N.A. Chemical composition and biological activity of essential oil from *Pulicaria undulata* from Yemen / N.A. Ali, **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer, M. Alhaj, M.H. Gabrielle, A. Porzel, N. Arnold // *Natural Product Communications*. - 2012. - V. 7(2). - P. 257-260.

[54-M]. **Sharopov F.S.** The essential oil of *Salvia sclarea* L. from Tajikistan / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // *Records of Natural Products*. - 2012. - V. 6(1). - P. 75-79.

[55-M]. **Шаропов Ф.С.** Исследования по выбору основы для бактерицидной мази / Д.Р. Халифаев, **Ф.С. Шаропов**, С.Б. Зоиров, Д.Н. Саъдуллоев // *Фармация*. - 2012. - № 6. - С. 38-41.

[56-M]. **Sharopov F.S.** Composition of the essential oil of *Origanum tyttanthum* from Tajikistan / **F.S. Sharopov**, M.A. Kukaniev, W.N. Setzer // *Natural Product Communications*. - 2011. - V. 6. - P. 1719-1722.

[57-M]. **Sharopov F.S.** Chemical diversity of *Ziziphora clinopodioides*: composition of the essential oil of *Z. clinopodioides* from Tajikistan // **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // *Natural Product Communications*. - 2011. - V. 6. - P. 695-698.

[58-M]. **Sharopov F.S.** The essential oil of *Artemisia scoparia* from Tajikistan is dominated by phenylldiacetylenes / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // Natural Product Communications. - 2011. - V. 6. - P. 119-122.

[59-M]. **Sharopov F.S.** Thujone-rich essential oils of *Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng. growing wild in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // Journal of Essential Oil Bearing Plants. - 2011. - V. 14. - P. 136-139.

[60-M]. **Шаропов Ф.С.** Состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst.et Kit.) произрастающей в Таджикистане / **Ф.С. Шаропов**, В.А. Сулаймонова, И.С. Гулмуродов, М.Н. Холмадов, М.А. Куканиев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2011. - Т. 54. - № 10. - С. 840-844.

[61-M]. **Sharopov F.S.** Essential oil composition of *Hypericum perforatum* L. and *Hypericum scabrum* L. growing wild in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, I.S. Gulmurodov, W.N. Setzer // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. - 2010. - V. 2. - P. 284-290.

[62-M]. **Sharopov F.S.** Composition of the essential oil of *Achillea filipendulina* Lam. from Tajikistan / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // Der Pharma Chemica. - 2010. - V. 2. - P. 134-138.

[63-M]. **Шаропов Ф.С.** Эфирное масло розового герана и ее адсорбция на бентонитовых глинах / **Ф.С. Шаропов**, М.А. Куканиев // Авиценна. - 2006. - № 1-2. - С. 317-321.

[64-M]. **Шаропов Ф.С.** Таркиби рағғани атрии растаниҳои доругии Тоҷикистон / **Шаропов Ф.С.** // Меҳвар. - 2005. - № 2. - С. 8-9.

[65-M]. **Шаропов Ф.С.** Сорбция эфирного масла иссопа зеравшанского на бентонитах / Н.Д. Бунятян, Д.Р. Халифаев, **Ф.С. Шаропов**, Б.М. Холназаров, М.А. Куканиев, Т.М. Салимов // Фармация. - 2004. - № 1. - С. 39.

[66-M]. **Шаропов Ф.С.** Исследование сорбции тимола (2-изопропил-5-метил-фенола) на бентоните / **Ф.С. Шаропов**, М.А. Куканиев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2007. - Т. 50. - № 8. - С. 698-702.

[67-M]. **Sharopov F.S.** The composition of *Hyssopus seravshanicus* essential oil obtained in Tajikistan / **F. Sharopov**, M. Kukaniev, I. Gulmurodov, Y. Gladukh, T.J. Zi // *News of Pharmacy*. - 2012. - № 4(72). - P. 3-6.

[68-M]. **Шаропов Ф.С.** Об эфирном масле иссопа зеравшанского / **Ф.С. Шаропов**, К.Х. Хайдаров, Д.Р. Халифаев, М.А. Куканиев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2001. - Т. 24. - № 1-2. - С. 88-90.

[69-M]. **Шаропов Ф.С.** Термические и термодинамические свойства процесса десорбции эфирного масла иссопа зеравшанского из бентонитовых глин / **Ф.С. Шаропов**, М.А. Куканиев, А.Б. Бадалов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2004. - № 1-2. - С. 58-62.

[70-M]. **Шаропов Ф.С.** Выделение пинокамфона из эфирного масла иссопа зеравшанского / **Ф.С. Шаропов**, Д.Р. Халифаев, М.А. Куканиев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2004. - № 1-2. - С. 40-43.

[71-M]. Numonov S. New coumarin from the roots of *Prangos pabularia* / S. Numonov, K. Bobakulov, M. Numonova, **F. Sharopov**, W.N. Setzer, Q. Khalilov, N. Begmatov, M. Habasi, H.A. Aisa // *Natural Product Research*. -2018. -V. 32. - P. 2325-2332.

Мақола дар маводи конференсияҳо:

[72-M]. **Шаропов Ф.С.** *In silico* омӯзиши таъсири зидди вирусии алкалоидҳои чинси эфедра ба сафедаҳои ҳадафноки вируси тоҷдори SARS-COV-2 / **Ф.С. Шаропов**, А.М. Қобилзода, Р.О. Раҳмонов // Международная научная конференция «Развитие новых направлений в науке: современное состояние и перспективы», 26-27 сентября 2024 г., Душанбе. - С. 58-59.

[73-M]. Qobilzoda A. GC-MS analysis of the alkaloid extract of *Epidendrum equisetina* and *in silico* anti-inflammatory activity of its alkaloids / A. Qobilzoda, **F. Sharopov**, S. Numonov, M. Bakri, R. Rahmonov, H.A. Aisa // International Scientific Conference "10th Polish-Kazakh Meeting", June 26, 2024, Poznan, Poland, - P. 134-135.

[74-M]. **Sharopov F.S.** Detection of alpha-pinene in the essential oils of some wild plants of Tajikistan / **F.S. Sharopov** // Сборник материалов научно-практической конференции на тему "Использование современных методов обучения в образовательных учреждениях: Проблемы и перспективы" посвященной "2020-2040 годы двадцатилетия изучения естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования", 19-20 Октября 2023, Душанбе, - С. 339-341.

[75-M]. **Sharopov F.S.** The presence of alpha-pinene in the essential oils of some wild plants growing in Tajikistan / **F.S. Sharopov** // International Scientific Conference of Young Scientists "Science and Innovation", Tashkent, October 19, 2023, - P. 76.

[76-M]. Алиева Ш.Р. Антиоксидантная активность эмульсионных нано- и макрокапсул эфирных масел / Ш.Р. Алиева, З.У. Шерова, С.Р. Усманова, Г.С. Кодирова, **Ф.С. Шаропов**, З.К. Мухидинов // Материалы международной научно-практической конференции «XIII Ломоносовские чтения», посвященной 115-летию академика Бободжона Гафурова. 28-29 апреля 2023, Душанбе, - С. 344.

[77-M]. **Шаропов Ф.С.** Таркиби химиявии рағани атрии зира (*Bunium persicum*) / **Ф.С. Шаропов** // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Новые достижения в области естественных наук и информационных технологий», посвящённой «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук на 2020-2040 гг.» 30 мая 2023, Душанбе. - С. 87-88.

[78-M]. **Шаропов Ф.С.** Пулегон - ҳамчун компоненти асосии таркиби рағани атрии чамилак (*Ziziphora brevicalyx* Juz.) / **Ф.С. Шаропов** // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе», посвященная двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук, 27 мая 2022, Душанбе. - С. 203-205.

[79-M]. Sharopov F. Phytochemistry and bioactivities of selected plant species with volatile secondary metabolites / **F. Sharopov** // The first Co-Impact Essential Oil Research Symposium, December 3, 2022, dōTERRA, Pleasant Grove, UT (USA). - P. 12.

[80-M]. Sharopov F. Fatty acid composition of the oil of rose hip fruits obtained by different extraction methods / **F. Sharopov**, S. Numonov, I. Gulmurodov, Q. Khalilov, W.N. Setzer, M. Habasi, H.A. Aisa // Innovative Development of Science, Republican Conference with Attendance of International Organization, December 10, 2020, Dushanbe, Tajikistan. - P. 128-134.

[81-M]. Sharopov F. Medicinal plants of Tajikistan: Chemistry and biological activity / **F. Sharopov**, S. Numonov, H.A. Aisa // XIII International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, October 4, 2019, Shanhay, China. - P. 154.

[82-M]. Sharopov F. Chemical constituents and biological activities of essential oils from Tajikistan plants / **F.S. Sharopov**, M. Wink // 47th International Symposium on Essential Oils, September 11-14, 2016, Nice, France. - P. 89-90.

[83-M]. Sharopov F. Cytotoxic synergism of the combinations of doxorubicin with essential oils / **F. Sharopov**, A.H. Valiev, I.S. Gulmurodov, M. Wink. Avicenna Tajik State Medical University, November 18, 2016, Dushanbe, Tajikistan. - P. 176-179.

[84-M]. Sharopov F. Antioxidant activities of essential oil components – An experimental and computational investigation / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer, M. Wink // 45th International Symposium on Essential Oils, September 7-10, 2014, Istanbul, Turkey. - P. 665.

[85-M]. Sharopov F. Antioxidant activity, total phenol and flavonoid contents of selected medicinal plants from Tajikistan / **F.S. Sharopov**, M. Wink // International Conference "Natural Products and Drug Discovery – Future Perspectives", November 13–14, 2014, Vienna, Austria, - P. 100.

[86-M]. Sharopov F.S. Cytotoxicity of the essential oils from Tajikistan plants against HeLa cells / **F.S. Sharopov**, M. Wink // 61st International Congress and

Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, September 1-5, Münster, Germany. *Planta Medica*, Journal of Medicinal Plant and Natural Product Research. - 2013, - V. 79, - P. 1138-1139.

[87-M]. Sharopov F.S. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Hyssopus seravschanicus* growing wild in Tajikistan / **F.S. Sharopov**, R.M. Thompson, P. Satyal, W.N. Setzer, M.A. Kukaniev // 43rd International Symposium on Essential Oils, September 5-8, 2012, Lisbon, Portugal. - P. 180.

[88-M]. Шаропов Ф.С. Химический состав эфирного масла *Origanum tyttanthum*, произрастающего в Таджикистане / **Ф. Шаропов**, Ф. Нозиров, М. Куканиев., Т. Купка, А. Ранисзевска, И. Гулмуродов // **Здравохранение Таджикистан**, Материалы второй Республиканской конференции "Здоровое питание-здоровая нация", с международным участием, 14 ноября 2009, Душанбе. - С. 225-227.

[89-M]. Шаропов Ф.С. Равғанҳои атрии ва ҷазби онҳо дар хоқаҳои бентонитӣ / **Ф.С. Шаропов** // Маводи конференсияи олимони ҷавони Тоҷикистон «Ҷавонон ва илми муосир». Дониш.: - 2007. - С. 29-32.

[90-M]. Шаропов Ф.С. Адсорбция эфирных масел иссопа зеравшанского на бентонитовых глинах / **Ф.С. Шаропов**, Д.Р. Халифаев, М.А. Куканиев // Материалы республиканской конференции «Достижения в области химии и химической технологии». Душанбе. - 2002. - С. 86-88.

[91-M]. Шаропов Ф.С. Состав эфирного масла иссопа зеравшанского, произрастающего в Таджикистане / **Ф.С. Шаропов** // Конференция молодых учёных «Химия в начале XXI-века» посвященная 80-летию академика АНРТ М.С. Осими. - Душанбе. - 2000. - С.29.

Патентҳо:

[92-M]. Шаропов Ф.С. Нанозэмулсияи навъи рағған дар об дорои фаъолияти зиддибактериявӣ / А.М. Салимов, Ф.С. Шаропов // Патент № ТҶ 1338, аз 21 декабри 2021с, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2021.

Монографияҳо:

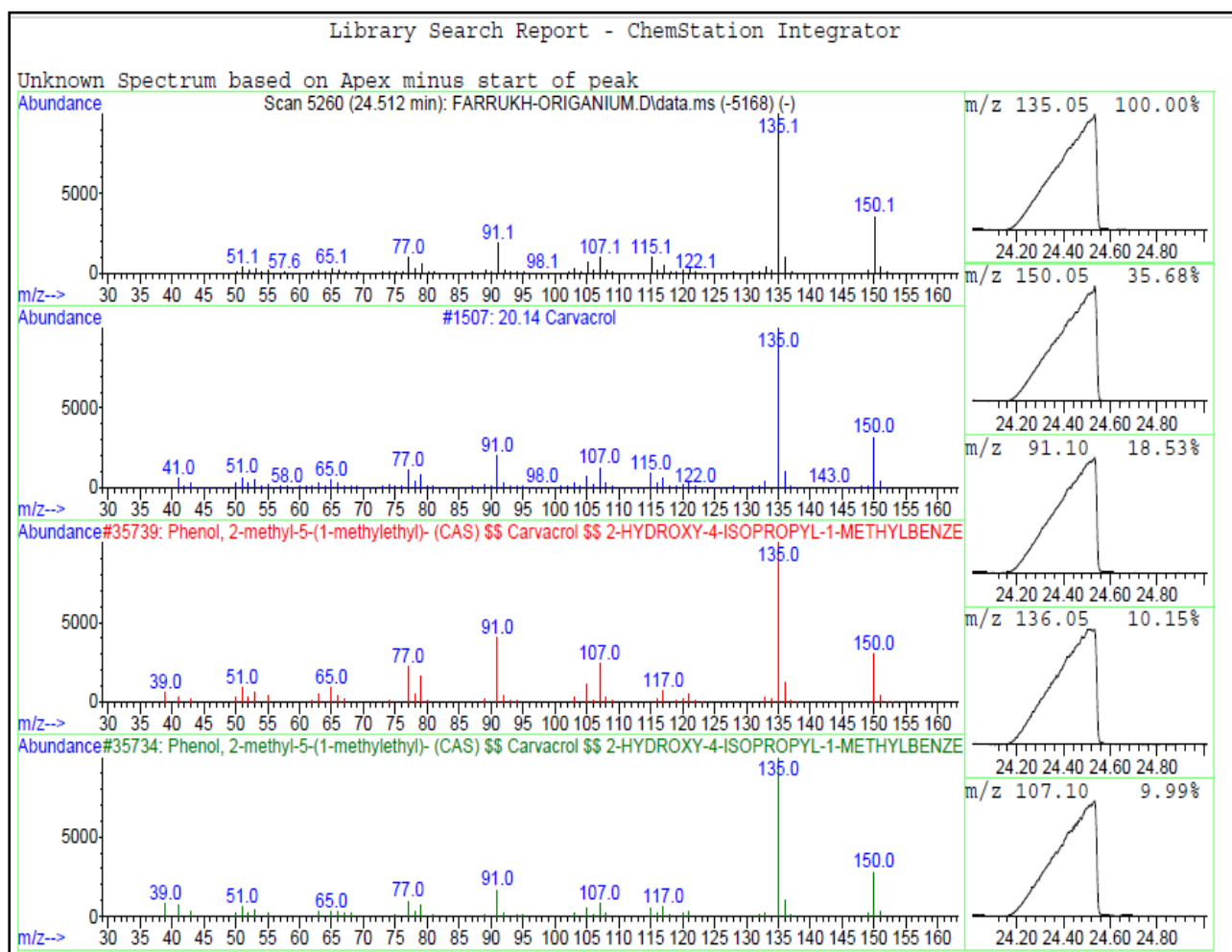
[93-M]. Шаропов Ф.С. Фитохимия и биоактивность вторичных метаболитов эфирномасличных растений / **Ф.С. Шаропов**, А.Х. Валиев, И.С. Гулмуродов // Ирфон, Душанбе, - 2021. - 175 С.

[94-M]. Sharopov F.S. Medicinal Plants of Central Asia: Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan / **F.S. Sharopov**, W.N. Setzer // Natural Products of Silk Road Plants, CRC Press. - 2020. - P. 105-131.

[95-M]. Sharopov F. Medicinal Plants of Tajikistan / **Sharopov F.**, Setzer W.N. // Vegetation of Central Asia and Environs. Springer:. - 2018. - P. 163-209. DOI:10.1007/978- 3-319-99728-5_7.

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН		ИДОРАИ ПАТЕНТИ
НАХУСТПАТЕНТ		
№ Т.Ҷ. 1338		
БА ИХТИРОИ		
<i>Нанозмулсияи навъи рабғани дар об дорои фаъолияти зиддибактериявӣ</i>		
Дорандаи нахустпатент	Салимов А.М., Шаропов Ф.С.	
Сарзамин	Ҷумҳурии Тоҷикистон	
Муаллиф(он)	Салимов А.М., Шаропов Ф.С.	
Аввалияти ихтироъ	21.12.2021	
Таърихи рузи пешниҳоди ариза	21.12.2021	
Аризаи №	2101615	
Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои		
Ҷумҳурии Тоҷикистон	18 январӣ	с. 2023 ба қайд гирифта шуд
Нахустпатент этибор дорад аз	21 декабри	с. 2021 то 21 декабри с. 2031
ДИРЕКТОР		Исмоилзода М.

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН		ИДОРАИ ПАТЕНТӢ	
			
ШАҲОДАТНОМА			
Шахрванд	Шаронов Ф.С.		
муаллифи ихтирои	Нанозмулсияи навъи рағғани дар об дорои фаъолияти зиллибактериявӣ		
Ба ихтироъ нахустпатенти	№ Т.Ҷ.	1338	лода шудааст.
Дорандаи нахустпатент	Салимов А.М., Шаронов Ф.С.		
Сарзамин	Ҷумҳурии Тоҷикистон		
Ҳаммуаллиф(он)	Салимов А.М.		
Аввалияти ихтироъ	21.12.2021		
Таърихи рузи пешниҳоди ариза	21.12.2021		
Аризани №	2101615		
Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон			
18 январӣ	с. 2023 ба қайд гирифта шуд		
Нахустпатент таътибор дорад аз	21 декабри	с. 2021	то 21 декабри 2031с.
Ин шаҳодатнома ҳангоми амали гардонидани ҳукуку имтиёзҳое, ки барои муаллифони ихтироот бо конунгузории қоғаз муқаррар гардидаанд, нишон дода мешавад			
ДИРЕКТОР		Исмоилзода М.	

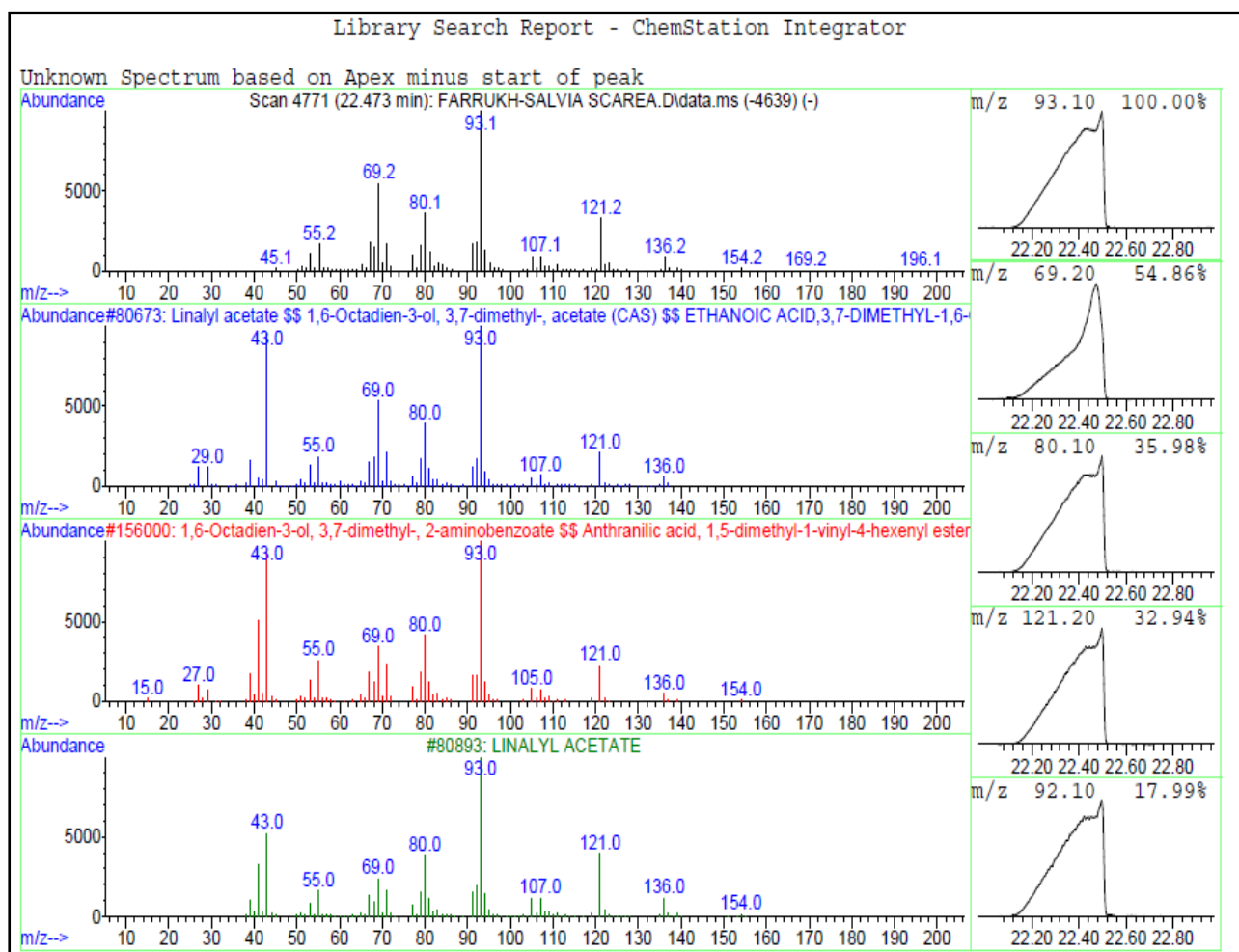


Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farrukh\FARRUKH-ORIGANIUM.D
Sample : Origanium-1

Peak Number: 30 at 24.512 min Area: 337988134 Area % 58.71

The 3 best hits from each library.

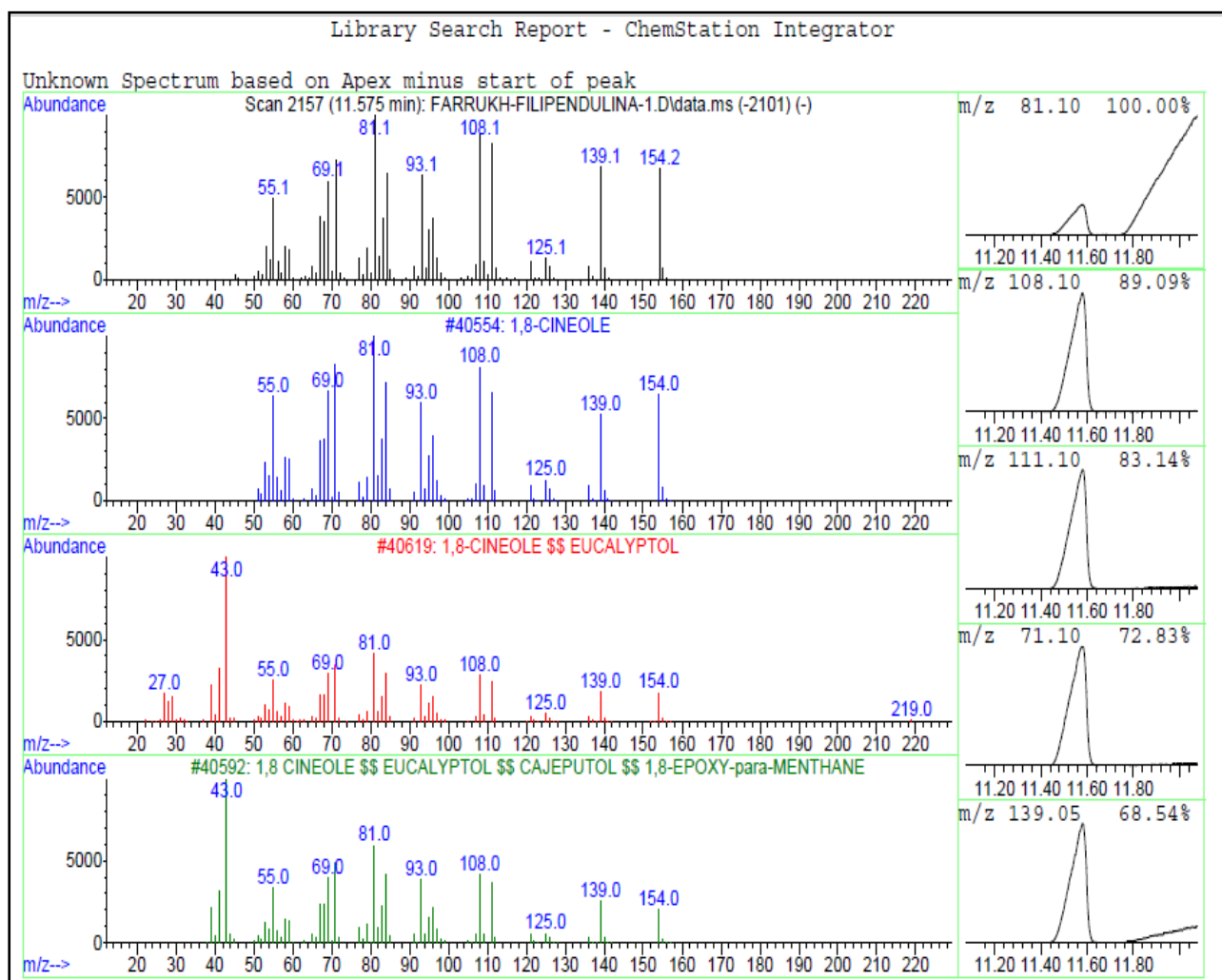
	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\HPCH2205.L			
1 20.14 Carvacrol	1507	000499-75-2	95
2 19.71 Thymol	1504	000089-83-8	87
3 23.32 Carvacrol acetate	365	006380-28-5	83
C:\Database\Wiley275.L			
1 Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethy...	35739	000499-75-2	93
2 Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethy...	35734	000499-75-2	93
3 Phenol, 5-methyl-2-(1-methylethy...	35726	000089-83-8	90



Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farrukh\FARRUKH-SALVIA SCAREA.D
Sample : Salvia scarea

Peak Number: 24 at 22.473 min Area: 372640166 Area % 38.54

The 3 best hits from each library.			
	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\HPCH2205.L			
1 25.53 Linalool butanoate	1017	000078-36-4	90
2 18.16 Linalool acetate	1505	000115-95-7	87
3 27.43 Linalool isovalerate	1633	001118-27-0	87
C:\Database\Wiley275.L			
1 Linalyl acetate \$\$ 1,6-Octadien-...	80673	000115-95-7	91
2 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-...	156000	007149-26-0	91
3 LINALYL ACETATE	80893	000115-95-7	90

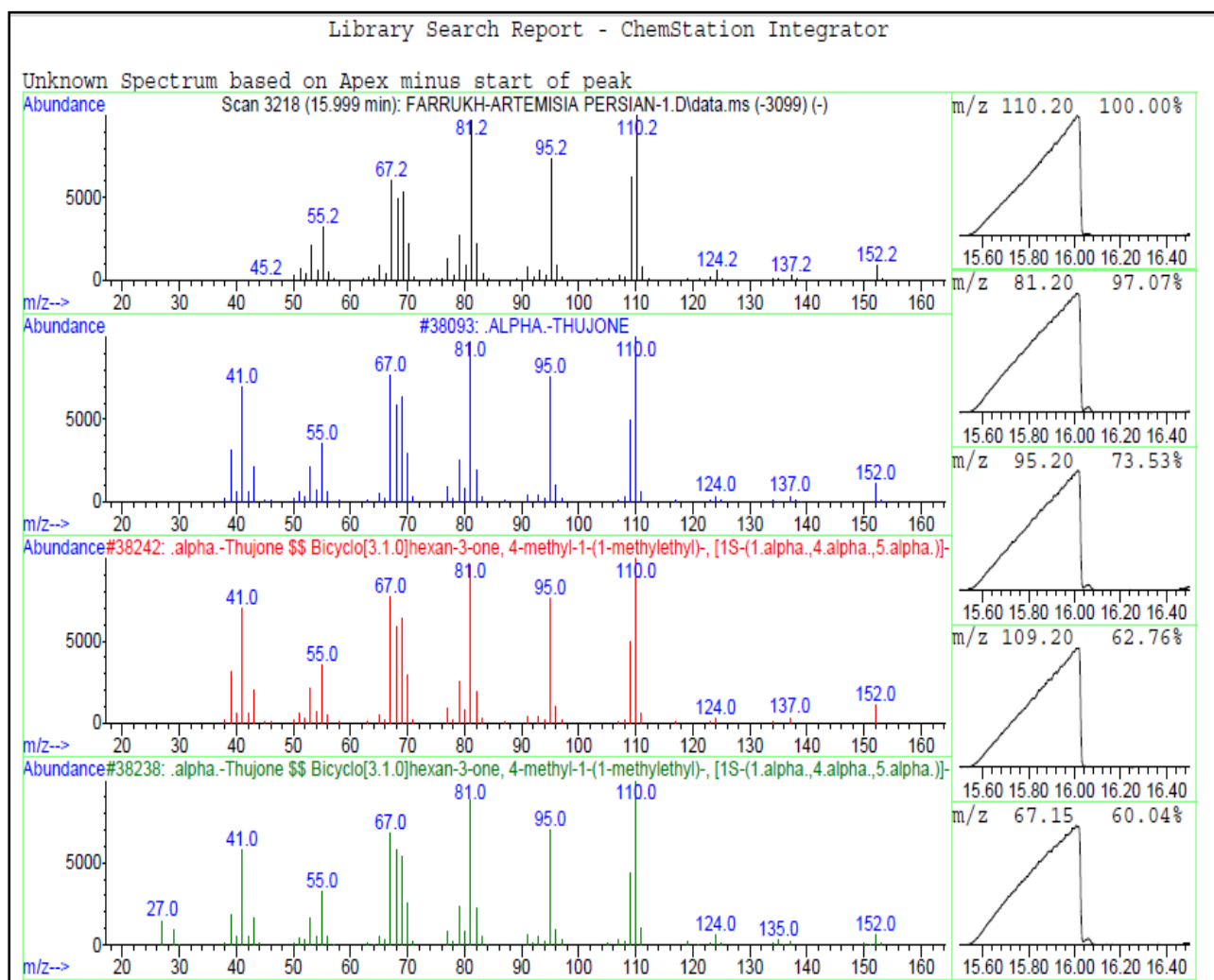


Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farrukh\FARRUKH-FILIPENDULINA-1.D
 Sample : Filipendulina-1

Peak Number: 12 at 11.575 min Area: 76857936 Area % 8.81

The 3 best hits from each library.

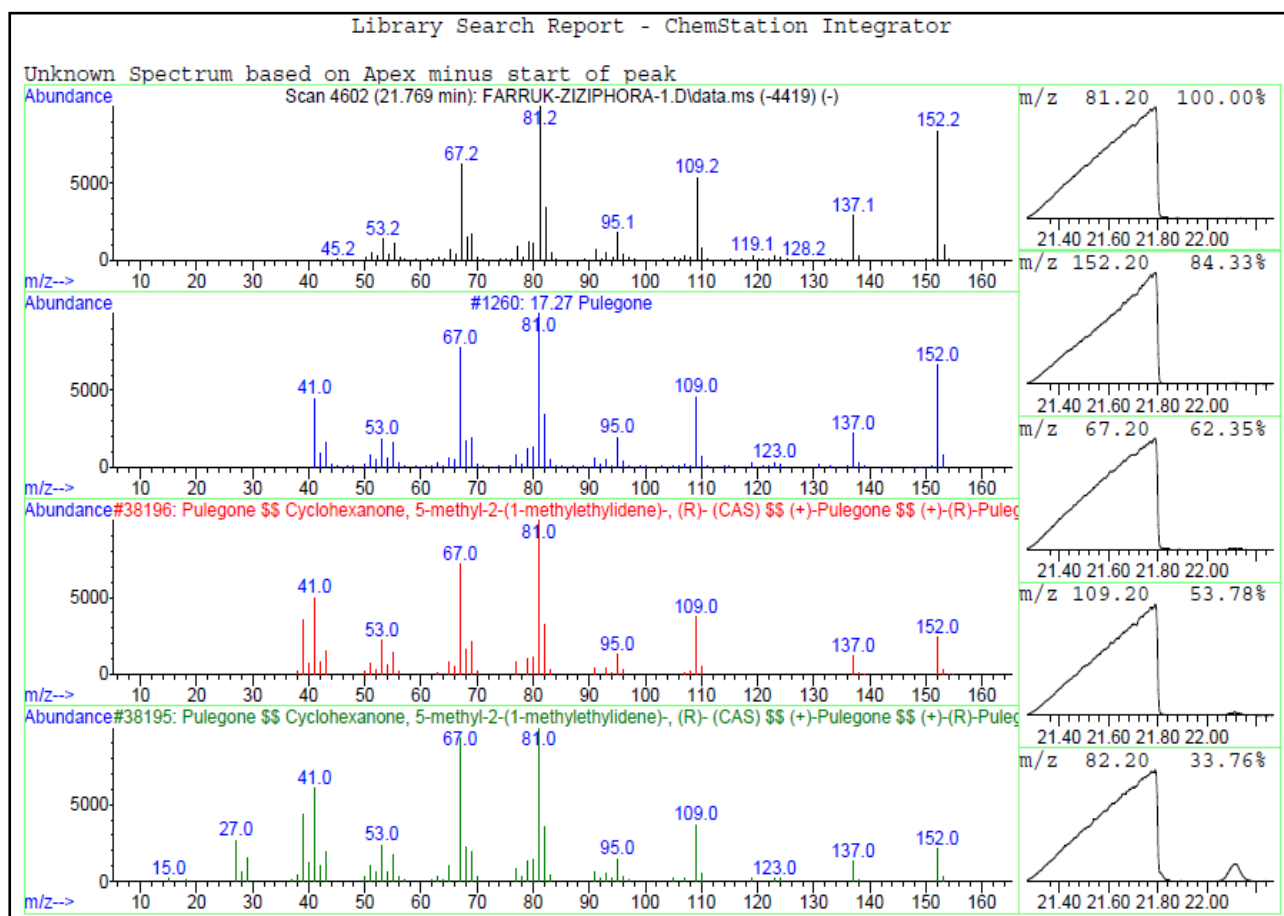
	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\HPCH2205.L			
1 8.76 Cineole<1,8->	160	000470-82-6	89
2 14.66 Terpinen-4-ol	910	000562-74-3	35
3 2.61 Methyl cyclohexene	2072	000591-47-9	15
C:\Database\Wiley275.L			
1 1,8-CINEOLE	40554	000470-82-6	99
2 1,8-CINEOLE \$\$ EUCALYPTOL	40619	000470-82-6	97
3 1,8 CINEOLE \$\$ EUCALYPTOL \$\$ CAJ...	40592	000470-82-6	95



Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farrukh\FARRUKH-ARTEMISIA PERSIAN-1.D
Sample : Artemisia persian-1

Peak Number: 17 at 15.999 min Area: 569197886 Area % 46.68

The 3 best hits from each library.			
	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\HPCH2205.L			
1 12.00 Thujone<trans->	1496	000471-15-8	96
2 11.56 Thujone<cis->	1497	000546-80-5	92
3 4.86 Pyrazine<2-methoxy->	58	003149-28-8	35
C:\Database\Wiley275.L			
1 .ALPHA.-THUJONE	38093	000000-00-0	98
2 .alpha.-Thujone \$\$ Bicyclo[3.1.0...	38242	000546-80-5	98
3 .alpha.-Thujone \$\$ Bicyclo[3.1.0...	38238	000546-80-5	98



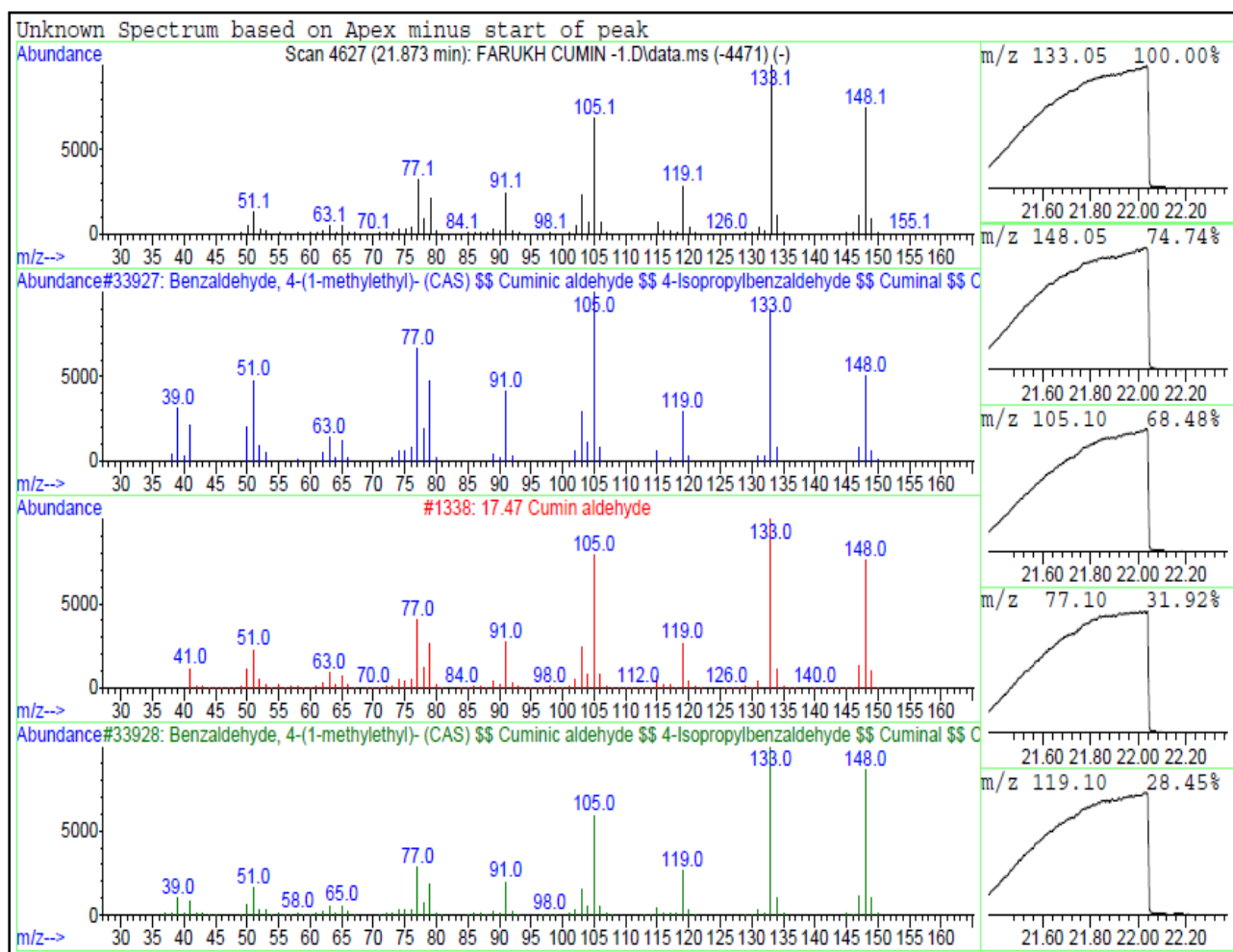
Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farrukh\FARRUK-ZIZIPHORA-1.D

Sample : ziziphora-1

Peak Number: 25 at 21.769 min Area: 620412790 Area % 72.50

The 3 best hits from each library.

	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\HPCH2205.L			
1 17.27 Pulegone	1260	000089-82-7	97
2 15.41 Dihydro carvone<cis->	609	007764-50-3	37
3 20.87 Decadienal<2E,4E->	564	025152-84-5	33
C:\Database\Wiley275.L			
1 Pulegone \$\$ Cyclohexanone, 5-met...	38196	000089-82-7	96
2 Pulegone \$\$ Cyclohexanone, 5-met...	38195	000089-82-7	95
3 Pulegone \$\$ Cyclohexanone, 5-met...	38197	000089-82-7	95



Data File: C:\msdchem\1\DATA\Research-Setzer\farukh\FARUKH CUMIN -1.D
Sample : Cumin-1

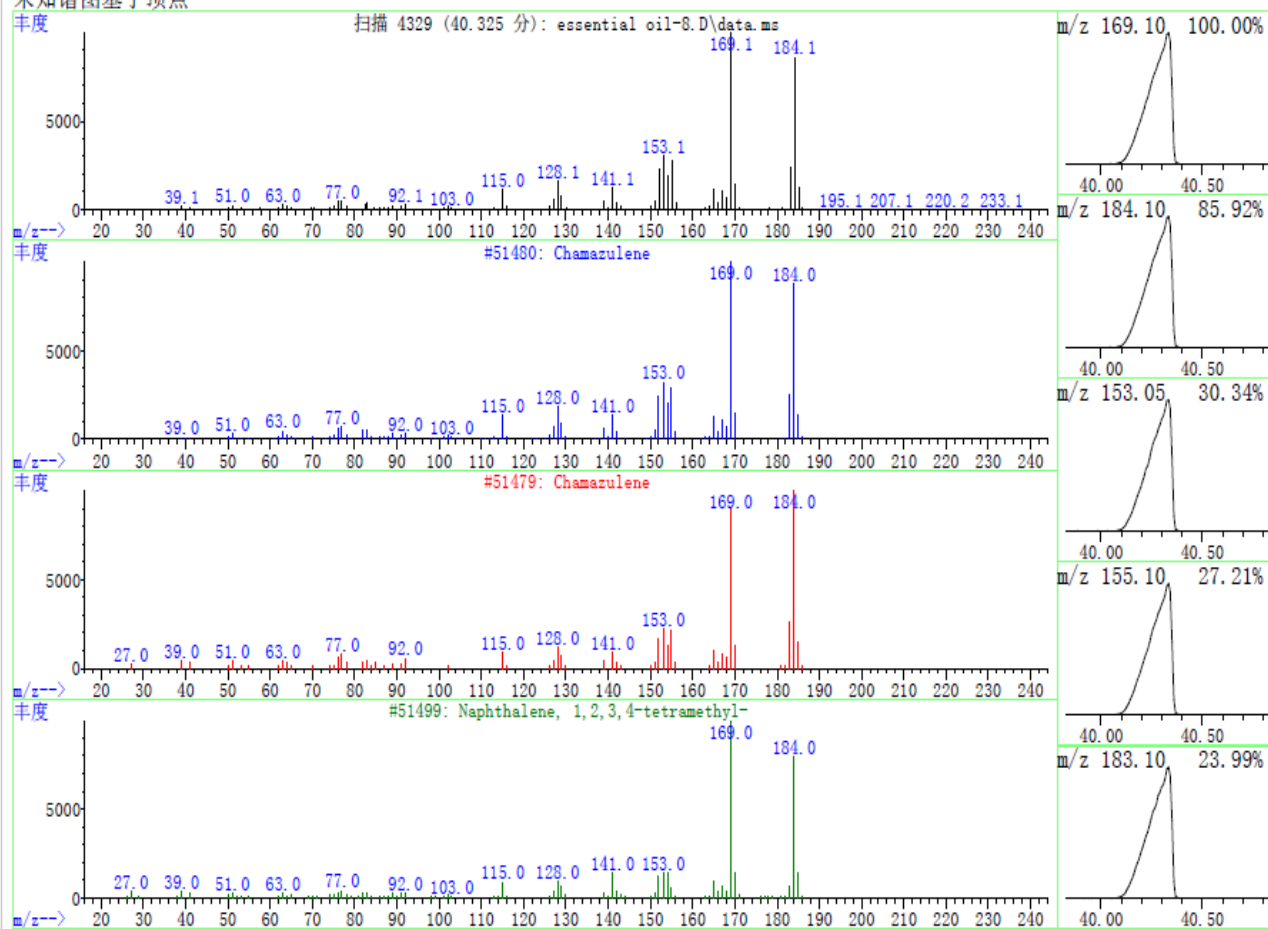
Peak Number: 42 at 21.873 min Area: 1695986830 Area % 24.64

The 3 best hits from each library.

	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\Wiley275.L			
1 Benzaldehyde, 4-(1-methylethyl)-...	33927	000122-03-2	97
2 CUMINAL	34168	000000-00-0	96
3 Benzaldehyde, 4-(1-methylethyl)-...	33928	000122-03-2	96
C:\Database\HPCH2205.L			
1 17.47 Cumin aldehyde	1338	000122-03-2	97
2 16.64 Coahuilensol, methyl ether	2089	072473-09-7	72
3 15.69 Shisofuran	1413	235742-95-7	42

谱库检索报告 - 化学工作站积分器

未知谱图基于顶点



Data File: D:\DATA\essential oil-8.D

样品: essential oil-8

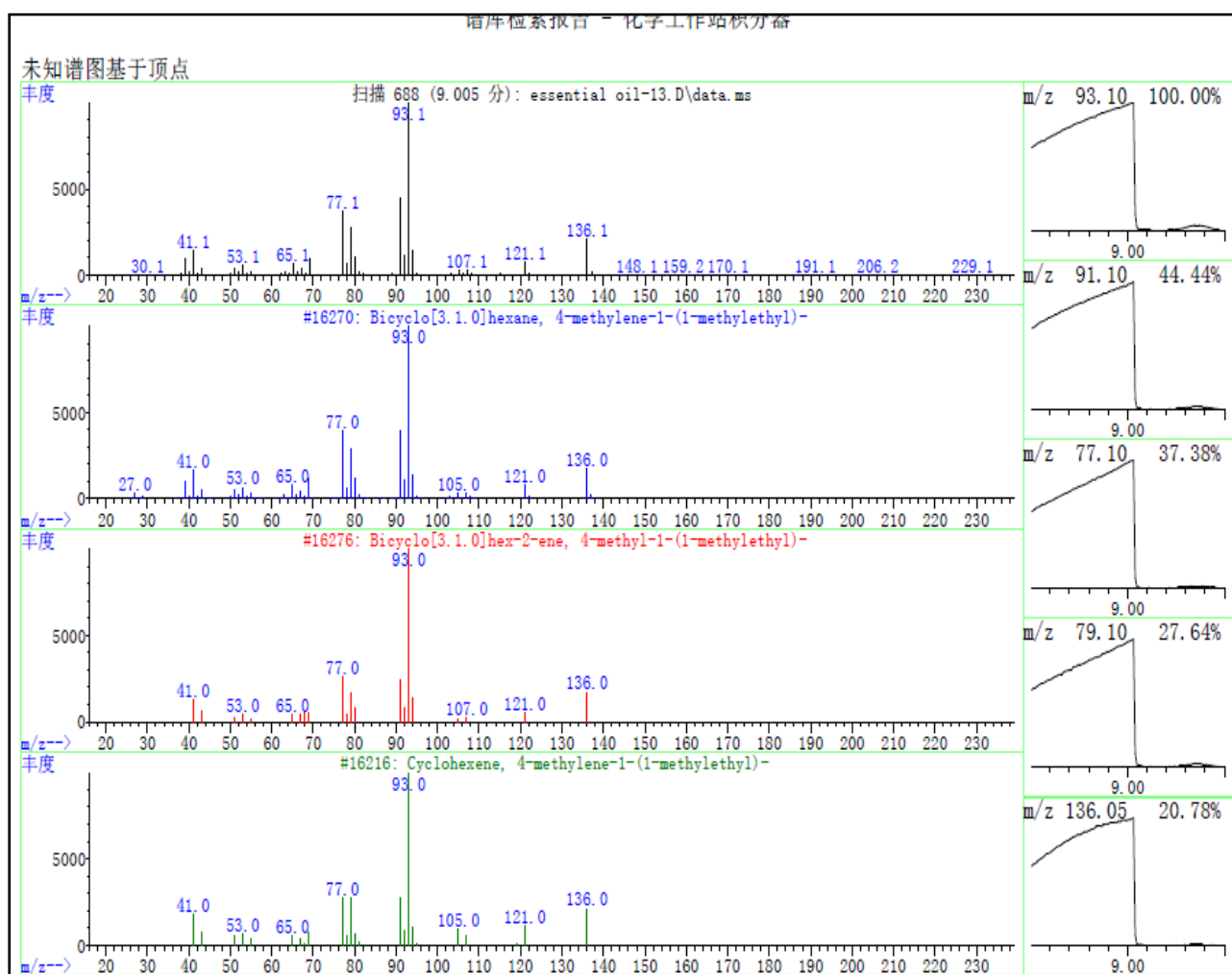
峰编号: 58 40.325 分钟处 面积: 674842975 面积 % 12.04

每个谱库中 3 个最匹配的记录。

Ref\# CAS\# 匹配度

C:\Database\NIST14.L

1 Chamazulene	51480	000529-05-5	99
2 Chamazulene	51479	000529-05-5	98
3 Naphthalene, 1,2,3,4-tetramethyl-	51499	003031-15-0	93



Data File: D:\DATA\essential oil-13.D

样品: essential oil-13

峰编号: 3 9.005 分钟处 面积: 9796074411 面积 % 23.82

每个谱库中 3 个最匹配的记录。

Ref\# CAS\# 匹配度

C:\Database\NIST14.L

1 Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylen...	16270	003387-41-5	96
2 Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 4-methy...	16276	028634-89-1	91
3 Cyclohexene, 4-methylene-1-(1-me...	16216	000099-84-3	90