

ТАҚРИЗИ МУҚАРРИЗИ РАСМӢ

ба диссертатсияи Шаропов Фарух Сафолбекович дар мавзуи «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳои равғанитридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ», барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси 02.00.03 – Химияи органикӣ. – Душанбе, 2025. – 369 с.

Растаниҳо дар давоми фаъолияти ҳаётиашон ду намуд метаболитҳоро, метаболитҳои якума ва дуҷумла синтез менамоянд. Метаболитҳои якума дар ҳама намуди растаниҳо вохурда, онҳо вазифа ва функсияҳои умумиро иҷро мекунанд ва норасоии метаболитҳои якума боиси марги растанӣ мегардад. Мисоли метаболитҳои якума инҳо сафедаҳо, қандҳо, кислотаҳои нуклеинӣ ва липидҳо шуда метавонанд. Метаболитҳои дуҷумла дар гуруҳи махсуси растаниҳо вохурда, онҳо дорои вазифа ва функсияҳои махсус мебошанд. Мисоли метаболитҳои дуҷумла алкалоидҳо, терпенҳо, флавоноидҳо, полифенолҳо, гликозидҳо, танинҳо, кумаринҳо, лигнанҳо ва ғайраҳо шуда метавонанд. Бисёре аз метаболитҳои дуҷумла аз ҷиҳати биологӣ фаъол буда, дорои хосиятҳои муҳими фармакологӣ мебошанд.

Дар ҳама давраи замон таваҷҷуҳ ба растаниҳои шифобахш зиёд мебошад. Таҷрибаҳо нишон медиҳад, ки маводи табиӣ нисбат ба моддаҳои синтетикӣ беҳатар мебошад. Омӯзиши таркиби химиявӣ, фаъолияти биологии растаниҳои ватанӣ ва истифодаи амалии онҳо дар соҳаҳои гуногун масъалаи муҳим маҳсуб меёбад.

Мутобиқати мавзӯ ва муҳтавои диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Диссертатсияи Шаропов Фарух Сафолбекович таҳқиқи илмӣ анҷомёфта буда, ба омӯзишу пажӯҳиши химиявии метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳои равғанитридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ бахшида шудааст. Муаллиф дар он таркиби химиявии 55 намуд растаниҳо маврид омӯзиш қарор дода, шашсаду шасту ду пайвастаи химиявиро дар таркиби равғанҳои атрии онҳо идентификасия намудааст, ки онҳо ба синфҳои гуногуни моддаҳои химиявӣ аз қабилӣ карбогидрогенҳо (беҳади қатори этиленӣ ва атсетилени, ароматӣ, монотерпенӣ, сесквитерпенӣ), спиртҳо, фенилпропаноидҳо, эфирҳои содда, эпоксидҳои монотерпенӣ ва сесквитерпенӣ, алдегидҳо, кетонҳо, лактонҳо, эфирҳои мураккаб, пайвастаҳои дисулфидӣ ва нитрогендор мансуб мебошанд. Илова ба ин вобастагии сохт ва фаъолияти биологии 108 компонентҳои индивидуалӣ омӯхта шудааст. Муҳтавои диссертатсияи тақризшаванда барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси 02.00.03 – Химияи органикӣ пурра мувофиқат менамояд.

Мубрамии мавзуи таҳқиқи диссертатсионии Шаропов Фарух Сафолбекович дар мавзуи «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуюмаи растаниҳои рағаниатридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ» дар он зоҳир мешавад, ки таҳқиқи мазкур ба омӯзиши таркиби химиявӣ, фаъолияти биологии растаниҳо, ба хусус растаниҳои дар Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯйянда равона карда шудааст. Дар рафти таҳқиқот манбаҳои нави моддаҳои фаъоли биологӣ ошкор карда шудаанд, ки бисёри онҳо барои саноати химия, дорусозӣ, атриёт, тиб, хӯрокворӣ муҳим мебошанд.

Дар рисола, ба идентификасияи пайвастаҳои химиявӣ, характеристикаи масс фрагментҳои порашудаи молекулаҳо ҳангоми таҳлили онҳо тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ, таҳлили микдории метаболитҳои дуюмаи тезбухоршавандаи таркиби растаниҳо таваҷҷуҳи хосса дода шудааст.

Дарачаи навгонии натиҷаҳо дар диссертатсия ва нуктаҳои илмие, ки ба химия пешниҳод мешаванд.

Навгонии асосии диссертатсияи тақризшаванда аз он иборат аст, ки муаллифи он Шаропов Ф.С. таркиби химиявии метаболитҳои дуюмаи тезбухоршавандаи 55 намуди растаниҳоро мавриди омӯзиш қарор додааст, ки 13 намуди онҳо умуман дар тамоми дунё омӯхта нашудааст. Дар умум, шашсаду шасту ду пайвастагии химиявӣ дар таркиби растаниҳо идентификатсия карда шуда, аз ин барои 108 пайвастагии химиявӣ маълумоти муфассали спектрометриро пешниҳод намудааст. Таснифоти химиявии пайвастаҳои ошкоргардида, муфассал ва фаҳмо гузаронида шудааст. Бори аввал ба муаллиф имкон фароҳам гаштааст, ки қонунияти вобастагии сохт ва фаъолияти биологии метаболитҳои омӯхташударо, ошкор созад. Илова ба ин, манбаҳои табиӣ зиёда аз 100 моддаҳои фаъоли биологиро муайян намуда, истифодаи амалии онҳоро дар соҳаҳои гуногун тавсия додааст. Инчунин, аввалин маротиба лактони ароматии юганин аз таркиби решаи растани юған ошкор карда шуда, структураи химиявии он бо усулҳои гуногуни резонанси ядрӣ - магнитӣ (^1H , ^{13}C ва алоқамандии бандҳои каратии гетероядрӣ) пурра муайян карда шудааст.

Нуктаҳои ба химия пешниҳодшаванда мушаххас ва фаҳмо баён гаштаанд. Ҳар як банди дар диссертатсия барои химия пешниҳодшаванда бо далелҳои илмӣ асоснок карда шудааст.

Асоснокӣ ва эътимоднокии хулосаю тавсияҳои дар диссертатсия ифодаёфта.

Диссертатсияи Шаропов Фарух Сафолбекович дар мавзуи «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуюмаи растаниҳои рағаниатридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ» дар тақия бо маълумотҳои

мӯътамади илмӣ омода гардидааст. Ҳангоми иҷрои корҳои таҳқиқотӣ барои ҷудосозӣ, омӯзиши таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии метаболитҳои атрии растаниҳо усулҳои муосири илмӣ-таҳқиқотӣ истифода шудаанд. Натиҷаҳои таҳқиқ бо усулҳои коркарди омӯрӣ санҷида шудаанд, ки аз эътимоднокии онҳо шаҳодат медиҳад. Хулосаю тавсияҳои дар диссертатсия ифодаёфта мушаххас ва фаҳмо буда, фарогири мазмуну мӯҳтавои диссертатсия мебошанд.

Ҳаҷм ва сохтори диссертатсия. Сохтори рисолаи илмӣ Шаропов Фарух Сафолбекович дар мавзӯи «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуҷумлаи растаниҳои равғанатридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ», барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори илмҳои химия аз рӯйи ихтисоси 02.00.03 – Химияи органикӣ аз рӯйхати ихтисорот, муқаддима, панҷ боб, хулоса ва номгӯйи адабиёт иборат буда, ҳаҷми умумии диссертатсия 360 саҳифаро дар бар мегирад.

Дар муқаддима асоснокии интиҳоби мавзӯ шарҳ дода шуда, мақсаду вазифаҳо, объекту мавзӯи таҳқиқ, наwgониҳои илмӣ, аҳамияти амалии натиҷаҳои бадастовардашуда муайян карда шудаанд.

Дар боби якум диссертатсия, ки шаҳри адабиёти илмӣ мебошад, аз панҷ зербоб иборат буда, масъалаҳои калидии зерин баррасӣ гардидаанд: химияи карбогидрогенҳои терпенӣ ва ҳосилаҳои онҳо; фитохимияи растаниҳои таҳқиқшаванда; усулҳои таҳлили моддаҳои тезбухоршаванда; ва фаъолияти биологии метаболитҳои дуҷумлаи растани.

Аз ҷумла, муаллиф дар боби мазкур қайд менамояд, ки химияи карбогидрогенҳои терпенӣ ва ҳосилаҳои онҳо гуногунранг буда, монотерпенҳо, сесквитерпенҳо ва ҳосилаҳои оксигендори онҳо аз қабili спиртҳо, алдегидҳо, кетонҳо, фенолҳо, эфирҳои содда, эфирҳои мураккаб дар таркиби табиат васеъ паҳн гаштаанд.

Муаллиф дар доираи боби мазкур баён медорад, ки истифодаи усули хроматографияи газӣ - масс спектрометрӣ ҳангоми таҳлили метаболитҳои атрии тезбухоршаванда, барои ба даст овардани маълумоти муфасссали кимиёвӣ хеле муҳим мебошад.

Дар боби дуюм ин таҳқиқот "Қисми эксперименталӣ", рӯйхати растаниҳои омӯхташуда, ки асосан марбут ба се оила *Apiaceae*, *Asteraceae* ва *Lamiaceae* мебошанд, оварда шудааст. Маводи химиявии дар корҳои илмӣ истифодашуда, аз ширкатҳои машҳури дунё, аз қабili Aldrich, AppliChem, Fluka, Merck, Roth ва Sigma харидорӣ карда шуданд, ки сифати маҳсулоти онҳо қабili қабул мебошанд. Ҷудосозии равғанҳои атрӣ дар се намуди дастгоҳ: Гинзберг; Клевенчер ва Ликенс-Никерсон гузаронида шудааст. Таҳлили хроматографияи газӣ бо детектори шуълагӣ-ионизатсионӣ ва масс

спектрометрӣ барои санҷиши таркиби миқдории омехтаҳои терпенӣ ва терпеноидӣ истифода гардидааст, ки параметрҳои барои гузаронидани ин усулҳо муфасссал дар ин боб оварда шудаанд. Дар боби дуюм, инчунин, шарҳи усулҳои муайян намудани қобилияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ, зиддисаратонӣ ва санҷишҳои омории таҳқиқот мушахас оварда шудаанд.

Дар боби сеюм, "Таркиби химиявии рағанҳои атрӣ" натиҷаҳои асосии омӯзиши метаболитҳои дуюмаи атрии 55 намуди растаниҳо тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрӣ пешниҳод карда шудаанд. Натиҷаи таркиби химиявии рағани атрии растаниҳои омӯхташаванда дар 20 ҷадвал ва хроматограммаи онҳо дар 14 расм ба таври муфасссал ва фаҳмо оварда шудаанд. Бояд қайд намуд, ки таркиби химиявии рағани атрии як қатор растаниҳо бори аввал мавриди таҳқиқ қарор дода шудаанд.

Дар боби чорум, "Биомолекулаҳои муҳим дар таркиби растаниҳои омӯхташаванда" ахбороти муфасссал дар бораи сохти химиявӣ, вақт ва индекси нигоҳдорӣ, масс фрагментатсия, намунаи фрагментатсияи масса ба заряд (m/z), идентификатсия, дарёфт, манбаъҳо ва соҳаи истифодабарии компонентҳои асосии таркиби рағанҳои атрии таҳқиқшаванда ҳам оварда шудааст. Таснифоти компонентҳо бо тартиби карбогидрогенҳои ғайрисиклӣ, сиклӣ, ароматӣ, монотерпенҳо, сесквитерпенҳо, спиртҳо, монотерпеноидҳои спиртӣ ва сесквитерпеноидҳои спиртӣ, дитерпеноидҳо, пайвастагиҳои фенилпропаноидӣ, эфирҳои содда, эпоксидҳои монотерпенӣ ва сесквитерпенӣ, алдегидҳо, монотерпеноидҳои алдегидӣ, пайвастаҳои кетонӣ, лактонҳо, эфирҳои мураккаб, пайвастаҳои дисулфидӣ ва нитрогендор гузаронида шудааст, ки мантиқан дуруст ва ҷавобгӯ ба таснифоти пайвастҳои органикӣ ҳам аз рӯи сохтори скелети атомҳои карбон ва ҳам мавҷудияти гурӯҳҳои функционалӣ мебошад.

Характеристикаи пурраи масс спектрии зиёда аз сад пайвастаи химиявӣ муфасссал дар боби чор оварда шудаанд, ки дар оянда метавонанд, ҳамчун маҳзани ахбори масс спектрометрӣ истифода гарданд. Инчунин дар ин боб, оиди характеристикаи спектрҳои резонанси магнити ядрой ва алоқамандии бандҳои каратии гетероядроии пайвастагии юганин А, ки бори аввал аз таркиби решаи растани юған ҷудо сохта шудааст, оварда шудаанд, ки хеле муҳим мебошанд.

Дар боби панҷум, "Фаъолнокии биологии рағанҳои атрии омӯхташаванда", муҳокимаи натиҷаҳои фаъолияти антиоксидантӣ, зиддибактериявӣ ва зиддисаратонии рағанҳои атрӣ дар шароитҳои *in vitro* ва *in silico* пешниҳод карда шудааст. Муаллиф дар доираи боби мазкур баён медорад, ки рағанҳои атрии растаниҳои *Origanum tyttanthum*, *Galagania fragrantissima*, *Mentha longifolia*, *Artemisia absinthium* фаъолнокии биологии

баланд доранд. Тавассути докинги молекулавӣ нишон дода шудааст, ки 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.

Хулосаи умумии кори диссертационӣ аз 8 банд иборат буда, дар онҳо муҳимтарин натиҷаҳои илмӣ бадастомада ҷамъбаст ва таҳлил гардидаанд. Дар қисми хулосавии кори диссертационии Шаропов Ф.С. як қатор тавсияҳо оид ба татбиқи натиҷаҳои бадастомада дар амалия пешниҳод шудаанд, ки аҳамияти илмӣ ва амалӣ дошта, метавонанд дар рушди таҳқиқоти минбаъда низ истифода шаванд.

Аҳамияти илмӣ, амалӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоии диссертатсия.

Аҳамияти илмӣ-амалии диссертатсия дар он зоҳир мегардад, ки он дорои маълумоти муфасссал ва муътамад оид ба фитохимия ва фаъолияти биологии як қатор растаниҳои шифобахши маҳаллӣ мебошад. Таҳқиқи таркиби химиявии метаболитҳои дуҷомаи растаниҳо ба ошкорсозии манбаъҳои нави моддаҳои фаъоли биологӣ мусоидат менамояд, ки метавонанд ҳамчун асос барои таҳияи доруҳои табиӣ ва синтези моддаҳои нави доругӣ истифода шаванд. Илова ба ин, натиҷаҳои бадастомада барои соҳаҳои гуногун - аз ҷумла дорусозӣ, тибби муосир, косметология, саноати атриёт ва ҳатто кишоварзӣ - аҳамияти амалии назаррас доранд. Бо дарназардошти тавсеаи ҷаҳонии истифодаи маҳсулоти табиӣ ва биологӣ, таҳқиқоти мазкур метавонад, ба рушди иқтисодӣ ва беҳбуди саломатии ҷомеа низ саҳми муайян гузорад.

Наشري натиҷаҳои таҳқиқот вобаста ба мавзӯи диссертатсия.

Оид ба мавзӯи диссертатсия муаллиф 90 корҳои илмӣ, аз ҷумла 1 монография ва 2 боби китоб дар маҷаллаҳои илмӣ тақризшавандаи дохилӣ ва байналмилалӣ, инчунин дар маҷмуаҳои конференсияҳои илмӣ-амалӣ ба табъ расонидааст. Натиҷаҳои таҳқиқот дар маҷаллаҳои муътабари илмӣ нашр гардида, боиси баланд гардидани сатҳи эътимод ва эътирофи илмӣ кор дар сатҳи байналмилалӣ шудаанд.

Мутобиқати барасмиятдарории диссертатсия ба талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

Диссертатсия ва автореферат бо дарназардошти талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия гардида, мазмун ва муҳтавои пурраи таҳқиқоти илмиро фаро мегиранд.

Автореферат муҳтавои асосӣ ва натиҷаҳои муҳимтарини диссертатсияро пурра инъикос менамояд ва ба талаботи муқаррарнамудаи «Тартиби додани

дараҷаҳои илмӣ», ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, №267 тасдиқ шудааст, ҷавобгӯ мебошад.

Эродҳо нисбат ба мазмуну муҳтавои диссертатсия. Бо вучуди баҳои мусбате, ки дар тақриз зикр гардидааст, дар диссертатсияи Шаропов Фарух Сафолбекович, тахти унвони «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуҷомаи растаниҳои рағғаниатридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрии», яқчанд ҳолатҳои баҳсталаб ҷой доранд, ки муҳимтарини онҳо чунинанд:

1. Дар таркиби растаниҳо бисёр компонентҳои ошкор карда шудаанд, ки онҳо дорои ду изомери геометрии (*cis*- ва *trans*-изомерҳо) мебошанд, ки идентификатсияи онҳо тавассути усули масс спектралӣ душвор аст, чунки фрагментҳои масс ба заряди онҳо қариб якхел мебошанд. Чи гуна изомерҳои геометрииро аз ҳамдигар фарқ намудаанд?
2. Ҷудосозии метаболитҳои дуҷомаи атрии дар се намуди дастгоҳ: Гинзберг; Клевенчер; ва Ликенс-Никерсон гузаронида шудааст (диссертатсияи муаллиф, саҳ 76). Мутасифона, дар матни диссертатсия оварда нашудааст, ки кадоме аз ин дастгоҳҳо барои ҷудосозии метаболитҳои кадом намуди растаниҳо истифода гардидааст?
3. Ҳангоми характеристикаи рағғанҳо параметрҳои адади кислотанокӣ ва адади йодӣ муайян карда мешаванд, аз чи сабаб дар қори мазкур ин параметрҳо муайян карда нашудаанд?
4. Таъсири рағғанҳои атрии зидди 5 намуд ҳуҷайраҳои саратони одам санҷида шудаанд, вале таъсири онҳо барои ҳуҷайраҳои солим омӯхта нашудааст?
5. Дар диссертатсия маълумот дар бораи механизми таъсири зиддимикробӣ ва зиддисаратонии рағғанҳои атрии омӯхаташаванда камтар пешниҳод карда шудааст.
6. Ҳамчун тавсия, дар қорҳои ояндаи муаллиф маводи дорувориро дар асоси метаболитҳои атридор дидан меҳоям.

Бояд таъкид кард, ки эродҳои зикршуда ба арзиши илмӣ ва аҳамияти амалӣ-назариявии қори мазкур таъсири ҷиддӣ намерасонанд. Онҳо муҳтавои умумии таҳқиқотро қоста намесозанд.

Хулоса

Диссертатсияи Шаропов Ф.С. зери мавзӯи «Омӯзиши химиявии метаболитҳои дуҷомаи растаниҳои рағғаниатридор тавассути усули хроматографияи газӣ – масс спектрометрии», ки барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои химия дар ихтисоси 02.00.03 – Химияи органикӣ пешниҳод шудааст, дар сатҳи баланди илмӣ иҷро гардида, ба талаботи бандҳои 31, 33, 34

