PHLOMOIDES ISOCHILA VA PHLOMOIDES CANESCENS O'SIMLIKLARINING KIMYOVIY TARKIBI VA BIOLOGIK FAOLLIKLARI: FITOKIMYOVIY TAHLIL VA FARMAKOLOGIK ISTIQBOLLAR

Sotiboldiyev Akramjon Akbarali o'g'li

Annotatsiya

Mazkur maqolada Lamiaceae oilasiga mansub Phlomoides isochila va Phlomoides canescens o'simliklarining kimyoviy tarkibi, biologik faol birikmalari va farmakologik tadqiqotlar uchun istiqbollari ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilinadi. Dorivor o'simliklar tarkibidagi ikkilamchi metabolitlarni aniqlash tabiiy biologik faol moddalar manbalarini izlash, ularning biologik xususiyatlarini baholash va istiqbolli o'simlik xomashyolaridan foydalanish yo'nalishlarini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Phlomoides isochila ning O'zbekistonda o'suvchi namunalaridan ajratilgan efir moyi tarkibida β-tuyon, kamfora va 1,8-sineol asosiy uchuvchan komponentlar sifatida qayd etilgan. Mazkur o'simlik efir moyining ayrim gram-musbat bakteriyalarga qarshi faolligi ham o'rganilgan. Phlomoides canescens bo'yicha 2026-yilda e'lon qilingan tadqiqotda esa suvda eruvchan polisaxaridlar, pektin moddalari va gemitsellyuloza komponentlari, shuningdek, ajratilgan fraksiyalarning mikroorganizmlar bilan o'zaro ta'siri va prebiotik salohiyati muhokama qilingan. Phlomoides turkumiga oid boshqa ilmiy manbalarda iridoidlar, feniletanoid glikozidlar, flavonoidlar va diterpenoidlar ham muhim fitokimyoviy guruhlar sifatida ko'rsatiladi. Ushbu maqolada ikki o'simlikning mavjud ma'lumotlari o'zaro qiyoslanib, ularning fitokimyoviy profilini chuqur o'rganish uchun xromatografik, spektrometrik va biologik sinov usullarini birgalikda qo'llash zarurligi asoslanadi.

Kalit so'zlar: Phlomoides isochila, Phlomoides canescens, Lamiaceae, fitokimyo, efir moyi, polisaxaridlar, flavonoidlar, iridoidlar, antimikrob faollik, antioksidant faollik, prebiotik xususiyatlar.

1. Kirish

Dorivor o'simliklar tarkibidagi tabiiy birikmalar zamonaviy kimyo, farmakognoziya, biokimyo va farmatsevtika sohalarida muhim tadqiqot obyektlaridan hisoblanadi. O'simliklarning kimyoviy tarkibini o'rganish nafaqat yangi biologik faol moddalarni aniqlash, balki o'simlik xomashyosining sifat ko'rsatkichlarini belgilash, kimyoviy xilma-xilligini baholash va tabiiy mahsulotlardan foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Lamiaceae oilasi efir moylari, fenolik birikmalar, flavonoidlar va boshqa ikkilamchi metabolitlarga boy o'simliklarni o'z ichiga oladi. Ushbu oilaga mansub Phlomoides turkumi vakillari kimyoviy sistematika, tabiiy birikmalar kimyosi va biologik faollikni o'rganish nuqtayi nazaridan alohida qiziqish uyg'otadi. Mazkur turkumning taksonomik tarkibi zamonaviy morfologik va molekulyar-filogenetik tadqiqotlar asosida qayta ko'rib chiqilmoqda [1, 2].

Mohammadi va hammualliflarining sharh maqolasida Phlomoides turkumi uchun iridoidlar, feniletanoidlar va furano-labdan tipidagi diterpenoidlar muhim kimyoviy guruhlar sifatida qayd etilgan [1]. Biroq turkum vakillarida aniqlangan birikmalarning barchasini har bir alohida tur uchun xos deb hisoblash mumkin emas. Har bir o'simlik turi, uning o'sish hududi, vegetatsiya bosqichi va ishlatilgan ekstraksiya usuli kimyoviy profilga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Phlomoides isochila va Phlomoides canescens o‘simliklarini birgalikda o‘rganish uchuvchan komponentlar, polisaxaridlar va boshqa biologik faol moddalar o‘rtasidagi farqlarni aniqlashga yordam beradi. Bunda faqat mavjud adabiyot ma’lumotlarini umumlashtirish bilan cheklanmasdan, ikki tur uchun bir xil sharoitda bajariladigan qiyosiy eksperimental tadqiqotlarni tashkil etish ham muhimdir.

Ushbu maqolaning maqsadi P. isochila va P. canescens o‘simliklarining kimyoviy tarkibi hamda biologik faolligi to‘g‘risidagi mavjud ilmiy ma’lumotlarni tahlil qilish, ularning o‘ziga xos xususiyatlarini qiyoslash va keyingi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo‘nalishlarni belgilashdan iborat.

2. Tadqiqot materiallari va metodlari

2.1. Tadqiqotning ilmiy yondashuvi

Maqola mavjud ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish va fitokimyoviy tadqiqotlar uchun metodik yondashuvlarni ishlab chiqishga asoslangan sharh maqolasi sifatida tuzildi. Tahlilda Phlomoides turkumining kimyoviy tarkibi va biologik xususiyatlariga bag‘ishlangan sharhlar, P. isochila efir moyi bo‘yicha eksperimental maqola hamda P. canescens polisaxarid fraksiyalariga oid tadqiqot ma’lumotlari hisobga olindi [1–4].

Ushbu maqolada yangi laboratoriya tajribasi bajarilgani yoki mualliflar tomonidan mustaqil o‘lchovlar o‘tkazilgani da’vo qilinmaydi. Shuning uchun keltirilgan kimyoviy komponentlar va biologik faollik natijalari tegishli adabiyot manbalariga bog‘langan holda talqin qilinadi.

2.2. O‘simlik xomashyosini o‘rganishning tavsiya etiladigan tartibi

Kelgusidagi eksperimental tadqiqotlarda har ikki turning yer ustki qismlari, jumladan, barglari, poyalari va gullarini alohida yoki belgilangan nisbatlarda birlashtirilgan holda o‘rganish mumkin. O‘simliklarning turi botanika mutaxassisi tomonidan aniqlanishi, gerbariy namunasi tayyorlanishi va voucher raqami qayd etilishi lozim.

Namuna olish joyi, geografik koordinatalar, yig‘ilgan sana, o‘simlikning rivojlanish bosqichi, quritish harorati va saqlash sharoitlari hujjatlashtirilishi kerak. Bu talablar kimyoviy tarkibdagi hududiy va mavsumiy farqlarni to‘g‘ri talqin qilish uchun zarur.

2.3. Kimyoviy tarkibni aniqlash usullari

Efir moylarining tarkibini aniqlash uchun gidrodistillatsiya va gaz xromatografiyasi–mass-spektrometriya (GC–MS) usullaridan foydalanish tavsiya etiladi. Uchuvchan birikmalarni identifikatsiya qilishda mass-spektrlar, retensiya indekslari va standart moddalar bilan taqqoslash natijalari hisobga olinishi kerak.

Fenolik birikmalar va flavonoidlarni aniqlashda yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC yoki UHPLC), diod-matritsali detektor (DAD) hamda imkoniyat mavjud bo‘lsa, yuqori aniqlikdagi mass-spektrometriya (LC–MS/MS) qo‘llanishi mumkin.

Polisaxaridlarni o‘rganishda suvli ekstraksiya, etanol yordamida cho‘ktirish, fraksiyalash, molekulyar massa taqsimotini aniqlash va monosaxarid tarkibini tahlil qilish usullari qo‘llanilishi mumkin. Zarur holatlarda FTIR va yadro magnit rezonansi (NMR) spektroskopiyasi yordamida strukturaviy xususiyatlar baholanadi.

2.4. Biologik faollikni baholash

Antioksidant xususiyatlarni baholash uchun DPPH va ABTS radikallarini tutib qolish sinovlari, shuningdek, FRAP usulidan foydalanish mumkin. Bunda ekstrakt konsentratsiyasi, nazorat namunasi, musbat standart va takroriy o‘lchovlar aniq ko‘rsatilishi lozim.

Antimikrob faollikni o‘rganishda standartlashtirilgan disk-diffuziya yoki quduqcha-diffuziya usullari dastlabki baholash uchun ishlatilishi mumkin. Biroq ushbu usullar natijalarini taqqoslash va

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

miqdoriy xulosa chiqarishda minimal ingibitsiyalovchi konsentratsiya (MIC) va zarur holatlarda minimal bakteritsid konsentratsiya (MBC) ko‘rsatkichlarini aniqlash maqsadga muvofiq.

P. canescens polisaxarid fraksiyalarining prebiotik xususiyatlarini baholashda foydali mikroorganizmlarning o‘sishi, hujayraviy yashovchanligi va metabolik faolligi nazorat guruhlari bilan taqqoslanishi kerak. Bunday in vitro natijalar bevosita inson organizmidagi klinik samaradorlikni anglatmaydi.

3. Natijalar va ularning ilmiy muhokamasi

3.1. Phlomoides isochila o‘simligining kimyoviy tarkibi

P. isochila ning O‘zbekistonda o‘suvchi yer ustki qismlaridan olingan efir moyining kimyoviy tarkibi Akramov va hammualliflarining 2023-yilda chop etilgan maqolasida o‘rganilgan. Tadqiqotda efir moyining asosiy uchuvchan komponentlari sifatida β-tuyon, kamfora va 1,8-sineol qayd etilgan [3].

Keltirilgan ma’lumotlar P. isochila efir moyining monoterpen tabiatli uchuvchan moddalar bilan tavsiflanishini ko‘rsatadi. β-tuyon va kamfora kabi komponentlar efir moyining kimyoviy profilini shakllantirishda muhim o‘rin tutadi. 1,8-sineol ham ko‘plab aromatik o‘simliklarning uchuvchan fraksiyalarida uchraydigan monoterpen oksididir.

Efir moyining tarkibi o‘simlikning genetik xususiyatlari bilan bir qatorda geografik hudud, tuproq-iqlim sharoiti, yig‘im vaqti, xomashyoni quritish va distillatsiya usullariga ham bog‘liq. Shu sababli P. isochila namunalarining kimyoviy profilini chuqurroq tavsiflash uchun turli hududlardan olingan namunalarning GC–MS natijalarini o‘zaro taqqoslash maqsadga muvofiq.

Mazkur turda uchuvchan moddalar bilan bir qatorda fenolik birikmalar, flavonoidlar, iridoidlar va boshqa qutbli metabolitlarning mavjudligi ham alohida xromatografik tadqiqotlar orqali tekshirilishi kerak. Biroq Phlomoides turkumining boshqa vakillarida uchraydigan moddalarni P. isochila tarkibida aniqlangan birikmalar sifatida ko‘rsatish uchun ushbu turga xos analitik dalillar zarur.

3.2. Phlomoides isochila ning antimikrob faolligi

Akramov va hammualliflarining tadqiqotida P. isochila efir moyining ayrim mikroorganizmlarga qarshi faolligi in vitro sharoitda tekshirilgan. Mualliflar Bacillus subtilis ga qarshi 15,04 ± 0,10 mm va Staphylococcus aureus ga qarshi 10,08 ± 0,12 mm ingibitsiya zonalarini qayd etgan [3].

Natijalardan ko‘rinadiki, mazkur tajriba sharoitida B. subtilis uchun qayd etilgan ingibitsiya zonasi S. aureus ga nisbatan kattaroq bo‘lgan. Bu holat ikki bakteriyaning sezgirligi yoki efir moyining ular bilan o‘zaro ta’siridagi farqlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Biroq faqat ingibitsiya zonasiga asoslanib, efir moyining umumiy antimikrob kuchi yoki klinik samaradorligi haqida qat’iy xulosa chiqarish mumkin emas.

Keyingi tadqiqotlarda bakteriyalar va zamburug‘larning kengroq panelidan foydalanish, MIC va MBC ko‘rsatkichlarini aniqlash, standart antibiotiklar bilan taqqoslash hamda efir moyining sitotoksik xususiyatlarini baholash tavsiya etiladi. Shuningdek, β-tuyonning toksikologik xususiyatlarini hisobga olgan holda efir moyini oziq-ovqat, farmatsevtika yoki boshqa amaliy yo‘nalishlarda qo‘llash masalasi alohida xavfsizlik bahosini talab qiladi.

3.3. Phlomoides canescens o‘simligining kimyoviy tarkibi

P. canescens ning fitokimyoviy tarkibi haqida 2026-yilda e’lon qilingan tadqiqotda o‘simlikning yer ustki qismidan ajratilgan polisaxarid fraksiyalariga alohida e’tibor qaratilgan. Maqolada suvda eruvchan polisaxaridlar, pektin moddalari va gemitsellyuloza komponentlari bilan bir qatorda efir moylari va flavonoid komplekslari ham muhokama qilingan [4].

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Polisaxaridlar o‘simlik hujayra devorining muhim tarkibiy qismlari bo‘lib, ularning molekulyar massasi, monosaxarid tarkibi, eruvchanligi va strukturaviy xususiyatlari biologik tizimlar bilan o‘zaro ta’siriga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Pektinlar va ayrim suvda eruvchan polisaxaridlar funksional oziq-ovqat mahsulotlari hamda prebiotik komponentlar yaratish nuqtayi nazaridan qiziqish uyg‘otadi.

P. canescens polisaxarid fraksiyalarini batafsil o‘rganish uchun ularning umumiy uglevod miqdori, uron kislotalari, monosaxarid tarkibi, molekulyar massa taqsimoti va funksional xususiyatlarini aniqlash zarur. Ushbu ko‘rsatkichlar fraksiyalarning tarkibiy farqlarini aniqlash hamda biologik sinovlarda kuzatilgan natijalarni kimyoviy tuzilish bilan bog‘lash imkonini beradi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, P. canescens uchun yuqorida qayd etilgan barcha kimyoviy guruhlarning aniq miqdoriy ko‘rsatkichlari ushbu maqolada keltirilmaydi. Bunday qiymatlar tegishli laboratoriya natijalari yoki birlamchi maqoladagi to‘liq ma’lumotlar bilan tasdiqlanishi lozim.

3.4. Phlomoides canescens polisaxarid fraksiyalarining biologik xususiyatlari

2026-yilda e’lon qilingan tadqiqotda P. canescens dan ajratilgan polisaxarid fraksiyalarining antimikrob va prebiotik xususiyatlari o‘rganilgan. Maqola annotatsiyasida fraksiyalarning shartli-patogen mikroorganizmlarga qarshi faolligi sefazolin bilan taqqoslanganda sezilarli darajada yuqori bo‘lmagani, shu bilan birga ayrim foydali mikroorganizmlarning o‘sishi, metabolik faolligi va yashovchanligini qo‘llab-quvvatlagani bayon qilingan [4].

Ushbu kuzatuvlar o‘simlik polisaxaridlarining biologik ta’sirini faqat bevosita mikroblarga qarshi faollik bilan cheklamasdan, ularning foydali mikroflora bilan o‘zaro ta’siri nuqtayi nazaridan ham o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi.

Prebiotik salohiyatni baholashda bir nechta mezonlar muhim hisoblanadi: foydali mikroorganizmlarning o‘sish tezligi, hujayralarning yashovchanligi, metabolitlar hosil bo‘lishi va zararli mikroorganizmlar bilan o‘zaro ta’sir. Shu sababli kelgusida P. canescens polisaxarid fraksiyalarining ta’sirini turli probiotik shtammlarda, tegishli substrat nazorati bilan va bir xil konsentratsiyalarda qiyosiy baholash maqsadga muvofiq.

Biroq in vitro sharoitda foydali mikroorganizmlarning o‘sishi kuchayganini inson ichak mikrobiotasining yaxshilanishi yoki kasalliklarning oldini olish bilan tenglashtirib bo‘lmaydi. Buning uchun xavfsizlik, hazm bo‘lish, fermentatsiya mahsulotlari va keyinchalik zarur bo‘lsa klinik tadqiqotlar bilan tasdiqlash talab qilinadi.

3.5. Phlomoides turkumining boshqa vakillarida uchraydigan biologik faol birikmalar

Phlomoides turkumining kimyoviy xilma-xilligini umumiy tushunish uchun turkum bo‘yicha chop etilgan sharhlar muhim manba hisoblanadi. Mohammadi va hammualliflari iridoidlar, feniletanoidlar va furano-labdan diterpenoidlarni turkumning muhim kimyoviy guruhlari qatorida ko‘rsatgan [1]. Çalış va Başer esa Phlomis va Eremostachys turkumlari vakillarining kimyoviy tarkibi, xususan, iridoidlar, feniletanoid glikozidlar va efir moylariga oid ma’lumotlarni umumlashtirgan [2].

Mazkur birikmalar guruhlari quyidagi yo‘nalishlarda ilmiy qiziqish uyg‘otadi:

- **Iridoidlar** — monoterpen tabiatli ikkilamchi metabolitlar bo‘lib, ayrim vakillarining yallig‘lanish jarayonlari bilan bog‘liq biologik mexanizmlarga ta’siri o‘rganilgan.
- **Feniletanoid glikozidlar** — fenolik tuzilishga ega birikmalar bo‘lib, ayrim vakillari antioksidant va boshqa biologik faolliklar yuzasidan tadqiq etilgan.
- **Flavonoidlar** — o‘simliklarda keng tarqalgan fenolik birikmalar guruhi bo‘lib, ularning radikallar bilan o‘zaro ta’siri va boshqa biologik xususiyatlari o‘rganiladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

- **Efir moylari** — turli uchuvchan organik birikmalardan tashkil topgan aralashmalar bo‘lib, ularning biologik xususiyatlari tarkibiy qismlar va ularning nisbatiga bog‘liq.
- **Furano-labdan diterpenoidlar** — ayrim Phlomoides vakillarining kimyoviy profilini tavsiflashda muhim bo‘lgan birikmalar guruhidir.

Ushbu umumiy ma’lumotlar P. isochila va P. canescens uchun yangi tadqiqot gipotezalarini shakllantirishga yordam beradi. Biroq mazkur guruhlarning aniq a’zolari va miqdorlari har bir tur uchun alohida analitik tasdiq talab qiladi.

4. Ikki o‘simlikning qiyosiy tahlili

P. isochila va P. canescens bo‘yicha mavjud ma’lumotlar ularni turli kimyoviy fraksiyalar nuqtayi nazaridan o‘rganish muhimligini ko‘rsatadi. Birinchi tur uchun efir moyining ayrim komponentlari va antimikrob sinov natijalari e’lon qilingan bo‘lsa, ikkinchi tur bo‘yicha polisaxarid fraksiyalari va ularning foydali mikroorganizmlar bilan o‘zaro ta’siri alohida e’tibor markazida bo‘lgan [3, 4].

Qiyosiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, ikkala tur uchun bir xil namuna tayyorlash va analitik metodlardan foydalanish orqali ularning kimyoviy profillarini yanada ishonchli taqqoslash mumkin. Bunda uchuvchan moddalar, fenolik birikmalar va polisaxaridlarni alohida fraksiyalarda o‘rganish kimyoviy xilma-xillikning to‘liqroq tavsifini beradi.

5. Kelgusidagi tadqiqotlarning istiqbolli yo‘nalishlari

5.1. Kompleks fitokimyoviy tahlil

Har ikki turning kimyoviy tarkibini to‘liqroq tavsiflash uchun GC–MS va HPLC/LC–MS/MS usullarini birgalikda qo‘llash tavsiya etiladi. Birinchi usul uchuvchan komponentlarni, ikkinchisi esa fenolik birikmalar va boshqa uchuvchan bo‘lmagan metabolitlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

5.2. Antioksidant faollikni qiyosiy baholash

P. isochila va P. canescens ning turli erituvchilardagi ekstraktlarini bir xil sharoitda o‘rganish, DPPH va ABTS sinovlarini bajarish hamda natijalarni trolox yoki boshqa tegishli standart bilan ifodalash mumkin. IC_{50} qiymatlari aniqlansa, konsentratsiya, inkubatsiya vaqti, nazorat va takroriy o‘lchovlar to‘liq berilishi zarur.

5.3. Antimikrob faollik va xavfsizlik

Efir moylari va boshqa fraksiyalarni turli bakteriya hamda zamburug‘larga qarshi standartlashtirilgan usullarda tekshirish lozim. MIC/MBC ko‘rsatkichlari bilan birga hujayraviy sitotoksiklik va tegishli xavfsizlik parametrlarini baholash biologik faollikni amaliy qo‘llash imkoniyatidan ajratib ko‘rsatishga yordam beradi.

5.4. Polisaxaridlarning strukturaviy xususiyatlari

P. canescens polisaxarid fraksiyalarining monosaxarid tarkibi, molekulyar massasi va funksional xususiyatlarini aniqlash, shuningdek, ularni P. isochila ning tegishli fraksiyalari bilan taqqoslash kelgusidagi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo‘nalishdir. Bunday yondashuv kimyoviy tuzilish va biologik ta’sir o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganishga imkon beradi.

5.5. Natijalarning statistik ishonchliligi

Laboratoriya tadqiqotlarida biologik va texnik takroriy o‘lchovlarni farqlash, o‘rtacha qiymat va standart og‘ishni hisoblash, zarur holatlarda ishonch oralig‘i va tegishli statistik testlarni qo‘llash talab etiladi. Ikki tur o‘rtasidagi farqlarni baholashdan oldin namuna soni, ma’lumotlarning taqsimoti va statistik test shartlari hisobga olinishi kerak.

6. Ilmiy yangilik va amaliy ahamiyat

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Mazkur maqolaning ilmiy ahamiyati ikki Phlomoides turiga oid mavjud kimyoviy va biologik ma'lumotlarni umumlashtirish, ular uchun turli fitokimyoviy fraksiyalarni qamrab oluvchi qiyosiy tadqiqot yo'nalishini taklif etish bilan belgilanadi.

Maqolada P. isochila ning efir moyi va P. canescens ning polisaxarid fraksiyalariga oid ma'lumotlar birgalikda tahlil qilinib, har ikki turda uchuvchan va uchuvchan bo'lmagan komponentlarni kompleks o'rganish zarurati asoslanadi. Bunda ilmiy yangilik yangi birikma ajratib olish yoki biologik faollikni birinchi marta aniqlash da'vosi bilan emas, balki mavjud dalillarni tizimlashtirish va keyingi eksperimental tadqiqotlar uchun metodik asos shakllantirish bilan ifodalanadi.

Amaliy jihatdan, ushbu yo'nalish o'simlik xomashyosining kimyoviy standartlashtirilishi, tabiiy birikmalar manbalarini izlash va istiqboldagi funksional mahsulotlar uchun dastlabki ilmiy ma'lumotlarni to'plashga xizmat qilishi mumkin. Biroq farmatsevtik yoki oziq-ovqat maqsadlarida foydalanishdan oldin samaradorlik, toksikologik xavfsizlik, tarkib barqarorligi va me'yoriy talablar bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

7. Xulosa

Adabiyotlar tahlili Phlomoides isochila va Phlomoides canescens o'simliklarining kimyoviy tarkibi hamda biologik xususiyatlarini o'rganish uchun ilmiy asos mavjudligini ko'rsatadi.

Birinchidan, P. isochila efir moyida β-tuyon, kamfora va 1,8-sineol asosiy uchuvchan komponentlar sifatida qayd etilgan. Shuningdek, mazkur efir moyining ayrim gram-musbat bakteriyalarga qarshi in vitro faolligi to'g'risida ma'lumotlar mavjud.

Ikkinchidan, P. canescens polisaxarid fraksiyalari bo'yicha e'lon qilingan natijalar ushbu o'simlikning uglevod tabiatli birikmalarini, ayniqsa, foydali mikroorganizmlar bilan o'zaro ta'siri va prebiotik salohiyatini chuqurroq o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Uchinchidan, Phlomoides turkumining boshqa vakillarida uchraydigan iridoidlar, feniletanoid glikozidlar, flavonoidlar va diterpenoidlar ikki tur uchun ham kelgusidagi fitokimyoviy tadqiqotlar yo'nalishlarini belgilashda muhim ilmiy asos bo'la oladi. Biroq ushbu birikmalarning aynan P. isochila va P. canescens tarkibida mavjudligi alohida analitik tekshiruvlar orqali tasdiqlanishi kerak.

To'rtinchidan, ikki tur uchun bir xil ekstraksiya, xromatografik tahlil va biologik sinov protokollaridan foydalanish kimyoviy tarkib va biologik xususiyatlarni ishonchli qiyoslash imkonini beradi. Kelgusida GC–MS, HPLC/LC–MS/MS, polisaxaridlarning strukturaviy tahlili, antioksidant va antimikrob sinovlar hamda xavfsizlik bahosini birlashtirgan kompleks tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, P. isochila va P. canescens o'simliklarini kompleks o'rganish ularning fitokimyoviy xilma-xilligini chuqurroq anglash, biologik faol fraksiyalarni aniqlash va kelgusidagi amaliy tadqiqotlar uchun ishonchli ilmiy ma'lumotlar bazasini shakllantirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mohammadi, S., Jafari, B., Pourtaghi Anvarian, S., Nazemiyeh, H., Asnaashari, S., Delazar, A., & Asgharian, P. (2024). Taxonomic revision and clinical importance of Phlomoides genus: A comprehensive review. Pharmaceutical Sciences, 30(1), 21–35. https://doi.org/10.34172/PS.2023.1
2. Çalış, İ., & Başer, K. H. C. (2021). Review of studies on Phlomis and Eremostachys species (Lamiaceae) with emphasis on iridoids, phenylethanoid glycosides, and essential oils. Planta Medica, 87(14), 1128–1151. https://doi.org/10.1055/a-1527-4238

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

3. Akramov, D. Kh., Jabbarov, Sh. A., Ashurova, L. N., & Akramov, T. R. (2023). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of the plant Phlomoides isochila. International Journal of Health Systems and Medical Sciences, 2(3), 73–76. https://doi.org/10.51699/ijhsms.v2i3.1307
4. Rahimova, H. R., & Alidjan, A. (2026). Phytochemical characteristics and biological activity of polysaccharide fractions of Phlomoides canescens. Universum: Chemistry and Biology, 6(144). https://7universum.com/en/nature/archive/item/22897
5. Zhao, Y., et al. (2024). Molecular phylogeny and taxonomy of Phlomoides (Lamiaceae subfamily Lamioideae) in China: Insights from molecular and morphological data. Plant Diversity, 46(4), 462–475. https://doi.org/10.1016/j.pld.2024.04.011

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.