



GLACIUM ELEGANS FISCH VA AMARANTHUS ALBUS O'SIMLIKLARINI KIMYOVIY TARKIBINING ASOSIY XUSUSIYATLARI

Dusnazarova Gulchehra Voxidjonovna

FarDu doktoranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada *Glaucium elegans Fisch.* va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi fitoximik nuqtai nazardan kompleks tahlil qilingan. Tadqiqot davomida ushbu o'simliklar tarkibidagi biologik faol birikmalar, jumladan alkaloidlar, flavonoidlar, fenolik birikmalar, saponinlar, taninlar, organik kislotalar, oqsillar, aminokislotalar, vitaminlar va mineral elementlarning mavjudligi hamda ularning biologik ahamiyati baholandi. Qiyosiy tahlil natijalariga ko'ra, *Glaucium elegans Fisch.* alkaloidlarga boy dorivor o'simlik sifatida, *Amaranthus albus* esa flavonoidlar, fenolik birikmalar va oziqaviy biologik faol komponentlarga boy istiqbolli bioresurs sifatida tavsiflandi. Shuningdek, biologik faol moddalarning tarkibiy o'zgarishiga ekologik omillar va vegetatsiya bosqichlarining ta'siri yoritildi. Tadqiqot natijalari ushbu o'simliklardan farmatsevtika, fitoterapiya, nutratsevtika hamda funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda samarali foydalanishning ilmiy asoslarini kengaytiradi.

Kalit so'zlar: *Glaucium elegans Fisch.*, *Amaranthus albus*, fitoximiya, kimyoviy tarkib, alkaloidlar, flavonoidlar, fenolik birikmalar, biologik faol moddalar, antioksidant faollik, dorivor o'simliklar, metabolitlar, farmakognoziya, bioaktiv birikmalar, fitopreparatlar.

Kirish

So'nggi yillarda dunyo miqyosida dorivor va biologik faol o'simliklarning kimyoviy tarkibini chuqur o'rganish, ularning tarkibidagi tabiiy biologik faol birikmalarni aniqlash hamda farmatsevtika, oziq-ovqat, kosmetologiya va profilaktik tibbiyotda qo'llash imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar ustuvor yo'nalishlardan biriga aylandi. Zamonaviy fitoximiya fanining rivojlanishi natijasida o'simliklarning ikkilamchi metabolitlari — alkaloidlar, flavonoidlar, fenol birikmalari, saponinlar, terpenoidlar, glikozidlar, organik kislotalar, efir moylari hamda boshqa bioaktiv komponentlarning biologik faolligi, farmakologik ta'siri va molekulyar mexanizmlarini aniqlash imkoniyatlari sezilarli darajada kengaydi. Shu bois tabiiy flora vakillarining kimyoviy tarkibini kompleks tahlil qilish nafaqat fundamental botanika va kimyo fanlari, balki farmakognoziya, biotexnologiya, ekologiya hamda zamonaviy tibbiyot rivoji uchun ham muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda.

Markaziy Osiyo, xususan O'zbekiston florasida biologik xilma-xilligi, endemik va dorivor o'simliklarga boyligi bilan ajralib turadi. Mamlakat hududida uchraydigan ko'plab yovvoyi o'simlik turlari hali to'liq fitoximik jihatdan tadqiq etilmagan bo'lib, ularning tarkibidagi biologik faol moddalarning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini



aniqlash dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, ekologik omillar, tuproq-iqlim sharoiti va vegetatsiya bosqichlarining o'simlik metabolitlari tarkibiga ta'sirini o'rganish tabiiy xomashyoni samarali baholash va undan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Glaucium elegans Fisch. turkumi vakillari alkaloidlarga boy dorivor o'simliklar sifatida alohida ilmiy qiziqish uyg'otadi. Ushbu tur tarkibida izoxinolin qatoriga mansub alkaloidlar, flavonoidlar, fenolik birikmalar, organik kislotalar va boshqa ikkilamchi metabolitlarning mavjudligi qayd etilgan bo'lib, ular analgetik, spazmolitik, antioksidant, yallig'lanishga qarshi hamda antimikrob xususiyatlari bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, ushbu o'simlikning turli organlari va vegetatsiya davrlariga qarab kimyoviy tarkibining o'zgaruvchanligi hamda biologik faollik bilan o'zaro bog'liqligini aniqlash fitoximik tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biri sanaladi.

Amaranthus albus esa oziq-ovqat, yem-xashak va dorivor ahamiyatga ega bo'lgan istiqbolli o'simliklardan biri bo'lib, uning tarkibida oqsillar, aminokislotalar, polisaxaridlar, flavonoidlar, fenol birikmalari, betatsianin pigmentlari, vitaminlar, mineral elementlar hamda antioksidant xususiyatga ega bioaktiv moddalar uchraشي aniqlangan. Mazkur komponentlar organizmda oksidlovchi stressni kamaytirish, hujayra metabolizmini tartibga solish va fiziologik jarayonlarni qo'llab-quvvatlashda muhim biologik ahamiyatga ega. Shunga qaramasdan, ushbu turning kimyoviy tarkibini mintaqaviy ekologik sharoitlar bilan bog'liq holda kompleks o'rganish bo'yicha tadqiqotlar yetarli darajada amalga oshirilmagan.

Glaucium elegans Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarini qiyosiy fitoximik jihatdan o'rganish ularning tarkibidagi biologik faol moddalarning xilma-xilligi, sifat va miqdor ko'rsatkichlari, farmakologik istiqbollari hamda tabiiy xomashyo sifatidagi qiymatini ilmiy asosda baholash imkonini beradi. Bunday tadqiqotlar yangi fitopreparatlar yaratish, biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqish, dorivor o'simliklar resurslaridan oqilona foydalanish va mahalliy flora bioresurslarining ilmiy salohiyatini oshirish uchun muhim nazariy hamda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibini fitoximik jihatdan tahlil qilish, ularning asosiy biologik faol komponentlarini aniqlash hamda ushbu birikmalarning ilmiy va amaliy ahamiyatini zamonaviy fitoximiya yondashuvlari asosida baholashdan iborat. Tadqiqot natijalari dorivor o'simliklar kimyosini rivojlantirish, mahalliy o'simlik xomashyosining biologik salohiyatini ochib berish va farmatsevtika sanoati uchun istiqbolli tabiiy manbalarni aniqlashga xizmat qilishi bilan ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili va tadqiqot metodologiyasi

Dorivor va biologik faol o'simliklarning kimyoviy tarkibini o'rganish fitoximiya, farmakognoziya va bioorganik kimyo fanlarining eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda o'simliklarning tarkibidagi biologik faol moddalarni aniqlash, ularning farmakologik xususiyatlarini baholash hamda yangi tabiiy



preparatlar yaratishga qaratilgan tadqiqotlar sezilarli darajada kengaydi. Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, o'simlik metabolitlari tarkibining shakllanishi genetik omillar bilan bir qatorda ekologik sharoit, vegetatsiya davri, tuproq tarkibi va iqlim omillariga ham bevosita bog'liq bo'lib, bu ularning biologik faolligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli har bir o'simlik turining kimyoviy tarkibini hududiy xususiyatlarni hisobga olgan holda o'rganish zamonaviy fitoximik tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etiladi.

Ilmiy adabiyotlarda *Glaucium elegans* Fisch. turkumiga mansub o'simliklar, asosan, alkaloidlarga boy tabiiy manba sifatida tavsiflangan. Tadqiqotchilar ushbu tur vakillarida aporfin va protoberberin qatoriga mansub izoxinolin alkaloidlari, flavonoidlar, fenolik birikmalar hamda organik kislotalar mavjudligini aniqlaganlar. Ushbu birikmalar analgetik, spazmolitik, antimikrob, antioksidant va yallig'lanishga qarshi biologik faollik namoyon qilishi qayd etilgan. Biroq mavjud tadqiqotlarning aksariyati ayrim geografik hududlarda o'sgan namunalar bilan cheklangan bo'lib, turli ekologik sharoitlarda o'suvchi *Glaucium elegans* namunalarining kimyoviy tarkibini qiyosiy tahlil qilish bo'yicha ilmiy ma'lumotlar yetarli emas.

Amaranthus albus o'simligi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar uning oziq-ovqat va dorivor ahamiyatga ega istiqbolli o'simlik ekanligini ko'rsatadi. Adabiyotlarda ushbu turning tarkibida oqsillar, muhim aminokislotalar, flavonoidlar, fenol birikmalari, vitaminlar, karotinoidlar, mineral elementlar va antioksidant xususiyatga ega metabolitlarning mavjudligi qayd etilgan. Mazkur komponentlar inson organizmida erkin radikallarni neytrallashtirish, immun tizimini mustahkamlash hamda metabolik jarayonlarni me'yorlashtirishda muhim rol o'ynashi ilmiy jihatdan asoslangan. Shunga qaramay, *Amaranthus albus* tarkibidagi biologik faol moddalar miqdorining hududiy-ekologik omillarga bog'liqligi, shuningdek, uning boshqa dorivor o'simliklar bilan qiyosiy fitoximik tavsifi bo'yicha izlanishlar hali yetarli darajada yoritilmagan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibini zamonaviy instrumental tahlil usullari asosida kompleks o'rganish, biologik faol komponentlarning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini aniqlash hamda ularning farmakologik istiqbollarini baholash dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, biologik faol birikmalarning tarkibiy xilma-xilligini aniqlash farmatsevtika sanoati uchun yangi tabiiy xomashyo manbalarini izlashda muhim ilmiy asos yaratadi.

Mazkur tadqiqotda ilmiy izlanishning kompleks metodologik yondashuvi qo'llanildi. Tadqiqot obyekti sifatida *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklari tanlandi. Tadqiqot jarayonida fitoximik tahlilning zamonaviy usullaridan foydalanilib, o'simlik namunalarini yig'ish, quritish, maydalash va laboratoriya sharoitida standart usullar asosida tayyorlash ishlari amalga oshirildi. Kimyoviy tarkibni aniqlashda sifat reaksiyalari yordamida alkaloidlar, flavonoidlar, fenolik birikmalar, saponinlar, taninlar, glikozidlar va boshqa biologik faol moddalar



mavjudligi baholandi. Zarur hollarda xromatografik va spektrofotometrik usullar asosida asosiy metabolitlarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Olingan natijalar qiyosiy, tizimli va statistik tahlil metodlari yordamida qayta ishlanib, mavjud ilmiy manbalar bilan solishtirildi. Tadqiqot metodologiyasi o'simliklarning kimyoviy tarkibini kompleks baholash, biologik faol komponentlarning ilmiy-amaliy ahamiyatini aniqlash hamda ularning farmatsevtik va biologik istiqbollarini asoslashga qaratildi. Mazkur metodologik yondashuv tadqiqot natijalarining ilmiy ishonchliligini ta'minlash, ularning takrorlanuvchanligini oshirish va olingan xulosalarning zamonaviy fitoximiya talablari asosida ilmiy asoslanganligini ta'minlash imkonini beradi.

Natijalar

Tadqiqot davomida *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi qiyosiy fitoximik jihatdan baholanib, ularning biologik faol moddalarga boyligi hamda tarkibiy xususiyatlari aniqlandi. Olingan natijalar har ikkala o'simlik turining metabolik profili bir-biridan sezilarli darajada farq qilishini, mazkur farqlar esa ularning biologik va farmakologik xususiyatlarini belgilovchi muhim omil ekanligini ko'rsatdi.

Fitoximik skrining natijalariga ko'ra, *Glaucium elegans* Fisch. tarkibida izoxinolin qatoriga mansub alkaloidlar ustun komponent sifatida namoyon bo'ldi. Shu bilan birga flavonoidlar, fenol birikmalari, taninlar, organik kislotalar hamda oz miqdorda saponinlarning mavjudligi aniqlandi. Ayniqsa, alkaloidlarning yuqori konsentratsiyasi ushbu o'simlikning farmakologik qiymatini belgilovchi asosiy ko'rsatkich sifatida baholandi. Alkaloidlarning mavjudligi o'simlikning analgetik, spazmolitik, antimikrob va antioksidant faolligi bilan uzviy bog'liqligi ilmiy adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlar bilan hamohang ekanligi kuzatildi. Natijalar *Glaucium elegans*ni alkaloidli dorivor xomashyo sifatida istiqbolli o'simliklar qatoriga kiritish mumkinligini ko'rsatdi.

Amaranthus albus namunalarining fitoximik tahlili esa mazkur o'simlik tarkibida flavonoidlar, fenolik birikmalar, aminokislotalar, oqsillar, polisaxaridlar, vitaminlar va mineral elementlarning nisbatan yuqori miqdorda to'planganligini ko'rsatdi. Shuningdek, antioksidant xususiyatga ega fenolik metabolitlarning yuqori ulushi aniqlanib, bu holat o'simlikning biologik faolligini belgilovchi muhim omillardan biri sifatida baholandi. Olingan natijalar *Amaranthus albus*ning oziq-ovqat, funksional mahsulotlar hamda biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarishda muhim tabiiy xomashyo ekanligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, *Glaucium elegans* Fisch. alkaloidli metabolitlarga ixtisoslashgan dorivor o'simlik bo'lsa, *Amaranthus albus* fenolik antioksidantlar, oqsillar va oziqaviy biologik faol komponentlarga boy o'simlik sifatida tavsiflanadi. Demak, ushbu ikki turning kimyoviy tarkibi ularning biologik vazifalari va amaliy qo'llanilish yo'nalishlarini belgilovchi asosiy mezon hisoblanadi.



Mazkur farqlar farmatsevtika, nutratsevtika va oziq-ovqat sanoati uchun tabiiy xomashyo tanlashda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Tahlillar davomida biologik faol moddalar tarkibining o'simlik organlari va vegetatsiya bosqichiga bog'liq ravishda o'zgarishi ham kuzatildi. Vegetativ rivojlanishning faol bosqichlarida fenol birikmalari va flavonoidlar miqdorining ortishi, generativ davrda esa ayrim alkaloidlarning nisbatan ko'proq to'planishi qayd etildi. Ushbu holat ikkilamchi metabolitlar biosintezini fiziologik rivojlanish jarayonlari bilan uzviy bog'liqligini tasdiqlaydi hamda dorivor xomashyoni yig'ishning optimal muddatini belgilashda muhim ilmiy mezon bo'lib xizmat qiladi.

Olingan natijalar shuningdek, har ikki o'simlikning kimyoviy tarkibi ekologik omillar ta'sirida ma'lum darajada o'zgarishini ham ko'rsatdi. Tuproqning mineral tarkibi, namlik darajasi, quyosh radiatsiyasi va harorat ko'rsatkichlari biologik faol metabolitlarning biosinteziga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Bu esa tabiiy populyatsiyalarda uchraydigan kimyoviy polimorfizmni ilmiy asosda tushuntirish imkonini beradi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklari biologik faol birikmalarga boy tabiiy manbalar ekanligini tasdiqladi. Ularning kimyoviy tarkibidagi farqlar farmakologik yo'nalishi, biologik faolligi hamda amaliy qo'llanilish imkoniyatlarini belgilab beradi. Mazkur natijalar ushbu o'simliklardan yangi fitopreparatlar, antioksidant komplekslar, biologik faol oziqaviy qo'shimchalar hamda innovatsion farmatsevtik mahsulotlar yaratishda ilmiy asos bo'lib xizmat qilishi bilan bir qatorda, mahalliy o'simlik resurslaridan oqilona foydalanish va ularning bioresurs salohiyatini yanada chuqur o'rganish istiqbollarini ham belgilab beradi.

Muhokama

Mazkur tadqiqot natijalari *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi biologik faol metabolitlar tarkibi va ularning funksional yo'nalishi jihatidan sezilarli darajada farqlanishini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar zamonaviy fitoximiya va farmakognoziya sohasidagi ilmiy qarashlarni to'ldirgan holda, ushbu o'simliklarning tabiiy bioresurs sifatidagi ilmiy-amaliy ahamiyatini yanada chuqurroq asoslash imkonini berdi. Tadqiqot davomida aniqlangan metabolik tafovutlar har bir turning evolyutsion moslashuv strategiyasi, fiziologik xususiyatlari hamda ekologik omillarga javob reaksiyasi bilan uzviy bog'liq ekanligi kuzatildi.

Glaucium elegans Fisch. tarkibida alkaloidlarning ustunligi ushbu turning dorivor xususiyatlarini belgilovchi asosiy biokimyoviy omil hisoblanadi. Izoxinolin qatoriga mansub alkaloidlar o'simliklarda himoya funksiyasini bajarishi bilan bir qatorda, farmakologik nuqtai nazardan ham yuqori biologik faollikka ega ekanligi ko'plab ilmiy tadqiqotlarda isbotlangan. Tadqiqot natijalari mazkur o'simlikning alkaloidlar sinteziga yuqori metabolik ixtisoslashganligini tasdiqlaydi. Bu esa uni analgetik, spazmolitik, antimikrob va yallig'lanishga qarshi preparatlar yaratishda



istiqbolli tabiiy xomashyo sifatida baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, alkaloidlarning miqdoriy ko'rsatkichlari vegetatsiya bosqichi va ekologik sharoitlarga bog'liq ravishda o'zgarishi ularning biosintezi murakkab fiziologik jarayon ekanligini ko'rsatadi.

Amaranthus albus namunalarida flavonoidlar, fenolik birikmalar, aminokislotalar, oqsillar va mineral elementlarning ustunligi esa mazkur turning asosan antioksidant va oziqaviy-biologik yo'nalishga ega ekanligini namoyon etdi. Fenolik metabolitlarning yuqori miqdori hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qilish, erkin radikallarni neytrallashtirish hamda metabolik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan *Amaranthus albus*ni funksional oziq-ovqat mahsulotlari, biologik faol qo'shimchalar va profilaktik fitopreparatlar ishlab chiqarishda qo'llash imkoniyatlari yuqori ekanligi tadqiqot natijalari bilan ilmiy asoslandi.

Qiyosiy tahlil shuni ko'rsatdiki, har ikkala o'simlik biologik faol birikmalarga boy bo'lishiga qaramasdan, ularning metabolik profili turlicha yo'nalishda shakllangan. *Glaucium elegans* dorivor alkaloidlarning asosiy manbai sifatida tavsiflansa, *Amaranthus albus* fenolik antioksidantlar va oziqaviy komponentlarga boy universal bioresurs sifatida namoyon bo'ladi. Ushbu farqlar o'simliklarning evolyutsion moslashuvi, ekologik strategiyasi hamda biokimyoviy metabolizm yo'nalishlari bilan izohlanadi. Natijada ularning farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatidagi qo'llanish sohalari ham o'zaro farqlanishi ilmiy jihatdan asoslandi.

Tadqiqot davomida aniqlangan yana bir muhim jihat biologik faol moddalarning miqdoriy tarkibi tashqi muhit omillari ta'sirida o'zgaruvchan ekanligidir. Iqlim, tuproqning agrokimyoviy tarkibi, namlik darajasi, quyosh radiatsiyasi va vegetatsiya bosqichlari ikkilamchi metabolitlar biosinteziga sezilarli ta'sir ko'rsatishi kuzatildi. Mazkur holat dorivor o'simliklarni standartlashtirish, sifat nazoratini takomillashtirish hamda farmatsevtik xomashyo tayyorlash texnologiyalarini ishlab chiqishda ekologik omillarni majburiy ravishda hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari mahalliy flora vakillarini zamonaviy analitik usullar — yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC), gaz xromatografiyasi–mass-spektrometriya (GC–MS), suyuqlik xromatografiyasi–mass-spektrometriya (LC–MS/MS) va yadro magnit rezonansi (NMR) kabi yuqori aniqlikdagi instrumental metodlar yordamida yanada chuqurroq o'rganish zarurligini ko'rsatadi. Bunday yondashuv biologik faol birikmalarning molekulyar tuzilishini, ularning biosintez yo'llarini hamda farmakologik ta'sir mexanizmlarini aniqroq tavsiflash imkonini beradi.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot natijalari *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi bo'yicha mavjud ilmiy ma'lumotlarni sezilarli darajada boyitadi hamda ularning biologik va farmatsevtik salohiyatini ilmiy asosda baholash imkonini beradi. Tadqiqot xulosalari ushbu turlarni dorivor o'simliklar resurslari sifatida kompleks o'rganish, biofaol moddalarni



ajratib olish texnologiyalarini takomillashtirish, yangi fitopreparatlar yaratish hamda mahalliy bioresurslardan samarali foydalanish bo'yicha istiqbolli ilmiy yo'nalishlarni belgilab beradi. Shu nuqtai nazardan, mazkur ish fitoximiya, farmakognoziya, bioorganik kimyo va farmatsevtika fanlari integratsiyasini rivojlantirishga xizmat qiluvchi muhim ilmiy tadqiqot sifatida baholanishi mumkin.

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi biologik faol birikmalarga boyligi hamda ularning fitokimyoviy xususiyatlari jihatidan muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqladi. O'tkazilgan qiyosiy tahlillar har ikkala turning metabolik profili o'ziga xosligi bilan ajralib turishini, biologik faol moddalarning sifat va miqdor tarkibi esa ularning farmakologik hamda biologik funksiyalarini belgilovchi asosiy omil ekanligini ko'rsatdi.

Tadqiqot davomida *Glaucium elegans* Fisch. tarkibida izoxinolin qatoriga mansub alkaloidlarning ustunligi aniqlanib, ushbu o'simlikning analgetik, spazmolitik, antimikrob va yallig'lanishga qarshi ta'sirga ega tabiiy fitoxomashyo sifatidagi istiqbollari ilmiy jihatdan asoslandi. Shu bilan birga, flavonoidlar, fenolik birikmalar va boshqa ikkilamchi metabolitlarning mavjudligi mazkur turning farmakologik salohiyatini yanada oshirishi qayd etildi.

Amaranthus albus o'simligida esa flavonoidlar, fenolik birikmalar, aminokislotalar, oqsillar, vitaminlar va mineral elementlarning nisbatan yuqori miqdorda to'planganligi aniqlandi. Bu holat uning antioksidant, oziqaviy va profilaktik xususiyatlarini belgilovchi muhim omil sifatida baholanib, funksional oziq-ovqat mahsulotlari, biologik faol qo'shimchalar hamda fitoterapevtik vositalar yaratishda istiqbolli tabiiy manba ekanligini ko'rsatdi.

Qiyosiy fitoximik tahlil natijalari har ikkala o'simlikning kimyoviy tarkibi ekologik omillar, vegetatsiya bosqichlari va fiziologik rivojlanish darajasiga bog'liq ravishda o'zgarishini ko'rsatdi. Mazkur holat dorivor o'simliklardan olinadigan xomashyoni standartlashtirish, biologik faol moddalar miqdorini optimallashtirish hamda ularni sanoat miqyosida qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuningdek, mahalliy flora vakillarini kompleks fitoximik jihatdan o'rganish O'zbekistonning tabiiy bioresurs salohiyatidan samarali foydalanish, import o'rnini bosuvchi farmatsevtik mahsulotlar ishlab chiqish hamda tabiiy biologik faol moddalar asosida innovatsion preparatlar yaratishda muhim strategik ahamiyat kasb etishini ko'rsatdi. Shu jihatdan *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* turlari farmatsevtika, biotexnologiya, nutratsevtika va funksional oziq-ovqat sanoati uchun istiqbolli o'simlik xomashyosi sifatida baholanishi mumkin.

Kelgusidagi ilmiy izlanishlarda ushbu o'simliklarning metabolomik profili, biologik faol komponentlarining molekulyar tuzilishi, biosintez mexanizmlari hamda farmakologik faolligini **HPLC**, **GC-MS**, **LC-MS/MS** va **NMR** kabi yuqori aniqlikdagi

instrumental tahlil usullari asosida chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, aniqlangan biologik faol birikmalarning toksikologik, farmakokinetik va klinik samaradorligini baholash yangi avlod fitopreparatlarini yaratish uchun mustahkam ilmiy zamin yaratadi.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot *Glaucium elegans* Fisch. va *Amaranthus albus* o'simliklarining kimyoviy tarkibi hamda biologik faol komponentlari haqidagi mavjud ilmiy bilimlarni boyitadi, ularning tabiiy dorivor resurs sifatidagi salohiyatini nazariy va amaliy jihatdan asoslaydi hamda zamonaviy fitoximiya, farmakognoziya va bioorganik kimyo fanlarining rivojlanishiga munosib ilmiy hissa qo'shadi. Olingan natijalar ushbu o'simliklardan yuqori qo'shimcha qiymatga ega farmatsevtik va biologik faol mahsulotlar yaratish bo'yicha keyingi fundamental hamda amaliy tadqiqotlar uchun ishonchli ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). London: Chapman & Hall.
2. Evans, W. C. (2009). *Trease and Evans' Pharmacognosy* (16th ed.). Edinburgh: Saunders Elsevier.
3. Dewick, P. M. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (3rd ed.). Chichester: John Wiley & Sons.
4. Wink, M. (2015). *Modes of Action of Herbal Medicines and Plant Secondary Metabolites*. *Medicines*, **2**(3), 251–286.
5. World Health Organization. (2013). *WHO Traditional Medicine Strategy 2014–2023*. Geneva: World Health Organization.
6. World Health Organization. (1998). *Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials*. Geneva: World Health Organization.
7. Sarker, S. D., Latif, Z., & Gray, A. I. (2006). *Natural Products Isolation* (2nd ed.). Totowa, NJ: Humana Press.
8. Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants* (2nd ed.). Paris: Lavoisier Publishing.
9. Borris, R. P. (1996). Natural products research: Perspectives from a major pharmaceutical company. *Journal of Ethnopharmacology*, **51**(1–3), 29–38.
10. Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, **12**(4), 564–582.