FARG‘ONA VODIYSINING QIZIL GILLI ADIRLARIDA O‘SUVCHI CISTANCHE JODOSTOMA BUTK. ET VVED. O‘SIMLIGINING FITOKIMYOVIY TARKIBI VA BIOLOGIK FAOLLIGINI O‘RGANISHNING METODOLOGIK ASOSLARI

Xoshimova Sohiba Ulug‘bek qizi
Farg‘ona davlat universiteti
xoshimova.sohiba09@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Farg‘ona vodiysining qizil gilli adirlarida o‘suvchi Cistanche jodostoma Butk. et Vved. o‘simligining fitokimyoviy tarkibi va biologik faolligini o‘rganishning ilmiy-metodologik asoslari yoritilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi o‘simlik xomashyosini taksonomik jihatdan tasdiqlash, biologik faol birikmalar guruhlarini aniqlash, optimal ekstraksiya sharoitlarini belgilash hamda ekstraktlarning antioksidant faolligini miqdoriy baholashdan iborat. Adabiyotlar tahliliga ko‘ra, Cistanche turkumi vakillarida feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, lignanlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlar uchraydi. Ayrim ekstraktlarda antioksidant hamda fermentlarni ingibitsiya qiluvchi faollik aniqlangan. Biroq boshqa turlarda olingan natijalarni Farg‘ona vodiysida o‘suvchi C. jodostoma ga bevosita tatbiq etish mumkin emas. Shu sababli mahalliy namunalarni o‘simlik organlari, ekologik sharoit, ekstraksiya erituvchisi va biologik testlar kesimida kompleks o‘rganish taklif etiladi.*

Kalit so‘zlar: *Cistanche jodostoma, Farg‘ona vodiysi, qizil gilli adirlar, fitokimyoviy tarkib, feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, antioksidant faollik, biologik faol moddalar.*

Аннотация. *В статье рассмотрены научно-методологические основы изучения фитохимического состава и биологической активности Cistanche jodostoma Butk. et Vved., произрастающего на красноглинистых адырных территориях Ферганской долины. Цель исследования заключается в таксономическом подтверждении растительного сырья, выявлении основных групп биологически активных веществ, обосновании условий экстракции и количественной оценке антиоксидантной активности экстрактов. Литературные данные свидетельствуют о наличии у представителей рода Cistanche фенилэтаноидных гликозидов, иридоидов, лигнанов, олигосахаридов и полисахаридов. Однако результаты,*

полученные для других видов, нельзя непосредственно переносить на C. jodostoma. Поэтому предложен комплексный подход, учитывающий органы растения, экологические условия, растворитель и биологические тесты.

Ключевые слова: Cistanche jodostoma, Ферганская долина, красноглинистые адырные территории, фитохимический состав, фенилэтаноидные гликозиды, иридоиды, антиоксидантная активность.

Abstract. *This article presents the scientific and methodological basis for studying the phytochemical composition and biological activity of Cistanche jodostoma Butk. et Vved., growing on red clay adyr areas of the Fergana Valley. The study aims to authenticate the plant material taxonomically, identify major groups of biologically active compounds, determine suitable extraction conditions and quantitatively evaluate the antioxidant activity of the extracts. Literature data indicate that representatives of the genus Cistanche contain phenylethanoid glycosides, iridoids, lignans, oligosaccharides and polysaccharides. However, findings obtained for other species cannot be directly applied to C. jodostoma from the Fergana Valley. Therefore, a comprehensive approach integrating plant organs, ecological conditions, extraction solvent and biological assays is proposed.*

Keywords: *Cistanche jodostoma, Fergana Valley, red clay adyr areas, phytochemical composition, phenylethanoid glycosides, iridoids, antioxidant activity.*

Kirish.

Dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibi va biologik xususiyatlarini o‘rganish zamonaviy farmatsevtika, biotexnologiya va tabiiy birikmalar kimyosining muhim yo‘nalishlaridan biridir. Qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda o‘suvchi o‘simliklar ekologik stress omillariga moslashish jarayonida turli ikkilamchi metabolitlarni to‘plashi mumkin. Shu sababli adir va cho‘l ekotizimlaridagi o‘simliklar yangi biologik faol birikmalar manbai sifatida ilmiy qiziqish uyg‘otadi.

Cistanche turkumi Orobanchaceae oilasiga mansub bo‘lib, asosan qurg‘oqchil hududlarda uchraydi. Uning ayrim vakillari an’anaviy tibbiyotda uzoq vaqt davomida qo‘llanib kelgan. Ilmiy manbalarda ushbu turkum o‘simliklari tarkibida feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, lignanlar, oligosaxaridlar, polisaxaridlar va boshqa ikkilamchi metabolitlar aniqlangani qayd etilgan [1–4].

Farg‘ona vodiysining qizil gilli adirlarida o‘suvchi Cistanche jodostoma ning fitokimyoviy tarkibi va biologik faolligi bo‘yicha kompleks ma’lumotlar cheklangan. Mahalliy ekologik sharoit, tuproq xususiyatlari, namlik, fenologik bosqich va xo‘jayin o‘simlik omili ikkilamchi metabolitlar miqdoriga ta’sir qilishi mumkin. Shuning uchun mazkur turni boshqa hudud yoki boshqa turlar haqidagi ma’lumotlar asosida emas, aynan mahalliy namunalar asosida o‘rganish lozim.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari.

Tadqiqotning maqsadi Farg‘ona vodiysining qizil gilli adirlarida o‘suvchi Cistanche jodostoma o‘simligining turli organlaridagi biologik faol birikmalarni aniqlash, ekstraktlarning antioksidant faolligini baholash hamda fitokimyoviy tarkib bilan biologik faollik o‘rtasidagi bog‘liqlikni ilmiy asoslashdan iborat.

Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: o‘simlik namunalarini morfologik va gerbariy usullari asosida tasdiqlash; zarur hollarda molekulyar markerlardan foydalanish; yer ustki va yer ostki organlardan standartlashtirilgan ekstraktlar tayyorlash; fenolik birikmalar, flavonoidlar, feniletanoid glikozidlar, iridoidlar va polisaxaridlarni aniqlash; DPPH, ABTS va FRAP usullarida antioksidant faollikni baholash; kimyoviy ko‘rsatkichlar bilan biologik faollik o‘rtasidagi statistik bog‘liqlikni aniqlash.

Taksonomik xususiyatlari.

Cistanche jodostoma Butk. et Vved. O‘zbekiston florasiga oid manbalarda qayd etilgan taksonlardan biridir. Plants of the World Online bazasida ushbu nom Cistanche turkumiga mansub takson sifatida ko‘rsatiladi [5]. World Flora Online ma’lumotlarida esa Cistanche jodostoma Cistanche salsa (C.A.Mey.) Beck nomining sinonimi sifatida berilgan [6].

Nomenklaturadagi bunday farq tadqiqotning ishonchliligi uchun muhimdir. Namuna nomini faqat tashqi morfologik belgilar asosida belgilash yaqin turlar bilan chalkashlikka olib kelishi mumkin. Shu sababli har bir namuna uchun gerbariy varag‘i tayyorlash, botanik ekspert tasdig‘ini olish va imkoniyat mavjud bo‘lsa ITS yoki boshqa molekulyar markerlar yordamida qo‘shimcha identifikatsiya o‘tkazish tavsiya etiladi.

Fitokimyoviy tarkibi.

Cistanche turkumi vakillarining asosiy ikkilamchi metabolitlari feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, lignanlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlarga ajratiladi [1–4]. Ushbu komponentlarning miqdori turga, o‘simlik organiga, o‘sish hududiga, fenologik bosqichga, quritish usuliga hamda ekstraksiya sharoitlariga qarab o‘zgarishi mumkin.

Feniletanoid glikozidlar orasida echinakozid va akteozid ko‘p o‘rganilgan birikmalardandir. Ularning fenolik tuzilishi erkin radikallarni tutib qolish xususiyati bilan bog‘lanadi. Biroq birikmaning Cistanche jodostoma tarkibida mavjudligini faqat standart modda bilan taqqoslash, xromatografik tahlil va zarur hollarda mass-spektrometrik tasdiq asosida qayd etish mumkin. Sifat reaksiyalari dastlabki skrining uchun foydali bo‘lsa-da, individual molekulani to‘liq identifikatsiya qilmaydi.

Cistanche phelypaea bo‘yicha tadqiqotlarda iridoid va feniletanoid glikozidlar ajratilib, ularning tuzilishi instrumental usullar bilan tavsiflangan [2]. Boshqa ishlarda ushbu tur ekstraktlarining antioksidant hamda fermentlarni ingibitsiya qiluvchi xususiyatlari o‘rganilgan [3, 4]. Mazkur ma’lumotlar C. jodostoma bo‘yicha tadqiqot yo‘nalishini belgilaydi, lekin mahalliy turning tajriba natijalarini almashtirmaydi.

Farg‘ona vodiysi ekologik sharoitining ahamiyati.

Farg‘ona vodiysining qizil gilli adirlarida o‘suvchi o‘simliklar tuproqning mexanik tarkibi, pH, namlik rejimi, harorat, quyosh radiatsiyasi va antropogen bosim ta’sirida rivojlanadi. Ushbu omillar o‘simlikning ikkilamchi metabolitlar sinteziga ta’sir qilishi mumkin. Shu bois har bir namuna uchun geografik koordinatalar, balandlik, yig‘im sanasi, fenologik bosqich, tuproq pH qiymati, namlik va o‘simlik organi qayd etilishi kerak.

Cistanche vakillari parazit yoki yarim parazit hayot tarziga ega bo‘lishi mumkinligi sababli xo‘jayin o‘simlikni ham qayd qilish zarur. Xo‘jayin o‘simlik turi, uning rivojlanish holati va o‘sish muhiti suv hamda mineral moddalar bilan ta’minlanishga ta’sir qilishi mumkin. Bu omillar esa biologik faol birikmalar hosil bo‘lishini o‘zgartiradi.

Tadqiqot metodikasi.

Namuna olishda bir hududdan faqat bitta o‘simlikni tanlash yetarli emas. Hudud bo‘yicha biologik takrorlar olinishi, namunalar mustaqil bo‘lishi va tanlash mezonlari oldindan belgilanashi lozim. O‘simlik organi, hudud, fenologik bosqich, erituvchi turi va ekstraksiya davomiyligi asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqiladi.

Ekstraksiya uchun suv, etanol va gidroetanol eritmalaridan foydalanish mumkin. Har bir ekstrakt uchun xomashyo massasi, erituvchi hajmi, erituvchi konsentratsiyasi, harorat, davomiylik va quruq ekstrakt chiqimi qayd etiladi. Eng yuqori ekstrakt chiqimi har doim eng yuqori biologik faollikni anglatmaydi. Optimallik kimyoviy va biologik ko‘rsatkichlar majmuasi asosida belgilanadi.

Dastlabki fitokimyoviy skriningda fenolik birikmalar, flavonoidlar, taninlar, saponinlar, iridoidlar va polisaxaridlar aniqlanishi mumkin. Keyinchalik HPLC-DAD yoki LC-MS/MS yordamida marker birikmalar profili olinadi. Agar individual birikma miqdori ko‘rsatilsa, kalibrlash egri chizig‘i, aniqlash chegarasi, miqdoriy aniqlash chegarasi va usulning takrorlanuvchanligi berilishi maqsadga muvofiq.

Antioksidant faollikni baholash.

Antioksidant faollikni baholashda DPPH, ABTS va FRAP testlaridan foydalanish mumkin. DPPH va ABTS radikallarni tutib qolish qobiliyatini, FRAP esa qaytaruvchanlik salohiyatini ifodalaydi. Shu sababli bitta test natijasiga asoslanib ekstraktni yakuniy ravishda kuchli antioksidant deb baholash yetarli emas. Kamida ikki yoki uchta usul natijasini taqqoslash zarur.

Antioksidant testlarda ekstrakt konsentratsiyasi, reaksiya vaqti, harorat, nazorat eritmasi, standart modda va takrorlar soni aniq ko‘rsatiladi. Natijalarni inhibirlash darajasi, IC50, Trolox ekvivalenti yoki boshqa miqdoriy birliklarda taqdim etish ilmiy aniqlikni oshiradi. Ekstrakt rangi va loyqaligi spektrofotometrik o‘lchovlarga ta’sir qilishi mumkinligi sababli mos blank namunalar ham ishlatiladi.

In vitro antioksidant yoki ferment ingibitsiyasi natijasi klinik davolovchi ta’sirni anglatmaydi. Shuning uchun ilmiy matnda “davolaydi” yoki “dori sifatida samarali” kabi qat’iy xulosalardan saqlanish, natijalarni “biologik faollik salohiyati” sifatida ifodalash lozim.

Statistik tahlil.

Olingan natijalar o‘rtacha qiymat, standart og‘ish va zarur hollarda ishonch oralig‘i bilan ifodalanadi. O‘simlik organlari yoki ekstraksiya erituvchilari o‘rtasidagi farqlarni aniqlash uchun dispersiya tahlilidan, farqlarni guruhlar kesimida taqqoslash uchun post-hoc testlardan foydalanish mumkin. Tajribalar kamida uchta texnik takrorlarda bajarilishi maqsadga muvofiq.

Fitokimyoviy komponentlar miqdori va antioksidant faollik o‘rtasidagi bog‘liqlik Pearson yoki Spearman korrelyatsiya koeffitsiyenti orqali aniqlanadi. Korrelyatsiya sabab-oqibatni isbotlamasligi sababli natija “bog‘liqlik” sifatida talqin qilinadi. Kimyoviy profil va biofaollikni birlashtirish uchun asosiy komponentlar tahlili yoki qisman eng kichik kvadratlar regressiyasidan foydalanish mumkin.

Kutilayotgan natijalar.

Tadqiqot natijasida Cistanche jodostoma namunalarining botanik va zarur hollarda molekulyar-taksonomik tasdiqlangan bazasi yaratiladi. O‘simlikning yer

ustki va yer ostki organlari bo‘yicha fitokimyoviy tarkibning qiyosiy profili olinadi. Fenolik birikmalar, flavonoidlar va feniletanoid glikozidlarning miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlanadi. Ekstraksiya erituvchisi va sharoitining kimyoviy tarkibga ta’siri baholanadi.

Ekstraktlarning DPPH, ABTS va FRAP testlaridagi antioksidant faolligi tavsiflanadi. Fitokimyoviy markerlar bilan biologik faollik o‘rtasidagi korrelyatsiya aniqlanadi. Faolligi yuqori bo‘lgan ekstrakt va uni olish uchun maqbul sharoitlar belgilanadi. Kelgusida standartlashtirish uchun istiqbolli kimyoviy markerlar taklif etiladi.

Muhokama.

Adabiyotlar tahlili Cistanche turkumi biologik faol birikmalarga boy ekanini ko‘rsatadi. Biroq turkum yoki boshqa tur darajasidagi umumiy ma’lumotlarni Farg‘ona vodiysidagi Cistanche jodostoma populyatsiyasiga to‘liq ko‘chirish mumkin emas. Kimyoviy tarkibga genetik farqlar, ekologik sharoit, xo‘jayin o‘simlik, tuproq va yig‘im vaqti ta’sir qilishi mumkin.

Antioksidant faollikni faqat umumiy fenolik birikmalar miqdori bilan izohlash cheklangan yondashuvdir. Ekstrakt komponentlari sinergik yoki antagonistik ta’sir qilishi, erituvchi esa turli qutblilikdagi moddalarni turlicha ajratib olishi mumkin. Shu sababli instrumental kimyoviy profil, bir nechta biologik test va ko‘p o‘zgaruvchili statistik tahlilni birlashtirish ishonchliroq xulosa beradi.

Tadqiqotning amaliy qiymati mahalliy o‘simlik xomashyosini dastlabki standartlashtirish, faol ekstraktlarni tanlash va kelgusida farmatsevtik yoki biotexnologik ishlanmalar uchun boshlang‘ich ma’lumotlar yaratishdan iborat.

Xulosa.

Farg‘ona vodiysining qizil gilli adirlarida o‘suvchi Cistanche jodostoma fitokimyoviy va biologik jihatdan istiqbolli, biroq yetarlicha kompleks o‘rganilmagan mahalliy obyekt sifatida qaralishi mumkin. Cistanche turkumining boshqa vakillarida feniletanoid glikozidlar, iridoidlar va boshqa ikkilamchi metabolitlar aniqlangani mazkur tur bo‘yicha tadqiqot olib borish uchun nazariy asos beradi.

O‘simlikning mahalliy populyatsiyalarini o‘rganishda taksonomik aniqlik, ekologik ma’lumotlarni qayd etish, ekstraksiya sharoitlarini standartlashtirish, instrumental kimyoviy tahlil va miqdoriy biologik testlar yagona metodologik tizim sifatida qo‘llanishi kerak. Shu yondashuv asosida Cistanche jodostoma ning mahalliy o‘simlik xomashyosi sifatidagi salohiyatini baholash, istiqbolli

ekstraktlarni tanlash va kelgusida standartlashtirish mezonlarini ishlab chiqish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Frontiers in Pharmacology. Herba Cistanche (Rou Cong-Rong): one of the best pharmaceutical gifts of traditional Chinese medicine. 2016.

2. In vitro characterization of iridoid and phenylethanoid glycosides from Cistanche phelypaea for nutraceutical and pharmacological applications. 2022.

3. Trampetti G., et al. Exploring the halophyte Cistanche phelypaea as a source of health-promoting products: in vitro antioxidant and enzyme inhibitory properties, metabolomic profile and computational studies. 2019.

4. Analysis of the active ingredients and health applications of Cistanche. Frontiers in Nutrition. 2023.

5. Plants of the World Online. Cistanche jodostoma Butk. & Vved. Royal Botanic Gardens, Kew.

6. World Flora Online. Cistanche jodostoma Butk. & Vved.: taxonomic synonymy data.

7. New phenylethanoid glycosides from Cistanche phelypaea and their activity as inhibitors of monoacylglycerol lipase. 2018.