BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS ISOLATED FROM PLANTS OF THE CISTANCHE GENUS AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Xoshimova Sohiba Ulug‘bek qizi
xoshimova.sohiba09@gmail.com

Abstract

This thesis analyzes the chemical composition, pharmacological properties, and prospects in the pharmaceutical industry of biologically active compounds isolated from plants of the Cistanche genus. It has been reported that plants of this genus contain phenylethanoid glycosides, iridoids, polysaccharides, lignans, flavonoids, and other biologically active substances. Among them, phenylethanoid glycosides such as echinacoside and acteoside have attracted scientific interest due to their antioxidant, anti-inflammatory, neuroprotective, and general tonic-supporting properties. The thesis examines the mechanisms of pharmacological action of these compounds, raw material standardization, and the possibilities of developing medicines and biologically active supplements based on extracts. In addition, the importance of controlling the content of active components, improving extraction and purification methods, and standardizing quality indicators for the effective utilization of Cistanche raw materials is substantiated. The findings of the study are aimed at demonstrating that plants of the Cistanche genus represent a promising natural source from a pharmaceutical perspective.

Keywords

Cistanche, biologically active compounds, phenylethanoid glycosides, echinacoside, acteoside, polysaccharides, antioxidant activity, pharmacological effects, phytopreparation, pharmaceutical industry.

CISTANCHE TURKUMIGA MANSUB O‘SIMLIKLARDAN AJRATIB OLINGAN BIOLOGIK FAOL BIRIKMALAR VA ULARNING FARMATSEVTIKA SANOATIDAGI AHAMIYATI

Xoshimova Sohiba Ulug‘bek qizi
xoshimova.sohiba09@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tezisda Cistanche turkumiga mansub o‘simliklardan ajratib olingan biologik faol birikmalarning kimyoviy tarkibi, farmakologik xususiyatlari va farmatsevtika sanoatidagi istiqbollari tahlil qilinadi. Mazkur tur o‘simliklari tarkibida feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, polisaxaridlar, lignanlar, flavonoidlar va boshqa biologik faol moddalar uchrashi qayd etilgan. Ular orasida echinacoside va acteoside kabi feniletanoid glikozidlar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, neyroprotektiv va umumiy tonusni qo‘llab-quvvatlovchi xususiyatlari bilan ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Tezisda ushbu birikmalarning farmakologik ta’sir mexanizmlari, xomashyoni standartlashtirish, ekstraktlar asosida dori vositalari va biologik faol qo‘shimchalar yaratish imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, Cistanche xomashyosidan samarali foydalanishda faol komponentlar miqdorini nazorat qilish, ekstraksiya va tozalash usullarini takomillashtirish hamda sifat ko‘rsatkichlarini standartlashtirishning ahamiyati asoslab beriladi. Tadqiqot natijalari Cistanche turkumiga mansub o‘simliklarning farmatsevtik jihatdan istiqbolli tabiiy manba ekanini ko‘rsatishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: Cistanche, biologik faol birikmalar, feniletanoid glikozidlar, echinacoside, acteoside, polisaxaridlar, antioksidant faollik, farmakologik ta’sir, fitopreparat, farmatsevtika sanoati.

KIRISH

Dorivor o‘simliklardan olinadigan biologik faol birikmalar zamonaviy farmatsevtika sanoatida yangi dori vositalari, fitopreparatlar va biologik faol

qo‘shimchalar yaratishning muhim manbalaridan biri hisoblanadi. Tabiiy birikmalarning strukturaviy xilma-xilligi, ko‘p yo‘nalishli biologik ta’siri va ayrim hollarda sintetik analoglarga nisbatan yaxshi biouyushuvchanligi ularni farmakologik tadqiqotlar uchun istiqbolli obyektga aylantirmoqda. Shu nuqtai nazardan Cistanche turkumiga mansub o‘simliklar alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Cistanche — Orobanchaceae oilasiga mansub parazit o‘simliklar turkumi bo‘lib, uning ayrim turlari Sharq tabobatida uzoq yillardan buyon qo‘llanib keladi. Xususan, Cistanche deserticola, Cistanche tubulosa va ularga yaqin turlar tarkibida feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, polisaxaridlar, lignanlar, flavonoidlar hamda boshqa ikkilamchi metabolitlar aniqlangan. Ushbu birikmalar orasida echinacoside va acteoside farmakologik jihatdan eng ko‘p o‘rganilgan komponentlar qatoriga kiradi.

Cistanche turlaridan ajratib olingan biologik faol moddalar bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, immunomodulyator, neyroprotektiv, gepatoprotektiv va moddalar almashinuviga ta’sir ko‘rsatuvchi xususiyatlar qayd etilgan. Shu bilan birga, bu effektlarning muhim qismi eksperimental va preklinik tadqiqotlarda o‘rganilgan bo‘lib, ularni klinik amaliyotga tatbiq etishda samaradorlik va xavfsizlikni qo‘shimcha ravishda baholash zarur.

Cistanche xomashyosining farmatsevtika sanoatidagi istiqboli faqat alohida faol moddalarning mavjudligi bilan emas, balki ularni standartlashtirilgan ekstraktlar shaklida olish imkoniyati bilan ham belgilanadi. Bunda xomashyo turi, o‘sish sharoiti, yig‘ish muddati, quritish texnologiyasi, ekstraksiya usuli va saqlash sharoitlari biologik faol komponentlar miqdoriga bevosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli sifat nazorati, marker birikmalarni aniqlash va ekstrakt tarkibini standartlashtirish farmatsevtik mahsulot yaratishning asosiy bosqichlaridan biridir.

Mavzuning dolzarbligi Cistanche turkumiga mansub o‘simliklarning kimyoviy tarkibini chuqur o‘rganish, biologik faol birikmalarni samarali ajratib olish hamda

ularning farmakologik salohiyatini ilmiy jihatdan baholash zarurati bilan belgilanadi. Ayniqsa, feniletanoid glikozidlarning biologik faolligi va ularni farmatsevtik substansiyalar sifatida qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganish mazkur yo‘nalishning muhim ilmiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Ushbu tezisning maqsadi Cistanche turkumiga mansub o‘simliklardan ajratib olingan asosiy biologik faol birikmalarni tavsiflash, ularning farmakologik xususiyatlarini tahlil qilish hamda farmatsevtika sanoatida qo‘llash istiqbollarini yoritishdan iborat.

ASOSIY QISM

Cistanche turkumiga mansub o‘simliklarning farmatsevtik ahamiyati, avvalo, ularning kimyoviy tarkibida turli sinflarga mansub biologik faol birikmalar mavjudligi bilan izohlanadi. Mazkur tur vakillarida feniletanoid glikozidlar, iridoid glikozidlar, polisaxaridlar, lignanlar, flavonoidlar, fenol kislotalari, sterollar va ayrim uchuvchan komponentlar aniqlangan. Ularning miqdori va nisbati o‘simlik turi, geografik kelib chiqishi, parazitlik qilayotgan mezbon o‘simlik, vegetatsiya bosqichi va xomashyoni qayta ishlash sharoitlariga qarab farq qilishi mumkin.

Cistanche turlarining eng muhim biologik faol komponentlari qatoriga feniletanoid glikozidlar kiradi. Ayniqsa, echinacoside va acteoside (verbascoside) ushbu o‘simliklar uchun xarakterli marker birikmalar sifatida keng o‘rganilgan. Ularning molekulyar tuzilishida fenolik guruhlarning mavjudligi erkin radikallarni neytrallash va oksidlanish jarayonlarini susaytirish bilan bog‘liq antioksidant xususiyatlarning shakllanishida muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli feniletanoid glikozidlar Cistanche ekstraktlarining biologik faolligini baholash va standartlashtirishda muhim ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Echinacoside bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarda antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va neyroprotektiv ta’sirlar qayd etilgan. Ayrim hujayra va hayvon

modellarida ushbu birikmaning oksidlovchi stressni kamaytirishi, yallig‘lanish mediatorlari faolligiga ta’sir ko‘rsatishi hamda nerv hujayralarini shikastlanishdan himoya qilish salohiyati kuzatilgan. Biroq bu natijalarni klinik samaradorlik sifatida talqin qilish uchun yetarli darajadagi inson tadqiqotlari talab etiladi.

Acteoside ham Cistanche tarkibidagi muhim feniletanoid glikozidlardan biridir. U bo‘yicha o‘tkazilgan preklinik tadqiqotlarda erkin radikallarga qarshi faollik, yallig‘lanish jarayonlarini modulyatsiya qilish va ayrim hujayraviy himoya mexanizmlariga ta’sir ko‘rsatish xususiyatlari tavsiflangan. Ayniqsa, echinacoside va acteoside birgalikda Cistanche asosidagi ekstraktlarning farmakologik profilini belgilovchi asosiy moddalar sifatida ko‘rib chiqiladi.

O‘simlik tarkibidagi polisaxaridlar ham farmatsevtik nuqtai nazardan muhim hisoblanadi. Ularning ayrim fraksiyalarida immun tizimi faoliyatini modulyatsiya qilish, antioksidant himoyani qo‘llab-quvvatlash va umumiy metabolik jarayonlarga ta’sir ko‘rsatish imkoniyatlari tajriba sharoitida aniqlangan. Polisaxaridlarning biologik ta’siri ularning molekulyar massasi, monosaxarid tarkibi va fazoviy tuzilishiga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli ularni ajratib olish va strukturaviy tavsiflash Cistanche xomashyosini chuqur o‘rganishning muhim yo‘nalishlaridan biridir.

Cistanche tarkibidagi iridoidlar va iridoid glikozidlar ham biologik faollik namoyon qiluvchi komponentlar sifatida qayd etilgan. Ularning ayrim vakillari yallig‘lanish va oksidlovchi stress bilan bog‘liq biokimyoviy jarayonlarga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, lignanlar va flavonoidlar kabi fenolik tabiatli moddalarning mavjudligi ekstraktlarning umumiy antioksidant potensialiga hissa qo‘shadi.

Farmatsevtika sanoati uchun xomashyoning biologik faolligi bilan bir qatorda uning standartlashtirilishi ham muhimdir. Bir xil nom bilan tayyorlangan turli ekstraktlarda faol moddalar miqdorining sezilarli farqlanishi mahsulot samaradorligi va

xavfsizligiga ta’sir qilishi mumkin. Shu sababli xromatografik usullar, xususan, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi yordamida echinacoside va acteoside kabi marker moddalarni miqdoriy aniqlash Cistanche xomashyosining sifat nazoratida katta ahamiyatga ega.

Shunday qilib, Cistanche turkumiga mansub o‘simliklarning farmatsevtik qiymati bitta birikma bilan emas, balki turli kimyoviy sinflarga mansub biologik faol moddalar majmuasi bilan belgilanadi. Ushbu komponentlarning individual va kompleks ta’sirini o‘rganish, ularni ajratib olishning optimal texnologiyalarini ishlab chiqish va standartlashtirish mezonlarini belgilash Cistanche asosidagi farmatsevtik mahsulotlarni yaratishning ilmiy asosini tashkil etadi.

XULOSA

Cistanche turkumiga mansub o‘simliklar tarkibida uchraydigan biologik faol birikmalar ularning farmatsevtik va farmakologik ahamiyatini belgilovchi asosiy omillardan hisoblanadi. Xususan, feniletanoid glikozidlar, jumladan echinacoside va acteoside, shuningdek polisaxaridlar, iridoidlar, lignanlar va flavonoidlar ushbu o‘simliklarning biologik faolligini shakllantirishda muhim o‘rin tutadi

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, Cistanche tarkibidagi biologik faol moddalar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, neyroprotektiv, immunomodulyator va boshqa qator farmakologik ta’sirlarni namoyon etishi mumkin. Biroq mazkur ta’sirlarning katta qismi hujayra va hayvon modellarida aniqlangan bo‘lib, ularni to‘laqonli klinik amaliyotga joriy etish uchun keng ko‘lamli klinik tadqiqotlar, toksikologik baholash va farmakokinetik tahlillar talab etiladi.

Farmatsevtika sanoati nuqtai nazaridan Cistanche xomashyosidan samarali foydalanishning eng muhim shartlaridan biri uning standartlashtirilishidir. O‘simlik turi, yig‘ib olish davri, geografik sharoit, quritish va saqlash usullari faol moddalar miqdoriga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli echinacoside va acteoside kabi marker birikmalar

miqdorini zamonaviy analitik usullar orqali nazorat qilish tayyor mahsulotning sifatini va takrorlanuvchanligini ta’minlashda muhimdir.

Shuningdek, biologik faol komponentlarni ajratib olish texnologiyalarini takomillashtirish, ularning bioo‘zlashtirilishini oshirish, barqaror farmatsevtik shakllarni ishlab chiqish va optimal dozalarni aniqlash istiqbolli tadqiqot yo‘nalishlari sifatida qaraladi. Ayniqsa, standartlashtirilgan quruq ekstraktlar, kapsula va tabletka shakllarini yaratish Cistanche asosidagi mahsulotlarning farmatsevtika bozoridagi amaliy imkoniyatlarini kengaytirishi mumkin.

Umuman, Cistanche turkumiga mansub o‘simliklar biologik faol birikmalarning boy tabiiy manbai bo‘lib, ularni chuqur fitokimyoviy, farmakologik va texnologik jihatdan o‘rganish yangi fitopreparatlar va farmatsevtik substansiyalar yaratishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zhang S., Ma Y., Chen J., Yu M., Zhao Q., Jing B., Yang N., Ma X., Wang Y. Chemical composition, pharmacological effects, and parasitic mechanisms of *Cistanche deserticola*: An update // *Phytomedicine*. – 2024. – Vol. 132. – Article 155808. DOI: 10.1016/j.phymed.2024.155808. (PubMed)

2. Jiang Y., Tu P.F. *Cistanche deserticola* Y. C. Ma, “Desert ginseng”: a review // *The American Journal of Chinese Medicine*. – 2012. – Vol. 40. – No. 6. – P. 1123–1141. Ushbu manbada o‘simlikning botanik xususiyatlari, an’anaviy qo‘llanilishi, fitokimyoviy tarkibi va farmakologik ta’sirlari umumlashtirilgan. (PubMed)

3. Morikawa T., Xie H., Pan Y., Ninomiya K., Yuan D., Jia X., Yoshikawa M., Nakamura S., Matsuda H., Muraoka O. A Review of Biologically Active Natural Products from a Desert Plant *Cistanche tubulosa* // *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. – 2019. – Vol. 67. – No. 7. – P. 675–689. DOI: 10.1248/cpb.c19-00008. (PubMed)

4. Cheng N., Wang H., Hao H., Rahman F.U., Zhang Y. Research progress on polysaccharide components of *Cistanche deserticola* as potential pharmaceutical agents // *European Journal of Medicinal Chemistry*. – 2023. Ushbu tadqiqotda Cistanche polisaxaridlarini ajratish, tuzilishini o‘rganish va biologik faolligi tahlil qilingan. (ScienceDirect)

5. *Bioactive Components, Pharmacological Properties, and Applications of Cistanche deserticola Y. C. Ma: A Comprehensive Review* // *Nutrients*. – 2025. – Vol. 17. – No. 9. – Article 1501. Tadqiqotda feniletanoid glikozidlar, iridoidlar, lignanlar va polisaxaridlarning biologik xususiyatlari hamda amaliy qo‘llanish istiqbollari yoritilgan. (PubMed)

6. *Phenylethanoid Glycosides from Cistanche deserticola Y. C. Ma: Synergistic Effects, Multi-target Mechanisms and Translational Applications* // *Nutrients*. – 2026. – Vol. 18. – No. 5. – Article 725. Mazkur ishda echinacoside, verbascoside va cistanoside A kabi feniletanoid glikozidlarning tuzilishi, farmakologik mexanizmlari va amaliy istiqbollari umumlashtirilgan. (PubMed Central (PMC))

7. *Comprehensive review on Cistanche: Bioactive compounds, extraction processes, pharmacology and prospects in functional foods* // *Food Bioscience*. – 2026. – Article 109651. DOI: 10.1016/j.fbio.2026.109651. Ushbu zamonaviy sharhda faol moddalarni ajratib olishning an’anaviy va zamonaviy usullari, bioo‘zlashtirilish, xavfsizlik hamda sanoat istiqbollari tahlil qilingan. (ScienceDirect)