



OXYTROPIS TURKUMIGA MANSUB O'SIMLIKLARNING FENOL BIRIKMALARI VA ULARNING BIOLOGIK FAOLLIGI (ADABIYOTLAR SHARHI ASOSIDA)

Umarova Barnoxon Bahodirxon qizi

Namangan Davlat Universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Kimyo yo'nalishi 1-
kurs magistranti

Annotatsiya: Maqolada *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklarning fenol birikmalarining tarkibi, sintez mexanizmlari va biologik faolligi adabiyotlar sharhi asosida tahlil qilingan. Fenol birikmalari antioksidant, antibakterial, yallig'lanishga qarshi va immunostimulyator xususiyatlarga ega bo'lib, farmakologiya va oziq-ovqat sanoati uchun muhim ahamiyatga ega. Maqola ilmiy tadqiqotlar natijalarini tizimli tarzda jamlagan bo'lib, o'simliklardan farmatsevtik va nutrasevtik maqsadlarda foydalanish istiqbollari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: *Oxytropis*, fenol birikmalari, biologik faollik, antioksidant, antibakterial, adabiyotlar sharhi.

Аннотация: В статье на основе обзора литературы анализируются состав, механизмы синтеза и биологическая активность фенольных соединений растений рода *Oxytropis*. Фенольные соединения обладают антиоксидантными, антибактериальными, противовоспалительными и иммуностимулирующими свойствами, имеющими большое значение для фармакологии и пищевой промышленности. В статье систематически обобщаются результаты научных исследований и рассматриваются перспективы использования растений в фармацевтических инутрицевтических целях.

Ключевые слова: *Oxytropis*, фенольные соединения, биологическая активность, антиоксидант, антибактериальное действие, обзор литературы.



Abstract: *The article analyzes the composition, synthesis mechanisms and biological activity of phenolic compounds of plants belonging to the Oxytropis genus based on a literature review. Phenolic compounds have antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and immunostimulating properties, which are of great importance for pharmacology and the food industry. The article systematically summarizes the results of scientific research and considers the prospects for using plants for pharmaceutical and nutraceutical purposes.*

Keywords: *Oxytropis, phenolic compounds, biological activity, antioxidant, antibacterial, literature review.*

Kirish

Oxytropis turkumi (Fabaceae oilasiga mansub) tarkibida biologik faol moddalarga boy o'simliklarni o'z ichiga oladi. Shu turkumga mansub o'simliklarning kimyoviy tarkibi va biologik faolligi uzoq yillar davomida farmakologik va etnobotanik tadqiqotlarda markaziy mavzu bo'lib kelmoqda [1]. *Oxytropis* turkumidagi o'simliklar asosan Shimoliy Amerikada, Rossiya, Qozog'iston va O'zbekistonning tog'li va cho'l hududlarida uchraydi. Bu o'simliklar fenol birikmalar, flavonoidlar, alkaloidlar va boshqa bioaktiv moddalarni o'z ichiga oladi. Fenol birikmalari esa o'simliklarning himoya mexanizmi sifatida, shuningdek inson salomatligi uchun foydali xususiyatlarga ega bo'lib, antioksidant va antibakterial ta'sir ko'rsatadi [2].

Fenol birikmalari o'simliklarda asosiy sekundar metabolitlar qatoriga kiradi va ular bir qator biologik funktsiyalarni bajaradi. Masalan, o'simliklar hujayralarini oksidlanish jarayonlaridan himoya qilish, mikroorganizmlarga qarshi kurash va yallig'lanishga qarshi moddalar sifatida faoliyat ko'rsatadi. Shu sababli, *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklarni o'rganish nafaqat farmakologiya, balki oziq-ovqat sanoati va nutrasevtika sohalarida ham dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklarda mavjud fenol birikmalarining kimyoviy tarkibini va ularning biologik faolligini adabiyotlar sharhi asosida tahlil qilish, shuningdek, farmatsevtik va nutrasevtik



tadqiqotlar uchun istiqbollari aniqlashdir. Shu maqsadda maqolada so‘nggi yillarda nashr qilingan ilmiy maqolalar, monografiyalar va onlayn resurslar tahlil qilinadi, fenol birikmalarining antioksidant, antibakterial va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari sistematik tarzda taqdim etiladi.

Tahlil va natijalar

Oxytropis turkumi (Fabaceae oilasi) o‘simliklari fenolik birikmalar, xususan flavonoidlar va polifenollar boy manba sifatida tanilgan. Fenolik birikmalar o‘simlik metabolizmining ikkilamchi mahsuloti sifatida biologik faollikning asosiy manbai bo‘lib, ularning antioksidant, antibakterial, anti-yallig‘lanish va antitumor ta’siri ko‘plab tadqiqotlarda qayd etilgan [3].

Zhang et al. (2020) ma’lumotlariga ko‘ra, *Oxytropis falcata* Bunge o‘simligidan izolyatsiya qilingan 91 turdagi flavonoidlar antioksidant va yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi, shuningdek, ularning antibakterial va antitumor faoliyati ham qayd etilgan [3]. Shu bilan birga, Chen va hamkasblari (2011) *O. falcata* ekstrakti hayvon modellari orqali anti-yallig‘lanish va analgetik faollikni tasdiqlashgan, bu esa ekstraktning farmakologik potentsialini isbotlaydi [4].

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, *Oxytropis pseudoglandulosa* o‘simligida fenol va flavonoid kontenti yuqori bo‘lib, antioksidant faollik DPPH metodi bilan o‘lchanganida IC_{50} qiymati 18,76 $\mu\text{g/mL}$ sifatida aniqlangan [5]. Ushbu natijalar fenol birikmalarining elektron donorlari sifatida erkin radikallarni neytrallashtirishga yordam berishini ko‘rsatadi. Shu turdagi fenol birikmalar, xususan kaempferol va quercetin glikozidlari o‘simliklarning bioaktiv ekstraktlarida asosiy komponentlar sifatida ajralib turadi [5].

Frontiers in Plant Science (2022) nashrida *Oxytropis* turkumining to‘rt turi bo‘yicha metabolit profili o‘rganilgan bo‘lib, fenol birikmalarining antioksidant va anti-yallig‘lanish faolligi markerlar orqali aniqlangan [6]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, turli turlar o‘rtasidagi fenol kontenti va biologik faollik sezilarli farq qiladi, bu esa o‘simliklar bioaktiv potentsialini baholashda muhim rol o‘ynaydi.



MDPI (2021) ma'lumotlariga ko'ra, *O. pseudoglandulosa* ekstrakti fenolik kontent va flavonoidlar bo'yicha yuqori indikatorlar bilan ajralib turadi [7]. Tadqiqotda o'simlik ekstrakti antioksidant sifatida samarali bo'lib, inson salomatligini qo'llab-quvvatlash uchun istiqbolli manba hisoblanadi.

ResearchGate tahlillari *Oxytropis* turkumidagi jami 373 ta kimyoviy tarkibiy moddaning aniqlanganini ko'rsatadi, ularning aksariyati fenolik va flavonoid bo'lib, ularning biologik spektri keng — antioksidant, antibakterial, anti-yallig'lanish va immunostimulyator effektlarni o'z ichiga oladi [8]. Bu tadqiqotlar genus *Oxytropis* o'simliklarining farmakologik va nutrasevtik potentsialini ko'rsatadi.

PubMed ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, *Oxytropis falcata* Bunge fenolik profili yurak-tomir kasalliklariga qarshi va antioksidant ta'sirga ega, flavonoidlar esa uning asosiy bioaktiv komponentlari hisoblanadi [9]. Shu bilan birga, *O. pseudoglandulosa* ekstrakti Caco-2 hujayralarida antioksidant va potentsial antitumor ta'sirini ko'rsatgan, bu fenol birikmalarning biofaollik spektrini kengaytiradi [10].

Oxytropis turkumidagi fenolik birikmalar struktura jihatdan murakkab bo'lib, flavonoidlar, flavonlar, isoflavonlar va chalcone kabi birikmalarni o'z ichiga oladi. Ularning biologik ta'siri tur, ekstraksiya usuli va kontsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, shuning uchun turli turlarni tahlil qilish orqali ekstraktlar samaradorligini yanada aniqlash mumkin. Fenol birikmalar o'simlikning o'sish sharoiti, geografik tarqalish va ekstraksiya usuliga qarab farqlanadi, bu esa biologik faollikni baholashda metodologik muhim omil hisoblanadi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklar fenolik tarkib jihatidan murakkab va biologik faolligi yuqori bo'lib, antioksidant, antibakterial, anti-yallig'lanish va potentsial antitumor xususiyatlarga ega. Shu bois, ularning farmakologik va nutrasevtik tadqiqotlarda qo'llanishi istiqbolli bo'lib, fenol birikmalarni aniqlash va strukturaviy tahlil qilish orqali biofaollikni maksimal darajada ishlatish mumkin.



Oxytropis turkumiga mansub o'simliklar fenol birikmalari jihatidan boy va murakkab tarkibga ega ekanligi tahlil natijalarida ko'rsatildi. O'simliklarning fenol va flavonoid tarkibi turga va o'sish sharoitiga qarab farq qiladi, bu esa ularning biologik faolligini belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Tadqiqotlarda aniqlanishicha, *Oxytropis* ekstrakti o'zida antioksidant xususiyatlarni namoyon qiladi, buning natijasida erkin radikallarga qarshi samarali himoya mexanizmi hosil bo'ladi. Shu bilan birga, ekstrakt antibakterial va anti-yallig'lanish ta'sirini ham ko'rsatadi, bu esa o'simlikning tabiiy himoya mexanizmi bilan bog'liq ekanini bildiradi.

Tahlil natijalaridan ko'rinib turibdiki, turli turlardagi *Oxytropis* o'simliklarida fenolik kontent va flavonoid miqdori sezilarli farq qiladi. Ba'zi turlarda flavonoidlar yuqori kontsentratsiyada mavjud bo'lib, bu ularning antioksidant va yallig'lanishga qarshi faolligini oshiradi. Fenolik tarkibning yuqori bo'lishi ekstraktning biologik ta'sirini kuchaytiradi va inson sog'ligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, fenol birikmalarining kontsentratsiyasi va turi o'simlikning biofaollik potensialini baholashda muhim mezon hisoblanadi.

Shuningdek, tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklar hujayra va organizm darajasida turli biologik ta'sirlarni ko'rsatadi. Fenol birikmalar hujayra membranalarini himoya qiladi, yallig'lanish signal yo'llarini bostiradi va oksidlanish jarayonlarini pasaytiradi. Shu bilan birga, fenol tarkibi turli ekstrakt usullariga ham sezgir bo'lib, suvli, spirtli yoki metanol ekstrakti orqali olinadigan birikmalar miqdori va biologik faollik darajasi farqlanadi.

Tahlil davomida aniqlanishicha, *Oxytropis* o'simliklarining fenolik tarkibi vaqt va vegetatsiya davriga ham bog'liq. O'sishning ma'lum bosqichlarida flavonoidlar va boshqa fenol birikmalar eng yuqori miqdorda bo'ladi, bu esa ekstraktlarni yig'ishda vaqtni hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, o'simliklarning geologik va ekologik sharoiti ham fenol kontentiga ta'sir qiladi. Masalan, tog'lik hududlarda o'sadigan turlarda fenol birikmalari ko'proq bo'lishi



mumkin, chunki ular yuqori stress sharoitida oʻsadi va tabiiy himoya mexanizmlarini kuchaytiradi.

Tahlil va natijalar shuni koʻrsatdiki, *Oxytropis* turkumiga mansub oʻsimliklarning fenolik birikmalari biologik faol moddalarning boy manbai hisoblanadi. Ularning antioksidant, antibakterial va anti-yalligʻlanish faolligi tadqiqotlarda kuzatilgan. Shu bilan birga, fenolik tarkibning murakkabligi va biofaolligi uni farmakologik va nutrasevtik tadqiqotlarda istiqbolli manba sifatida koʻrsatadi.

Umuman olganda, tahlil natijalari *Oxytropis* turkumiga mansub oʻsimliklarning fenol birikmalari va ularning biologik faolligi boʻyicha konseptual tushuncha beradi. Fenol tarkibining turli faktorlar — tur, ekstraksiya usuli, oʻsish sharoiti va vegetatsiya davri — taʼsiri ostida oʻzgarishi, ularning biofaollik potentsialini aniqlash va optimal qoʻllash imkoniyatlarini belgilaydi. Shu sababli, kelajakdagi tadqiqotlar fenol tarkibini yanada chuqur oʻrganish, ularning biologik taʼsir mexanizmini aniqlash va farmakologik qoʻllanishini rivojlantirishga qaratilishi zarur.

Xulosa

Oxytropis turkumiga mansub oʻsimliklarning fenol birikmalari biologik jihatdan yuqori faollikka ega ekanligi adabiyotlar tahlili orqali isbotlandi. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, ushbu oʻsimliklarning fenol va flavonoid tarkibi antioksidant, antibakterial, anti-yalligʻlanish va potentsial antitumor xususiyatlarga ega. Har bir tur va uning ekstrakti fenol birikmalar kontsentratsiyasi va strukturasiga qarab oʻziga xos biologik spektrga ega boʻlib, bu ularning farmakologik va nutrasevtik potentsialini oshiradi.

Tahlillar shuni koʻrsatadiki, *Oxytropis* turkumidagi oʻsimliklarni oʻrganish va ularning fenol tarkibini aniqlash, shuningdek, biologik faolligini molekulyar darajada tushunish, ularni dorivor va salomatlikni qoʻllab-quvvatlovchi tabiiy manba sifatida ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, turli turlarning fenol



profili va biofaollik ko'rsatkichlari geografik, ekologik va ekstraksiya sharoitiga bog'liq bo'lib, kelajakda ularni samarali qo'llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Umuman olganda, *Oxytropis* turkumiga mansub o'simliklarning fenol birikmalari biologik faol moddalar manbai sifatida ahamiyatli bo'lib, ularning o'rganilishi nafaqat ilmiy, balki farmakologik va sog'liqni saqlash amaliyotida ham foydali istiqbollarni ochadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] Li Y., Li W., Li J. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Oxytropis* species // *Journal of Ethnopharmacology*. — 2015. — Vol. 164. — P. 123–135.
- [2] Zhao Z., Wang H., Wang Q. Phenolic compounds in Fabaceae plants and their antioxidant activities // *Phytochemistry Reviews*. — 2018. — Vol. 17, No. 2. — P. 223–242.
- [3] Zhang M.R., Li Y., Wang H., Zhao J., et al. Flavonoids as key bioactive components of *Oxytropis falcata* Bunge, a traditional anti-inflammatory and analgesic Tibetan medicine // *Natural Product Research*. — 2020. — Vol. 34, No. 23. — P. 3335–3352.
- [4] Chen Z.P., Liu Y., Wang S., et al. The studies of anti-inflammatory and analgesic activities and pharmacokinetics of *Oxytropis falcata* Bunge extraction after transdermal administration in rats // *Fitoterapia*. — 2011. — Vol. 82, No. 3. — P. 426–433.
- [5] *Chemical and Biological Characteristics of Oxytropis pseudoglandulosa Plant of Mongolian Origin* // *Molecules*. — 2021. — Vol. 26, 7573.
- [6] *Screening of metabolic markers present in Oxytropis by UHPLC-Q-TOF/MS and preliminary pharmacophylogenetic investigation* // *Frontiers in Plant Science*. — 2022. — Article e958460.
- [7] *The genus Oxytropis DC: application, phytochemistry, pharmacology and toxicity* // ResearchGate (review). — 2023.



[8] *Mechanism of Action of Flavonoids of Oxytropis falcata on Cardiovascular and Anti-Oxidative Activity* // PubMed. — 2022. — PMID 35268807.

[9] *Chemical Components of Oxytropis pseudoglandulosa Induce Apoptotic-Type Cell Death of Caco-2 Cells* // PubMed. — 2022. — PMID 35889481.

[10] *Phytochemical and Biological Studies of Plants from the Genus Oxytropis* // ResearchGate (review). — 2025.