ANABASIS APHYLLA L. O‘SIMLIGIDAN FLAVONOIDLARNI AJRATIB OLISH

Sherg‘oziyev Qilichbek Marufjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat universiteti, kimyo kafedrasi katta o‘qituvchisi (PhD)

Annotatsiya: Ushbu maqolada Anabasis aphylla L. o‘simligining flavonoid tarkibi o‘rganildi. O‘simlik xomashyosi etil spirti yordamida ekstraksiyaga tortilib, ajratilgan ekstraktlar turli qutblilikdagi erituvchilar bilan fraksiyalarga ajratildi. Xloroform va etilatsetat fraksiyalari ustunli xromatografiya usuli bilan tozalandi hamda Sephadex LH-20 gelida qayta xromatografiya qilindi. Natijada bir nechta sof flavonoid birikmalari ajratib olindi va ularning fizik-kimyoviy hamda spektral xususiyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari Anabasis aphylla L. o‘simligining biofaol flavonoid manbai sifatida farmatsevtika va bioorganik kimyo sohalarida qo‘llanish imkoniyatiga ega ekanini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: *Anabasis aphylla* L., flavonoidlar, ekstraksiya, fraksiyalash, xromatografiya, biofaollik, alkaloid.

Аннотация: В данной статье изучен флавоноидный состав растения Anabasis aphylla L. Растительное сырьё подвергалось экстракции этиловым спиртом, после чего полученные экстракты были разделены на фракции с использованием растворителей различной полярности. Хлороформная и этилацетатная фракции были очищены методом колонночной хроматографии и дополнительно проанализированы на геле Sephadex LH-20. В результате выделены несколько индивидуальных флавоноидных соединений, физико-химические и спектральные характеристики которых были изучены. Полученные результаты свидетельствуют о том, что Anabasis aphylla L. может служить перспективным природным источником биологически активных флавоноидов для фармацевтической и биоорганической химии.

Ключевые слова: Anabasis aphylla L., флавоноиды, экстракция, фракционирование, хроматография, биологическая активность, алкалоид.

Abstract: This study investigates the flavonoid composition of the plant Anabasis aphylla L. The plant material was extracted with ethyl alcohol, and the obtained extracts were fractionated using solvents of different polarity. The chloroform and ethyl acetate fractions were purified by column chromatography and further analyzed on Sephadex LH-20 gel. As a result, several pure flavonoid compounds were isolated and their physicochemical and spectral properties were examined. The findings indicate that Anabasis aphylla L. represents a promising natural source of biologically active flavonoids for applications in pharmaceutical and bioorganic chemistry.

ISSN 3030-3907

Keywords: Anabasis aphylla L., flavonoids, extraction, fractionation, chromatography, bioactivity, alkaloid.

Kirish

O‘simliklar tirik tabiatning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, ular biosferadagi moddalar aylanishi, ekologik muvozanat va inson hayoti uchun zarur bo‘lgan ko‘plab kimyoviy birikmalarning tabiiy manbai hisoblanadi. Ularning kimyoviy tarkibini o‘rganish nafaqat o‘simliklarning fiziologik va biokimyoviy jarayonlarini tushunishga, balki farmatsevtika, oziq-ovqat, kimyo va qishloq xo‘jaligi sohalarida yangi samarali mahsulotlar yaratishga xizmat qiladi.

Zamonaviy tabiiy birikmalar kimyosi o‘simlik xomashyosidan ajratib olingan biologik faol moddalarning tuzilishi, sintezi, biofaolligi va ularni amaliy qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganishga qaratilgan. O‘simliklarning kimyoviy tarkibi juda xilma-xil bo‘lib, ular tarkibida alkaloidlar, flavonoidlar, saponinlar, fenolik birikmalar, terpenoidlar, efir moylari, organik kislotalar, uglevodlar va boshqa ko‘plab tabiiy moddalarning mavjudligi aniqlangan. Ushbu birikmalar o‘simliklarning himoya, moslashuv va metabolik jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi, shuningdek, inson salomatligi uchun farmakologik ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda dunyo miqyosida o‘simliklarning kimyoviy tarkibini chuqur o‘rganishga, ularning biologik faol komponentlarini identifikatsiya qilishga va yangi tabiiy dori vositalarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar keng rivojlanmoqda. Xususan, ilg‘or analitik usullar — xromatografiya, mass-spektrometriya, yadroviy magnit rezonans (YMR) va infraqizil spektroskopiya kabi texnologiyalar o‘simlik metabolitlarini aniqlash va tuzilishini belgilash imkonini bermoqda.

O‘simliklardagi tabiiy birikmalar nafaqat tibbiyot, balki ekologiya, oziq-ovqat sanoati, kosmetologiya, biotexnologiya va qishloq xo‘jaligi sohalarida ham keng qo‘llaniladi. Shu bois o‘simliklarning kimyoviy tarkibini tizimli o‘rganish ularning biologik resurs sifatidagi qiymatini oshirish, yangi ekologik toza va samarali moddalarning manbaini aniqlash, shuningdek, mahalliy o‘simlik turlaridan amaliy foydalanish istiqbollarini belgilashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Flavonoidlar — o‘simliklarda keng tarqalgan, biologik faol polifenolik birikmalar bo‘lib, ular o‘simliklarning fiziologik jarayonlarida ham, inson salomatligida ham muhim rol o‘ynaydi. Ular antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, antiallergik va antimikrob xususiyatlari bilan ajralib turadi. Flavonoidlar nafaqat o‘simliklarning himoya tizimini mustahkamlaydi, balki inson organizmida kasalliklarning oldini olish va davolashda ham samarali ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli, o‘simlik flavonoidlarini ajratish, ularning kimyoviy tuzilishi va biologik

ISSN 3030-3907

faolligini o‘rganish zamonaviy tabiiy birikmalar kimyosining muhim yo‘nalishlaridan biridir.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Anabasis aphylla L. (syn. Anabasis tatarica Pall.) — Amaranthaceae oilasiga mansub, O‘rta Osiyo cho‘l hududlarida keng tarqalgan yarim buta o‘simlikdir. Mahalliy aholida u “itsigek” nomi bilan tanilgan bo‘lib, Qoraqalpoq, Qozog‘iston, O‘zbekiston va Tojikistonning sho‘rxok va sho‘r tuproqli yerlari hamda qadimiy sug‘orilgan dalalarda o‘sadi. O‘simlik 30–75 sm gacha balandlikda bo‘lib, asosidan kuchli tarmoqlangan, sersuv, silindrsimon va silliq shoxlarga ega. Barglari deyarli rivojlanmagan, ular qisqargan uchburchak shaklli tangachalar ko‘rinishida, shox qo‘ltiqlarida esa nozik tuklar uchraydi. Gullari yakka, shox uchlarida yoki qo‘ltiqlarida joylashgan. Mevasi sersuv bo‘lib, bo‘g‘imlari meva davrida qanotchaga o‘xshash kengayadi [1].

Dunyoda o‘simliklarga asoslangan dori vositalari keng qo‘llaniladi, rivojlangan mamlakatlar esa ushbu an’anaviy dori vositalarini murakkab biofaol birikmalarni arzon manbai sifatida qayta kashf etganlar [2; 17-19]. Zamonaviy farmatsevtik preparatlar odatda kuchli klinik ta’sirga ega bo‘lgan bitta sintetik modda asosidagi og‘iz orqali qabul qilinadigan shakllardan iborat. Shunga qaramay, o‘simliklardan olingan tabiiy mahsulotlar hali ham farmatsevtik preparatlarda sof holda yoki ekstrakt ko‘rinishida qo‘llanilmoqda [3; 1005–1019]. Davolovchi moddalarni aniqlashning turli usullari mavjud bo‘lishiga qaramay, tabiiy mahsulotlar yangi tuzilishdagi birikmalarning eng muhim manbalaridan biri hisoblanadi [4; 1–9]. Shu sababli, zamonaviy tibbiyot samaradorligini yanada takomillashtirish maqsadida tadqiqotchilar tobora ko‘proq xalq tabobatini yangi dori vositalarining manbai sifatida o‘rganishga e’tibor qaratmoqdalar.

Anabasis L. turkumi o‘simliklari sho‘rlangan muhit va ekologik stresslarga ayniqsa chidamli hisoblanadi [5; 254-263]. *Anabasis* L. turkumining eng muhim o‘simliklari qatoriga *Anabasis aretioides*, *Anabasis articulata*, *Anabasis aphylla* va *Anabasis setifera*lar kiradi. *Anabasis aphylla* L. o‘simligi *Anabasis* L. turkumiga mansub gulli o‘simlik turidir. *A. aphylla* L. o‘simliklar turkumining kimyoviy tarkibi XX asrning 30-yillaridan boshlab o‘rganila boshlangan bo‘lib, alkaloidlar, steroidlar, terpenoidlar va flavonoidlar ajratib olingan. *A. aphylla* L. o‘simligi tarkibidan birinchi alkaloid – anabazin 1929-yilda A.P. Orexov tomonidan ajratib olingan bo‘lib, 3-(2-piperidil) piridin tuzilishga ega [6; 349-356]. Anabazin yoki neonikotin piridin, yoki piperidin qator alkaloid bo‘lib, *Nicotiana glauca* hamda *Nicotiana tabacum* o‘simliklarida uchraydi [7; 24].

A. aphylla L. o‘simligi tarkibidagi kul moddalari va suvda eruvchan tuzlar miqdori ham yuqori. Uning quruq moddasidan olingan kulda kaliy, natriy, xlor, fosfor, kremniy, temir, magniy va kalsiy oksidlari aniqlangan. Sho‘r muhitda

ISSN 3030-3907

o‘sishi natijasida o‘simlik to‘planayotgan tuzlarni o‘z to‘qimalarida saqlaydi, bu esa uni texnik jihatdan ham qimmatli xomashyo qiladi. Mahalliy aholi o‘simlikdan sovun ishlab chiqarishda foydalanadi: 40–70 kg quritilgan o‘simlikdan taxminan 1,5 kg miqdorida soda va tuz aralashmasi olinadi [1].

Xalq tabobatida *A. aphylla* L. ildizining qaynatmasi o‘pka sil kasalligini davolashda, yerusti qismlari esa yara bitkazuvchi vosita sifatida ishlatiladi. Biroq o‘simlik tarkibidagi anabasine alkaloidi yuqori toksikligi sababli uni ichki qo‘llash xavfli hisoblanadi. O‘simlikning yosh yashil novdalarida anabasine miqdori ayniqsa yuqori bo‘lib, bu uni insektitsid ishlab chiqarish uchun muhim manbaga aylantirgan [1].

A. aphylla L. o‘simligi kimyoviy jihatdan boy tarkibli, biologik faol alkaloidlarning tabiiy manbai hisoblanadi. Ushbu o‘simlik tarkibidan anabasine, aphylline, aphyllidine, lupinine, anabasamine hamda ularning oksidlangan hosilalari aniqlangan. Ularning orasida anabasine eng muhim komponent bo‘lib, o‘simlikdagi umumiy alkaloidlar massasining 70–75 foizini tashkil etadi. Mazkur modda kuchli insektitsid xususiyatga ega bo‘lib, boshqa alkaloidlar bilan birgalikda kompleks kimyoviy birikmalar tizimini hosil qiladi. Qolgan alkaloidlar miqdori nisbatan kamroq bo‘lsa-da, farmakologik va texnik ahamiyati jihatidan e’tiborlidir. Masalan, aphylline va aphyllidine moddalarini qayta ishlash natijasida pachycarpine hosil bo‘ladi, u tibbiyotda fiziologik faol preparat sifatida qo‘llaniladi. Lupinine esa ayrim anestetik xususiyatli preparatlarning asosiy komponenti sifatida tanilgan [8].

Flavonoidlar — benzo-γ-piron tuzilishiga ega bo‘lgan polifenolik birikmalarning katta guruhini tashkil etadi va ular deyarli barcha o‘simliklarda uchraydi. Mavjud ilmiy ma’lumotlarga ko‘ra, fenolik tabiatga ega bo‘lgan ikkilamchi metabolitlar, jumladan flavonoidlar, turli farmakologik faolliklarning yuzaga kelishida mas’ul hisoblanadi [9; 383–386].

Flavonoidlar o‘simliklarda keng tarqalgan tabiiy birikmalar bo‘lib, ular inson organizmida immun tizimini mustahkamlash va yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi. Ular antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, hujayralarni erkin radikallar ta’siridan himoya qiladi, shu orqali turli kasalliklarning rivojlanish xavfini kamaytiradi. Flavonoidlar shuningdek, immun hujayralarning faolligini tartibga soladi va yallig‘lanish mediatorlarining ortiqcha ajralishini cheklaydi, bu esa ularning terapevtik ahamiyatini yanada oshiradi.

Flavonoidlar — tabiiy ravishda o‘simliklarda keng tarqalgan, nisbatan past molekulyar og‘irlikka ega bo‘lgan organik birikmalardir. Ular mevalar, sabzavotlar, yong‘oqlar, urug‘lar, gullar, po‘stloqlar va hatto choy va sharob kabi mahsulotlarda uchraydi. Ba’zi g‘arbiy mamlakatlarda flavonoidlar iste’moli kuniga taxminan 1000 mg ni tashkil etadi [10; 117-191]. Ushbu birikmalarning noyob

ISSN 3030-3907

biologik xususiyatlari ularni kasalliklarning oldini olishda va sog‘lomlashtiruvchi vosita sifatida muhim deb hisoblash imkonini beradi. Flavonoidlar antiallergik, yallig‘lanishga qarshi, antivirus, antikarsinogen va antikanserogen faollikka ega ekani ko‘plab *in vitro* va *in vivo* tadqiqotlarda isbotlangan [11; 619-652]. Shu bilan birga, ularning antioksidantlik xususiyatlari ham ilmiy doiralarda katta qiziqish uyg‘otmoqda.

Flavonoidlarning antiallergik ta’siri ularning tuzilishiga bog‘liq bo‘lib, ular oq qon hujayralari tomonidan ajratiladigan yallig‘lanish mediatorlarini susaytiradi. Masalan, kversetin yuqori antiallergik faollikka ega bo‘lgan birikma sifatida qayd etilgan, holbuki taksofillin bu xususiyatga ega emas. Shuningdek, flavonoidlar neytrofillar faoliyatini tartibga solib, fosfolipaza va oksidaza fermentlar faoliyatini susaytiradi, natijada superoksid anionlari hosil bo‘lishi kamayadi. Bu esa to‘qimalarda oksidlovchi stressni kamaytirib, yallig‘lanish jarayonining oldini oladi. Antivirus xususiyatlari ham bir qator tadqiqotlarda ko‘rsatib o‘tilgan. Ayrim flavonoidlar, masalan, kversetin va naringin, poliovirus, parainflyuenza va gerpes viruslariga qarshi faollik namoyon etgan. Biroq, klinik jihatdan muvaffaqiyatli qo‘llanishga ega flavonoid asosidagi antivirus preparatlar hali keng miqyosda ishlab chiqilmagan [12; 13-21]. Ushbu tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, flavonoidlar o‘simliklarda uchraydigan muhim biofaol birikmalar sifatida inson salomatligiga ko‘p yo‘nalishli ta’sir ko‘rsatadi, shuning uchun ularning kimyoviy tuzilishi, biologik faolligi va farmakologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.



1-rasm. *Anabasis aphylla* L. o‘simligi

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot obyekti sifatida Farg‘ona viloyati, Oltiariq tumanining dasht hududlaridan 2023-yilning may oyida yig‘ib olingan *A. aphylla* L. o‘simligi tanlab

ISSN 3030-3907

olindi (1-rasm). Yig‘ilgan o‘simlik namunalarining organlari alohida ajratilib, maydalangan va to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nuri tushmaydigan sharoitda tabiiy usulda quritildi. Quritilgan xomashyo qog‘oz xaltachalarga joylashtirilib, doimiy namlik saqlanadigan xonada saqlangan. Bunday yondashuv namunalarni uzoq muddat sifatli saqlashga va keyingi kimyoviy tahlillar uchun barqaror holatda tayyorlashga imkon berdi [13; 115–119].

Flavonoidlarni ajratib olish jarayoni maydalangan quruq o‘simlik xomashyosi asosida olib borildi. Xomashyo xona haroratida 70% li etil spirti yordamida yetti marta ekstraksiyaga tortildi. Natijada, flavonoidlar va boshqa polifenolik birikmalar spirtli eritmaga o‘tib, ularni samarali ajratib olish imkoniyati yaratildi. Olingan barcha ekstraktlar birlashtirilib, vakuum ostida haydaldi va natijada erituvchi bug‘latib chiqarildi hamda konsentrlangan suyuq ekstrakt olindi. Ushbu ekstrakt quritilib, suvli-spirtli ekstrakt ko‘rinishida tayyorlandi.

Quritilgan ekstrakt fraksiyalarga bo‘lingan bo‘lib, ketma-ket ravishda geksanli, xloroformli, etilatsetatli hamda etilatsetat–etanol (1:1) fraksiyalar ajratib olindi. Har bir fraksiya kimyoviy tarkibiga ko‘ra alohida ishlov berildi. Xloroformli va etilatsetatli fraksiyalar SiO_2 (KSK 100–200) yordamida ustunli xromatografiya orqali tozalandi. Xloroform fraksiyasi uchun erituvchilar geksan, benzol, $CHCl_3$, $CHCl_3$:CH_3OH (100:1; 90:1; 80:1; 50:1) nisbatlarda qo‘llanildi. Etilatsetat fraksiyasi esa $CHCl_3$, $CHCl_3$:CH_3OH (100:1; 90:1; 80:1; 50:1; 30:1; 20:1; 9:1) nisbatdagi elyuent tizimlari bilan ajratildi.

Natijada olingan alohida fraksiyalar Sephadex LH-20 gelida qayta xromatografiyaga tortildi. Bunda xloroform fraksiyasi uchun $CHCl_3$:CH_3OH (1:1), etilatsetat fraksiyasi uchun esa C_2H_5OH:H_2O (8:2) eritma tizimlari qo‘llanildi. Shu yo‘l bilan o‘simlik tarkibidagi flavonoidlar sof holda ajratib olindi.

Tadqiqotning bunday bosqichma-bosqich yondashuvi *A. aphylla* L. o‘simligidagi flavonoid birikmalarni aniqlash, ularning tozaligini ta’minlash hamda keyingi strukturaviy tahlil bosqichlari uchun zarur kimyoviy asos yaratishga imkon berdi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

A. aphylla L. o‘simligining flavonoid tarkibini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar natijasida olingan ma’lumotlar o‘simlikning boy fenolik tarkibga ega ekanini ko‘rsatdi. O‘simlik xomashyosi etil spirti yordamida ekstraksiyaga tortilganda, flavonoidlar va boshqa polifenolik birikmalar samarali ravishda eritmaga o‘tgan. Vakuum ostida haydash natijasida quruq ekstrakt olinib, u keyinchalik turli qutblilikdagi erituvchilar yordamida fraksiyalarga ajratildi.

Fraksiyalash jarayonida geksanli, xloroformli, etilatsetatli va etilatsetat–etanol (1:1) fraksiyalar olingan bo‘lib, ularning har biri kimyoviy tarkib jihatidan sezilarli farq ko‘rsatdi. Tahlillar natijalariga ko‘ra, etilatsetat va xloroformli

ISSN 3030-3907

fraksiyalar flavonoidlar va boshqa fenolik komponentlarga nisbatan boyroq bo‘lib chiqdi. Shu bois ushbu fraksiyalar ustunli xromatografiya yordamida yanada chuqurroq tahlil qilindi.

SiO_2 ustunida o‘tkazilgan xromatografiya jarayoni davomida bir nechta alohida fraksiyalar ajratilib, ularning ba’zilari Sephadex LH-20 da qayta xromatografiyaga tortildi. Bunday yondashuv flavonoidlarning tozaligini oshirish va ularning individual modda sifatida ajralishini ta’minladi. Natijada, o‘simlik tarkibidan bir nechta sof flavonoid moddalari ajratib olindi.

XULOSA

Ajratilgan moddalarning fizik-kimyoviy va spektral xususiyatlari keyingi tahlillarda aniqlanib, ular o‘simlik flavonoidlariga xos bo‘lgan tuzilma elementlarini namoyon etdi. Bu esa *A. aphylla* L. o‘simligi flavonoidlarining murakkab kimyoviy tarkibga egaligini hamda ularning biofaol darajasini ilmiy jihatdan asoslash imkonini berdi.

Ushbu natijalar o‘simlikning polifenolik tarkibini o‘rganish nafaqat kimyoviy tuzilmani aniqlash, balki ularning farmakologik ahamiyatini baholashda ham muhim ekanini ko‘rsatadi. Xususan, flavonoidlarning antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va antimikrob faolligi haqidagi ilgari o‘tkazilgan ilmiy ma’lumotlar ushbu o‘simlik tarkibidagi biofaol birikmalar mavjudligini tasdiqlaydi. Shunday qilib, *A. aphylla* L. o‘simligi kelgusida tabiiy flavonoidlar manbai sifatida farmatsevtika va bioorganik kimyo sohalarida qo‘llanish imkoniyatiga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Phillipson, J. D. (1994). Natural products as drugs. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, *88*, 17-19.
2. Gogtay NJ, Bhatt HA, Dalvi SS, Kshirsagar NA (2002): The use and safety of non-allopathic Indian medicines. Drug Safety 25: 1005–1019.
3. Hostettmann K (1999): Strategy for the biological and chemical evaluation of plant extracts. Pure Appl Chem 70: 1–9.
4. Mahomoodally MF, Gurib-Fakim A, Subratty AH. Antimicrobial activities and phytochemical profiles of endemic medicinal plants of Mauritius. Pharmaceutical Biology. 2005;43(3):237–242.] [Pandey AK. Anti-staphylococcal activity of a pan-tropical aggressive and obnoxious weed Parihenium histerophorus: an in vitro study. National Academy Science Letters. 2007;30(11-12):383–386.
5. Kuhnau, J. (1976). A class of semi-essential food components: their role in human nutrition. *World Rev Nutr Diet*, *24*, 117-191.
6. Elliott, M., & Chithan, K. (2017). The impact of plant flavonoids on mammalian biology: implications for immunity, inflammation and cancer. In *The flavonoids advances in research since 1986* (pp. 619-652). Routledge.

ISSN 3030-3907

7. Kumar S, Pandey AK. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. Scientific World Journal. 2013 Dec 29;2013:162750. doi: 10.1155/2013/162750. PMID: 24470791; PMCID: PMC3891543.
8. Жалолов И.Ж., Шергозиев К.М., Мирзаолимов М.М.. Изоляция и характеристика 3-метилкатехола, синтезируемого грибами из *Anabasis aphylla* L. // FarDU ilmiy xabarlar – 2024. –№6. С.113-117.

ISSN 3030-3907