

ACHCHIQ BODOM O'SIMLIGINING BIOLOGIK FAOLLIGI, UNING DORIVOR VA ZAHARLI XUSUSIYATLARI HAMDA ZAMONAVIY FARMAKOLOGIYADA QO'LLANILISH ISTIQBOLLARINI TAHLIL QILISH

SHERZOD BOZORBAYEV SAPARBEK O'G'LI

Toshken Davlat Agrar Unveristeti (TDAU)

Umumiy fitopatologiya va mikrobiologiya

ANNOTATSIYA

Mazkur ilmiy ishda achchiq bodom (*Amygdalus communis* var. *amara*) o'simligining biologik faolligi, uning dorivor hamda zaharli xususiyatlari va zamonaviy farmakologiyada qo'llanilish istiqbollari kompleks ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqotda achchiq bodom tarkibida mavjud bo'lgan biologik faol moddalarning (xususan, siyanogen glikozidlar) inson organizmiga ta'sir mexanizmlari, ularning fiziologik va toksikologik xususiyatlari ilmiy asosda yoritiladi.

Shuningdek, ushbu o'simlikning an'anaviy va zamonaviy tibbiyotdagi o'rni, dorivor preparatlar tarkibida qo'llanilish imkoniyatlari hamda xavfsiz foydalanish me'yorlari o'rganiladi. Tadqiqot natijalari achchiq bodomning farmakologik salohiyatini baholash, uning foydali va xavfli jihatlarini muvozanatli tahlil qilish hamda kelajakda dori vositalari ishlab chiqishda foydalanish istiqbollarini aniqlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *Achchiq bodom, Amygdalus communis* var. *amara*, biologik faollik, siyanogen glikozidlar, amigdalın, toksikologiya, dorivor o'simliklar, farmakologiya, zaharli xususiyatlar, tibbiyotda qo'llanilishi, bioaktiv moddalar, xavfsiz iste'mol me'yorlari, fitoterapiya.

KIRISH

Achchiq bodom (*Amygdalus communis* var. *amara*) o'simligi biologik faol moddalarga boy bo'lgan, farmakologik va toksikologik jihatdan muhim ahamiyatga ega o'simliklardan biri hisoblanadi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu o'simlikning asosiy bioaktiv komponenti bo'lgan amygdalin (siyanogen glikozid) uning dorivor va zaharli xususiyatlarini belgilab beruvchi muhim modda hisoblanadi. Amygdalin tabiiy ravishda ko'plab mevali o'simliklar urug'ida, xususan achchiq bodom yadrolarida uchraydi va u parchalanganda vodorod sianid (HCN) hosil qiladi, bu esa uning toksik xususiyatini belgilaydi.

Rasmiy ilmiy manbalarda qayd etilishicha, achchiq bodom tarkibidagi siyanogen glikozidlar organizmga kirganda fermentativ parchalanish jarayonida zaharli birikmalarni ajratib chiqaradi, bu esa yuqori dozada iste'mol qilinganda inson

va hayvonlar uchun xavf tug'diradi . Shu bilan birga, ayrim tadqiqotlarda amygdalinning nazorat ostida qo'llanishi uning potentsial antitumor va farmakologik xususiyatlarini ham namoyon etishi mumkinligi ta'kidlanadi, biroq klinik tasdiqlar hali to'liq emas.

2022-2024-yillarda chop etilgan ilmiy sharhlarda achchiq bodom va unga yaqin Prunus turkumiga mansub o'simliklar biologik faol birikmalar manbai sifatida o'rganilib, ularning metabolik jarayonlarga, yallig'lanish ko'rsatkichlariga va hujayra darajasidagi faollikka ta'siri tahlil qilingan . Bu esa achchiq bodomning zamonaviy farmakologiyada o'rganilish istiqbollarini yanada kengaytiradi.

Shuningdek, ilmiy adabiyotlarda achchiq bodom tarkibidagi amygdalin va unga bog'liq moddalarning ekstraksiya usullari, ularning barqarorligi va toksik ta'sirini kamaytirish yo'llari ham tadqiq etilmoqda. Chunki noto'g'ri qayta ishlash jarayonida siyanid ajralib chiqishi ortib, zaharlanish xavfini kuchaytiradi.

Umuman olganda, achchiq bodom o'simligi bir vaqtning o'zida ham dorivor, ham zaharli xususiyatlarga ega murakkab biologik tizim bo'lib, uning farmakologik salohiyatini to'liq ochib berish zamonaviy tibbiyot va farmatsiya oldidagi dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

ASOSIY QISM

Achchiq bodom (*Amygdalus communis* var. *amara*) o'simligining biologik faolligi, dorivor va zaharli xususiyatlari hamda zamonaviy farmakologiyada qo'llanilish istiqbollarini o'rganish bo'yicha laboratoriya sharoitida kompleks ilmiy tajriba amalga oshirildi. Tadqiqot farmakognoziya va biokimyo laboratoriyasi sharoitida olib borilib, asosiy e'tibor o'simlik tarkibidagi siyanogen glikozidlar, xususan amygdalin moddasining miqdorini aniqlash, uning fermentativ parchalanish jarayonini kuzatish hamda biologik tizimlarga ta'sirini baholashga qaratildi.

Tajriba uchun tanlab olingan achchiq bodom urug'lari avval analitik tarozida aniq massada o'lchandi, so'ngra sterillangan porcelan havonchada maydalandi va bir xil zarracha o'lchamiga keltirish uchun laboratoriya elaklaridan o'tkazildi. Tayyorlangan xomashyo Soxhlet ekstraktori yordamida etanol eritmasida uzluksiz ekstraksiya qilindi, bunda 96% etanol erituvchisi sifatida qo'llanildi. Ekstraksiya jarayoni davomida kondensator tizimi orqali bug'lanib qaytgan erituvchi doimiy siklda xomashyodan bioaktiv moddalarni ajratib oldi. Olingan ekstrakt keyinchalik rotatsion bug'latgich (rotary evaporator) yordamida past bosim ostida konsentratsiyalandi va quruq bioaktiv fraksiya hosil qilindi.

Keyingi bosqichda ekstraktning fitokimyoviy tarkibi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) usulida tahlil qilindi. Tahlil C18 kolonka yordamida amalga oshirilib, mobil faza sifatida metanol va suv aralashmasi ishlatildi, deteksiya esa UV-spektrofotometr (210 nm to'lqin uzunligi) orqali olib borildi. Natijada amygdalin moddasining aniq piklari qayd etildi va uning konsentratsiyasi miqdoriy jihatdan

baholandi. Qo'shimcha ravishda UV-Vis spektrofotometriya va FTIR spektroskopiya usullari yordamida funksional guruhlar va kimyoviy bog'lanishlar tahlil qilindi.

Fermentativ bosqichda ekstraktga β -glukozidaza fermenti qo'shilib, fiziologik sharoitga yaqin muhit yaratildi. Tajriba 37°C haroratda CO₂ inkubator sharoitida, pH 6.8 bo'lgan fosfat bufer eritmasida olib borildi. Ferment ta'sirida amygdalin gidrolizga uchrab, benzaldehyd, glyukoza va vodorod sianid (HCN) hosil bo'lish jarayoni kuzatildi. Hosil bo'lgan gazsimon mahsulotlar gaz xromatografiya–mass spektrometriya (GC-MS) tizimi orqali aniqlandi va ularning miqdoriy ko'rsatkichlari qayd etildi.

Toksikologik baholash bosqichida ekstraktning biologik tizimlarga ta'siri hujayra madaniyati asosida o'rganildi. In vitro sharoitda HeLa va fibroblast hujayra liniyalari ishlatildi. Hujayralar CO₂ inkubatorida 37°C haroratda yetishtirildi va ularga turli konsentratsiyadagi ekstraktlar (10 µg/mL, 50 µg/mL, 100 µg/mL) qo'llanildi. Hujayra yashovchanligi MTT tahlil usuli orqali baholandi. Natijalarga ko'ra past konsentratsiyada hujayra metabolizmi nisbatan saqlanib qolgan bo'lsa, yuqori konsentratsiyada mitoxondrial faollikning pasayishi va apoptotik jarayonlarning kuchayishi kuzatildi.

Farmakologik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, achchiq bodom ekstrakti past dozalarda antioksidant va yallig'lanishga qarshi biologik faollik namoyon etadi, biroq doza oshgan sari siyanogen glikozidlar parchalanishi natijasida toksik ta'sir kuchayadi va hujayra nafas olish zanjirining buzilishi kuzatiladi. Bu jarayon ATP sintezi inhibatsiyasi orqali amalga oshadi.

Umumiy ilmiy xulosaga ko'ra, achchiq bodom o'simligi bir vaqtning o'zida ham yuqori biologik faollikka ega dorivor xomashyo, ham kuchli toksik potentsialga ega biologik agent hisoblanadi. Shu sababli uning zamonaviy farmakologiyada qo'llanilishi faqat standartlashtirilgan ekstraktlar, dozaga qat'iy rioya qilish va to'liq klinik hamda toksikologik sinovlardan o'tgandan keyingina mumkin hisoblanadi.

ACHCHIQ BODOM (*Amygdalus communis* var. *amara*) BO'YICHA LABORATORIYA TAJRIBASI VA TADQIQOT NATIJALARI (JADVAL TAHLILI).

Tajriba bosqichi	Ishlatilgan asbob/usul	Jarayon tavsifi (to'liq tahlil)	Natija va izoh (ilmiy xulosa)
Xomashyoni tayyorlash	Analitik tarozi, porcelan havoncha, laboratoriya elaklari	Achchiq bodom urug'lari aniq massa (5,00 g)da o'lchanib, mexanik maydalash orqali bir xil zarracha o'lchamiga keltirildi. Bu bosqich bioaktiv moddalarni to'liq ajratib	Bir xil granulometriya ekstraksiya samaradorligini oshirdi. Hujayra devorlari buzilishi amygdalin

Tajriba bosqichi	Ishlatilgan asbob/usul	Jarayon tavsifi (to'liq tahlil)	Natija va izoh (ilmiy xulosa)
		olish uchun muhim hisoblanadi.	chiqishini tezlashtirdi.
Ekstraksiya jarayoni	Soxhlet ekstraktori, etanol (96%), kondensator	Uzluksiz issiqlik sikli orqali etanol erituvchisi bodom tarkibidagi bioaktiv moddalarni ajratib oldi. Erituvchi bug'lanib qaytish sikli bilan doimiy ekstraksiya amalga oshirildi.	Etanol asosidagi ekstrakt yuqori konsentratsiyali amygdalin va fenolik birikmalarni o'z ichiga oldi.
Konsentratsiyalash	Rotary evaporator (rotatsion bug'latgich)	Past bosim ostida erituvchi bug'latilib, faol moddalarning termik parchalanmasi oldi olinib, quruq ekstrakt hosil qilindi.	Bioaktiv komponentlar stabil holatda saqlandi, farmakologik tahlil uchun tayyor fraksiya olindi.
Fitokimyoviy tahlil	HPLC, UV-Vis spektrofotometr, FTIR	C18 kolonka orqali amygdalin ajratildi, UV deteksiya (210 nm) bilan miqdor aniqlandi. FTIR orqali funksional guruhlar tahlil qilindi.	Amygdalin mavjudligi tasdiqlandi. Kimyoviy strukturasi siyanogen glikozid ekanligi aniqlandi.
Fermentativ parchalanish	β -glukozidaza fermenti, inkubator (37°C), pH 6.8 bufer	Amygdalin ferment ta'sirida parchalanib, benzaldehid va HCN hosil qildi. Reaksiya fiziologik sharoitga yaqin muhitda olib borildi.	Vodorod sianid ajralishi kuzatildi, bu o'simlikning toksik tabiatini tasdiqladi.
Gaz tahlili	GC-MS (Gaz xromatografiya–mass spektrometriya)	Hosil bo'lgan gazsimon birikmalar aniqlanib, miqdoriy tahlil qilindi.	HCN yuqori toksiklik darajasiga ega ekanligi tasdiqlandi.
Hujayra testi	CO ₂ inkubator, HeLa hujayralari,	Turli konsentratsiyadagi ekstrakt hujayra	Past dozada hujayra faolligi saqlandi,

Tajriba bosqichi	Ishlatilgan asbob/usul	Jarayon tavsifi (to'liq tahlil)	Natija va izoh (ilmiy xulosa)
	fibroblastlar, MTT assay	madaniyatiga qo'llanildi va hujayra yashovchanligi o'lchandi.	yuqori dozada esa apoptotik o'lim kuzatildi.
Biologik faollik	Spektrofotometrik tahlil, hujayra metabolizmi kuzatuv	Antioksidant va yallig'lanishga qarshi ta'sirlar baholandi.	Past konsentratsiyada ijobiy biofaollik, yuqori konsentratsiyada toksik ta'sir aniqlandi.
Farmakologik tahlil	In vitro model, metabolik testlar	ATP sintezi, mitoxondrial faoliyat va hujayra nafas olishi tahlil qilindi.	Energiya ishlab chiqarish buzilishi toksik mexanizm ekanligi aniqlandi.
Umumiy baholash	Kompleks laborator tahlil	Barcha bosqichlar integratsiya qilinib yakuniy ilmiy xulosa chiqarildi.	Achchiq bodom — ikki tomonlama (dorivor + zaharli) biologik tizim ekanligi tasdiqlandi.

XULOSA

Achchiq bodom (*Amygdalus communis* var. *amara*) o'simligi bo'yicha o'tkazilgan laboratoriya va fitokimyoviy tahlillar natijalari uning murakkab biologik tabiatga ega ekanligini ko'rsatadi. Tadqiqot jarayonida Soxhlet ekstraksiyasi, HPLC xromatografiyasi, FTIR spektroskopiyasi hamda GC-MS tahlillari orqali o'simlik tarkibidagi asosiy bioaktiv komponent - amygdalin mavjudligi ilmiy jihatdan tasdiqlandi.

Fermentativ gidroliz bosqichida β -glukozidaza ta'siri ostida amygdalin parchalanib, vodorod sianid (HCN), benzaldehyd va glyukoza hosil qilishi aniqlandi. Bu jarayon o'simlikning zaharli xususiyatini belgilovchi asosiy mexanizm ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, hujayra madaniyati (in vitro) sharoitida o'tkazilgan MTT tahlillari past konsentratsiyalarda ekstraktning antioksidant va biologik faollik ko'rsatishini, yuqori konsentratsiyalarda esa mitoxondrial faoliyatning susayishi va apoptotik jarayonlarning kuchayishini tasdiqladi.

Farmakologik tahlillar shuni ko'rsatadiki, achchiq bodom ekstrakti dozaga bog'liq tarzda ikki xil ta'sir namoyon etadi: kichik dozalarda foydali biofaollik, yuqori dozalarda esa toksik effekt. Bu holat uning farmatsevtik qo'llanilishida aniq standartlashtirish va qat'iy dozalash talab etilishini ko'rsatadi.

Umumiy xulosa sifatida aytish mumkinki, achchiq bodom o'simligi zamonaviy farmakologiyada potensial dorivor xomashyo sifatida qaralishi mumkin, biroq uning siyanogen glikozidlar bilan bog'liq yuqori toksik xavfi sababli klinik qo'llanilishi faqat chuqur toksikologik nazorat va standartlashtirilgan farmatsevtik ishlovdan so'ng amalga oshirilishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Azizov O'. Farmakognoziya va dorivor o'simliklar asoslari. Toshkent: "O'zbekiston", 2020.
2. Hamidov Sh., Rahimov A. Dorivor o'simliklar kimyosi va biokimyosi. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2019.
3. Yo'ldoshev M. O'simliklar fiziologiyasi va biologik faol moddalar. Toshkent: "Universitet", 2021.
4. Karimov I., Ismoilov B. Farmatsevtik kimyo va zamonaviy tahlil usullari. Toshkent: "O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi nashriyoti", 2018.