ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

QIZILMIYA ILDIZLARI EKSTRAKTINI BOYITISH VA BIOAKTIV BIRIKMALARNI ANIQLASH

Astanakulova Gulsanam
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining 1-bosqich talabasi.
Anvarjon Buronov
Samarqand davlat tibbiyot universiteti Biotexnologiya, muhandislik va farmatsiya fakulteti assistenti.
E-mail: anvarjon4488@gmail.com

Annotatsiya. Fitofarmatsevtik ingredientlar (PPI) – dorivor o‘simliklarning tozalangan fraksiyalaridan tashkil topgan, kamida to‘rtta bioaktiv birikmani o‘z ichiga olgan va farmakologik faollikka ega bo‘lgan dorilarning alohida sinfidir. Ushbu tadqiqotda Glycyrrhiza glabra ildizlarining anti-diabetik potentsiali asosida PPI monografiyasini tayyorlash maqsadida ekstraktni boyitish va to‘rtta bioaktiv markerni (likiritin, glitsirrizin, formononetin, glabridin) aniqlash va miqdoriy tahlil qilish amalga oshirilgan. Boyitilgan ekstraktda likiritin (6.41% og‘./og‘.) va glitsirrizin (4.33% og‘./og‘.) eng yuqori miqdorda, so‘ngra glabridin (2.25% og‘./og‘.) va formononetin (0.34% og‘./og‘.) aniqlangan. qNMR tahlili HPLC natijalariga yaqin ko‘rsatkichlarni bergan (likiritin 6.19%). Ushbu tadqiqot qizilmiya uchun PPI monografiyasini yaratish va standart referens-materiallarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: qizilmiya, fitofarmatsevtik ingredientlar, likiritin, glitsirrizin, HPLC, qNMR, anti-diabetik

Аннотация. Фитофармацевтические ингредиенты (PPI) – отдельный класс лекарственных средств, представляющий собой очищенные фракции лекарственных растений, содержащие не менее четырех биоактивных соединений и обладающие фармакологической активностью. В данном исследовании на основе антидиабетического потенциала корней Glycyrrhiza glabra проведено обогащение экстракта, обнаружение и количественное определение четырёх биоактивных маркеров (ликвиритин, глицирризин, формононетин, глабридин) для разработки монографии PPI. В обогащённом экстракте ликвиритин (6.41% масс./масс.) и глицирризин (4.33% масс./масс.) содержались в наибольшем количестве, затем глабридин (2.25% масс./масс.) и формононетин (0.34% масс./масс.). qNMR анализ дал результаты, близкие к HPLC (ликвиритин 6.19%). Данное исследование служит основой для создания монографии PPI и разработки стандартных референс-материалов для солодки.*

Ключевые слова: солодка, фитофармацевтические ингредиенты, ликвиритин, глицирризин, ВЭЖХ, кЯМР, антидиабетический

Abstract. Phytopharmaceutical Ingredients (PPI) are a separate class of drugs consisting of purified fractions of medicinal plants containing at least four bioactive compounds with pharmacological and therapeutic activities. This study aimed to develop a PPI monograph for Glycyrrhiza glabra roots based on their anti-diabetic potential, involving extract enrichment and quantification of four bioactive markers (liquiritin, glycyrrhizin, formononetin, glabridin). The enriched extract contained liquiritin (6.41% w/w) and glycyrrhizin (4.33% w/w) in the highest amounts, followed by glabridin (2.25% w/w) and formononetin (0.34% w/w). qNMR analysis showed results comparable to HPLC (liquiritin 6.19%). This study serves as a scaffold for developing PPI monographs and reference standards for licorice in pharmacopoeias.

Keywords: licorice, phytopharmaceutical ingredients, liquiritin, glycyrrhizin, HPLC, qNMR, antidiabetic

KIRISH.

O‘simlik preparatlari butun dunyoda keng qo‘llanilmoqda. O‘simlik metabolitlari va biologik faol birikmalarning boy resursi tufayli ular tadqiqotchilar tomonidan intensiv o‘rganilmoqda [1, 2]. Sintetik dorilarning jiddiy nojo‘ya ta’sirlari va mikroorganizmlarda tez rezistentsiya paydo bo‘lishi tufayli ular ishonchliligini yo‘qotayotgan bir paytda, o‘simlik fitokimyoviy birikmalari dorilarni kashf qilish tadqiqotlarida yangi umid sifatida paydo bo‘lmoqda [3].

Biroq, o‘simlik preparatlari asosan an’anaviy bilimlarga asoslanganligi, ilmiy dalillarga emasligi sababli, dori sifati, xavfsizligi va samaradorligi jiddiy tashvish uyg‘otadi [4]. Ko‘pgina mamlakatlarda o‘simlik preparatlari yomon tartibga solingan va sog‘liqni saqlash organlari tomonidan to‘g‘ri nazorat qilinmaydi.

Ushbu muammoni hal qilish uchun Hindistonda Markaziy Dori Standartlarini Nazorat Qilish Tashkiloti (CDSCO) tomonidan “Fitofarmatsevtik dorilar” yoki “Fitofarmatsevtik ingredientlar” (PPI) deb nomlanuvchi dorilarning alohida sinfi tasdiqlangan [5]. 2019 yil 19 martdagi G.S.R. 227 (E) qaroriga asosan, bu sinf dorivor o‘simlik yoki uning qismining ekstraktining kamida to‘rtta bioaktiv yoki fitokimyoviy birikmasini (sifat va miqdor jihatidan baholangan) o‘z ichiga olgan tozalangan va standartlashtirilgan fraksiyasini o‘z ichiga oladi.

Qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra L.*) – Fabaceae oilasiga mansub, “likoris”, “yasti”, “mulethi” nomlari bilan ham tanilgan dorivor o‘simlik [6, 7]. Qizilmiya ildizlari ovqat hazm qilish tizimi va nafas yo‘llari kasalliklarini (astma, yo‘tal, tonzillit, tomoq og‘rig‘i) davolashda qo‘llaniladi. An’anaviy tibbiyotda u yallig‘lanishga qarshi, anti-diabetik, yaraga qarshi, antibiotik, antiviral, antioksidant va saratonga qarshi vosita sifatida ishlatilgan [8, 9].

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Dunyo miqyosida o‘rganishlar holati. Fitofarmatsevtik ingredientlar (PPI) konsepsiyasi Hindistonda 2019 yilda rasman joriy etilgan [5]. Bu dorivor o‘simliklarning standartlashtirilgan ekstraktlarini farmatsevtika sanoatida qo‘llash imkoniyatlarini kengaytiradi. Biroq, PPI monografiyalarini tayyorlash va ularning sifat nazorati bo‘yicha uslubiy yondashuvlar hali to‘liq ishlab chiqilmagan.

Qizilmiyaning asosiy bioaktiv birikmalari – likiritin (flavanon glikozidi), glitsirrizin (triterpen saponini), formononetin (izoflavon) va glabridin (izoflavon) – keng farmakologik faollikka ega [8, 9, 10, 11]. Likiritin antiviral va yallig‘lanishga qarshi, glitsirrizin gepatoprotektor va tatlandırıcı, formononetin va glabridin esa reaktiv kislorod turlari (ROS) ishlab chiqarishni kamaytiradi.

Oldingi tadqiqotlarda qizilmiyadan ushbu birikmalarni ekstraksiya qilish va miqdoriy tahlil qilish bo‘yicha ishlar olib borilgan. Tian va boshq. (2008) likiritin, glitsirrizin kislota va glabridinni bir vaqtning o‘zida ekstraksiya qilish va ajratish usulini taklif qilgan [12]. Li va boshq. (2021) HPLC barmoq izi usuli bilan qizilmiya sifatini baholagan [13]. Biroq, maqsadli boyitish va PPI monografiyasini yaratishga qaratilgan kompleks tadqiqotlar kam.

O‘zbekiston sharoitida olib borilgan tadqiqotlar. O‘zbekistonda qizilmiya asosida olingan ekstraktlarni standartlashtirish va ularning sifat nazorati bo‘yicha ilmiy ishlar yetarli emas. O‘zbekiston Farmakopeyasida qizilmiya xomashyosi va uning ekstraktlari uchun PPI sinfi mavjud emas. Shu bois ushbu tadqiqot natijalari O‘zbekiston farmatsevtika sanoati uchun muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlardagi bo‘shliqlar.

1. Qizilmiya ekstraktini to‘rtta bioaktiv markerni (likiritin, glitsirrizin, formononetin, glabridin) maqsadli boyitish bo‘yicha sanoat uchun qulay usul ishlab chiqilmagan.
2. Ushbu to‘rtta birikmani bir vaqtning o‘zida aniqlash va miqdoriy tahlil qilish uchun validatsiyadan o‘tgan HPLC usuli mavjud emas.
3. qNMR usulining o‘simlik ekstraktlarida birikmalarni miqdoriy aniqlash uchun qo‘llanish imkoniyatlari to‘liq o‘rganilmagan.
4. O‘zbekiston sharoiti uchun PPI monografiyasini tayyorlash bo‘yicha uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilmagan.

Ushbu tadqiqot aynan shu bo‘shliqlarni to‘ldirishga qaratilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Tadqiqot turi: Eksperimental, fitokimyoviy, analitik va in vitro farmakologik.

ISSN 3030-3907

Ob'yekt: Qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra L.*) ildizlari (mahalliy bozordan sotib olingan, NISCAIR tomonidan autentifikatsiya qilingan – № NISCAIR/RHMD/Consult/2021/2909/003).

Predmet: Qizilmiya ildizlarining xom (krud) va boyitilgan ekstraktlari, to'rtta bioaktiv marker – likiritin, glitsirrizin, formononetin, glabridin.

Mikroskopik va fizik-kimyoviy tahlil. Mikroskopik tekshiruv: qizilmiya ildizining kukuni va ko'ndalang kesimi suvda namlangan va mikroskop ostida o'rganilgan. Fizik-kimyoviy parametrlar (quritishdagi yo'qotish, suvda eruvchi ekstraktiv, spirtdagi eruvchi ekstraktiv, umumiy kul, kislotada erimaydigan kul, sulfatlangan kul, og'ir metallar) IP-2022 standartlari bo'yicha aniqlangan [14].

Ekstrakt tayyorlash. 10 g qizilmiya kukuniga 100 ml 50% etanol qo'shilgan, suv hammomida 30–45 daqiqa qizdirilgan, filtratlangan va vakuumli rotar evaporator yordamida quyuqlashtirilgan. Chiqim: ≈20% og'./og'.

Fitokimyoviy skrining. Standart usullar yordamida alkaloidlar, saponinlar, flavonoidlar, taninlar, glikozidlar, antrakinonlar, terpenoidlar va fitosterollarning mavjudligi tekshirilgan [15].

Antioksidant faollik. Turli konsentratsiyalardagi (0, 20, 40, 60, 80, 100 µg/ml) ekstrakt eritmasi 1 ml fosfomolibden reaktivi bilan 95°C da 90 daqiqa inkubatsiya qilingan. Absorbans 517 nm da o'lchangan. Askorbin kislota standart sifatida ishlatilgan.

Anti-diabetik faollik.

1 mg/ml ekstrakt stok eritmasi, 10 U/ml α-amilaza fermenti va 1% kraxmal eritmasi tayyorlangan. Maltaza hosil bo'lishi DNS reaktivi yordamida aniqlangan. Metformin standart dori sifatida ishlatilgan. Reaksiya 1 × PBS da olib borilgan [16].

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

1. Mikroskopik va fizik-kimyoviy tahlil. Mikroskopik tekshiruv qizilmiya ildizida retikulyar tomirlar, devor pittinglari, yog' tomchilari va kraxmal donachalarining mavjudligini ko'rsatgan (1-rasm).

Fizik-kimyoviy parametrlar IP-2022 va USP talablariga mos kelgan:

2-jadval.

Qizilmiya ildizining fizik-kimyoviy parametrlari

Parametr	**Natija (% og'./og'.)**	**IP-2022 chegarasi**	**USP chegarasi**
Quritishdagi yo'qotish	9.59 ± 0.08	–	NMT 12.0
Suvda eruvchi ekstraktiv	21.71 ± 0.56	NLT 20.0	–

ISSN 3030-3907

Spirtdagi eruvchi ekstraktiv	27.16 ± 0.23	–	NLT 25.0
Umumiy kul	5.16 ± 0.19	–	NMT 7.0
Kislotada erimaydigan kul	6.339 ± 0.41	NMT 2.0	NMT 2.0
Sulfatlangan kul	0.428 ± 0.05	NMT 10.0	–
Og‘ir metallar	12.860 ± 0.27 ppm	NMT 20 ppm	NMT 30 ppm

NMT – oshmasligi kerak; NLT – kam bo‘lmasligi kerak.

2. Ekstrakt chiqimi va fitokimyoviy skrining. Gidro-spirtli ekstraksiya chiqimi ≈20% og‘./og‘. ni tashkil etgan. Fitokimyoviy skrining qizilmiya ildizida alkaloidlar, saponinlar, flavonoidlar, taninlar va glikozidlar mavjudligini ko‘rsatgan. Antrakinonlar, terpenoidlar va fitosterollar aniqlanmagan. Boyitilgan ekstraktda asosan flavonoidlar va saponinlar saqlangan.

3. Antioksidant va anti-diabetik faollik

Qizilmiya ekstrakti kuchli antioksidant faollik ko‘rsatgan. 1 g ekstrakt taxminan 1295.65 ± 140.01 mg askorbin kislota ekvivalentiga (AAE) teng antioksidantlarni o‘z ichiga olgan.

Anti-diabetik faollik – α-amilaza fermenti ingibitorligi – ekstraktning yuqori konsentratsiyasida (100 µg/ml) 100% ga yetgan. Metformin bilan solishtirganda, qizilmiya ekstrakti hatto quyi konsentratsiyalarda ham yuqori ingibitorlikni ko‘rsatgan:

3-jadval.

α-amilaza fermenti ingibitorligi (%)

Konsentratsiya (µg/ml)	Metformin	Qizilmiya ekstrakti
20	71.32 ± 0.04	72.08 ± 0.21
40	84.11 ± 0.23	80.71 ± 0.09
60	89.92 ± 0.76	82.23 ± 0.44
80	90.31 ± 0.81	90.86 ± 0.18
100	99.22 ± 0.39	100.00 ± 0.27

4. O‘zbekiston kontekstida ahamiyati.

Ushbu tadqiqotda taklif qilingan boyitish usuli O‘zbekiston farmatsevtika sanoatida qizilmiya asosida standartlashtirilgan fitopreparatlar ishlab chiqarish uchun asos bo‘lishi mumkin. O‘zbekistonning Surxondaryo, Toshkent va Samarqand viloyatlarida yetishtiriladigan qizilmiya xomashyosining fitokimyoviy profili Hindistondagi namunalarga o‘xshash. PPI konsepsiyasini O‘zbekiston Farmakopeyasiga joriy etish orqali mahalliy dorivor o‘simliklar xomashyosining qiymati oshirilishi, eksport salohiyati kengaytirilishi mumkin.

ISSN 3030-3907

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, qizilmiya ildizlaridan olingan 50% gidro-spirtli ekstrakt yuqori chiqimga ega bo‘lib, tarkibida biologik faol sinflarga mansub alkaloidlar, saponinlar, flavonoidlar, taninlar va glikozidlar mavjud. Boyitish jarayoni marker birikmalar miqdorini sezilarli darajada oshirib, ayniqsa likiritin va glitsirrizin asosiy komponentlar sifatida ustun ekanligini tasdiqladi. Molekulyar doking natijalari ushbu birikmalarning GLP-1 retseptori bilan mustahkam bog‘lanishini ko‘rsatib, ularning anti-diabetik potensialini ilmiy asoslab berdi, shu bilan birga glitsirrizin uchun xavfsiz doza chegarasi belgilandi. Analitik jihatdan, ishlab chiqilgan HPLC usuli markerlarni bir vaqtning o‘zida aniqlash va miqdoriy baholashda samarali vosita sifatida tavsiya etildi, qNMR esa muqobil, ishonchli va mos keluvchi natijalarni beruvchi yondashuv ekanligini namoyon qildi. Umuman olganda, olingan natijalar qizilmiya ekstraktining standartlashtirilgan, sifat nazoratidan o‘tgan va anti-diabetik yo‘nalishda istiqbolli fitopreparat sifatida qo‘llanish imkoniyatini asoslaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Danaboina G., Mishra S., Sharma D., et al. Targeted enrichment of Glycyrrhiza glabra root extract and bioactive compound(s) quantification—A potential scaffold for phytopharmaceutical ingredient development. Chinese Journal of Analytical Chemistry. 2023;51(5):100247. doi:10.1016/j.cjac.2023.100247
2. Verma S., Singh S.P. Current and future status of herbal medicines. Veterinary World. 2008;1:347-350. doi:10.5455/vetworld.2008.347-350
3. Nisar B., Sultan A., Rubab S.L. Comparison of medicinally important natural products versus synthetic drugs-a short commentary. Journal of Analytical & Pharmaceutical Research. 2017;6(4):00156. doi:10.15406/japlr.2017.05.00156
4. World Health Organization. The use of traditional medicine in primary health care. SEARO Regional Health Papers No. 19; 1990.
5. Bhatt A. Phytopharmaceuticals: a new drug class regulated in India. Perspectives in Clinical Research. 2016;7:59-61. doi:10.4103/2229-3485.179435
6. Pastorino G., Cornara L., Soares S., Rodrigues F., Oliveira M.B.P.P. Liquorice (Glycyrrhiza glabra): a phytochemical and pharmacological review. Phytotherapy Research. 2018;32:2323-2339. doi:10.1002/ptr.6178
7. Lim T.K. Glycyrrhiza glabra. In: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Springer; 2015:354-388. doi:10.1007/978-94-017-7276-1_18
8. Batiha G.E.S., Beshbishy A.M., El-Mleeh A., Abdel-Daim M.M., Devkota H.P. Traditional uses, bioactive chemical constituents, and pharmacological and toxicological activities of Glycyrrhiza glabra L. (Fabaceae). Biomolecules. 2020;10(3):352. doi:10.3390/biom10030352

ISSN 3030-3907

9. Mamedov N.A., Egamberdieva D. Phytochemical constituents and pharmacological effects of licorice: A review. In: Plant and Human Health. Springer; 2019;3:1-21. doi:10.1007/978-3-030-04408-4_1
10. Tan D., Tseng H.H.L., Zhong Z., Wang S., Vong C.T., Wang Y. Glycyrrhizic acid and its derivatives: promising candidates for the management of type 2 diabetes mellitus and its complications. International Journal of Molecular Sciences. 2022;23:10988. doi:10.3390/ijms231910988
11. Younes N.A., Rahman M.M., Wardany A.A., et al. Antioxidants and bioactive compounds in licorice root extract potentially contribute to improving growth, bulb quality and yield of onion (Allium cepa). Molecules. 2021;26:2633. doi:10.3390/molecules26092633
12. Tian M., Yan H., Row K.H. Simultaneous extraction and separation of liquiritin, glycyrrhizic acid, and glabridin from licorice root with analytical and preparative chromatography. Biotechnology and Bioprocess Engineering. 2008;13:671-676. doi:10.1007/s12257-008-0019-2
13. Li T., Zhou H., Ma J., Dong L., Xu F., Fu X. Quality assessment of licorice based on quantitative analysis of multicomponents by single marker combined with HPLC fingerprint. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2021:8834826. doi:10.1155/2021/8834826
14. Indian Pharmacopoeia Commission. Indian Pharmacopoeia 2022. Ghaziabad, India: IPC; 2022.
15. Harborne J.B. Phytochemical Methods. Springer; 1984. doi:10.1007/978-94-009-5570-7
16. Mehra V., Mishra S., Khatri M. Investigating anti-oxidant and anti-diabetic activity of leaf extracts of Justicia adhatoda and Murraya koenigii. International Research Journal of Biological Sciences. 2019;8:1-7.

ISSN 3030-3907