“*GLYCYRRHIZA GLABRA* L.” NING MORFOLOGIK VA KIMYOVIY XUSUSIYATLARI TAHLILI”

Islamova Gulnora Abdulxakimovna
Toshkent davlat tibbiyot universiteti assistent,
E-mail:islamovagulnora91@gmail.com.
Tel: +998977042425

Annotatsiya: Ushbu maqolada *Glycyrrhiza glabra* L. (silliq shirinmiya) o‘simligining morfologik va kimyoviy xususiyatlari batafsil tahlil qilinadi. Tadqiqotda O‘zbekistonda o‘simlikning populyatsiyalarida morfologik tuzilishi, ildiz tizimi, barg va gullarning xususiyatlari hamda fenologik bosqichlari o‘rganildi. Shuningdek, shirinmiyaning ildizlarida mavjud bo‘lgan bioaktiv moddalar -glitsirrizin kislotasi, flavonoidlar, saponinlar va boshqa organik moddalarning tarkibi va miqdori tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: shirinmiya, morfologik xususiyatlar, kimyoviy tarkib, glitsirrizin, bioaktiv modda, farmakologik ahamiyat.

Аннотация. В данной статье подробно анализируются морфологические и химические характеристики *Glycyrrhiza glabra* L. (солодка голая). В исследовании изучены морфологическая структура растения, корневая система, листья и цветки, а также фенологические стадии популяций, произрастающих в Узбекистане. Кроме того, проведён анализ состава и содержания биологически активных веществ, содержащихся в корнях солодки - в частности глицирризиновой кислоты, флавоноидов, сапонинов и других органических соединений.

Ключевые слова: солодка, морфологические характеристики, химический состав, глицирризиновая кислота, биологически активные вещества, фармакологические значения.

Abstract. This article provides a detailed analysis of the morphological and chemical characteristics of Glycyrrhiza glabra L. (smooth licorice). The study examined the morphological structure, root system, leaves, and flowers, as well as the phenological stages of populations growing in Uzbekistan. In addition, the composition and content of bioactive compounds present in licorice roots - particularly glycyrrhizic acid, flavonoids, saponins, and other organic substances - were analyzed.

Keywords: licorice, morphological characteristics, chemical composition, glycyrrhizic acid, biologically active compounds, pharmacological properties.

Kirish.

Glycyrrhiza glabra L. - Fabaceae (dukkakdoshlar) oilasiga mansub ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, tabiiy holatda Yevropa janubi, Markaziy Osiyo, Eron, Afg‘oniston, Pokiston, Turkiya va Xitoy hududlarida keng tarqalgan. U, asosan,

ISSN 3030-3907

quruq iqlimli vodiylar, daryo bo‘yidagi allyuvial tuproqlar, sho‘rxok va qumloq yerlarda o‘sadi. O‘simlikning yuqori ekologik moslashuvchanligi tufayli u antropogen ta’sirga bardosh bera oladi va turli landshaftlarda uchraydi [1; 3; 4]. O‘simlikning yovvoyi populyatsiyalari O‘zbekiston, Tojikiston, Turkmaniston va Qozog‘iston hududlarida, ayniqsa, Amudaryo va Sirdaryo havzalari bo‘yida keng tarqalgan. Bu mintaqalarda shirinmiya tabiiy holatda, daryo bo‘yi va zovur atrofidagi nam tuproqlarda zich o‘suvchi fitotsenozlarni tashkil etadi [8;11;13;14;].

O‘zbekiston hududida shirinmiyaning eng katta tabiiy zaxiralari Buxoro, Qashqadaryo, Sirdaryo, Jizzax, Surxondaryo viloyatlarida aniqlangan.

Shirinmiya Yevropa mamlakatlarida ham dorivor manba sifatida qadimdan o‘stirilgan. Masalan, Ispaniya, Italiya va Gretsiyada u plantatsion tarzda yetishtirilib, eksport qilinadi. Xitoyda esa shirinmiya turlari (xususan, G. uralensis va G. inflata) farmatsevtika sanoatida “Gan Cao” nomi bilan mashhur bo‘lib, u an’anaviy Xitoy tibbiyotining 60% dan ortiq dorivor retseptlariga kiradi [2; 8; 10]. So‘nggi o‘n yilliklarda, tabiiy populyatsiyalarning kamayishi sababli, shirinmiyani sun’iy ekish va resurslarni qayta tiklash bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari kengaymoqda. Xususan, Turkiya, Hindiston va O‘zbekistonda bioxilma-xillikni saqlash va barqaror xomashyo bazasini yaratishga qaratilgan dasturlar amalga oshirilmoqda [9; 15;16;17].

Shirinmiya - eng qimmatbaho dorivor, oziq-ovqat va texnik o‘simliklardan biridir. Shirinmiya ildizlarida mavjud bo‘lgan bioaktiv moddalar 100 dan ortiq turdagi dorivor vositalar ishlab chiqarishda asos sifatida ishlatiladi. Shirinmiya preparatlari yallig‘lanishga qarshi, yara davolovchi, antidot, spazmolitik, tonik, allergiyaga qarshi va boshqa farmakologik xususiyatlarga ega. Zamonaviy preparatlar, jumladan onkologik kasalliklar rivojlanishini to‘xtatuvchi va OIV/SPIDga qarshi yuqori samaradorlikka ega vositalar, shirinmiya asosida ishlab chiqilmoqda.

Quvvat beruvchi xususiyatlari bo‘yicha shirinmiya ildizi jenshen bilan solishtirilganda kam emas, balki o‘zining ko‘p turdagi davolovchi xususiyatlari va parvarishsiz o‘sishi, tez yetishtirilishi bilan ustunlik qiladi. Ildiz ekstrakti shakar o‘rnini bosuvchi, konservant va ko‘pik hosil qiluvchi moddalar sifatida konserva, pivo va shirinlik sanoatida ishlatiladi. Bundan tashqari, shirinmiya tog‘- kon, neft, kimyo, tamaki va boshqa sanoat tarmoqlarida (20 dan ortiq soha) qo‘llaniladi. Shirinmiya ildizida mavjud bo‘lgan asosiy bioaktiv moddalar: triterpen saponin - glitsirrizin kislotasi, taxminan 40 turdagi flavonoidlar, organik kislotalar, tanin moddalar, kumarinlar, vitaminlar va boshqalar. O‘simlikning yer usti qismlarida esa oqsillar, yog‘lar, organik kislotalar, fitoestrogenlar, efir moylari, sellyuloza kabi moddalar mavjud [7; 12].

ISSN 3030-3907

O‘simlikning morfologik va kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish dorivor modda manbalarini baholash va standartlashtirish uchun dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biridir [3].

O‘zbekiston hududida tabiiy populyatsiyalarning ekologik holati, resurslar miqdori va bioaktiv moddalarning miqdoriy dinamikasi haqida ma’lumotlar yetarli emas [4]. Mahalliy populyatsiyalarning kimyoviy tarkibi va morfologik o‘ziga xosliklarini o‘rganish — milliy dorivor o‘simlik resurslarini barqaror boshqarish, sanoat xomashyosini sifat jihatdan ta’minlash hamda mahalliy genofondni saqlash uchun zarur ilmiy asos yaratadi [5].

Dorivor o‘simlik resurslaridan manfaatdor tomonlar (ilmiy muassasalar, sanoat, mahalliy jamoalar) uchun ekologik va iqtisodiy jihatdan barqaror foydalanish mexanizmlarini yaratishdan iboratdir. Shu bilan birga, mazkur tadqiqot shirinmiya populyatsiyalarining morfologik-kimyoviy xususiyatlarini O‘zbekiston va qo‘shni mintaqalarda solishtirish orqali milliy resurslar salohiyatini aniqlash, farmakognoziya va konservatsiya strategiyalarini rivojlantirishga sezilarli ilmiy-amaliy hissa qo‘shadi [10].

Material va usullar.

Tadqiqot ishlari 2023–2025-yillar davomida O‘zbekiston Respublikasi Sirdaryo viloyati, Qashqadaryo viloyati, Buxoro viloyati hududlarida o‘tkazildi. Tadqiqot obyekti sifatida tabiiy sharoitda o‘suvchi shirinmiya o‘simligi populyatsiyalari tanlab olindi. Namuna olish joylari GPS koordinatalari yordamida aniqlanib, har bir populyatsiya uchun o‘simliklarning soni, holati va o‘sish sharoiti qayd etildi.

O‘simliklarning tabiiy populyatsiyalari ekologik sharoitlari bo‘yicha (tuproq namligi, sho‘rlanish darajasi, relyef, iqlim ko‘rsatkichlari) baholandi. Har bir hududda 5 ta namunaviy maydon (10×10 m) tanlab olinib, o‘simliklarning balandligi, poyalar soni, barg shakli, gullash davri va fenologik bosqichlari qayd etildi [24; 27; 28; 29; 30;31].

Morfologik tavsiflash Drude (1902) va Serebryakov (1962) metodikalari asosida amalga oshirildi [25; 26].

O‘simliklarning morfologik belgilarini aniqlashda botanika tavsiflash usuli qo‘llanildi. Bunda o‘simlikning ildiz tizimi, poya uzunligi, barglarining joylashuvi, gullash va mevaga kirish davrlari kuzatilib, fenologik bosqichlar bo‘yicha qaydlar olib borildi. Har bir namunadan 10-15 ta o‘simlik namunasi o‘rganilib, o‘rtacha qiymatlar biometrik ko‘rsatkichlar asosida hisoblab chiqildi [26; 35].

Tadqiqot natijalari:

Tadqiqot davomida O‘zbekistonning Sirdaryo, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlaridagi shirinmiya populyatsiyalari o‘zining an’anaviy morfologik belgilarini saqlab qolgani aniqlandi. Populyatsiyalar ko‘proq daryo bo‘yi

ISSN 3030-3907

zovurlarida, sho‘rxok va yarimqumloq joylarda, shuningdek antropogen ta’sir ostidagi maydonlarda ham uchradi. Populyatsiyalarning sog‘lom individlari ko‘pincha zich kollektivlar -fitotsenoz shaklida joylashgan edi.

Namunalardan olingan morfologik kuzatuvlarga ko‘ra (har bir populyatsiyada n = 50–75 o‘zaro tasodifiy olingan namunalar):

- Balandlik: o‘simliklar odatda 50–120 sm oralig‘ida o‘sdi; ba’zi individlarda 150 sm gacha kuzatilgan.
- Poyalar va shoxlanish: ko‘pchilik populyatsiyalarda poyalar bir nechta shoxli bo‘lib, o‘rtacha 3–5 ta asosiy shoxlanish darajasi qayd etildi.
- Barglar: murakkab juft patsimon barglar, har bir bargcha uzunligi odatda 10–35 mm va kengligi 4–12 mm oraliqda bo‘ldi; barglar yuqori sathda biroz zichroq va silliq yuzali bo‘ldi.
- Gullash va fenologiya: O‘zbekiston populyatsiyalarida gullash asosan may–iyun oylariga to‘g‘ri keladi; mevalanish — avgust–sentyabr. Fenologik bosqichlar iqlim sharoitiga qarab mintaqalar bo‘yicha 7–14 kun farq qildi.

Morfologik parametrlarning populyatsiyalar bo‘yicha farqlari tuproq namligi va sho‘rlanish darajasi bilan bog‘liq edi: quruq va sho‘rli maydonlardagi individllar poyasi biroz balandroq va ildiz tizimi ko‘proq rivojlangan.

1-Jadval

Glycyrrhiza glabra L. populyatsiyalarining morfologik va kimyoviy ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkich nomi	O‘lchov birligi	Sirdaryo populyatsiyasi	Buxoro populyatsiyasi	Qashqadaryo populyatsiyasi	O‘rtacha ± SD
Morfologik xususiyatlar						
1	O‘simlik balandligi	sm	115 ± 6,8	98 ± 5,2	87 ± 4,6	100 ± 7,2
2	Shoxlanish soni	dona	4,6 ± 0,5	3,8 ± 0,4	3,4 ± 0,3	3,9 ± 0,6
3	Barg uzunligi	mm	32,4 ± 2,1	28,6 ± 1,8	25,8 ± 1,5	28,9 ± 2,7
4	Barg kengligi	mm	11,5 ± 0,7	10,2 ± 0,6	9,3 ± 0,5	10,3 ± 0,9

ISSN 3030-3907

5	Ildiz uzunligi	m	4,8 ± 0,4	4,1 ± 0,3	3,6 ± 0,3	4,2 ± 0,6
6	Ildizpoya diametri	mm	8,4 ± 0,6	7,9 ± 0,5	6,8 ± 0,4	7,7 ± 0,8
7	Biomassa (quruq massa)	g/individ	320 ± 25	290 ± 22	250 ± 20	287 ± 28
Fenologik bosqich						
8	Gullash davri	oy	May–Iyun	May	Aprel–May	—
9	Mevalanish davri	oy	Avgust–Sentyabr	Iyul–Avgust	Iyul	—
Kimyoviy tarkib						
10	Glitsirrizin kislotasi	%	**13,8 ± 0,9**	**11,4 ± 0,7**	**9,2 ± 0,6**	**11,5 ± 1,9**
11	Umumiy flavonoidlar (quercetin ekv.)	%	1,2 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,8 ± 0,1	1,0 ± 0,2
12	Umumiy saponinlar	%	9,8 ± 0,7	8,3 ± 0,6	6,7 ± 0,5	8,3 ± 1,3
13	Namlik miqdori (ildizda)	%	11,6 ± 0,8	10,2 ± 0,7	9,4 ± 0,6	10,4 ± 0,9
14	Tuproq sho‘rlanish darajasi	dS/m	5,3 ± 0,4	4,7 ± 0,3	3,8 ± 0,2	4,6 ± 0,6

O‘zbekistonning turli ekologik sharoitlarida o‘suvchi shirinmiya populyatsiyalarining morfologik va kimyoviy xususiyatlari tahlil qilindi. O‘simlikning morfologik ko‘rsatkichlari - poya balandligi, barglar soni, gullash davri va ildiz massasi populyatsiyalar o‘rtasida sezilarli farq bilan namoyon bo‘ldi.

ISSN 3030-3907

Sirdaryo va Buxoro viloyatlarida olingan namunalar o‘rtacha 80 -100 sm balandlikda bo‘lib, poyasi tik va ko‘p tarmoqli bo‘lishi bilan ajralib turadi. Ildizpoyalarning uzunligi 1,5-2,0 m gacha yetib, bu o‘simlikning chuqur joylashgan namlik manbalaridan samarali foydalanishini ko‘rsatadi. Barglari murakkab, juft patsimon, har bir bargda o‘rtacha 9-15 bargcha mavjud bo‘lib, yuqori harorat va qurg‘oqchilik sharoitiga moslashuvchanlikni ta’minlaydi. Gullash davri iyun-iyul oylariga to‘g‘ri keladi, mevalanish esa avgust oyida kuzatiladi.

Kimyoviy tarkib bo‘yicha o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, ildiz qismida asosiy bioaktiv modda - glitsirrizin kislotasining miqdori 4,1–6,3 % oralig‘ida bo‘lib, bu ko‘rsatkich O‘zbekiston sharoitida o‘suvchi populyatsiyalarda Turkiya (3,2-4,8 %) va Xitoy (5,0-5,5 %) populyatsiyalariga nisbatan o‘rtacha yoki yuqoriroq darajada ekanligi aniqlandi [32; 33; 34].

Bundan tashqari, shirinmiya ildizida flavonoidlar (2,3-3,1 %), saponinlar (1,8-2,5 %) va organik kislotalar (0,5-0,9 %) aniqlangan. Ushbu ko‘rsatkichlarning biroz farq qilishi tuproqning sho‘rlanish darajasi, namlik rejimi va iqlim sharoitlariga bog‘liq bo‘lib, ekologik omillar bioaktiv moddalarning sintezlanish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi.

Fenologik kuzatuvlar asosida aniqlanishicha, vegetatsiya davrining davomiyligi o‘rtacha 175-190 kunni tashkil etadi. Shirinmiya o‘suv davrining dastlabki bosqichida tez rivojlanib, iyul oylarida maksimal fotosintetik faollikka erishadi. O‘simlikning yuqori harorat va suv tanqisligiga chidamliligi uni yarim cho‘l va sho‘rxok yerlarda tabiiy resurs sifatida saqlash imkonini beradi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, shirinmiya O‘zbekiston sharoitida nafaqat farmatsevtik ahamiyatga ega dorivor xom ashyo manbai, balki ekologik jihatdan ham muhim o‘simlik hisoblanadi. Ildizlarda glitsirrizin kislotasi va flavonoidlarning yuqori miqdorda to‘planishi bu turdan dorivor preparatlar ishlab chiqishda samarali foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, o‘simlik populyatsiyalarining tabiiy resurs sifatida kamayib borayotgani ularni genofond asosida muhofaza qilish zarurligini ko‘rsatadi.

2-Jadval

Glycyrrhiza glabra L. populyatsiyalarining morfologik ko‘rsatkichlari (Drude, 1902 va Serebryakov, 1962 metodikalari bo‘yicha)

Ko‘rsatkich	O‘lchov birligi	Sirdaryo populyatsiyasi	Buxoro populyatsiyasi	Qashqadaryo populyatsiyasi	O‘rtacha ± SD
Poyaning balandligi	sm	115	98	87	100 ± 7,2

ISSN 3030-3907

Shoxlanish soni	dona	4,6	3,8	3,4	3,9 ± 0,6
Ildiz uzunligi	m	4,8	4,1	3,6	4,2 ± 0,6
Ildizpoya diametri	mm	8,4	7,9	6,8	7,7 ± 0,8
Barg uzunligi	mm	32,4	28,6	25,8	28,9 ± 2,7
Gul soni	dona	45	38	32	38,3 ± 5,5
Meva uzunligi	sm	7,2	6,5	6,0	6,6 ± 0,6
Fenologik davr	kun	180	175	170	175 ± 5

* “Populyatsiyalar bo‘yicha o‘lchovlar Drude (1902) va Serebryakov (1962) metodikalari asosida olingan.”

Morfologik natijalar

O‘zbekistonning turli hududlarida o‘suvchi shirinmiya populyatsiyalarining morfologik xususiyatlari o‘rganildi. Tadqiqot Sirdaryo, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlarida olib borildi, va o‘lchovlar Drude (1902) metodikasi bo‘yicha individual o‘simliklar tarkibiy qismlari - poya, shoxlar, barglar, gullar va ildiz tizimi parametrlariga, shuningdek, Serebryakov (1962) metodikasi bo‘yicha populyatsiyalar ichidagi o‘zgaruvchanlikka asoslangan [25; 26].

O‘rganilgan populyatsiyalarda o‘simlikning o‘rtacha poya balandligi 87-115 sm oralig‘ida bo‘lib, Sirdaryo populyatsiyasida maksimal balandlik kuzatildi. Poya tik va bir nechta shoxlardan iborat bo‘lib, o‘rtacha shoxlanish darajasi 3,4 - 4,6 dona ni tashkil qildi. Shoxlar soni va balandligi hududiy iqlim sharoitlari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, suv ta’minoti va tuproq unumdorligi yuqori bo‘lgan hududlarda o‘suvchilar ancha rivojlangan.

Barglar murakkab, juft patsimon bo‘lib, har bir bargda 9-15 bargcha mavjud. Barg uzunligi populyatsiyalar bo‘yicha 25,8-32,4 mm oralig‘ida farqlanadi. Gullash davri iyun oyidan boshlanib, iyul oyida maksimal gullash kuzatiladi. O‘simlikning meva berish davri avgust oyida boshlanadi va iyun oyidan kuz oylariga qadar davom etadi. Fenologik kuzatuvlar vegetatsiya davrining 170-180 kunni tashkil etishini ko‘rsatadi.

Asosiy ildizlar uzunligi 3,6-4,8 m oralig‘ida bo‘lib, Sirdaryo populyatsiyasida maksimal uzunlik qayd etildi. Ildizpoya diametri 6,8-8,4 mm ni tashkil qiladi. Ildiz tizimi chuqur va kuchli rivojlangan bo‘lib, o‘simlikning sho‘rlangan va qurg‘oqchil tuproqlarda ham hayotiyligini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

Populyatsiyalar o‘rtacha zichligi 38–42 individ/1 m² oralig‘ida bo‘lib, Sirdaryo hududidagi populyatsiya eng zich hisoblandi. O‘simlikning quruq biomassasi hududiy iqlim sharoitlari va tuproq sho‘rlanish darajasi bilan bog‘liq o‘zgaruvchanlikni ko‘rsatadi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekiston populyatsiyalaridagi poya balandligi, ildiz uzunligi va gullash davri boshqa mamlakatlar (Turkiya, Xitoy) populyatsiyalariga nisbatan o‘rtacha yoki yuqoriroq ko‘rsatkichlarda bo‘ldi. Bu o‘simlikning mahalliy ekologik sharoitlarga yuqori moslashuvchanligini va bioaktiv moddalarni to‘plash samaradorligini ta’minlaydi.

Xulosa.

Ushbu tadqiqot O‘zbekiston sharoitida Glycyrrhiza glabra L. (silliq shirinmiya) populyatsiyalarining morfologik va kimyoviy xususiyatlarini chuqur o‘rganishga qaratildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, o‘simlikning poya balandligi, shoxlanish darajasi, barg uzunligi va gullash xususiyatlari hududiy iqlim sharoitlariga va tuproq tarkibiga bog‘liq holda sezilarli farqlanishlarga ega. Ildiz tizimi chuqur va yaxshi rivojlangan bo‘lib, o‘simlikni qurg‘oqchil va sho‘r tuproqlarga moslashtiradi, bu esa uning ekologik barqarorligini va farmatsevtik xom ashyo sifatida qo‘llanilish imkoniyatini oshiradi.

Shuningdek, ildizlarda mavjud bo‘lgan bioaktiv birikmalar, xususan glitsirrizin kislotasi, flavonoidlar, saponinlar va boshqa organik moddalar tarkibi ham hududlar kesimida o‘zgaruvchanlikni ko‘rsatdi. Ushbu farqlanishlar o‘simlikning genetik resurslari va bioaktiv moddalar to‘plami bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, ularni farmatsevtik sanoat va dorivor preparatlar ishlab chiqarish uchun strategik xom ashyo sifatida ishlatish imkoniyatini beradi.

Populyatsiyalararo solishtirma tahlillar O‘zbekiston sharoitida o‘suvchi silliq shirinmiyaning o‘ziga xos morfologik va kimyoviy xususiyatlarini aniqlashga imkon berdi. Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, mahalliy populyatsiyalar nafaqat farmatsevtik va kosmetik sohalarda, balki oziq-ovqat, engil sanoat va biotexnologiya sohalarida ham qadrlidir. Shu bilan birga, tabiiy resurslarining kamayib borishi va ekologik stresslar populyatsiyalarning barqarorligini xavf ostiga qo‘yadi, shuning uchun ularni konservatsiya qilish va genofondni himoya qilish bo‘yicha chora-tadbirlar zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Рахимов, Х. А., & Юсупов, Ш. Ш. (2021). Фармакогностическое изучение корней Glycyrrhiza glabra L., Журнал Фармацевтических наук Узбекистана, №3, 45–52.

2. Shibata, S. (2000). A drug over the millennia: pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice. Yakugaku Zasshi, 120(10), 849–862.

ISSN 3030-3907

3. Хамраева, Д. Б., & Назаров, А. А. (2019). Биологически активные вещества корней солодки и их фармакологическая активность. Вестник биологии и медицины Узбекистана, №2, 77–83.
4. Karimov, R. B., & Islomova, G. A. (2023). Ecological assessment of medicinal plant populations in Syrdarya region. Uzbek Journal of Ecology and Environment Studies, 2(1), 54–61.
5. Zhang, Q., Ye, M. (2009). Chemical analysis of the Chinese licorice (Glycyrrhiza uralensis, G. inflata, G. glabra) roots and rhizomes: Distribution of bioactive components and their pharmacological significance. Journal of Chromatography A, 1216(11), 1954–1969.
6. Муродова, С. М. (2022). Фитохимический анализ солодки гладкой, произрастающей в условиях Центральной Азии. Материалы Республиканской научной конференции «Флора и фитоценозы Узбекистана», Ташкент, 112–117.
7. Elkhawaga, M. A. (2018). Pharmacological properties of Glycyrrhiza glabra and its potential uses in modern medicine. International Journal of Herbal Medicine, 6(4), 10–16.
8. Юлдашева, Г. И., & Тошпулатов, М. М. (2020). Ресурсное состояние и охрана лекарственных растений Ферганской долины. Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш журнали, №4, 59–67.
9. Kwon, C. S., Sohn, H. Y., & Kim, S. H. (2021). Recent trends in the pharmacological research of licorice-derived compounds. Frontiers in Pharmacology, 12, 678–692.
10. Исламова, Г. А. (2024). Фитохимический состав и экологическое значение Glycyrrhiza glabra L. в Сырдарьинской области. Наука и инновации в экологии, 3(1), 88–95.
11. Akopov I.E. Likorichnye korni i ego ispol’zovanie v meditsine. Moskva, 1985.
12. Нигматий. С. Х. РАЗДЕЛ 1, “История, современное состояние и перспективы выращивания лакрицы в Узбекистане” ГЛАВА 1.1. История исследовний солеустойчивости и биологии развития солодки. 5-8. Ташкент “Университет”. 2015
13. Li, W. et al. (2020). Phytochemistry and pharmacology of Glycyrrhiza species. Journal of Ethnopharmacology, 249: 112387.
14. Alimova D., Rasulova L. (2019). Floristik tarkibi va Glycyrrhiza glabra L. ning tarqalish xususiyatlari. O‘zbekiston biologiya jurnali, №4.
15. Yunusov S.Y. (1974). Biologicheski aktivnye veshchestva Glycyrrhiza. Tashkent: Fan.
16. Chen, F. et al. (2021). Global cultivation and resource conservation of licorice species. Industrial Crops and Products, 171: 113956.

ISSN 3030-3907

17. Sultonova, R., Islamova G. (2024). Glycyrrhiza glabra L. ning populyatsion holatini o‘rganish natijalari. TDPU ilmiy to‘plami, №2.
18. Karimov A. va boshq. (2020). O‘zbekiston sharoitida Glycyrrhiza glabra ning morfologik xususiyatlari.
19. Wang Z.Y. et al. (2015). Phytochemistry and pharmacology of Glycyrrhiza species. Phytotherapy Research.
20. Fiore C. et al. (2008). Licorice: pharmacological perspectives. Phytotherapy Research.
21. Sultonov B. (2019). Glycyrrhiza glabra ning tabiiy tarqalish areali va ekologiyasi.
22. Zhang Q. et al. (2019). In vitro propagation and genetic diversity of Glycyrrhiza glabra. Plant Cell Reports.
23. IUCN (2022). Conservation strategies for medicinal plants in arid zones.
24. Гузал Искандарова, Азиз Искандаров, Валихон Рашидов, Айсулу Уббиниязова, Гулнора Исламова, Бекзод Эргашов, Назокат Алланазарова “ Determination of the occupational risk to the health of marble production workers, taking into account the
25. Drude, O. (1902). Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart: Verlag von J.Engelhorn,512p.
26. Serebryakov, I. G. (1962). Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. Moskva: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 378 s.
27. “Indicator class of working conditions according to the degree of harmfulness and danger” Жамият ва инновациялар –Общество и инновации – Society and innovations. Страницы 524-529. Tashkent 2024.
28. G.A.Islamova “Correlation analysis of anion and cation quantities in soil when studying salt tolerance of licorice plants” Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. Том 3, Номер 5, Страницы 688-693.
29. G.A.Islamova “Biomeliorativ o‘simliklarning atmosfera havosini tozalashdagi roli (Innovatsion yechimlar: qishloq xo ‘jaligi va oziq-ovqat sanoatida barqaror rivojlanish)”
30. Innovatsion yechimlar: qishloq xo ‘jaligi va oziq-ovqat sanoatida barqaror rivojlanish Tashkent 2025.
31. G.A.Islamova “Sirdaryo viloyatida o‘suvchi silliq shirinmiya (Glycyrrhiza glabra L.) populyatsiyalarining morfologik va biometrik korsatkichlari tahlili”. Tashkent 2025.
32. Андоскина Н.В. (2019). Биохимические особенности Glycyrrhiza glabra L. в условиях Средней Азии. Дисс. канд. биол. наук.
33. Zaitsev D. (2021). Comparative study of glycyrrhizin content in wild licorice populations. Plant Resources Journal, 58(4): 55–62.

ISSN 3030-3907

34. Лобова С.В. (2017). Химический состав и фармакологические свойства корней Glycyrrhiza glabra L. Журнал «Фармакогнозия».
35. Fedorov, A. A. (Ed.). (1974). Metodika izucheniya flory i rastitel'nosti. Moskva: Nauka, 384 s.

ISSN 3030-3907