ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 3

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 ILDIZINING QAYTA ISHLANGAN SHROTI (CHIQINDI)SIDAN GLISIRRIZIN KISLATASINI AJRATIB OLISH

Madraximova Muazzam Kenja qizi
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, doktoranti
E-mail: mmadraximova00@gmail.com
Masharipova Zulxumar Atabekovna[2]
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, (PhD),
E-mail: zulxumoratabekovna@gmail.com
Ilashova Holida Yusuf qizi
Toshkent kimyo texnologiya instituti magistranti

Anotatsiya. An’anaviy glycyrrhizin ekstraksiyasi asosan to‘liq ildiz materialidan amalga oshiriladi, biroq shrot yani qayta ishlangan qoldiqlardan glisirrizinni olish texnologiyasi kamroq e’tibor qaratilmoqda. Shrot — ekstraksiya jarayonidan so‘ng qolgan qattiq qoldiq bo‘lib, unda hujayra devorlaridagi bioaktiv moddalarning bir qismi hanuz borligi aniqlangan, shuning uchun shrotdan qo‘shimcha glisirrizin kislotasini ajratib olish samaradorligini oshirish zarurati paydo bo‘ladi. Mazkur tajribada Shrot — ekstraksiya jarayonidan so‘ng qolgan qattiq qoldiqdan glisirrizin kislotasi ajratib olishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: glisirrizin kislotasi; suvli ekstrakt; konsentratsiya, purkab quritish, spektofotometr o‘lchovi.

Аннотация. Традиционная экстракция глицирризина в основном осуществляется из цельного корневого материала, однако технологии получения глицирризина из жмыха, то есть переработанного остатка, уделяется меньше внимания. Жмых представляет собой твердый остаток, остающийся после процесса экстракции, в котором, как установлено, сохраняются некоторые биологически активные вещества клеточных стенок. Следовательно, существует необходимость повышения эффективности экстракции дополнительной глицирризиновой кислоты из жмыха. В данном эксперименте целью является выделение глицирризиновой кислоты из жмыха, твердого остатка, остающегося после процесса экстракции.

Ключевые слова: глицирризиновая кислота; водный экстракт; концентрирование; распылительная сушка; спектрофотометрическое измерение.

Abstract. Traditional glycyrrhizin extraction is mainly carried out from whole root material, but less attention is paid to the technology of obtaining glycyrrhizin from the meal, that is, the processed residue. The meal is the solid residue remaining after the extraction process, in which it is found that some of the bioactive substances in the cell walls still exist, therefore, there is a need to increase the

ISSN 3030-3907

efficiency of extracting additional glycyrrhizinic acid from the meal. In this experiment, the aim is to isolate glycyrrhizinic acid from the meal, the solid residue remaining after the extraction process.

Keywords: glycyrrhizinic acid; aqueous extract; concentration, spray drying, spectrophotometric measurement.

KIRISH.

Dorivor o‘simliklardan biri — qizilmiya (Glycyrrhiza glabra L.) bo‘lib, u qadim zamonlardan buyon Sharq va G‘arb tabobatida turli kasalliklarni davolashda qo‘llanib kelinmoqda [1]. Qizilmiya ildizi tarkibida triterpen saponinlar, flavonoidlar, polisaxaridlar va organik kislotalar mavjud bo‘lib, ularning ichida asosiy faol modda sifatida glisirrizin (glycyrrhizic acid) alohida ahamiyatga ega. Glisirrizin yallig‘lanishga qarshi, antivirus, antioksidant, immunomodulyator va balg‘am ko‘chiruvchi farmakologik xususiyatlarga ega ekanligi ko‘plab ilmiy tadqiqotlar bilan tasdiqlangan [2].Qizilmiyadan olingan turli xil ekstraktlar keng ko‘lamli biologik xususiyatlarga ega. Ilmiy adabiyotlarda qizilmiya ildizidan glisirrizin ajratib olishda suvli va spirtli erituvchilar keng qo‘llaniladi [3]. Zamonaviy fanda qizilmiya keng qo‘llanilishi tufayli qiziqish uyg‘otadi. Qizilmiyadan ajratib olingan ekstraktlar va birikmalar yaxshi o‘rganilgan va biologik jihatdan tavsiflangan [4].

Ushbu tadqiqot suvli ekstraktsiya haqida bo‘lib,yuqori samarali va arzon ekstraksiya usuli yordamida Glycyrrhiza glabra L. (qizilmiya) dan glycyrrhiz kislotasini (GA) ajratib olishga qaratilgan. Zararli va zaharli erituvchilarga bo‘lgan ehtiyojni bartaraf etish, ekologik toza jarayonni tayyorlash va xarajatlarni kamaytirish uchun ekstraksiya jarayoni uchun suv to‘g‘ri erituvchi sifatida tanlangan [5,6].

Glisirrizin kislota hosildorligini oshirish maqsadida ekstrakt vakuumli aylanuvchi bug‘latgich (Yamato Rotary Evaporator, RE 801; Janubiy Koreya) yordamida 40°C haroratda suv hammomida konsentrlangan [7].

Murakkab asboblarni talab qilmaydigan va kam toksik erituvchilardan foydalanadigan qizilmiya ildizlaridan glitsirrizin kislotasini ajratib olish texnologiyasini ishlab chiqish. Qizilmiya ildizlaridan xom ekstrakt olish uchun ko‘p marta maseratsiya usuli qo‘llanildi. Glitsirrizin kislotasini tozalashning maqsadga muvofiqligi oddiy asboblar bilan ishlash va kam toksik erituvchilardan foydalanish bilan tavsiflangan texnologik jarayonlarni ishlab chiqish orqali o‘rganildi. [8].

O‘zbekistonda G.glabra xomashyosini qayta ishlash bo‘yicha Markaziy Osiyodagi yetakchi hududlardan biri bo‘lib, yillik qayta ishlab chiqarish quvvati minglab tonnalarni taashkil qiladi.Ildizlardan glisirrizin kislota va uning tuzlari

ISSN 3030-3907

ajratib olingandan so‘ng katta miqdorda shrot (chiqindi) massasi hosil bo‘ladi.Bu chiqindi odatda past iqtisodiy qiymatga ega bo‘lib, yoqib yuboriladi, organik o‘g‘it sifatida yoki chorvachilik uchun arzon yem sifatida ishlatiladi.Biroq ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, aynan shu chiqindi tarkibida ham yuqori qiymatli biologik faol moddalarning –glabridin, likoxalkonlar, flavonoidlar,glisirrizin kislotasi va polisaxaridlarning sezilarli qismi saqlanib qoladi [9].

2 MATERIALLAR VA USULLAR

2.1. Xomashyo

Tajribada Qizilmiya ildizi “GLYCYRRHIZA GLABRA” CO, Ltd – Glycyrrhiza ildizi, ekstrakti va u bilan bog‘liq mahsulotlarni ishlab chiqaradigan komponiyadan olingan shrot ishlatildi.Bunda kompaniya idizlarni suvli ekstraksiya qilish usulidan foydalanib, suyuq, quyuq ekstrakt va qizilmiya kukuni olinadi.

2.2. Suvli ekstraktlarni tayyorlash

Maydalangan quruq shrotdan 3,5 kg lobarotoriya tarozisida tortildi va hajmi 10 l bo‘lgan 2 ta lobarotoriya shisha idishiga teng qisimga 1750 g dan ajratib solindi. Ustidan 1:4 nisbatda 7 l distillangan suv solindi. Lobarotoriya jixozi suvli vannaga joylashtirilib, Harorat 70 °C da 2 soat davomida tez tez aralashtirib turish rejimida ekstraktsiya qilindi. Tayyor bo‘lgan ekstrakt filtr qog‘ozda filtrlandi. Yana shisha idishda qolgan shrotga 7 l distillangan suv quyilib yuqorida keltirilgan rejmda 2 soat qayta ekstraksiya olinib, birinch ekstrakt bilan aralshtiriladi

1-jadval.

Qizilmiya ildizi (chiqindi)shrotni ikki bosqichli ekstraksiya qilish

№	Ekstraksiya bosqichlari	Shrot massasi, g	Ekstraksiya uchun erituvchi turu	Ekstraksiya uchun erituvchi hajmi,ml	Ekstraksiya vaqti, min	Ekstraksiya harorati, ^{0}C	Olingan ekstraksiya hajmi,ml
1	1	3500	suv	14000	120	70	10500
2	2	3500	suv	14000	120	70	11500

Olingan ekstrakt tarkibidagi glisirrizin kislotasi miqdori spektofotometr yordamida aniqlandi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Qizilmiya ildizi (chiqindi)shrotidan olingan ekstrakt tarkibidagi glisirrizin kislotasini aniqlash

2-jadval.

Qizilmiya ildizi (chiqindi)shrotni ikki bosqichli ekstraksiya qilish va glisirrizin kislotasi miqdorini aniqlash

№	Ekstraksiya bosqichlari	Shrot massasi, g	Ekstraksiya uchun erituvchi hajmi,ml	Olingan ekstraksiya hajmi,ml	Glisirrizin miqdori (%)
1	1	3500	14000	10500	0,7
2	2	3500	14000	11500	0,3

Olingan ikki bosqichli ekstrakt bir biri bilan aralashtirildi va tarkibigi glisirrizin kislota miqdori UV-Spektofotometr yordamida qayta aniqlandi. Natijalarga ko‘ra qayta ishlangan qizilmiya ildizi shroti (chiqindi)si tarkibida 1 % glisirrizin kislotasi borligi aniqlandi.

Shrotda qolgan glitsirrizin kislotasi ($C_{42}H_{62}O_{16}$) suvli-ishqoriy muhitda yaxshi eriydi, ammo uning tarkibida shrotning hujayra devorlaridan ajralgan ko‘p miqdordagi lipofil birikmalar (mumlar, smolalar, sterollar) qoladi. Dixlormetan (CH_2Cl_2) o‘zining qutbsiz tabiati tufayli ushbu aralashmalarni o‘ziga biriktirib, suvli fazadan ajratadi. Shu sababli ekstrakt va dixlormetan 1:0,5 nisbat qo‘shiladi. Pastki organik qavat chiqarib tashlanadi. Yuqori qatlamda (suvli faza) esa tozalangan glitsirrizin kislotasi qoladi. Ekstrakt filtr qog‘ozdan o‘tkaziladi va Konsentratsiya qilishga o‘tkaziladi.

Konsentratsiyalash va Hajmni kamaytirish

Tozalangan 28 l eritma vakuum ostida Rotor uskunasida bug‘latiladi. Hajmni 60% ga, ya'ni 11 - 12 l qadar kamaytirish.Harorat: 45-50 ^{0}C dan oshmasligi kerak. Bu bosqichda erigan qoldiq dixlormetan bug‘lanib ketadi va glitsirrizin kislotasi konsentratsiyasi ortadi.

2.3.Cho‘ktirish va Kukun holiga keltirish.

Kislotali cho‘ktirish: Konsentrlangan eritmaga 10% li xlorid kislotasi eritmasi tomchilatib pH 2,0 bo‘lguncha qo‘shiladi. Bunda glitsirrizin kislotasi

ISSN 3030-3907

texnik cho‘kma shaklida ajraladi. Cho‘kma filtrlanadi distillangan suv bilan neytral pH bo‘lguncha yuviladi.

Quritish: Qizilmiya ekstraktini kukun holatiga keltiruvchi purkagichli quritgichlar (Spray dryers) juda yuqori aniqlikda ishlaydigan qurilmalardir. Bu quritish kamerasiga kirayotgan issiq havoning harorati. 150- 160°C gacha bo‘ladi.Bu harorat suyuqlik purkalgan zahoti undagi namlikni bug‘latib yuborish uchun kerak.

Chiqish harorati (Outlet Temperature)Bu tayyor kukun va nam havo kameradan chiqayotgan paytdagi harorat bo‘lib, eng muhim ko‘rsatkich hisoblanadi va 65°C dan 70°C gacha bo‘ladi.Yakunda to‘q jigarrang yoki sarg‘ish rangli kukun hosil bo‘ladi.

3-jadval.

Qizilmiya ildizi (chiqindi)shrotidan ajratib olingan glisirrizin kislotasi miqdorini aniqlash

№	Shrot massasi, g	Ekstraksiya uchun erituvchi hajmi,ml	Olingan ekstraksiya hajmi,ml	Olingan konsentrat hajmi,ml	Glisirrizin miqdori,g
1	3500	28000	22000	8800	25

XULOSA. An’anaviy glisirrizin ekstraksiyasi asosan to‘liq ildiz materialidan amalga oshiriladi, biroq shrot yani qayta ishlangan qoldiqlardan glisirrizinni olish texnologiyasiga kamroq e’tibor qaratilmoqda. Shrot — ekstraksiya jarayonidan so‘ng qolgan qattiq qoldiq bo‘lib, unda hujayra devorlaridagi bioaktiv moddalarning bir qismi hanuz borligi aniqlangan, shuning uchun shrotdan qo‘shimcha glisirrizin kislotasini ajratib olish zarur va ajratib olish jarayonlarini samaradorligini oshirish zarurati paydo bo‘ladi. Mazkur tajribada Shrot — ekstraksiya jarayonidan so‘ng qolgan qattiq qoldiqdan glisirrizin kislotasi ajratib olindi. Bu esa chiqindi sifatida yoqib yuboriladigan yoki chorva mollariga beriladigan yoki bo‘lmasa zavodlarda juda katta maydonlarni egallab yotgan, quritish uchun vaqt, texnologiyalar va ishchi kuchini talab qilgan bir paytda ularni yana bir bora qayta ishlab tarkibidagi biofaol moddani ajratib olish iqtisodiy yutuqlardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Fiore C., Eisenhut M., Ragazzi E., et al.*Glycyrrhiza glabra and its biological activities*.Phytotherapy Research, 2008. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18236406/

2. Wang Z.Y., Nixon D.W.*Licorice and cancer*.Nutrition and Cancer, 2015.https://doi.org/10.1080/01635581.2015.1004720

ISSN 3030-3907

3. Pastorino G., Cornara L., Soares S. et al.*Liquorice (Glycyrrhiza glabra): A phytochemical and pharmacological review.*Phytotherapy Research, 2018.
4. Kao, T.-C., Wu, C.-H., & Yen, G.-C. (2014). Bioactivity and potential health benefits of licorice. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62(3), 542–553. https://doi.org/10.1021/jf404939f
5. .Khanahmadi, Masoumeh; Ghaffarzadegan, Reza; Khalighi-Sigaroodi, Farahnaz; Naghdi Badi, Hassanali; Mehrafarin, Ali; Hajiaghaee, RezaOptimization of the Glycyrrhizic Acid Extraction from Licorice by Response Surface Methodology.
https://www.ijcce.ac.ir/article_26370_1ed013af9f67744751dc13861ebeea2f.pdf
6. .CN113813300A – Preparation method and application of Glycyrrhiza glabra extract
7. Inhibitory Effects of Glycyrrhiza glabra and Its Major … (Wiley, 2018) https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2018/8438101
8. Константин Сергеевич Степанов, Лариса Юрьевна Путенкова, Владислав Валерьевич Сорокин. Инновационный подход к выделению глицирризиновой кислоты из корней солодки: использование малотоксичных растворителей и упрощённого аппаратурного дизайна :https://www.researchgate.net/publication/400171225]
9. Sanayev A.I, Zaripova S.A, Botirov R.A, Sagdullayev SH.SH, GLYCYRRHIZA GLABRA L.ILDIZI IKKILAMCHI MAHSULOTIDAN GLABRIDIN VA FLAVONOIDLAR YIG‘INDISINI AJRATIB OLISHDA OPTIMAL ERITUVCHINI TANLASH. 06|2025 Фармацевтический журнал

ISSN 3030-3907