

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

FARMATSEVTIKA JURNALI

Jurnalga 1992-yilda asos solingan
Yilda 6 marta chiqadi

PHARMACEUTICAL JOURNAL

Founded in 1992
Published 6 times a year

№1. 2025

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1992 г.
Выходит 6 раз в год

"IBN-SINO" NASHRIYOTI
TOSHKENT – 2025

CROCUS SATIVUS O'SIMLIGI GULCHANGCHISINING UCHUVCHAN KOMPONENTLARI TAHLILI

Maxmudova Shoxista Raximjonovna¹, Bobakulov Xayrulla Mamadiyevich¹,
Oxundedayev Baxodir Sotivoldiyevich¹, Xusainova Rayxona Ashrafovna²,
Nishanbayev Sabir Zaripbayevich¹

¹O'zR FA O'simlik moddalari kimyosi instituti, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi, e-mail: sabir78@rambler.ru

²Toshkent farmatsevtika instituti, e-mail: xusainova_79@inbox.ru

Ilk bor Jizzax viloyati Baxmal tumanida yetishtirilayotgan Iridaceae oilasiga mansub, *Crocus sativus* L. o'simligidan «za'faron» (shafran) ziravorini tayyorlashda biochiqindi sifatida hosil bo'ladigan gulchangchisidan gidrodistillyatsiya usuli yordamida olingan efir moyi va bezinli ekstraktining uchuvchan komponent tarkibi gaz xromatmass-spektroskopik usul yordamida tahlil qilindi. Tahlil natijasiga ko'ra, efir moyi tarkibida 38 ta uchuvchan komponentlar, benzinli ekstrakt tarkibida esa 44 ta komponentlar identifikatsiya qilinib, bu esa efir moyi va ekstrakt umumiy miqdorining mos ravishda 92,5% va 93,3% tashkil qilishi aniqlandi.

Efir moyi tarkibidagi asosiy komponentlar feniletil spirti (19,3%), γ -krotonolakton (15,8%), 2-fenilatsetaldegid (12,4%), 4-metilenizoforon (5,7%), shafranal (3,9%), furfural spirt (3,1%), 2-atsetilpirrol (2,7%), 2-oksopropilatsetat (2,3%), furfural (2,2%) va palmitin kislota (2,2%) bilan identifikatsiya qilindi. Benzinli ekstraktining asosiy komponentlari: feniletil spirti (30,7%), 4-metilenizoforon (13,0%), γ -krotonolakton (6,3%), palmitin kislota (5,8%), enant kislota (5,2%), laurin kislota (5,2%), benzaldegid (2,7%), 2-fenilatsetaldegid (2,1%), izovalerik kislota (2,1%) va shafranal (1,9%) ekanligi aniqlandi. Efir moyi tarkibida efirlar, aldegidlar hamda monoterpenlarning miqdori yuqoriligi, benzinli ekstrakt tarkibida yog' kislotalar, monoterpenlar, efirlar va aldegidlar dominantlik qilishi aniqlandi.

Crocus sativus L. o'simligi gulchangchisining efir moyi va benzinli ekstraktining sifat va miqdoriy tarkibi sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi, bu ehtimol, gidrodistillyatsiya usulidagi yuqori harorat ta'siri bilan bog'liq.

Shuningdek, o'simlik gulchangchisining efir moyi va benzinli ekstrakti tarkibida gultumshuqcha «za'faron» (shafran) tarkibidagi asosiy ta'sir qiluvchi, biologik faol birikmalar hisoblangan shafranal, izoforon hamda 4-oksoizoforon komponentlari mavjudligi aniqlandi.

Tayanch iboralar: Iridaceae, *Crocus sativus* L., ekma za'faron, uchuvchan komponentlar, gaz-xromatmass-spektroskopiya, efir moyi, benzinli ekstrakt.

Kirish. Iridaceae (Gulsapsardoshlar) oilasiga mansub *Crocus* (shafran, za'faron) turkumi o'simliklarining 80 ta turi ma'lum bo'lib, shundan O'zbekiston florasida ikkita turi *Crocus alata* Regel & Semenow va *Crocus korolkowii* Regel & Maw yovvoyi holda o'sishi bizga adabiyotlardan ma'lum [1, 2], ammo, bu turlar tarkibida aromatik, ta'm beruvchi hamda biologik faol moddalari kamligi sababli oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida qo'llanilmaydi.

Crocus turkumi orasida *Crocus sativus* L. (ekma za'faron) o'simligi o'zining biologik faol moddalarga boyligi bilan alohida o'ringa ega bo'lib, tabiatda yovvoyi holda uchramaydi. Shu bois ushbu o'simlik turini hozirda dunyo bo'yicha bir qator davlatlar, jumladan, Fransiya, Gollandiya, Italiya, Ispaniya, Turkiya, Shveysariya, Isroil, Hindiston, Eron, Pokiston, Xitoy, Misr, Birlashgan Arab Amirli, Yaponiya va Avstraliya kabi o'n beshdan ortiq mamlakatlarda, shuningdek, bugungi kunda O'zbekistonda ham yetishtiriladi [3].

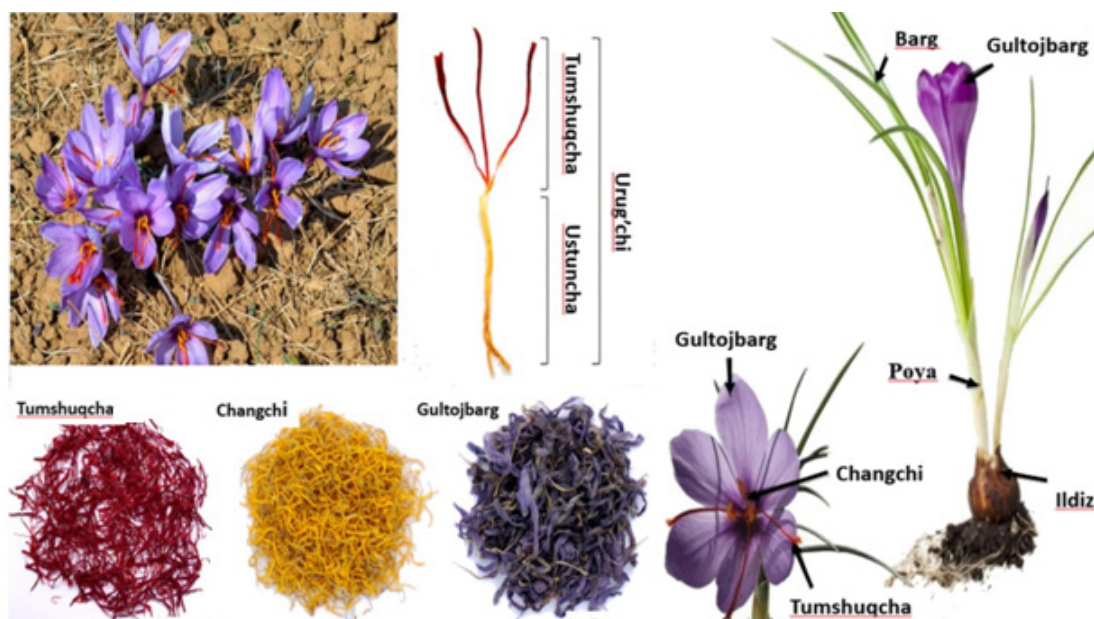
Tuzilishi nuqtayi nazardan, *Crocus sativus* L. o'simligining generativ organi, ya'ni guli uchta dona sariq gulchangchi, uchta qizil rangli gul tumshuqcha hamda oltita binafsha rangli gultojibarglardan tashkil topgan (1-rasmga qarang). Qizil rangli gul tumshuqchasi yig'ib olinib quritiladi va «za'faron» (shafran) ziravori tayyorlanadi. Ushbu ziravor dunyodagi eng qimmat ziravorlardan hisoblanib, u turli xil kimyoviy va biologik xususiyatlarga ega. Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, za'faron tarkibida 150 dan ortiq uchuvchan aromatik birikmalar (asosan monoterpen aldegidlar – izoforon, shafranal hamda ularning izomerlari), shuningdek, tabiiy birikmalarning turli sinflariga mansub qutbli birikmalar (fenol birikmalar (fenolkarbon kislotalar, flavonoidlar), karotinoidlar, vitaminlar) uchraydi [2-6]. Mazkur birikmalar za'faron kimyoviy tarkibining asosini tashkil qilib, ularning ko'pchiligi farmakologik ahamiyatga ega [7]. Masalan, za'faronning o'simtga qarshi va antioksidant faolligi tarkibidagi to'yinmagan diterpen krotsin

bilan bog'liq [3, 8]. Ko'pgina foydali xususiyatlarga ega bo'lgan za'faron boy kimyoviy tarkibi tufayli tibbiyot, kosmetologiya, pazandalik, shuningdek, to'qimachilik va parfyumeriya sanoatida keng qo'llaniladi [3, 9-10].

Odatda, qizil rangli gul tumshuqchasi (za'faron) umumiy o'simlik og'irligining 7,4% (og'irlik bo'yicha) tashkil qiladi. Umumiy 1 kg gul tumshuqchasini (za'faron) yig'ish uchun taxminan 200000-230000 ta ekma za'faron gullarini terish talab etiladi va bunda taxminan 63 kg qo'shimcha biochiqindilar (53 kg gultojibarg, 9 kg gul changchi va 1 kg ustuncha) hosil bo'ladi (1-rasmga qarang). Bundan tashqari 1500 kg o'simlik barglari biochiqindi sifatida tashlab yuboriladi [3].

Demak, biologik faol ikkilamchi metabolitlarni keng miqyosida ajratib olish uchun *Crocus sativus* L. guli-ning biochiqindisidan foydalanish qimmatli qo'shimcha mahsulotlarni qayta ishlashning istiqbolli strategiyasidir.

Keyingi yillarda *Crocus sativus* L. o'simligining biochiqindilari dorivor o'simlik xomashyosining qo'shimcha manbai sifatida mamlakatimiz va xorijiy olimlarning e'tiborini tortdi [3, 11-17]. Ko'pgina xorijiy olimlar o'simlik gullarining gultojibarglaridan bir qancha biologik faol birikmalarni ajratib olib, fizik tadqiqot usullar yordamida ularning tuzilishini aniqladilar [3], ammo o'simlik gullarining gulchangchilari tarkibini fitokimyoviy o'rganish bo'yicha adabiyotlar ma'lumotlari deyarli yo'q.



1-rasm. *Crocus sativus* L. o'simligining organlari

Tadqiqotning maqsadi O'zbekiston Respublikasi Jizzax viloyatida yetishtirilayotgan *Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchilarining efir moyi va benzinli ekstraktning uchuvchan komponentlar tarkibini tahlil qilishdan iborat.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, o'simlik xomashyolarini qutbsiz (efir, geksan, benzol va benzin) erituvchilar bilan ishlov berish orqali xona haroratida olingan ekstrakt tarkibi bilan gidro- hamda parodistillyatsiya usullari yordamida olingan efir moyining uchuvchan komponentlari tarkibini solishtirib tahlil qilish tavsiya etiladi [18]. Shunga ko'ra, *Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchisining xona haroratida olingan benzinli ekstrakti va gidrodistillyatsiya usuli yordamida olingan efir moyini gaz xromato-mass-spektrometriya (GX-MS) usulida o'rganish natijalarining solishtirma tahlillari keltirib o'tilgan.

Eksperimental qism

Tadqiqot materiallari va uslublari

O'simlik xomashyosi. Tadqiqot obyekti 2023 yil noyabr oyida qiyg'os gullash davrida Jizzax viloyati Baxmal tumanida yetishtirilayotgan *Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchisi hisoblanadi.

Xomashyodan efir moyi va benzinli ekstrakti ajratib olish. Efir moyi *Crocus sativus* L. o'simligining maydalangan (200 g) gulchangchisidan 4 soat davomida Klevenjer uskunasi yordamida gidrodistillyatsiya usuli yordamida olindi. Olingan massa tarkibidan efir moyini dioxlorometan (CH_2Cl_2) bilan ekstraksiya qilib ajratildi va suvsiz Na_2SO_4 bilan quritildi hamda GX-MS tahliligacha og'zi mahkam berkitilgan flakonda muzlatgichda 4 °C haroratda saqlandi. Efir moyining chiqish unumi 1,2 ml yoki 0,6% tashkil etib, o'ziga xos hidli, och sariq rang ega.

Crocus sativus L. o'simligining maydalangan gulchangchisidan (5,0 g, 1:6 nisbatda (og'irlik - erituvchi hajm)) xona haroratida benzin bilan 24 soat davomida ekstraksiya qilindi, ekstrakt filtrlandi, bug'latildi va GX-MS tahliliga tayyorlandi. Olingan ekstrakt miqdori 0,798 mg tashkil etdi.

GX-MS tahlil. Efir moyi va benzinli ekstraktning sifat va miqdoriy tahlili GX-MS usulida Agilent 5975C Inert MSD/7890 GC (Agilent Technologies, AQSH) xromato-mass-spektrometrida olib borildi.

Aralashmaning tarkibiy qismlari Agilent 7890A GC gaz xromatografida detektor sifatida Agilent 5975C

inert MSD kvadрупол mass-spektrometri bilan amalga oshirildi. Aralashma kvars kapillyar kolonkada (30 m × 250 mkm × 0,25 mkm) quyidagi harorat rejimida ajratildi: 60 °C (2 daqiqa) – 4 °C/daqiqa tezlikda 220 °C gacha qizdirildi va 10 daqiqadan so'ng 1 °C/daqiqa tezlikda 240 °C gacha qizdirildi va 10 daqiqa qoldirildi. Kiritilgan namunaning hajmi 1.0 ml, qo'zg'aluvchan fazaning oqim tezligi (H₂) 1.1 ml/daqiqa. Injektordagi harorat 220 °C belgilandi. EI-MS spektrlari m/z 10-550 a.o.u. diapozon oralig'ida olindi.

Komponentlar mass-spektral xususiyatlarini elektron kutubxonalar (Wiley Registry of Mass Spectral Data-9th Ed. NIST Mass Spectral Library, 2017) ma'lu-

motlari bilan taqqoslash, *n*-alkanlar (C₉ – C₃₉) aralashmasining ushlanish vaqtiga (UV) nisbatan hamda ushlanish indekslarining (UI) bir xilligini tekshirish asosida, shuningdek, komponentlarning mass-spektral qiymatlarini adabiyot ma'lumotlari bilan solishtirish yordamida identifikatsiya qilindi [19].

Olingan efir moyi va benzinli ekstraktining GX-MS tahlil natijalari 1-jadvalda hamda 3- va 4-rasmlardagi xromatogrammalarda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. GX-MS tahlil usuli yordamida efir moyi tarkibida 38 ta uchuvchan, benzinli ekstrakt tarkibida esa 44 ta komponentlar identifikatsiya qilindi, bu esa efir moyi va ekstrakt

1-jadval

***Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchisining efir moyi va benzinli ekstraktining uchuvchan komponentlari**

№	KOMPONENTLAR	UI	EM, %	BE, %
1	Limonen	1163	0.2	0.2
2	Evkaliptol	1171	0.6	
3	4,4-Dimetilsiklopenten	1208		0.3
4	Vinilbenzol	1208	1.7	
5	<i>p</i> -Simen	1220		0.1
6	Mezitilen	1230		0.3
7	1-Gexanol	1281		0.2
8	Identifikatsiya qilinmadi	1306	1.6	
9	5-Geksen-1-ol	1324		0.2
10	1-Nonanal	1334		0.5
11	Furfural	1393	2.2	1.0
12	2-Oksopropilatsetat	1398	2.3	
13	Benzaldegid	1451	2.1	2.7
14	Linalil format	1493	0.8	1.0
15	<i>n</i> -Pentadekan	1500		0.7
16	Metil-2-furankarboksilat	1501	0.1	
17	5-Metilfurfural	1505	0.4	
18	4-Siklopenten-1,3-dion	1506	0.8	
19	Izoforon	1528	0.9	0.7
20	γ -Butirolakton	1540	1.0	
21	2-Fenilatsetaldegid	1557	12.4	2.1
22	Shafranal	1567	3.9	1.9
23	Atsetofenon	1572	1.9	
24	Furfuril spirt	1578	3.1	
25	Izovalerik kislota	1592	1.5	2.1
26	4-Oksoizoforon	1613	0.7	1.0
27	α -Terpineol	1632	0.1	0.2
28	Fenilpropan-2-on	1640		0.4
29	4-Metilenizoforon	1647	5.7	13.0
30	γ -Krotonolakton	1652	15.8	6.3
31	2,5-Dimetilbenzaldegid	1663		0.6
32	Metil fenilatsetat	1671	0.9	

№	KOMPONENTLAR	UI	EM, %	BE, %
33	α -Kumil spirt	1680	0.2	0.5
34	2,2,6-Trimetilsiklogeksan-1,4-dion	1695	0.4	1.4
35	Etil fenilatsetat	1699		0.7
36	N-Furfurilpirrol	1734	0.2	
37	2-Siklogeksen-1,4-dion	1743		0.3
38	Metillaurat	1750		0.2
39	Kapron kislota	1765		1.1
40	Gvayakol	1766	1.6	
41	Linalil izovalerat	1776		0.2
42	(Aliloksimetil)benzol	1782		0.6
43	Laurin kislotalarining etil efiri	1795		0.4
44	Feniletilsirt	1814	19.3	30.7
45	Enant kislota	1871		5.2
46	2-Atsetilpirrol	1872	2.7	
47	Fenol	1909	1.9	
48	Nerolidol	1976	0.3	0.6
49	n-Kapril kislotalari	1979		0.6
50	cis-3-Geksenil benzoat	2034		0.2
51	Pelargonik kislota	2085	0.2	1.0
52	4-Vinilgvayakol	2098	0.7	
53	Kumaran	2293	0.5	
54	Indol	2312	0.2	
55	Laurin kislota	2402	1.1	5.2
56	Linolen kislotalarining metil efiri	2484		0.2
57	Geptakozan	2700		0.6
58	Palmitin kislota	2825	2.2	5.8
59	Nonakozan	2900		0.3
60	3,5-Difenilpirrazol	2954	0.3	0.4
61	Linol kislota	3106		1.2
62	Linolen kislota	3170		0.4
Monoterpenlar			12.1	17.0
Seskviterpenlar			2.6	0.6
Aldegidlar			17.1	6.9
Uglevodorodlar			-	1.9
Aromatik uglevodorodlar			4.1	1.0
Ketonlar			3.1	2.1
Efirlar			20.9	9.2
Yog' kislotalar			5.0	22.6
Boshqa sinf vakillari			27.6	32.0
Jami (%)			92.5	93.3

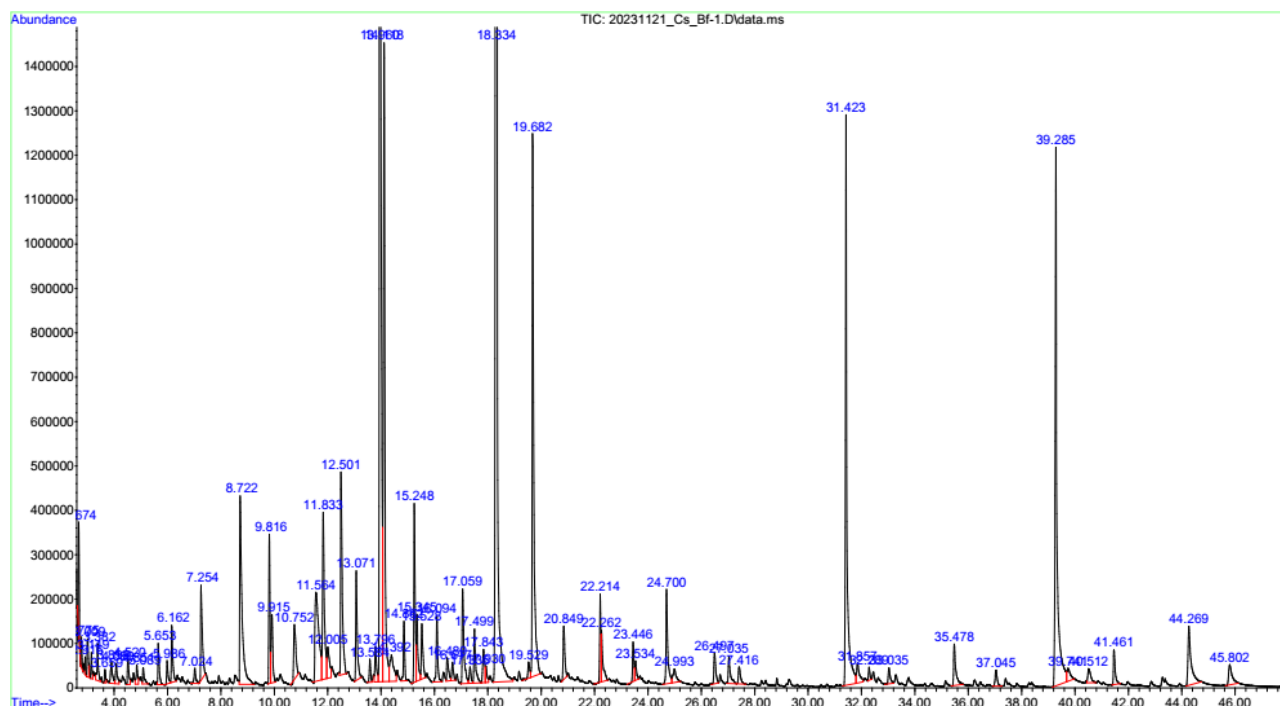
EM* – efir moyi; BE** – benzinli ekstrakt.

umumiy miqdorlarining, mos ravishda, 92,5% va 93,3% tashkil qiladi (1-jadval).

Efir moyi tarkibidagi asosiy komponentlari feniletilsirt (19,3%), γ -krotonolakton (15,8%), 2-fenilatsetaldegid (12,4%), 4-metilenizoforon (5,7%), shafranal (3,9%), furfuril spirt (3,1%), 2-atsetilpirrol (2,7%), 2-ok-

sopropilatsetat (2,3%), furfural (2,2%) va palmitin kislota (2,2%) va benzaldegidlar (2,1%) bilan identifikatsiya qilindi.

Benzinli ekstraktning asosiy komponentlari: feniletilsirt (30,7%), 4-metilenizoforon (13,0%), γ -krotonolakton (6,3%), palmitin kislota (5,8%), enant



4-rasm. *Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchisi bezinli ekstraktining GX-MS xromatogrammasi

Bundan tashqari, benzinli ekstraktning quyidagi asosiy komponentlari efir moyi tarkibida uchramasligi aniqlandi: enant (5,2%), linol (1,2%) va kapron (1,1%) kislotalari.

Efir moyi tarkibidagi bir qator komponentlar miqdorining kamayishi yoki yo'qligi, ehtimol, gidrodistillyatsiya usulidagi yuqori haroratning ta'siri bilan bog'liq bo'lib, bu termolabil monoterpenlarning yo'qolib ketishiga olib keladi, natijada kichik sikllar, ba'zan esa bitsiklik halqaning ikkala sikli bo'yicha parchalanish sodir bo'ladi [18].

Xulosalar

Respublikamizda yetishtirilayotgan *Crocus sativus* L. o'simligi gulchangchisining gidrodistillyatsiya usuli yordamida olingan efir moyi va xona haroratida olingan bezinli ekstraktining uchuvchan komponent tarkibi birinchi marotaba GX-MS usulida tahlil qilindi. Efir moyi tarkibida efirlar, aldegidlar va monoterpenlarning yuqori miqdorda mavjudligi, benzinli ekstraktdagi dominant komponentlar yog' kislotalar hamda monoterpenlar ekanligi aniqlandi.

Crocus sativus L. o'simligi gulchangchisining efir moyi va benzinli ekstraktining sifat va miqdoriy tarkibi sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi, bu ehtimol, gidrodistillyatsiya usulidagi yuqori harorat omilining ta'siri bilan bog'liq.

O'simlik gulchangchisidan olingan efir moyi va benzinli ekstrakti tarkibida gultumshuqcha (za'faron zira-vori) tarkibidagi asosiy ta'sir qiluvchi, biologik faol birikmalari hisoblangan qutbsiz shafranal (3,9% va 1,9%),

izoforon (0,9% va 0,7%) hamda 4-oksoizoforon (0,7% va 1,0%) komponentlari mavjudligi aniqlandi.

Moliyalashtirish. Ushbu tadqiqot ishi O'zR FA akademik S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddalari kimyosi institutida davlat byudjeti mablag'lari hisobidan amalga oshirilgan.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Нишанбаев С.З., Бобакулов Х.М., Охундедаев Б.С., Тухтаев Б.Ё. / Ўзбекистон флорасида интродукция қилинган *Crocus sativus* ўсимлигининг кимёвий таҳлили // «Agro Inform», 2021, Maxsus son, №2, 44-46 betlar.
2. Нишанбаев С.З., Бобакулов Х.М., Охундедаев Б.С., Тухтаев Б.Ё., Шамьянов И.Д. / Компоненты цветков и рыльцев *Crocus sativus*, интродуцированного в Узбекистане // *Universum: Химия и биология: электронный научный журнал*, 2019, №7 (61), с. 8-14.
3. Wu Y., Gong Y., Sun J., Zhang Y., Luo Z., Nishanbaev S.Z., Usmanov D., Song X., Zou L., Benito M.J. / Bioactive Components and Biological Activities of *Crocus sativus* L. Byproducts: A Comprehensive Review // *J. Agric. Food Chem.*, 2023, Vol. 71, P. 19189-19206, DOI:10.1021/acs.jafc.3c04494.
4. Gohari A.R., Saeidnia S., Mahmoodabadi M.K. / An overview on saffron, phytochemicals, and medicinal properties // *Pharmac. Rev.*, 2019, Vol. 7 (13), P. 61-66, DOI: 10.4103/0973-7847.112850.
5. Kosar M., Demirci B., Goger F., Kara I., Baser K.H.C. / Volatile composition, antioxidant activity, and

antioxidant components in saffron cultivated in Turkey // *Int. J. of Food Properties.*, 2017, Vol. 20 (1), P. 746–754. DOI:10.1080/10942912.2017.1311341.

6. Шомохсудова М.О., Тулаганов А.А., Назирова Я.Қ., Нишанбаев С.З. / Разработка методов анализа биологически активных веществ в растительном сырье шафрана посевного (*Crocus sativus* L.) с помощью хромато-масс-спектрометрии // *Фармацевтика журналы*, 2020, № 2, С. 38–43.

7. Saadat S., Ghasemi Z., Memarzia A., Behrouz S., Aslani M.R., Boskabady M.H. / An overview of pharmacological effects of *Crocus sativus* and its constituents // *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 2024, Vol. 27, P. 391–417. DOI:10.22038/IJBMS.2023.73410.15950.

8. Ali Esmail Al-Snafi / The pharmacology of *Crocus sativus* // *Journal of Pharmacy*, 2016, Vol. 6 (6), P. 8–38.

9. Bagur M.J., Alonso Salinas G.L., Jimenez-Monreal A.M., Chaouqi S., Llorens S., Tomi M.M., Alonso G.L. / Saffron: An Old Medicinal Plant and a Potential Novel Functional Food // *Molecules*, 2018, 23, P. 30–41. DOI:10.3390/molecules23010030.

10. Khadfy Z., Atifi H., Mamouni R., Jadouali S.M., Chartier A., Nehme R., Karra Y., Tahiri A. / Nutraceu-tical and cosmetic applications of bioactive compounds of Saffron (*Crocus sativus* L.) stigmas and its by-products // *South African Journal of Botany*, 2023, Vol. 163, P. 250–261, DOI:10.1016/j.sajb.2023.10.058.

11. Khan A., Muhamad N.A., Ismail H., Nasir A., Khalil A.A.K., Anwar Y., Khan Z., Ali A., Taha R.M., Al-Shara B., Latif S., Mirza B., Jalil Fadladdin Y.A., Abu Zeid I.M., Al-Thobaiti S.A. / Potential Nutraceutical Benefits of In Vivo Grown Saffron (*Crocus sativus* L.) As Anal-gesic, Anti-inflammatory, Anticoagulant, and Antide-pressant in Mice // *Plants*, 2020, Vol. 9, P. 1414–1431. DOI:10.3390/plants9111414.

12. Ruggieri F., Maggi M.A., Rossi M., Consonni R. / Comprehensive Extraction and Chemical Character-ization of Bioactive Compounds in Tepals of *Crocus sativus* L. // *Molecules*, 2023, Vol. 28, P. 5976–5996. DOI:10.3390/molecules28165976.

13. Qadir M.M., Nissar J., Dar A.H., Ganaie T.A., Bashir M. / Insights intophytochemistry and bioactive potential of saffron (*Crocus sativus* L.) petal // *Future Postharvest and Food*, 2024, Vol. 1 (3), P. 300–316. DOI:10.1002/fpf2.12025.

14. Sun C., Nile S.H., Zhang Y., Qin L., El-Seedi H.R., Daglia M., Kai G. / Novel Insight into Utilization of Fla-vonoid Glycosides and Biological Properties of Saffron (*Crocus sativus* L.) Flower Byproducts // *J. Agric. Food Chem.*, 2020, Vol. 68, P. 10685–10696. DOI:10.1021/acs.jafc.0c04076.

15. Benhammou N.B., Belyagoubi L., Loukidi B., Mir M.A., Assadpour E., Stambouli M.B., Kharazmi M.S., Jafari S.M. / Bioactivity and applications of saffron flo-ral bio-residues (tepals): a natural by-product for the food, pharmaceutical, and cosmetic industries // *Rev.*

Food Sci. Nutr., 2024, Vol. 64, P. 8399–8413. DOI:10.1080/10408398.2023.2199434.

16. Zhang Y., Gong Y., Hu J., Zhang L., Benito M.J., Usmanov D., Nishanbaev S.Z., Song X., Zou L., Wu Y./ Quercetin and kaempferol from saffron petals allevi-ated hydrogen peroxide-induced oxidative damage in B16 cells // *J. Sci. Food Agric.*, 2025, Vol. 105 (2), P. 967–973, DOI: 10.1002/jsfa.13887.

17. Narbutaeva D.A., Makhmudova Sh.R., Keneshov B., Okhundedaev B.S., Nishanbaev S.Z. / Biological-ly active compounds of bioresidues of *Crocus sati-vus* flower // *E3S Web of Conferences*, 2024, Vol. 537, 050. DOI:10.1051/e3sconf/202453705013.

18. Mukhamatkhanova R.F., Bobakulov Kh.M., Okhundedaev B.S., Shamyaynov I.D., Aisa H.A., Sag-dullaev Sh.Sh. / Mono- and sesquiterpenoids from Ar-temisia juncea growing in Uzbekistan // *Chem. Nat. Comp.*, 2018, Vol. 54 (2), P. 387–389, DOI:10.1007/s10600-018-2357-4.

19. Okhundedaev B.S., Bobakulov Kh.M., Makhmu-dova Sh.R., Nishanbaev S.Z., Sasmakov S.A., Con-stituent composition of essential oil from *Senecio subdentatus* growing in Uzbekistan // *Chem. Nat. Compd.*, 2023. Vol. 59 (5). Pp. 992–995. DOI:10.1007/s10600-023-04176-4.

MUNDARIJA	СОДЕРЖАНИЕ	CONTENS	
Farmatsevtika ishini tashkil qilish va iqtisodiyoti	Организация и экономика фармацевтического дела	Organization and economics of pharmaceutical business	
Qodirov Mirzoxidjon Muxtarovich, Djalilov Xabibulla Karimovich Yetakchi farmakopeyalarga muvofiq nistatin substansiyasi sifatini nazorat qilish ko'rsatkichlarini qiyosiy o'rganish	Қодиров Мирзохиджон Мухтарович, Джалилов Хабибулла Каримович Сравнительное изучение показателей контроля качества субстанции нистатина в соответствии с ведущими фармакопеями	Kodirov Mirzokhidjon Mukhtarovich, Djalilov Khabibulla Karimovich Comparative study of quality control indicators for nystatin substance in accordance with leading pharmacopoeias	5
Berdiyev Nozim Nusratillayevich O'zbekiston respublikasida paratsetamol dori vositalarini ro'yxatga olish holatini o'rganish	Бердиев Нозим Нусратиллаевич Изучение состояния регистрации лекарственных препаратов парацетамола в республике Узбекистан	Berdiyev Nozim Nusratillayevich Studying the state of registration of paracetamol drugs in the republic of Uzbekistan	11
Suyunov Nizom Davurovich, Alimova Xulkar Ravshan qizi, Xasanov Farxod Omonqulovich Yurak ishyemik kasalligida qo'llaniladigan dori vositalariga taklif ko'rsatkichlarini baholash	Суюнов Низом Давурович, Алимова Хулкар Равшан кизи, Хасанов Фарход Омонкулович Оценка показателей предложения лекарственных средств, используемых при ишемической болезни сердца	Suyunov Nizom Davurovich, Alimova Khulkar Ravshan kizi, Khasanov Farkhod Omonkulovich Assessment of indexes of medicines supply used in coronary heart disease	16
Yunusxojiyeva Nigora Elmurod qizi, Madatova Nazira Abdugaffarovna, Xusainova Rayxona Ashrafovna Urologik dori vositalarning marketing tahlili	Юнусхожиева Нигора Элмурод кизи, Мадатова Назира Абдугаффаровна, Хусаинова Райхона Ашрафовна Маркетинговый анализ урологических лекарственных средств	Yunuskhoyiyeva Nigora Elmurod kizi, Madatova Nazira Abdugaffarovna, Khusainova Raikhona Ashrafovna Marketing analysis of urological drugs	22
Farmakognoziya va botanika	Фармакогнозия и ботаника	Pharmacognosy and Botany	
Maxmudova Shoxista Raximjonovna, Bobakulov Xayrulla Mamadiyevich, Oxundedayev Baxodir Sotivoldiyevich, Xusainova Rayxona Ashrafovna, Nishanbayev Sabir Zaripbayevich Crocus sativus o'simligi gulchangchisining uchuvchan komponentlari tahlili	Махмудова Шохиста Рахимжоновна, Бобакулов Хайрулла Мамадиевич, Охундедаев Баходир Сотиволдиевич, Хусаинова Райхона Ашрафовна, Нишанбаев Сабир Зарипбаевич Анализ летучих компонентов тычинок растения Crocus sativus	Makhmudova Shokhista Rakhimjonovna, Bobakulov Khayrulla Mamadiyevich, Okhundedaev Bakhodir Sotivoldiyevich, Khusainova Raykhona Ashrafovna, Nishanbaev Sabir Zaripbaevich Analysis of volatile components of Crocus sativus stamen	27
Sadikova Gulnoza Izzatilla qizi, Zuparova Zulfiya Axror qizi, Ismoilova Go'zaloy Muxitdinovna Dorivor pion asosida ishlab chiqilgan quruq ekstraktning aminokislotalar tarkibini aniqlash	Садикова Гулноза Иззатилла кизи, Зупарова Зулфия Ахрор кизи, Исмоилова Гузалои Мухутдиновна Определение аминокислотного состава разработанного сухого экстракта на основе пиона лекарственного	Sadikova Gulnoza Izzatilla qizi, Zuparova Zulfiya Axror qizi, Ismoilova Guzaloy Muxitdinovna Determination of amino acid composition of the developed dry extract based on peony officinalis	36