

**ZA’FARON (CROCUS SATIVUS L.) O’SIMLIGINING
KIMYOVIY TARKIBI O’RGANISH**

Amirjonov Abdurahmon Bahodir o’g’li: talaba

Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistranti

abdurahmonamirjonov@gmail.com

Annotatsiya. Bu maqolada za’faron (*Crocus sativus* L.) o’simligining kimyoviy tarkibi va xususiyatlari o’rganib chiqildi. Za’faron (*Crocus sativus* L.) biologik faol moddalarga nihoyatda boy bo’lgan qimmatbaho dorivor va oziq-ovqat ahamiyatiga ega o’simlik hisoblanadi. So’nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ushbu o’simlikning kimyoviy tarkibi murakkab va ko’p komponentli ekanligini ko’rsatmoqda. Za’faron tarkibida asosiy bioaktiv moddalar sifatida krotsetin, glikozid krotsetin, efir moylari (safranal), flavonoidlar, fenolik birikmalar, uglevodlar, oqsillar, vitaminlar hamda makro va mikroelementlar mavjud. Ushbu moddalarning o’zaro uyg’unligi za’faronning yuqori antioksidant faolligini, hujayralarni oksidlovchi stressdan himoyalash xususiyatini hamda farmatsevtik va parhezboq mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo’llanilish imkoniyatini belgilaydi.

Kalit so’zlar. za’faron, *Crocus sativus* L., kimyoviy tarkib, krotsetin, glikozid krotsetin, safranal, karotinoidlar, flavonoidlar, fenolik birikmalar, monoterpenoid, pikrokrosin.

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ
ШАФРАНА (CROCUS SATIVUS L.)**

Аннотация. В данной статье рассматриваются химический состав и свойства растения шафран (*Crocus sativus* L.). Шафран (*Crocus sativus* L.) — ценное лекарственное и пищевое растение, чрезвычайно богатое

биологически активными веществами. Научные исследования последних лет показывают, что химический состав этого растения сложен и многокомпонентен. Основными биологически активными веществами в шафране являются кроцетин, гликозид кроцетин, эфирные масла (сафранал), флавоноиды, фенольные соединения, углеводы, белки, витамины, а также макро- и микроэлементы. Взаимодействие этих веществ определяет высокую антиоксидантную активность шафрана, способность защищать клетки от окислительного стресса и возможность его широкого применения в производстве фармацевтических и пищевых продуктов.

Ключевые слова. Шафран, *Crocus sativus* L., химический состав, кроцетин, гликозид кроцетин, сафранал, каротиноиды, флавоноиды, фенольные соединения, биологически активные вещества, монотерпеноид, пикрокроцин.

STUDYING THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE SAFFRON (*CROCUS SATIVUS* L.) PLANT

Abstract. This article examines the chemical composition and properties of the saffron plant (*Crocus sativus* L.). Saffron (*Crocus sativus* L.) is a valuable medicinal and food plant, exceptionally rich in biologically active substances. Recent scientific research shows that the chemical composition of this plant is complex and multicomponent. The main biologically active substances in saffron are crocetin, crocetin glycoside, essential oils (safranal), flavonoids, phenolic compounds, carbohydrates, proteins, vitamins, as well as macro- and microelements. The interaction of these substances determines saffron's high antioxidant activity, its ability to protect cells from oxidative stress, and the possibility of its widespread use in the production of pharmaceutical and food products.

Key words: Saffron, *Crocus sativus* L., chemical composition, crocetin, crocetin glycoside, safranal, carotenoids, flavonoids, phenolic compounds, biologically active substances, monoterpenoid, pyrocrosin.

Za'faron (*Crocus sativus* L.) - irisdoshlar (Iridaceae) oilasiga mansub dorivor o'simlik bo'lib, Osiyo, Afrika va Yevropaning turli mintaqalarida yetishtiriladi. U balandligi taxminan 30 sm ga yetadigan ko'p yillik o'tsimon o'simlik bo'lib, uzun barglari va kosasimon binafsha rang gullarga ega. Bu chidamli o'simlik quyoshli sharoitda yaxshi o'sadi va 15 °C dan past haroratga ham bardosh bera oladi. Shuningdek, pH ko'rsatkichi 6–7 bo'lgan loyqa va ohakli tuproqlarda yaxshi rivojlanadi.

Zafaron gullari ajoyib hidga ega bo'lgan uchta qizg'ish-to'q sariq rangli gul tunshuqchalardan iborat. Ular qo'lda terib olingandan so'ng ajratiladi, quritiladi va zafaron sifatida foydalanish uchun tayyorlanadi. Insoniyat tarixida 4000 yildan ortiq vaqt davomida ma'lum bo'lgan zafaron an'anaviy tabobatda ko'pincha umumiy quvvatlantiruvchi va antidepressant vosita sifatida qo'llanilgan. So'nggi yillarda esa u inson salomatligiga ijobiy ta'siri tufayli iste'molchilar orasida tobora ommalashib bormoqda.[1] U fevral oyida gullaydi va apreldan avgustgacha meva beradi. Yovvoyi turlari Toshkentning tog' etaklari va tog'larida, Farg'ona vodiysida va yaqinda Ozarbayjonning Apsheron yarim orolida yetishtiriladi [2; 379-bet].

Za'faron tarkibida 150 dan ortiq uchuvchan va aromatik birikmalar mavjud. Uning tarkibida ko'plab uchuvchan bo'lmagan faol moddalar ham mavjud. Xususan, u uglevodlar, suv, polipeptidlar, lipidlar va minerallarni o'z ichiga oladi [3; 42-bet]. Hamda turli sinflarga mansub ikkilamchi metabolitlar karotinoidlar, monoterpenoidlar, flavonoidlar va antotsiyaninlar kabi moddalar mavjud.

Za'faronning eng keng tarqalgan biologik faol komponentlaridan biri bo'lgan flavonoidlar yallig'lanishga qarshi, antioksidant, antibakterial va

saratonga qarshi xususiyatlarga ega. Za'faronida tez-tez uchraydigan flavonoidlar flavonollar va ularning glikozidlarini o'z ichiga oladi, ular orasida kempferol va uning glikozidlari keng tarqalgan. Flavonoidlar o'simlikning ko'p qismlarida uchraydi.[4] Eng keng tarqalgan flavonol kempferol glikozidi, umumiy flavonollarning 84% ni tashkil qiladi, izoformin glikozidlari va kvertsetin esa mos ravishda atigi 8,7% va 9,3% ni tashkil qiladi.[5]

Monoterpenoid - za'faronning ikkita asosiy komponenti, pikrokrosin va safranal, karotinoidlarning oksidlanish mahsulotlaridan hosil bo'ladi va o'simlikning achchiq ta'mi va xushbo'yligi uchun javobgardir. Pikrokrosin za'faronning oldingi moddasi bo'lib, za'faronning xushbo'yligi uchun mas'ul bo'lgan efir moyining asosiy komponentidir. Safranal miqdori 1% ga yetishi mumkin.[6]

Pikrokrosin - bu za'faronning o'ziga xos achchiq ta'mi uchun mas'ul bo'lgan monoterpen glikozidi. Kimyoviy jihatdan u (4-(β -D-glyukopiranozil)-2,6,6-trimetilsiklogeks-1-en-1-karboksaldegid) formulasiga ega va za'faronning ta'm profilini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Quritish va qayta ishlash jarayonida u issiqlik yoki fermentativ gidroliz orqali za'faronning asosiy aromatik komponenti bo'lgan safranalga parchalanadi. Bu transformatsiya za'faron sifatini baholashda muhim parametr hisoblanadi. Bundan tashqari, ilmiy tadqiqotlar pikrokrosinning farmakologik xususiyatlarini, masalan, uning gastroprotektiv va ishtahani qo'zg'atuvchi ta'sirini o'rganib chiqdi. Pikrokrosin safroning achchiq ta'mi uchun mas'ul bo'lgan asosiy omil bo'lib, karotinoid zeaksantinning oksidlovchi parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. U za'faronning quruq og'irligining 4% ni tashkil qiladi.[7] Insektitsid xususiyatlariga ega bo'lgan pikrokrosin za'faronning o'ziga xos xususiyatlaridan biridir. Karotinoid zeaksantinning oksidlovchi parchalanishi natijasida hosil bo'lgan pikrokrosin safranalning glyukozid hosilasidir. Quritgandan so'ng, za'faron issiqlik ta'sirida fermentativ ravishda pikrokrosin

D-glyukoza va erkin safranal molekulasi parchalanadi. Safranal za'faronning o'ziga xos xushbo'yligini belgilovchi muhim komponent hisoblanadi.[8]

Safranal bu organik birikma za'faron (*Crocus sativus* L.) ning gullaridan olinadi va za'faronda uchraydi. Safranal za'faronning o'ziga xos xushbo'y hidi uchun mas'ul bo'lgan uchuvchan birikma. Za'faronning o'ziga xos oltin-sariq rangi suvda eriydigan krosin va lipofil krosetin tufaylidir. Achchiq ta'm pikrokrosinning mavjudligi bilan bog'liq bo'lib, u quritish jarayonida parchalanadi va za'faronning o'ziga xos xushbo'y hidining asosiy komponenti bo'lgan safranalni hosil qiladi. U safroni quritish va saqlash jarayonida pikrokrosinning gidrolizi orqali hosil bo'ladi va aldegidga o'xshash xushbo'ylashtiruvchi vosita hisoblanadi.[9] Shuningdek, u efir moyining o'ziga xos hidi uchun mas'ul bo'lgan asosiy komponent hisoblanadi. Safranalning molekulyar formulasi $C_{10}H_{14}O$. Bu monoterpen aldegid va pikrokrosinning aglikoni. Shunisi e'tiborga loyiqki, yangi za'faron gul tumshuqlarida safranal mavjud emas. Bu hosil yig'im-terimdan keyin quritish va saqlash paytida β -glyukozidazaning pikrokrosinga ta'siri bilan bog'liq. Ba'zi namunalarda safranal umumiy uchuvchan komponentlarning 70% gacha qismini tashkil qilishi mumkin. Safranal uchun maksimal yutilish 330 nm ni tashkil qiladi. Safranal za'faron efir moyining 30% dan 70% gacha va quruq moddasining 0,001% dan 0,006% gacha qismini tashkil qiladi. Bundan tashqari, za'faron yuqori antioksidant salohiyatga ega va laboratoriya sharoitida saraton hujayralariga qarshi sitotoksiklikni namoyon qilishi ma'lum.[10]

Diterpenoidlar - za'faron (*Crocus sativus* L.) o'simligining eng muhim biologik faol tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Ular krotsetin deb ataladigan birikmalar hosil bo'lishida glyukoza, gentiobioza va triglyukozaning gidroksil guruhi bilan karboksil guruhi o'rtasida hosil bo'lgan efirlar sifatida tavsiflanadi. Jami 18 ta birikma umumlashtirilgan bo'lib, ular orasida sis va trans shakllarni o'z ichiga olgan 4 xil krotsetin mavjud.[11]

Krosetin za'faronga o'ziga xos qizil-to'q sariq rang beradigan asosiy karotenoidlardan biridir. Uning lipofil tabiati uni yog'da eriydi va za'faronning rang berish xususiyatlariga hissa qo'shadi. Za'faronning asosiy komponenti, krotsin, gidrolizlanganda, u krosetinga aylanadi va rangini yaxshilaydi. Krosetin (8-rasm) konjuge polien dikarboksilik kislota va yog'da eriydigan gidrofob birikma. Krosetin quritilgan za'faronda 9,5–10,8% darajasida topilgan karotenoid pigmentidir.[12] Uning suvda eriydigan xususiyatlari za'faronni suvga asoslangan idishlarni bo'yash uchun ideal qiladi. Tabiiy karotenoid bo'lgan krosetin krokus gullarida ham mavjud. Bu krosetinning kimyoviy tuzilishining markazini tashkil etuvchi va uning rangi uchun javobgar bo'lgan komponentdir.[13]

Antosiyaninlar. Birinchi marta za'faron (*Crocus sativus* L.) gulbarglarida antosiyaninlar miqdori aniqlandi. Tadqiqotchilar guruhi pushti va binafsha rangli za'faron barglarida quyidagi antosiyaninlarni aniqladilar: petunidin, pelargonidin 3,5-glikozidlar va 3,5-siyanidin diglikozidlar.[14] Monomer antosiyaninlar za'faron (*Crocus sativus* L.) gulbarg ekstraktida o'lchandi. Binafsha za'faron gulbarglari antosiyaninlarga juda boy va bu xom ashyo oziq-ovqat va farmatsevtika sanoati uchun tabiiy rang manbalari - antosiyaninlarga potentsial alternativa sifatida ishlatilishi mumkin.[15]

Za'faron (*Crocus sativus* L.) o'simligining gul tumshuqchalaridan ajratib olingan krosetin, krotsin, safranal va fenolik birikmalar erkin radikallarni neytrallashtirishda kuchli hujayra ichki antioksidant faollikka ega bo'lib, hujayra va to'qimalarni oksidlanish jarayonlaridan himoya qiladi. Kuniga ikki mahal 100 ml sutda eritilgan 0,50 mg za'faron qabul qilinganda, yurak ishemik kasalligi bilan og'riq bemorlarda lipoproteinlarning oksidlanishga moyilligi sezilarli darajada kamaygani kuzatilgan. Bu holat za'faronning kuchli antioksidant sifatidagi salohiyatini namoyon etadi. Shuningdek, krotsin glyukozadan mahrum qilingan, neyronal differensiyalangan feoxromotsitoma hujayralarida alfa-tokoferolga nisbatan yuqoriroq antioksidant faollikka ega ekanligi

aniqlangan. Glyukoza tanqisligi hujayra membranalarida lipidlarning peroksidlanishiga hamda hujayra ichki superoksid dismutaza faolligining pasayishiga olib kelgan. Ushbu salbiy ta'sirlar krotsin ta'sirida bartaraf etilgan bo'lib, bu krotsinning neyronlarda oksidlovchi stressga qarshi kurashuvchi noyob va samarali antioksidant ekanligini ko'rsatadi.[16]

Tadqiqotchilar olib brogan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, za'faron tarkibida asosiy bioaktiv birikmalar - krotsin, krosetin, pikrokrotsin va safranal ustun o'rin egallar ekan. Ushbu moddalar za'faronning rang, hid va ta'm xususiyatlarini shakllantirish bilan birga, uning farmakologik ahamiyatini ham belgilaydi. Ayniqsa, karotinoid tabiatli krotsin va krosetin kuchli antioksidant xususiyatlarga ega bo'lib, hujayra darajasida oksidlovchi stressni kamaytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, za'faronning kimyoviy tarkibini o'rganish uning antimikrob, yallig'lanishga qarshi, kardioprotektiv, antidepressant va antitumor ta'sirlari ushbu biologik faol komponentlar bilan chambarchas bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Bu esa za'faronni nafaqat oziq-ovqat sanoati, balki farmatsevtika va tibbiyot sohalarida ham istiqbolli tabiiy xomashyo sifatida qarash imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, za'faron o'simligining kimyoviy tarkibini chuqur va tizimli o'rganish yangi biologik faol moddalarning aniqlanishi, sifat nazoratini takomillashtirish hamda za'faron asosidagi tabiiy preparatlarni ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Kelgusida ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlarni kengaytirish sog'liqni saqlash va oziq-ovqat texnologiyalari rivojiga muhim hissa qo'shishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Cardone, L.; Castronuovo, D.; Perniola, M.; Cicco, N.; Candido, V. Saffron (*Crocus sativus* L.), myorsunthe king of spices: An overview., *Scientia Horti.*, 2020, 272, 109560, DOI:10.1016/j.scienta.2020.109560. [CrossRef](#)
2. Асқаров И.Р. “Табобат қомуси” Тошкент “Мумтоз сўз” 2019 й.

3. Маҳсумов А.Г., Асқаров И.Р., Убайдуллаев К.Т. Заъфароннинг кимёвий таркиби ва ундан халқ табobatiда фойдаланиш // *Xalq tabobati-Plus*. №3.(12) 2022 й. 42-43 б
4. Li, C. Y.; Lee, E. J.; Wu, T. S. Antityrosinase principles and constituents of the petals of *Crocus sativus*., *Nat. Prod.*, 2004, 67, 437–440. [CrossRef](#)
5. Goupy, P.; Vian, M. A.; Chemat, F.; Caris-Veyrat, C. Identification and quantification of flavonols, anthocyanins and lutein diesters in tepals of *Crocus sativus* by ultraperformance liquid chromatography coupled to diode array and ion trap mass spectrometry detections., *Crops Prod.*, 2013, 44, 496–510. [CrossRef](#)
6. Avila-Sosa, R.; Nevárez-Moorillón, G. V.; Ochoa-Velasco, C. E.; Navarro-Cruz, A. R.; Hernández-Carranza, P.; Cid-Pérez, T. S. Detection of saffron's main bioactive compounds and their relationship with commercial quality., , 2022, 11(20), 3245. [CrossRef](#)
7. Surgun Acar, Y.; İşkil, R.; Bürün, B. Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinde Biyoteknolojik Çalışmalar., *Inst. Sci. Technol.*, 2017, 7(2), 259–268. [CrossRef](#)
8. Escribano, J.; Alonso, G. L.; Coca-Prados, M.; Fernández, J. A. Crocin, safranal and picrocrocin from saffron (*Crocus sativus* L.) inhibit the growth of human cancer cells in vitro., *Cancer Lett.*, 1996, 100(1–2), 23–30. [CrossRef](#)
9. Christodoulou, E.; Kadoglou, N. P.; Kostomitsopoulos, N.; Valsami, G. Saffron: a natural product with potential pharmaceutical applications., *Pharm. Pharmacol.*, 2015, 67(12), 1634–1649. [CrossRef](#)
10. Kyriakides, M. L.; Kyriakides, D. A. *Crocus sativus* – Biological active constituents., *Nat. Prod. Chem.*, 2002, 26, 293–312. [CrossRef](#)
11. Tung, N. H.; Shoyama, Y. New minor glycoside components from saffron., *Nat. Med.*, 2013, 67, 672–676. [CrossRef](#)
12. Raina, B. L.; Agarwal, S. G.; Bhatia, A. K.; Gaur, G. S. Changes in pigments and volatiles of saffron (*Crocus Sativus* L.) during processing and storage., *Sci. Food Agric.*, 1996, 71, 27–32. [CrossRef](#)

13. Hosseinzadeh, H.; Sadeghnia, H. R. Protective effect of safranal on pentylenetetrazol-induced seizures in the rat: Involvement of GABAergic and opioids systems., , 2006, 13(3), 119–127.
14. Lotfi, L.; Kalbasi-Ashtari, A.; Hamed, M.; Ghorbani, F. Effects of enzymatic extraction on anthocyanins yield of saffron tepals (*Crocus sativus*) along with its color properties and structural stability., *Food Drug Anal.*, 2015, 23, 210–218. [CrossRef](#)
15. Khazaei, K. M.; Jafari, S. M.; Ghorbani, M.; Kakhki, A. H.; Sarfarazi, M. Optimization of anthocyanin extraction from saffron petals with response surface methodology., *Food Anal. Methods.*, 2016, 9, 1993–2001. [CrossRef](#)
16. Maqbool, Z.; Arshad, M. S.; Ali, A.; Aziz, A.; Khalid, W.; Afzal, M. F.; Lorenzo, J. M. Potential role of phytochemical extract from saffron in development of functional foods and protection of brain-related disorders., *Med. Cell. Longevity.*, 2022, 6480590. [CrossRef](#)