



IF = 9.2

**DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE RAW
MATERIAL OF TAGETES PATULA L. LOCALIZED IN THE
BUKHARA REGION**Tulayeva D.Ch.¹Toshtemirova Ch.T.^{1,2}¹Asia International University, Bukhara, Uzbekistan²Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan<https://doi.org/10.5281/zenodo.20053582>**ARTICLE INFO**Received: 28th April 2026Accepted: 05th May 2026Online: 06th May 2026**KEYWORDS**

Bukhara region, *Tagetes patula* L., flavonoids, qualitative reactions, UV-spectrophotometry.

ABSTRACT

*This article presents the qualitative and quantitative indicators of flavonoids—biologically active substances—found in the *Tagetes patula* L. plant grown under the local conditions of the Bukhara region. During the study, the presence of flavonoids was confirmed through qualitative reactions. Quantitative analysis revealed that the content of flavonoids in the plant raw material is 5.80%.*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В СЫРЬЕ TAGETES
PATULA L., ЛОКАЛИЗОВАННОМ В БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ**Тулаева Д.Ч.¹Тоштемирова Ч.Т.^{1,2}¹Азиатский Международный университет, Бухара, Узбекистан²Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан<https://doi.org/10.5281/zenodo.20053582>**ARTICLE INFO**Received: 28th April 2026Accepted: 05th May 2026Online: 06th May 2026**KEYWORDS**

Бухарская область, *Tagetes patula* L., флавоноиды, качественные реакции, УФ-спектрофотометрия.

ABSTRACT

*В данной статье представлены показатели качественного и количественного содержания флавоноидов в растении *Tagetes patula* L., произрастающем в местных условиях Бухарской области. В ходе исследования наличие флавоноидов было подтверждено с помощью качественных реакций. Результаты количественного анализа показали, что содержание флавоноидов в растительном сырье составляет 5,80%.*

**BUXORO VILOYATIDA MAHALLIYLASHTIRILGAN TAGETES PATULA L.
XOMASHYOSI TARKIBIDAGI FLAVONOIDLARNI ANIQLASH**To'layeva D.Ch.¹Toshtemirova Ch.T.^{1,2}¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston<https://doi.org/10.5281/zenodo.20053582>**ARTICLE INFO****ABSTRACT**



IF = 9.2

Received: 28th April 2026Accepted: 05th May 2026Online: 06th May 2026**KEYWORDS**

Buxoro viloyati, Tagetes patula L., flavonoidlar, chinlik reaksiyalari, UB-spektrofotometriya.

Ushbu maqolada Buxoro viloyati mahalliy sharoitda o'sadigan Tagetes patula L. o'simligi tarkibidagi flavonoid biologik faol moddalarning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari keltirilgan. Tadqiqot davomida flavonoidlar moddalarning mavjudligi sifat reaksiyalari orqali tasdiqlandi. Miqdoriy tahlillar natijasida o'simlik xomashyosida flavonoidlar miqdori 5,80% ni tashkil etishi aniqlandi.

Kirish: Buxoro viloyati mahalliy sharoitda yetishtiriladigan *Tagetes patula* L. o'simligi dorivor va biologik faol birikmalarga boy manba sifatida so'nggi yillarda ilmiy tadqiqotchilar e'tiborini tobora ko'proq jalb etmoqda. Mazkur o'simlik tarkibida flavonoidlar, karotinoidlar, efir moylari va boshqa biofaol komponentlar mavjudligi uning farmatsevtika, oziq-ovqat va kosmetologiya sohalarida qo'llanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu bilan birga, mahalliy iqlim sharoitida o'sgan o'simlik tarkibidagi moddalar miqdori va sifati boshqa hududlarda o'sgan namunalar bilan farq qilishi mumkin. Mazkur jihat ushbu yo'nalishda chuqurroq ilmiy izlanishlar olib borishni taqozo etadi. So'nggi yillarda biologik faol moddalarni aniqlash va tahlil qilish biokimyohamda farmakognoziya fanlari doirasida keng o'rganilmoqda. Ilgari olib borilgan tadqiqotlarda *Tagetes patula* L. o'simligining ayrim kimyoviy komponentlari aniqlangan bo'lsa-da, ularning to'liq tarkibi, ayniqsa mahalliy sharoitda yetishtirilgan namunalar kesimida yetarlicha o'rganilmagan. Ayrim ilmiy manbalarda o'simlik tarkibidagi biofaol moddalar miqdorining o'zgaruvchanligi qayd etilgan bo'lib, bu holat turli hududlar, tuproq va agrotexnik omillar bilan

izohlanadi. Biroq ushbu omillarning kompleks ta'siri hamda ular natijasida yuzaga keladigan kimyoviy tarkib farqlari hali to'liq yoritilmagan. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud tadqiqotlar orasida uslubiy yondashuvlar, natijalar va xulosalar o'rtasida ayrim tafovutlar mavjud. Xususan, biofaol moddalarni ajratib olish va aniqlash usullarining turlicha qo'llanilishi natijalarning solishtirilishini qiyinlashtiradi. Demak, *Tagetes patula* L. o'simligining mahalliy namunalarini chuqur o'rganish va ularning kimyoviy tarkibini aniqlash dolzarb ilmiy muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi mahalliy sharoitda yetishtirilgan *Tagetes patula* L. o'simligi tarkibidagi biologik faol moddalarni aniqlash, ularning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini tahlil qilish hamda olingan natijalar asosida ularning amaliy ahamiyatini asoslab berishdan iborat. **Tadqiqot vazifalari sifatida** o'simlik namunalarini yig'ish, biofaol moddalarni ajratib olish, zamonaviy tahlil usullari yordamida ularni aniqlash va olingan natijalarni ilmiy jihatdan baholash belgilandi.

Tagetes patula L. Asteraceae oilasiga mansub bo'lib, xalq tabobatida yallig'lanishga qarshi, diuretik va oshqozon-ichak tizimi kasalliklarini



davolashda keng qo'llaniladi. O'simlikning farmakologik faolligi uning tarkibidagi flavonoidlar, fenol birikmalar va terpenoidlar kabi ikkilamchi metabolitlar bilan bog'liq. Ushbu tadqiqotning maqsadi mahalliy xomashyo tarkibidagi asosiy biologik faol moddalarni (BFM) zamonaviy tahlil usullari yordamida o'rganishdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida *Tagetes patula* L. o'simligining yer ustki qismi olindi. **Tajribalar** Toshkent farmatsevtika instituti "Innovatsion

farmatsevtik birikmalar ilmiy laboratoriyasi" da o'tkazildi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Tagetes patula L. xomashyosi tarkibidagi biofaol moddalarni aniqlash maqsadida umumiy chinlik reaksiyalari o'tkazildi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

***Tagetes Patula* L xomashyosi tarkibidagi biofaol moddalarga o'tkazilgan chinlik reaksiyalari natijalari**

Moddalar guruhi	Reaktiv	Kuzatiladigan natija	<i>Tagetes Patula</i> L. xomashyosi
Flavonoidlar	5% NaOH eritmasi	Sariq rang paydo bo'ladi, kislota qo'shilganda yo'qoladi	+
	AlCl ₃ eritmasi	Yorqin sariq yoki sariq-yashil fluoresensiya (UV da)	+
	Shinoda reaksiyasi (Mg + HCl)	Pushti rang	+

Tagetes patula L xomashyosi tarkibidagi biofaol moddalarni aniqlash maqsadida o'tkazilgan sifat (chinlik) reaksiyalari natijalari jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga to'liq mos kelib, flavonoidlar mavjudligini tasdiqladi. O'simlik ekstraktiga ishqoriy muhit (NaOH) ta'sir ettirilganda sariq rang hosil bo'lishi va kislota qo'shilganda rangning yo'qolishi flavonoid tuzilishga ega birikmalar borligini ko'rsatdi. Shinoda reaksiyasida pushti rang paydo bo'lishi flavonoid yadrosi mavjudligini yana bir bor tasdiqladi. AlCl₃ bilan ishlov berilganda UV nurlanish ostida kuzatilgan sariq-yashil fluoresensiya flavon va flavonol (*Tagetes patula*)

hosilalarining borligidan dalolat berdi. Bu natijalar adabiyot ma'lumotlari bilan mos keladi, ya'ni *Tagetes patula* tarkibida kversetin, patuletin, luteolin hosilalari, mavjudligi ma'lum.

Tagetes Patula L tarkibidagi flavanoidlar miqdorini spektrofotometrik usulda tahlili

Xomashyo tarkibidagi namlik aniqlash. *Tagetes patula* L. o'simlik xomashyosida namlik miqdori vlagomer yordamida tezkor usulda aniqlandi. Tahlil uchun o'rtacha namuna olinib, 1-2 mm fraksiyagacha maydalandi va namlikning bir tekis taqsimlanishi uchun yopiq idishda 10-15 daqiqa ushlab turildi. O'lchashdan oldin namuna xona

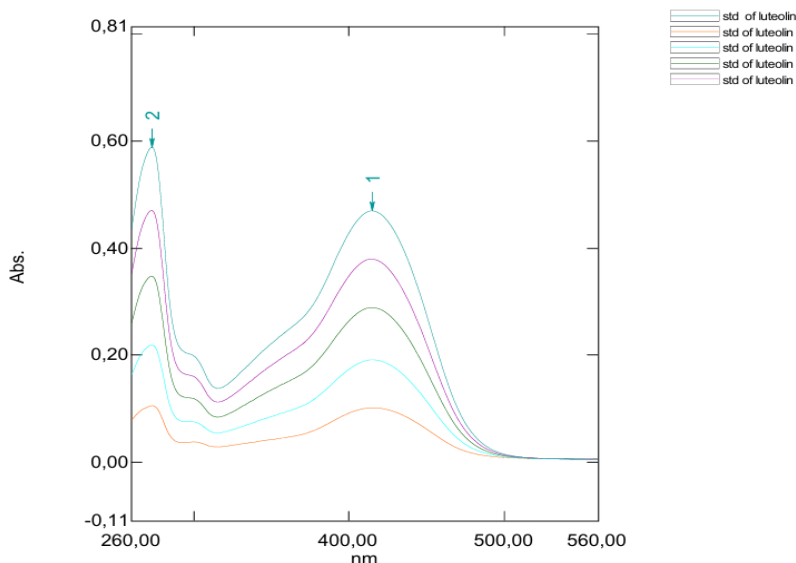
haroratiga keltirildi. Vlagomer o'simlik xomashyosi uchun mo'ljallangan rejimga o'rnatilib, qurilmaning nol ko'rsatkichi tekshirildi. Tayyorlangan namuna qurilma kamerasiga ishlab chiqaruvchi ko'rsatmasiga muvofiq miqdorda joylashtirildi va bir xil bosim ostida yopildi. Namlik qiymati foizlarda qayd etildi. Har bir namuna uchun o'lchash kamida uch marotaba takrorlanib, o'rtacha arifmetik qiymat hisoblandi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, ***Tagetes patula L.*** xomashyosida namlik miqdori o'rtacha **12,47%ni tashkil qildi**

Ekstraksiya tartibi: Ushbu tadqiqotda *Tagetes Patula L* xomashyosi ishlatildi. Har bir namuna uchun 1,111 g xom ashyo tortib olindi. 24 soat davomida termostatda quritildi va kerakli o'lchamgacha maydalandi.

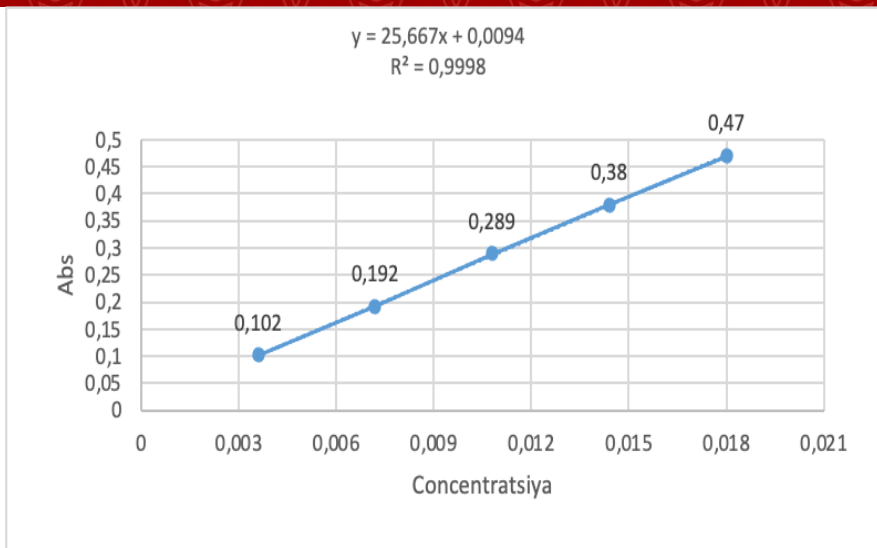
Qurtilgan va maydalangan o'simlik xomashyosi olinib, 25ml 70% etanol bilan ekstraksiya qilindi. Ekstraksiya jarayoni 40 °C haroratda 30 daqiqa davomida ultratovushli suv hammomida olib borildi. Olingan ekstraktlar 0,45 µm membranali filtrdan tozalanib, keyingi tahlillar uchun ishlatilindi.

Standart namuna eritmasini tayyorlash: Standart modda sifatida luteolindan foydalanildi. (Sigma Aldrich) 6 mg luteolin 70% etanoda 50 ml o'lchov kolbada eritilib, 0,12 mg/ml konsentratsiyali asosiy (stock) standart eritma tayyorlandi. Ushbu eritmadan mos ravishda suyultirish orqali 0,0036; 0,0072; 0,0108; 0,0144 va 0,018 mg/ml konsentratsiyali ishchi standart eritmalar tayyorlandi va bog'liqlik grafigi chizildi (1-2 rasmlar).



1-rasm. Luteolin standart namunasi asosida tayyorlangan turli

konsentratsiyali eritmalar spektrlari (AlCl₃ bilan kompleks hosil qilingan)

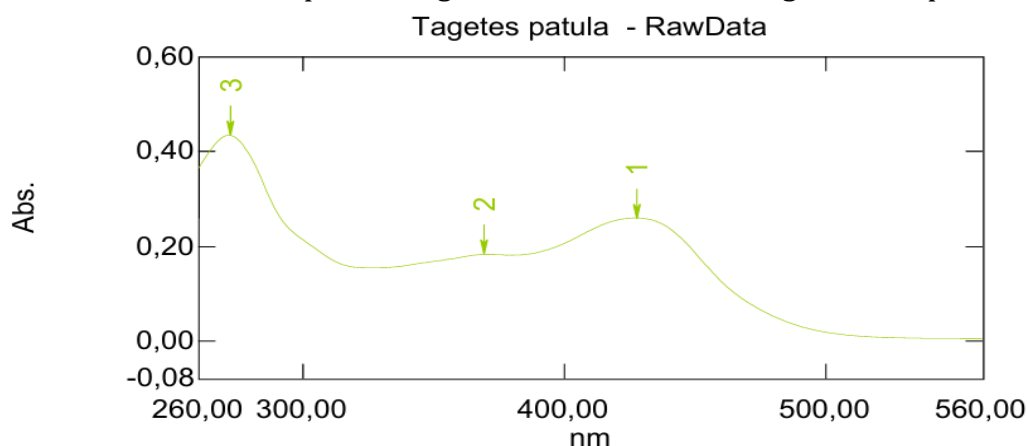


C,mg/ml
2-rasm. **Luteolin**
konsentratsiyasining optik zichlikga
bog'liqlik grafigi.

Namuna eritmasini tayyorlash:
Umumiy flavonoid miqdorini aniqlash alyuminiy xlorid ($AlCl_3$) SF-spektrofotometrik usuli yordamida amalga oshirildi. Har bir tahlil uchun 70% etanolda tayyorlangan 3% $AlCl_3$ eritmasining 3:1 bilan aralashtirildi. Aralashma 70% etanol bilan 10,0 ml gacha to'ldirildi va xona haroratida 15 minut davomida ushlab turildi. So'ngra optik zichlik 415 nm to'lqin uzunligida,

nazorat (70% etanol + $AlCl_3$) ga nisbatan o'lchandi (3-4 rasmlar).

Usulni ishlab chiqish va optimallashtirish. Spektrofotometrik o'lchovlar Shimadzu firmasining UV-1900i rusumli UB spektrofotometri yordamida amalga oshirildi. O'lchashlar 415 nm to'lqin uzunligida, 1 sm optik yo'l uzunligiga ega kvarts kyuvetalarda bajarildi. Har bir o'lchovdan oldin asbob nazorat eritma — 70% etanol va 3% $AlCl_3$ reaktivi aralashmasi yordamida nolga sozlandi, bu erituvchi va reaktivlarning fon optik zichliklarini bartaraf etishga xizmat qildi.



3-rasm. **Tagetes patula**
xomashyosi ekstraktining UB-spektri.

Flavonoidlar yig'indisini hisoblash formulasi:

$$X = \frac{A_1 * m_0 * V_1 * T}{A_0 * V_0 * m_1 * (1 - M)}$$



IF = 9.2

X- namunadagi flavanoidlar yigindisi, %;

A_1 -tahlil qilinayotgan namuna eritmasining optik zichligi;

A_0 - standart eritmaning optik zichligi;

m_1 - tahlil uchun olingan namunaning massasi, mg;

m_0 - tahlil uchun olingan standart moddaning massasi, mg;

V_1 - namuna eritmasining umumiy suyultirish hajmi, ml;

V_0 - standart eritmaning umumiy suyultirish hajmi, ml;

M - namunaning namlik ulushi;

T - standart moddaning tozaligi, %.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda *Tagetes patula L.* xomashyosi tarkibidagi biologik faol birikmalar sifat va miqdor jihatidan o'rganildi. O'tkazilgan chinlik reaksiyalarida o'simlik tarkibida flavonoidlar, mavjudligini tasdiqladi. Alyuminiy xlorid asosidagi UB-spektrofotometrik usul yordamida umumiy flavonoidlar miqdori aniqlanib, *Tagetes patula* da 5,80 %, ni tashkil etdi. Ushbu natijalar o'simlikni kelgusida dorivor preparatlar ishlab chiqishda qo'llash imkoniyatini ilmiy jihatdan asoslaydi.

References:

1. Chowdhurya, D., Sayeed, A., Islam, A., Sham Alam Bhuiyan, M., va Astaq Mohal Khan, GRM 2002. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(01\)003690](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(01)003690)
2. Kiokias, S., Proestos, C., & Oreopoulou, V. (2020). *Phenolic Acids of Plant Origin — A Review on Their Antioxidant Activity In Vitro (O/W Emulsion Systems) Along with Their in Vivo Health Biochemical Properties.* *Foods*, 9(4), 534. <https://doi.org/10.3390/foods9040534>
3. Cosme, Fernanda, et al. "A comprehensive review of bioactive tannins in foods and beverages: Functional properties, health benefits, and sensory qualities." *Molecules* 30.4 (2025): 800. <https://doi.org/10.3390/molecules30040800>
4. Albohy, Amgad. "https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874123004993?via%3Dihub." (2023). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874119311572?via%3>
5. Davlat farmakopeyasi XI nashr. 2-jild.
6. Riaz, M., et al. "Traditional uses, Phyto-chemistry and pharmacological activities of *Tagetes Patula L.*" (2020).
7. Samanta, A., et al. "Roles of flavonoids in plants." (2011).
8. Toshtemirova Ch.T., Akramova N.Sh., Zuparova Z.A., Ismoilova G.M *Tagetes patula L.* xomashyosi tarkibidagi ba'zi biologik faol moddalar va element tarkibini o'rganish. *Farmatsiya va farmakologiya* №2 (12).-2025y.-B. 20-27.