

---

**TRIGONELLA - FOENUM-GRAECUM BOTANIK TAVSIFI, BIOAKTIV BIRIKMALARI VA FENOLOGIK RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI**

---

*Shukurova Shoxina Tuyg'unovna*  
*Teacher of the "General Sciences"*  
*department of the Asia International*  
*University Bukhara Uzbekistan*

*e-mail:shukurovashoxinatuygunovna@oxu.uz*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada *Trigonella foenum-graecum* dorivor o'simligining botanik tavsifi, bioaktiv birikmalari, fenologik rivojlanish xususiyatlari va turli xil ozuqa muhitlarida o'sish sharoitlari o'rganish, natijalari keltirilgan. Tibbiyot tarmoqlari uchun kelajakda tabiiy dori vositalari tayyorlashda muhim xomashyo manbasi bo'lib xizmat qiladi. To'g'ri **ekish va sug'orish muddatlarini aniqlash**. O'z vaqtida **o'g'itlash** va **kasalliklardan himoya qilish**. **Hosil yig'im-terimi uchun optimal vaqtni** belgilash uchun muhim.

**Kirish so'zlar.** Dukkakli o'simlik, **alkaloidlar, vitaminlar (A, C, B guruhi)**, bioaktiv komponentlar, **germinatsiya**.

**Kirish.** *Trigonella foenum-graecum* xalq orasida shambala yoki fenugreek nomi bilan mashhur bo'lgan dukkakli o'simlik bo'lib, qadim zamonlardan beri oziq-ovqat, dori-darmon va qishloq xo'jaligida keng qo'llanib kelinadi. U asosan Markaziy Osiyo, O'rta Yer dengizi havzasi, Hindiston, Pokiston, Shimoliy Afrika, Eron, Xitoy, va boshqa iliq iqlimli hududlarda o'stiriladi. O'zbekistonda ham dori o'simligi va ziravor sifatida yetishtiriladi. Fenugreek o'zining boy kimyoviy tarkibi, farmakologik xususiyatlari va biologik faolligi bilan alohida ahamiyatga ega.

**Asosiy qism.** *Trigonella foenum-graecum* quyidagi morfologik xususiyatlarga ega:

- 1. Ildizi:** Asosiy ildizi to'g'ri pastga o'sadi, yaxshi rivojlangan. Yordamchi ildizlar orqali azotni bog'lovchi bakteriyalar bilan simbiozda yashaydi (tuguncha bakteriyalar mavjud). Bir yillik o'simlik.
- 2. Poyasi:** To'g'ri, ba'zan yotib o'suvchi, tarmoqlangan. To'g'ri o'suvchi, shoxlangan va mayin tuklar bilan qoplangan. O'rtacha balandligi: 30–60 sm, ba'zida 80 sm gacha yetadi. Yuzasi mayin tuklar bilan qoplangan.
- 3. Barglari:** **Uch bo'lakli** (trifoliat), oddiy dukkakdoshlarga xos tarzda joylashgan. Har bir bo'lak oval shaklda, chetlari ozgina tishli. har bir barg 3 ta mayda bargchadan tashkil topgan Yashil rangda, uzunligi 2–5 sm atrofida.
- 4. Gullari:** Krem rang yoki och sariq, yolg'iz yoki juft holda barg qo'ltig'ida o'sadi. **Mayda, sariq yoki och sarg'ish**, ba'zan oq rangli. Yakka yoki 2–3 tadan guldasta

(g'unchalarda) holatda joylashgan. Gullar dukkakdoshlarga xos bo'lgan **kapalakcha gul** turkumiga kiradi.

5. **Mevasi:** Egilgan, ingichka dukkak; ichida 10–20 ta to'q sariq yoki jigarrang urug' bo'ladi. **Dukkak** shaklida, uzunchoq, ingichka va ozgina egilgan. Har bir dukkakda 10–20 ta

urug' bo'ladi. Meva uzunligi: 5–15 sm.

6. **Urug'i:** Qattiq qobiq bilan qoplangan, achchiq va kuchli xushbo'y hidga ega. **Tilla rang** yoki och jigarrang. Yassi, to'g'ri burchakli yoki romb shaklida. O'tkir, o'ziga xos hidga ega. Tibbiyot va ovqatda ishlatiladi.



1-rasm. *Trigonella foenum-graecum*

**Ekologik talablari Issiqliksevar xos:** Issiq iqlimda yaxshi o'sadi.

**Yorug'liksevar:** Quyoshli joylarda o'sishi yaxshi bo'ladi.

**Namlilik:** O'rtacha namlik talab qiladi, lekin ortiqcha sug'orish zararli.

**Tuproq:** Neytral yoki ozgina ishqoriy, unumdor, yaxshi drenajlangan tuproqlarda o'sadi.

**Tadqiqot natijalari. Kimyoviy tarkibi.** Urug'lari quyidagi moddalarni o'z ichiga oladi: **Saponinlar**, **Alkaloidlar** (xususan, **trigonellin**), **Dietik tolalar**, **Oqsil** (~20–30%), **Yog'** (~6–8%), **Vitaminlar** (A, C, B guruhi), **Minerallar** (temir, magniy, fosfor, kaliy).

2-rasm. *Trigonella foenum-graecum*

**Tibbiyotdagi qo'llanilishi.** Oshqozon-ichak faoliyatini yaxshilaydi. Qandli diabetda qon shakarini tushirishga yordam beradi. Emizikli onalarda sut ajralishini ko'paytiradi. Yallig'lanishga qarshi va antioksidant xususiyatlarga ega.

Fenugreek ekstrakti va uning bioaktiv birikmalari. Fenugreek o'simligining urug'i va ba'zida barglaridan tayyorlangan ekstraktlar tibbiyot, farmakologiya va kosmetika sanoatida keng qo'llaniladi. Fenugreek ekstrakti va uning bioaktiv birikmalari, Uning asosiy bioaktiv komponentlari quyidagilardan iborat:

| Birikma turi              | Misollar                                                                        | Potentsial ta'siri                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fenolik birikmalar</b> | Ellagik kislota, kuromarin, kversetin, rutin, vitexin, isovitexin, salisilatlar | Antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antidiabetik, antihipertenziv, antikansir, kardioprotektiv, neyroprotektiv                                                                        |
| <b>Steroid saponinlar</b> | Diosgenin, diosgenin metil esteri                                               | Antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antidiabetik, antidislipidemik, antiobez, antikansir, kardioprotektiv, neyroprotektiv, immunostimulyator, ichak mikrobiotasini qo'llab-quvvatlash |
| <b>Alkaloidlar</b>        | Trigonellin, glitsin                                                            | Antidiabetik, antidislipidemik, yallig'lanishga qarshi, antikansir, neyroprotektiv, antinotsitseptiv, antimigren, antivirus va antibakterial                                            |
| <b>Volatil birikmalar</b> | Eugenol, linalool                                                               | Antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antikansir, analjezik, antivirus va antibakterial                                                                                                 |

| Birikma turi                           | Misollar             | Potentsial ta'siri                       |
|----------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|
| <b>Non-proteogenik aminokislotalar</b> | 4-gidroksiizoleutsin | Antidiabetik, antidislipidemik, antiobez |

Farmakologik xususiyatlari: Fenugreek urug'i ekstrakti va uning bioaktiv xususiyatlari

| Xususiyat                                                 | Qiymat                                                          |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Umumiy fenolik tarkib (TPC)</b>                        | 454.93 ± 3.57 mg GAE/g                                          |
| <b>Umumiy flavonoid tarkib (TFC)</b>                      | 135.04 ± 2.12 µg QE/g                                           |
| <b>Umumiy antioksidant faoliyat (TAC)</b>                 | 162.51 ± 3.81 mg AAE/g                                          |
| <b>DPPH radikalini inhibe qilish (IC<sub>50</sub>)</b>    | 24.7 ± 2.70 µg/mL                                               |
| <b>ABTS radikalini skavenger qilish (IC<sub>50</sub>)</b> | 15.8 ± 0.87 µg/mL                                               |
| <b>Gemoletik faoliyat (HC<sub>50</sub>)</b>               | 2838 µg/mL (Triton-X-100 ga nisbatan sezilarli darajada yuqori) |

| Qo'llanilish sohasi     | Bioaktiv birikmalar                                                  | Potentsial ta'siri                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Antidiabetik</b>     | 4-gidroksiizoleutsin, trigonellin, diosgenin, diosgenin metil esteri | Qon shakarini pasaytirish, insulin sezgirligini oshirish, qandli diabetni boshqarish              |
| <b>Antidislipidemik</b> | Trigonellin, diosgenin, diosgenin metil esteri                       | Xolesterin va triglitseridlarni kamaytirish, lipid profilini yaxshilash                           |
| <b>Antiobez</b>         | 4-gidroksiizoleutsin, diosgenin, diosgenin metil esteri              | Yog' to'planishini kamaytirish, metabolizmni yaxshilash                                           |
| <b>Antikansir</b>       | Diosgenin, diosgenin metil esteri, flavonoidlar                      | Yallig'lanishni kamaytirish, hujayra proliferatsiyasini inhibe qilish, apoptozni rag'batlantirish |
| <b>Kardioprotektiv</b>  | Diosgenin, diosgenin metil esteri, flavonoidlar                      | Yurak-qon tomir tizimini himoya qilish, oksidlovchi stressni kamaytirish                          |
| <b>Neyroprotektiv</b>   | Trigonellin, diosgenin, diosgenin metil esteri                       | Neyronlarni himoya qilish, neyrodegenerativ kasalliklarni oldini olish                            |

| Xususiyat                |                                                 | Qiymat                                                                      |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Antimikrobal</b>      | Diosgenin, diosgenin metil esteri, flavonoidlar | Bakteriyalar va zamburug'larga qarshi faoliyat, infeksiyalarni oldini olish |
| <b>Immunostimulyator</b> | Diosgenin, diosgenin metil esteri               | Immun tizimini mustahkamlash, yallig'lanishga qarshi ta'sir                 |

Fenologik rivojlanish xususiyatlari. Changlanish asosan o'z-o'zini changlatish yo'li bilan sodir bo'ladi. Gullashdan keyin 20–30 kun ichida dukkaklar shakllanadi. Urug'lar to'liq yetilishi uchun 90–120 kun kerak bo'ladi. Qurg'oqchilikka nisbatan chidamli. Zamburug' va ba'zi hasharotlarga qarshi o'rtacha sezgir.

**Urug'ning unib chiqishi (Germinatsiya). Davomiyligi:** 5–10 kun, iqlim sharoitiga qarab. Namlik va tuproq harorati 10–15°C bo'lsa, unish tezlashadi. **Sharoitlar:** 12–20 °C haroratda yaxshi unadi. Urug' tuproq namligida shishadi. Ildizchanning chiqishi bilan boshlangan unish. Keyin epigeal unish – kotiledon (ikki urug'pallasi) yer yuzasiga chiqadi.

**Barg chiqarish (Rosetta bosqichi). Davomiyligi:** 10–15 kun. Haqiqiy barglarning chiqishi boshlanadi. Barglar hosil bo'lishi va shoxlanish kuzatiladi. Barglar uch bo'lakli shaklda paydo bo'ladi. . Azot va fosforiga ehtiyoji yuqori bo'ladi. Ildiz tizimi faollashadi, simbioz bakteriyalar faoliyat boshlaydi.

**Poya hosil bo'lishi va o'sish (Vegetativ o'sish). Davomiyligi:** 15–25 kun. Asosiy poya cho'zilib o'sadi. Yon shoxlar hosil bo'ladi. Yashil biomassa ortadi. O'simlik tuproqdan azot va boshqa elementlarni ko'p miqdorda o'zlashtira boshlaydi.

**Gullash bosqichi (Butonizatsiya va Gullash).** Ekin ekilganidan taxminan 40–60 kun o'tib gullash boshlanadi.

**Davomiyligi:** 7–15 kun. Dastlab g'uncha hosil bo'ladi (butonizatsiya). Gullar ochila boshlaydi — sariq yoki och oq rangli kapalakcha shaklidagi gullar. Changlanish — o'z-o'zini changlantirish asosan kuzatiladi, ammo hasharotlar ham yordam berishi mumkin.

**Meva (dukkak) bog'lash va pishish (Fruktifikatsiya) Davomiyligi:** 20–30 kun. Changlangandan so'ng meva (dukkak) shakllana boshlaydi. Dukkaklar to'liq uzunligiga yetadi, ichida urug'lar pishadi. Rangi yashildan sarg'ish-jigarranggacha o'zgaradi.

**Urug'larning yetilishi (Pishib yetilish) Davomiyligi:** 15–20 kun. Dukkaklar sarg'ayib, quriydi. Ichidagi urug'lar tilla rangga kiradi, qattiqlashadi. Bu bosqichda

hosil yig'ib olinadi. **Umumiy vegetatsiya muddati.** Urug'dan hosilgacha bo'lgan **davr:** ~90–120 kun (iqlim va navga qarab farq qiladi). Har yili yangidan ekiladi.

**Iqlim va agrotexnika ta'siri.** Iliq va quruq iqlimda tezroq rivojlanadi. O'rtacha – ortiqcha sug'orish ildiz chirishiga olib keladi. Yumshoq, yaxshi shamollanadigan tuproqda o'sish tezlashadi.

**Xulosa.** *Trigonella foenum-graecum* o'simligi o'zining farmakologik va agronomik afzalliklari bilan ajralib turadi. Uning urug'i va barglaridan tayyorlangan ekstraktlar biologik faol moddalar bilan boy bo'lib, qandli diabet, yurak-qon tomir kasalliklari va metabolik sindrom kabi kasalliklar uchun potensial terapevtik vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, fenologik rivojlanish bosqichlarini chuqur o'rganish fenugreek ekinini samarali yetishtirish va hosildorlikni oshirishda muhimdir. Ushbu o'simlikning iqlim sharoitlariga chidamliligi va ko'p yo'nalishli foydali xususiyatlari uni ekologik toza qishloq xo'jaligi va tabiiy dorivor vositalar ishlab chiqarish uchun istiqbolli manba qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Zandi P, Shirani Rad AH, Daneshian J, Bazrkar Khatibani L. Azotli o'g'itlar va o'simlik zichligining ikki marta ekishda fenugreek hosildorligi va hosildorlik komponentlariga ta'sirini baholash. O'simlik ishlab chiqarish jurnali (Chamran universiteti, Ahvaz), 2013; 35 (4): 81–91.
2. . Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.): An Important Medicinal and Aromatic Crop WRITTEN BY Peiman Zandi, Saikat Kumar Basu, William Cetzal-Ix, Mojtaba Kordrostami, Shahram Khademi Chalaras and Leila Bazrkar Khatibai Submitted: June 3rd, 2016Reviewed: October 24th, 2016 Published: March 8th, 2017
3. Amin A, Alkaabi A, Al-Falasi S, Daoud SA. (2005). Chemopreventive activities of *Trigonella foenum-graecum* (Fenugreek) against breast cancer. Cell Biol Int 29:687–94 [Crossref], [PubMed], [Google Scholar]
4. Annida B, Stanely Mainzen, Prince P. (2004). Supplementation of fenugreek leaves lower lipid profile in streptozotocin-induced diabetic rats. J Med Food 7:153–6 [Crossref], [PubMed], [Google Scholar]
5. Tuyg'Unov, S. S. (2025). TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM VEGETATSIYA DAVRI VA UNDAGI FOYDALI MODDALARINING VEGETATSIYA DAVRIGA BOG'LIQ KO'PAYISH DINAMIKASI. Central Asian Journal of Academic Research, 3(3), 174-178.
6. Shukurova, S. (2024). Optimizing synergies: Effective strategies for integrating economic and environmental interests in sustainable development. In E3S Web of Conferences (Vol. 587, p. 04007). EDP Sciences.