DORIVOR SHAMBALILA (*TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM L.*) O‘SIMLIGINING VITAMIN-MINERAL KOMPLEKSINI INSTRUMENTAL TAHLIL QILISH VA AMALIY QO’LLASH ISTIQBOLLARI

Xalilayeva Surayyo Botir qizi

O’zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi O’simlik moddalari kimyosi instituti laboranti

Annotatsiya: Dorivor shambalila (*Trigonella foenum-graecum L.*) ajoyib dorivor va ozuqaviy xususiyatlarga ega eng qadimgi dorivor o'simliklardan biridir. Markaziy Osiyoda miloddan avvalgi 4000-yillarda paydo bo'lgan.Shambalila o’simligi dukkakdoshlar (Fabaceae) oilasiga mansub bir yillik o‘simlik bo‘lib, urug‘i va yashil biomassasi oziqaviy hamda biologik faol komponentlari bilan ahamiyatlidir. Ushbu o’simlikning urug'lari, barglari va hatto butun o'simlik dorivor maqsadlarda kukun va ekstraktlar tayyorlash uchun ishlatiladi. O‘simlik tarkibidagi vitaminlar va mineral elementlar modda almashinuvi, fermentativ jarayonlar, antioksidant himoya hamda hujayra faoliyatida muhim o‘rin tutadi. Shambalilaning vitamin tarkibida askorbin kislota, tokoferollar va B guruhi vitaminlari, mineral fraksiyasida esa kaliy, kalsiy, magniy, fosfor, temir, rux, mis va marganes kabi elementlar alohida e’tiborga loyiq. Bu komponentlarning o‘zaro uyg‘unligi o‘simlikning oziqaviy qiymatini shakllantiradi va uni oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini boyitishda istiqbolli xomashyo sifatida baholash imkonini beradi. Ushbu o’simlik Hindiston, Pokiston, Afg'oniston, Eron, Nepal, Misr, Fransiya, Ispaniya, Turkiya, Marokash, Shimoliy Afrika, Yaqin Sharq va Argentinada tijorat maqsadlarida yetishtirilmoqda.

Kalit so‘zlar: Dorivor shambalila, *Trigonella foenum-graecum L.*, vitaminlar, mineral elementlar, makroelementlar, mikroelementlar, askorbin kislota, tokoferol, antioksidantlar.

INSTRUMENTAL ANALYSIS OF THE VITAMIN-MINERAL COMPLEX OF THE MEDICINAL PLANT FENUGREEK (TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM L.) AND PROSPECTS FOR ITS PRACTICAL APPLICATION

Xalilayeva Surayyo Botir qizi

Laboratory Assistant, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

Abstract: Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) is one of the oldest medicinal plants, with remarkable medicinal and nutritional properties. It originated in Central Asia around 4000 BC. Fenugreek is an annual plant belonging to the legume family (Fabaceae), and its seeds and green biomass are valued for their nutrients and biologically active compounds. Its seeds, leaves, and even the entire plant are used to prepare powders and extracts for medicinal purposes. The vitamins and mineral elements found in this plant play important roles in metabolism, enzymatic processes, antioxidant defense, and cellular function. Its vitamin composition includes ascorbic acid, tocopherols, and B vitamins, while its mineral fraction contains notable elements such as potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, zinc, copper, and manganese. Together, these components contribute to the plant's nutritional value and make it a promising raw material for enriching the composition of food products. Fenugreek is commercially cultivated in India, Pakistan, Afghanistan, Iran, Nepal, Egypt, France, Spain, Türkiye, Morocco, North Africa, the Middle East, and Argentina.

Keywords: fenugreek, *Trigonella foenum-graecum* L., vitamins, mineral elements, macroelements, microelements, ascorbic acid, tocopherol, antioxidants.

KIRISH

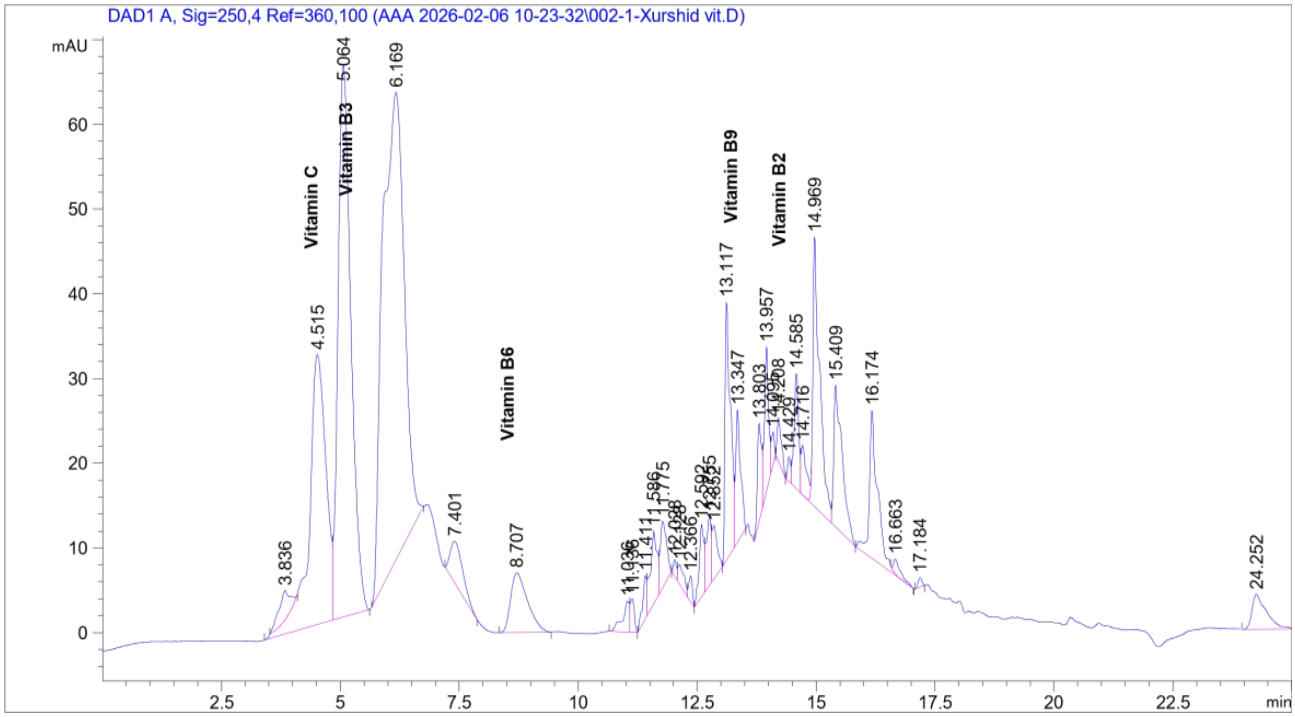
Dorivor shambalila o’simligi sarg'ish-oq uchburchak gullari tufayli "kichik uchburchak" degan ma'noni anglatuvchi lotin tilidan Trigonella deb nomlangan. Bu O‘simlikning kimyoviy tarkibini o‘rganish oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda ularning biologik va oziqaviy qiymatini baholashda muhim ilmiy ahamiyatga ega. Shambalila o‘simligi yuqori biologik faol moddalarga boyligi bilan ajralib turadi va zamonaviy oziq-ovqat sanoatida funksional komponent sifatida keng o‘rganilmoqda. Dorivor o‘simlik tarkibida vitaminlar, makro va mikroelementlar, shuningdek antioksidant xususiyatga ega bo‘lgan fenolik birikmalar mavjudligi uning oziqaviy qiymatini sezilarli darajada oshiradi. Shambalila o‘simligining mineral tarkibi inson organizmi uchun zarur bo‘lgan ko‘plab elementlarni o‘z ichiga oladi. Mineral moddalar organizmda metabolik jarayonlarning kechishi, ferment tizimlari faoliyati hamda hujayra strukturalarining barqarorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Shambalila tarkibida kaliy, kalsiy, magniy va fosfor kabi makroelementlar, shuningdek temir, rux, mis va marganes kabi mikroelementlar aniqlangan. Ushbu elementlar metabolizm jarayonlarining muvozanatli kechishini ta’minlaydi hamda organizmning fiziologik ehtiyojlarini qondirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Vitaminlar o‘simlik xomashyosining oziqaviy sifatini belgilovchi muhim mikronutrientlar sirasiga kiradi. Shambalila tarkibida askorbin kislota (C vitamini), tokoferollar (E vitamini) va B guruhi vitaminlari mavjud. Ularning miqdori o‘simlikning qaysi qismi tahlil qilinganiga hamda namunaning yangi yoki quritilgan holatda olinganiga bog‘liq. Ayniqsa, vitamin C tashqi muhit omillari va issiqlik ta’siriga sezgir bo‘lgani sababli yig‘im-terimdan keyingi holati hamda saqlash sharoitlari yakuniy miqdorga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Askorbin kislota suvda eruvchi vitamin bo‘lib, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida qatnashadi va antioksidant tizimning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Uning mavjudligi o‘simlik

xomashyosining biologik qiymatini oshiruvchi omillardan biridir. Tokoferollar esa yog‘da eruvchi antioksidantlar guruhiga mansub bo‘lib, lipid fraksiyasini oksidlanishdan himoyalash jarayonlarida ishtirok etadi. B guruhi vitaminlari, jumladan tiamin, riboflavin va niatsin, kofermentlar tarkibiga kirishi orqali uglevod, lipid va oqsil almashinuvida muhim vazifalarni bajaradi. Ushbu vitaminlar energiya hosil bo‘lishi bilan bog‘liq reaksiyalarda qatnashadi. Shambalila tarkibidagi vitamin fraksiyasini baholashda alohida vitaminlarning mavjudligini umumiy guruh nomi bilan cheklab qo‘ymasdan, imkon qadar ularning individual miqdorini aniqlash muhimdir.

№	Vitamin nomi	Turi	Retensiya vaqti, min	Miqdori, % (yoki sinflishi)
1	Askorbin kislotasi	C vitamini	4,515	Suvda eruvchi vitamin
2	B3 vitamini (1-pik)	B3 vitaminlari	5,064	Koferment / B guruhi
3	B3 vitamini (2-pik)	B3 vitaminlari	6,169	Koferment / B guruhi
4	B6 vitamini	B6 vitaminlari	8,707	Suvda eruvchi vitamin
5	B9 vitamini	Folat kislotasi	13,117	B guruhi vitaminlari
6	B2 vitamini	Riboflavin	14,969	Suvda eruvchi vitamin

1-jadval. Shambalila o‘simligida vitaminlar miqdori



2-jadval. Shambalila o‘simligida vitaminlar tahlili

Shambalila mineral tarkibi makroelementlar va mikroelementlarga boyligi oziqaviy qiymatini sezilarli darajada oshiradi. Kaliy, kalsiy, magniy va fosfor makroelementlar qatoriga kiradi; temir, rux, mis va marganes esa oz mavjudligi aniqlangan, biroq fiziologik jihatdan zarur mikroelementlardir.

Kaliy o‘simlik hujayralarida eng muhim kationlardan biri hisoblanadi. Ushbu element o‘simliklarda fotosintez jarayonini faollashtiradi, ferment tizimlarining faoliyatini tartibga soladi hamda hujayra ichidagi osmotik bosimni saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Kaliy shuningdek o‘simliklarda uglevodlar almashinuvi jarayonlarida ham ishtirok etadi. Inson organizmida kaliy suv-elektrolit muvozanatini saqlash, nerv impulslarini uzatish hamda yurak mushaklari faoliyatini tartibga solishda muhim rol o‘ynaydi. Kaliy yetishmovchiligi mushaklarning zaiflashishi, yurak ritmining buzilishi hamda metabolik jarayonlarning sekinlashishiga olib kelishi mumkin.

Fosfor hujayralardagi energiya almashinuvida muhim ahamiyatga ega. U adenozin trifosfat (ATP), nuklein kislotalar va fosfolipidlar tarkibiga kiradi. Shuningdek, fosfor suyak va tish to‘qimalarining mineral tuzilishida ishtirok etadi.

Magniy ko‘plab fermentativ reaksiyalarda kofaktor vazifasini bajaradi. U energiya almashinuvi, oqsil sintezi hamda nerv-mushak faoliyatining me’yorida kechishida ishtirok etadi. Shu jihatdan magniy o‘simlik tarkibidagi muhim makroelementlardan biri sifatida tavsiflanadi.

Temir biologik jihatdan eng muhim mikroelementlardan biri hisoblanadi. Ushbu element gemoglobin va mioglobin molekulalarining tarkibiga kiradi hamda organizmda kislorod tashilish jarayonini ta’minlaydi. Bundan tashqari, temir ko‘plab oksidlanish-qaytarilish fermentlarining tarkibiy qismi hisoblanadi va hujayra metabolizmi jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi. Temir yetishmovchiligi inson organizmida temir tanqisligi anemiyasining rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli temirga boy oziq-ovqat mahsulotlarini iste’mol qilish organizm uchun muhim hisoblanadi.

Rux organizmda ko‘plab fermentlarning tarkibiy qismi hisoblanadi va u metabolik jarayonlarning normal kechishida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu element hujayralarning o‘sishi, rivojlanishi va regeneratsiyasi jarayonlarida faol ishtirok etadi. Rux shuningdek immun tizim faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu elementning yetishmovchiligi organizmda immun tizimining zaiflashishiga olib kelishi mumkin.

Mis organizmda temir almashinuvi jarayonlarida muhim rol o‘ynaydigan mikroelementlardan biridir. Ushbu element gemoglobin sintezi jarayonida ishtirok etadi hamda ko‘plab oksidlanish-qaytarilish fermentlarining tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu element ko‘plab fermentlarning faollashuvida ishtirok etadi hamda uglevodlar, oqsillar va lipidlar almashinuvi jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi.

Dorivor va ozuqaviy jihatdan qimmatli o'simliklarga bo'lgan ilmiy qiziqishning ortib borishi, turli xil fitokimyoviy, ozuqaviy va farmakologik ahamiyati bilan keng tan olingan Trigonella foenum-graecum (fenugreek) turining ahamiyatini ta'kidlaydi. Dukkaklilar oilasiga mansub bu o'simlik turli iqlim sharoitlariga moslashishi va atmosfera azotini fiksatsiya qilish qobiliyati tufayli O'rta yer dengizi, Osiyo, Afrika va

boshqa mintaqalarda keng yetishtiriladigan yillik o'z-o'zini changlatuvchi o'simlikdir. Ushbu o’simlik tarkibidagi vitaminlar va mineral moddalar uning oziqaviy qiymatini belgilovchi muhim biologik komponentlar hisoblanadi. Mazkur komponentlarning tarkibi va miqdoriy nisbatini o‘rganish shambalila xomashyosining oziqaviy imkoniyatlarini ilmiy jihatdan baholash, uning biologik qiymatini tavsiflash va oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida qo‘llash istiqbollarini asoslash uchun muhimdir. Urug'lar va barglar tarkibida oqsillar, ozuqaviy tolalar, minerallar, vitaminlar va saponinlar, flavonoidlar, alkaloidlar, polifenollar va galaktomannanlar kabi turli xil bioaktiv birikmalar mavjud bo'lib, ular antioksidant, diabetga qarshi, yallig'lanishga qarshi, saratonga qarshi, lipidlarga qarshi, mikroblarga qarshi ta'sir ko'rsatishi, shuningdek, past gemolitik faollikka ega ekanligi bilan ahamiyatlidir. Shu jihatdan ushbu o‘simlik ilmiy va amaliy tadqiqotlarda yuqori qiziqish uyg‘otadi.

Xulosa

Dorivor shambalila (*Trigonella foenum-graecum L.*) o‘simligining vitamin va mineral tarkibini tahlil qilish natijasida uning oziqaviy qiymati hamda biologik faol komponentlarga boyligi bilan ajralib turadigan istiqbolli o‘simlik xomashyosi ekanligi namoyon bo‘ladi. O‘simlik tarkibida uchraydigan askorbin kislota (C vitamini), tokoferollar (E vitamini) va B guruhi vitaminlari, shuningdek, kaliy, kalsiy, magniy, fosfor, temir, rux va mis kabi mineral elementlar uning biologik qiymatini shakllantiruvchi muhim komponentlar hisoblanadi. Mazkur moddalarning fiziologik jarayonlar, fermentativ reaksiyalar, energiya almashinuvi va antioksidant himoyadagi ishtiroki shambalilaning oziqaviy jihatdan ahamiyatini belgilaydi. Ushbu o’simlikning kimyoviy tarkibini chuqur va tizimli o‘rganish tabiiy o‘simlik xomashyosidan samarali foydalanish, oziq-ovqat mahsulotlarining biologik qiymatini oshirish imkoniyatlarini ilmiy asoslash hamda shambalilaning funksional mahsulotlar ishlab chiqarishdagi o‘rnini belgilashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rahman, M., Islam, M., & Begum, R. (2021). Nutritional and antioxidant potential of fenugreek seeds. Journal of Food Science and Technology, 58(9), 3501–3510.

2. Kaur, M., Singh, N., & Kaur, A. (2022). Functional and nutritional properties of fenugreek seeds: A review. Food Reviews International, 38(6), 1234–1250.

1. https://doi.org/10.1080/87559129.2021.187713

4. Amin A., Alkaabi A., Al-Falasi S., Daoud S.A. Chemopreventive activities of Trigonella foenum graecum (Fenugreek) against breast cancer. Cell Biol. Int. 2005;8:687–694. doi: 10.1016/j.cellbi.2005.04.004.

5. Patel, V., & Desai, R. (2024). Nutritional composition of medicinal plants. Journal of Herbal Medicine, 40, 100674. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2023.100674.

6. Kumar, S., & Singh, D. (2025). Advances in nutraceutical applications of plant lipids. Nutrients, 17(1), 210. https://doi.org/10.3390/nu17010210.