NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-8]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

UDK 581.4:582.794.1

FERULA FOETIDISSIMA REGEL & SCHMALH. BARGINING MORFO-ANATOMIK TUZILISHI, DORIVOR AHAMIYATI VA KSEROMORF MOSLANISH BELGILARI

V.K. Sharipova
Katta ilmiy xodim
Karimov B.Q
Kichik ilmiy xodim
Turdiyev D.E
Kichik ilmiy xodim
O‘ zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti, Toshkent
e-mail: *vasila_82@mail.ru*

Annotatsiya. *Ushbu maqolada dorivor Ferula foetidissima Regel & Schmalh. turining bargi morfo-anatomik jihatdan o‘ rganildi. Aniqlanishicha, mazkur turning bargi kseromorf tuzilishga ega bo‘ lib, bir qatorli, tashqi devori qalinlashgan va kutikula bilan qoplangan epiderma, izolateral tipli mezofill, yaxshi rivojlangan ustunsimon va asosiy parenxima, kollateral o‘ tkazuvchi to‘ plamlar, mexanik to‘ qimalar hamda ajratma kanallar bilan tavsiflanadi. Sekretor tizim va himoya to‘ qimalarining rivojlanganligi turning qurg‘ oqchil muhitga moslashuvi bilan birga, uning dorivorlik xususiyatlari bilan ham bog‘ liq ekani ko‘ rsatildi. Aniqlangan belgilar dorivor xom-ashyoni diagnostika qilishda va turning adaptiv imkoniyatlarini baholashda qo‘ llanishi mumkin.*

Tayanch so‘ zlar: *Ferula foetidissima, adaptatsiya, ajratma kanallar, barg anatomiyasi, dorivor o‘ simlik, kseromorf belgi.*

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА *FERULA FOETIDISSIMA* REGEL & SCHMALH., ЕГО ЛЕКАРСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И КСЕРОМОРФНЫЕ ПРИЗНАКИ АДАПТАЦИИ

Аннотация. *В статье приведены данные по изучению морфолого-анатомического строения листа Ferula foetidissima Regel & Schmalh. — лекарственного вида рода Ferula L. Установлено, что лист данного вида характеризуется ксероморфным строением: однослойной эпидермой с утолщенной наружной стенкой, покрытой кутикулой, изолатеральным мезофиллом, хорошо развитыми палисадной и основной паренхимой, коллатеральными проводящими пучками, механическими тканями и секреторными вместилищами. Показано, что развитие секреторной системы и защитных тканей связано как с адаптацией к засушливым условиям, так и с лекарственной ценностью растения. Выявленные анатомические признаки могут быть использованы в диагностике сырья и при изучении адаптивного потенциала вида.*

Ключевые слова: *Ferula foetidissima, адаптация, анатомия листа, ксероморфность,лекарственное растение, секреторные вместилища.*

MORPHO-ANATOMICAL STRUCTURE OF THE LEAF OF *FERULA FOETIDISSIMA* REGEL & SCHMALH., ITS MEDICINAL SIGNIFICANCE AND XEROMORPHIC ADAPTIVE TRAITS

Abstract. *This article presents data on the morpho-anatomical structure of the leaf of Ferula foetidissima Regel & Schmalh., a medicinal species of the genus Ferula L. The leaf was found to possess a xeromorphic structure characterized by a single-layered epidermis with thickened outer walls covered by cuticle, isolateral mesophyll, well-developed palisade and ground parenchyma, collateral vascular bundles, mechanical tissues, and secretory ducts. It is shown that the development of the secretory system and protective tissues is related both to adaptation to arid environments and to the medicinal value of the species. The revealed anatomical characters can be used for raw material diagnostics and for assessing the adaptive potential of the species.*

Keywords: *Ferula foetidissima, adaptation, leaf anatomy, medicinal plant, secretory ducts, xeromorphy.*

Kirish.

Apiaceae Lindl. oilasi vakillari oziq-ovqat, ziravor, efir-moyli va dorivor o‘ simliklar sifatida katta ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega. Ushbu oilaga mansub turlarda efir moylari, smolali moddalar, flavonoidlar, kumarinlar va boshqa biologik faol birikmalar to‘ planishi ularning farmakologik qiymatini belgilaydi [4, 5, 8].

Shu jihatdan *Ferula* L. turkumi alohida o‘ rin tutadi. Mazkur turkum vakillari Sharq tabobatida qadimdan qo‘ llanib kelinib, yallig‘ lanishga qarshi, gijja haydovchi, yara bitiruvchi, hazmni yaxshilovchi hamda umumiy quvvat beruvchi vosita sifatida ishlatilgan [4, 5, 8].

Markaziy Osiyo *Ferula* turkumi vakillarining muhim tarqalish va xilma-xillik markazlaridan hisoblanadi [6, 8]. O‘ zbekiston florasida ham ushbu turkumga mansub ko‘ plab turlar uchraydi. Ular orasida dorivor va ekologik jihatdan ixtisoslashgan turlar mavjud [6]. Biroq turkum doirasida dorivor xom-ashyoni to‘ g‘ ri identifikatsiya qilish, anatomik-diagnostik belgilarini aniqlash va ayrim turlarning ekologik moslanish mexanizmlarini yoritish bilan bog‘ liq masalalar hanuz dolzarbdir [1-3].

Ma’lumki, barg o‘ simlikning asosiy assimilatsion organi bo‘ lishi bilan birga, uning ekologik moslanish strategiyalarini aks ettiruvchi muhim strukturaviy tizim hamdir. Barg anatomiyasida epiderma va kutikulaning qalinligi, trixomalarning rivojlanishi, mezofill tipi, ustunsimon va g‘ ovak parenxima nisbatlari, o‘ tkazuvchi to‘ plamlar, mexanik to‘ qimalar hamda ajratma kanallarning joylashuvi o‘ simlikning muhit omillariga moslashganlik darajasini ko‘ rsatadi [1-3]. Qurg‘ oqchil va tog‘ oldi-tog‘ li sharoitlarda o‘ suvchi turlarda ayniqsa qalin kutikula, bo‘ lingan barg plastinkasi, kuchli rivojlangan mezofill, sekretor tizim va mexanik elementlarning yaxshi ifodalanganligi kuzatiladi [2, 3].

Ferula foetidissima Regel & Schmalh. Markaziy Osiyo va unga tutash hududlarda tarqalgan dorivor tur bo‘ lib, O‘ zbekistonda Qashqadaryo, Surxondaryo va Farg‘ ona viloyatlarida uchraydi. Tur tog‘ larning quyi va o‘ rta mintaqalarida, 1200-2300 m, ayrim hollarda 2800 m gacha bo‘ lgan balandliklarda shag‘ alli-toshloq yonbag‘ irlar, surilmalar, siyrak butazorlar va archa jamoalarida o‘ sadi [6]. Bunday ekologik sharoitlar o‘ simlikda kuchli kseromorf va himoya belgilarining shakllanishini taqozo etadi. Shu bilan birga, bu tur dorivor xususiyatlari bilan ham qiziqish uyg‘ otadi. Demak, uning barg anatomiyasini o‘ rganish bir vaqtning o‘ zida ham ekologik moslanish mexanizmlarini, ham farmakognozik diagnostika uchun muhim bo‘ lgan strukturaviy belgilarni aniqlash imkonini beradi.

Adabiyotlarda *Ferula* turkumining ayrim vakillarida barg anatomiyasi va sekretor tizimi o‘ rganilgan bo‘ lsada, *Ferula foetidissima* bargining morfo-anatomik tuzilishi, ayniqsa uning dorivor ahamiyati va kseromorf moslanish belgilari bilan bog‘ liq holdagi tavsifi yetarli darajada yoritilmagan [4, 5, 7]. Shu sababli mazkur ishning maqsadi *Ferula foetidissima* bargining morfo-anatomik tuzilishini o‘ rganish, undagi sekretor tizim va himoya to‘ qimalarining rivojlanish xususiyatlarini aniqlash hamda ularni turning dorivor ahamiyati va qurg‘ oqchil muhitga adaptatsiyasi bilan bog‘ liq holda talqin qilishdan iborat.

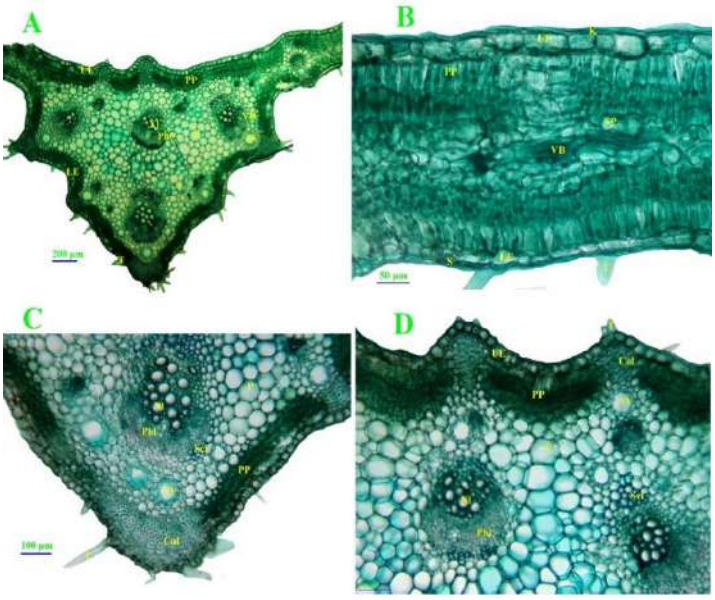
Tadqiqot metodlari. Tadqiqot obyekti sifatida *Ferula foetidissima* Regel & Schmalh. turi olindi. O‘ simlik materiali tabiiy yashash joyidan yig‘ ilib, barg namunalari 70% li etanolda fiksatsiya qilindi. Barglarning anatomik tadqiqotlari umumqabul qilingan metodika bo‘ yicha olib borildi [1]. Kesmalar qo‘ lda ustara yordamida tayyorlandi. Preparatlar metilen ko‘ k bilan bo‘ yalib, glitserin-jelatin bilan mustahkamlandi. Mikrofotosuratlar KERN OBN 1327241 axromatik mikroskop va SZM45NT-2L trinokulyar mikroskop yordamida olindi. Mikrofotolarda masshtab chiziqlari bo‘ yicha kalibrlash asosida o‘ lchovlar bajarildi. Morfometrik ko‘ rsatkichlar mikrofotolardan o‘ lchandi va natijalar o‘ rtacha qiymat ± standart og‘ ish ko‘ rinishida ifodalandi. Anatomik tavsiflashda klassik botanik terminologiyadan foydalanildi [1, 3].

Natijalar va muhokama. *Ferula foetidissima* monokarp tur bo‘ lib, areali Xitoy (Shinjon), Pamir-Oloy (Qirg‘ iziston, Tojikiston, O‘ zbekiston) hududlarini qamrab oladi. O‘ zbekistonda Qashqadaryo, Surxondaryo va Farg‘ ona viloyatlarida tarqalgan. Tog‘ larning quyi va o‘ rta mintaqalarida, asosan shag‘ alli-toshloq yonbag‘ irlar, surilmalar, siyrak butazorlar va archa jamoalarida o‘ sadi. May-iyun oylarida gullab, iyun-iyul oylarida mevalaydi [6]. Tur dorivor xususiyatlari bilan ajralib turadi va *Ferula* turkumi vakillari orasida biologik faol moddalarga boy tur sifatida qaraladi [4, 5, 8].

O‘ simlik bo‘ yi 1-1,5 m bo‘ lib, turpsimon yo‘ g‘ onlashgan ildizga ega. Barglari asosan ildizoldi to‘ pbarglaridan iborat, yirik va baquvvat. Barg plastinkasi keng, uch tomonlama bo‘ lingan, bo‘ laklari butun, uzunligi 14-16 sm, eni 3-4,5 sm ni tashkil etadi. Bargning yuza tomoni deyarli tuksiz, ostki tomoni esa bir hujayrali yumshoq tukli trixomalar bilan qoplangan. Bunday tuklanish barg sathida havo qatlamini ushlab turish, transpiratsiyani kamaytirish va bargni ortiqcha qizib ketishdan saqlashga xizmat qiladi [2, 5].

Bargning ko‘ ndalang kesimida ustki va ostki epiderma yaxshi shakllangan bo‘ lib, epiderma hujayralari tashqi tomondan qalin kutikula bilan qoplangan (1-rasm). Epiderma tashqi devori qalinligi 9,5±0,21 mkm, epiderma balandligi 33,5±0,31 mkm ni tashkil etdi. Bu ko‘ rsatkichlar bargda himoya apparati kuchli rivojlanganini ko‘ rsatadi. Qalin kutikula suv yetishmovchiligi, yuqori insolyatsiya va shamol sharoitida suv yo‘ qotilishini kamaytirishga xizmat qiluvchi tipik kseromorf belgi hisoblanadi. Demak, *F. foetidissima*da kseromorf moslanishlar avvalo epidermal himoya apparati orqali yaqqol namoyon bo‘ ladi.

Barg mezofilli yaxshi differensiyalashgan va izolateral tipda tuzilgan. Uning ikki tomonida ham ustunsimon parenxima 2-3 qatordan joylashgan. Mezofill qalinligi 305,5±2,81 mkm, ustunsimon parenxima balandligi 36,6±0,42 mkm, eni esa 14,5±0,28 mkm ni tashkil etdi. Mezofillning markaziy qismida asosiy hamda qisman g‘ ovaksimon parenxima kuzatildi, g‘ ovak parenxima diametri 20,1±0,25 mkm ga teng bo‘ ldi. Izolateral mezofill bargning har ikki tomonida ham faol fotosintez olib borishga moslashganligini ko‘ rsatadi, bu esa kuchli yorug‘ lik tushadigan ochiq tog‘ oldi va tog‘ yonbag‘ irlarida muhim ekologik ustunlik beradi [2, 3, 5].



1-rasm – *Ferula foetidissima* bargining strukturaviy tuzilishi: A, C, D – bargning asosiy o‘ tkazuvchi qismi (glavnaya jilka); B – barg mezofilli.
Shartli belgilar: Col – kollenxima, K – kutikula, LE – ostki epiderma, P – parenxima, Phl – floema, PP – ustunsimon parenxima, Scl – sklerenxima, St – barg og‘ izchasi, SV – ajratma kanal, T – trixoma, UE – ustki epiderma, VB – o‘ tkazuvchi to‘ plam, Xl – ksilema.

Bargning markaziy tomir sohasi yaxshi rivojlangan. O‘ tkazuvchi to‘ plamlar kollateral tipda bo‘ lib, ksilema va floema aniq farqlanadi. Ksilema elementlari soni 10-12 ta, diametri esa 29,2±0,21 mkm ni tashkil etdi. Yirikroq ksilema elementlari suvni nisbatan tez va hajmli o‘ tkazishga moslashgan bo‘ lib, qisqa muddatli namlik sharoitidan samarali foydalanishga xizmat qilishi mumkin. O‘ tkazuvchi to‘ plamlar atrofida sklerenxima elementlarining rivojlanganligi bargning mexanik barqarorligini oshiradi va shamolli, ochiq stansiyalarda uning strukturaviy chidamliligini ta’minlaydi.

Ferula foetidissima bargida ajratma kanallar yaxshi rivojlangan. Ular butun barg bo‘ lagi bo‘ ylab o‘ tkazuvchi to‘ plamlarning tepasida va ostida joylashgan bo‘ lib, bo‘ shlig‘ i diametri 75,7±0,81 mkm ni tashkil etdi. Ajratma kanallar ustida va epiderma ostida kollenxima hujayralari guruhlari joylashgan. *Ferula* turlarida sekretor tizimning bunday rivojlanganligi smola, efir moylari va boshqa biologik faol moddalarning sintezi hamda to‘ planishi bilan bog‘ liq bo‘ lib, turning dorivor qiymatini belgilovchi muhim anatomik asos hisoblanadi. Demak, sekretor tizimning kuchli ifodalanishi *F. foetidissima* bargida nafaqat taksonomik va anatomik, balki farmakognozik ahamiyatga ham ega.

Barg anatomiyasining kompleks tahlili *Ferula foetidissima*da adaptiv va farmakognozik jihatdan ahamiyatli belgilar majmuasi shakllanganini ko‘ rsatadi. Qalin kutikula va trixomalar bargni qurg‘ oqchil muhitda suv yo‘ qotilishidan himoya qiladi. Izolateral mezofill yuqori yorug‘ lik sharoitida fotosintez samaradorligini oshiradi. Yaxshi rivojlangan o‘ tkazuvchi va mexanik tizim suv transporti hamda strukturaviy mustahkamlikni ta’minlaydi. Ayniqsa, yirik ajratma kanallar turning dorivorlik xususiyatlari bilan bevosita bog‘ liq bo‘ lib, ular efir-moyli va smolali moddalarning to‘ planish joyi sifatida farmakognozik ahamiyatga ega. Shu bois *F. foetidissima* bargining anatomik diagnostikasi dorivor xomashyoni identifikatsiya qilishda muhim mezon bo‘ lib xizmat qilishi mumkin.

Xulosa. *Ferula foetidissima* bargining morfo-anatomik tuzilishi kseromorf xususiyatlarni yaqqol namoyon etadi. Bargning asosiy diagnostik belgilari sifatida qalin kutikulali epiderma, izolateral mezofill, 2-3 qator ustunsimon parenxima, yaxshi rivojlangan kollateral o‘ tkazuvchi to‘ plamlar, mexanik to‘ qimalar va yirik ajratma kanallar aniqlandi. Ushbu belgilar turning qurg‘ oqchil tog‘ oldi va tog‘ li muhitga moslashganligini ko‘ rsatadi. Shu bilan birga, sekretor tizimning rivojlanganligi turning dorivorlik xususiyatlari bilan chambarchas bog‘ liq bo‘ lib, bargni farmakognozik nuqtayi nazardan ham qimmatli organ sifatida tavsiflaydi. Olingan natijalar *Ferula foetidissima* dorivor xom-ashyosini

anatomik diagnostika qilish va turning ekologik moslanish strategiyalarini tushunishda muhim ilmiy asos bo‘ lib xizmat qiladi.

Mazkur tadqiqot O‘ zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining FL-9524115063-sonli “Respublikaning dorivor o‘ simliklari resurs salohiyatini bioiqlim va geofazoviy tahlili, moslashish va tarqalish qonuniyatlari (Ferula L. turkumi misolida)” mavzusidagi fundamental loyiha doirasida hamda 2025-2029 yillarga mo‘ ljallangan “Raqamli tabiat: Markaziy O‘ zbekiston florasining raqamli platformasini ishlab chiqish” mavzusidagi davlat dasturi doirasida amalga oshirildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по экологической анатомии цветковых растений. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2005. – 77 с.

2. Бутник А.А., Ашурметов О.А., Нигманова Р.Н., Бегбаева Г.Ф. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Травы. – Ташкент: Фан, 2009. – Т. 3. – 155 с.

3. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. – М.: КомКнига, 2007. – 512 с.

4. Сафина Л.К., Исаева С.Н. Анатомический анализ вегетативных органов двух эндемичных видов ферулы // Известия АН КазССР. – 1981. – Сер. 6. – С. 8–16.

5. Шарипова В.К. Строение листа и локализация секреторных вместилищ у пустынных видов *Ferula* L. // Узбекский биологический журнал. – 2012. – Спец. вып. – С. 62–64.

6. Флора Узбекистана / Под ред. А.Н. Сенникова. – Ташкент: Фан АН РУз, 2023. – Т. 5. – 238 с.

7. Несмеянова А.Д. Сравнительно-анатомическое исследование листьев двух видов Ferula // Бот. журн. – 1960. – Т. 14. – С. 1542–1546.

8. Yaqoob U., Nawchoo A.I. Distribution and Taxonomy of *Ferula* L.: A Review // RRJoB. – 2016. – Vol. 5. – No. 3. – P. 15–23.