



UDK: 581.8:582.893

Vasila SHARIPOVA,
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD
E-mail: vasila_82@mail.ru
Ozodbek ABDURAIMOV,
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD
Azizbek MAHMUDOV,
O'zRFA Botanika instituti katta ilmiy xodimi, PhD
Bekzod MAVLANOV,
O'zRFA Botanika instituti tayanch doktoranti
Shohjahon QILICHEV,
O'zRFA Botanika instituti kichik ilmiy xodimi

B.f.d O'.Xo'janazarov taqrizi asosida

FERULA L. TURKUMI AYRIM DORIVOR TURLARI MAYSALARINING MORFO-ANATOMIK TUZILISHI

Annotatsiya

Mazkur tadqiqotda Qizilqum cho'li sharoitida gidrogel asosida yetishtirilgan *Ferula foetida* Bunge va *Ferula varia* (Schrenk) Trautv. turlarining yosh maysalarida morfo-anatomik xususiyatlar o'rganilgan. Urug'pallabarg, gipokotil va ildiz kesimlari orqali o'tkazilgan mikroskopik tahlillar ularning ekologik moslashuvi, strukturaviy barqarorligi va farmakologik ahamiyatini ko'rsatdi. *F. foetida* turida ajratma kanallar soni, parenxima qalinligi va o'tkazuvchi to'qimalar rivojlanishi yuqori bo'lib, u quruq iqlim sharoitlariga yuqori darajada moslashganini anglatadi. Ushbu ma'lumotlar *Ferula* turlarini plantatsiyalarini yaratish, fitomeliyoratsiya va dorivor xom-ashyo sifatida qo'llanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so'zlar: *Ferula*, Qizilqum, adaptatsiya, anatomiya, gipokotil, ildiz, urug'pallabarg.

МОРФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ РОДА *FERULA* L.

Аннотация

В данном исследовании изучены морфо-анатомические особенности проростков видов *Ferula foetida* Bunge и *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., выращенных с использованием гидрогеля в условиях пустыни Кызылкум. Микроскопический анализ срезов семядолей, гипокотили и корня показал их экологическую адаптацию, структурную устойчивость и фармакологическое значение. У вида *F. foetida* отмечается большее количество секреторных канальцев, большая толщина паренхимы и хорошо развитые проводящие ткани, что указывает на высокую приспособленность к засушливому климату. Полученные данные расширяют возможности использования видов *Ferula* для создания плантаций, фитомелиорации и в качестве лекарственного сырья.

Ключевые слова: *Ferula*, Кызылкум, адаптация, анатомия, гипокотиль, корень, семядоля.

MORPHO-ANATOMICAL STRUCTURE OF SOME MEDICINAL SPECIES OF THE GENUS *FERULA* L.

Annotation

This study investigates the morpho-anatomical characteristics of g seedlings of *Ferula foetida* Bunge and *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., cultivated using hydrogel under the conditions of the Kyzylkum Desert. Microscopic analyses of the cotyledon, hypocotyl, and root cross-sections revealed their ecological adaptation, structural resilience, and pharmacological significance. In *F. foetida*, the higher number of secretory canals, thicker parenchyma, and well-developed vascular tissues indicate a strong adaptation to arid environments. These findings expand the potential for utilizing *Ferula* species in plantation development, phytomelioration, and as a source of medicinal raw material.

Keywords: *Ferula*, Kyzylkum, adaptation, anatomy, hypocotyl, root, cotyledon.

Kirish. *Ferula* turkumi turlari qadimdan Sharq tabobatida, ayniqsa Hindiston, Eron, Xitoy va Markaziy Osiyoda dorivor vosita sifatida qo'llanib kelinadi. Ayniqsa, *Ferula foetida*, *F. assa-foetida* va *F. gummosa* turlari «asafoetida» deb ataluvchi xushbo'y smola olish uchun ishlatiladi. Bu smola asosan nafas yo'llari, oshqozon-ichak muammolari va yallig'lanishga qarshi vosita sifatida mashhur. Aksariyat vakillari turli bioaktiv birikmalar, jumladan, efir moylari, fenollar, seskviterpenlar, furanokumarinlar kabi biologik faol moddalarga boy bo'lib, ular tibbiyot, farmakologiya va kosmetologiyada keng qo'llaniladi [3, 11]. Bundan tashqari, ayrim *Ferula* turlarining ekstraktlari onkologik o'simta hujayralariga qarshi faolligi, qon bosimini pasaytiruvchi va yurak-qon tomir tizimiga foydali ta'siri haqida zamonaviy farmakologik tadqiqotlar mavjud [5, 9]. *Ferula* turkumiga kiruvchi o'simliklar, ayniqsa, ularning endem va dorivor vakillari ekologik va iqtisodiy jihatdan muhim hisoblanadi [7, 10].

Yosh maysa bosqichida anatomik strukturasi, ayniqsa, ajratma kanallar rivojlanishi va o'tkazuvchi to'plamlar soni kelajakda bu turdagi o'simliklarning adaptatsion va fiziologik strategiyalarini belgilashi Metcalfe & Chalk [8] tomonidan tadqiq qilingan. Ajratma kanallarning o'lchami, soni va joylashuvi *Ferula* turlarining taksonomik diagnostikasida muhim mezonlardan biridir.

Gidrogel qo'llanilishi suvsizlanishga qarshi chidamlilikni oshiruvchi muhit sifatida yosh o'simliklarning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega [6, 12]. Urug'pallalar oziq moddalarini saqlash va fotosintez funksiyalarini birlashtirganligi sababli, ular o'simliklar ontogeneziining ilk bosqichlarida moslashuv darajasini aniqlashda ham, shuningdek, tur yoki yuqori taksonlarning evolyutsion rivojlanish tendensiyalarini tushinishda muhim morfo-funksional organ hisoblanadi [2, 4].

Tadqiqot obyekti va usullari. 2024 yil kuzida Qizilqum cho'l stansiyasi kolleksiya maydonida *Ferula foetida* va *F. varia* o'simliklarini gidrogel bilan ekilgan urug'larning unib chiqqan maysalari 70% li etanolda fiksatsiya qilingan. Anatomik tadqiqotlar urug'pallabarg, gipokotil va ildizning ko'ndalang kesmalari umumqabul qilingan metodlar asosida tayyorlangan [1]. Preparatlar metilen ko'ki bilan bo'yalgan va glitserin-jelatin bilan mustahkamlangan. Mikrofotosuratlar KERN OBN 1327241 axromatik mikroskop va SZM45NT-2L trinokulyar mikroskop yordamida olingan.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Ko'p yillik o'simliklarda urug'palla plastinkalari ko'p qavatli parenximadan tashkil topgan qalin tuzilishga ega. Barcha kuzatilgan holatlarda urug'pallalar amfistomatikdir, ya'ni barg og'izchalari bargning har ikki tomonida joylashgan.

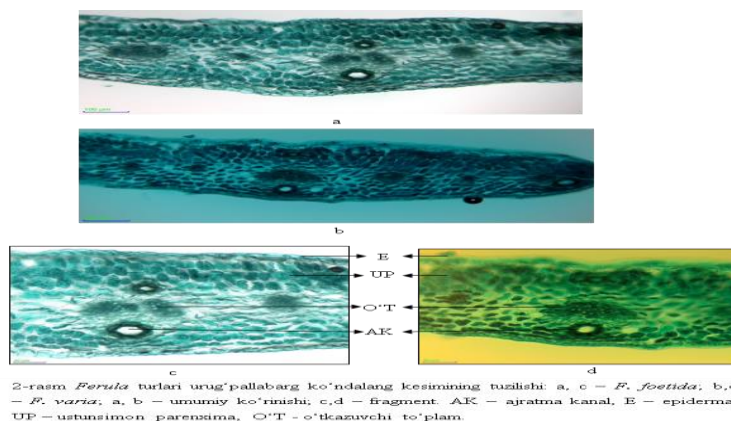
Ferula foetida va *F. varia* turlari yosh maysalari ikkita urug'pallaga ega bo'lib, urug'pallabarg plastinkalari cho'zilgan, ingichka (haqiqiy barg chiqmasidan oldin fiksatsiya qilingan). Gipokotil silindrsimon shaklda bo'lib qalinlashadi va ildizga birikadi (1-rasm).



Ko'rsatkichlar	<i>F. foetida</i>	<i>F. varia</i>
Maysalarning uzunligi, sm	8,5-11	9-11,5
Urug'pallabarg		
Urug'pallabarg uzunligi, sm	2,5-3	3-4
Eni, sm	0,3	0,2
Epiderma tashqi devorining qalinligi, mkm	6,1±0,10	5,2±0,12
Epiderma balandligi, mkm	23,09±0,29	20,1±0,18
Urug'pallabarg qalinligi, mkm	335,5±2,75	315,8±2,09
Ustunsimon parenxima		
balandligi, mkm	36,1±0,29	32,6±0,25
eni, mkm	12,8±0,11	11,7±0,11
qatori	3	2-3

Maysa urug'pallabargining epidermasi bir qatorli, tuklarsiz va yirik hujayralardan tashkil topgan. *Ferula foetida* mezofili izolateral palisad tipga, *Ferula varia* mezofili esa dorsiventral tipga mansub (2-rasm). *Ferula foetida* turida ustunsimon hujayralar ikki-uch qator bo'lib, adaksial tomonda nisbatan cho'ziqroq va balandroq, abaksial tomonda pastroq va yumaloqroq shaklda joylashgan, g'ovaksimon hujayralar 6-7 qator bo'lib joylashgan. *Ferula varia* turida ustunsimon hujayralar adaksial tomon epidermis ostida ikki-uch qator baland bo'lmagan holatda joylashgan bo'lib, ularning ostida 8-9 qator g'ovaksimon hujayralar joylashgan.

Asosiy tomir va uning ikki tomonida 11-13 ta o'tkazuvchi to'plamlar joylashgan. Asosiy tomirdagi o'tkazuvchi to'plam yirik bo'lib, unda 13 tagacha ksilema (naysimon tolalar) elementlari va kam miqdordagi floema mavjud (1-jadval).



Abaksial tomonda, markaziy o'tkazuvchi to'plam ostida, diametri 30-40 mkm bo'lgan, epiteliy hujayralar bilan o'ralgan yirik ajratma kanal bo'lib, adaksial tomonida esa undan kichikroq ajratma kanal mavjud. Shuningdek, har bir yon tomir ostida yana ikkita yirik ajratma kanal joylashgan.

O'tkazuvchi bog'lamlar	soni	11-13	9-11
	Nay tolalar soni	7-12	7-9
	diametri, mkm	4±0,12	4±0,13
Ajratma kanallar soni	yirik	3	3
	kichik	1	1
	jami	4	4
Ajratma kanallar bo'shlig'i diametri, mkm	yirik	41,3±0,37	38,5±0,35
	kichik	22,1±0,28	16,6±0,14
Gipokotil			
Parenxima diametri, mkm		48,5±0,41	43,2±0,39
Ajratma kanallar soni		6-8	6
Ajratma kanallar bo'shlig'i diametri, mkm		28,2±0,22	13,5±0,18
Ildiz			
Ildiz diametri, mkm		827,7±7,52	780,5±7,41
Parenxima diametri, mkm		52,7±0,48	44,1±0,41
Birlamchi ksilemalar soni		20-23	17-19
Birlamchi ksilemalar diametri, mkm		15,3±0,18	13,1±0,15

Gipokotil yoki urug'palla naychasi o'ziga xos rivojlanish xususiyatlari va bajaradigan funksiyasiga qarab butun uzunligi bo'ylab bir xil tuzilishga ega emas. Ko'ndalang kesimi oval shaklida, epidermis bir qatorli, tashqi devori qalinlashgan. Epidermis ostida apogeyda 10-13 qator, perigeyda esa 7-9 qator parenxima joylashgan. 6 ta prokambial to'plamlar mavjud bo'lib, ularning har biri bitta ajratma kanal bilan birga keladi. Har bir to'plamda ikkita ksilema yig'indisi bo'lib, ular yon tomonlarida floema bilan qoplangan. Asta-sekin urug'palla naychasining markazida, to'plamlar orasida ichki epidermis bilan chegaralangan bo'shliq hosil bo'la boshlaydi.

Gipokotilning asos qismining anatomik tuzilishi ildiz strukturasiga o'xshab boradi. Urug'palla naychasining uchidan pastga qarab harakatlanayotgan ikki asosiy o'tkazuvchi to'plamdan markaziy tomonga o'tkazuvchi elementlar ajralib chiqadi. Ularning ba'zilar gidrotsit (suv tashuvchi) elementlar ko'rinishida bo'ladi. Natijada o'tkazuvchi sistemaning uchinchi markazi hosil bo'ladi va u bir-biriga yaqinlashgan ikkita birlamchi o'tkazuvchi to'planning qarama-qarshi tomonida joylashadi.

Ildizning (radikula) ko'ndalang kesimi yumaloq shaklda bo'lib, anatomik tuzilishi soyabongullilarga xosdir. Ya'ni tashqi tomondan epibema bilan qoplangan, undan keyin birlamchi po'stloq, endoderma, peritsikl, floema va ksilema joylashgan bo'lib, uning markazida birlamchi o'tkazuvchi elementlarning diarx nuri aniq ko'rinadi Ildizda ajratma kanallar hali shakllanmagan.

Shunday qilib *Ferula foetida* va *F. varia* turlarining gidrogel sharoitida o'stirilgan maysalari asosida olib borilgan morfo-anatomik tadqiqotlar, ularning ekologik moslashuvchanligi va fiziologik faolligi haqida muhim ma'lumotlar taqdim etdi. *F. foetida* morfometrik va strukturaviy ko'rsatkichlar bo'yicha ustunlik qilgan bo'lib, ajratma kanallar soni, parenxima hajmi va o'tkazuvchi to'qimalarning rivojlanish darajasi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bu esa uning quruq va stressli muhitlarda yuqori moslashuvchanlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Boshqa tomondan, *F. varia* nisbatan kichik hujayraviy strukturaga ega bo'lsa-da, stabil tuzilishga ega va ekologik barqarorlikni saqlovchi turlar sirasiga kiradi. Urug'pallabarglarning amfistomatik tuzilishi, gidrotsitlar mavjudligi va ajratma kanallar tizimining erta shakllanishi *Ferula* turlarining ontogenezida kompleks moslashuv mexanizmlarini aks ettiradi.

Ushbu ma'lumotlar *Ferula* turkumiga kiruvchi o'simliklarni ekologik monitoring, dorivor xomashyo manbasi sifatida yetishtirish, fitomeliorsiya va seleksiya dasturlariga integratsiyalash uchun ishonchli ilmiy asos yaratadi. Ayniqsa, gidrogel qo'llash texnologiyasining maysa bosqichidagi ijobiy ta'siri ularni iqlim o'zgarishlariga moslashtirishda istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida e'tirof etiladi.

Tadqiqot "Navoiy viloyatida *Ferula* L. turkumi dorivor turlarining ekib o'stirishning optimal texnologiyasini ishlab chiqish" (AL-5822012274) mavzusidagi amaliy loyiha va "Raqamli tabiat: Markaziy O'zbekiston florasining raqamli platformasini ishlab chiqish" (PFI-5) mavzusidagi Davlat dasturi doirasida amalga oshirildi.

1-jadval. *Ferula* turlari maysalarining miqdoriy ko'rsatkichlari

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. Василевская В.Д. Семязоли растений как орган фотосинтеза и их значение в систематике. Ботанический журнал, 1954. 39(5), 12-25.
3. Baser K.H.C., Demirci B., Kürkçüoğlu M. Essential Oils of *Ferula* Species: A Review of Their Composition and Biological Activities. Flavour and Fragrance Journal. 2003,18 (3), 229-233.
4. Fahn A. Plant Anatomy (4th ed.). Pergamon Press. 1990.
5. Iranshahi M., Askari M., Sahebkar A., Hadjiakhoondi A. Anticancer activity of diversified constituents from *Ferula* species. Phytotherapy Research, 2009. 23(4), 485-490.
6. Kandil A.A., Sharief A.E., El-Hindi M. Effect of hydrogel application on growth and water use efficiency of tomato plants under different irrigation levels. Journal of Applied Sciences Research, 2013. 9(3), 1771-1780.
7. Mozaffarian V. Dictionary of Iranian Plant names: Latin, English, Persian. Farhang Moaser Publishers. Tehran. 1998, 740 pp.
8. Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. – Oxford: Clarendon Press Oxford, 1950. – V.2. – P. 725-1500.
9. Nazari Z., Saeedi M., Gohari A.R. Pharmacological and therapeutic effects of *Ferula* species in traditional medicine and modern phytotherapy. Journal of Medicinal Plants, 2013. 12(45), 14-29.
10. Pimenov M.G., Leonov M.V. The Genera of the Umbelliferae. London: Royal Botanic Gardens, Kew and Botanical Garden of Moscow University, Russia. 1993. 156 p.
11. Rustaiyan A., Masoudi S., Monfared A. Essential Oil Composition of Some Iranian *Ferula* Species. Journal of Essential Oil Research, 2009. 21(6), 542-547.
12. Xiong Y., Li H., Liu Y. Hydrogel-based strategies for improving plant growth in arid environments: A Review. Environmental Science and Pollution Research, 2020. 27, 36256-36268.