JANUBI-G‘ARBIY QIZILQUMDA TARQALGAN *FERULA VARIA* (SCHRENK) TRAUTV. TURINING MORFO-ANATOMIK XUSUSIYATLARI

Sharipova Vasila Qo‘ysinovna[1], Abduraimov Ozodbek Sultonqulovich[2], Qilichev Shohjahon Shomurod o‘g‘li[3]

[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti katta ilmiy xodimi (PhD),
[2]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti katta ilmiy xodimi (PhD),
[3]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti kichik ilmiy xodimi

https://doi.org/10.5281/zenodo.15187057

Annotatsiya. *Ferula varia turining barg, poya, ildiz va mevalarining anatomik-strukturviy xususiyatlari uning ekologik yashash joyi va hayotiy shakli bilan chambarchas bog‘liq ekanligi aniqlangan. Bargdagi ajratma kanallar soni, ularning diametri va joylashuvi, shuningdek, barg mezofilining qalinligi turga xos bo‘lib, diagnostik ahamiyatga ega. Poyaning balandligi, qalin po‘stlog‘i, yirik parenxima hujayralari va ko‘p sonli ajratma kanallar ushbu turning kserofit sharoitlarga (Qizilqum) moslashganligini va vegetatsiya davrining erta yakunlanishini ko‘rsatadi. Ildiz qisqa muddatda kuchli poyani shakllantirishda zahira funksiyasini bajarib, unda biologik faol moddalarning ko‘proq to‘planishiga olib keladi. Mevalardagi ajratma kanallar pishganidan so‘ng ham saqlanib qolishi, karpologik belgilar orasida o‘tkazuvchi va sekretor tizimlar bilan muhim taksonomik belgilar sifatida ajralib turadi. O‘simlikning anatomik tuzilishi uning kelib chiqishi va ekologik moslashuvini yoritadi hamda boshqa turlar bilan solishtirishda strukturaviy bir xillik yoki geterogenlikni aniqlash imkonini beradi. Sekretor tizimlarni tahlil qilish esa biologik faol birikmalarning lokalizatsiyasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so‘zlar: *anatomiya, dorivor, Janubi-G‘arbiy Qizilqum, Ferula varia.*

Аннотация. *Установлено, что анатомо-структурные особенности листьев, стеблей, корней и плодов вида Ferula varia тесно связаны с его экологической средой обитания и жизненной формой. Количество, диаметр и расположение секреторных канальцев в листьях, а также толщина мезофилла являются видовыми признаками и имеют диагностическое значение. Высота стебля, толстая кора, крупные паренхимные клетки и многочисленные выделительные каналы свидетельствуют о приспособленности вида к ксерофитным условиям (пустыня Кызылкум) и о раннем завершении вегетационного периода. Корень выполняет функцию запасающих тканей для быстрого формирования мощного стебля, что объясняет накопление биологически активных веществ преимущественно в корневой части. Секреторные канальцы в плодах сохраняются даже после их созревания, а среди карпологических признаков важнейшими с таксономической точки зрения являются проводящая и секреторная системы. Анатомическое строение растения отражает его происхождение и экологическую адаптацию, а также позволяет выявить структурное гомогенность или гетерогенность при сравнении с другими видами. Изучение секреторной системы имеют важное значение для определения локализации биологически активных соединений.*

Ключевые слова: *анатомия, лекарственные растения, Юго-Западный Кызылкум, Ferula varia.*

Abstract*. The anatomical and structural characteristics of the leaves, stems, roots, and fruits of Ferula varia are closely related to its ecological habitat and life form. The number, diameter, and arrangement of secretory ducts in the leaves, along with mesophyll thickness, are species-specific traits with diagnostic significance. The tall stem, thick bark, large parenchymal cells, and numerous secretory ducts indicate the plant’s adaptation to xerophytic conditions (Kyzylkum Desert) and the early completion of its vegetation period. The root performs a storage function to support the rapid development of a strong stem, which explains the accumulation of biologically active substances primarily in the root system. The secretory ducts in the fruits remain even after ripening, and among the carpological features, the conducting and secretory systems are of particular taxonomic importance. The plant’s anatomical structure reflects its origin and ecological adaptation and allows for the identification of structural homogeneity or heterogeneity in comparison with other species. Studying the secretory system is essential for determining the localization of biologically active compounds.*

Keywords: *anatomy, medicinal plant, Southwestern Kyzylkum, Ferula varia.*

Biologik xilma-xillikni saqlash, o‘simliklar olamini muhofaza qilish hamda ulardan oqilona foydalanish global muammolardan biri hisoblanadi. Shu sababli, o‘simlik dunyosi ob’yektlarining tabiiy resurslarini o‘rganish, baholash orqali tabiiy resurslaridan oqilona foydalanish bilan birga, muhofaza qilish choralarini ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Dunyoda foydali qiymatga ega o‘simlik xom-ashyosini aniqlash va dorivor o‘simlik mahsulotlarini standartlashtirishda vegetativ va generativ organlarning xarakterli morfologik va anatomik tuzilishi xususiyatlariga asoslangan diagnostikaga alohida e’tibor beriladi. Shu munosabat bilan farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida katta miqdorda dorivor smolalar mavjudligi bilan ajralib turadigan *Ferula* L. turkumi turlaridan foydalanishning yuqori salohiyati ushbu tur turlarining xarakterli anatomik va morfologik diagnostik xususiyatlarini aniqlash va ishlab chiqarishga joriy etishni taqozo etadi. Dunyo miqyosidagi olib borilayotgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, turkum vakillari o‘zida juda ko‘plab efir moylari hamda turli yog‘ komponentlarini saqlaydi [7, 8, 10, 14, 15, 18].

Ferula turkumi borasidagi dastlabki tadqiqotlar Ye.P. Korovin tomonidan olib borilgan bo‘lib, mazkur vaqtda ularning 132 turiga ta’rif berilgan [4].

Qizilqum cho‘l hududlaridagi o‘simliklarni o‘rganish bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika Instituti olimlari tomonidan hozirgi kunda ham ko‘plab tadqiqotlar olib borilmoqda, xususan A.R. Batoshov [2] tomonidan Janubi -Sharqiy Qizilqum qoldiq tog‘lari florasi, V.K. Sharipova [12] tomonidan *Ferula* L. turkumi ayrim turlarining strukturaviy va moslashish xususiyatlari, X.F. Shomurodov [13] tomonidan Qizilqumning yem – xashak o‘simliklari va ulardan foydalanish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar alohida ahamiyatga ega.

Ferula varia o‘simligini yetishtirish uchun sanoat plantatsiyalarini tashkil etilishi tabiiy populyasiyalarga bo‘lgan talabni pasaytirishda ijobiy natija va kovrak turlarining tabiiy resurslarini saqlab qolishda ko‘mak berib, dunyo bozorida talab yuqori bo‘lgan qimmatbaho eksportbop o‘simlik xom-ashyosi bilan ta’minlanadi.

O‘rganilayotgan tur Janubi-G‘arbiy Qizilqumdan yig‘ilgan. Morfologik tavsif va fenologik kuzatishlar 5 ta etalon o‘simliklarda o‘tkazilgan. Vegetativ va generativ organlarning morfologiyasi g‘unchalash va gullash bosqichlarida o‘rganilgan. O‘simliklarning barcha vegetativ organlari umumqabul qilingan usullarda o‘rganilgan [3, 9, 11].

Barglari, poyasi va to‘pgullari gullash va meva berish fazalarida 70% li etanolda fiksatsiya qilingan. Barg, poya, ildiz va mevalarning ko‘ndalang kesimlari qo‘lda umumqabul qilingan usullar asosida tayyorlangan [1]. Preparatlar safranin, metilen ko‘ki bilan bo‘yalgan va glitserin-jelatin bilan mustahkamlangan. Mikrofotosuratlar KERN OBN 1327241 axromatik mikroskop va SZM45NT-2L trinokulyar mikroskop yordamida olingan. Meva va bargning umumiy tuzilishi RA-6 chizma apparati yordamida chizilgan.

Ferula varia - monokarp. Umumiy tarqalishi: Markaziy Osiyo. Markaziy Osiyo uchun endem. Qoldiq tog‘larning qoyali yon bag‘irlarida tarqalgan. Aprel oyida gullaydi; may oyida meva beradi [5]. Turning balandligi 2,5-3 m, turpsimon yo‘g‘onlashgan ildizga ega.

Barg plastinkasi yoyilgan, konturi uchburchak shaklda bo‘lib, patsimon qirqilgan. To‘pbargining bo‘lagi tuksiz, tor chiziqli-lantsetsimon, uzunligi 4,5-6,5 sm, kengligi 0,2-0,3 sm, ko‘ndalang kesimda shakli erikoiddir (1. -rasm). Barg mezofili izolateral palisad tipiga kiradi. Epidermaning tashqi devorini o‘rtacha kattaligi - 6,2 mkm, adaksial tomon abaksial tomondan balandroq. Hujayralarning proektsiyasi yoyilgan, konturlari yirik va kamburmali. Adaksial tomonida epiderma ostida 2 qator palisad hujayralari, abaksial tomonida 1 qator gipoderma va 1 qator palisad hujayralari joylashgan. Palisad indeksi -3,7. Asosiy tomirga yaqin joylashgan suvli parenxima yirik hujayrali 4-5 qator hosil qiladi, barg plastinkasida suvli parenxima hujayralar kichikroq, 2 qatorli. Asosiy tomirda 1 ta yirik o‘tkazuvchi to‘plam mavjud. Epiderma ostidagi o‘tkazuvchi to‘plamlari ustida kollenxima hujayralari guruhlari joylashgan. Barg bo‘lagida doimiy ravishda 3 ta yirik ajratma kanal mavjud: biri asosiy tomir ostida va 2 tasi barg plastinkasining chetida.

O‘tkazuvchi to‘plam tashqarisida ajratma kanallar va burchaksimon kollenxima hujayralari guruhlari joylashgan. Yirik o‘tkazuvchi to‘plam atrofida 2 ta, kichigi atrofida esa 1 ta ajratma kanal joylashgan bo‘ladi.

Barg bandining murakkab tuzilishi Apiaceae oilasi uchun xosdir. Ko‘ndalang kesim shakli yumaloq, tuksiz, adaksial qismi o‘yiq. Epiderma qavaqti ostida bir qator gipoderma, keyin 5-6 qator xlorenxima, keyin 10-15 qator kollenxima joylashgan. Kollenxima ostida yirik ajratma kanallar mavjud bo‘lib, nay tolalar diametri kengroq.

O‘tkazuvchi to‘plamlar aylana shaklida joylashgan. Asosiy parenximada o‘tkazuvchi to‘plam bitta, har bir o‘tkazuvchi to‘plam yonida bir nechta ajratma kanallar mavjud (1-rasm).

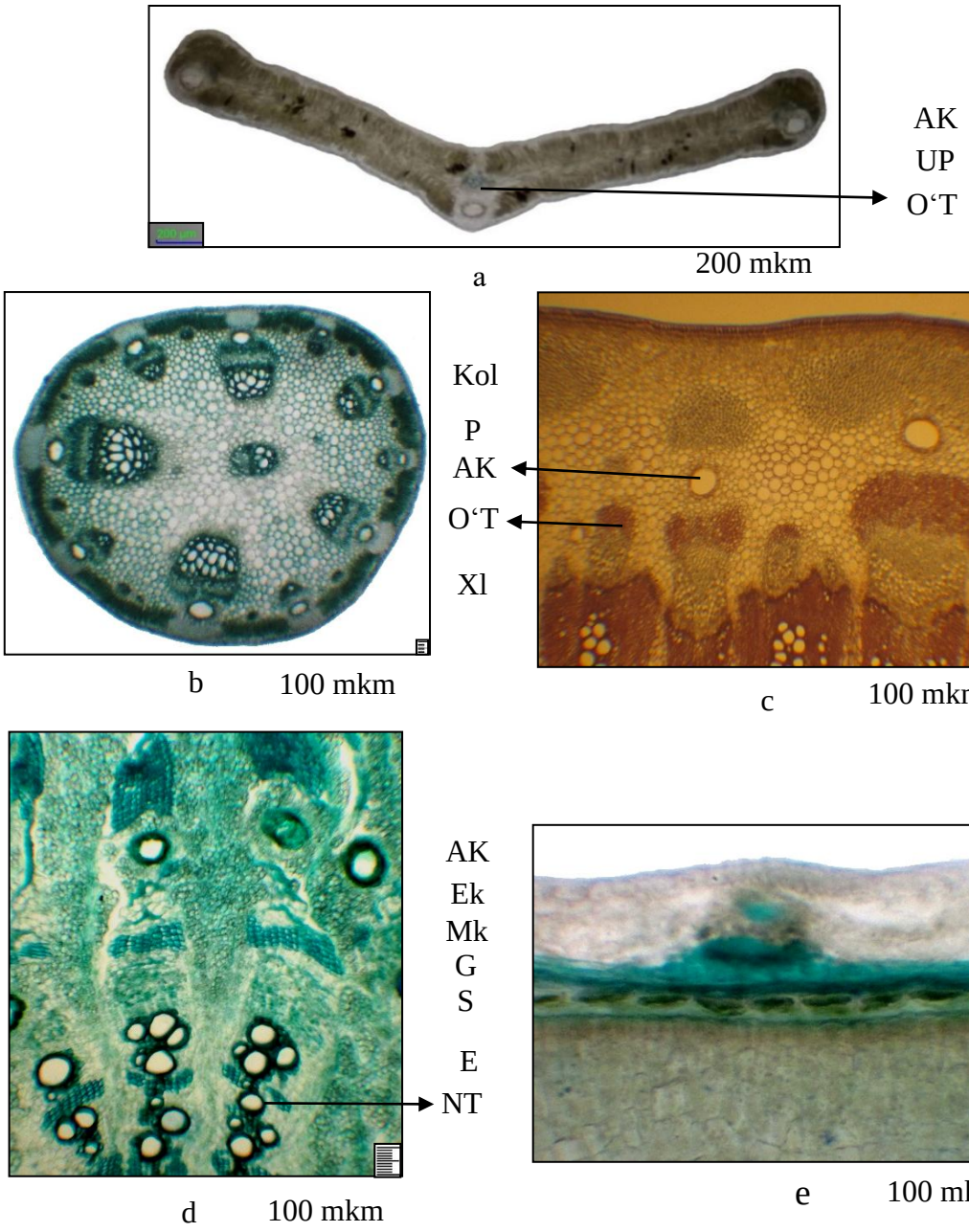
Barglarning belgi va xususiyatlariga ko‘ra, turkum turlari bir-biridan juda farq qiladi, bu ularni vegetativ holatda aniqlash imkonini beradi. Bargning farqli jihatlari: barg plastinkasining qirqilish darajasi, barg bo‘laklarining uchki qismi shakli, barg bandi va plastinkasining tuklanishi.

F. varia ning moslashish xususiyatlari quyidagilardan iborat: barg bo‘lagining ipsimon qirqilganligi, ajratma kanallar va o‘tkazuvchi naylarning diametri kengligi, ajratma kanallar epiteliy hujayralarining yirikligi, barg bandining tuksizligi.

F. varia poyasi o‘q novdaning monopodial o‘sishidan, dastlabki yillarda qisqargan vegetativ, gullab meva beradigan yilida esa yer ustki ortotrop ekanligi kuzatildi. Monokarplarning poyasi qalin, balandligi 1,5-3 m gacha, tuksiz, silliq, rangi qizg‘ish, asosi ildiz bo‘g‘zidagi barglarning qurigan tolalari bilan qoplangan. Mazkur turda poyaning yuqori qismining uchdan biri shoxlanadi, zich sharsimon murakkab soyabon hosil qiladi. Parakladiylar quyida navbat bilan, tepa qismida bir nechta aylanalarda yig‘ilgan.

Poyaning asosi qirrali. Epiderma bir qatorli, qalin kutikulali, tashqi va ichki devorlari ham qalinlashgan. Epiderma ostida gipoderma joylashgan, shuningdek bir necha qavat xlorenximalar kollenximalar bilan almashinadi (1-rasm). Po‘stloq parenximasida o‘tkazuvchi

to‘plamlar ustida ajratma kanallar joylashgan, o‘zakda esa har bir o‘tkazuvchi bog‘lam yaqinida 1-2 dan 5-6 gacha bo‘lgan ajratma kanallar mavjud. Kollenxima ostida yirik ajratma kanal mavjud. Periferik o‘tkazuvchi bog‘lamlar uzilmas doira hosil qiladi va yirik bog‘lamlar kichiklari bilan almashinadi. Peritsiklik tolalar o‘tkazuvchi bog‘lamlar floemasi ustida joylashgan. Ksilema yirik va ko‘p sonli



1-rasm – *Ferula varia* turning vegetativ va generativ organlarining strukturaviy tuzilishi: a – barg plastinkasi; b – barg bandi; c – poyasi; d – ildizi; e – mevasi. AK – ajratma kanal, E – endosperm, Ek – ekzokarp, G – gipendokarp, Kol – kollenxima, Mk – mezokarp, NT – nay tolalar, P – parenxima, S – spermoderma, UP – ustunsimon parenxima, Xl – xlorenxima, O‘T – o‘tkazuvchi to‘plam.

nay tolalarning guruh va zanjirli bo‘lib joylashishi bilan ifodalanadi. O‘tkazuvchi bog‘lamlar shakli, hajmi va yo‘nalishi bo‘yicha farqlanadi. Ular o‘zakda radial va guruhli, tartibsiz tarzda joylashgan. *F. varia* turida to‘plamlarning 3 turi mavjud: kollateral, bikollateral va konsentrik (amfivazal).

F. varia turining ildizi turpsimon yo‘g‘onlashgan, asosiy ildiz diametri 9-11 sm. Ildiz po‘stlog‘i och kulrang va tez ajraladi. Ildiz eniga va bo‘yiga o‘sishi hamda yo‘g‘onlashishi hisobidan siqilish yuzaga keladi. Natijada ildiz po‘stlog‘ining periferik qismining parenximal to‘qimalari buzilishi kuzatiladi. Po‘stloq parenximasida ko‘p sonli ajratma kanallar joylashgan. Parenxima hujayralari guruhlari ajratma kanallar atrofida saqlanadi, ular nisbatan kam buziladi. Floema ko‘p qatorli va yupqa devorli. Kambiy 7-9 qatorli, ksilema qismi parenximatoz (1-rasm).

Barcha parenxima hujayralari va radial nurlar kraxmal donalari bilan to‘lgan. Ikkilamchi po‘stloqning floema qismida joylashgan ajratma kanallarni 3 guruhga bo‘lish mumkin: to‘g‘ridan-to‘g‘ri kambiy bilan chegaradagi yosh kichik kanallar; po‘stloqning ichki qismidagi rivojlangan kanallar; tashqi qismda joylashgan yirikroq va qariyotgan kanallar. Ajratma kanallar asosan floema qismi atrofida joylashgan bo‘ladi. O‘tkazuvchi to‘plamlar turli yo‘nalishdagi konsentrik doiralarga birlashtirilgan, radial nurlar keng, ba’zi joylarda ular shoxlanadi va egiladi. Ajratma kanallarning bo‘shlig‘i kengroq bo‘lib, epiteliy hujayralari ko‘psonli. *Ferula* turkumi monokarplarining ildizlari qisqa vaqt ichida kuchli poyani shakllantirish uchun zahira funktsiyasini bajaradi, bu uning tuzilishini belgilaydi. Ildizda ksilema qismi floema qismidan kengroq bo‘lib, u o‘tkazuvchi funktsiyasi bilan bog‘liq.

Apiaceae oilasining meva perikarpiysining gistologik tadqiq etilishining xususiyatlari sistematika va filogeniya masalalarini hal qilishda qo‘llaniladi. Karpologik belgilar orasida taksonomik nuqtai nazardan eng qimmatlilari o‘tkazuvchi va sekretor tizimlar hisoblanadi. *Ferula* turkumining taksonomiyasi karpologik va anatomik belgilar asosida ishlab chiqilgan [10, 16, 17, 18].

Ferula turkumi turlarining mevasi osma meva bo‘lib, pishganida shoxli ustunga (karpofor) osilgan ikkita merikarpga bo‘linadi. Merikarplar ipsimon yoki deyarli ko‘rinmas dorsal va qanotchali qovurg‘asimon. R.Ye. Levina [6] tasnifiga ko‘ra mevalar anemoxordir. 1000 dona merikarpiy og‘irligi 36, 6 g, uzunligi 12,9 sm, eni 9 sm ni tashkil etdi (1-rasm).

Merikarplar shakli har xil: dumaloq oval yoki ellipssimon, tekis siqilgan. Perikarp 3 qavatdan iborat: ekzokarp, mezokarp va endocarp. Ekzokarp bir qatorli, tashqi hujayra devori qalinlashgan, yirik hujayrali. Ekzokarp ostida bir yoki ikki qatorli gipoderma joylashgan. Mezokarp 2 qavatdan iborat: tashqi parenxima, jumladan ajratma kanallar; ichki - gipendokarp, sklerenxima tolalari va gidrotsit hujayralaridan iborat. Mezokarp parenximasi yupqa devorli bo‘lib, bir necha qator hujayralardan iborat. Dorsal qirralarda o‘tkazuvchi to‘plamlar mavjud bo‘lib, ularga sklerenximaning qismlari joylashgan, ular 2-3 ta ajratma kanallar bilan birga uchraydi. Gipendokarp yoriqsimon g‘ovakli hujayralardan iborat. Gipendokarpning sklerifikatsiyasi turlicha. Endokarp bir qator hujayralardan iborat bo‘lib, ba’zan bir qavatli spermoderma bilan birlashadi. Marginal qirrada asosiy qismi qalinlashgan devorlarga ega sklerenxima hujayralaridan iborat. O‘tkazuvchi to‘plamlar va marginal qirra ajratma kanallari marginal qirraning ikkala tomonida joylashgan. Funiculus yirik o‘tkazuvchi to‘plam bilan joylashgan. Endosperm yaxshi rivojlangan (1-rasm).

Sekretor tizimi lojbinkasimon (ventral), komissural (dorsal) va qirra kanallaridan iborat. Har bir lojbinka bittadan kanalga ega, jami to‘rtta bo‘shliq mavjud. Kesmada ular tangental yo‘nalishda cho‘zilgan. Dorsal tomonda komissural kanallar mavjud. Ajratma kanallar epiteliy hujayralari bilan o‘ralgan. Gipendokarpning sklerifikatsiyasi qalin devorli g‘ovaksimon tolalardan tuzilgan va chekka qirraning asosiy sklerenxima massasi bilan tor ko‘prik orqali tutashgan. Endokarp bir qatorli bo‘lib, to‘rtburchak hujayralardan iborat. Spermoderma bir qatorli, to‘q jigarrang. Marginal qirralar ingichka cho‘zilgan (1-rasm).

Shunday qilib, *F. varia* turi ajratma kanallarning joylashishi, shakli va o‘lchami mazkur dorivor turdan farmatsevtika sohasida foydalanish uchun diagnostik xarakterga ega. Poyasi baland va baquvvat bo‘lib, po‘stlog‘i qalin, epidermasi baland va tashqi devori qalin, po‘stloq va o‘zak parenximalari yirik, ajratma kanallar ko‘p sonli va yirikligi qayd etildi. Bu bir tomondan kserofit yashash joyi (Qizilqum) bilan bog‘liq bo‘lsa, ikkinchi tomondan, vegetatsiya davrining erta yakunlanishidir (may-iyun). Ildizi qisqa vaqt ichida kuchli poyani shakllantirish uchun zahira funktsiyasini bajaradi, bu uning tuzilishini belgilaydi va biologik faol moddalar asosan ildiz qismida to‘planishi bilan izohlanadi.

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.

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. Батошов А. Р. Флора останцов Юго-Восточного Кызылкума. Дис. ... докт. биол. наук. – Ташкент, 2016. – 258 с.
3. Жукова Л.А. Некоторые аспекты изучения онтогенеза семенных растений / Вопросы онтогенеза растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 1988. – С. 3-14.
4. Коровин Е.П. Иллюстрированная монография рода Ferula (Tourn.) L. – Ташкент, 1947. Изд-во АН УзССР. 91 с.
5. Коровин Е.П. Сем. Umbelliferae – Зонтичные. Флора Узбекской ССР. – Ташкент, 1959. –Т. 4. – С. 459.
6. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. -М.: Наука,1981.-94 с.
7. Назруллаева С.С. Эстрогенная активность суммы сложных эфиров терпеноидных спиртов, выделенных из ферулы кухистанской и ферулы тонкорассеченной // Химико-фармацевтический журнал. – 2000. – Т. 34. –№ 10.– С. 25-27.
8. Пименов М.Г., Остроумова Т.А. Зонтичные (Umbelliferae) России. – М.: КМК, 2012. 477 с.
9. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительность жизни у травянистых растений / Полевая геоботаника. – Москва-Ленинград, 1960. – Т. 2. – С. 249-262.
10. Сафина Л.К. Ферулы Средней Азии и Казахстана (Карпоанатомический обзор). – Алма-Ата: LEM, 2012. – 244 с.
11. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – Москва: Высшая школа, 1962. – 378 с.
12. Шарипова В.К. Структурные и адаптивные особенности некоторых видов рода *Ferula* L. (Apiaceae Lindl.). Автореф. дисс. … PhD. – Ташкент, 2018. – 44 с.
13. Шомуродов Х. Ф. Кормовые растения Кызылкума и перспективы их использования. Дис… докт. биол. наук. – Ташкент: 2018. – 296 с.
14. Abduraimov O.S., Li Wenjun., Shomurodov H.F., Feng Ying. The Main Medicinal Plants in Arid Regions of Uzbekistan and Their Traditional Use in Folk Medicine. Plants 2023, 12, 2950.
15. Khalilova E. Kh., Bobakulov Kh. M., Aripova S. F. and Abdullaev N.D. Secondary metabolites of *Ferula foetida* // Chemistry of Natural Compounds, Vol. 49, No. 1, March, 2013. Pp. 141-142.

16. Mustafina F.U., Lee H., Sharipova V.K., Lee A., Kim D.W., Choi M.N., Kim Y.S., Jang J.W. 2021. Comparative fruit morphology and its systematic significance in *Ferula* (Apiaceae) species from different growth habitats. Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants. 283 (2):151899. doi.org/10.1016/j.flora.2021.151899
17. Pimenov M. G., Leonov M. V. The genera of the Umbelliferae. A nomenclator. London: Royal Botanic Gardens, Kew. 1993. 156 p.
18. Yaqoob U., Nawchoo I.A. Distribution and taxonomy of Ferula L. A. Review. Res. Rev. 2016. Journal botany 5, Pp. 15-23.