

FERULA FOETIDA (BUNGE) REGEL NING GULLASH DINAMIKASI VA URUG' MAHSULDORLIGI

A.L. Allamurotov¹, O.S. Abduraimov², A.V. Maxmudov³, Sh.B. Erdonov⁴

^{1,2,3,4}O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institute

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15177905>

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishida Navoiy viloyatida tabiiy holatdagi tarqalgan dorivor o'simlik *Ferula foetida* ning gullash biologiyasi va urug' mahsuldorligi bo'yicha natijalar keltirilgan. *F. foetida* ni mazkur hududda 9 ta senopopulyatsiyasi o'rganildi. O'rganilgan senopopulyatsiyalarda dastlabki gullarining ochilishi 24-martga to'g'ri kelgan bo'lsa, oxirgi gul ochilishi 2-may sanasida kuzatildi. Kuzatishlarimiz natijalariga ko'ra *F. foetida* gullarining ochilish uchun optimal sharoit kunning yarmiga, aniqrog'i, soat 12⁰⁰ va 14⁰⁰ ga (havo harorati 17,9- 19,1 °C va HNN 35,3 - 30,9 %) to'g'ri kelishi aniqlandi. Bu turning tabiiy sharoitda gullash jarayoni havoning nisbiy namligiga emas, balki havo haroratining oshishiga bog'liqligi qayd etildi. Nurota tizmasi va unga yondosh bo'lgan hududlardan ajratilgan senopopulyasiyalarda *F. foetida* ning urug' mahsuldorlik ko'effitsienti o'rtacha 84,84-95,74% ni oralig'ida bo'lishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Ferula foetida*, gullash dinamikasi, potensial urug' mahsuldorligi, haqiqiy urug' mahsuldorligi, senopopulyatsiya

Аннотация. В данном исследовании представлены результаты по биологии цветения и урожайности семян *Ferula foetida* в природных условиях в Навоийской области. Исследовались 9 ценопопуляций *F. foetida* в данном регионе. Согласно результатам наблюдений, первые цветы раскрылись 24 марта, а последние — 2 мая. По данным наших наблюдений, оптимальные условия для раскрытия цветов *F. foetida* приходятся на середину дня, точнее на время с 12:00 до 14:00 (температура воздуха 17,9–19,1°C и относительная влажность воздуха от 35,3% до 30,9%). Было установлено, что процесс цветения этого вида в природных условиях зависит не от относительной влажности воздуха, а от повышения температуры воздуха. В ценопопуляциях, выделенных с хребта Нурата и сопредельных территорий, коэффициент урожайности семян *F. foetida* варьировал в пределах 84,84–95,74%.

Ключевые слова: *Ferula foetida*, динамика цветения, урожайность семян, Потенциальная семенная продуктивность, Реальная семенная продуктивность, ценопопуляция

Abstract. This study presents the results on the flowering biology and seed productivity of the medicinal plant *Ferula foetida* in its natural habitat in the Navoi region. 9 cenopopulations of *F. foetida* in the region were investigated. In the studied cenopopulations, the first flowers opened on March 24, and the last ones were observed to open on May 2. According to our observations, the optimal conditions for flower opening of *F. foetida* were found to occur during midday, specifically between 12:00 and 14:00 hours (with air temperatures ranging from 17.9–19.1°C and relative humidity (RH) between 35.3% and 30.9%). It was noted that the flowering process of this species in natural conditions is more dependent on the increase in air temperature rather than the relative humidity of the air. In the cenopopulations sampled from the Nurota mountain range and the adjacent areas, the seed productivity coefficient of *F. foetida* ranged from 84.84% to 95.74%.

Keywords: *ferula foetida*, flowering dynamics, seed yield, potential seed production, real seed productivity, cenopopulation.

Kirish

Gullash biologiyasi o'simliklarning turli iqlim sharoitlariga moslashuvi haqida ma'lumot berish bilan birga turli xil muhitda gullash vaqtining o'zgarishi o'simliklarning o'sha muhitga moslashish darajasini ko'rsatadi. Shu bilan birga qishloq xo'jaligi sohasida gullash jarayonini o'rganish orqali o'simliklarning hosildorligini oshirish, ekinlarni parvarishlash va o'simliklarning gullash vaqtini boshqarish bo'yicha strategiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Xususan, o'simliklarning aynan qaysi vaqtda gullashi kerakligini bilish ularni to'g'ri parvarish qilish va o'simliklarning hosilini yaxshilash imkonini beradi. Shu sababli, o'simliklarning "gullash biologiyasi" o'simliklar reproduktiv biologiyasining muhim bir qismi hisoblanadi hamda genetika va seleksiya ishlarini olib borish uchun asos bo'lib xizmat qiladi [1,2].

Dorivor o'simliklar Markaziy Osiyo xalqlari tomonidan, xususan O'zbekistonda ham mahalliy aholi tomonidan keng ravishda foydalanib kelinmoqda. Bu dorivor turlar orasida *Ferula* L. turkumi vakillarining 60 ga yaqini dorivor xususiyatiga ko'ra, muhim o'rin egallaydi. Bundan tashqari, nafaqat davlatimizda, balki dunyoning aksariyat mamlakatlarida mazkur turkum vakillari farmatsevtika sanoati uchun qimmatbaho xom-ashyo manbai hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasi florasiining dorivor o'simliklar tabiiy resurslaridan oqilona foydanish, ayrim dorivor o'simliklarning plantatsiyalarining tashkil etish, ularning xom-ashyosini qayta ishlash va eksportni ko'paytirish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.03.2018 yildagi PQ-3617-sonli qarori qabul qilindi. Mazkur qarorda respublika hududida "Kovrak yetishtiruvchilar va eksport qiluvchilar assotsiatsiyasi"ni tashkil qilish ko'zda tutilgan. Ushbu tashkilotning asosiy vazifasi etib, ikki turdagi (*Ferula foetida*, *Ferula tadshikorum*) kovraklarning plantatsiyalarini tashkil qilish, xom-ashyosini qayta ishlash va eksportini ko'paytirishni yo'lga qo'yish belgilangan.

Ushbu qaror ijrosini taminlash maqsadida mazkur turlar ustida so'nggi yillarda bir qancha tadqiqotlar amalga oshirilmoqda [3,4,5,6]. O'zbekistonning 70 % hududi arid mintaqadan iborat ekanligini hisobga olsak, mazkur hududda *Ferula foetida* o'simligini yetishtirish uchun sanoat plantatsiyalarini tashkil etilishi tabiiy populyasiyalarga bo'lgan talabni pasaytirishda ijobiy natija beradi va kovrak turlarining tabiiy resurslarini saqlab qolishda ko'maklashadi.

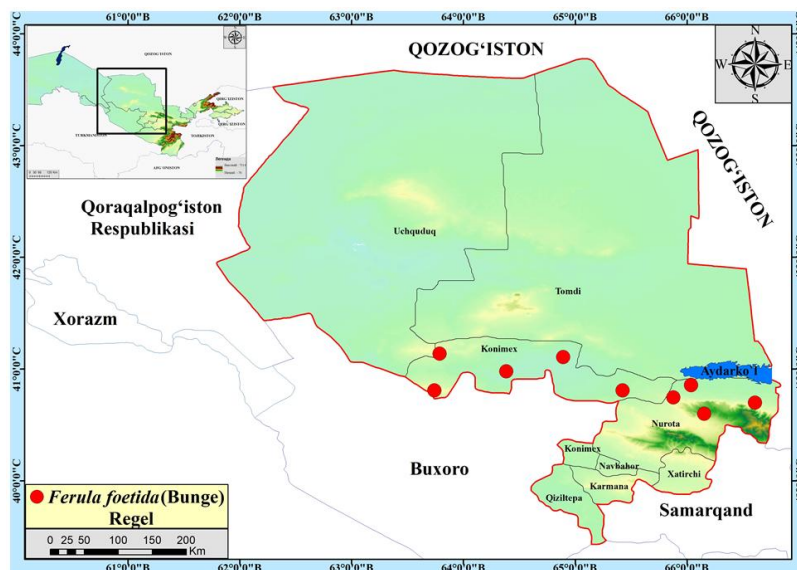
O'simliklarning gullash biologiyasini va urug' mahsuldorligini o'rganish orqali, o'simliklarning turli ekologik sharoitlarga moslashishi, ko'payish tizimi, urug'lanish va hosildorlikni oshirishga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi.

Ishning maqsadi: Navoiy viloyatida tarqalgan *Ferula foetida* (Bunge) Regel ning mavsumiy gullash biologiyasi va urug' mahsuldorligini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotni amalga oshirishda bir qancha metodlardan foydalanildi. O'simlikning potensial (PUM) va haqiqiy (HUM) urug' mahsuldorligi P.E. Левина (1981) va O.A. Ашурметов (2008) usullari yordamida aniqlandi [1,7]. Turlarning biometrik ko'rsatkichlari Г.Н. Зайцев (1991) metodi asosida tahlil qilindi [8]. Turlarning mahsuldorlik koeffisienti (Mk) esa HUM ning PUM ga % hisobidagi nisbati asosida hisoblab chiqildi. Tadqiqot olib borilgan hudud va tur tarqalgan maydonlarning xaritalarini ArcGIS 10.6.1 dasturi yordamida amalga oshirildi.

Tadqiqotlarimiz 2023-2024 yillarda Konimex va Nurota tumanlarida *F. foetida* ning mavsumiy gullash biologiyasi va urug' mahsuldorligi 9 ta senopopulyatsiyada (SP) o'rganildi (1-rasm).

Ferula foetida oʻzidan juda koʻp miqdorda efir moylarini saqlash bilan bir qatorda, asalarichilikda juda ham muhim boʻlgan oʻsimliklardan hisoblanadi. Ayniqsa mazkur turlar gullagan davrda choʻl sharoitida boshqa turlarning vegetatsiyasi jadal ravishda boshlanmagan boʻladi.



1-rasm. Navoiy viloyatida *Ferula foetida* ning oʻrganilgan senopopulyatsiyalari.

Gullash jarayoni gullashning boshlanishi, yoppasiga gullash va gullashning tugashi bosqichlariga boʻlib kuzatildi. Gullarning ochilish jarayonida yorugʻlik va havo haroratining ahamiyati yuqori boʻlib, quyoshli kunlarda gullarning koʻproq ochilishi, bulutli, yomgʻirli va havo harorati 14,5⁰C dan past boʻlgan kunlari ularning umuman ochilmasligi qayd etildi. Gullarning ochilishi harorat koʻtarilgan sari tezlashib borishi aniqlandi.

Tadqiqotlar davomida mazkur turning mavsumiy gullash dinamikasi boʻyicha tadqiqotlar olib borildi. *F. foetida* turning mavsumiy gullashiga uning boshlanishi, yalpi va yakuni kiradi. Maʼlumki choʻl sharoitida havo haroratining birdan oshib ketishi yoki aksincha boʻlishi oʻsimliklarning gullash biologiyasiga oʻziga xos taʼsir koʻrsatadi.

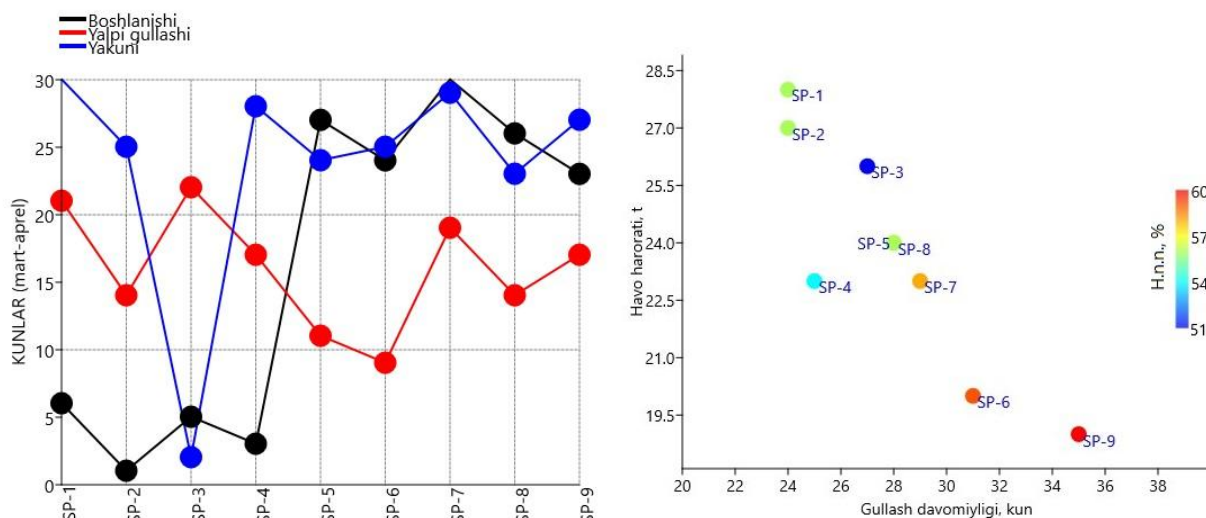
F. foetida dastlabki gullarining ochilganligi (24.03) SP-9 da qayd etilgan boʻlsa, mazkur turning oxirgi ochilgan guli (02.05) SP-3 ga toʻgʻri keldi (1-jadval).

1-jadval. Turli senopopulyatsiyalarda *F. foetida* ning mavsumiy gullash davomiyligi

SP, №	Oʻsimlik vegetatsiyasining boshlanishi	Gullash jarayoni			Gullashning davomiyligi, kun
		Boshlanishi	Yalpi	Yakuni	
1	03.03	06.04	21.04	30.04	25
2	04.03	01.04	14.04	25.04	25
3	03.03	05.04	22.04	02.05	27
4	02.03	04.04	17.04	28.04	24
5	01.03	27.03	11.04	24.04	29
6	28.02	25.03	09.04	25.04	32
7	01.03	30.03	19.04	29.04	31
8	02.03	26.03	15.04	23.04	29
9	27.02	24.03	17.04	27.04	35

Kuzatishlarimiz natijalariga koʻra, *F. foetida* gullarining ochilish uchun optimal sharoit kunning yarmiga, aniqrogʻi, soat 12⁰⁰ va 14⁰⁰ ga (havo harorati 17,9- 19,1 ⁰C va HNN 35,3 -

30,9 %) to'g'ri kelishi aniqlandi. *F. foetida* gullashining davomiyligi 24-35 kunni tashkil qiladi. 35 kun davom etishi doimiy xarakterga ega emas. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, turning gullash davomiyligi asosan 24-35 kun oralig'ida bo'lishi qayd etildi (2-rasm).



2-rasm. *Ferula foetida* ning mavsumiy gullashining davomiyligi

O'rganilgan turda gullar ochilishining maksimal qiymati kunning o'rtasida (12⁰⁰) qayd etildi. Bundan tashqari, *F. foetida* senopopulyatsiyalari geografik koordinatalarining aniq berilishi, keltirilgan senopopulyatsiyalarni kelgusida monitoring ishlarini olib borishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Urug' mahsuldorligini o'rganish o'simliklarning samaradorligini oshirish, qishloq xo'jaligi sohasida yuqori hosil olish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va resurslardan samarali foydalanish uchun muhimdir. Bu o'rganishlar o'simliklarning sifatini, ko'payish jarayonlarini va ularning turli sharoitlarga moslashishini yaxshilashga yordam beradi.

Har qanday turni biologik tavsiflash uchun uning urug' mahsuldorligini aniqlash talab etiladi. O'simliklar reproduktiv jarayonining muvaffaqiyatli kechishi ularning urug' mahsuldorligi ko'rsatkichiga qarab baholanadi [7].

Pishib yetilgan urug' va mevalarning soni muhim ko'rsatkich bo'lib, HUM ning belgilovchi mezoni hisoblanadi va u PUM dan ancha past bo'ladi. Urug' mahsuldorligini o'rganish ayrim inqirozga uchrayotgan senozlarni tiklashda muhim ahamiyat kasb etadi [9].

Ferula turkumi turlarining urug' mahsuldorligi haqidagi ma'lumotlar adabiyotlarda keltirilmagan. Mazkur turkum vakillari urug'dan va vegetativ ko'payishini inobatga olsak, turkum vakillarini urug' mahsuldorligini o'rganish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Turlarning urug' mahsuldorligini aniqlashda 10 ta tup o'simlik kuzatildi. *Ferula foetida* ning urug' mahsuldorligi aniqlashda, o'simlikdagi savatchalar hamda ulardagi urug'lar soni tahlil qilindi. O'simlikning potensial urug' mahsuldorligini aniqlashda barcha mavjud urug'lar hisoblab chiqildi. Shu bilan bir qatorda etilgan hamda keyinchalik nasl bera olish holatiga ega bo'lgan urug'lar, haqiqiy urug' mahsuldorligi sifatida e'tirof etildi.

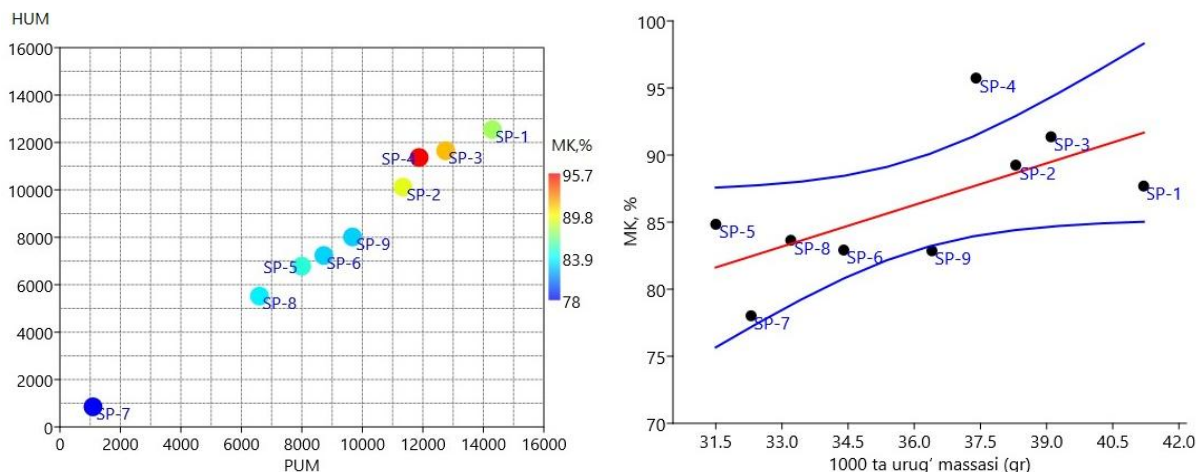
Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, 1 ta o'simlik tupida 55-60 tagacha soyabon bo'lishi qayd etildi. Har bir soyabonda 20 tadan 300 tagacha potensial urug' shakllanishi aniqlandi. Natijalarning ishonchlilik darajasini oshirish maqsadida, har bir hududdan 10 tadan tup namuna olindi. Unga ko'ra turning potensial urug' mahsuldorligi 1092 tadan 14300 tagacha bo'lishi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida bir tupning 20000 tagacha ham potensial urug' hosil qilishi mumkinligi kuzatildi. Lekin bu ko'rsatkich mavjud populyatsiyalardagi sanoqli tuplarda kuzatildi (3-rasm).



3-rasm – *Ferula foetida* yetilgan urug‘lari

O‘simliklarni urug‘ mahsuldorligini aniqlashda, ularning haqiqiy urug‘ mahsuldorligi juda muhim mezonlardan biri sifatida e‘tirof etiladi. O‘z navbatida mavjud populyatsiyalarda ularning miqdori 852 tadan 12540 tagacha bo‘lishi kuzatildi. Bu esa ularning mahsuldorlik koeffitsienti 78,02-95,74 % oralig‘ida bo‘lishini ko‘rsatdi. Shuni alohida ta‘kidlash lozimki, yillik yog‘in miqdori hamda harorat nisbatan salqin bo‘lishi o‘simlikning urug‘ mahsuldorligiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatganligi kuzatildi. Nurota tizmasi va unga yondosh bo‘lgan hududlardan ajratilgan senopopulyasiyalarda mahsuldorlik koeffitsienti 84,84-95,74 % oralig‘ida bo‘lishi aniqlandi.

Mazkur holat cho‘l hududlaridan ajratilgan senopopulyasiyalarda nisbatan quyi ko‘rsatkichga ega bo‘lib, ularning miqdori 78,02-83,65 % oralig‘ida bo‘lishini ko‘rsatdi. 1000 ta urug‘ massasi o‘rtasidagi farqlar katta qiymatga ega emas. Xususan ularning miqdori 31,5-41,2 gramm atrofida bo‘lishi kuzatildi. Yuqoridagi ko‘rsatilgan omillarning ta‘siri natijasida, urug‘larning og‘irligi o‘rtasidagi juda ham kichkina farqlarni ko‘rsatadi (4-rasm).



4-rasm. *Ferula foetida* ning urug‘ mahsuldorligi (n-10)

Izoh: PUM – potensial urug‘ mahsuldorligi, HUM – haqiqiy urug‘ mahsuldorligi, MK – mahsuldorlik koeffitsienti

Xulosa

Gullash biologiyasi va urug‘ mahsuldorligini o‘rganishning ahamiyati shundaki, ular o‘simliklar ko‘payishining samaradorligini, hosilni oshirish, ekologik barqarorlikni saqlash, genetik resurslarni saqlash va resurslardan samarali foydalanishni ta‘minlaydi.

Ferula foetida dastlabki gullarining ochilganligi (24.03) 9 SP da qayd etilgan bo‘lsa, mazkur turning oxirgi ochilgan guli (02.05) 3 SP ga to‘g‘ri keldi. Kuzatishlarimiz natijalariga ko‘ra *F. foetida* gullarining ochilish uchun optimal sharoit kunning yarmiga, aniqrog‘i, soat 12⁰⁰ va 14⁰⁰ ga (havo harorati 17,9- 19,1 °C va HNN 35,3 - 30,9 %) to‘g‘ri kelishi aniqlandi. Bu

turning tabiiy sharoitda gullash jarayoni havoning nisbiy namligiga emas, balki havo haroratining oshishiga bog‘liqligi qayd etildi. *F. foetida* gullashining davomiyligi 24-35 kunni tashkil qiladi. 35 kun davom etishi doimiy xarakterga ega emas. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, turning gullash davomiyligi asosan 24-35 kun oralig‘ida bo‘lishi qayd etildi.

Nurota tizmasi va unga yondosh bo‘lgan hududlardan ajratilgan senopopulyasiyalarda *F. foetida* ning urug‘ mahsuldorlik koeffitsienti o‘rtacha 84,84-95,74% ni oralig‘ida bo‘lishi qayd etildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. -М.: Наука,1981.-94 с.
2. Терехин Э.С. Научный статус репродуктивной биологии растений / Труды БИН. Сер. 5. Вып. 8. 1993.-С. 3-7.
3. Abduraimov O.S., Wenjun Li., Shomurodov H.F., Ying F. The Main Medicinal Plants in Arid Regions of Uzbekistan and Their Traditional Use in Folk Medicine. Plants, 12 (16), 2950; 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12162950>
4. Abduraimov O.S., Shomurodov H.F., Beshko N.Y., Maxmudov A.V., Mavlanov B.J., Allamurotov A.L., Sharipova V.K., Mamatkasimov O.T., Giyasiddinov A.L. Ecological Analysis of Species of the Genus *Ferula* L., Distributed in Navoi Region (Uzbekistan). American Journal of Plant Sciences, 2023, 14, 1248-1259
5. Абдураимов О.С., Махмудов А.В., Алламуротов А.Л., Мавланов Б.Ж., Маматқосимов О.Т. Нурота туманида *Ferula foetida* (Bunge) Regel нинг табиий хом-ашё заҳиралари. Хоразм Ма’mun akademiyasi Axborotnomasi –11-1/2023. Б.77-85.
6. Maxmudov A, Tojibaev K, Abduraimov O, Mavlanov B, Allamurotov A. The current state of natural resources *Ferula tadshikorum* Pimenov in Uzbekistan. Plant Science Today. 2025; 12(2): 1-16. <https://doi.org/10.14719/pst.3710>
7. Ашурметов О.А, Қаршибоев Х.К. Ўсимликлар репродуктив биологияси фанидан илмий-тадқиқот ишларини ўтказишга оид методик кўрсатмалар. - Гулистон: - 2008.19 б.
8. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. – М.: Наука, 1991. -183 с.
9. Рахимова Т.Т “Ўсимликлар экологияси ва фитоценология” фанларидан методик қўлланма.-Тошкент:- 2009. 11 б.