



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i06.058>

O‘ZBEKISTONDA *ONOBRYCHIS* MILL. TURLARINING FAZOVIIY XILMA-XILLIGI VA GRID-ASOSLI ENDEMIZM MARKAZLARI

Toshmirov Sirojiddin Ergashevich

DTPI o‘qituvchisi

Akram Ibragimov Javliyevich

TDMAU dotsenti

Orcid: 0009-0008-4953-6400

Annotatsiya. *Onobrychis* Mill. Markaziy Osiyoning qurg‘oqchil va tog‘li hududlarida muhim floristik komponent bo‘lsa-da, O‘zbekiston miqyosida uning turlar boyligi va tor tarqalganlik markazlari fazoviy jihatdan yetarlicha baholanmagan. Ushbu tadqiqotda GBIF, iNaturalist, Plantarium va dala kuzatuvlaridan yig‘ilgan 334 ta koordinata tekshirilib, O‘zbekiston chegarasi ichida joylashgan 330 ta koordinata va 11 tur tahlilga kiritildi. Mamlakat hududi 10×10 km o‘lchamdagi 4 844 ta grid katakka ajratildi. H1977ar bir katak uchun turlar boyligi (SR), vaznli endemizm (WE), tuzatilgan vaznli endemizm (CWE) va namuna zichligi hisoblandi. Faqat 95 ta gridda kamida bitta tur qayd etildi. Eng yuqori boylik Bobotog‘–Surxondaryo vodiysi tog‘oldi sektori va Boysun–Boysuntog‘ hududida kuzatilib, har birida beshtadan tur qayd etildi. *O. chorassanica* 176 koordinata va 63 grid bilan eng keng qayd etilgan tur bo‘ldi. Aksincha, Nurota tog‘laridagi *O. gontscharovii* va Qizilqumdagi *O. tavernierifolia* maksimal WE va CWE qiymatlarini (1.0) hosil qildi. Natijalar turlar boyligi markazlari bilan tor tarqalganlik markazlari fazoviy jihatdan mos kelmasligini ko‘rsatadi. Shu bois *Onobrychis* xilma-xilligini muhofaza qilishda janubiy tog‘li hotspotlar hamda Nurota–Qizilqumdagi lokal populyatsiyalar bir-birini to‘ldiruvchi ustuvor hududlar sifatida qaralishi lozim.

Kalit so‘zlar: *Onobrychis*, turlar boyligi, vaznli endemizm, CWE, grid tahlili, hotspot, O‘zbekiston

Kirish. Fabaceae oilasi Markaziy Osiyo florasining eng boy va ekologik jihatdan muhim guruhlaridan biri bo‘lib, uning vakillari qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil ekotizimlarda azot aylanishi, tuproq barqarorligi va yaylov mahsuldorligiga katta hissa qo‘shadi (Abdullaeva va boshq., 1981; Graham, 2008). Oila tarkibidagi *Onobrychis* Mill. turkumi Hedysareae tribasiga mansub bo‘lib, Yevropa, O‘rta Yer dengizi, G‘arbiy va Markaziy Osiyo hamda Shimoliy

Afrikagacha bo‘lgan keng hududda tarqalgan. Molekulyar tadqiqotlar turkumning monofiletikligini qo‘llab-quvvatlasa-da, uning xilma-xilligi va regional radiatsiyasi Eron–Turon floristik mintaqasi bilan ayniqsa kuchli bog‘langan (Ahangarian va boshq., 2007; Amirahmadi va boshq., 2016).

O‘zbekiston hududidagi cho‘l, adir va tog‘ tizimlari *Onobrychis* turlariga turli ekologik sharoitlar yaratadi. Qizilqum, Nurota, Zarafshon, Ko‘hitang, Hisor, Bobotog‘ va G‘arbiy Tyanshan hududlari floristik tarkibi, litologiyasi va namlik rejimi bo‘yicha keskin farqlanadi. Shunga qaramay, mavjud ma’lumotlar ko‘pincha floristik ro‘yxatlar yoki alohida kamyob turlar monitoringiga qaratilgan bo‘lib, turkumning mamlakat bo‘yicha fazoviy boylik va tor tarqalganlik markazlari yagona usulda taqqoslanmagan.

Turlar boyligi mahalliy xilma-xillikni ifodalasa, vaznli endemizm kam sonli gridlarda uchraydigan turlarga yuqori og‘irlik beradi. Tuzatilgan vaznli endemizm esa boylik ta’sirini kamaytirib, katak tarkibidagi tor tarqalgan turlar ulushini ko‘rsatadi. Shu sababli SR, WE va CWE ko‘rsatkichlarining birgalikdagi tahlili ko‘p turli hududlar bilan lokal, ehtimol muhofazaga muhtoj populyatsiyalar joylashgan hududlarni ajratishga imkon beradi.

Tadqiqotning maqsadi O‘zbekistondagi *Onobrychis* turlarining georeferensiyalangan koordinatalari asosida fazoviy tarqalish, turlar boyligi, vaznli va tuzatilgan vaznli endemizm ko‘rinishlarini aniqlash hamda ularning muhofaza uchun ahamiyatini baholashdan iborat.

Materiallar va metodlar

Koordinatalar GBIF, iNaturalist, Plantarium ma’lumotlari va dala kuzatuvlaridan birlashtirildi. Dastlabki 334 ta koordinatalari, takson nomlari va O‘zbekiston hududiga mansubligi tekshirildi. Koordinatasiz, sonli formatga keltirib bo‘lmaydigan yoki davlat chegarasidan tashqarida joylashgan to‘rtta koordinata chiqarib tashlandi; yakuniy tahlilda 330 ta koordinata va 11 tur saqlandi (1-jadval).

Barcha nuqtalar WGS84 tizimida tayyorlandi. O‘zbekiston chegarasi GADM bazasidan olindi, geometriya xatolari tuzatildi va maydon hisoblari uchun qatlamlar 41°N hamda 64°E markazli Lambert azimutal teng-maydonli proyeksiyasiga o‘tkazildi. *sf* paketining *st_make_grid()* funksiyasi bilan 10×10 km grid yaratildi va faqat davlat chegarasi bilan kesishgan 4 844 ta grid saqlandi. Bir tur bitta gridda bir necha marta qayd etilgan bo‘lsa, boylik va endemizm hisobida u bitta presence sifatida qabul qilindi.

Turlar boyligi har bir grid katagidagi noyob turlar soni sifatida hisoblandi. Vaznli endemizm $WE = \Sigma(1/R_i)$ formulasi bo‘yicha aniqlandi; bunda R_i — i-tur qayd etilgan gridlar soni. Tuzatilgan vaznli endemizm $CWE = WE/SR$ sifatida hisoblandi. Namuna zichligi esa grid katagidagi barcha koordinatalar soni sifatida olinib, sampling biasni baholash uchun ishlatildi.

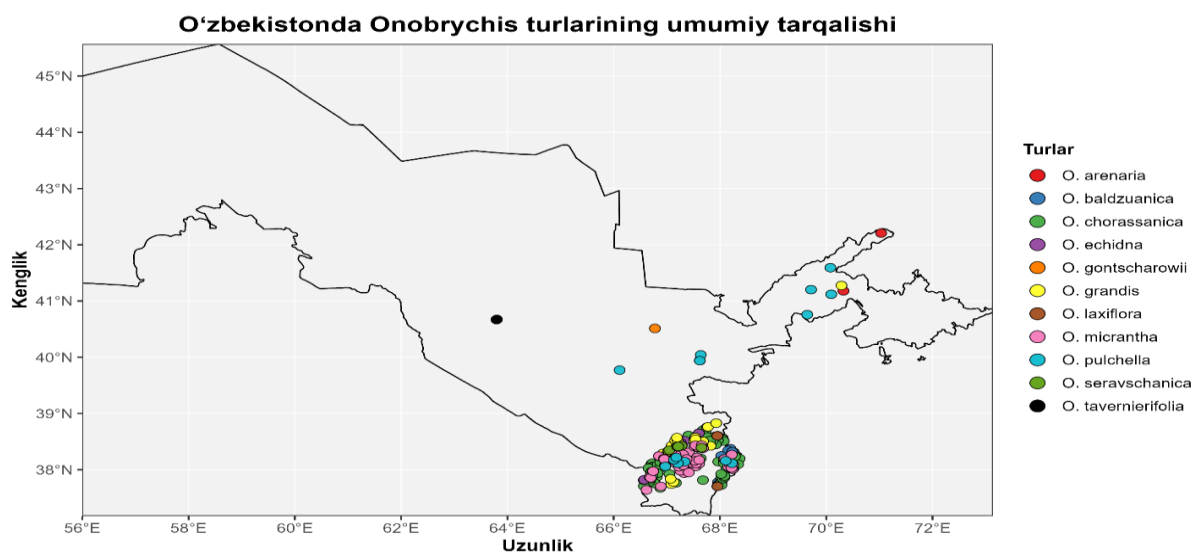
Fazoviy qayta ishlash va statistik hisoblar R muhitida *sf*, *terra*, *geodata*, *dplyr* va *ggplot2* paketlari yordamida bajarildi (R Core Team, 2020). Yakuniy xaritalar vizual talqin uchun WGS84 tizimiga qaytarildi.

1-jadval. Fazoviy tahlilning asosiy ma’lumotlari.

Ko‘rsatkich	Qiymat
Dastlabki koordinatalar	334
O‘zbekiston ichida saqlangan koordinatalar	330
Chegaradan tashqarida qolgan koordinatalar	4
Tahlil qilingan turlar	11
Jami 10 × 10 km gridlar	4 844
Band gridlar	95

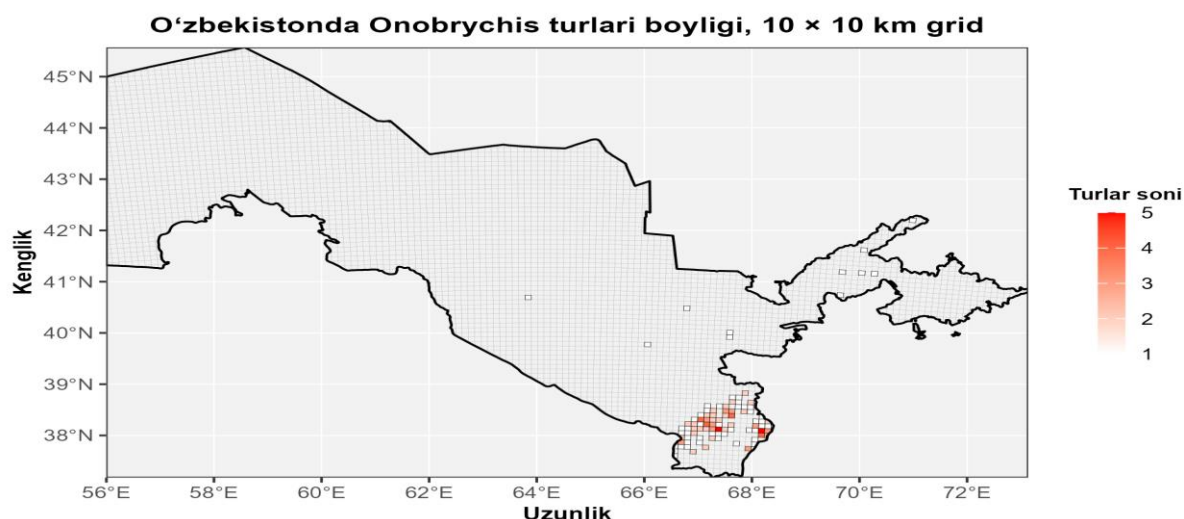
Natijalar

Georeferensiyalangan koordinatalar O‘zbekiston bo‘ylab bir tekis taqsimlanmadi. Ularning asosiy qismi Surxondaryo viloyatining Boysun–Sherobod–Denov–Sariosiyo yo‘nalishi, Ko‘hitang, Boysuntog‘, janubi-g‘arbiy Hisor va Bobotog‘ tizimlarida jamlandi. Nurota–Zarafshon, Qizilqum va G‘arbiy Tyanshanda esa alohida, siyrak lokalitetlar qayd etildi (1-rasm).



1-rasm. O‘zbekistonda tahlil qilingan 11 ta *Onobrychis* turining georeferensiyalangan tarqalishi.

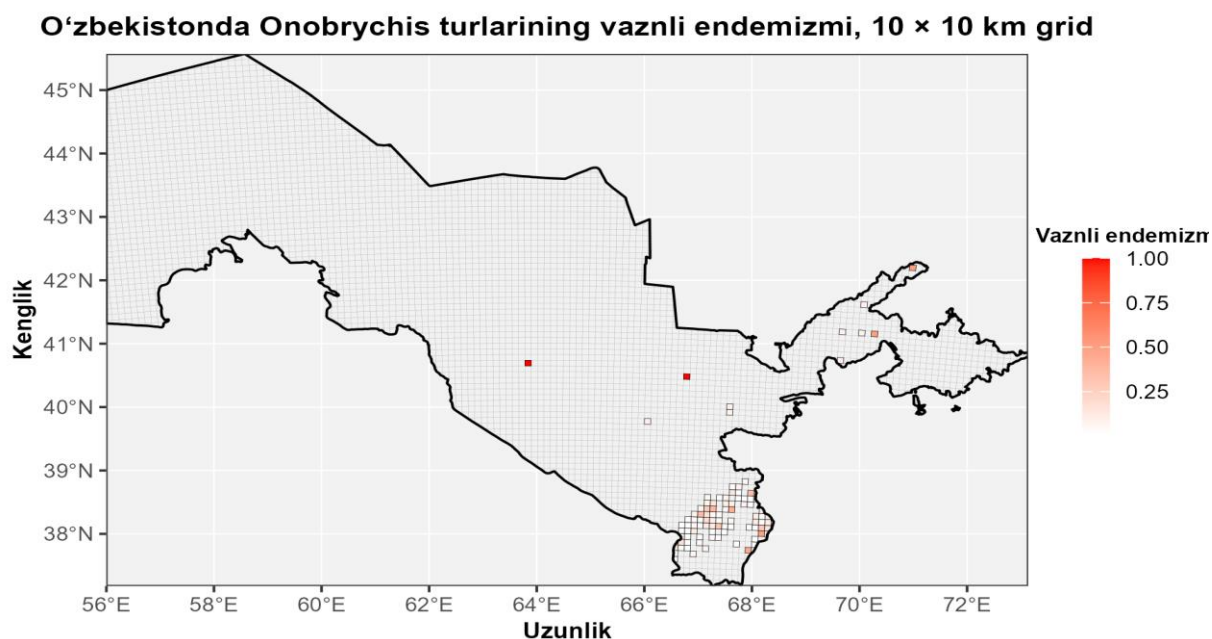
4 844 ta grid katakdan 95 tasida kamida bitta tur qayd etildi, ya’ni bandlik 1.96% ni tashkil etdi. Band gridlarda turlar soni 1 dan 5 gacha o‘zgardi. Eng yuqori SR Bobotog‘–Surxondaryo vodiysi tog‘oldi sektorida va Boysun–Boysuntog‘ hududida kuzatildi (2-rasm). Birinchi hotspotda *O. baldshuanica*, *O. chorassanica*, *O. grandis*, *O. micrantha* va *O. pulchella*; ikkinchi hotspotda esa *O. chorassanica*, *O. echidna*, *O. grandis*, *O. micrantha* va *O. pulchella* birgalikda uchradi.



2-rasm. O‘zbekistonda *Onobrychis* turlari boyligi: 10 × 10 km grid asosidagi SR qiymatlari.

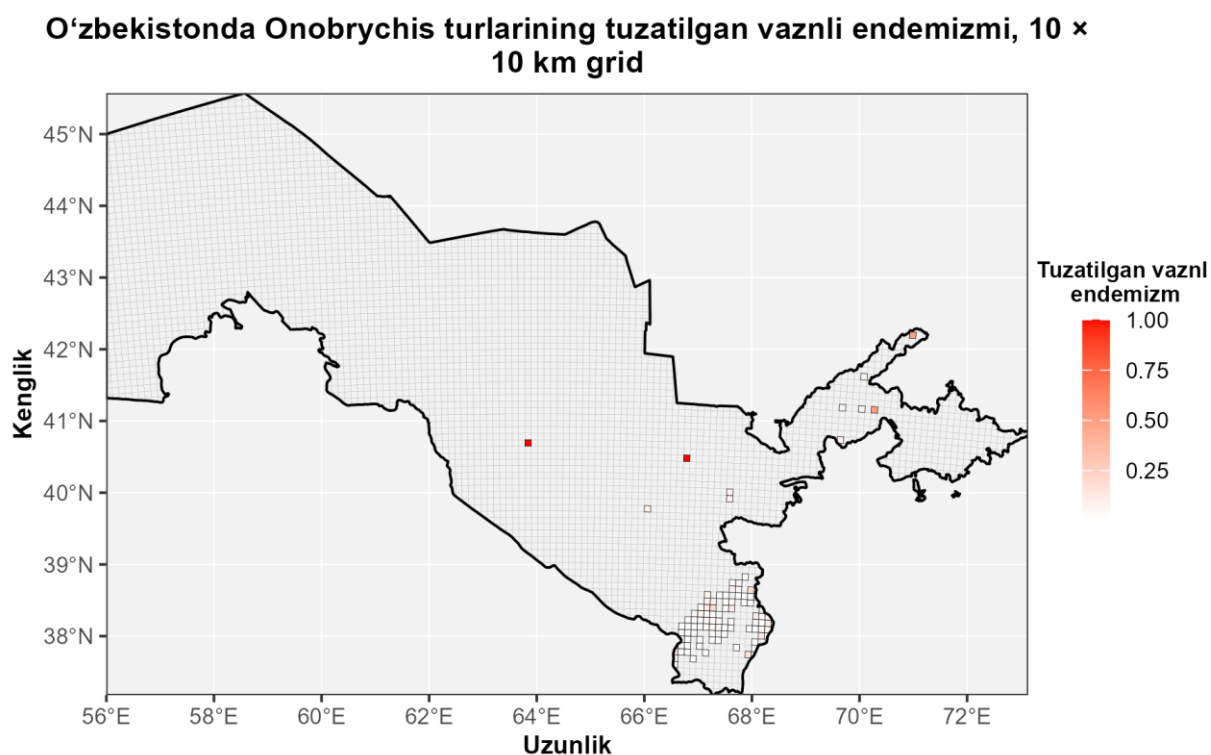
Turlar bo‘yicha fazoviy qamrov keskin farq qildi. *O. chorassanica* 176 koordinata va 63 grid bilan eng keng qayd etilgan tur bo‘lib, uning asosiy areali Ko‘hitang–Boysun–Hisor–Bobotog‘ kamariga to‘g‘ri keldi. *O. micrantha* 61 koordinata va 37 grid, *O. grandis* 29 koordinata va 18 grid, *O. pulchella* esa 16 koordinata va 13 grid bilan ifodalandi. *O. gontscharovii* va *O. tavernierifolia* faqat bittadan gridda, *O. arenaria* esa ikkita gridda qayd etildi.

Vaznli endemizm xaritasi turlar boyligidan farqli fazoviy ko‘rinishni berdi. WE ning maksimal qiymati Nurota tog‘lari va Qizilqum cho‘l–past tog‘ sektorida kuzatildi (3-rasm). Bu signal mos ravishda *O. gontscharovii* va *O. tavernierifolia* ning mavjud datasetda bittadan grid bilan cheklanganligi bilan bog‘liq.



3-rasm. *Onobrychis* turlarining vaznli endemizmi (WE), 10 × 10 km grid asosida.

CWE ham Nurota va Qizilqum lokalitetlarini maksimal qiymatlar bilan ajratdi; bu kataklarda WE va CWE 1.0 ga teng bo‘ldi. G‘arbiy Tyanshandagi *O. arenaria* lokalitetlari uchun WE va CWE 0.5 ni tashkil etdi (4-rasm). Demak, O‘zbekistondagi eng ko‘p turli kataklar va eng kuchli tor tarqalganlik signallari bir xil hududlarga to‘g‘ri kelmadi.



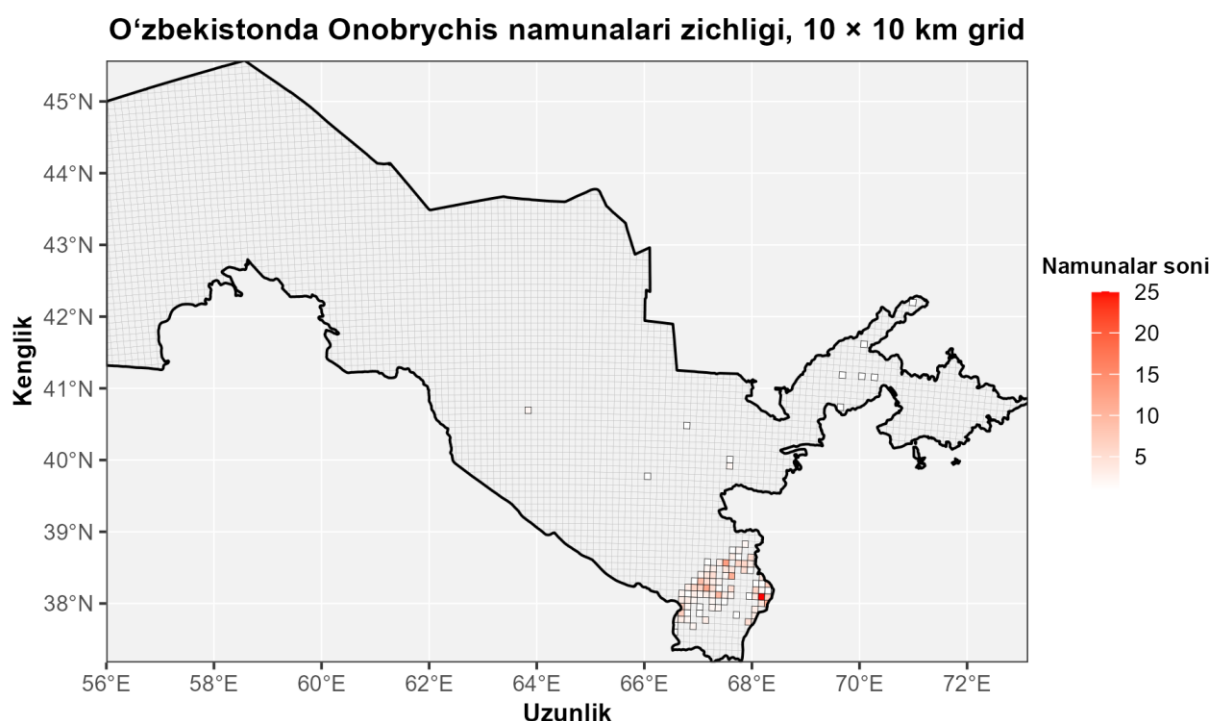
4-rasm. *Onobrychis* turlarining tuzatilgan vaznli endemizmi (CWE), 10 × 10 km grid asosida.

2-jadval. Turlar bo‘yligi va tor tarqalganlik bo‘yicha ajralgan asosiy hududlar.

Hudud	Markaziy koordinata	Asosiy ko‘rsatkich	Asosiy turlar
Bobotog‘–Surxondaryo vodiysi tog‘oldi sektori	38.0941°N, 68.1785°E	SR = 5	<i>O. baldshuanica</i> ; <i>O. chorassanica</i> ; <i>O. grandis</i> ; <i>O. micrantha</i> ; <i>O. pulchella</i>
Boysun–Boysuntog‘	38.1209°N, 67.3810°E	SR = 5	<i>O. chorassanica</i> ; <i>O. echidna</i> ; <i>O. grandis</i> ; <i>O. micrantha</i> ; <i>O. pulchella</i>
Nurota tog‘lari	40.4800°N, 66.7892°E	WE = CWE = 1.0	<i>O. gontscharovii</i>
Qizilqum cho‘l–past tog‘ sektori	40.6938°N, 63.8398°E	WE = CWE = 1.0	<i>O. tavernierifolia</i>
G‘arbiy Tyanshan	41.1541°N,	WE = CWE =	<i>O. arenaria</i>

	70.2791°E; 42.1963°N, 70.9887°E	0.5	
--	---------------------------------------	-----	--

Namuna zichligi ham keskin notekis bo‘lib, eng yuqori qiymat Bobotog‘–Surxondaryo vodiysi tog‘oldi sektoridagi bitta gridda 25 ta koordinatani tashkil etdi (5-rasm). Ushbu holat janubiy hotspotlarda haqiqiy floristik boylik bilan birga yig‘ish intensivligi ham yuqori bo‘lganini ko‘rsatadi.



5-rasm. *Onobrychis* koordinatalarining namuna zichligi, 10 × 10 km grid asosida.

Muhokama

Natijalar *Onobrychis* turlarining O‘zbekistondagi fazoviy tarqalishi kuchli mozaik xarakterga ega ekanini ko‘rsatdi. Janubiy O‘zbekistonning Boysun–Ko‘hitang–Hisor–Bobotog‘ kamari turlar boyligining asosiy markazi bo‘lib, bu holat hududdagi balandlik, ekspozitsiya, substrat va namlik sharoitlarining qisqa masofalarda almashinishi bilan izohlanishi mumkin. Turkumning Eron–Turon tog‘- dasht landshaftlari bilan bog‘liqligi avvalgi filogenetik va floristik ishlarda ham qayd etilgan (Ahangarian va boshq., 2007; Amirahmadi va boshq., 2016).

Boylik hotspotlari va WE/CWE markazlarining ajralishi konservatsion rejalashtirish uchun muhimdir. Boysun va Bobotog‘ ko‘plab turlar birga yashaydigan hududlar bo‘lsa, Nurota va Qizilqumda lokal hamda kam qayd etilgan taksonlar mavjud. Ayniqsa *O. tavernierifolia* ning Qizilqumda yuqori WE/CWE signali avvalgi populyatsion tadqiqotlarda uning kamyob efemer

va alohida muhofaza ahamiyatiga ega tur sifatida baholanganiga mos keladi (Shomurodov va boshq., 2021).

Shu bilan birga, bitta yoki ikkita koordinataga asoslangan maksimal endemizm qiymatlarini ehtiyotkorlik bilan talqin qilish lozim. Mazkur ko‘rsatkichlar real tor areallilikni ko‘rsatishi mumkin, biroq herbariy va dala ma’lumotlarining yetishmasligi ham xuddi shunday signal hosil qiladi. O‘zbekiston floristik ma’lumotlarini muntazam raqamlashtirish va georeferensiyalash kamyob turlar hamda muhim o‘simlik hududlarini aniqroq baholash uchun zarur (Tojibaev va boshq., 2014).

Sampling zichligining Surxondaryoda yuqoriligi ham natijalarni talqin qilishda hisobga olinishi kerak. Kam o‘rganilgan Nurota, Qizilqum va G‘arbiy Tyanshan sektorlarida takroriy dala tadqiqotlari o‘tkazilsa, ayrim turlarning grid-asosli areali kengayishi va WE/CWE qiymatlari pasayishi mumkin. Demak, ushbu ko‘rsatkichlar yakuniy IUCN bahosi emas, balki maqsadli monitoring va yangi yig‘imlar uchun ustuvor signal hisoblanadi.

Muhofaza strategiyasi ikki yo‘nalishni birlashtirishi kerak: birinchidan, ko‘p turli janubiy tog‘ kamarlarini umumiy floristik hotspot sifatida saqlash; ikkinchidan, *O. gontscharovii*, *O. tavernierifolia* va *O. arenaria* kabi kam koordinatali turlarning lokal populyatsiyalarini alohida tekshirish. Kamyob turlarni muhofaza qilishda endemizm va introduksiya muvaffaqiyatini birgalikda hisobga olish zarurligi O‘zbekiston sharoitida ham ta’kidlangan (Volis va boshq., 2023).

Xulosa

O‘zbekistonda *Onobrychis* turlarining eng yuqori mahalliy boyligi Boysun–Ko‘hitang–Hisor–Bobotog‘ tog‘ kamarida jamlangan. Biroq grid-asosli tor tarqalganlikning eng kuchli signallari Nurota tog‘lari va Qizilqumda qayd etildi. Turlar boyligi va endemizm markazlarining fazoviy ajralishi faqat bitta ko‘rsatkichga asoslangan muhofaza rejalari yetarli emasligini ko‘rsatadi. Janubiy floristik hotspotlarni saqlash bilan birga, kam koordinatali lokal taksonlarni qayta inventarizatsiya qilish va ularning populyatsion holatini dala sharoitida tekshirish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

Abdullaeva, M. N., Vinogradova, R. M., Kamelin, R. V., Kovalevskaya, S. S., Li, A. D., Linczevsky, I. A., Nabiev, M. M., Pakhomova, M. G., Prator, U. P., Sarkisova, S. A., Tulyaganova, M., Filimonova, Z. N., Khassanov, U. K., Tsukervanik, T. I., & Shermatov, G. M. (1981). *Opredelitel’ rastenii Srednei Azii: kriticheskii konspekt flory*. Tom VI. Leguminosae. Fan.

Ahangarian, S., Kazempour-Osaloo, S., & Maassoumi, A. A. (2007). Molecular phylogeny of the tribe Hedysareae with special reference to *Onobrychis* (Fabaceae) as inferred from nrDNA ITS sequences.

Amirahmadi, A., Kazempour-Osaloo, S., Kaveh, A., Maassoumi, A. A., & Naderi, R. (2016). The phylogeny and new classification of the genus *Onobrychis* (Fabaceae–Hedysareae):

evidence from molecular data. *Plant Systematics and Evolution*, 302, 1445–1456.
<https://doi.org/10.1007/s00606-016-1343-1>

Graham, P. H. (2008). Ecology of the root-nodule bacteria of legumes. In *Nitrogen-Fixing Leguminous Symbioses* (pp. 23–58). Springer.

R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

Shomurodov, H. F., Abduraimov, O. S., Khayitov, R. S., & Saribaeva, S. U. (2021). Assessment of the state of *Onobrychis tavernierifolia* Stocks ex Boiss. cenopopulations in southwestern Kyzylkum, Uzbekistan. *American Journal of Plant Sciences*, 12, 1043–1050.
<https://doi.org/10.4236/ajps.2021.127072>

Tojibaev, K., Beshko, N., Karimov, F., Batoshov, A., Turginov, O., & Azimova, D. (2014). The database of the flora of Uzbekistan. *Journal of Arid Land Studies*, 24(1), 157–160.

Volis, S., Belolipov, I. V., Asatulloev, T., & Turgunov, M. (2023). Role of endemism and other factors in determining the introduction success of rare and threatened species in Tashkent Botanical Garden. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 4(2), 325–334.