

**INULA L. TURKUM TURLARINING GEOREFERENS
MA`LUMOTLARI ASOSIDA EKOMINTAQAVIY TAHLIL QILISH**

Ermatova Gulzoda Zakirdjanovna

Andijon davlat universiteti Ekologiya va barqaror rivojlanish kafedrası katta o‘qituvchisi

gulzoda1712@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-0242-3169>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18982287>

Annotatsiya: Ekologik mintaqalar o‘simlik turlarining geografik tarqalishini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Jumladan olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki *Inula* turkumiga mansub turlarning Markaziy Osiyo ekomintaqalari bo‘yicha notekis tarqalganligini ko‘rsatdi. Ekomintaqalarga asoslangan tahlil natijasiga asoslangan holda *Inula* turlari Markaziy Osiyoning 8 ta ekomintaqasida turli balandlik diapazonlarida tarqalganligi aniqlandi. Shuningdek, mazkur tadqiqot doirasida *Inula* turkumiga mansub turlarning turli ekomintaqalar bo‘yicha tarqalish xususiyatlari, ekologik moslashuvi hamda ayrim turlar areallarining qisqarish tendensiyalari ilmiy jihatdan baholandi.

Kalit so‘zlar: *Inula* L., ekologik mintaqalar, georeferens, ekologik makon, biom, geografik tarqalish.

Аннотация: Экологические регионы являются одним из ключевых факторов, определяющих географическое распределение видов растений. Проведённые анализы показали, что виды рода *Inula* характеризуются неравномерным распределением по экорегионам Центральной Азии. В результате экорегионального анализа установлено, что виды *Inula* распространены в пределах восьми экорегионов Центральной Азии и приурочены к различным высотным диапазонам. Кроме того, в рамках данного исследования были научно оценены особенности распределения видов рода *Inula* по различным экорегионам, их экологическая адаптация, а также тенденции сокращения ареалов отдельных видов.

Ключевые слова: *Inula* L., экологические регионы, геореференция, экологическое пространство, биом, географическое распространение.

Abstract: Ecoregions are among the key factors determining the geographical distribution of plant species. The analyses conducted revealed that species of the genus *Inula* exhibit an uneven distribution across the ecoregions of Central Asia. Based on the ecoregion-based analysis, it was determined that *Inula* species are distributed across eight ecoregions of Central Asia, occupying a wide range of altitudinal gradients. Furthermore, within the framework of this study, the distributional patterns of *Inula* species across different ecoregions, their ecological adaptations, and the trends of range contraction observed in certain species were scientifically evaluated.

Keywords: *Inula* L., ecological regions, georeferencing, ecological niche, biome, geographical distribution.

Ekomintaqalar – o‘ziga xos tabiiy hamjamiyatlar va turlar majmuasiga ega bo‘lgan nisbatan yirik quruqlik birliklaridir. “Ekomintaqa” konsepsiyasi 2001-yilda Olson va boshq tomonidan ishlab chiqilgan [1]. Ekomintaqalar butun sayyora bo‘ylab Sahroi Kabir kabi ulkan cho‘llardan tortib, Tinch okeanining sharqiy qismidagi kichik Klipperton oroligacha fauna va flora turlarining keng doirasidagi tarqalishini aks ettiradi. Mazkur ekomintaqalar asosan tabiatni muhofaza qilish bo‘yicha amaliy choralar uchun mo‘ljallangan bo‘lsa-da, ular klassik biogeografiya asoslariga tayanadi va dunyo bo‘ylab 1000 dan ortiq biogeograflar, taksonomlar, tabiatni muhofaza qilish biologlari hamda ekologlar bilan hamkorlikda ishlab chiqilgan. Shu sababli, ekomintaqalar yog‘in miqdori va harorat kabi yirik biofizik ko‘rsatkichlarga asoslangan global yoki mintaqaviy modellarga (Holdridge, 1967; Walter & Box, 1976; Bailey, 1998) [2;3;4], o‘simlik qoplamasi tuzilishiga (UNESCO, 1969; de Laubenfels, 1975; Schmidthüsen, 1976) [5;6;7] yoki masofadan zondlash ma’lumotlarining spektral belgilariga (Defries et al., 1995; Loveland & Belward, 1997) tayangan birliklarga nisbatan turlar va hamjamiyatlarning haqiqiy tarqalishini aniqroq aks ettiradi [8;9;10].

Olson va boshq. (2001) yer quruqlik qismini 14 ta biom va 8 ta biogeografik realmga ajratgan. Ular ichida 867 ta ekomintaqa ajratilgan. Bu Dasmann (1974) tomonidan aniqlangan 198 ta biotik provinsiya va Udvardy (1975) tomonidan taklif etilgan 193 ta birlik bilan solishtirganda, aniqlik

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

darajasining taxminan to‘rt barobar oshganini ko‘rsatadi. Aniqlikning oshishi ayniqsa tropik mintaqalarda (Saraton va O‘g‘oq tropiklari oralig‘ida) yaqqol namoyon bo‘ladi: Dasmann (1974) va Udvardy (1975) bu hududlarda mos ravishda 115 va 117 ta birlikni ajratgan bo‘lsa, ekomintaqalar xaritasida 463 ta birlik aniqlangan.

Hazen & Anthamatten (2004) olib borgan tadqiqotlarida Global miqyosda muhofaza qilinadigan hududlar bo‘yicha ekologik mintaqalarning tasviri ishlab chiqilgan. Ushbu tadqiqotda Olson va boshq. (2001) tomonidan ishlab chiqilgan ekomintaqalar konsepsiyasi va xaritasiga qo‘shimcha ravishda “qoya va muzliklar” hamda “ko‘llar va daryolar” biomlari ajratilgan [11].

Ekologik mintaqalar o‘simlik turlarining geografik tarqalishini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Shu bois, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi dorivor va manzarali ahamiyatga ega bo‘lgan *Inula* turkumiga mansub *I. grandis*, *I. glauca*, *I. helenium*, *I. macrolepis*, *I. rhizocephalan* hamda *I. rhizocephaliformis* turlarining Markaziy Osiyo ekomintaqalarida tarqalishi va o‘shish xususiyatlarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot jarayonida Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston hududida uchraydigan *Inula* turkumining yuqorida qayd etilgan olti turiga mansub jami 301 ta gerbariy namunalarning georeferensiyalangan ma‘lumotlaridan foydalanildi. Ushbu ma‘lumotlar asosida Markaziy Osiyoning 37 ta ekomintaqasini qamrab olgan holda *Inula* turlarining tarqalish xaritalari tuzildi [12;13;14;15;16].

Tadqiqot natijalari *Inula* turkumiga mansub turlarning Markaziy Osiyo ekomintaqalari bo‘yicha notekis tarqalganligini ko‘rsatdi. Xususan, Hisor–Oloy ochiq o‘rmonzorlari ekomintaqasida (Gissaro-Alai open woodlands – GAOW) *Inula* turkumining barcha 6 ta turi uchrashi qayd etildi. Oloy–G‘arbiy Tyan-Shan yaylovlari ekomintaqasida (Alai–Western Tian Shan steppe – AWTSS) esa 4 ta turning tarqalganligi aniqlandi. Badxiz va Qorabil yarim cho‘llari (Badghyz and Karabil semi-desert – BKSD), Tyan-Shan tog‘ etaklaridagi qurg‘oqchil yaylovlar (Tian Shan foothill arid steppe – TSFAS), Tyan-Shan tog‘ yaylovlari va o‘tloqlari (Tian Shan montane steppe and meadows – TSMSM), shuningdek Tyan-Shan tog‘larining ignabargli o‘rmonlari (Tian Shan montane conifer forests – TSMCF) ekomintaqalarida *Inula* turkumiga mansub 2 tadan turning mavjudligi qayd etildi.

Pomir tog‘ cho‘llari va tundra ekomintaqasida (Pamir alpine desert and tundra – PADT) hamda Oltoy yaylovlari va yarim cho‘llarida (Altai steppe and semi-desert – ASSD) esa *Inula* turkumining faqat 1 tadan turi uchrashi aniqlandi. Mazkur natijalar *Inula* turlarining ekologik moslashuvchanligi va ayrim ekomintaqalarning ushbu turkum vakillari uchun muhim areal hisoblanishini ko‘rsatadi hamda ularning tarqalishida relyef, iqlim va o‘simlik qoplami kabi ekologik omillarning muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi.

Ekomintaqalarga asoslangan tarqalish xaritalarini tahlili natijasida Markaziy Osiyoning 8 ta ekomintaqasida, turli balandlik diapazonlarida *Inula* turkumiga mansub turlarning o‘shishi aniqlandi. Jumladan, *I. grandis* 7 ta, *I. rhizocephala* 6 ta, *I. helenium* 3 ta, *I. macrolepis* 2 ta, *I. glauca* hamda *I. rhizocephaliformis* esa mazkur ekomintaqalarning faqat bittasida uchrashi qayd etildi.

O‘zbekiston Milliy Gerbariyi (TASH) fondlarida saqlanayotgan gerbariy namunalari asosida shakllantirilgan georeferenslangan ma‘lumotlar bazasi hamda dala kuzatuvlari natijalaridan olingan ma‘lumotlar, shuningdek, yuqorida keltirilgan natijalarga tayangan holda, *Inula* turkumiga mansub har bir turning fazoviy tarqalish xaritalari ishlab chiqildi. Ushbu ma‘lumotlarning kompleks integratsiyasi mazkur tadqiqotning ilmiy-metodik asosini tashkil etadi.

Ba‘zi tabiiy hududlar uzoq yillar davomida qishloq ho‘jalik ekinlarini ekish, yangi sanoat zonalarini barpo etish va boshqa antropogen omillar ta‘sirida o‘zlashtirilishi natijasida ayrim o‘simlik tularining tabiiy yashash joylari qisman yoki to‘liq yo‘qolib bormoqda. Shu sababli, ushbu tadqiqot doirasida O‘zbekiston Milliy Gerbariyi (TASH) fondida saqlanayotgan ma‘lumotlarga tayangan holda, ilgari qayd etilgan ba‘zi lokatsiyalarda ayrim turlarni uchratmaslik ehtimoli mavjud. Bunday holatlar *Inula* turkumiga mansub ayrim turlarga ham xosdir. Bunda misol qilib, *I. macrolepis* turini qayd etish mumkin. *I. macrolepis* turini ilgari qayd etilgan joylar Samarqand yaqinidagi K. Chumuchlyk, Siob daryosi bo‘yidagi zavod atrofidagi hududlar (Окр. г. Самарканд. К. Чумучлык, заводь р. Сиаб.) va Zarafshon vodiysi, Kara-Su daryosi bo‘yida Chupan-Ata atrofi (Самарканд. Долина Зеравшана, вдоль Карасы у Чупан-Ата.) da amalga oshirilgan dala tadqiqotlarida ushbu tur uchramadi.

Xulosa qilib aytganda, ekomintaqalar konsepsiyasi asosida olib borilgan tahlillar *Inula* turkumiga mansub turlarning Markaziy Osiyo ekomintaqalari bo‘yicha notekis tarqalganligini ko‘rsatdi. Georeferensiyalangan 301 ta gerbariy namunasi va dala kuzatuvlari natijalariga asoslanib, *Inula* turkumiga mansub 6 ta turning Markaziy Osiyoning 37 ta ekomintaqasi doirasida tarqalish xaritalari ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari Hisor–Oloy ochiq o‘rmonzorlari ekomintaqasi (GAOW) ushbu turkum vakillari uchun eng muhim areallardan biri ekanligini ko‘rsatdi, chunki mazkur hududda *Inula*

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

turkumining barcha o‘rganilgan 6 ta turi qayd etildi. Oloy–G‘arbiy Tyan-Shan yaylovlari ekomintaqasida (AWTSS) 4 ta turning tarqalganligi aniqlanib, ushbu ekomintaqaning ham turkum vakillari uchun muhim ekologik makon ekanligi tasdiqlandi.

Ekomintaqalarga asoslangan tahlil natijasida *Inula* turlari Markaziy Osiyoning 8 ta ekomintaqasida turli balandlik diapazonlarida tarqalganligi aniqlandi. Jumladan, *I. grandis* va *I. rhizocephala* eng keng tarqalgan turlar bo‘lib, mos ravishda 7 va 6 ta ekomintaqada uchrashi qayd etildi, *I. glauca* va *I. rhizocephaliformis* esa tor arealga ega turlar sifatida ajralib turdi.

O‘zbekiston Milliy Gerbariyi (TASH) fondlarida saqlanayotgan tarixiy gerbariy ma’lumotlari va zamonaviy dala tadqiqotlari natijalarini taqqoslash ayrim turlarning ilgari qayd etilgan lokatsiyalarda hozirda uchramasligini aniqlash imkonini berdi. Xususan, *I. macrolepis* turining ayrim tarixiy uchrash joylarida qayd etilmasligi antropogen omillar ta’sirida tabiiy yashash joylarining qisqarayotganini tasdiqlaydi. Mazkur tadqiqot doirasida *Inula* turkumiga mansub turlarning Markaziy Osiyo ekomintaqalari bo‘yicha tarqalish xususiyatlari, ekologik moslashuvi hamda ayrim turlar areallarining qisqarish tendensiyalarini aniqlashga imkon berdi. Olingan natijalar ushbu turkum vakillarini muhofaza qilish, ularning genofondini saqlash va kelgusidagi floristik hamda ekologik tadqiqotlar uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., ... & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11), 933-938.
2. Holdridge LR. 1967. Life Zone Ecology. San Jose (Costa Rica): Tropical Science Center.
3. Walter H, Box E. 1976. Global classification of natural terrestrial ecosystems. *Vegetatio* 32: 75–81.
4. Bailey RG. 1998. Ecoregions: The Ecosystem Geography of Oceans and Continents. New York: Springer-Verlag.
5. [UNESCO] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 1969. A Framework for a Classification of World Vegetation. Paris: UNESCO. UNESCO SC/WS/269.
6. De Laubenfels DJ. 1975. Mapping the World’s Vegetation: Regionalization of Formations and Flora. Syracuse (NY): Syracuse University Press.
7. Schmidthüsen J. 1976. Atlas zur biogeographie. Mannheim (Germany): Bibliographisches Institut.
8. Defries R, Hansen M, Townshend J. 1995. Global discrimination of land cover types from metrics derived from AVHRR Pathfinder data. *Remote Sensing of the Environment* 54: 209–222.
9. Loveland TR, Belward AS. 1997. The IGBP-DIS global 1 km land cover data set, DISCover first results. *International Journal of Remote Sensing* 18: 3289–3295.
10. Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., ... & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11), 933-938.
11. Hazen, H. D., & Anthamatten, P. J. (2004). Representation of ecological regions by protected areas at the global scale. *Physical Geography*, 25(6), 499-512.
12. POWO (2023) Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:329837-2>.
13. Plantarium (2022) Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. 2007—2022. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en.html>
14. Thiers, B. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff; New York Botanical Garden: New York, NY, USA, 1998. Available online: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih> (accessed on 11 August 2022). <https://plant.depo.msu.ru/>.
15. INaturalist (<https://www.inaturalist.org/>),
16. GBIF (2023) The Global Biodiversity Information Facility <https://www.gbif.org/https://www.gbif.org/species/3148323>.