UO‘K 582.675.1:581.93

O‘ZBEKISTON FLORASIDAGI *PARRYA* KAMYOB VA ENDEM TURLARINING MUHOFAZASI

F.M. Madaminov, K.Sh. Tojibayev, F.I. Karimov, Z.Z. Qosimov

Maqolada O‘zbekiston florasida tarqalgan Parrya kamyob, endem turlarining mavjud fondlarda saqlanayotgan va dala tadqiqotlari davomida yig‘ilgan gerbariy namunalariga asoslangan holda O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi talablari va xalqaro (IUCN) mezonlar bo‘yicha baholash natijalari ko‘rsatilgan. Muhofazaga muhtoj turlarning tarqalish xaritasi, qo‘riqxonalarda saqlanib qolgan turlarning hozirgi holati va turlarning balandlik diapazonidagi tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: *Parrya, populyatsiya, endem, Qizil kitob, IUCN, GeoCAT, balandlik gradiyenti*.

В статье приведены результаты оценки редких и эндемичных видов Parrya, распространенных во флоре Узбекистана, на основе гербарных образцов, хранящихся в имеющихся фондах и собранных в ходе полевых исследований, на основании требований Красной книги Республики Узбекистан и согласно международным (IUCN) критериям. Кроме того, представлена карта распространения видов, нуждающихся в охране, современное состояние видов, сохранившихся в заповедниках, и структура видов в высотном диапазоне.

Ключевые слова: *Parrya, популяция, эндем, Красная книга, IUCN, GeoCAT, градиенты высоты.*

Kirish

O‘zbekiston hududi Pomir-Oloy va G‘arbiy Tiyon-Shon tog‘ tizmalarini bir-biriga bog‘lab turadigan hududlardan biri sanaladi. Bu floraning umumiy tarkibi va ayni paytda tor tarqalish arealiga ega bo‘lgan kamyob hamda endem turlar xilmaxilligi ortishiga ta’sir ko‘rsatuvchi omillardan biri hisoblanadi. Shuningdek, O‘rta Osiyo, jumladan, O‘zbekiston *Allium* L., *Cousinia* Cass., *Gagea* Salisb., *Tulipa* L., *Oxytropis* DC., Hedysarum L. kabi turkumlar uchun turlar xilmaxilligi va kelib chikish markazlaridan biridir [11]. Ushbu turkumlar qatoriga Parrya R.Br. turkumi ham kiritiladi.

Parrya turkumi o‘ziga xos taksonomik va nomenklaturaviy tarixga ega. Uning tarkibiga kiradigan turlarning aksariyat qismi *Achoriphragma* Soják, *Neuroloma* Andrz. ex DC. va *Pseudoclausia* Popov turkumlariga mansub bo‘lgan. Oxirgi ma’lumotlarga ko‘ra, *Parrya* s.l. 42 turni o‘z ichiga oladi [1]. Turlar tarkibi bo‘yicha O‘rta Osiyo yetakchilik qiladi (35 tur): Qozog‘istonda 21, Qirg‘izistonda 18, Tojikistonda 13, Afg‘onistonda 6 tur, O‘zbekistonda esa 18 tur (umumiy turlarning 43 %i) qayd etilgan [19]. Bu esa turlarning kelib chiqishi va xilmaxilligi bo‘yicha yetakchilik O‘rta Osiyoda ekanligini ko‘rsatadi [18,19].

Hozirda tadqiqotlarimizning asosiy qismi Parrya turkumining taksonomik, ekologik va geografik tahliliga qaratilgan. *Parrya* turkumiga kiruvchi kamyob va endem turlarni muhofaza qilishga qaratilgan maqsadli tadqiqotlar olib borilmagan. Shularni hisobga olgan holda, *Parrya* turkumiga kiruvchi kamyob va endem turlarni IUCN (International Union for the Conservation of Nature) ro‘yxatining mezonlari bo‘yicha baholash, bioiqlimiy modellarini yaratish va ularni muhofaza qilish choralarini amalga oshirish masalalariga diqqat qaratildi.

Tadqiqot materiallari va metodlari

Tadqiqot obyekti sifatida turkumining 6 ta kamyob va endem turlari olindi. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobining so‘nggi (2019) nashriga mazkur turkumning 4 ta turi (*P. kuramensis, P. saxifraga, P. sarawschanica, P. tschimganica*) kiritilgan [19]. Qolgan 2 ta tur (*P. nuratensis, P. pjataevae*) Botanika institutida 2018–2019 yillarda bajarilgan MU-FZ-20171025199 raqamli “O‘zbekiston florasi endemlarining zamonaviy konspektini tuzish” ilmiy loyihasi konspektida endem sifatida keltirilgan turlardir [20].

Gerbariy ma'lumotlarini tahlil qilishda O'zbekiston Milliy gerbariysi (TASH), Rossiya Fanlar akademiyasining V.L.Komarov nomidagi Botanika instituti gerbariysi (LE), Fanlar akademiyasi Botanika va fitointroduksiyasi instituti gerbariysi (AA), o'simlik turlarining bioxilmaxillik portali (www.plantarium.ru) va 2019–2022 yillarda Chotqol, Qurama, Nurota, Hisor tizmalaridan terilgan gerbariy namunalaridan foydalanildi.

Jamlangan barcha namunalar Google Earth Pro 7.1 yordamida geobog'landi. Turlarning tarqalishini aks ettiruvchi GAT vositasidagi xaritasi ArcGIS (version 10.6.1) dasturida yaratildi.

Tur va mualliflarning qabul qilingan nomlarini qo'llashda Plant of the World Online (https://powo.science.kew.org/), International Plant Names Index (https://www.ipni.org/) xalqaro bazalaridan foydalanildi.

Tadqiqot obyektlarining kamyoblik maqomini baholashda GeoCaT vositasidan foydalanildi va xaritasi yaratildi.

Turlarning potensial tarqalishi MaxEnt modellashtirish algoritmining 3.4.1 versiyasi bilan modellashtirilgan [6]. Turlarning tarqalishi uchun optimal sharoitga ega maydonlarni belgilashda 10000 tasodifiy fon nuqtalari qo'llanilgan [7]. MaxEnt turning tarqalishi mumkin bo'lgan maydonlarni 0 (eng past ehtimollik taqsimoti)dan 1 gacha (eng yuqori ehtimollik taqsimoti) oraliqda baholangan [8]. Modelda turning mavjudligi haqidagi ma'lumotlarning 75% i o'quv, 25% i test ma'lumotlari sifatida ishlatilgan [4]. Xaritalarda tadqiqot hududi turning o'sish muhitiga moslik darajasiga ko'ra besh toifaga ajratildi. Ular yaroqsiz (0.00–0.20), past mos (0.21–0.40), o'rtacha mos (0.41–0.60), yuqori mos (0.61–0.80) va juda yuqori mos (0.81–0.1) yaroqlilikga ega bo'lgan maydonlardan iborat [14].

Iqlim o'zgarishlari bo'yicha hukumatlararo panel (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC AR6) oltinchi hisobotida keltirilgan WCRP birlashtirilgan modellararo taqqoslash loyihasi (6-bosqich) CMIP6 [3] simulyatsiyalarining yangilangan umumiy ijtimoiy-iqtisodiy yo'llar (Shared Socio-economic Pathways (SSPs) [12] SSP1-RCP2.6 (o'rta) va SSP5-RCP8.5 (yuqori) emissiya iqlim ssenariylaridan foydalanilgan. SSP1-RCP2.6 aholi o'sishining o'rtacha darajasini va juda past issiqxona gazlari konsentratsiyasini ifodalovchi optimistik bashoratni tavsiflaydi; SSP5-RCP8.5 esa aholining yuqori o'sishi va issiqxona gazlari konsentratsiyasining yuqori darajasi bilan tavsiflangan pessimistik prognozni ifodalaydi [13]. Bunda turlarning kelajakda potensial tarqalishini bashorat qilish uchun o'rta muddatli global iqlim o'zgarishlariga (2041–2060 y.) tegishli iqlim simulyatsiyalari tanlangan.

Turlarning bioiqlimiy modelini yaratish va ularning potensial tarqalishiga iqlim o'zgarishining ta'sirini bashorat qilish uchun 44 ta atrof-muhit o'zgaruvchilari o'rtasida ArcGIS dasturining SDMtoolbox panelida korrelyatsiya tahlili o'tkazilgan [2] va korrelyatsiya koeffitsiyenti +0,8 dan yuqori bo'lgan o'zgaruvchilar olib tashlanib [10], korrelyatsiya koeffitsiyenti past bo'lgan 18 ta o'zgaruvchilar ajratib olingan (1-jadval).

1-jadval

Atrof-muhit o'zgaruvchilarining korrelyatsiya koeffitsiyenti

	altitude	aridityIndexThornthr	bio7	bio11	bio12	bio13	bio18	climaticMoist	GloAspectCIE	GloAspectCIN	GloAspectCIS	GloAspectCIW	GloSlopesCI3	GloSlopesCI4	GloSlopesCI5	GloSlopesCI6	GloSlopesCI7	GloSlopesCI8
altitude	1	-0,16156	0,28078	-0,12573	0,27509	0,21548	-0,52203	0,04413	0,24922	0,27599	0,27197	0,23959	-0,1788	0,10003	0,23964	0,36917	0,41732	0,46199
aridityIndexThorn	-0,16156	1	0,3178	-0,18521	0,5187	0,3935	0,20921	-0,74618	-0,14212	-0,10395	-0,11101	-0,1231	0,1014	-0,0281	-0,09988	-0,19343	-0,20871	-0,22606
bio7	0,28078	0,3178	1	-0,28456	0,5137	0,7464	0,28992	-0,08347	0,07276	0,10528	0,10836	0,07683	0,01229	0,08575	0,11458	0,12494	0,10117	0,04617
bio11	-0,12573	-0,18521	-0,28456	1	-0,27327	-0,15932	-0,3107	0,25887	0,05139	0,02628	0,05207	0,07965	-0,07471	0,00413	0,03994	0,08182	0,11195	0,13268
bio12	0,27509	0,5187	0,5137	-0,27327	1	0,4989	0,02525	-0,58152	-0,02662	0,02163	0,0195	0,00026	0,04862	0,07101	0,07166	0,01333	-0,05272	-0,11742
bio13	0,21548	0,3935	0,7464	-0,15932	0,4989	1	0,32583	-0,06837	0,07264	0,08799	0,10332	0,084	-0,04277	0,05217	0,10159	0,13492	0,15268	0,08959
bio18	-0,52203	0,20921	0,28992	-0,3107	0,02525	0,32583	1	0,01712	-0,13386	-0,12537	-0,1265	-0,13715	0,16381	-0,02132	-0,12555	-0,22221	-0,24326	-0,29008
climaticMoisture.b	0,04413	-0,74618	-0,08347	0,25887	-0,58152	-0,06837	0,01712	1	0,13842	0,09221	0,10886	0,13527	-0,12323	-0,00631	0,07067	0,18598	0,25595	0,26683
GloAspectCIE	0,24922	-0,14212	0,07276	0,05139	-0,02662	0,07264	-0,13386	0,13842	1	0,10962	0,07835	-0,14516	0,06594	0,24984	0,25825	0,287	0,25358	0,19824
GloAspectCIN	0,27599	-0,10395	0,10528	0,02628	0,02163	0,08799	-0,12537	0,09221	0,10962	1	-0,13603	0,07282	0,11941	0,27186	0,26057	0,27452	0,22795	0,17217
GloAspectCIS	0,27197	-0,11101	0,10836	0,05207	0,0195	0,10332	-0,1265	0,10886	0,07835	-0,13603	1	0,10104	0,10088	0,279	0,25993	0,26917	0,23263	0,18769
GloAspectCIW	0,23959	-0,1231	0,07683	0,07965	0,00026	0,084	-0,13715	0,13527	-0,14516	0,07282	0,10104	1	0,0618	0,24793	0,25881	0,28485	0,24805	0,20626
GloSlopesCI3	-0,1788	0,1014	0,01229	-0,07471	0,04862	-0,04277	0,16381	-0,12323	0,06594	0,11941	0,10088	0,0618	1	0,17301	-0,21961	-0,37755	-0,36975	-0,31083
GloSlopesCI4	0,10003	-0,0281	0,08575	0,00413	0,07101	0,05217	-0,02132	-0,00631	0,24984	0,27186	0,279	0,24793	0,17301	1	0,48096	0,04195	-0,15118	-0,17283
GloSlopesCI5	0,23964	-0,09988	0,11458	0,03994	0,07166	0,10159	-0,12555	0,07067	0,25825	0,26057	0,25993	0,25881	-0,21961	0,48096	1	0,50807	0,04629	-0,08527
GloSlopesCI6	0,36917	-0,19343	0,12494	0,08182	0,01333	0,13492	-0,22221	0,18598	0,287	0,27452	0,26917	0,28485	-0,37755	0,04195	0,50807	1	0,49764	0,07158
sq1	0,41732	-0,20871	0,10117	0,11195	-0,05272	0,15268	-0,24326	0,25595	0,25358	0,22795	0,23263	0,24805	-0,36975	-0,15118	0,04629	0,49764	1	0,43244
sq3	0,46199	-0,22606	0,04617	0,13268	-0,11742	0,08959	-0,29008	0,26683	0,19824	0,17217	0,18769	0,20626	-0,31083	-0,17283	-0,08527	0,07158	0,43244	1

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

3.1. Kamyob va endem turlarning geofazoviy tahlili.

Barcha kamyob turlarning tarqalish darajasi (EOO, Extent of Occurrence), yashash maydoni (AOO, Area of occupancy), IUCN tavsiya etgan 2 m2 radiusda natijalar olindi va turlarning tarqalishini ifodolovchi IUCN tomonidan tavsiya qilingan GeoCAT xaritalari yaratildi (2-jadval, 1-rasm). Turlarning IUCN Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tadqiqotlar quyidagi natijalarni berdi: 4 tur xavf octida (EN) va 2 tur yo‘qolib ketish xavfi octida (CR) ekanligi tavsiflandi. Umumiy turlarning 33.3 % i (6 tur) tahdid ostida (CR, EN) deb baholandi. Ushbu natijalar O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi (2019)ga kiritilgan 4 turning maqomi IUCN toifalari bilan bir xil ekanligini ko‘rsatdi.

2-jadval

***Parrya* turlarining Tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) bo‘yicha baholanish natijalari**

№	Tur nomi	Namunalar soni	EOO km^2	AOO km^2	Toifalar	O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi (2019)	Umumiy tarqalishi	Turlarning gerbariy namunalari saqlanadigan fondlar	Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar nomi
1	*P. kuramensis*	4	0.701	8	CR	1	UZ, TJ	TASH, LE	–
2	*P. saxifraga*	18	835.896	28	EN	2	UZ	TASH, LE, Plantarium	–
3	*P. sarawschanica*	12	4,974.099	32	EN	2	UZ	TASH	Nurota davlat qo‘riqxonasi
4	*P. tschimganica*	52	837.417	40	EN	1	UZ, KG, KZ	TASH, AA, Plantarium	Ugom -Chotqol davlat tabiat milliy bog‘i
5	*P. nuratensis*	25	3,012.090	40	EN	–	UZ	TASH, LE	Nurota davlat qo‘riqxonasi
6	*P. pjataevae*	3	–	8	CR	–	UZ	TASH	–

1. *Parrya kuramensis* Botsch., Novosti Sist. Vyssh. Rast. 278 (1965).

Tip. O‘zbekiston. Южный склон Кураминского хребта, верховья р. Пангаз, северный склон, между валунами, 8.09.1947 г., *Сидоренко 167* (golotip LE).

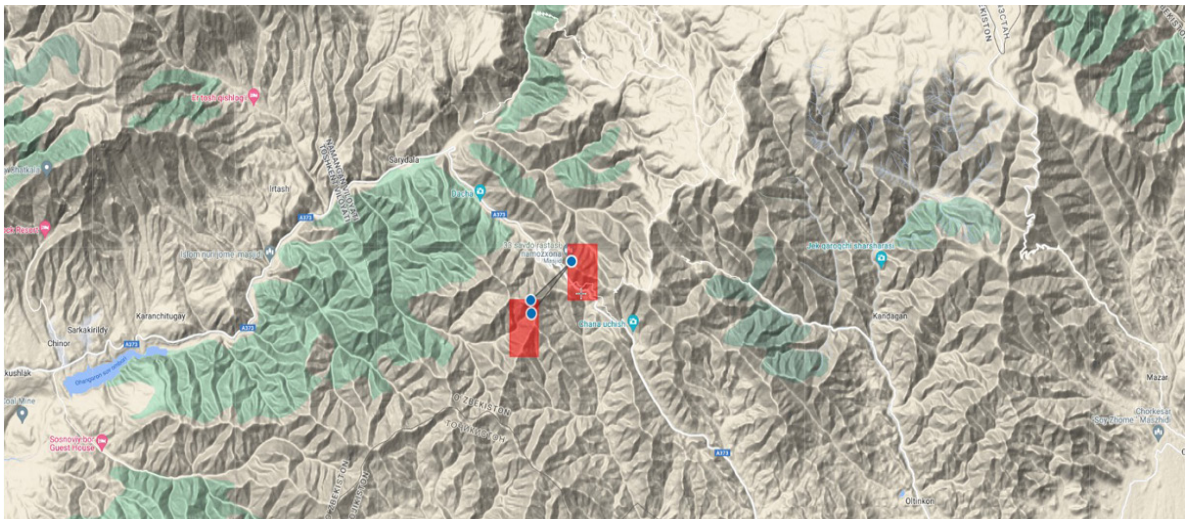
Ekologiyasi. G‘arbiy Tiyon-Shon (Qurama) tizmasida uchrovchi kamyob o‘simlik bo‘lib, tog‘larning yuqori qismida, siyrak archazorlar orasida, shag‘alli tik yonbag‘irlarda 3000–3400 m balandlikda uchraydi. Qo‘zog‘ining tuksizligi bilan P. *schugnana*dan farq qiladi.

Arealining qisqarish sabablari. Turning kamayib ketishiga chorva hayvonlarining boqilishi sabab bo‘lmoqda. Bu tur urug‘idan ko‘payadi. Turni saqlab qolish chora-tadbirlari ishlab chiqilmagan.

O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobidagi (2019) maqomi – 1.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=0.701 km^2, AOO=8.000 км^2 etib belgilangan. Bular 2 km^2 macofada joylashgan o‘cish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Critically Endangered (CR) toifaci bilan baholandi (1-rasm).

Umumiy tarqalishi. Tojikiston, O‘zbekiston.



1-rasm. *Parrya kuramensis* Botsch. GeoCAT xaritasi.

2. *Parrya saxifraga* Botsch. & Vved., Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 3: 15 (1941).

Tip. O‘zbekiston. 3. Тянь-Шань, бассейн р. Ангрен, верховья, по дороге от Орта-Айлыксая в сторону перевала Кен-Саз, на щебнистой почве, 30 июля 1938 г., *Пятаева и Момотов 401* (golotip TASH).

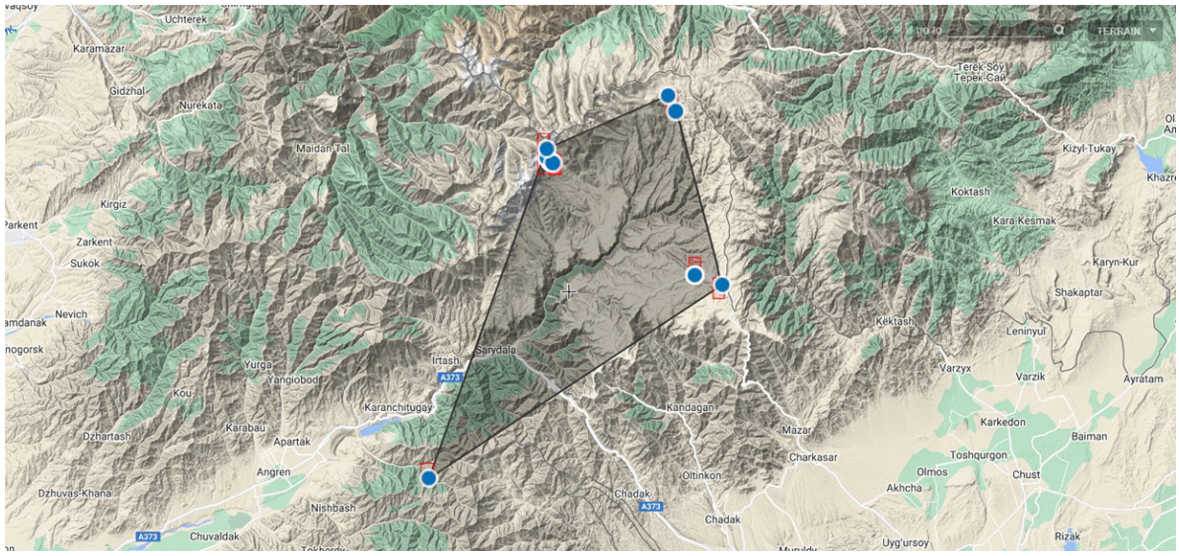
Ekologiyasi. G‘arbiy Tiyon-Shonda tarqalgan endemik o‘simlik bo‘lib, asosan tog‘larning yuqori qismida tuproq-shag‘alli, toshli-shag‘alli yonbag‘irlarda, dovonlarda, 2000-3500 m balandlikdagi shag‘alli yonbag‘irlarda o‘sadi.

Arealining qisqarish sabablari. Ushbu tur urug‘ining unib chiqish darajasi past bo‘lganligi va chorva hayvonlarining boqilishi sababli kamayib bormoqda, hozirda maxsus muhofaza qilish tadbirlari ishlab chiqilmagan.

O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobidagi (2019) maqomi – 2.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=835.896 km^2, AOO=28.000 km^2 etib belgilangan. Bular 2 km^2 macofada joylashgan o‘cish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Endangered (EN) toifaci bilan baholandi (2-rasm).

Umumiy tarqalishi. O‘zbekiston (Toshkent, Namangan viloyatlari: Chotqol va Qurama tizmasidagi Betagalik, Kengsoz va Qo‘ytosh daralarida, Jirdon, Orashon davonlarida).



2-rasm. *Parrya saxifraga* Botsch. & Vved. GeoCAT xaritasi.

3. *Parrya sarawschanica* (Regel & Schmalh.) D.A.German & Al-Shehbaz, Kew Bull. 68(3): 467 (2013).

Tip. Заравщанская долина, Джизманское ущелье, 600–900 м 2 мая 1869 г., *Федченко* (golotip LE).

Mazkur tur ilk bor fanga *Diptychocarpus sarawschanicus* Regel & Schmalh. bo‘lib kiritilgan, taksonomik o‘zgarishlarga binoan D.A. German va Al-Shehbaz tomonidan (2013) *Parrya sarawschanica* (Regel & Schmalh.) D.A. German & Al-Shehbaz turiga o‘tkazilgan.

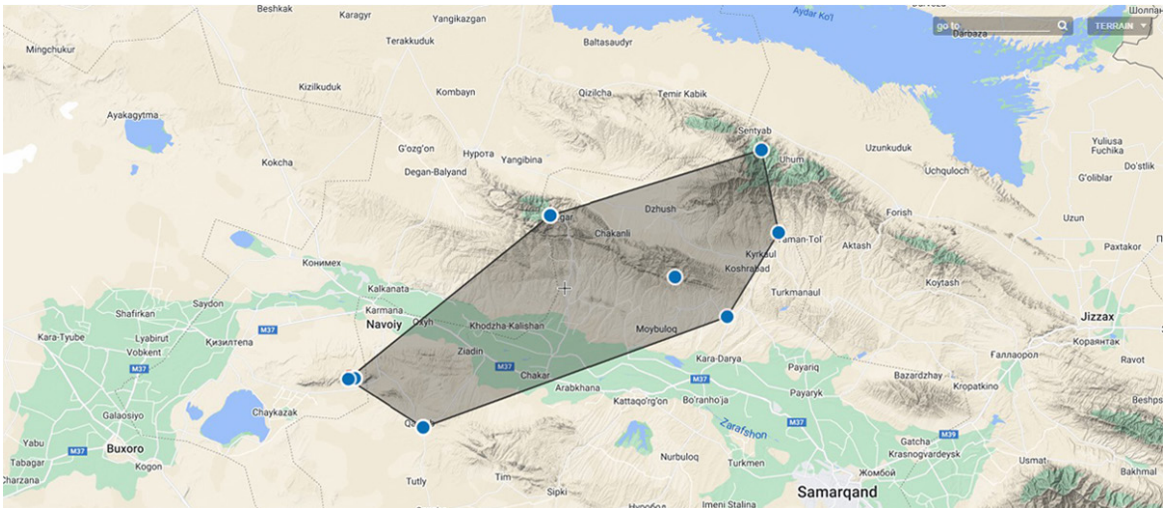
Ekologiyasi: O‘zbekiston janubi-g‘arbiy mintaqasiga xos kamyob o‘simlik bo‘lib, tog‘larning pastki va o‘rta qismlarida, shag‘alli va mayda tuproqli yonbag‘irlarda, buta va siyrak archazorlar orasida 500–2000 m balandikda uchraydi.

Arealining qisqarish sabablari. Bu tur urug‘idan ko‘payadi, chorva hayvonlarining boqilishi turning populyatsiyalari kamayib ketishiga sabab bo‘lmoqda. Nurota davlat qo‘riqxonasida muhofaza qilinadi.

O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobidagi (2019) maqomi – 2.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=4,974.099 km^2, AOO=32.000 km^2 etib belgilangan. Bular 2 km^2 macofada joylashgan o‘cish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Endangered (EN) toifaci bilan baholandi (3-rasm).

Umumiy tarqalishi. O‘zbekiston (Jizzax, Navoiy va Samarqand viloyatlari: Nurota, Oqtog‘ tizmalarida, Xirabuloq tog‘larida hamda Zarafshon daryosi vodiysidagi tog‘larda).



3-rasm. *Parrya sarawschanica* (Regel & Schmalh.) D.A.German & Al-Shehbaz GeoCAT xaritasi.

4. *Parrya tschimganica* (Popov ex Botsch. & Vved.) D.A.German & Al-Shehbaz, Kew Bull. 68(3): 469 (2013).

Tip: Узбекистан. Чимган, по реке с горы Чимган, 06.07 1926 г., *Попов 12* (golotip ТАШ 75072).

Mazkur tur ilk bor *Clausia tschimganica* Popov ex Botsch. & Vved. nomi bilan kelgan, taksonomik o‘zgarishlarga binoan D.A.German va Al-Shehbaz tomonidan (2013) tur yangi kombinatsiya asosida *Parrya tschimganica* (Popov ex Botsch. & Vved.) D.A.German & Al-Shehbaz shaklida fanga kiritilgan.

Ekologiyasi: G‘arbiy Tiyon-Shonga mansub juda kamyob endemik o‘simlik bo‘lib, qoyalarda, toshli va shag‘alli yonbag‘irlarda, daryo bo‘ylaridagi toshloqlarda, eriyotgan qor uyumlari atrofida 1000–3200 m balandlikda o‘sadi.

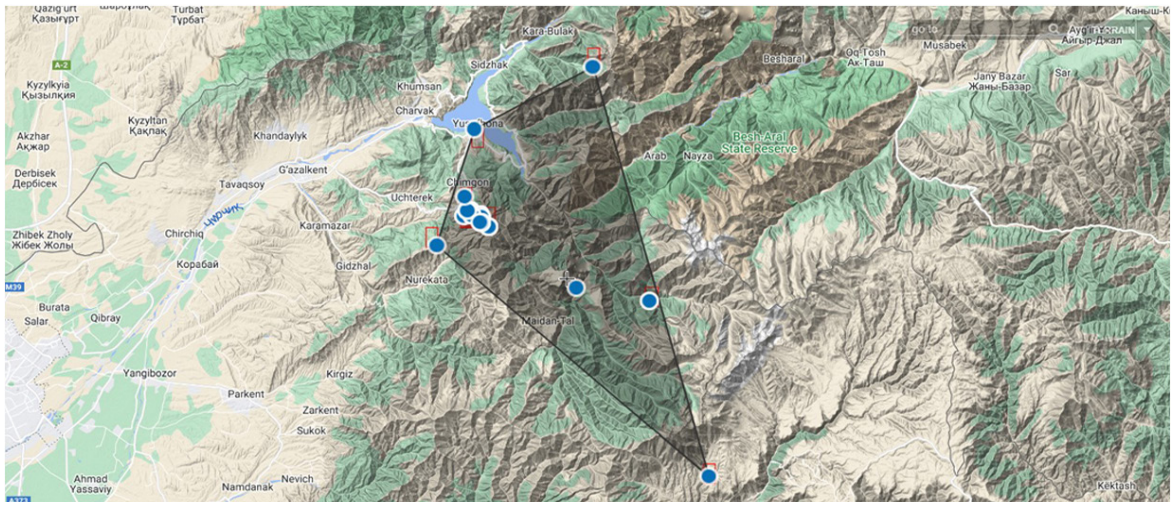
Arealining qisqarish sabablari. Urug‘idan ko‘payadi. Hozirda chorva mollarining ko‘plab boqilishi va urug‘ining yaxshi unib chiqmasligi sababli kamayib bormoqda. Bu tur Ugom-Chotqol davlat tabiat milliy bog‘ida muhofazaga olingan.

O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobidagi (2019) maqomi – 1.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=837.417 km^2,

AOO=40.000 km² etib belgilangan. Bular 2 km² macofada joylashgan o‘sish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Endangered (EN) toifaci bilan baholandi (4-rasm).

Umumiy tarqalishi. Qozog‘iston, Qirg‘iziston, O‘zbekiston.



4-rasm. *Parrya tschimganica* (Popov ex Botsch. & Vved.) D.A.German & Al-Shehbaz GeoCAT xaritasi.

5. *Parrya nuratensis* Botsch. & Vved., Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 3: 15 (1941) (1941).

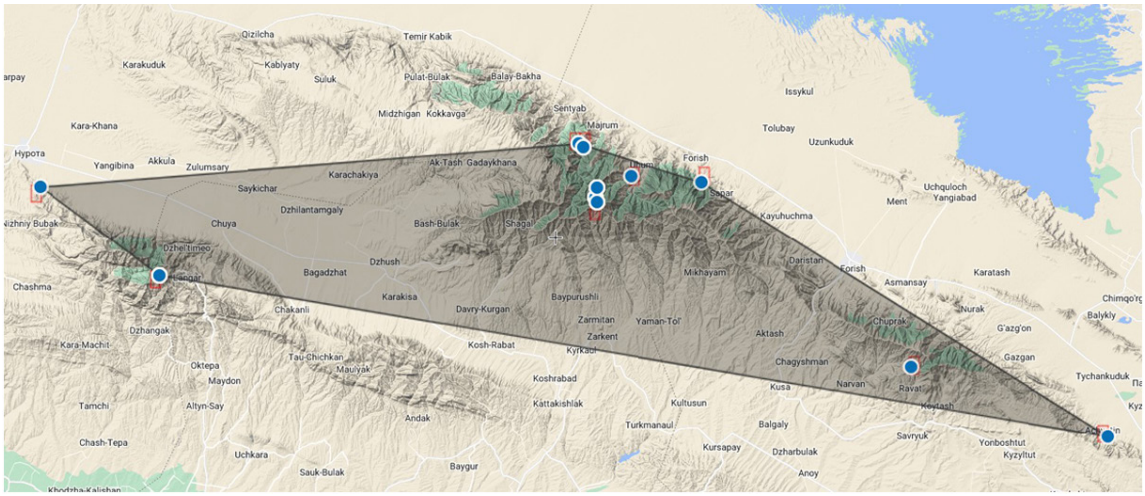
Tip: Нуратинские горы, Тахку-Тау, щебнистые склоны, 7.05.1913 г., *Коровин.*(golotip TASH 74970).

Ekologiyasi: Bu tur O‘zbekiston janubi-g‘arbiy mintaqasiga xos kamyob endemik o‘simlik bo‘lib, qoyalarda, toshli va shag‘alli yonbag‘irlarda, tog‘ cho‘qqilarida 1000–2500 m balandlikda o‘sadi.

Arealining qisqarish sabablari. Ushbu tur chorva mollarining ko‘plab boqilishi sababli kamayib ketmoqda. Nurota davlat qo‘riqxonasida muhofaza qilinadi.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=3,012.090 km², AOO=40.000 km² etib belgilangan. Bular 2 km² macofada joylashgan o‘cish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Endangered (EN) toifaci bilan baholandi (5-rasm).

Umumiy tarqalishi. O‘zbekiston (Jizzax, Navoiy va Samarqand viloyatlari: Nurota, Oqtog‘ tizmalarida, Xirabuloq tog‘larida hamda Zarafshon daryosi vodiysidagi tog‘larda uchraydi).



5-rasm. *Parrya nuratensis* Botsch. & Vved., GeoCAT xaritasi.

6. *Parrya pjataevae* (Pachom.) D.A.German & Al-Shehbaz, Kew Bull. 68(3): 466 (2013).

Tip: Узбекистан. Гиссарский хребет, бассейн р. Туполанг, правый берег ее притока Тамшуша, скалистые склоны ССВ и СС3, 10.07.1948 г., *Пятаева 881* (golotip TASH).

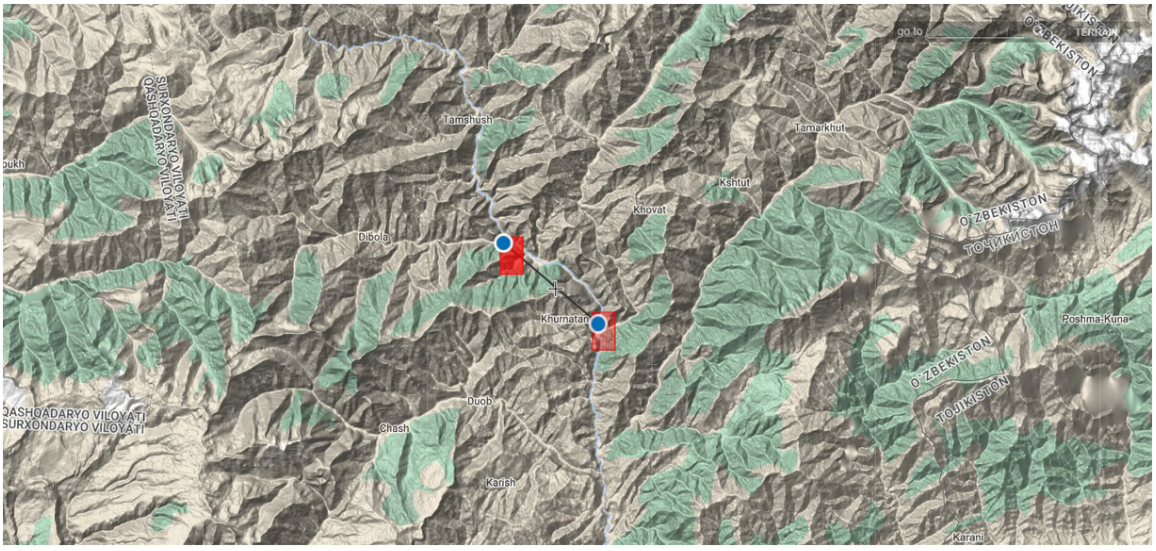
Paxomova tomonidan *Neuroloma pjataevae* Pachom. bo‘lib kiritilgan, taksonomik o‘zgarishlarga binoan D.A.German va Al-Shehbaz tomonidan (2013) *Parrya pjataevae* (Pachom.) D.A.German & Al-Shehbaz turiga o‘tkazilgan.

Ekologiyasi: O‘zbekiston janubiy qismi, Surxondaryo viloyati uchun juda kamyob, endemik o‘simlik bo‘lib, tog‘larning o‘rta va yuqori qismida, qoyalarda, toshli va shag‘alli yonbag‘irlarda 700–2500 m balandlikda uchraydi.

Arealining qisqarish sabablari. Urug‘idan ko‘payadi. Hozirda turning kamayib ketishiga chorva mollarining ko‘plab boqilishi va urug‘ining yaxshi unib chiqmasligi sabab bo‘lmoqda. Maxsus muhofaza qilish tadbirlari ishlab chiqilmagan.

Xalqaro (IUCN) Qizil ro‘yxat toifalari bo‘yicha tahriri. EOO=0, AOO=8.000 km^2 etib belgilangan. Bular 2 km^2 macofada joylashgan o‘cish maydonlari orqali aniqlandi. Yuqoridagi ko‘rcatkichlarni inobatga olgan holda tur Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (IUCN) tomonidan ishlab chiqilgan Critically Endangered (CR) toifaci bilan baholandi (6-rasm).

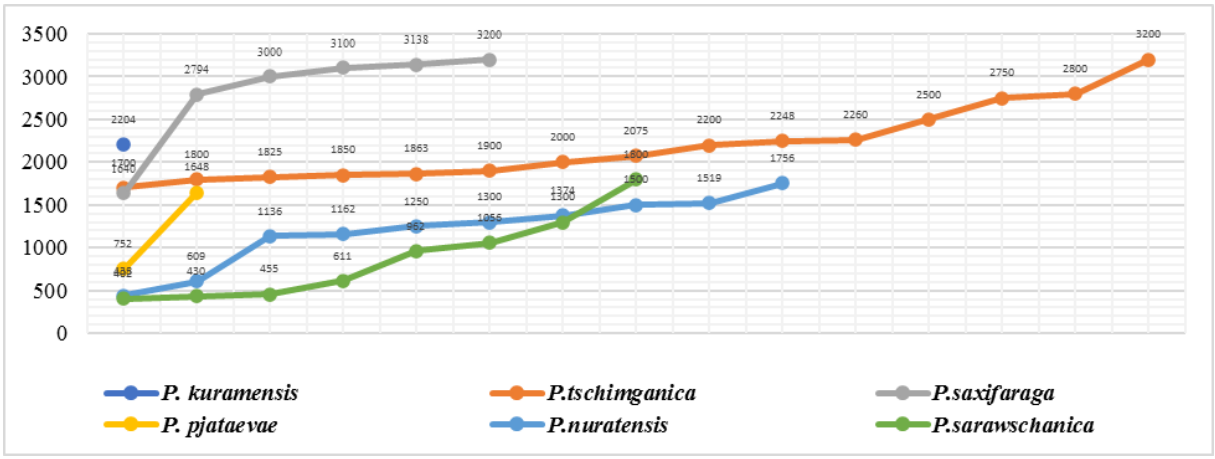
Umumiy tarqalishi. O‘zbekiston.



6-rasm. *Parrya nuratensis* Botsch. & Vved., GeoCAT xaritasi.

3.2. Turlarning balandlik gradiyenti bo‘yicha tahlili.

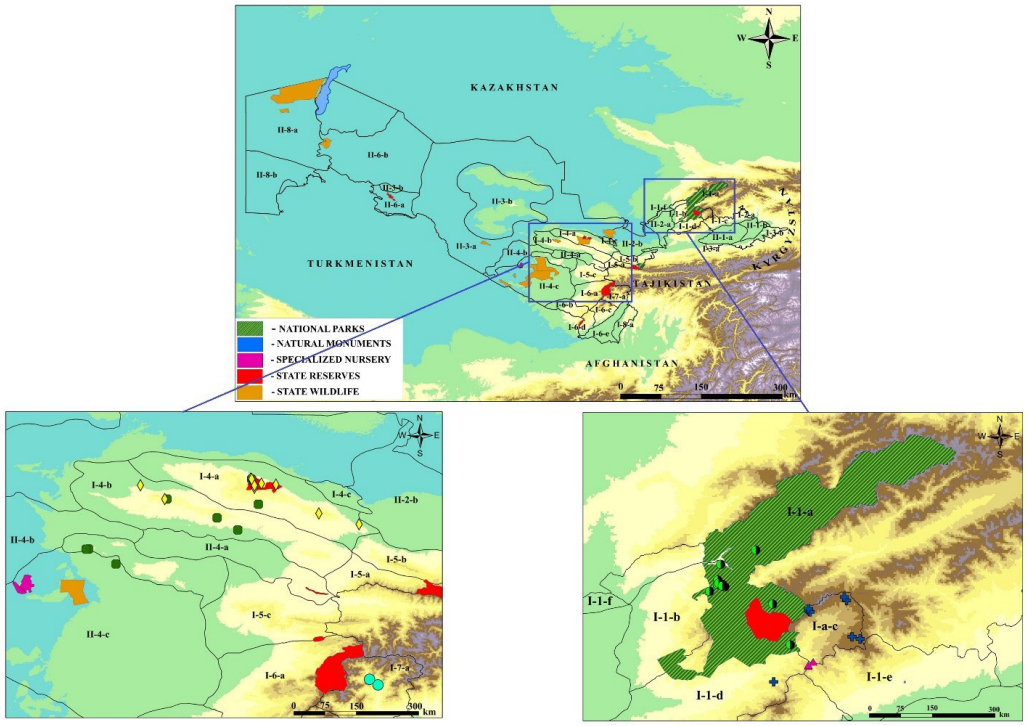
Kamyob turlarni tahlil qilishda har 500 m oraliqdagi masofa hisobga olindi. Natijada 500 m gacha bo‘lgan balandlikda 2 tur 33.3 % (*P. nuratensis, P. sarawschanica*), 500–1000 m balandlikda 3 tur 50 % (*P. nuratensis, P. sarawschanica, P. pjataevae*), 1000–1500 m balandlikda 2 tur 33.3 % (*P. nuratensis, P. sarawschanica*), 1500–2000 m balandlikda 5 tur 83.3 % (*P. nuratensis, P. sarawschanica, P. pjataevae, P. saxifraga, P. tschimganica*), 2000–2500 m balandlikda 2 tur 33.3 % (*P. kuramensis, P. tschimganica*), 2500–3000 m balandlikda 2 tur 33.3 % (*P. saxifraga, P. tschimganica*), 3000–3500 m balandlikda 2 tur 33.3 % (*P. saxifraga, P. tschimganica*) uchrashi ma’lum bo‘ldi. Turlar uchrashi uchun eng qulay, optimal balandlik sifatida 700–2500 m belgilandi.



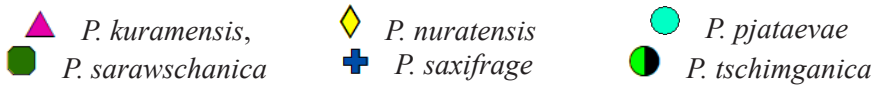
7-rasm. Kamyob va endem turlarning balandlik gradiyentlari bo‘yicha taqsimlanishi.

3.3. Turlarning muhofaza etiladigan tabiiy hududlardagi tahlili.

Bugungi kunda turlar xilmaxilligini saqlab qolish maqsadida O‘zbekistonda jami 49 ta: qo‘riqxonalar, milliy bog‘lar, tabiiy yodgorliklar va buyurtmaxonalar tashkil etilgan [15]. Tadqiqotlarimiz natijasida *Parrya* turkumiga tegishli 3 ta kamyob tur tabiiy qo‘riqxonalar hududida tarqalishi qayd qilindi. Jumladan, Nurota davlat qo‘riqxonasida (*P. nuratensis, P. sarawschanica*) [16], Ugom-Chotqol davlat tabiat milliy bog‘ida (*P. tschimganica*) [17], To‘palang milliy bog‘ida (*P. pjataevae*) uchrashi qayd etildi. Qolgan 2 tur (*P. kuramensis, P. saxifraga*) muhofaza qilinmaydigan hududlarda tarqalgan bo‘lib, mazkur turlar hozirda chorva mollarining tartibsiz boqilishi va doimiy antropogen omillar ta’siri natijasida tabiatda yo‘q bo‘lib ketish xavfi ostida qolgan. Shu bois *P. kuramensis* va *P. saxifraga* turlarini yovvoyi tabiatda saqlab qolish uchun muhofaza qilishning samarali va ishonchli usuli sifatida *ex-situ* va *in-situ* sharoitida muhofaza qilish va chorva mollari boqilishini tartibga solish ishlarini amalga oshirish tavsiya etiladi (8-rasm)



8-rasm. *Parrya* kamyob, endem tularini botanik geografik rayonlar va muhofaza qilinadigan hududlarda tarqalishi.



3.4. Turlar tarqalishini bioiqlimiy modellashtirish.

MaxEnt (Maximum Entropy) tomonidan bashorat qilingan turlarning o‘sishi uchun optimal sharoit mavjud hududlar joriy davr va kelajak iqlim ssenariylarida bir-biridan keskin farqlanmadi.

Natijalarga ko‘ra turlarni ikki guruhga bo‘lish mumkin: joriy davrga nisbatan iqlim ssenariylari ta’sirida potensial tarqalishi mumkin bo‘lgan maydonlar ortib boradigan turlar va potensial tarqalishi mumkin bo‘lgan maydonlar qisqarib boradigan turlar.

Atrof-muhit o‘zgaruvchilari kombinatsiyasi yordamida tur o‘sishi uchun qulay ekologik yashash muhiti mavjud hududlarning fazoviy joylashuvini aniqlash bilan birga namunalarning o‘sish muhitiga mosligi ham baholandi. Bunda namunalarning ko‘rsatkichlari umumiy kombinatsiyalashgan model va o‘zgaruvchilar to‘plami (iqlim, topo va tuproq) modellari bo‘yicha tahlil qilindi. O‘zgaruvchilar kombinatsiyalashgan modelda *Parrya sarawschanica* namunalarining qulay sharoitda uchrash darajasi yillik o‘rtacha harorat va balandlikka proporsional ravishda qisqaradi. Eng yuqori natija Current davriga to‘g‘ri kelib, bunda namunalarning ko‘rsatkichlari 75% ni tashkil etadi (3-jadval).

3-jadval

***Parrya sarawschanica* o‘sish muhitining qulaylik darajasi, (%)**

Tur nomi	Current	SSP1-RCP2.6	SSP1-RCP8.5
Parrya sarawschanica	89	75	72
Parrya sarawschanica	88	71	69
Parrya sarawschanica	90	83	80
Parrya sarawschanica	63	60	62
Parrya sarawschanica	65	58	55
Parrya sarawschanica	72	62	57
Parrya sarawschanica	61	50	58

Joriy davrga nisbatan iqlim ssenariylari ta’sirida Parrya saxifraga potensial tarqalishi mumkin bo‘lgan maydonlar masshtabi ortadi. Ushbu tur uchun har ikki ssenariyda ham qulay sharoitga ega hududlar kengayadi. Eng yuqori natija Current davriga nisbatan SSP1-RCP2.6 va SSP5-RCP8.5 ssenariylarida to‘g‘ri kelib, bunda namunalarning ko‘rsatkichlari 65% ni tashkil etadi (4-jadval).

4-jadval

***Parrya saxifraga* o‘sish muhitining qulaylik darajasi, (%)**

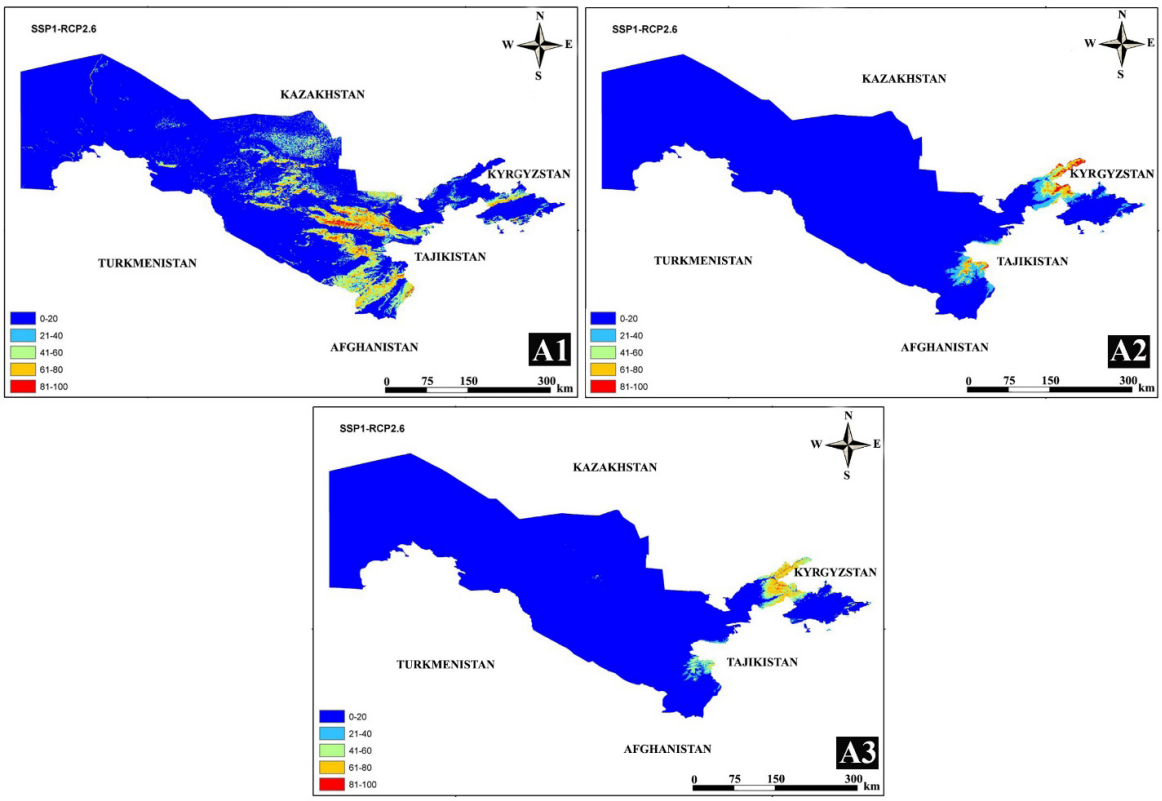
Tur nomi	Current	SSP1-RCP2.6	SSP1-RCP8.5
Parrya saxifraga	68	73	75
Parrya saxifraga	70	69	71
Parrya saxifraga	55	66	73
Parrya saxifraga	48	57	60
Parrya saxifraga	27	33	36
Parrya saxifraga	71	74	74

Parrya tschimganica tarqalish areali qisqaradigan tur sifatida o‘zining potensial tarqalishini SSP1-RCP2.6 va SSP5-RCP8.5 iqlim simulyatsiyalari ostida namoyon etdi. Bunda har ikki ssenariy bo‘yicha ham areali qisqarib, Current davrida 75 %, SSP1-RCP2.6 da 71 % va SSP5-RCP8.5 ssenariysida 69 % ga to‘g‘ri keldi (5-jadval).

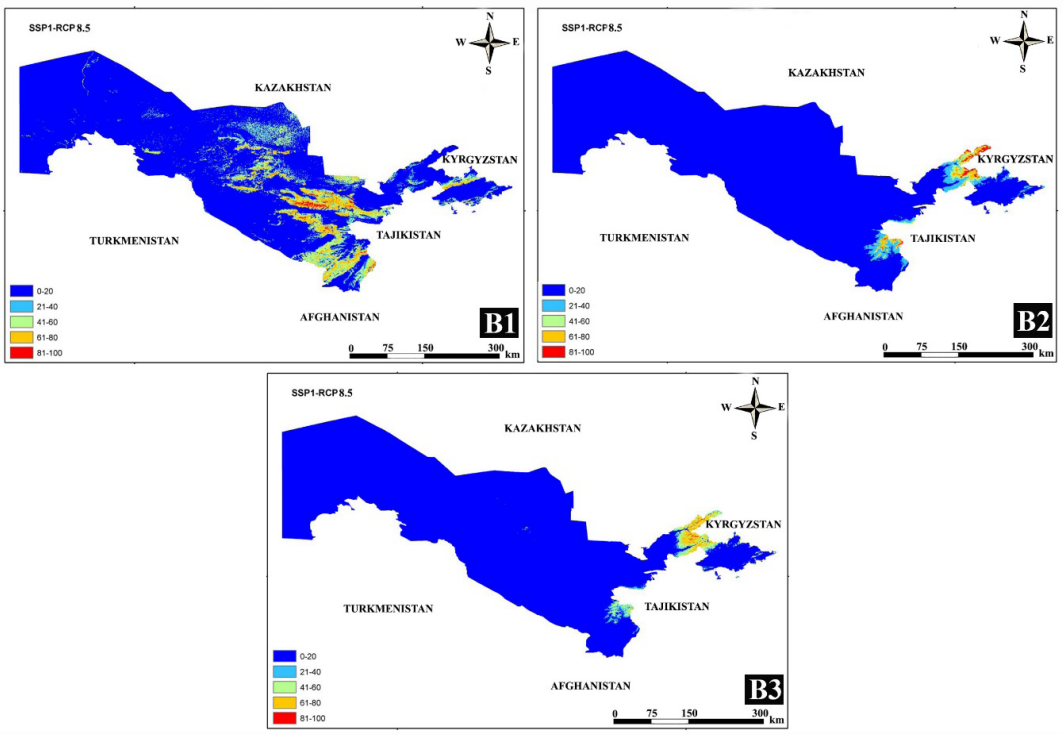
5-jadval

***Parrya tschimganica* o‘sish muhitining qulaylik darajasi, (%).**

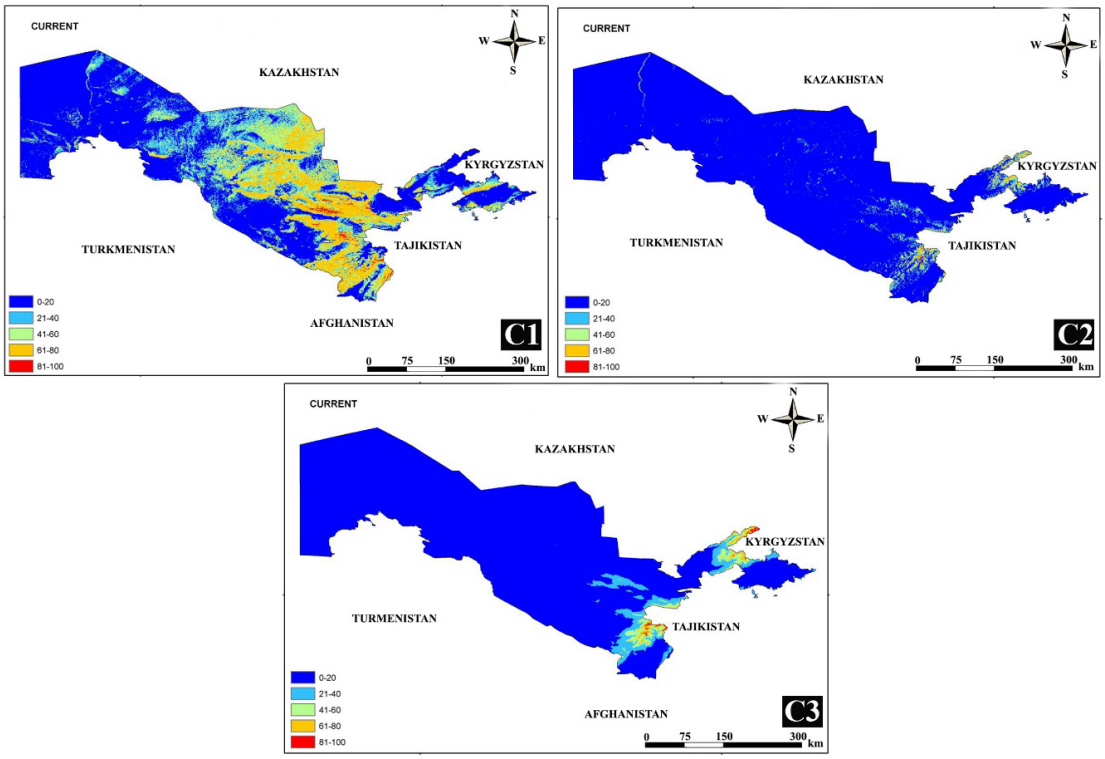
Tur nomi	Current	SSP1-RCP2.6	SSP1-RCP8.5
Parrya tschimganica	74	73	75
Parrya tschimganica	63	69	71
Parrya tschimganica	78	82	73
Parrya tschimganica	80	83	60
Parrya tschimganica	83	55	56
Parrya tschimganica	71	74	76
Parrya tschimganica	76	64	68
Parrya tschimganica	91	87	88
Parrya tschimganica	60	59	61



9-rasm. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan turlarning SSP-RCP 2.6 iqlim ssenariysi bo‘yicha bioiqlimiy model xaritasi.
A1 – *Parrya sarawschanica,* A2 – *Parrya saxifraga,* A3 – *Parrya tschimganica.*



10-rasm. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan turlarning SSP1-RCP 8.5 iqlim ssenariysi bo‘yicha bioiqlimiy model xaritasi.
B1 – *Parrya sarawschanica,* B2 – *Parrya saxifraga,* B3 – *Parrya tschimganica.*



11-rasm. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan turlarning CURRENT iqlim ssenariysi bo‘yicha bioiqlimiy model xaritasi.
C1 – *Parrya sarawschanica,* C2 – *Parrya saxifraga,* C3 – *Parrya tschimganica.*

Ushbu maqola amalga oshirilishi 2021–2025 yillarga mo'ljallangan "O'zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik tahlili" (№ A-FA-2021-427) mavzusidagi fundamental loyiha doirasida tayyorlandi.

Adabiyotlar:

1. *Al-Shehbaz I.A., German D.A*. A synopsis of the genus *Parrya* (Brassicaceae) // Kew Bulletin, 2013. –No 68(3). – P. 457–475.

2. *Brown J.L., Bennett J.R., French C.M*. SDMtoolbox 2.0: the next generation Python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic and species distribution model analyses // PeerJ. – 2017. – № 5. – C. e4095.

3. *Eyring V., Bony S., Meehl G.A., Senior C.A., Stevens B., Stouffer R.J., Taylor K.E*. Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization // Geoscientific Model Development, 2016. – № 9(5). – P. 1937–1958.

4. *Islam K., Md Farhadur R., Kazi Nazrul I., Tapan K.N., Mohammed J*. Modeling spatiotemporal distribution of Dipterocarpus turbinatus Gaertn. F in Bangladesh under climate change scenarios // Journal of Sustainable Forestry – 2020. – №39 (3). – P. 221-241.

5. International Plant Names Index. Retrieved Jul. 6, 2021. URL: https://www.ipni.org (Murojaat etilgan sana: 15.03.2023).

6. *Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E*. Maximum entropy modeling of species geographic distributions // Ecological Modelling. – 2006. – №190. – P. 231– 259.

7. *Phillips S.J., Dudík M*. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation // Ecography. – 2008. – № 2(31). – P. 161-175.

8. *Phillips S.J., Anderson R.P., Dudík M., Schapire R.E., Blair M.E*. Opening the black box: An open-source release of Maxent // Ecography. – 2017. – № 7(40). – P. 887-893.

9. Plants of the world online (POWO). URL: www.plantsoftheworldonline.org (Murojaat etilgan sana: 15.03.2023).

10. *Radosavljevic A., Anderson R.P*. Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting and evaluation // Journal of biogeography. – 2014. – № 4(41) – P. 629-643.

11. *Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch*. In the book: Conspectusof the vascular plants of Mongolia. (Editors: Sanchir Ch. & Jamsran Ts.). Ulaanbaatar, Mongolia. 'Admon' Press. – 2014. – 282 p.

12. *O'Neill B.C.* et al. The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6. Geoscientific Model Development, 2016/ № 9. P. 3461–3482.

13. *Wayne G.P*. Representative Concentration Pathways // Skeptical science. – Version 1.0, August 2013. P. 1-24.

14. *Wei B., Wang R., Hou K., Wang X., Wu W*. Predicting the current and future cultivation regions of Carthamus tinctorius L. using MaxEnt model under climate change in China // Global Ecology and Conservation. – 2018. – № 16. – P. e00477.

15. *Абдуллаев С*. Табиий ҳудудларни муҳофаза қилиш йўлида қандай ишлар амалга оширилмоқда? // Ўзбекистон Миллий ахборот агентлиги. [Интернет манба]. 2020. URL: https://uza.uz/posts/230987 (Мурожаат этилган сана: 15.03.2023).

16. *Бешко Н.Ю*. Флора Нуратинского заповедника: Автореф. дис.. ...канд. биол. наук. – Ташкент, 1999. – 45 с.

17. *Красовская Л.С., Левичев И.Г*. Флора Чаткальского заповедника. – Ташкент: Фан, 1986. – 133 с.

18. *Мадаминов Ф.М., Тожибаев К.Ш., Акбаров Ф.И., Каримов Ф.И*. Ўзбекистон флорасидаги *Parrya* R.Br. турларининг баландлик минтақалари бўйича тақсимланиши // Илмий хабарнома. Биологик тадқиқотлар, 2022. – №4(64) – Б. 42–53.

19. *Мадаминов Ф.М., Акбаров Ф.И., Тургинов О.Т., Тожибаев К.Ш*. "Ўзбекистон Миллий гербарийси" (TASH) ноёб илмий объектида сақланаётган *Parrya* R.Br. туркуми турларининг таҳлили // Илмий хабарнома. Биологик тадқиқотлар, 2021. – № 4(56). – Б. 5–12.

20. *Ҳасанов Ф.Ў*. Ўзбекистон Республикаси Қизил китоби. – Тошкент: Тасвир, 2019. – 356 б.

21. 2018–2019 йилларда бажарилган МУ-ФЗ-20171025199 рақамли "Ўзбекистон флораси эндемларининг замонавий конспектини тузиш" мавзусидаги фундаментал лойиҳа.

CONSERVATION OF RARE AND ENDEMIC PARRYA SPECIES IN THE FLORA OF UZBEKISTAN

Farrukhbek M. Madaminov[1], Komiljon Sh. Tojibaev[1], Farkhod I. Karimov[1], Zokir Z. Qosimov[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research. 2023. 4(72). 5-18.

[1]Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 100125, str. Durmon yuli, 32 (Uzbekistan). E-mail: botany@academy.uz

Keywords: Parrya, population, endem, Red Book, IUCN, GeoCAT, high gradients.

In this article, on the basis of herbarium specimens stored in existing funds and collected in the course of field research, the rare and endemic species of Parria distributed in the flora of Uzbekistan, including 18 species, are evaluated according to the International (IUCN) criteria. Results of altitudinal gradient analysis, analysis of protected natural areas and bioclimatic modeling. shown.

Research into IUCN Red List species categories has yielded the following results; 4 species are classified as endangered (EN) and 2 species as critically endangered (CR). 33.3% of the total species (6 species) were assessed as endangered (CR, EN). The reasons for the decline of each species were developed and GeoCAT mapped.

In addition, the analysis of protected natural areas of rare and endemic species of the series was also carried out. The results of the analysis showed that 3 rare species belonging to the parrya family are distributed in the reserves. In particular, meetings were recorded in Nurota State Reserve (P. nuratensis, P. sarawschanica), Ugom-Chotkal State Nature Park (P. tschimganica), Topalang National Park (P. pjataevae). It was determined that the remaining 2 species (P. kuramensis, P. saxifraga) are located in unprotected areas, the current status of these species was studied, and concrete recommendations were made for the preservation of these species.

Bioclimatic models of Parrya rare and endemic species were created, distribution map and bioclimatic models were created and analyzed according to 3 climate scenarios.

References:

1. Al-Shehbaz, I.A., & German, D.A. (2013) A synopsis of the genus *Parrya* (Brassicaceae). *Kew Bulletin*. 68(3). Pp. 457–475.

2. Brown, J.L., Bennett, J.R., French, C.M. (2017) SDMtoolbox 2.0: the next generation Python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic and species distribution model analyses. *PeerJ*. 5. Pp. e4095.

3. Eyring, V., Bony, S., Meehl, G.A., Senior, C.A., Stevens, B., Stouffer, R.J., and Taylor, K.E. (2016) Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. *Geoscientific Model Development*. 9(5). Pp. 1937–1958.

4. Islam, K., Farhadur. R.Md., Kazi Nazrul, I., Tapan, K.N., Mohammed, J. (2020) Modeling spatiotemporal distribution of Dipterocarpus turbinatus Gaertn. F in Bangladesh under climate change scenarios. *Journal of Sustainable Forestry*. 39 (3). Pp. 221-241.

5. *International Plant Names Index*. Retrieved Jul. 6, 2021. URL: https://www.ipni.org (Date of Access: 15.03.2023).

6. Phillips, S.J., Anderson, R.P., & Schapire, R.E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions*. Ecological Modelling*. 190. Pp. 231– 259.

7. Phillips, S.J., Dudík, M. (2008) Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*. 2(31). Pp. 161-175.

8. Phillips, S.J., Anderson, R.P., Dudík, M., Schapire, R.E., & Blair, M.E. (2017) Opening the black box: An open-source release of Maxent. *Ecography*. 40(7). Pp. 887-893.

9. *Plants of the world online* (POWO) [Online]. URL: www.plantsoftheworldonline.org (Date of Access: 15.03.2023).

10. Radosavljevic, A., Anderson, R.P. (2014) Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting and evaluation. *Journal of biogeography*. 4(41). Pp. 629-643.

11. Urgamal, M., Oyuntsetseg, B., Nyambayar, D. & Dulamsuren, Ch. (2014) *Conspectusof the vascular plants of Mongolia*. (Editors: Sanchir Ch. & Jamsran Ts.). Ulaanbaatar, Mongolia. 'Admon' Press.

12. O'Neill, B.C. et al. (2016) The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6. Geoscientific Model Development. 9(9). Pp. 3461–3482.

13. Wayne G.P. (2014) Representative Concentration Pathways. *Skeptical science*. Version 1.0, August. P. 1-24.

14. Wei, B., Wang, R., Hou, K., Wang, X., Wu, W. (2018) Predicting the current and future cultivation regions of Carthamus tinctorius L. using MaxEnt model under climate change in China. *Global Ecology and Conservation*. 16. Pp. e00477.

15. Abdullaev, C. (2020) *What works are being done to protect natural areas*? [Online]. URL: https://uza.uz/posts/230987 (Date of Access: 15.03.2023).

16. Beshko, N.Yu. (1999) *Flora of the Nurata Reserve*. Abstract of the thesis. dis.. ...cand. biol. Sciences. Tashkent.

17. Krasovskaya, L.S., Levichev I.G. (1986) *Flora of the Chatkal Reserve*. Tashkent: Fan.

18. Madaminov, F.M., Akbarov, F.I., Turginov, O.T., Tojibaev, K.Sh. (2021). "O'zbekiston Milliy gerbariysi" (TASH) noyob ilmiy obyektida saqlanayotgan *Parrya* R.Br. turkumi turlarining tahlili [Analysis of species of the genus *Parrya* R.Br. which are being kept in the unique Scientific Object 'National herbarium of Uzbekistan' (TASH)]. *Scientific Bulletin. Series: Biological Research*. 4(56). Pp. 5-12.

19. Madaminov, F.M., Tojibaev, K.Sh., Akbarov, F.I., Karimov, F.I. (2022). O`zbekiston florasidagi *Parrya* R.Br. turlarining balandlik mintaqalari bo`yicha taqsimlanishi [Distribution of species of the genus *Parrya* R.Br. by altitude zones in the flora of Uzbekistan]. *Scientific Bulletin. Series: Biological Research*. 4(64). Pp. 42-53.

20. Hasanov F.O. (2019) *The Red Book of the Republic of Uzbekistan*. Tashkent: Tasvir.

21. 2018–2019-yillarda bajarilgan MU-FZ-20171025199 raqamli "*O'zbekiston florasi endemlarining zamonaviy konspektini tuzish*" mavzusidagi fundamental loyiha [The fundamental project under the number MU-FZ-20171025199 on the topic 'Compilation of a modern synopsis of flora endemics of Uzbekistan' carried out in 2018-2019]. Tashkent.

Mualliflar haqida ma'lumot:

MADAMINOV Farruxbek Ma'rufjon o'g'li – O'zR FA Botanika instituti Kamyob o'simlik turlari kadastri va monitoringi laboratoriyasi 2-kurs tayanch doktoranti. E-mail: farrux_botanik.1993@mail.ru

TOJIBAYEV Komiljon Sharobitdinovich – biologiya fanlari doktori, akademik, O'zR FA Botanika instituti direktori. E-mail: ktojibaev@mail.ru

KARIMOV Farhod Isomiddinovich – biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim, O'zR FA Botanika instituti ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari. E-mail: far19780806@mail.ru

QOSIMOV Zokir Zikiryoyevich – O'zR FA Botanika instituti Kamyob o'simlik turlari kadastri va monitoringi laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: zikirmagistr@mail.ru