

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

ŞAMAXI-QOBUSTAN RAYONUNUN PALÇIQ VULKANLARININ FLORASI, BİTKİLİYİ VƏ BƏZİ NÖVLƏRİNİN PALİNOLOGİYASI

İxtisas: 2417.01 – Botanika

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: Şəbnəm Qədir qızı İsayeva

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Botanika İnstitutunun Biomorfologiya və fitointroduksiya şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: biologiya elmlər doktoru, professor
Şakir Nəbi oğlu Qasımov

Rəsmi opponentlər: biologiya elmlər doktoru, professor
Aydın Musa oğlu Əskərov

biologiya elmlər doktoru, professor
Sevda Zahid qızı Əhmədova

biologiya elmlər doktoru, dosent
Ənvər Mehti oğlu İbrahimov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurası.

Dissertasiya şurasının sədri:

biologiya elmləri doktoru,
professor
Səyyarə Cəmsid qızı İbadullayeva

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Nuri Vaqif qızı Mövsümova

Elmi seminarın sədri:

biologiya elmləri doktoru, dosent
Naibə Pirverdi qız Mehdiyeva

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Palçıq vulkanlarına dünyanın bir çox ölkəsində rast gəlinir və adətən cavan kaynozoy çökəkliklərinə aid edilir. Onlar geoloji tədqiqat obyektini kimi həm xarici^{1,2,3}, həm də yerli alimlər^{4,5,6} tərəfindən tədqiq edilmişdir. Palçıq vulkanlarının püskürməsi zamanı baş verən proseslər, şübhəsiz ki, onların bitki örtüyünün formalaşma dinamikasına təsir göstərir ki, bu da onların kompleks şəkildə hərtərəfli floristik və geobotanik tədqiq edilməsini aktual edir.

Palçıq vulkanları ilə bitki örtüyü arasında qarşılıqlı əlaqənin tədqiqi məsələləri hələ də dar ixtisaslaşmış və fraqmental xarakterə malikdir. Bu baxımdan ən böyük ümumiləşdirilmiş işlər Tabin və Lipad palçıq vulkanlarını əhatə edən bitkilərin müxtəlifliyinə həsr edilmiş Korznikovun⁷, Tinq və Poulsenin⁸ əsərlərini göstərmək olar.

Azərbaycanda palçıq vulkanizmi fenomeni Şamaxı-Qobustan və Aşağı Kür bölgələrində, Abşeron yarımadasında isə Bakı və Abşeron arxipelaqları rayonlarının ərazilərində müşahidə olunur. Azərbaycanın palçıq vulkanlarının flora və bitki örtüyü, vulkanik fəaliyyət şəraitində formalaşma xüsusiyyətləri hələ də öyrənilməmişdir. Yalnız

¹Лимонов, А.Ф. Грязевые вулканы // Сетевой образовательный журнал, - 2004. №1. - с. 63-69.

²Dimitrov, L.I. Mud volcanoes - a significant source of atmospheric methane // Geo-marine Letters, - 2003. №23, - p. 155-161.

³Kopf, A.J. Significance of mud volcanism // Reviews of Geophysics, - 2002. №2, vol. 40, - p. 1-52.

⁴Алиев Ад.А., Гулиев, И.С., Рахманов, Р.Р. Каталог извержений грязевых вулканов Азербайджана (2008-2019 гг.) / Ад.А. Алиев, И.С. Гулиев, Р.Р. Рахманов. - Баку: Элм, - 2019, - 70 с.

⁵Алиев, Ад.А. Грязевые вулканы Каспийского моря // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, - 2014. №1. - с. 33-44.

⁶Ахмедов, А.Г. Геология и нефтегазоносность Гобустана / А.Г. Ахмедов. - Баку: Азнефтеиздат, - 1957. - 299 с.

⁷Корзников, К.А. Растительные сообщества грязевого вулкана Магунтан (о. Сахалин) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, - 2015. т.120, вып. 1, - с. 61-68.

⁸Ting, T.M, Poulsen, A.D. Understory vegetation at two mud volcanoes in north-east Borneo // - Journal of Tropical Forest Science, - 2009. №3, vol. 21, - p. 198-209.

vulkanların geoloji və landşaft xüsusiyyətlərini təsvir edərkən bu və ya digər bitkilər haqqında qısa fraqmental məlumatlar verilmişdir^{9,10}.

Azərbaycanın palçıq vulkanlarının florasının növ tərkibi, bitki örtüyünün strukturunun təşkili, bitkilik vahidlərinin müxtəlifliyi, onların vulkanların səthində yayılma qanunauyğunluqları və s. kimi məsələlər hələ də açıq qalır. Belə ki, dünyada palçıq vulkanlarının bitkiliyi zəif öyrənilmişdir, Azərbaycanda isə bu sahədə ciddi tədqiqatlar aparılmamışdır. Bu baxımdan biz Azərbaycanın bəzi palçıq vulkanlarının ətrafındakı flora və bitki örtüyünü öyrənmişik. Apardığımız tədqiqatlar aktual əhəmiyyətə malikdir və şübhəsiz ki, Azərbaycanın palçıq vulkanlarının öyrənilmə tarixinə müəyyən töhvələr verəcəkdir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Tədqiqatın obyektləri Qızmeydan, Torağay, Pirəkəşkül, Daşgil və Kiçik Mərəzə palçıq vulkanları olub. Tədqiqatın predmeti palçıq vulkanlarının flora, bitki örtüyü və torpaq-bitki sistemindəki qarşılıqlı əlaqələri olmuşdur.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Bu tədqiqatın məqsədi palçıq vulkanlarının müasir florasını və bitki örtüyünün formalaşma xüsusiyyətlərini öyrənməkdən ibarətdir. İşin məqsədinə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

1. Palçıq vulkanlarının florasının növ tərkibinin müəyyən edilməsi və konspektinin tərtib edilməsi;
2. Floranın taksonomik, biomorfoloji və bioekoloji analizinin aparılması;
3. Palçıq vulkanlarının bitki örtüyünün formalaşması xüsusiyyətlərinin və onların strukturunun təşkilinin öyrənilməsi;
4. Bəzi dominant növlərinin kimyəvi tərkibi ilə torpağın üst təbəqəsi arasında qarşılıqlı əlaqənin öyrənilməsi;

⁹Зейналова, С.М. Индикационное дешифрирование аридных ландшафтов южного склона Юго-Восточного Кавказа: / дис. канд. геогр. наук / - Баку, 1998. - 185 с.

¹⁰Керимова, Э.Д. Формирование и дифференциация ландшафтов районов развития грязевых вулканов (на примере Абшерон-Гобустанского района): / диссертация на соискание учёной степени доктора философии по географии. / - Баку, 2010. - 194 с.

5. Palçıq vulkanları ərazisində bitən bəzi ot bitkilərinin tozcuqlarının morfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi;

6. Palçıq vulkanları ərazisində bitən nadir bitki növlərinin vəziyyətinin populyasiya-ontogenetik qiymətləndirilməsi və onların qorunması üzrə tövsiyələrin işlənib hazırlanması.

Tədqiqat metodları. İşdə qarşıya qoyulmuş vəzifələr nəzərə alınaraq floristik, biomorfoloji, geobotaniki, populyasiya-ontogenetik, kimyəvi və palinoloji tədqiqat metodlarından istifadə edilmişdir.

Müdafiyyə təqdim olunan əsas müddəalar:

1. Palçıq vulkanlarının flora və bitki örtüyünün tərkibi onları əhatə edən fon fitosenozlarından kəskin şəkildə fərqlənir, çünki onlar vulkanların daimi püskürməsi nəticəsində yaranan xüsusi bitmə şəraiti olan ərazilərdə formalaşır.

2. Beş palçıq vulkanının hər birinin flora və bitki örtüyünün formalaşmasının özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır ki, bu da hər bir vulkana xas olan ekoloji və ətraf mühit amillərinin təsiri ilə izah olunur.

3. Palçıq vulkanlarında bitki örtüyünün dinamik inkişafı avtogen və allojenik suksessiyalar yolla gedir, çünki bu, yalnız canlı orqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində bitmə şəraitinin yaxşılaşdırılması yolu ilə deyil, həm də vulkanın püskürən palçığının abiotik amillərinin təsiri altında transformasiyası ilə əlaqədardır.

4. Palçıq vulkanlarının yaratdığı şəraitdə torpaq-bitki sistemlərinin qarşılıqlı əlaqəsi gələcəkdə onların mümkün transformasiyasını proqnozlaşdırır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. İlk dəfə Azərbaycanın Pirəkəşkül, Daşgil, Torağay, Kiçik Mərzə və Qızmeysan palçıq vulkanlarının florasının konspekti tərtib edilib ki, bu da 39 fəsilə və 118 cinsə aid olan 134 taksonu əhatə edir. Öyrənilən 5 palçıq vulkanında Azərbaycan florası üçün 4 nadir (*Tulipa biflora* Pall., *Pyrus salicifolia* Pall., *Ophrys oestriifera* M. Bieb., *Rosa pulverulenta* M. Bieb.) və 1 endemik növü (*Rosa pulverulenta*) aşkar edilmişdir.

Palçıq vulkanlarının florasının bioekoloji analizinin nəticəsində aşağıdakı ekoqruplar müəyyən edilmişdir: mezofitlər 79 növ (59%), kseromezofitlər 38 takson (28%), kserofitlər 13 növ (10%), mezokserofitlər 4 takson (3%); həyat formalarının nisbətində görə isə

aşağıdakı biomorflarla təmsil olunurlar: terofitlər 51 növ (38%), fanerofitlər 11 takson (8%), xamefitlər 12 takson (9%), hemikriptofitlər 39 növ (29%), kriptofitlər 21 növ (17%).

Palçıq vulkanları ərazilərində bitkilik vahidlərinin formalaşmasının suksessiya sıraları müəyyən edilmişdir, nəticədə 24 bitkilik vahidi aşkar olunmuşdur: Pirəkəşkül və Kiçik Mərəzə - hər birində 3 assosiasiya, Torağayda - 2 assosiasiya, Daşgil və Qızmeşdanın hər birində isə 1 assosiasiya.

Palçıq vulkanları şəraitində torpaq-bitki sistemində dominant növlərdə metalların bioloji udulma əmsalının ən yüksək qiyməti *Salsola nodulosa* (Moq.) İljin - 0,04-0,52, ən aşağısı *Suaeda microphylla* Pall. - 0,01-0,29 və aralıq mövqe isə *Salsola dendroides* Pall. növündə - 0,03-0,33 müşahidə olunmuşdur.

Palçıq vulkanının florasının bəzi növlərinin palinomorfoloji tədqiqi zamanı müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən növlərin tozcuqları 5 palinotipə aiddir: 3-şırımlı (*Brassicaceae* Burnett, *Convolvulaceae* Juss., *Fabaceae* Juss. (*Hedysarum sericeum* Kitam.), *Lamiaceae* Martinov, *Linaceae* DC. ex Perleb), 3-şırımlı-buynuzlu (*Asteraceae* Giseke, *Cistaceae* Juss., *Hypericaceae* Juss., *Euphorbiaceae* Juss., *Fabaceae*, *Rosaceae* Juss.), çoxşırımlı-buynuzlu (*Polygalaceae* Hoffmanns. & Link), 6-heteroşırımlı (*Boraginaceae* Juss.), və çox məsaməli (*Ranunculaceae* Juss.).

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Tədqiq edilən vulkanlarda aşkar edilmiş nadir növlər və onların vəziyyətinin qiymətləndirilməsindən Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabının¹¹ yeni 3-cü nəşrinin yazılmasında istifadə edilmişdir. Palçıq vulkanlarının florasının tərtib olunmuş konspektindən Azərbaycan florasının yeni nəşrinin yazılmasında istifadə oluna bilər. Halofit bitkilərin yerüstü hissələrində bir sıra metalların artan və yüksək akkumulyasiya qabiliyyətinin olması ağır metallarla çirklənmiş torpaqların fitoremediasiyasında istifadə edilə bilər. Əldə edilən məlumatlar həm indiki dövrdə, həm də gələcəkdə təbiətin qorunmasının effektiv tədbirlərinin işlənilməsinə xidmət

¹¹Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (Flora) / Red. hey. həmsədrləri İ.Ə. Həbibbəyli, M.B. Babayev. Bakı: İmak, - Üçüncü nəşr. - 2023. - 507 s.

edəcəkdir. Tədqiqat zamanı toplanmış materiallardan və alınmış nəticələrdən orta və ali təhsil müəssisələrində uyğun fənlərin mühazirələrində istifadə oluna bilər.

Aprobasiya və nəticələrin etibarlılıq dərəcəsi. İşin əsas nəticələri və müddəaları respublikada və xaricdə keçirilən elmi-praktik konfrans və simpoziumlarda məruzə edilmişdir: «Biomüxtəlifliyin qorunmasına innovativ yanaşmalar üzrə beynəlxalq konfrans» (Bakı, 2016); «Müasir botanikada innovasiya və ənənələr» (Bakı, 2019); «Müasir problemlərin həllində sadə və tətbiqi elmlərin multidissiplinar yanaşmaları. Gənc Alim və Mütəxəssislərin II Beynəlxalq Elmi Konfransı» (Bakı, 2020); «2-ci Beynəlxalq Biomüxtəliflik Araşdırmaları Simpoziumu» (Türkiyə, 2020); «Aqrar təsərrüfatların inkişafının yeni istiqamətləri və ətraf mühitin mühafizəsi» (Bakı, 2021); «Müasir Mühitdə Təhsil, Elm və Biznesin İntegrasiyası: Qış Debatları: 3-cü Beynəlxalq Elmi-Praktik İnternet Konfransının Materialları» (Ukrayna, 2022); «Müasir dünyada elm və təhsil: XXI əsrin çağırışları» (Qazaxıstan, 2022); «Beynəlxalq Elmi Jurnal Qlobal Elm və İnnovasiyalar 2023: Mərkəzi Asiya» (Astana, 2023); «Bitkilər aləminin öyrənilməsində müasir yanaşmalar» (Bakı, 2023); «Beynəlxalq payız məktəbi» (Bakı, 2023); «Azərbaycanda ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasında Ümummilli Lider Heydər Əliyevin rolu» (Bakı, 2024); «Şimali Avrasiyanın çölləri» X Beynəlxalq simpozium (Orenburq, 2024).

Dissertasiya materialları əsasında 18 elmi əsər (6 məqalə, 12 tezis) nəşr edilmişdir ki, bunlardan 2-si resenziyalı (Web of Science, Scopus, RISC) jurnallardır.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilat. Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun Biomorfologiya və fitointroduksiya şöbəsi.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi 16 cədvəl, 44 şəkil daxil olmaqla 243 səhifədən (ümumi 234336 işarə) ibarətdir. Dissertasiya girişdən (7910 işarə), 8 fəsildən (I Fəsil – 38900 işarə, II Fəsil – 7507 işarə, III Fəsil – 6558 işarə, IV Fəsil – 54300 işarə, V Fəsil – 58984 işarə, VI Fəsil – 21389 işarə, VII Fəsil – 23068 işarə, VIII fəsil - 12284 işarə), əsas nəticələrdən (2607 işarə), praktiki

tövsiyələrdən (829 işarə), qısaldılmış siyahıdan, istifadə olunmuş 232 ədəbiyyat siyahısından və əlavədən ibarətdir.

FƏSİL I. PALÇIQ VULKANLARININ ÖYRƏNİLMƏSİNİN ƏDƏBİYYAT İCMALI

1.1. Palçıq vulkanlarının öyrənilmə tarixi

Bu bölmədə *“palçıq vulkanları”* və ya *“palçıq təpəsi”* anlayışlarının mənası aydınlaşdırılır, palçıq vulkanlarının və iri od püskürmələrinin tədqiqi tarixi haqqında ədəbiyyat məlumatlarının icmalı verilir.

1.2. Palçıq vulkanlarının formalaşmasının, yayılmasının, morfologiyasının və müasir vəziyyətinin xüsusiyyətləri

Palçıq vulkanlarının materiklərdə, o cümlədən dənizlərdə və okeanlarda əmələ gəlməsinə, yayılmasına, təsnifatına və onların geomorfoloji xüsusiyyətləri məsələlərinə həsr edilmiş ədəbiyyat materialları analiz edilmişdir.

Ümumi tədqiqat zamanı ağır metallar bitkilər üçün təhlükəli nəticələrə səbəb olan əsas abiotik streslərdən biri kimi öyrənilmişdir, çünki vulkanik süxurların tərkibindəki ağır metalların toksikliyi bitki örtüyünə təsir göstərir. Ekoloji palinologiyaya dair ədəbiyyatların analizi ona görə aparılmışdır ki, tozcuq bitkilərin həyat dövrünün bir hissəsidir və onların, yəni tozcuq dənələrinin baza xüsusiyyətlərinin dəyişməsi bütün bitkinin reproduktiv biologiyasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər.

1.3. Palçıq vulkanlarının flora və bitki örtüyünün öyrənilməsi tarixi

Palçıq vulkanlarının flora və bitki örtüyünün öyrənilməsinə dair əsas ədəbiyyat mənbələrinin analitik icmalı aparılmışdır. Həmin ədəbiyyatlarda Azərbaycanda və dünyada olan palçıq vulkanlarının bitki örtüyü haqqında bəzi məlumatlar verilmişdir. Maquntan vulkanının cavan palçıq sahələrinin bitki örtüyünün öyrənilməsinə çox diqqət yetirilmişdir. Palçıq vulkanları və onların fəaliyyəti nəticəsində

yaranan landşaftlar mühüm əhəmiyyətə malikdir və geniş müzakirə olunur¹².

FƏSİL II. PALÇIQ VULKANLARININ YERLƏŞDİYİ ƏRAZİLƏRİN TƏBİİ-İQLİM ŞƏRAİTİ

Bu fəsildə ədəbiyyat məlumatları əsasında tədqiqat ərazilərinin təbii-iqlim şəraiti səciyyələndirilir. Tədqiq olunan ərazilərin torpaq və bitki örtüyünü xarakterizə etmək üçün bir sıra nəşrlərin elmi məlumatlarından istifadə edilmişdir^{13,14}.

FƏSİL III. TƏDQIQATIN OBYEKTLEƏRİ, MATERİALLARI VƏ METODLARI

3.1. Tədqiqatın obyektləri

Tədqiqatın obyektləri Qızmeşdan, Torağay, Pirəkəşkül, Daşgil və Kiçik Mərəzə palçiq vulkanları olmuşdur (Şək. 1).

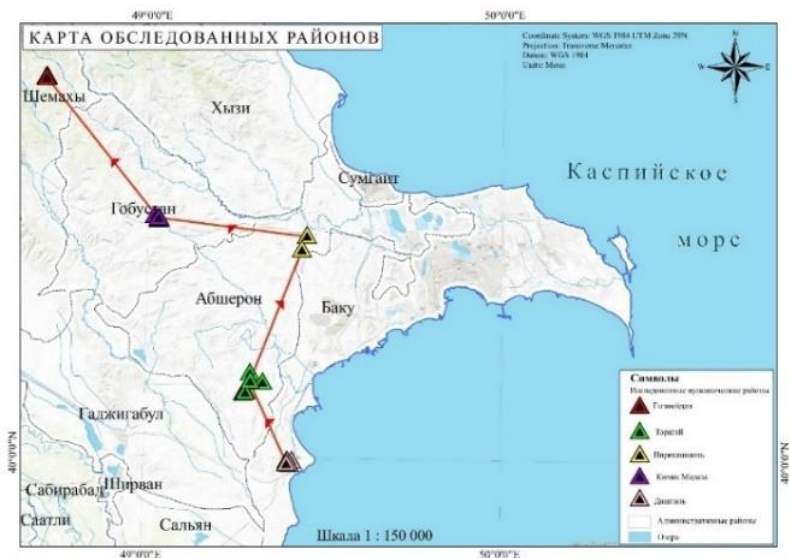
Palçiq vulkanlarının flora və bitki örtüyünün öyrənilməsinə 2016-cı ildən 2024-cü ilə qədər müxtəlif mövsümlərdə marşrut üzrə aparılmış ekspedisiyalar zamanı botaniki və geobotaniki müşahidələr əsasında başlanmışdır. Vulkanların üzərində aparılan ilkin müşahidələr məlumat xarakteri daşıyırdı.

Bu tədqiqatların gedişi zamanı model ərazilər seçilmiş, sınaq meydançaları salınmış, daha sonra lazımi material toplanaraq yarımstasionar tədqiqatlar və müşahidələr aparılmış, lazımi tədqiqat metodları seçilmişdir.

¹²Korznikov, K.A. Vegetation cover at the Maguntan mud volcano (Sakhalin Island, Russia): species composition and spatial distribution // Phytocoenologia, - 2015. №1-2, vol. 45, - p. 125-134.

¹³Алиев Ад.А., Гулиев, И.С., Дадашев, Ф.Г., Рахманов, Р.Р. Атлас грязевых вулканов мира [Карта] / - Баки: Nafta-Press, - 2015. – 322 с.

¹⁴Прилипка, Л.И. Растительный покров Азербайджана / Л.И. Прилипка. – Баку: ЭЛМ, – 1970. – 170 с.



Şəkil 1. Şamaxı-Qobustan bölgəsinin tədqiq olunan palçıq vulkanlarının trayektoriyasının xəritə - sxemi (Azərbaycan)

3.2. Tədqiqatın material və metodları

Tədqiqat materialına palçıq vulkanlarının florası, bitki örtüyü, tozcuq dənələri və torpağı daxildir.

İşdə qarşıya qoyulan məsələlər nəzərə alınaraq floristik, geobotaniki, populyasiya-demoqrafik, kimyəvi analiz və palinoloji metodlardan istifadə edilmişdir. Toplanmış material kameral və statistik məlumatların işlənməsindən keçmişdir.

3.2.1. Floristik-taksonomik tədqiqatların aparılması metodları

Palçıq vulkanlarının florasının analizi floristik tədqiqatlar zamanı ümumi qəbul edilmiş metodlar əsasında aparılmışdır. Növlərin taksonomik mənsubiyyətini və nomenklaturasını təyin edərkən, biz The WFO Plant List-in¹⁵ onlayn bitki siyahısını nəzərə almaqla, Azərbaycan florasının konspektinə¹⁶ və Azərbaycan florasına¹⁷ istinad

¹⁵<https://wfoplantlist.org/>

¹⁶Əsgərov, A.M. Azərbaycan florasının konspekti / A.M. Əsgərov. - Bakı: Elm, - 2011. - 204 s.

¹⁷Флора Азербайджана - Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, - т. I-VIII. – 1950-1961.

edilmişdir. Həmçinin vulkanik floranın coğrafi elementlərinin qeydə alınması zamanı A.A. Grossheimin^{18,19} hazırladığı Qafqaz florasının elementləri təsnifatından istifadə edilmişdir.

Floranın tərkibindəki endemik növlərin aşkara çıxarılması zamanı Azərbaycan florasının endemizminin analizi^{20,21} və Red list of the endemic plants of the Caucasus Region²² əsərləri nəzərə alınmışdır.

3.2.2. Geobotaniki, populyasiya-demoqrafik və biomorfoloji tədqiqatların aparılması metodları

Geobotanik təsvirlər ümumi qəbul edilmiş metodlardan istifadə etməklə aparılmışdır. Bu tədqiqatlar ümumi qəbul edilmiş çöl tədqiqatlarının sınaq sahələri və xətti transektlər metodundan²³ istifadə etməklə aparılmışdır. Eyni zamanda növlərin bolluğu ümumi qəbul edilmiş Braun-Blankenin²⁴ bolluq şkalası ilə qiymətləndirilmişdir. Bitkilərin yayılma qanunauyğunluqları analiz edilərkən bitkilərin transektlərdə yerləşdirilməsinin sxematik xəritəsi hazırlanmışdır. Populyasiyaların ontogenezini və demoqrafik strukturunu öyrənərkən müasir bitki populyasiyalarının biologiyasının tədqiqi zamanı qəbul edilmiş və T.A. Rabotnov²⁵, L.B. Zauqolnova²⁶, R.M. İşkinina

¹⁸Гроссгейм, А.А. Анализ флоры Кавказа / А.А. Гроссгейм. - Баку: Изд. Азерб. филиала Акад. наук, - 1936. - 260 с.

¹⁹Гроссгейм, А.А. Растительный покров Кавказа / А.А. Гроссгейм. - Москва: МОИП, - 1948. - 264 с.

²⁰Əsgərov, A.M. Azərbaycan florasının subendemləri // - Bakı: AMEA Xəbərləri, Biologiya və tibb bölməsi, - 2014. - №1. - s. 81-91.

²¹Аскеров, А.М. Анализ эндемизма флоры Азербайджана // - Баку: Докл. НАНА, - 2014. №1, - с. 51-55.

²²Schatz, G.E. Red list of the endemic plants of the Caucasus Region (Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey) / G. E. Schatz, T. Shulkina, J. C. Solomon, - St. Louis, US: Missouri Botanical Garden Press, - 2014. - 451 p.

²³Сукачев, В.Н. Главнейшие понятия в фитоценологии // Сов. Ботаника, - 1942. №1-3, - с. 5-17.

²⁴Braun-Blangued, J. Pflanzensoziologie / J. Braun-Blangued. - New York: Wien, - 1964. - 830 p.

²⁵Работнов, Т.А. Изучение флуктуаций (разногодичной изменчивости) фитоценозов // - Ленинград: Полевая геоботаника, - 1974. т.4, - с. 95-136.

²⁶Л.Б. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров [и др.] - Москва: Наука, - 1988. - 184 с.

və M.M. İşmuratova²⁷ tərəfindən hazırlanmış prinsip və metodlardan istifadə edilmişdir.

Demoqrafik struktur müxtəlif ontogenetik (yaş) qrupların nisbəti kimi müəyyən edilmişdir²⁸. Senopopulyasiyanın tipi (SP) A.A. Uranovanın²⁹ $\Delta-\omega$ (delta-omeqa) təsnifatı əsasında müəyyən edilmişdir.

Həyat formalarının təhlilində K. Raunkierin³⁰ həyat formalarının təsnifat sistemi və İ.Q. Serebryakovun³¹ həyat formalarının fizionomik sistemi nəzərə alınmaqla aparılmışdır.

3.2.3. Bitki və torpaqların kimyəvi analizi

Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Al, Ni, Pb və Zn-nin miqdarı R.T. Ərdoğan adına İnstitutun (Rize ş., Türkiyə) laboratoriyasında induktiv birləşdirilmiş plazma optik emissiya spektroskopiyası (ICP-OES) metodu ilə təyin edilmişdir. Bütün analizlər üç təkrarda aparılmışdır. Ölçmələrin dəqiqliyinə nəzarət etmək üçün standart nümunələrdən istifadə edilmişdir. Tədqiq olunan metalların torpağın üst qatından dominant bitki növlərinə translokasiyalarını müəyyən etmək üçün bioloji udma əmsalı (BUƏ) hesablanmışdır ki, bu da bitkidəki elementlərin miqdarının onun torpaqdakı miqdarına olan nisbətini göstərir³².

Bitkilərin və torpaqların kimyəvi analizindən alınmış nəticələrinin statistik işlənməsində Excel 7.0 və Statistica 64 program paketlərindən istifadə etməklə ANOVA və təsviri statistika metodları

²⁷Ишкинина, Р.М., Ишмуратова М.М. Онтогенез любки двулистной (*Platanthera bifolia* (L.) L. C. Rich.) / Р.М. Ишкинина, М.М. Ишмуратова. - Йошкар-Ола: Онтогенетический атлас растений, - 2007. - 372 с.

²⁸Животовский, Л.А. Онтогенетические состояния, эффективность и классификация популяций растений // Экология, - 2001. №1, - с. 3-7.

²⁹Уранов, А.А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени энергетических волновых процессов // Биологические науки, - 1975. №2. - с. 7 - 34.

³⁰Raunkiaer, Ch. Plant life forms / Ch. Raunkiaer. - Oxford: Clarendon Press, - 1937. - 632 p.

³¹Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // - Москва: Полевая геоботаника, - 1964. - с. 146-202.

³²Перельман, А.И. Геохимия / А.И. Перельман. - М.: Высшая школа, - 1989. - 527 с.

daxil edilmişdir. Orta qiymətlər, standart kənarlaşmalar və standart xətlər hesablanmışdır.

3.2.4. Tozcuq dənələrinin işıq (İM), skan edici (SEM) və transmissiyon (TEM) elektron mikroskop metodları ilə öyrənilməsi

Tozcuq dənələrinin ümumi morfoloqiyasını öyrənmək üçün işıq-optik (İM) və skan edici elektron mikroskop (SEM) metodundan istifadə edilmişdir. Işıq-optik tədqiqatlar üçün Erdtmannın klassik asetoliz metodundan³³ istifadə edilmişdir. Preparatların tədqiqi və tozcuq dənələrinin fotoçəkilişi Micmed-6 işıq-optik mikroskopundan (LOMO, Sankt-Peterburq, Rusiya) və Canon EOS 20D rəqəmsal fotokamerasından istifadə etməklə yağa batırılma metodundan istifadə etməklə aparılmışdır.

Tozcuq dənələrinin səthinin struktur xüsusiyyətləri (skulpturu) V.L. Komarov adına Botanika İnstitutunun (Sankt-Peterburq, Rusiya) kollektiv istifadə mərkəzində JEOL JSM-6390 skan edici elektron mikroskopun, tozcuq dənələrinin qabığının ultrastrukturunu skan edici elektron mikroskopun və ultra nazik kəsiklər isə Hitachi-600 transmissiyon mikroskopun köməyi ilə öyrənilmişdir.

FƏSİL IV. TƏDQIQ OLUNAN PALÇIQ VULKANLARININ FLORA VƏ BİTKİ ÖRTÜYÜ

4.1. Pirəkəşkül, Daşgil, Kiçik Mərəzə, Torağay, Qızmeydan palçıq vulkanlarının florasının xarakteristikası

Tədqiqatlar göstərir ki, palçıq vulkanlarının florasının növ tərkibi və bitki örtüyü əhəmiyyətli dərəcədə onları əhatə edən ətraf ərazilərin flora və bitki örtüyü ilə müəyyən edilir. Məsələn, Daşgil və Pirəkəşkül palçıq vulkanlarının bitki örtüyü onları əhatə edən, quraq, isti iqlimə uyğunlaşan səhra və yarımsəhra bitkilərinin, eləcə də kol, yarımkol və efemerlərin və efemeroidlərin sinuziyasının nümayəndələrinin olması ilə səciyyəlidir. Qızmeydan palçıq vulkanında və onun yerləşdiyi ərazinin yaxınlığında çəmən və kolluq bitki örtüyünün bitkilərinə rast gəlinir. Palçıq vulkanlarının florasının

³³Erdtman, G. Pollen morphology and taxonomy / G. Erdtman. - Stockholm: Angiosperms, - 1952. - 539 p.

analizi üçün götürülmüş beş vulkandan dördü - Pirəkəşkül, Daşgil, Torağay, Kiçik Mərzə Azərbaycanın aran və dağətəyi səhra və yarımsəhra rayonlarında, biri isə - Qızmeydan dağlıq kol-çəmən zonasına aiddir. Bu fərqliliyi nəzərə alaraq hər bir palçıq vulkanı üçün ayrıca floristik analiz aparılmışdır.

4.1.1. Palçıq vulkanlarının florasının taksonomik tərkibi

Tədqiqat dövründə (2016 – 2024-cü illər) palçıq vulkanlarının florasında 39 fəsilə və 118 cinsə aid 134 takson ali borulu bitki müəyyən edilmişdir. Növlərin sayına görə aparıcı yeri 16 cins və 20 növlə (15%) *Asteraceae* fəsiləsi tutur, o cümlədən, *Poaceae* Barnhart - 15 cins və 18 növlə (13%), *Brassicaceae* - 9 cins və 11 növlə (8%) və *Fabaceae* - 8 cins və 9 növlə (7%) növbəti yerləri tuturlar.

Pirəkəşkül palçıq vulkanının borulu bitkilər florası 6 fəsilə və 15 cinsə aid olan 18 növ ali bitki ilə təmsil olunur. Müvafiq olaraq, Daşgil palçıq vulkanının florasında 6 fəsilə və 10 cinsə aid 11 növ ali bitki, Torağayda - 20 fəsilə və 43 cinsə aid 44 növ, Kiçik Mərzədə - 17 fəsilə və 37 cinsə aid 39 növ, Qızmeydan - 33 fəsilə və 81 cinsə aid 90 takson aşkar edilmişdir.

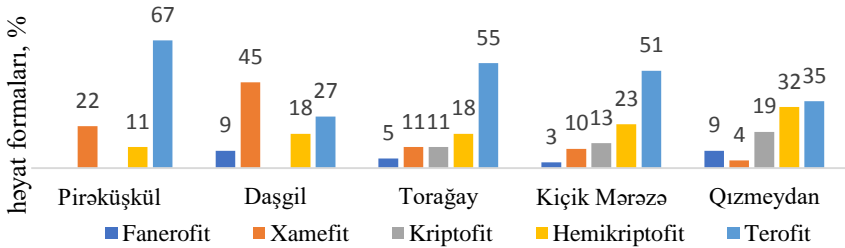
4.1.2. Biocoğrafi analiz

Palçıq vulkanlarının florasının biocoğrafi analizi göstərdi ki, tədqiq edilən bitki birliklərində ən çox növlə, növlərinin ümumi sayının 56%-ni (75 növ) təşkil edən kserofil tipli areala malik olan növlər təmsil edir ki, burada da *Poaceae*, *Brassicaceae* və *Amaranthaceae* fəsiləsinin növləri üstünlük təşkil edir.

4.1.3. Biomorfoloji analiz

Pirəkəşkül vulkanının florasında 2 növ (11%) hemikriptofit, 12 növ (67%) terofit, Daşgil vulkanı müvafiq olaraq 2 növ (18%) hemikriptofit və 3 növ (27%) terofit; uyğun olaraq Torağayda - 8 növ (18%) hemikriptofit və 24 növ (54%) terofit; Kiçik Mərzədə - 9 növ (23%) hemikriptofit və 20 növ (51%) terofit; Qızmeydanda - 29 növ (32%) hemikriptofit və 32 növ (36%) terofit qeydə alınmışdır. Xamefitlərin və kriptomfitlərin nisbəti (sonuncu Pirəkəşkül və Daşgil palçıq vulkanlarında yoxdur) belədir: Pirəkəşkül vulkanında xamefitlər - 4 növ (22%); Daşgildə - 5 növ (45%); müvafiq olaraq Torağayda - xamefitlər 4 növ (9%) və kriptomfitlər 5 növ (11%); Kiçik Mərzədə - xamefitlər 4 növ (10%) və kriptomfitlər 5 növ (13%);

Qızmejdanda - xamefitlər 4 takson (4%) və kriptofitlər 17 növ (19%) təmsil olunmuşlar. Qızmejdandan palçıq vulkanında çoxillik ağac növlərinin - fanerofitlərin payı 8 takson (8%), Daşgil və Kiçik Mərəzədə - 1 növ (uyğun olaraq 9% və 2%), Torağayda - 2 növ (4%) təşkil edir (Şək. 2).

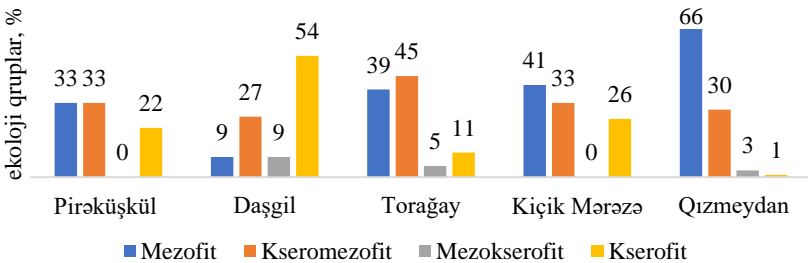


Şəkil 2. Palçıq vulkanları florasında K.Raunkierə görə həyat formaların biomorfoloji spektri

Analoji qarşılıqlı münasibət İ.Q. Serebryakovun həyat formalarının spektrində də müşahidə olunur.

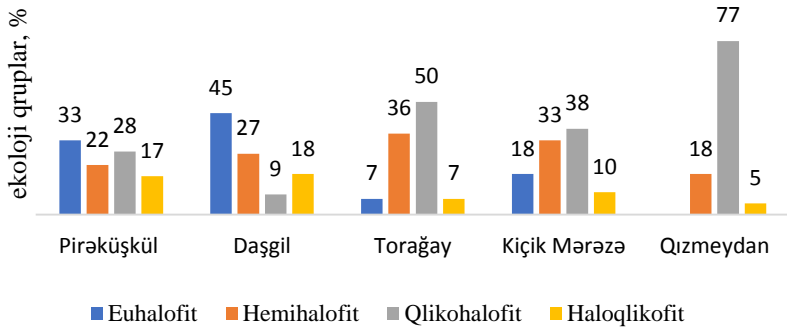
4.1.4. Bioekoloji analiz

Tədqiq olunan bitkilərin rütubət rejiminə münasibətinə görə bioekoloji təhlili göstərir ki, kserofit qrupu əsasən Daşgil vulkanında (50%-dən çox), mezofit qrupu isə daha çox Qızmejdandan və Kiçik Mərəzə palçıq vulkanlarında yayılmışdır. Mezofitdən kserofitliyə keçid qrupu (45%) yəni nəmliyə ehtiyacı olan, lakin səhra və yarımsəhraların sərt kserofit şəraitinə uyğunlaşan növlər Torağay palçıq vulkanında üstünlük təşkil edir (Şək. 3).



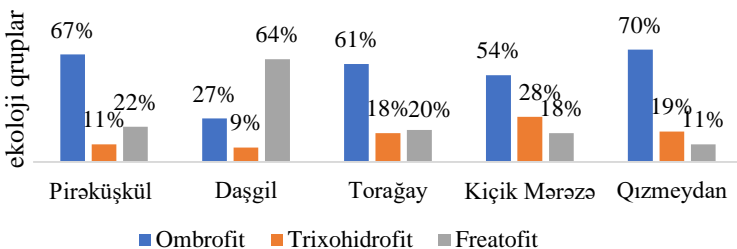
Şəkil 3. Palçıq vulkanı florasında rütubətə görə ekoloji qrupların spektri

Duzluluğa münasibətdə kifayət qədər geniş spektrlər müşahidə olunur (Şək. 4).



Şəkil. 4. Palçiq vulkanı florasında duzluluğa münasibətə görə ekoloji qrupların spektri

Torpaq qatından rütubətin alınması üsuluna görə (Şək. 5) 2 fon qrupu müəyyən edilmişdir. Bir tərəfdə kök sistemi 0-10 sm torpaq qatında yerləşən növlər, digər tərəfdə isə kök sistemi torpağın dərin qatlarına gedən bitkilərdir ki, bunun sayəsində özlərinin suya olan tələbatını dərin yeraltı sular hesabına təmin edirlər. Demək olar ki, bütün vulkanlarda üstünlük təşkil edən qrup ombrofitlərdir, yəni terofit bitkilər, birilliklər, fitosenotik baxımdan isə vulkanların efemer-efemeroid sinuziyasının nümayəndələridir. Freatofitlər qrupuna bütün dominant və senoz əmələ gətirən bitkilər – şorəngə bitki örtüyünün nümayəndələri daxildir.



Şəkil 5. Palçiq vulkanı florasında bitkilərin kök sisteminin dərinliyinə və torpaq qatlarından rütubətin sorulması üsuluna görə ekoloji qruplarının spektri

4.2. Palçıq vulkanlarının bitki örtüyünün xarakteristikası

Palçıq vulkanının səthində bitki örtüyünün formalaşması uzunmüddətli prosesdir, o cümlədən buraya ilkin (pioner bitkilərin meydana çıxması) və ikinci dərəcəli (təkrar püskürmə zamanı bitki örtüyünün dəyişməsi) qısamüddətli və uzunmüddətli suksessiyalar daxildir. Bu püskürmələrin təxminən 80%-i okeanların dibində baş versə də, quruda da vulkanik hadisələr kifayət qədər yayılmışdır və ətrafındakı bitki örtüyünə təsir göstərir. Vulkanik fəaliyyətin bitki örtüyünə əsas təsirləri lava əmələ gəlməsi, piroklastik axınlar, dağıntı uçqunları, sel axınları, tefra və kül yataqları ilə əlaqədardər. Tədqiqat dövründə hər bir palçıq vulkanında bitkilərin kütləvi çiçəkləmə dövründə bitki örtüyünün ümumi geobotaniki təsviri aparılmış, onun çərçivəsində vulkanda aşkar olunan növlər, onların yayılma xarakteri qeydə alınmış, bitki örtüyünün şaquli və üfüqi strukturu dəqiqləşdirilmişdir.

4.2.1. Pirəkəşkül palçıq vulkanının bitki örtüyü

Şaquli zonallıq baxımından palçıq vulkanı dəniz səviyyəsindən 315 m yüksəklikdə yerləşir. Pirəkəşkül palçıq vulkanını əhatə edən bitki örtüyünün növ tərkibinə 6 fəsilə və 15 cins aid olan 18-ə qədər bitki növü daxildir.

Pirəkəşkül palçıq vulkanının bitki örtüyündə 6 bitkilik vahidi müəyyən edilmişdir ki, onlardan 3-ü assosiasiyadır (№4-6), qalanları isə aqreqasiya və yarımaqreqasiya mərhələsindədir, yəni formalaşmağa davam edir:

1. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Suaeda microphylla*) aqreqasiyası;
2. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Salsola nodulosa* + *Salsola dendroides* - *Ephemeræ*) yarımaqreqasiyası;
3. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Suaeda dendroides* + *Suaeda microphylla* - *Ephemeræ*) yarımaqreqasiya;
4. Xırdakollu şorangəliyi səhra (*Suaeda dendroides* + *Suaeda microphylla* - *Ephemeræ*) assosiasiyası;
5. Xırdakollu şorangəliyi səhra (*Salsola nodulosa* + *Salsola dendroides* - *Ephemeræ*) assosiasiyası;
6. Birillik şorangəliyi səhra (*Petrosimonia brachiata* + *Climacoptera crassa* - *Ephemeræ*) assosiasiyası.

4.2.2. Daşgil palçıq vulkanının bitki örtüyü

Landşaft baxımından Daşgil palçıq vulkanı yovşanlı, xırda koluqlu şoran səhra zonasında, dəniz səviyyəsindən 124 m yüksəklikdə yerləşir. Vulkanın bitki örtüyünün növ tərkibi son dərəcə kasıbdır - 6 fəsilə və 10 cinsə aid olan 11 növə rast gəlinir.

Palçıq vulkanında 3 bitkilik vahidi müəyyən edilmişdir:

1. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Suaeda microphylla*) aqreqasiyası;
2. Xırdakollu şorangəliyi yarımşəhra (*Salsola dendroides* - *Ephemeræ*) yarımaqreqasiyası;
3. Xırdakollu şorangəliyi yarımşəhra (*Salsola dendroides* + *Artemisia fragrans* - *Ephemeræ*) assosiasiyası.

4.2.3. Kiçik Mərəzə palçıq vulkanının bitki örtüyü

Palçıq vulkanının tədqiq edilən ərazisində (dəniz səviyyəsindən 677 m yüksəklikdə) yarımşəhra xırda kollu, yarımkolcuqlu yovşan-efemer-efemeroid-şoran-müxtəlifotluqlu dağətəyi yarımşəhra üstünlük təşkil edir. Bu vulkanın bitki örtüyünün növ tərkibinə 17 fəsilə və 37 cinsə aid 39 növ daxildir. Kiçik Mərəzə yaxınlığındakı palçıq vulkanının bitki örtüyündə 5 bitkilik vahidi müəyyən edilmişdir ki, onlardan ikisi aqreqasiya və aqlomerasiya, qalanları isə assosiasiyalardır:

1. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Suaeda microphylla*) aqreqasiyası;
2. Yovşanlı - xırdakollu şorangəlik yarımşəhra (*Suaeda microphylla* + *Artemisia fragrans*) aqlomerasiyası;
3. Birillik şorangəliyi səhra (*Petrosimonia brachiata* + *Ephemeræ*) assosiasiyası;
4. Xırdakollu şorangəliyi səhra (*Salsola nodulosa* + *Artemisia fragrans* - *Ephemeræ*) assosiasiyası;
5. Xırdakollu efemerli-efemeroidli-yovşanlı (*Artemisia fragrans* + *Reaumuria alternifolia* - *Ephemeræ*) assosiasiyası.

4.2.4. Torağay palçıq vulkanının bitki örtüyü

Torağay palçıq vulkanı əvvəlki palçıq vulkanları kimi yarımşəhra zonasında, dəniz səviyyəsindən 155 m yüksəklikdə yerləşir. Torağay palçıq vulkanını əhatə edən bitki örtüyünün növ tərkibinə 20 fəsilə və 43 cinsə aid olan 44-ə qədər bitki növü daxildir.

Torağay palçıq vulkanında 4 bitkilik vahidi müəyyən edilmişdir, onlardan 2-si (№ 3, 4) tam yararlı assosiasiyadır:

1. Xırdakollu şorangəlik səhra (*Salsola dendroides*) aqreqasiyası;

2. Xırdakollu şorangəlik yarımşəhra (*Salsola dendroides* - *Ephemeræ*) yarıməqreqasiyası;

3. Xırdakollu şorangəliyi səhra (*Salsola nodulosa* + *Salsola dendroides* – *Ephemeræ*) assosiasiyası;

4. Xırdakollu şorangəliyi yarımşəhra (*Salsola nodulosa* + *Artemisia fragrans* - *Ephemeræ*) assosiasiyası.

4.2.5. Qızmeydan palçıq vulkanının bitki örtüyü

Qızmeydan palçıq vulkanı orta dağ qurşağının kollu-çəmən zonasında (dəniz səviyyəsindən 1250 m hündürlükdə) yerləşir.

Palçıq vulkanının bitki örtüyünün növ tərkibinə 33 fəsilə və 81 cinsə aid olan 90 takson daxildir. Palçıq vulkanının geobotaniki təsviri zamanı aşağıdakı bitkilik vahidləri müəyyən edilmişdir:

1. Müxtəlifotlu-ardıclı-yovşan (*Artemisia alpina* + *Juniperus communis* var. *saxatilis* - *Bromus japonicus*) yarıməqreqasiyası;

2. Sabit, daimi dominantları olmayan müxtəlifotlu (*Herbosa*) yarıməqreqasiyası;

3. Müxtəlifotlu-kollu-ağac (*Juniperus communis* var. *saxatilis* - *Pyrus salicifolia* - *Herbosa*) assosiasiya.

4.2.6. Vulkanların bitki örtüyünün əmələ gəlmə xüsusiyyətləri

Palçıq vulkanlarının bitki örtüyünün fitosenotik təsvirinə, bitkilərin areallarının gilli palçıqın emissiya həcmindən, onun istiqamətindən və palçıq vulkanının mərkəzindən axma xarakterindən asılılığını göstərir. Püskürən gilli palçıqın ən çox toplandığı yerlərdə bitkilər olmur və ya növ tərkibi kəskin şəkildə azalır. Beləliklə, palçıq vulkanlarının bitki örtüyünün üfüqi strukturunda bitkiliyin yayılması mozaik xarakter alır. “Gilli palçıqlı lava”nın püskürməsi və axması ekotop bitkilərin tam məskunlaşmasına imkan vermir. Belə ərazilər ya ümumiyyətlə məskunlaşmış, ya da genetik olaraq gilli duzlu torpaqlara aid olan şoranlar tərəfindən spontan şəkildə məskunlaşır.

FƏSİL V. PALÇIQ VULKANLARI FLORASININ MORFO-BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Çöl tədqiqatları zamanı bir sıra geobotaniki təsvirlərdə bitkilərin bəzi fitosenotik (rast gəlmə, fitosenotik statusu, fenologiyası) və biomorfoloji (həyat forması, əsas orqanlarının quruluşu, hündürlük) xüsusiyyətlərinə diqqət yetirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, vulkanik şəraitdə efemerlərin və efemeroidlərin sinuziyasının hündürlüyü daha aşağı hündürlüklə və bütövlükdə zəif ifadə olunan həyatiliklə xarakterizə olunur ki, bu da şübhəsiz ki, çətin torpaq şəraitinin nəticəsidir. Alınmış nəticələrin təhlili göstərdi ki, palçıq vulkanlarında yayılmış növlər hündürlüyü, ölçüsü, yarpaq forması, həmçinin fenoloji fazalarının intensivliyi (aktiv erkən yaz vegetasiyası) kimi morfo-bioloji xüsusiyyətlərinə görə digər yaşayış yerlərindəki bitkilərdən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər.

VI FƏSİL. PALÇIQ VULKANLARI ŞƏRAİTİNDƏ TORPAQ- BİTKİ SİSTEMİNDƏ QARŞILIQLI ƏLAQƏLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ (DAŞGİL NÜMUNƏSİNDƏ)

Palçıq vulkanının suları və brekçiyaları mikroelementlərlə və toksik metallarla (Hg, As, Li, B, Mo, Sr, Yb, Pb) zənginləşdirilmişdir ki, onların da konsentrasiyası klarkdan yüksəkdir. Üst qata çıxan duz məhlulları yüksək duzlu litogen əsasın əmələ gəlməsinə və ətraf ərazilərlə müqayisədə onun üzərində halofitik bitki örtüyünün daha intensiv inkişafına səbəb olur³⁴.

6.1. Palçıq vulkanlarının torpağının kimyəvi tərkibi

Torpağın üst qatının (0-20 sm) və bitkilərin kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün vulkanın püskürmə mərkəzindən yamac aşağı əsas sahələr, 4 - çirklənməmiş nəzarət sahəsi müəyyən edilmişdir. Seçilmiş əsas sahələrdə (ƏS) dominantlıq təşkil edən *Salsola dendroides*, *Suaeda*

³⁴Ахмедов, А.Г. Грязевые вулканы и окружающая среда / А.Г. Ахмедов. - Баку: Общ-во «Знание» АЗ.ССР, - 1985. - 50 с.

microphylla, *Salsola nodulosa* bitki növlərindən 4 təkrarda, torpağın üst qatından isə 3 təkrarda nümunələr götürülüb.

Cədvəl 1

Daşgil palçıq vulkanının əsas sahələrinin torpaqlarında ağır metalların miqdarındakı dəyişikliklərin diapazonu (mq/kq)

Metal	ƏS 1	ƏS 2	ƏS 3	ƏS 4	yer qabığında *	H (p)
Fe	21730-32485	20025-36675	29930-36645	28475-34985	50000	1.50 (0.68)
Al	10815-14790	8510-51800	11945-55270	8510-19390	m.y.	6.96 (0.07)
Mn	405-700	334-810	473-641	500-811	950	2.52 (0.47)
Zn	148-164	86-221	78-201	79-221	70	1.15 (0.77)
Cr	51.2-72.5	48.0-89.6	60.5-80.3	73.2-79.3	100	3.18 (0.36)
Pb	43.5-56.2	29.8-63.9	27.0-60.0	26.0-63.9	13	0.83 (0.84)
Cu	28.2-47.1	24.0-49.4	37.5-46.5	40.6-79.3	55	0.53 (0.91)
Ni	28.2-39.2	22.7-41.2	35.8-43.1	33.9-44.7	75	5.57 (0.13)
Co	10.2-14.0	9.1-14.6	10.5-17.1	12.4-15.3	25	6.11 (0.11)
Cd	1.3-2.7	0.7-3.3	0.7-2.7	2.0-3.3	0.2	0.66 (0.88)

Qeyd: ƏS - əsas sahə; * - yer qabığındakı miqdarı; m.y. - məlumat yoxdur; H - Kruskal-Wallis kriteriya dəyəri, p - əhəmiyyətlik dərəcəsi

Cədvəl 1-dəki məlumatlardan göründüyü kimi Zn, Pb, Cd və Cu istisna olmaqla, əksər metalların maksimum konsentrasiyası yer qabığında onların fon miqdarını keçmir. Əsas sahələrin torpaqlarında sinkin miqdarı orta hesabla 2 dəfə, qurğuşun demək olar ki, 3,5 dəfə, kadmium isə yer qabığındakı miqdardan 10 dəfə yüksəkdir. Palçıq vulkanının əsas sahələrindəki torpaqların analizi metalın təbiətindən asılı olaraq bu göstəricilərin yüksək dərəcədə dəyişdiyini üzə çıxarmışdır.

Dəyişmə əmsalı əsasında və maksimumun minimum qiymətə nisbəti əsasında əsas sahələrin torpaqlarında ağır metalların miqdarının dəyişkənlik dərəcəsi qiymətləndirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan metallar üçün dəyişkənliyin göstəriciləri

son dərəcə fərqlənir. Dəyişmə əmsallarının ən yüksək qiyməti və maksimumun minimuma olan miqdar nisbəti müvafiq olaraq Al və Cd üçün ən yüksək, Cr, Ni və Co üçün isə ən aşağı müşahidə olunmuşdur.

Beləliklə, qeyd etmək olar ki, Daşgil palçıq vulkanının yamacı boyunca əsas sahələrdə torpağın üst qatında metalların konsentrasiyası azalan ardıcılıqla yerləşir: Fe>Al>Mn>Zn>Cr>Pb>Cu>Ni>Co>Cd. Ən yüksək orta dəyərlər dəmir üçün, ən aşağısı isə kadmiyum üçün müşahidə olunur və bununla belə, birinci və sonuncu metalın miqdarındakı fərqlər 14000-16000 dəfəyə çatır.

6.2. Bitki rizosferi sahəsində torpağın kimyəvi tərkibi

Daşgil palçıq vulkanının yamacı boyunca bitkinin rizosfer zonasının torpağında metalların konsentrasiyası analoji olaraq azalan ardıcılıqla yerləşir: Fe>Al>Mn>Zn>Cr>Pb>Cu>Ni>Co>Cd.

Parametrik olmayan Mann-Whitney kriteriyasından istifadə etməklə aparılan analizlərə görə əsas sahələrdən və kökün yerləşdiyi torpaq qatından götürülmüş nümunələrdə bütün öyrənilmiş metalların tərkibində əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir. Yuxarıda deyilənlərdən belə nəticə çıxır ki, torpağın kimyəvi tərkibi Daşgil palçıq vulkanının əsas sahəsində dominant bitki növlərinin inkişafına təsir göstərməyib və bu, vulkanın yamacında dominant növlərin dəyişməsi ilə əlaqəli deyil.

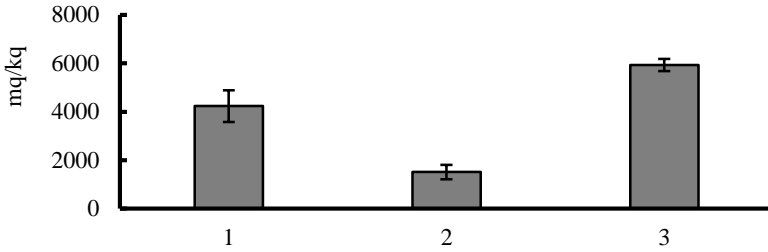
6.3. Torpaqda və vulkanik palçıqda metalların miqdarının müqayisəli analizi

Müqayisəli təhlil zamanı bir sıra elementlərin həm oxşar, həm də fərqli cəhətləri aşkara çıxarılmışdır. Maksimum fərqlər Pb və Al üçün qeyd olunur: vulkanik palçıqda tədqiq etdiyimiz torpaqlara nisbətən 6 dəfə çox alüminium və 10 dəfə az qurğuşun var.

6.4. Palçıq vulkanı bitkilərinin kimyəvi tərkibi

Bütün tədqiq edilmiş bitki növlərində metal konsentrasiyaları azalan ardıcılıqla yerləşir: Al>Fe>Mn>Zn>Cu>Cr>Ni>Pb>Cd>Co.

Suaeda microphylla demək olar ki, bütün metalların minimum miqdarına və *Salsola nodulosa* isə maksimum miqdarına malikdir, bu da tədqiq edilən bütün metalların ümumi miqdarında əhəmiyyətli fərqlərə səbəb olmuşdur (Şək. 6).



Şəkil 6. Daşgil palçıq vulkanının dominant bitki növlərində tədqiq olunan metalların ümumi miqdarı (mq/kg):

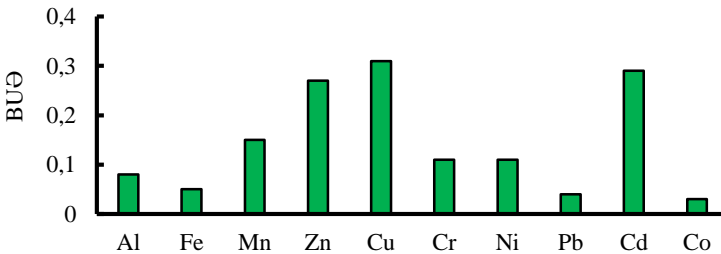
1 - *Salsola dendroides*; 2 - *Suaeda microphylla*; 3 - *Salsola nodulosa*

6.5. Halofit bitkilərin duzluluğa və torpaqlarda metalların miqdarının artmasına uyğunlaşması

Daşgil palçıq vulkanının müəyyən edilmiş dominant növləri bitkilərin yerüstü hissələrində kifayət qədər aşağı metal konsentrasiyaları toplayır ki, bu da Cd və Cr istisna olmaqla, onların bitkilərdəki normal miqdarını keçmir. Tədqiq olunan bitki növlərinin kadmiumla zənginləşməsi onun toksiklik həddini keçmir, *Salsola dendroides* və *Salsola nodulosa*-da isə xromun miqdarı minimum toksiklik qiymətinin nisbətində görə 2 dəfə yüksəkdir.

6.6. Torpaq-bitki sistemində qarşılıqlı əlaqələr

Torpaq-bitki sistemində palçıq vulkanı şəraitində bütün tədqiq olunan elementlərin bioloji udulma əmsallarının ən yüksək qiyməti *Salsola nodulosa*-da (0,04-0,52), ən aşağı qiyməti *Suaeda microphylla*-da (0,01-0,29) müşahidə olunur. *Salsola dendroides* (0,03-0,33) növü isə bu növlərin arasında aralıq mövqey tutur (Şək. 7).



Şəkil 7. Daşgil palçıq vulkanının bütün tədqiq edilmiş bitki növlərinin bioloji toplanmasının orta əmsalları

VII FƏSİL. PALÇIQ VULKANI FLORASININ BƏZİ OT BİTKİLƏRİNİN TOZÇUQLARININ MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

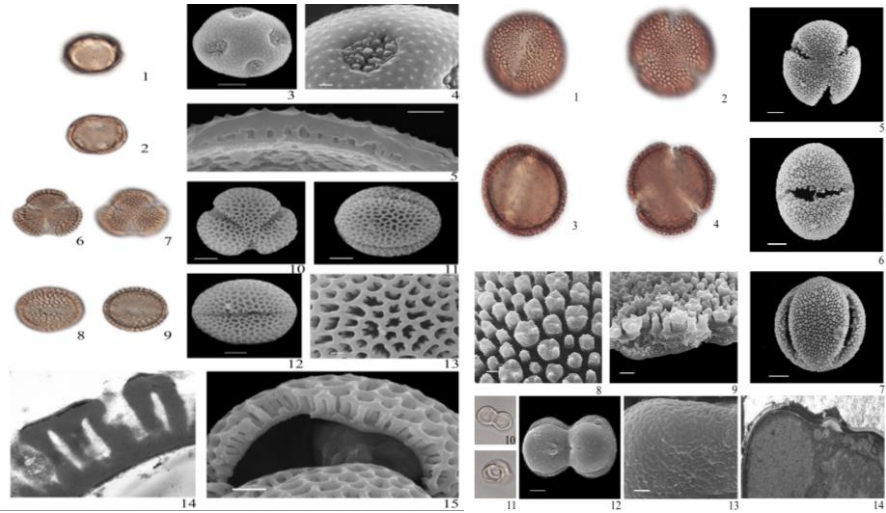
7.1. Qızmeydan palçıq vulkanı ərazisində bitən taksonların tozcuqlarının morfolojiyası

Tozcuqların funksional vəziyyətinin mühüm morfoloji göstəricisi, nümunədə (çiçək, erkəkcik və ya tozluq) deformasiyaya uğramış tozcuq dənələrinin faizidir. Hüceyrə tərkibinin azalması və ya tamamilə məhv edilməsi səthində müxtəlif çuxurların görünməsinə, tozcuğun formasının pozulmasına, yəni onun deformasiyasına səbəb olur. İnkişaf etməmiş, çox kiçik (adi ilə müqayisədə) tozcuq dənələri də deformasiyaya uğramış hesab olunur. Tozcuq dənələrinin deformasiyasına müxtəlif amillər səbəb ola bilər. Bəzən bir növün mövcud olduğu şəraitində baş verən kəskin pozuntular ciddi deformasiyaya səbəb ola bilər.

Tozcuqları öyrənmək üçün fitosenozda geniş təmsil olunmuş və materialın toplanması zamanı kütləvi şəkildə çiçək açan 13 fəsiləyə aid 20 növdən tozcuq dənələri götürülmüşdür: *Asteraceae* - *Anthemis fruticulosa* M. Bieb., *Artemisia alpina* Pall. ex Willd., *Xeranthemum cylindraceum* Sm., *Jurinea arachnoidea* Bunge; *Brassicaceae* - *Rapistrum rugosum* (L.) All.; *Boraginaceae* - *Lappula barbata* Gürke; *Cistaceae* - *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill.; *Hypericaceae* - *Hypericum linarioides* Bosse; *Convolvulaceae* - *Convolvulus lineatus* L.; *Euphorbiaceae* - *Euphorbia seguieriana* Neck.; *Fabaceae* - *Astragalus bungeanus* Boiss. - *Hedysarum sericatum* Kitam., *Medicago minima* (L.) L.; *Lamiaceae* - *Scutellaria orientalis* L., *Teucrium polium* L.; *Linaceae* - *Linum corymbulosum* Rchb., *Polygalaceae* - *Polygala anatolica* Boiss. & Heldr.; *Ranunculaceae* - *Thalictrum simplex* L.; *Rosaceae* - *Filipendula vulgaris* Moench, *Potentilla recta* L. (Şək. 8).

Palçıq vulkanında bitən və tədqiq olunan əksəriyyət növlərin tozcuqlarının deformasiyaya uğraması aşağı faizlə (1%-dən çox olmayan) xarakterizə olunur. *Rapistrum rugosum*-da tozcuq dənələrinin 2%, *Euphorbia seguieriana* və *Linum corymbulosum*-da 3%, *Hedysarum sericatum*-da isə 5% deformasiyaya uğraması aşkar

edilmişdir. Vulkanda və digər yerlərdə bitən bitkilərin tozcuqlarının müqayisəli analizi göstərdi ki, deformasiyaya uğramış tozcuq dənələrinin faizi bitkilərin bitmə yerlərindən asılı deyildir (Cədvəl 2). Lakin, *Euphorbia seguieriana*, *Linum corymbulosum* və *Hypericum linarioides*-də cüzi fərqlər qeydə alınmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, palçıq vulkanından kənarında bitən bəzi bitkilərdə vulkan florasından olan eyni növlərlə müqayisədə deformasiyaya uğramış tozcuqların sayı bir qədər çox olur.



Şəkil 8. Qızmeydan palçıq vulkanı növlərinin tozcuqlarının morfolojiyası:

A) 1-5 - *Talictrum simplex*; 6-15 - *Rapistrum rugosum*; 1-5 - tozcuq dənələrinin ümumi görünüşü; 6, 7, 10 - qütbdən tozcuq dənələrinin ümumi görünüşü; 8, 9, 11, 12 - ekvatorndan tozcuq dənələrinin ümumi görünüşü; 4, 13 - səthin quruluşu; 5, 15 - qabıq qəlpəsi; 14 - qabığın ultra nazik kəsiyi. Miqyas xətkəsi, mkm: 1, 2, 5, 6-9, 14, 15-1; 3, 10 - 12 - 5;

B) 1-9 - *Linum corymbulosum*; 10-14 - *Lappula barbata*; 1, 3, 6, 7, 10, 12 - ekvatorndan tozcuq dənələrinin ümumi görünüşü; 2, 4, 5, 11 - qütbdən tozcuq dənələrinin ümumi görünüşü; 8, 13 - səthin quruluşu; 9 - qabıq qəlpəsi; 14 - qabığın ultra nazik kəsiyi. Miqyas xətkəsi, mkm: 1-4, 8-14 - 1; 5-7-5.

Cədvəl 2
Qızımeydan palçıq vulkanında və ondan kənarında bitən bitkilərin tozcuqlarının kəmiyyət xüsusiyyətləri

Tədqiq olunan növlər	Palçıq vulkanı					Kəmiyyət xüsusiyyətləri				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
						Digər bitmə yeri				
<i>Asteraceae</i>										
<i>Anthemis fruticulosa</i>	32.7-43.3	32.5-44.0	0.9-1	4.5-5.5	<1	32.4-43.5	32.4-43.6	0.9-1	4.5-5.4	<1
<i>Artemisia alpina</i>	28.5-31.4	30.0-34.5	0.9-1	4.0-5.0	<1	26.5-29.8	27.2-29.8	0.9-1	4.3-4.9	3
<i>Convolvulaceae</i>										
<i>Convolvulus lineatus</i>	51.3-57.5	51.0-60.2	0.9-1	5.1-5.5	5	57.6-64.0	53.8-63.1	0.9-1	5.2-5.7	1
<i>Euphorbiaceae</i>										
<i>Euphorbia seguieriana</i>	40.0-50.0	41.0-50.0	0.8-1.1	4.0-4.5	3	38.9-49.7	40.7-49.8	0.9-1.1	4.0-4.5	5
<i>Rosaceae</i>										
<i>Filipendula vulgaris</i>	21.0-24.3	20.0-24.3	1	1.5-1.8	10	19.0-23.7	17.4-21.7	1-1.15	1.5-1.7	32
<i>Potentilla recta</i>	22.7-26.8	23.5-24.8	0.97-1.1	1.8-2.0	56	23.0-25.1	21.6-23.0	1-1.2	1.5-1.9	88
<i>Borraginaceae</i>										
<i>Lappula barbata</i>	13.4-16.5	6.7-8.0	1.7-2.4	1.0	1	14.8-17.4	7.1-9.0	1.7-2.4	1	1
<i>Linaceae</i>										
<i>Linum corymbulosum</i>	56.8-66.0	59.5-69.8	0.8-1	5-5.4	3	54.8-62.0	54.9-59.0	0.9-1.0	4.7-5.4	9
<i>Clusiaceae</i>										
<i>Hypericum linarioides</i>	19.0-20.0	16.4-18.5	1.1-1.2	1.3-1.6	1	25.8-27.1	20.3-23.6	1.1-1.3	1.3-1.6	5
<i>Polygalaceae</i>										
<i>Polygala anatolica</i>	44.2-50.0	40.2-50.0	0.97-1.2	2.8-3.4	<1	40.0-45.5	40.0-45.6	1	2.5-3.0	1

Qeyd: 1 - Qütb oxunun uzunluğu (mkm); 2 - Ekvator diametrinin uzunluğu (mkm); 3 - P/E - qütb oxunun uzunluğunun ekvator diametrinin uzunluğuna nisbəti; 4 - ekzimanın qalınlığı (mkm) (İM); 5 - deformasiyaya uğramış tozcuq dənələrinin faizi

Deformasiyaya uğramış tozcuq dənələrinin ən yüksək faizi *Rosaceae* fəsiləsinin (*Filipendula vulgaris* və *Potentilla recta*) nümayəndələrində aşkar edilmişdir. Belə ki, palçıq vulkanında bitən *Filipendula vulgaris* bitkisinə deformasiyaya uğramış tozcuqların 10%, nəzarət bitkilərində isə 32% olduğu aşkar edilmişdir. *Potentilla recta* bitkisinə isə müvafiq olaraq 56% və 88% təşkil etmişdir. Əldə edilən məlumatlar ətraf mühitin bu bitkilərin tozcuğunun morfolojiyasına təsirinin göstəriciləri deyil, çünki *Rosaceae* fəsiləsinin bir çox cinsləri və xüsusən də *Potentilla* cinsi həmişə böyük miqdarda deformasiya uğramış tozcuqlar ilə xarakterizə olunur. Çünki, ənənəvi olaraq bu hadisə taksonun nümayəndələrinin yüksək hibridləşmə qabiliyyətilə əlaqələndirilir. Müəyyən edilmiş kiçik fərqlər yalnız tozcuq dənələrinin ölçülərinə aiddir. Bununla belə, bütün hallarda tədqiq olunan növlərin müxtəlif bitmə yerlərində (vulkan və digər yaşayış yerləri) tozcuqlarının ölçülərindəki fərq növdaxili dəyişkənlik diapazonuna uyğun gələrək G. Erdtmanın təsnifatına görə ölçü qrupu daxilində qalır.

VIII FƏSİL. NADİR NÖVLƏRİN VƏZİYYƏTİNİN POPULYASIYA-DEMOQRAFİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Qızmeşdan palçıq vulkanının ərazisində 3 nadir növ - *Pyrus salicifolia*, *Rosa pulverulenta*, *Ophrys oestrifera*, Torağay və Kiçik Mərəzə palçıq vulkanlarında isə 1 nadir növ - *Tulipa biflora* aşkar edilmişdir.

SP 2 (*Ophrys oestrifera*), SP 3 (*Rosa pulverulenta*), SP 4 (*Tulipa biflora*) Δ və ω indekslərinə əsasən cavan tiplidir və bu o deməkdir ki, onların inkişaf perspektivləri müsbət qiymətləndirilir. SP 5-ə (*Tulipa biflora*) gəldikdə isə bu SP-nin vəziyyəti qənaətbəxş olaraq qiymətləndirilir, çünki burada hələ də yetkin fərdlər üstünlük təşkil edir, yəni yenilənmə xarakteri əvvəlki SP-lərə nisbətən daha zəifdir. SP 1-in vəziyyəti (*Pyrus salicifolia*) keçid xarakterlidir və qeyri-müəyyən mövqeyə malikdir.

Tədqiq olunan beş SP-də ən çox pregenerativ fərdlər SP 4-də, ən az isə SP 5-dədir. Generativ fərdlərin ən böyük hissəsi SP 5-də, ən azı isə SP 3 populyasiyasında qeydə alınmışdır. Postgenerativ yaş

sinifindəki fərdlərin maksimum sayı SP 5 populyasiyasında müəyyən edilmişdir, SP 2 populyasiyasında isə bu yaş dövrü yoxdur.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycan üçün ilk dəfə olaraq Pirəkəşkül, Daşgil, Torağay, Kiçik Mərəzə, Qızmeydan palçıq vulkanlarının florasının konspekti tərtib edilib ki, burada 39 fəsilə və 118 cinsə aid 134 takson daxildir.

2. Tədqiq olunan 5 palçıq vulkanında aparıcı rol 16 cins və 20 növlə *Asteraceae*, 15 cins və 18 növlə *Poaceae*, 9 cins və 11 növlə *Brassicaceae*, 8 cins və 9 növlə *Fabaceae*, 6 cins və 8 növlə *Amaranthaceae*, 6 cins və 7 növlə *Rosaceae*, 6 cins və 6 taksonla *Lamiaceae* fəsiləsinə aiddir. Qalan fəsilələr isə 1-3 növlə təmsil olunub.

3. Öyrənilən 5 palçıq vulkanında 4 nadir növ (*Tulipa biflora*, *Pyrus salicifolia*, *Ophrys oestrifera*, *Rosa pulverulenta*) və Azərbaycan florası üçün 1 endemik növ (*R. pulverulenta*) aşkar edilmişdir.

4. Palçıq vulkanlarının florası aşağıdakı ekoqruplara malikdir: mezofitlər 79 növ (59%), kseromezofitlər 38 takson (28%), kserofitlər 13 növ (10%), mezokserofitlər 4 takson (3%); həyat formalarına görə isə aşağıdakı biomorflarla təmsil olunublar: terofitlər 51 növ (38%), fanerofitlər 11 takson (8%), xamefitlər 12 takson (9%), hemikriptofitlər 39 növ (29%), kriptofitlər 21 növ (17%).

5. Bitki örtüyünün analizi nəticəsində 24 bitkilik vahidi müəyyən edilmişdir: Pirəkəşkül - 3 assosiasiya, Daşgil - 1 assosiasiya, Torağay - 2 assosiasiya, Kiçik Mərəzə - 3 assosiasiya, Qızmeydan - 1 assosiasiya. Bütün digər formasiyalar isə aqreqasiya, aqlomerasiya və yarımaqreqasiya kimi təsnif edilmişdir. Tam formalaşmış bitki birliklərin ən çox sayı Pirəkəşkül, Torağay və Kiçik Mərəzə palçıq vulkanları üçün xarakterikdir.

6. Müəyyən edilmişdir ki, palçıq vulkanları şəraitində torpaq-bitki sistemində dominant bitkilərdə metalların bioloji udulma əmsalının ən yüksək qiyməti *Salsola nodulosa*-da - 0,04-0,52, ən aşağı qiyməti *Suaeda microphylla*-da 0,01-0,29 müşahidə olunur və *Salsola dendroides* növü isə aralıq mövqə tutur- 0,03-0,33.

7. Palçıq vulkanı florasının bəzi növlərinin palinomorfoloji öyrənilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan növlərin tozcuqları 5 palinotipə aiddir: 3-şırımlı (*Brassicaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae* (*Hedysarum sericeum*), *Lamiaceae*, *Linaceae* fəsilələrindən növlər); 3-şırımlı-buynuzlu (*Asteraceae*, *Cistaceae*, *Hypericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*); 6-heteroşırımlı (*Boraginaceae*); çoxşırımlı-buynuzlu (*Polygalaceae*) və çoxməsaməli (*Ranunculaceae*).

8. Aşkar edilmiş nadir növlərin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, vulkanik şəraitdə SP-da *Ophrys oestriifera*, *Rosa pulverulenta* və *Tulipa biflora*-nın uğurlu adaptasiya qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur. Generativ yetkin dövrə keçid və pregenerativ nümunələrin zəif təmsil olunması ilə *Pyrus salicifolia*-nın SP-da qeyri-müəyyən vəziyyətindən xəbər verir.

PRAKTİKİ TÖVSIYƏLƏR

1. Tədqiq olunan palçıq vulkanlarında yem bitkiləri yayılmışdır ki, bu da onların xırda mal-qaranın otarmasında yem bazası kimi istifadə edilməsinə əsas yaradır. Palçıq vulkanlarda həmçinin nadir, endemik bitkilərin bitdiyini nəzərə alaraq, onların tapdalanmasının, zədələnməsinin və mal-qara tərəfindən yeyilməsinin qarşısını almaq üçün palçıq vulkanları ərazisində qorunma tədbirlərinin təşkili zəruridir.

2. Halofit bitkilərin yerüstü hissələrində bir sıra metalların artan və yüksək akkumulyasiyası ağır metallarla çirklənmiş torpaqların fitoremediasiyasında istifadə edilə bilər.

3. Son illərdə aktiv palçıq vulkanlarının turizmlə və yerli əhalinin zibil tullantıları ilə zibilləndirməsi nəticəsində əhəmiyyətli rekreasiya yükləri yaranmışdır ki, bu da torpaq əmələ gəlməsinə və bitki örtüyünün formalaşmasına mənfi təsir göstərir. Bu baxımdan həmin palçıq vulkanlarının ərazilərinin xüsusi qorunması tələb olunur.

Dissertasiya mövzusu üzrə nəşr edilmiş əsərlərin siyahısı

1. Isayeva, Sh.G. The vegetation cover of mud volcanoes in Gobustan // International Conference Innovative Approaches to Conservation of Biodiversity, - Baku: 2 - 4 October, 2016. - p. 110.

2. Isayeva, Sh.G., Mehdiyeva N.P. For the study of vegetation of mud volcanoes in Gobustan // ANAS Proceedings of the Institute of Botany, -2017. №XXXVII, - p. 45-49.

3. Исаева, Ш.Г., Григорьева В.В. Изучение морфологии и фертильности пыльцы некоторых видов флоры грязевого вулкана Гызмейдан (Азербайджан) // “Müasir Botanikada İnnovasiya və ənənələr” mövzusunda konfransın tezisləri, - Bakı: - 20 декабря, - 2019. - с. 15.

4. Isayeva, Sh.G. Vegetation features of mud volcano (Pirekyashkyul, Azerbaijan) // Second International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists. Multidisciplinary approaches in solving modern problems of fundamental and applied sciences, - Baku: 3 - 6 March, 2020. - p. 103.

5. Isayeva, Sh.G. Comparative Analysis of the Flora of Mud Volcanoes Alyat (Azerbaijan) // 2nd International Symposium on Biodiversity Research, - Rize, Turkey: 18 - 20 November, 2020. - p. 249.

6. Исаева, Ш.Г., Новрузова, У.Дж. Сравнительный анализ флоры в окрестностях грязевых вулканов Гобустана и Перекишкюль (Азербайджан) // Republican scientific-practical conference "New directions for the development of agriculture and environmental protection", - Baku: 30 January, 2021. - с. 366-367.

7. Исаева, Ш.Г. Сравнительный анализ флоры в окрестностях грязевых вулканов Торагай и Гызмейдан (Азербайджан) // 3rd International Scientific and Practical internet Cobference, - Dnipro, Ukraine: 3-4 February, - 2022. - p. 256.

8. Исаева Ш.Г. Онтогенетическая и демографическая структура редких видов грязевых вулканов Большого Кавказа // Материалы X Международной научно-практической конференции «Наука и Образование в современном мире: вызовы

xxi века», Биологические науки, - Нур-султан, Казахстан: 5-10 февраля 2022. - с. 64-65.

9. Исаева, Ш.Г. Популяция редких видов растений грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай // Нахчыванское отделение НАНА, научные труды серия естественных и технических наук, - 2022. №4, - с. 166-173.

10. Исаева, Ш.Г. Содержание тяжёлых металлов в системе почва-растение на грязевом вулкане Алят (Азербайджан) / Ш.Г. Исаева, И.В. Лянгузова, Ш.Н. Гасымов [и др.] // Ботанический журнал, - 2022. №10, том 107, - с. 954-965.

11. Исаева, Ш.Г. Таксономия и растительный покров на территории грязевого вулкана Пирекешкюль // Научные и педагогические известия университета Одлар Юрду, - 2022. №61, - с. 80-87.

12. Исаева, Ш.Г., Гасымов, Ш.Н. К изучению растительного покрова грязевых вулканов Кичик Мараза и Дашгиль // Azerbaijan Journal of Botany, - 2022. №1, vol.1, - p. 3-7.

13. Исаева, Ш.Г., Григорьева В.В. Морфология пыльцы некоторых растений грязевого вулкана Гызмейдан (Азербайджанская Республика) // Ботанический журнал, - 2023. том 108. №1, - с. 51-65.

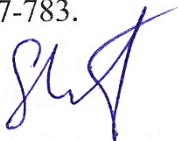
14. Isayeva, Sh.G., Gasimov, Sh.N. Flora of the mud volcanoes Dashgil and Kichik Maraza (Azerbaijan) // Materials of International Scientific-Practical Conference "Modern Approaches in the study of the plant Kingdom" dedicated to the Year of Heydar Aliyev, - Baku, - 2023. - p. 43-44.

15. Исаева, Ш.Г., Гасымов, Ш.Н., Гусейнова, У.С. К изучению растительного покрова грязевых вулканов Шамахинского района (Азербайджан) // International Scientific journal «Global Science and Innovations 2023: Central Asia», - Astana, Kazakhstan: September, - 2023. - с. 15.

16. Huseynova, U.S., Isayeva, Sh.G. Study of ceonopopulation of rare species *Steveniella satyrioides* (Spreng) Schltr. in Shamakhi and Ismayilli districts // "Heydər Əliyev ili"nə həsr edilmiş gənc alimlərin beynəlxalq payız məktəbinin materialları, - Bakı:06-09 noyabr, - 2023. - p. 59-60.

17. Isayeva, Sh.G., Gasimov, Sh.N. Comparative analysis of the flora of mud volcanoes Toragay and Gyzmeidan (Azerbaijan) // “Azərbaycanda ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasında Ümummilli Lider Heydər Əliyevin rolu” mövzusunda elmi-praktiki konfrans, - Bakı:23-24 may, - 2024. – s. 59.

18. Лянгузова, И.В., Исаева, Ш.Г. Растительность грязевого вулкана Алят (Азербайджан) и содержание металлов в системе почва–растение // Научный журнал Степи Северной Евразии: материалы X международного симпозиума, - Оренбург: 27 мая – 2 июня, - 2024. - с. 777-783.



Dissertasiyanın müdafiəsi 26 dekabr 2024-cü il tarixində saat 11⁰⁰ - da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1004, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., A. Abbaszadə küç.,1128-ci keçid

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir (<http://www.botany.az>).

Avtoreferat 25 noyabr 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 23.11.2024

Kağız formatı: A5

Həcm: 42317

Tiraj: 30