

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNUN EKOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ BƏRPASI YOLLARI

İxtisas: 2426.01 – Ekologiya

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Vüsal Ramiz oğlu Musayev**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcə almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2025

Dissertasiya işi Gəncə Dövlət Universitetinin "Ekologiya və təbiəti mühafizə" kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

biologiya elmləri doktoru, professor
Sevda Zahid qızı Əhmədova

Rəsmi opponentlər:

biologiya elmləri doktoru, professor
Elman Osman oğlu İsgəndər

biologiya elmləri doktoru, dosent
Sevil Akif qızı Məmmədli

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Vəfa Xəlil qızı Qasımova



Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07 Birdəfəlik Dissertasiya Şurası.

Dissertasiya
Şurasının sədri:

AMEA-nın müxbir üzvü
biologiya elmləri doktoru, professor
Pənah Zülfiqar oğlu Muradov

Dissertasiya Şurasının
elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Vəfa Yaşar qızı Həsənova

Elmi seminarın
sədri:

biologiya elmləri doktoru, dosent
Samirə İmamyar qızı Nəcəfova

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Müasir dövrdə ekosistemlərin deqradasiyası, biomüxtəlifliyin itirilməsi və təbii ehtiyatların qeyri-davamlı istifadəsi dünya miqyasında qlobal problemlər sırasında dayanır. Bu kontekstdə işğaldan azad olunmuş ərazilərdə təbii komplekslərin öyrənilməsi yalnız milli səviyyədə deyil, həm də beynəlxalq səviyyədə xüsusi aktuallıq kəsb edir. Çünki bu ərazilər uzun illər ərzində hərbi toqquşmalar və nəzarətsiz fəaliyyət nəticəsində ciddi ekoloji zərər görmüş, torpaq, su və bitki örtüyündə intensiv deqradasiya prosesləri baş vermişdir.

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğu Azərbaycanın ən nadir təbiət guşələrindən biridir. Burada Şərq çınarı (*Platanus orientalis* L.) əsasında formalaşan və təbii halda meşə əmələ gətirən unikal ekosistem mövcuddur. Çinar meşəlikləri Qafqaz regionunda son dərəcə məhdud sahədə yayılmışdır və onların qorunması yalnız regional deyil, həm də qlobal biomüxtəlifliyin saxlanılması baxımından mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Bitki növləri mikro və makro şəraitlərin, o cümlədən qlobal iqlim dəyişikliklərinin variasiyasını etibarlı və davamlı şəkildə göstərdiyi üçün floristik tədqiqatlar istənilən botaniki-coğrafi işin, xüsusən də dağlıq ərazilərin rayonlaşdırılmasının əsasını təşkil edir. Qlobal iqlim dəyişikliyi fonunda region ekosistemləri daha böyük risklərlə üzləşir. Temperatur artımı, su resurslarının azalması, torpaq deqradasiyası və antropogen təsirlər qoruğun ekoloji tarazlığını ciddi təhlükə altına qoyur. Bu baxımdan torpaq horizontlarının kimyəvi göstəricilərinin təhlili, ağır metallarla çirklənmənin diaqnostikası, bitkilərin fitosenotik təsnifatı, həyat formalarının və ekoloji qruplarının öyrənilməsi müasir dövr üçün zəruri tədqiqat istiqamətləridir.

Apardığımız tədqiqatlar flora və bitki örtüyünün inkişafının genezisi və dinamikasını izləməyə, ətraf mühitin rəşional idarə edilməsi üçün layihə və proqram sənədlərinin hazırlanması üçün məlumat əldə edilməsinə imkan verir, təsərrüfat fəaliyyətinin mürəkkəb fiziki-coğrafi və ekoloji amillərə uyğunlaşdırılmasını asanlaşdırır, ekosistemlərə antropogen təsirin məhdudlaşdırılması

üçün meyar və şərtləri müəyyən edir.

Bu səbəbdən qoruğun ekoloji vəziyyətinin kompleks şəkildə öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi həm nəzəri baxımdan elmi boşluğu doldurur, həm də praktiki baxımdan mühafizə və bərpa tədbirlərinə əsas yaradır.

Mövzunun aktuallığı həm də beynəlxalq hüquqi sənədlərlə şərtlənir. Azərbaycan Respublikası “Biomüxtəliflik haqqında” BMT Konvensiyası, Ramsar Konvensiyası, həmçinin Paris İqlim Sazişi üzrə öhdəliklər daşıyır. Bu öhdəliklər biomüxtəlifliyin qorunması, torpaq degradasiyasının qarşısının alınması və ekosistemlərin dayanıqlı idarə olunmasını nəzərdə tutur. Eyni zamanda, BMT-nin Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərində (SDG 13 - İqlim dəyişikliyi ilə mübarizə¹; SDG 15 - Quru ekosistemlərinin qorunması²) qoyulan hədəflər də Azərbaycanın milli siyasətində prioritet kimi qəbul olunmuşdur. Bəsitçay qoruğunda aparılacaq elmi araşdırmalar bu öhdəliklərin icrasına bilavasitə töhfə verir.

Milli səviyyədə isə “Yaşıl enerji zonası” konsepsiyası, ekoturizm potensialının inkişafı və işğaldan azad olunmuş ərazilərdə ekoloji bərpa tədbirləri dövlət strategiyalarında xüsusi yer tutur. Bu baxımdan qoruğun torpaq, su və bitki resurslarının ekoloji qiymətləndirilməsi həm dövlət proqramlarının həyata keçirilməsinə, həm də regionda davamlı inkişafın təmin olunmasına xidmət edir.

Təqdim olunan dissertasiya işi ekoloji elmlər sahəsində mövcud boşluğu doldurmaqla yanaşı, həm ölkənin ekoloji təhlükəsizliyi və təbii sərvətlərin dayanıqlı idarə olunması baxımından, həm də beynəlxalq konvensiyalar və BMT-nin Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri çərçivəsində götürülmüş öhdəliklərin icrası baxımından aktuallığı və praktik əhəmiyyəti yüksək olan fundamental bir tədqiqatdır.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Tədqiqatın obyektı Azərbaycan Respublikasının cənub-qərbində, işğaldan azad olunmuş Zəngilan rayonu ərazisində yerləşən Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun

¹ United Nations (2015). *Sustainable Development Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts*. Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals/goal13>

² United Nations (2015). *Sustainable Development Goal 15: Sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, halt biodiversity loss*. Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals/goal15>

torpaq, su və bitki örtüyüdür. Qoruq unikal təbii çinar meşələri, zəngin flora müxtəlifliyi və mürəkkəb landşaft strukturu ilə seçilən, ekoloji baxımdan yüksək əhəmiyyətli təbiət ərazisidir.

Tədqiqatın predmeti isə qoruğun torpaq, su və bitki örtüyünün ekoloji vəziyyətini xarakterizə edən parametrlər, o cümlədən torpaqların morfoqenetik xüsusiyyətləri, kimyəvi və biogen tərkibi, ağır metallar üzrə çirklənmə səviyyələri, bitkilərin həyatı formaları və ekoloji qrupları, həmçinin antropogen təsirlərin bu komponentlərə göstərdiyi ekoloji nəticələndir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatın əsas məqsədi Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun torpaq, su və bitki örtüyünün ekoloji vəziyyətini kompleks şəkildə öyrənmək, onların morfoqenetik, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərini təhlil etmək, antropogen təsirlərin ekosistem komponentlərinə göstərdiyi nəticələri qiymətləndirmək, bu nəticələr əsasında qoruğun bərpası və mühafizəsi üçün elmi əsaslar hazırlamaqdan ibarətdir.

Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulmuşdur:

➤ Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun bitki örtüyünü tədqiq etmək, üstünlük təşkil edən növləri müəyyənləşdirmək, onların taksonomik tərkibini, tipoloji təsnifatını aparmaq və ekoloji qruplaşmalarını analiz etmək;

➤ Qoruğun müxtəlif sahələrindən su nümunələri və müxtəlif qatlar üzrə torpaq nümunələri götürərək ağır metallarla çirklənmə dərəcəsini təyin etmək;

➤ Ərazidə yayılmış bitki növlərində ağır metalların toplanma səviyyəsini müəyyənləşdirmək və torpaq-bitki əlaqələrini araşdırmaq;

➤ Fluktuasiyaedici asimmetriya üsulu ilə çinar yarpaqlarının simmetriya pozuntularını təhlil edərək ətraf mühitin stres amillərini qiymətləndirmək;

➤ Toplanmış sahə və laborator məlumatlar əsasında qoruğun ekoloji vəziyyətini əks etdirən tematik xəritələr hazırlamaq;

➤ Öldə olunan nəticələr əsasında ərazidə ekoloji monitorinqin təşkili və bərpa tədbirlərinin planlaşdırılması üçün elmi əsaslar vermək.

Tədqiqat metodları. Dissertasiya işində kompleks tədqiqat metodlarından istifadə olunmuşdur. Torpaq və bitki komponentlərində

ağır metalların miqdarının müəyyənləşdirilməsi məqsədilə analitik-laborator metodlara əsaslanılmış, nümunələr spektral analiz üsulu ilə (ICP - Plazma Spektroskopiyası) təhlil edilmişdir. Torpaq nümunələri qoruğun müxtəlif sahələrindən və fərqli dərinlik qatlarından götürülmüş, bu zaman dövlət standartlarına uyğun nümunəgötürmə qaydalarına və əraziyə uyğunlaşdırılmış metodikaya əsaslanılmışdır.

Bitki nümunələrində yığılan ağır metalların səviyyəsi və paylanması təyin olunmuş, bu göstəricilər torpaqla əlaqələndirilərək bioakkumulyasiya səviyyəsi qiymətləndirilmişdir.

Ekoloji stresin bioindikatoru kimi fluktuasiyaedici asimmetriya (FA) üsulundan istifadə olunmuş, çinar yarpaqlarında simmetriya pozuntuları ölçülərək morfoloji dəyişikliklər təhlil edilmişdir.

Qoruğun florasının öyrənilməsi məqsədilə ədəbiyyat və informasiya materiallarının toplanması, təhlili edilmiş, ərazidə marşrut və stasionar müşahidələr aparılmış, geobotaniki təsnifat prinsiplərinə əsasən bitki örtüyünün taksonomik tərkibi, dominant növləri və fitosenotik strukturu müəyyənləşdirilmişdir.

Laboratoriya analizləri Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Torpaqşünaslıq” kafedrasının nəzdində olan elmi-tədqiqat laboratoriyasında və AR Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun “Funksional analizlər” laboratoriyasında aparılmışdır.

Tədqiqat zamanı toplanmış koordinat məlumatları və peyk təsvirləri AutoCAD proqramında emal edilərək Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun marşrut-sxem, hidroqrafik və topoqrafik elektron xəritələri hazırlanmışdır.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

➤ Qoruğun floristik tərkibinin, dominant növlərinin və onların fitosenotik strukturunun öyrənilməsi, bitki örtüyünün tipoloji təsnifatının aparılması və ekoloji qruplaşmalarını analiz edilməsi;

➤ Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun su və torpaq örtüyündə ağır metallarla çirklənmə dərəcəsinin ölçülməsi, torpaq qatları üzrə ağır metalların paylanmasının öyrənilməsi;

➤ Qoruq ərazisində yayılmış bitki növlərində ağır metalların toplanma dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsi, bu növlərin bioakkumulyasiya potensialı və ekoloji risk əmsallarının təhlil edilməsi;

➤ Çınar (*Platanus orientalis* L.) yarpaqları üzərində fluktuasiyaedici asimmetriya təhlilinin aparılması və bu metod vasitəsilə ətraf mühitin stres göstəricilərinin, ekoloji sabitlik dərəcəsinin qiymətləndirilməsi;

➤ Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun ilk dəfə hidroqrafik, marşrut-sxem və topoqrafik elektron xəritələrinin hazırlanması;

➤ Ərazinin ekoloji vəziyyətinin kompleks yanaşma ilə biomüxtəliflik göstəriciləri, bioindikator metodlar və çirklənmə səviyyələri üzrə qiymətləndirilməsi, əldə edilən nəticələr əsasında mühafizə tədbirlərinin prioritet istiqamətlərinin müəyyənəndirilməsi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi.

1. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun bitki örtüyü ilk dəfə kompleks ekoloji baxımdan tədqiq edilmiş, onun taksonomik müxtəlifliyi, dominant növlərinin ekoloji mövqeyi, fitosenotik strukturu və bioekoloji qrupları müəyyən olunmuş, bitki örtüyünün tipoloji quruluşu ekoloji şəraitlə qarşılıqlı əlaqədə qiymətləndirilmişdir.

2. Qoruk ərazisinin su və torpaq örtüyünün ağır metallarla çirklənmə dərəcəsi tədqiq edilmiş, torpaq komponentində qatlar üzrə korrelyasiya və yayılma qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir.

3. Qorukun təbii florasında bitki növlərinin ağır metalları bioakkumulyasiya etmə xüsusiyyətləri öyrənilmiş və bu növlərin bioindikator kimi istifadəsi üçün elmi əsaslar təklif olunmuşdur.

4. Şərq çınarı (*Platanus orientalis* L.) növünün yarpaqları üzərində fluktuasiyaedici asimmetriya metodu tətbiq olunmaqla, ərazidəki ekoloji stress və antropogen təsirin göstəriciləri qiymətləndirilmişdir. Bu, regionda ekoloji sabitliyin biomorfometrik indikatorlarla xarakterizə olunmasına dair ilk yanaşmadır.

5. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qorucu üzrə ilk dəfə olaraq hidroqrafik, marşrut-sxem və topoqrafik elektron xəritələr hazırlanmış və bu xəritələr ərazinin ekoloji və coğrafi vəziyyətinin vizual təhlili üçün tətbiqi baza kimi təqdim olunmuşdur.

6. Qoruk ərazisinin ekoloji vəziyyəti biomüxtəliflik göstəriciləri, bioindikator metodlar və çirklənmə səviyyələri əsasında qiymətləndirilmiş, nəticələr mühafizə tədbirlərinin prioritet istiqamətlərinin müəyyənəndirilməsinə imkan yaratmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Tədqiqat nəticələri

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunda torpaq qatlarında və bitki örtüyündə ağır metalların yayılma dinamikasının və bioakkumulyasiya səviyyəsinin müəyyənəşdirilməsi sayəsində ekoloji risk zonalarının dəqiq müəyyənəşdirilməsinə və rekultivasiya işlərinin səmərəli planlaşdırılmasına imkan verir. Fluktuasiyaedici asimmetriya metodunun tətbiqi isə ərazidə antropogen təsirin biomorfometrik göstəricilər əsasında monitorinqinin aparılmasına şərait yaradır və bu yanaşmanın digər təbii qoruqlarda da tətbiqi mümkünlüyünü göstərir. Həmçinin, qoruğun floristik tərkibi və bitki örtüyünün tipoloji xüsusiyyətlərinin təhlili biomüxtəlifliyin qorunması üçün strategiyaların hazırlanması və ekoloji maarifləndirmə məqsədlərində effektiv istifadə oluna bilər. Hazırlanmış hidroqrafik, marşrut-sxem və topoqrafik elektron xəritələr isə ərazinin idarə olunması, turizm marşrutlarının tərtibi, təbii resursların monitorinqi və elmi tədqiqatların aparılması üçün əvəzsiz vizual-analitik baza rolunu oynayır. Ümumilikdə, tədqiqatda tətbiq olunmuş bioakkumulyasiya analizi, fluktuasiyaedici asimmetriya və fitosenotik təsnifat kimi metodik yanaşmalar regionun ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və davamlı monitorinqi üçün praktik tövsiyələr sistemini formalaşdırır. Bu nəticələr, həmçinin, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin idarə olunması orqanları, yerli bələdiyyələr və ekoloji tədqiqatlarla məşğul olan elmi institutlar tərəfindən geniş istifadə edilə bilər.

Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinə aid materiallar “Postkonflikt vəziyyətlərdə yenidənqurma və bərpa” mövzusunda II beynəlxalq elmi konfrans (Bakı 2022), “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə 2022), III International Congress of Applied Sciences “Year Of Shusha- 2022” (Baku 2022), “Modern Problems Of Theoretical & Experimental Chemistry. Devoted to the 90 th Anniversary of Academician Rafiq Aliyeva” (Baku 2022), Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə 2023), Materials of International Scientific-Practical Conference “Modern Approaches in the Study of Plant Kingdom” dedicated to the Year of Heydar Aliyev (Baku 2023), Proceedings of IX International Scientific and Practical

Conference (Madrid, Spain 2023), Heydər Əliyev İlinə Həsr Edilmiş Gənc Alimlərin beynəlxalq konfransı (Bakı 2023), Milli Ekoloji Prioritetlər Və Qlobal İqtisadi Təhdidlər: Yeni Çağırışlar, İmkanlar Və Perspektivlər adlı beynəlxalq konfrans (Gəncə 2023), Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 101 illiyinə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə 2024), “Dövrün qlobal problemləri:İqlim dəyişkənlikləri” mövzusunda Respublika Elmi-praktik konfrans (Gəncə 2024), COP-29 və “Yaşıl dünya naminə həmrəylik ili”nə həsr olunmuş “Qlobal İqlim Dəyişməsinin Canlı Aləmə Təsiri Və Onların Aradan Qaldırılması Yolları” mövzusunda elmi konfrans (Gəncə 2024), LXVI Международная научно-практическая конференция “Eurasiascience” (Москва, Россия 2024), International Multidisciplinary Ecology And Environmental Studies Congress (Paris, France 2025), UNEC-in 95 illik yubileyinə həsr olunmuş “Sahibkarlıq təhsili: iqtisadi artımın yeni imkanları” mövzusunda I beynəlxalq elmi-praktiki konfrans (Bakı 2025) və Ümummilli Lider Heydər Əliyevin Anadan Olmasının 102-ci İldönümünə Həsr Olunmuş “Müasir Təbiət və İqtisad Elmlərinin Aktual Problemləri” adlı beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə 2025) məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın əsas bölmələrini özündə əks etdirən 6 məqalə (onlardan 3-ü xaricdə) və 16 tezis (3-ü xaricdə) dərc edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.

Dissertasiya işi Gəncə Dövlət Universitetinin “Ekologiya və təbiəti mühafizə” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiya işinin həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, nəticələr, təklif və tövsiyyələr, ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. Burada 25 şəkil, 31 cədvəl və əlavə vardır. Dissertasiyanın məzmununda giriş 8 səhifə olub 13259 işarədən, birinci fəsil 11 səhifə olub 16040 işarədən, ikinci fəsil 17 səhifə olub 28915 işarədən, üçüncü fəsil 38 səhifə olub 57103 işarədən, dördüncü fəsil 34 səhifə olub 42107 işarədən, beşinci fəsil 26 səhifə olub 40395 işarədən, nəticələr 2 səhifə olub 1844 işarədən, təklif və tövsiyyələr 1 səhifə olub 971 işarədən və istifadə edilmiş 207 sayda ədəbiyyat siyahısı 21 səhifə olub 31222 işarədən ibarətdir.

Dissertasiyanın həcmi 169 səhifə kompüter yazısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi işarəni 239088 (istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələr istisna edilməklə 200634 işarə) təşkil edir.

I FƏSİL

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNUN FİZİKİ- COĞRAFİ ŞƏRAİTİ VƏ OROQRAFIYASI

Dissertasiya işinin əsas məqsədinə uyğun olaraq birinci fəsildə ədəbiyyat məlumatlarının təhlili həyata keçirilmiş, qoruq ərazisinin coğrafi mövqeyi, relyefi və geoloji xüsusiyyətləri, hidroloji vəziyyəti və iqlimi şərh edilmişdir.

Azərbaycanın ən dəyərli təbiət abidələrindən biri olan Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğu coğrafi obyekt olaraq Azərbaycanın cənub qərbində yerləşmişdir. Qoruq Azərbaycan SSR Nazirlər Sovetinin 1974-cü il 4 iyun tarixli 172 nömrəli Qərarı³ ilə Zəngilan rayonunun inzibati ərazisində yaradılmışdır.

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğu Azərbaycanın Ermənistan ilə sərhəddindən başlayaraq İran İslam Respublikası ilə olan sərhəddə qədər 15 km məsafədə uzanır. Ərazisi 107 hektardır. Qoruğun ərazisi və ətraf ərazilər əsasən orta və alçaq dağlıqdır.

Qoruq və onun ətraf sahələrinin hidroqrafiyası əsasən Bəsitçaydan, onun Sobuçay, Topçay və Şıxaüzçay qollarından ibarətdir. Bəsitçayın uzunluğu 44 km, hövzəsinin sahəsi 354 km² olmaqla, Zəngəzur silsiləsindən başlayıb Araza tökülür.

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisi qışı quraq keçən mülayim-isti iqlim tipinə aid olub, yayının isti olması səciyyəvidir.

Qoruğun təşkil edilməsinin əsas məqsədi nadir ekosistem formalaşdıran Şərq çınarı (*Platanus orientalis* L.) meşəliklərinin qorunub saxlanmasıdır. Qoruğun ərazisinin 100 h-a yaxın hissəsi (93,5%) çinar meşələri ilə örtülmüşdür⁴.

³Azərbaycan Respublikasının Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun ƏSASNAMƏSİ.
<https://e-qanun.az/framework/52836>

⁴ Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi veb saytı. <https://eco.gov.az/index.php?pg=102>

II FƏSİL

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNUN EKOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN ELMİ-NƏZƏRİ VƏ METODİKİ ƏSASLARI

Plan-proqrama uyğun olaraq bu fəsildə problemin və tədqiqat obyektinin öyrənilmə dərəcəsi, tədqiqatın metodikası kimi məsələlər öz həllini tapmışdır.

Qoruğun florasının öyrənilməsi ədəbiyyat və informasiya materiallarının toplanması, təhlili və ərazidə aparılmış müşahidə və ölçü işləri əsasında öyrənilmişdir. Bu məqsədlə marşrut və stasionar müşahidələr aparılmış, geobotaniki təsnifat prinsiplərinə əsasən bitki örtüyünün taksonomik tərkibi, dominant növləri və fitosenotik strukturu müəyyənləşdirilmişdir. Növlərin həyati formaları Raunkier (1934)⁵ və Serebryakov (1964)⁶ sistemlərinə, ekoloji qruplar isə Şennikov (1964)⁷ metodlarına əsasən təhlil edilmişdir. Su-bataqlıq bitkilisinin təsnifatı V.M.Katanskayanın (1981)⁸ bölgüsünə əsasən aparılmışdır. Tədqiqat və herbari məqsədi ilə toplanmış çiçəkli bitkilərin fəsil və cinslər üzrə qruplaşdırılması APG IV sisteminə əsaslanmış, fəsil və növ adları isə E.M. Qurbanova və “Azərbaycan florası” (1951–1961) çoxcildliyinə uyğun verilmişdir. Fitocoğrafi təhlil A.A. Qrossheym təsnifatına əsasən aparılmışdır.

Tədqiqat ərazisinin müxtəlif nöqtələrində torpaq kəsəmləri qoyularaq götürülən nümunələrdə fiziki və kimyəvi analizlər aparılmışdır. Qranulometrik tərkib N.A. Kaçinskiyə, humus və ümumi azot Walk & Black üsuluna, pH göstəricisi pH-metr cihazına, duz miqdarı konduktometriyaya, ümumi fosfor Olsen, natrium və kalium isə Maslov metodikasına əsasən müəyyən edilmişdir.

Torpaq tiplərinin adlandırılması M.M. Salayevin təsnifatına və

⁵ Raunkiaer C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography Oxford: 48-154

⁶ Серебряков И. Г. (1964). Жизненная форма высших растений и их изучение. Полевая геоботаника. М. Наука. 3: 146-202.

⁷ Шенников, А.П. Введение в геоботанику / А.П.Шенников. – Л.: ЛГУ, – 1964. –447 с

⁸ Катанская В.М. 1981. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л. 187 с.

A.İ. İsmayılov, M.P. Babayev, V.H. Həsənov, S.M. Hüseynovanın Beynəlxalq təsnifata əsasən hazırladıqları Azərbaycanın iqtisadi rayonları üzrə 1:200000 miqyaslı torpaq xəritəsinə (2022) uyğun verilmişdir. Qoruğun xəritələrinin hazırlanması və rəqəmsallaşdırılması AutoCAD proqramı ilə həyata keçirilmişdir.

Şərq çınarın yarpaqlarının fluktasiyaedici asimmetriyası V.A.Zaxarovun (2001)⁹ metodikasına əsasən aparılmışdır. Bütün nəticələr statistik üsulla təhlil olunmuşdur.

III FƏSİL

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNDA TORPAQ VƏ BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN TƏHLİLİ

3.1. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun torpaq örtüyünü səciyyəsi

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun torpaq örtüyü təbii-coğrafi şəraitin, hidroloji rejimin və bitki örtüyünün qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşmış mürəkkəb və çoxkomponentli sistemdir. Apardığınız ədəbiyyat və sahə tədqiqatları göstərir ki, qoruğun torpaq spektri əsasən çay dərəsinin allüvial yığıntıları üzərində inkişaf etmiş allüvial çəmən-meşə torpaqları ilə səciyyələnir. Bununla yanaşı, yamac sahələrində dağ-meşə qəhvəyi və dağ boz-qəhvəyi torpaqların da inkişaf etməsi müşahidə olunur. Bu müxtəliflik relyefin mozaikliyi, çay şəbəkəsinin sıxlığı və bitki örtüyünün differensial quruluşu ilə sıx şəkildə bağlıdır.

3.1.1. Allüvial çəmən-meşə torpaqları

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun əsas torpaq tipini təşkil edən allüvial-çəmən-meşə torpaqları çay dərələrinin gətirdiyi allüvial yığıntılar üzərində formalaşmışdır. Genetik profillərində allüvial və hidromorf təsirlər aydın görünür. Bu torpaqlar çinar meşələri və zəngin bitki örtüyü altında inkişaf edərək sahənin əsas hissəsini tutur və

⁹ Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т.. Здоровье среды: методика оценки. — М.: Центр экологической политики России, 2000. — 68 с.

ekosistemin yüksək münbitliyini təmin edir.

Bu torpaq tipində humus horizontunun qalınlığı və üzvi maddə tərkibi torpağın məhsuldarlığını artırmaqla yanaşı, mikroorqanizmlərin fəaliyyətinə də əlverişli mühit təmin edir (cədvəl 3.1.1.1)

Allüvial-çəmən-meşə torpaqları ekosistem sabitliyinin qorunmasında əsas rol oynayır. Bu torpaqlar çinar meşələrinin davamlılığını təmin edir, suyun saxlanması və daşqın-eroziya proseslərinin azalmasını təmin edən mühüm ekoloji amildir.

3.1.2. Qəhvəyi dağ-meşə torpaqları

Bu torpaqların yayıldığı sahələr üçün torpaqəmələgətirici süxurlar kimi əhəngdaşı, əhəngdaşlı qumlucalar, karbonatlı gilli şistlər və onların elüvial–delüvial karbonatlı gillicələrdən ibarət aşınma məhsulları xarakterikdir. Karbonatlı aşınma qabığı üzərində formalaşan bu torpaqlar kül elementlərinin toplanması nəticəsində əsaslarla yüksək doyma dərəcəsi göstərir.

Qəhvəyi dağ-meşə torpaqları karbonatsız və ya zəif karbonatlı olub, karbonatlar əsasən dərin qatlarda rast gəlinir. Üst horizontlar neytral və zəif qələvi reaksiyaya malikdir (cədvəl 3.1.2.1). Bu torpaqlar üçün humuslu horizontun qalınlığı və onun altında illüvial-lilləşmiş B horizontunun aydın seçilməsi xarakterik morfoloji göstəricidir.

3.1.3. Dağ boz-qəhvəyi torpaqlar

Bu torpaqlar qalınlıq, skeletlik və daşlılıq dərəcəsinə görə iki əsas növə ayrılır. Ağır gillicəli dağ boz-qəhvəyi torpaqlar yüksək gil fraksiyası (47–51%) ilə seçilir; ağır tekstura su tutumunu artırırsa da, infiltrasiya və aerasiya zəifdir. Orta gillicəli torpaqlarda fiziki gil 39–44% olub, su-hava rejimi daha əlverişli, torpaq daha az sıx və asan işlənəndir. Humus miqdarı profil boyunca azalaraq üst qatda 2,4–2,8% təşkil edir ki, bu da üzvi maddə ilə orta təminatı göstərir (cədvəl 3.1.3.1).

Cədvəl 3.1.1.1

Allüvial cəmən-meşə torpaqlarının kimyəvi göstəriciləri

Horizont	Dərinlik (sm)	pH	Humus (%)	Azot (%)	Fosfor (mg/kg)	Kalium (mg/kg)	Karbonat (CaCO ₃ , %)	Duzluluq (EC, µS/cm)
AU	0–30	7.3	4.7	0.23	15	350	11	500
AB	30–60	7.4	3.2	0.18	12	300	10	400
B	60–90	7.7	2.2	0.12	8	250	12	300
BC	90–120	7.8	1.5	0.08	5	200	11	200
C	120+	7.9	0.5	0.03	3	150	8	100

Cədvəl 3.1.2.1

Qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının kimyəvi göstəriciləri

Dərinlik (sm)	Higroskopik nəmlik (%)	Humus (%)	Ümumi N (%)	CaCO ₃ (%)	pH (H ₂ O)	C/N
0–19	3.8	5.60	0.25	0.8	7.11	13.0
19–36	3.9	4.86	0.23	0.9	7.19	12.3
36–63	4.1	3.16	0.17	1.2	7.21	10.8
63–84	4.3	1.15	0.12	2.5	7.36	5.6
84–100	4.5	0.38	0.05	3.5	7.48	4.4

Cədvəl 3.1.3.1

Dağ boz-qəhvəyi torpaqların bəzi kimyəvi göstəriciləri

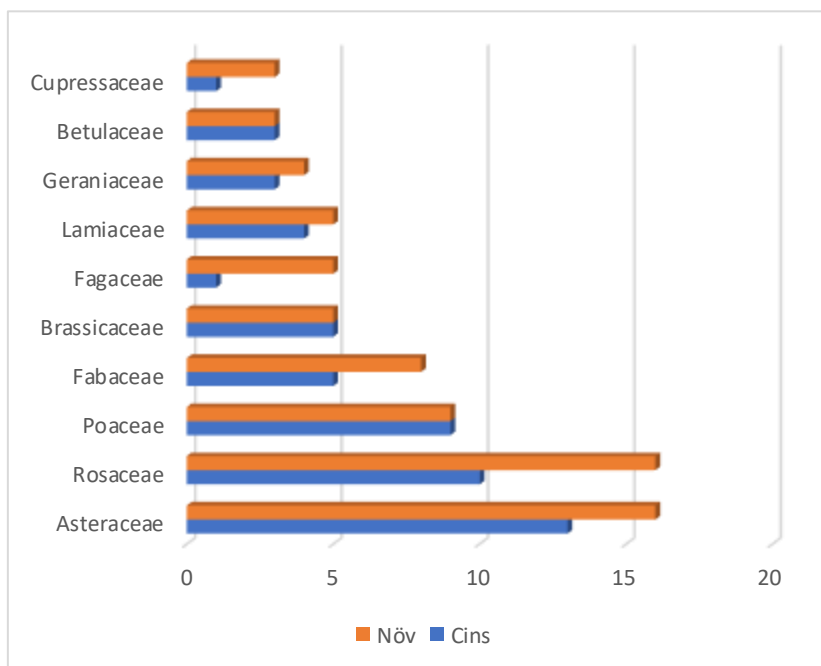
Dərinlik (sm)	Hiqrosko- pik nəmlik (%)	Humus (%)	Ümumi N (%)	CaCO₃ (%)	pH (H₂O)
0–20	4.1	2.42–2.80	0.21	10.31	7.6
20–40	4.8	2.10	0.16	11.61	7.7
40–60	4.9	1.72	0.13	12.40	7.8
60–90	4.7	1.50	–	12.88	7.9
90–120	5.3	1.32	–	13.74	8.2

3.2. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun florasının təhlili

2022–2024-cü illərdə aparılan floristik tədqiqatlar nəticəsində qoruq ərazisində 124 növ, 101 cins və 46 fəsilə müəyyən edilmişdir. Bu göstəricilər Bəsitçayın nisbətən kiçik sahəsinə baxmayaraq, yüksək bitki müxtəlifliyinə malik olduğunu sübut edir. Fəsilələr arasında *Asteraceae* (13 cins, 16 növ), *Rosaceae* (10 cins, 16 növ), *Fabaceae* və *Poaceae* üstünlük təşkil edir. *Asteraceae*-nin dominantlığı növlərin ekoloji şəraitə uyğunlaşma qabiliyyəti ilə, *Rosaceae*-nin geniş yayılması isə təbii fitosenozlarda azot dövrənində və qida zəncirində mühüm funksiyası ilə əlaqədardır (şəkil 3.2.1).

Bitkilərin sistematik bölgüsü ilə yanaşı, həyati formalarının öyrənilməsi də floristik tədqiqatların mühüm mərhələsidir. Raunkier təsnifatı əsasında aparılan təhlil göstərir ki, qoruq florasında həyati formaların nisbəti müxtəliflik göstərərək ərazinin təbii şəraitini əks etdirir (cədvəl 3.2.1).

Raunkier təsnifatına əsasən ən geniş yayılmış qrup fanerofitlərdir (41,9%). Bu qrupa daxil olan ağaclar, kollar və lianalar qoruğun meşəlik ekosistemlərinin əsasını təşkil edir. Burada *Platanus orientalis*, *Quercus iberica*, *Q. araxina*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba* kimi iri meşə ağacları mühüm rol oynayır.



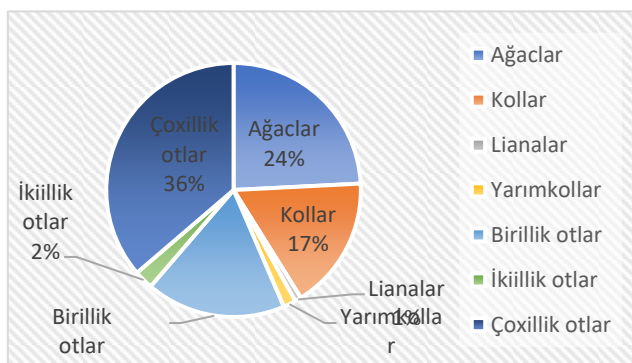
Şəkil 3.2.1. Qoruq ərazisində aparıcı fəsilələrin taksonomik spektri

Cədvəl 3.2.1

Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun florasının Raunkier sisteminə görə həyati formalar üzrə bölgüsü

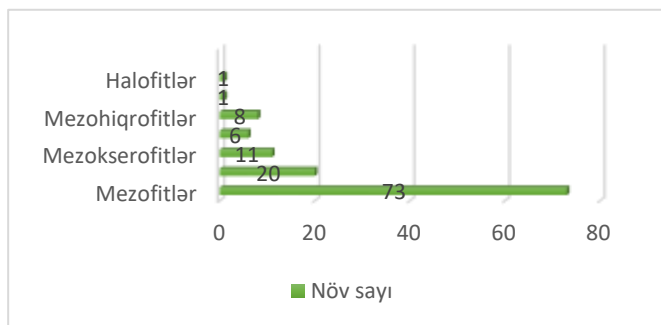
Həyati forması	Növlərin sayı	Faiz (%)
Fanerofit	52	41.9
Xamefit	2	1.6
Hemikriptofit	40	32.3
Kriptofit	5	4.0
Terofit	25	20.2
Cəmi	124	100

İ.Q.Serebryakov təsnifatına görə apardığımız təhlil göstərir ki, qoruğun florasında çoxillik otlar (36,3%) üstünlük təşkil edir (şəkil 3.2.2). Ağaclar (24,2%) və kollar (16,9%) birlikdə mühüm paya malikdir. Birillik və ikillik ot bitkiləri müvafiq olaraq 17.7% və 2.4% təşkil edir.



Şəkil 3.2.2. Qoruq florasının İ.Q. Serebryakov sisteminə görə həyati formalar üzrə bölgüsü

Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qoruq florasında mezofit növlər (58,9%) üstünlük təşkil edir (şəkil 3.2.3), bu da ərazinin orta rütubətli meşə–çəmən ekosistemləri üçün səciyyəvi torpaq-iqlim şəraitini göstərir. Kserofitlərin 16,1%-lik payı relyefdə quru yamac və günəşli terrasların varlığı ilə izah olunur. Mezokserofit (8,9%) və mezohiqrofit (6,5%) növlərin mövcudluğu isə Bəsitçay vadisində mülayim rütubətli keçid zonalarının formalaşdığını təsdiqləyir.



Şəkil 3.2.3. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun florasının ekoloji qruplar üzrə bölgüsü

3.3. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun bitkiliyinin ekoloji səciyyəsi

Qoruğun təbii şəraiti floristik zənginliklə yanaşı, bitkilərin müxtəlif fitosenozlarda təşkilatlanması ilə də səciyyələnir. Ərazidə aparılan ekoloji–geobotaniki təhlil nəticəsində dörd əsas bitkilik tipi müəyyən edilmişdir: meşə, kol, çəmən və su-bataqlıq. Meşə bitkilik tipi qoruğun əsas komponenti olub, əsasən Bəsitçay vadisində və yamac ətəklərində yayılmışdır. Dominant növ Şərq çinarıdır (*Platanus orientalis* L.), onunla birlikdə palıd, vələs, ağcaqayın, fındıq, qoz, albalı və ardıc növləri müşahidə olunur. Kol bitkilik tipi meşələrin seyrəldiyi zonalarda inkişaf etmiş, əsas nümayəndələri *Crataegus meyeri*, *Cotoneaster integerrimus*, *Rosa sachokiana*, *Pyracantha coccinea* və *Ligustrum vulgare* olmuşdur. Çəmən bitkilik tipi allüvial terraslarda və münbit torpaqlarda formalaşmış, burada çoxillik otlar (*Trifolium pratense*, *Lolium giganteum*, *Dactylis glomerata*, *Chrysopogon gryllus* və s.) üstünlük təşkil etmişdir. Birillik və ikiillik otlar azlıq təşkil edib, əsasən yaz–yay mövsümündə vegetasiya dövrünü tamamlayır.

Su-bataqlıq bitkilik tipi az yayılmış olsa da, ekosistem sabitliyinin qorunmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Hidrofit və hiqrofit qruplarının təhlili V.M. Katanskayanın (1981) metodikasına əsasən aparılmışdır. Hidrofitlərdən *Phragmites australis* və *Nasturtium officinale*, hiqrofitlərdən *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Sambucus ebulus* və *Tussilago farfara* qoruğun çay yatağı və nəmli sahələrində geniş yayılmışdır. Amfibiya xüsusiyyətli *Nasturtium officinale* həm suda, həm də rütubətli torpaqlarda inkişaf edə bilər.

IV FƏSİL

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNUN TORPAQ, SU VƏ BİTKİ KOMPONENTLƏRİNİN EKOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

4.1. Antropogen amillərin torpaq, su və bitki komponentlərinə təsiri

Uzunmüddətli işğal dövründə Bəsitçay Dövlət Təbiət

Qoruğunun torpaq örtüyü hərbi texnika və istehkam işlərinin təsiri altında eroziya, sıxlaşma və mexaniki degradasiyaya məruz qalmış, bəzi sahələrdə ağır metallar və yanacaq qalıqları ilə çirklənmə müşahidə olunmuşdur. Bu hal torpağın bioloji məhsuldarlığını azaldaraq ekosistem funksiyalarının zəifləməsinə səbəb olmuşdur. Bitki örtüyü isə işğal illərində ən çox zərər görən komponentlərdən biri olmuş, sahə tədqiqatları zamanı kəsilmiş və yandırılmış ağac nümunələri, xüsusilə Şərq çınarı (*Platanus orientalis*) və digər meşə ağaclarının məhv edilməsi qeydə alınmışdır (şəkil 4.1.1, 4.1.2).



Şəkil 4.1.1. Ördəkli kəndi yaxınlığında kəsilmiş ağaclar



Şəkil 4.1.2 Məşədiismayılı kəndi yaxınlığında yandırılmış çinar ağaclarının qeydiyyatata alınması

Qorucərazisində aparılan sahə müşahidələri zamanı müharibə dövründə qazılmış səngərlərin və müdafiə istehkamlarının izləri də qeydə alınmışdır (şəkil 4.1.3).



Şəkil 4.1.3. Rəzdərə kəndi yaxınlığında qazılmış səngər

Səngər və istehkam sahələrində torpağın qazılıb kənara atılması eroziya və denudasiya proseslərini gücləndirmiş, çınqıllı qatların üzə çıxması bitki örtüyünün bərpasını ləngitmiş və əlaq növlərinin yayılmasına şərait yaratmışdır.

Sahə müşahidələri və peyk təsvirlərinin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qoruğun bir sıra hissələrində təbii fitosenozlar, kolluqlar və otlaq sahələri antropogen təsirə məruz qalaraq şumlanmış və əkin məqsədilə istifadə edilmişdir. Uzunmüddətli işğal və hərbi fəaliyyətlər nəticəsində meşəlik ərazilər ciddi zərər görmüş, inventarizasiya nəticələri göstərir ki, qoruğun meşə fondunda əhəmiyyətli itkilər baş vermişdir.

4.2. Mikroelementlərin ekoloji əhəmiyyəti və təyin metodları

Mikroelementlər ekosistemlərdə həm həyati, həm də potensial toksik rol oynayır. Dəmir (Fe), sink (Zn), mis (Cu) və manqan (Mn) kimi elementlər normal şəraitdə fotosintez, fermentativ və maddələr mübadiləsi proseslərinin vacib tərkib hissəsidir. Lakin onların həddən artıq yığılması torpaq və suda toksiklik yaradır, bioloji müxtəlifliyi azaldır və bitkilərdə fizioloji stressə səbəb olur. Bu

tədqiqat mərhələsində qoruğun torpaq, su və bitki komponentlərində ağır metalların miqdarı müəyyən edilərək ekoloji paylanma xüsusiyyətləri qiymətləndirilmişdir.

Laboratoriya analizi üçün nümunələr qoruğun müxtəlif nöqtələrindən götürülmüşdür. Ekoloji qiymətləndirmə üçün qoruğun ərazisi şərti olaraq 3 qrupa bölünmüş və hər qrup üzrə qiymətləndirmə ayrı-ayrılıqda aparılmışdır. Analizlərin aparılması üçün ICP–OES cihazından istifadə olunmuşdur.

4.3. Torpaq komponentinin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi

A qrupu üzrə aparılan təhlillər göstərir ki, müharibədən sonra ağır metallarla çirklənmə təkcə yolətrafı zonalarda deyil, daxili ərazilərdə də müşahidə olunmuş, lakin təsir miqyası və davamlılığı fərqli olmuşdur (cədvəl 4.3.1). Bu nəticələr torpaq mühitində müharibə sonrası “ikili zərbə” effektini yəni faydalı mikroelementlərin normanı aşaraq ekosistem üçün təhlükəli ağır metallara çevrilməsini təsdiqləyir.

Cədvəl 4.3.1

A qrupunun torpaq nümunələrində ağır metalların miqdarı
(Metod DTPA (1:2), Ölçü vahidi mq/kg)

Tarix	Kəsim nöqtəsi	Dərinlik, sm	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)
2022-iyun	A1	0–10	26	2,2	7,5	3
		10–20	20	1,8	6	2,4
		20–30	18	1,6	5,5	2,1
2023-iyun	A1	0–10	24,2	2	7,1	2,9
		10–20	22	1,9	6,3	2,6
		20–30	19,5	1,7	5,8	2,3
2022-iyun	A3	0–10	24	2	6,8	2,6
		10–20	18,5	1,6	5,4	2,1
		20–30	17	1,4	5	1,9
2023-iyun	A3	0–10	19,2	1,7	5,8	2,2
		10–20	20	1,7	5,7	2,3
		20–30	18,7	1,5	5,3	2,1

B qrupu üzrə üç kəsim nöqtəsi seçilmişdir (cədvəl 4.3.2). Bu nöqtələr əsasən yol təsirindən və intensiv antropogen fəaliyyətlərdən uzaqda yerləşir. Məqsəd müharibənin dolayı təsirlərini və torpaq mühitində baş verən transformasiyaları daha zəif antropogen təzyiq şəraitində izləmək olmuşdur.

Cədvəl 4.3.2

B qrupunun torpaq nümunələrində ağır metalların miqdarı

(Metod DTPA (1:2), Ölçü vahidi mq/kg)

Tari x	Kəsim nöqtəsi	Dərinlik , sm	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)
2022- iyun	B2	0–10	14	1	4,2	1,5
		10–20	12	0,9	3,6	1,2
		20–30	11	0,8	3,3	1
2023- iyun	B2	0–10	12,5	0,9	3,8	1,3
		10–20	12	0,85	3,5	1,2
		20–30	11,2	0,8	3,4	1,1
2022- iyun	B3	0–10	13,5	1	4	1,4
		10–20	11,5	0,9	3,4	1,1
		20–30	10,8	0,8	3,2	0,9
2023- iyun	B3	0–10	12	0,9	3,7	1,2
		10–20	11,2	0,85	3,3	1,1
		20–30	10,5	0,8	3,1	1
2022- iyun	B4	0–10	14,2	1,1	4,3	1,6
		10–20	12,2	0,9	3,7	1,2
		20–30	11,2	0,8	3,4	1
2023- iyun	B4	0–10	12,8	1	3,9	1,3
		10–20	12	0,9	3,6	1,2
		20–30	11	0,8	3,2	1

C qrupu üzrə üç kəsim nöqtəsi seçilmişdir (cədvəl 4.3.3). Bu nöqtələr qoruğun Ermənistan sərhədinə yaxın ərazilərində yerləşir və hərbi fəaliyyətlərin, qəsdli dağıntıların daha intensiv təsirinə məruz qalmışdır. Bu səbəbdən, C qrupu üzrə torpaqlarda antropogen təsirlərin izlərinin daha aydın görünəcəyi ehtimal edilirdi.

A, B və C qruplarının müqayisəli təhlili göstərir ki, torpaqlar hərbi fəaliyyətlərin və uzunmüddətli işğalın ikili təsirini daşıyır. Normal

Cədvəl 4.3.3

C qrupunun torpaq nümunələrində ağır metalların miqdarı
(Metod DTPA (1:2), Ölçü vahidi mq/kg)

Tari x	Kəsim nöqtəsi	Dərinlik , sm	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)
2022- iyun	C3	0–10	20,5	1,6	6,2	2,4
		10–20	17,5	1,3	5,2	2
		20–30	16	1,2	4,8	1,8
2023- iyun	C3	0–10	18,5	1,5	5,7	2,2
		10–20	17	1,3	5,3	2,1
		20–30	15,8	1,2	4,9	1,9
2022- iyun	C4	0–10	21	1,7	6,5	2,5
		10–20	18	1,4	5,5	2,1
		20–30	16,5	1,3	5	1,9
2023- iyun	C4	0–10	19	1,5	6	2,3
		10–20	17,5	1,4	5,4	2,2
		20–30	16,2	1,3	5,1	2
2022- iyun	C5	0–10	19,5	1,5	6	2,3
		10–20	17	1,3	5,1	1,9
		20–30	15,8	1,2	4,7	1,7
2023- iyun	C5	0–10	18	1,4	5,6	2,1
		10–20	16,8	1,3	5,2	2
		20–30	15,5	1,2	4,8	1,8

şəraitdə bitkilərin qida mübadiləsi üçün zəruri olan mikroelementlər antropogen təzyiq nəticəsində normanı aşaraq A və C qruplarında ekosistem üçün təhlükəli ağır metal çirkləndiricilərinə çevrilmiş funksional rol oynayır. Bu isə torpağın ekoloji qiymətləndirilməsində həm qısa, həm də uzunmüddətli təsir mənbələrinin nəzərə alınmasının vacibliyini elmi əsaslarla təsdiqləyir. B qrupu isə nisbətən sabit ekoloji vəziyyət nümayiş etdirmiş, lakin burada da uzunmüddətli işğalın izləri özünü göstərmişdir.

4.4. Bitki örtüyünün ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi

Tədqiqatın bu mərhələsində Şərq çınarı fərdlərində ağır

metallarla çirklənmə dərəcəsi öyrənilmişdir. Nəticələr göstərmişdir ki, antropogen təsirlərə məruz qalmış sahələrdə bu elementlərin qatılığı nisbətən yüksək olmuş, xüsusilə yanmış və kəsilmiş ağacların ətrafında mis və sinkin miqdarı normadan artıq qeydə alınmışdır.

A və C qruplarında torpaqda olduğu kimi bitkilərdə də ağır metalların həcmi normal diapazonu keçsə də B qrupunda norma daxilində olmuşdur (cədvəl 4.4.1).

Cədvəl 4.4.1

Çinar yarpaqlarında ağır metalların orta miqdarı (quru kütlə üzrə, 2022)

Qrup	Fe (mq/kq)	Cu (mq/kq)	Zn (mq/kq)	Mn (mq/kq)
A	129	8,1	42	88
B	78	4,2	23	51
C	101	6,1	32	69

4.5. Su ehtiyatlarının ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi

Qoruğun Ördəkli kəndinin yaxınlığından keçən hissəsində 2023-cü ilin iyun ayında apardığımız sahə tədqiqatı və laborator analizlər nəticəsində Bəsitçay çayının su keyfiyyətinin mövsümi dinamikası və ekosistemdə gedən biokimyəvi proseslərin istiqaməti müəyyənləşdirildi. Əvvəlcə aparılan dib çöküntülərinin analizi göstərmişdir ki, çayın yatağında Fe (32700 mq/kq), Mn (461 mq/kq), Cu (60.7 mq/kq), Zn (97.4 mq/kq), Pb (52.0 mq/kq), Cd (0.714 mq/kq) və Co (32.3 mq/kq) kimi elementlərin konsentrasiyası əsasən geogen mənşəli olsa da, Pb və Cd üzrə yüngül antropogen artım müşahidə edilir. Artan axım nəticəsində suda həll olmuş metal konsentrasiyaları dib çöküntülərinə nisbətən xeyli aşağı qiymətlər almış, Fe 0.10 mg/L, Mn 0.020 mg/L, Cu 0.006 mg/L, Zn 0.035 mg/L, Pb 0.0025 mg/L və Cd 0.00025 mg/L diapazonunda qeydə alınmışdır. Bu göstəricilər ÜST-ün içməli sular üçün təklif etdiyi norma (Pb < 0.01, Cd < 0.003, Cu < 2.0, Fe < 0.3 mg/L) ilə müqayisədə təhlükəsiz zonadadır.

Analizlər göstərir ki, ərazisində keçmişdə hərbi fəaliyyət,

yağınlar və torpaq pozulmaları müəyyən lokal antropogen təsir yaradıb. Lakin bu təsirlər əsasən torpaq və bitki örtüyündə özünü göstərib, yəni səthi və müvəqqəti xarakter daşıyıb.

V FƏSİL

BƏSİTÇAY DÖVLƏT TƏBİƏT QORUĞUNDA ŞƏRQ ÇINARI YARPAQLARININ FLUKTUASIYAEDİCİ ASİMMETRİYASI İLƏ EKOLOJİ VƏZİYYƏTİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

5.1. FA metodunun nəzəri əsasları və ekoloji əhəmiyyəti

Fluktuasiyaedici asimmetriya (FA) bitkilərin simmetrik orqanlarında sağ və sol tərəflər arasındakı kiçik morfoloji sapmaları ifadə edən göstəricidir. O, orqanizmin inkişaf sabitliyinin pozulma dərəcəsini əks etdirir və ətraf mühit streslərinin biomorfoloji nəticələrini qiymətləndirmək üçün mühüm vasitə hesab olunur. İnkişaf sabitliyi orqanizmin genetik proqramına uyğun morfoloji struktur yaratmaq qabiliyyətidir; bu sabitlik pozulduqda isə FA artır.

Ağır metalların (Fe, Cu, Zn və Mn) torpaq və bitkilərdə normadan artıq toplanması oksidləşdirici stress yaradır, ferment sistemlərinin fəaliyyətini zəiflədir və nəticədə morfogenezdə assimetriya formalaşdırır. Tədqiqatlarda FA göstəricisinin bu elementlərin miqdarı ilə korrelyasiyası müəyyən edilmişdir. Mis və sinkin artıqlığı DNT sintezini ləngidir, dəmir və manqan isə fotosintetik aktivliyi azaldaraq morfoloji balansını pozur.

Bu səbəbdən FA indeksi yalnız morfoloji sabitliyin göstəricisi deyil, həm də ətraf mühitin keyfiyyətinin biomonitorinq parametri kimi qiymətləndirilir¹⁰

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, FA göstəricilərinin dəyişməsi torpaq qatlarında ağır metalların paylanması ilə uzlaşır və ekoloji gərginlik zonalarının müəyyənləşdirilməsinə imkan verir. Bu metod ekosistemlərin stresə qarşı adaptiv sabitliyinin və bərpa dinamikasının qiymətləndirilməsində etibarlı bioindikator hesab olunur.

5.2. Şərq çınarının ekoloji xüsusiyyətləri və bioindikasiya

¹⁰ Fermo, P., S. Masiero, M. Rosa, G. Labella, V. Comite Chlorophytum comosum: A Bio-Indicator for Assessing the Accumulation of Heavy Metals Present in The Aerosol Particulate Matter (PM) 2021, 15-23 p

imkanları

Şərq çınarı qoruq meşələrinin əsas edifikator növü olub, gənc yaşlarda piramidal tac forması ilə seçilir, yaşılandıqca isə geniş şaxələnərək monumental gövdəli ağaca çevrilir. Orta hündürlüyü 25–30 m, əlverişli şəraitdə 50 m-ə, gövdə diametri 2,5–3 m-ə (orta 75 sm) çatır. Bir neçə əsrlik ömrü ilə uzunömürlü və ekoloji sabit növ hesab olunur. Müasir yanaşmalara görə, Şərq çınarının yarpaqlarında həm endogen (metamerik morfoloji), həm də ekoloji (ontogenez dövründə mühit amilləri ilə bağlı) dəyişkənliklər müşahidə edilir.

5.3. Nümunələrin seçilməsi və tətbiq olunan metodlar

Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq nümunə götürülməsi və metodların seçimi qoruğun təbii-coğrafi xüsusiyyətləri, landşaft strukturu və antropogen təsir zonaları nəzərə alınmaqla aparılmışdır. Nümunə götürülən 13 dayaq nöqtəsi ekoloji gərginlik səviyyəsinə əsasən üç zona üzrə qruplaşdırılmışdır: A - sərhəd və magistral yola yaxın sahələr, B - qoruğun mərkəzi hissəsi, C - Ermənistan sərhədinə yaxın ərazilər. Nümunələr vegetasiya dövrünün eyni fenoloji mərhələsində (may–iyun) eyni yaşlı, sağlam fərdlərdən, günəş işığı bərabər düşən tac hissələrindən toplanmışdır. Hər ağacdən 20–30 yarpaq götürülmüş, ümumilikdə 35–40 fərd üzrə yüzlərlə yarpaq nümunəsi morfometrik analiz üçün etibarlı baza yaratmışdır. Laboratoriyada nümunələr kodlaşdırılmış, rəqəmləşdirilmiş və yarpaq ayasının morfometrik parametrləri (uzunluq, en, damar bucağı, dişcik sayı və simmetrik göstəricilər) ölçülmüşdür. Fluktuasiyaedici asimetriya (FA) göstəriciləri təbii populyasiyalarda inkişaf sabitliyinin qiymətləndirilməsi metodikasına əsasən hesablanmış, nəticələr Zaxarov şkalası üzrə ekoloji gərginlik zonalarının müqayisəli təhlilinə imkan vermişdir.

5.4. Fluktuasiyaedici asimetriya göstəricilərinin hesablanması və qiymətləndirilməsi (V.M. Zaxarov 2000 şkalası əsasında)

FA göstəricilərinin hesablanması yarpaq lövhəsinin cüt simmetrik elementlərinin morfometrik ölçülərinin müqayisəsinə əsaslanmışdır.

Hər yarpaq üzrə əsas damarların uzunluğu, damarlararası bucaqlar və lateral qaidələrin dərinliyi kimi parametrlər sağ və sol tərəflər üzrə ölçülmüşdür. Cüt göstəricilər arasındakı fərqlərin orta kvadratik kənarlaşması hesablanaraq nümunələrin sayına bölünmüş və orta FA dəyəri müəyyən edilmişdir. Hər yarpaq üzrə 8 morfoloji parametrlər nəzərə alınmışdır (şəkil 5.4.1). Bütün ölçmə nəticələri Microsoft Excel proqramında emal edilmiş, hesablamalar ardıcıl mərhələlərlə aparılmışdır. İnkişaf sabitliyinin qiymətləndirilməsi məqsədilə yarpaqların sağ (R) və sol (L) tərəfləri üzrə parametrlər müqayisə olunmuş, asimmetriya dəyərləri müəyyən edilmişdir. Yekun nəticələr ümumiləşdirilərək cədvəl 5.4.1-də təqdim olunmuşdur.



Şəkil 5.4.1. Şərq çinarının yarpağında FA ölçülməsi üçün morfometrik parametrlərin müəyyənləşdirilməsi sxemi

5.5. Nəticələrin ekoloji şərhə və qoruğun vəziyyətinin qiymətləndirilməsi

Tədqiqat illərində iqlim şəraiti və antropogen təsirlərin fərqliliyi Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunda fluktuasiyaedici

Cədvəl 5.4.1

Dayaq nöqtələri və qruplar üzrə fluktasiyaedici asimmetriyanın nəticələri

Qrup	Dayaq nöqtəsi	Ağac sayı	Orta FA (2022)	Orta FA (2023)	Orta FA (2024)
A	N1	2	0,058	0,056	0,053
	N2	3	0,06	0,057	0,056
	N3	3	0,053	0,052	0,048
B	N4	3	0,046	0,045	0,044
	N5	4	0,047	0,046	0,043
	N6	4	0,045	0,043	0,041
	N7	4	0,045	0,044	0,044
	N8	4	0,041	0,041	0,036
C	N9	4	0,049	0,049	0,047
	N10	4	0,05	0,049	0,049
	N11	4	0,05	0,048	0,048
	N12	3	0,048	0,048	0,047
	N13	2	0,052	0,052	0,05

asimmetriya (FA) göstəricilərinin dəyişkənliyinə birbaşa təsir etmişdir. Müxtəlif illərdə əldə olunan FA dəyərləri bu göstəricinin morfoloji və ekoloji amillərlə qarşılıqlı asılılığını təsdiqləmişdir. Çinar yarpaqlarında çirkənmə, su çatışmazlığı və istilik stresləri zamanı xətti ölçülərin azalması, fotosintezin zəifləməsi və metabolizmin fenolik birləşmələrin sintezinə yönəlməsi müşahidə olunmuşdur. 2022–2024-cü illər üzrə analizlər FA və yarpaq vitalitet indeksi (IV) arasında sabit müsbət korrelyasiya ($r \approx 0,98–1,00$) müəyyən etmiş, FA-nın ekoloji sabit illərdə etibarlı bioindikator

olduğunu göstərmişdir. Zonal təhlil nəticəsində A qrupu (yol kənarı sahələr) üzrə FA 0,055 – “çirklənmiş ərazilər”, B qrupu (mərkəzi hissə) üzrə 0,043 – “şərti norma”, C qrupu (sərhədanı hissə) üzrə isə 0,049 – “zəif təsirə məruz qalan ərazilər” səviyyəsindədir.

Beləliklə, qoruğun mərkəzi hissəsi ekoloji baxımdan ən sabit, yol kənarları isə ən gərgin zona kimi qiymətləndirilmişdir.

Ümumiləşdirilmiş nəticələr göstərir ki, Şərq çınarı yarpaqlarında FA, saplaq uzunluğu və yan damarların yerləşmə parametrləri ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün ən informativ morfoloji əlamətlərdir. FA göstəricisi ekoloji sabit illərdə yüksək etibarlılıq nümayiş etdirir, ekstremal illərdə isə digər ekoloji və kimyəvi analizlərlə birgə interpretasiya olunmalıdır.

NƏTİCƏLƏR

1. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun floristik tərkibi ilk dəfə hərtərəfli öyrənilmiş, 124 növ, 101 cins və 46 fəsilə aid bitkilər qeydə alınmışdır. Bu, qoruğun kiçik sahəsinə baxmayaraq yüksək bioekoloji müxtəlifliyə malik olduğunu sübut edir[12].
2. Ərazi üzrə dörd əsas bitkilik tipi müəyyən edilmişdir: meşə, kol, çəmən və su-bataqlıq bitkiləri[5, 16].
3. Qoruq ərazisində kəsilmiş dəyərli ağac növləri, yandırılmış ərazilər, şumlanmış sahələr və qazılmış səngər izləri müəyyən edilmişdir. Belə pozuntular torpaq profilinin strukturunu dəyişdirmiş, təbii bitki örtüyünün bərpasını ləngitmiş və ekosistemin sabitliyinə mənfi təsir göstərmişdir [10, 19, 20].
4. Müəyyən edilmişdir ki, torpaq və bitki komponentlərində Fe, Mn, Cu və Zn konsentrasiyaları mərkəzi zonalarda norma daxilində, sərhədanı sahələrdə isə sanitar-limitləri aşır. Bu, antropogen və transsərhəd təsirlərin ekosistemdə risk amili kimi rol oynadığını göstərir[2].
5. Müəyyən edilmişdir ki, Bəsitçayın suyu əsasən zəif mineralizasiya olunmuş, neytral reaksiyalı və oksigenlə kifayət qədər təmin olunmuşdur. Lakin yaz aylarında səth axımının artması və çöküntü yuyulmaları nəticəsində

bulanıqlıq yüksəlir, bu da bəzi fiziki-kimyəvi göstəricilərin dəyişməsinə səbəb olur. Ağır metalların (Fe, Cu, Zn, Mn) konsentrasiyaları ümumən sanitar norma daxilində qalır, lakin antropogen təsir zonalarında lokal artımlar müşahidə edilir[17].

6. Şərq çınarı yarpaqlarında fluktuasiyaedici asimmetriya (FA) göstəriciləri ilk dəfə tətbiq edilmiş, A və C zonalarında FA dəyərlərinin yüksəkliyi ekosistemin struktur sabitliyinin pozulduğunu göstərmişdir. B qrupu (mərkəzi hissə) ekoloji baxımdan ən sabit zona kimi qiymətləndirilmişdir[3, 6].
7. Qoruğun tematik xəritələri tərtib edilmiş, antropogen təsir zonaları və bərpa prioritetləri müəyyənləşdirilmişdir. Nəticələr qoruğun ekoloji monitorinq və rekultivasiya planlaşdırılmasında tətbiq üçün elmi baza yaradır[18].

TƏKLİF VƏ TÖVSIYƏLƏR

1. Antropogen zədələnmələrin inventarlaşdırılması: Qoruq ərazisində ağac itkisi, yanmış sahələr və landşaft pozuntuları uzaqdan zondlama və sahə müşahidələri əsasında inventarlaşdırılsın. Zədələnmə növləri GIS xəritələşdirilməsi ilə qeyd olunsun, ekosistem xidmətlərinin itkiləri iqtisadi baxımdan qiymətləndirilsin.

2. Nadir Şərq çınarlarının pasportlaşdırılması: Yaşı 100 ildən çox olan çinar ağacları fərdi kodlarla qeydiyyatla alınsın, morfometrik və fitosanitar göstəricilər üzrə illik monitorinq aparılsın. FA və vitalitet indeksi kimi bioindikatorlar uzunmüddətli müşahidə sisteminə daxil edilsin.

3. Torpaq və landşaftın ekoloji bərpası: Səngər və partlayış izləri üzrə risk qiymətləndirilməsi aparılaraq fitomeliorasiya və rekultivasiya tədbirləri həyata keçirilsin. Bərpa prosesinin uğuru 3–5 illik monitorinqlə qiymətləndirilsin.

4. Maarifləndirmə və iştirakçı idarəetmə: Yerli icmalar, məktəblər və QHT-lərlə biomonitorinq, ekoloji təlim və ictimai hesabatlılıq proqramları qurulsun; əhali və tələbələr sadə müşahidə protokolları ilə mühafizə işlərinə cəlb edilsin.

DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ CAP OLUNMUŞ ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Ahmedova, S., Ismayilzade, N., & Musayev, V. Diagnostic Features of the Soils of the Besitchay State Natural Reserve (Azerbaijan). Bulletin of Science and Practice (Nizhnevartovsk, Russia), 2023. 9(8), p.39-47.
2. Мусаев В. Р. Тяжелые металлы в почвах и растениях Беситчайского государственного заповедника Восточно-Зангезурского экономического района Азербайджана // Бюллетень науки и практики(Нижевартовск, Россия), 2023. Т. 9. №10. С. 41-50.
3. Əhmədova S., Musayev V. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunda Şərq çinarının (*Platanus orientalis* L.) yarpaq ayasının fluktuasiyalı asimetriya dəyişkənliyi əsasında ekoloji qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Botanika Jurnalı, 2023. Səh. 30–35
4. Musayev V. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun torpaq örtüyünün morfogenetik xüsusiyyətləri // ADAU-nun Elmi Əsərləri(Gəncə), 2024, s. 54–60
5. Мусаев В. Р. Растительный покров Беситчайского государственного природного заповедника (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики (Нижевартовск, Россия), 2023. –с. 84–89
6. Musayev V. R. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunda yayılmış Şərq Çinarının (*Platanus orientalis* L.) ekoloji xüsusiyyətləri // Odlar Yurdu Universitetinin “Elmi və Pedaqoji xəbərlər” jurnalı, 2024. Səh. 166–170
7. Əhmədova S., Musayev V. İşğaldan azad edilmiş ərazilərin təbii ehtiyatları və onların ekoloji problemləri // II Beynəlxalq Elmi Konfrans. Bakı, Azərbaycan, 2022. Səh. 86–90
8. Musayev V.R Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun işğaldan sonrakı vəziyyəti // “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfrans. Gəncə, 2022. –s.114–117
9. Əhmədova S., Musayev V. Təbiətin nadir incisi – Zəngilanın

- çinar meşəsi // III International Congress of Applied Sciences “Year Of Shusha – 2022”. Karabakh, Azerbaijan. 2022. P. 256–257
10. Musayev V. Ecological Terror In Basitchay State Nature Reserve // International Chemistry Conference. Baku: BDU, 2022. -p. 141–142
 11. Ahmedova S., Musayev V. Natural Resources and Environmental Problems of the Liberated Territories // GDU. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans Gəncə, Azərbaycan, 2023. Səh. 212–215
 12. Ahmedova S., Musayev V. Flora Richness of Basitchay State Nature Reserve // Institute of Botany, International Conference. Baku, Azerbaijan, 2023. P. 169–170
 13. Ahmedova S., Musayev V. Current Ecological Situation in Basitchay State Nature Reserve // IX International Scientific and Practical Conference. Madrid, Spain, 2023. P. 19–20
 14. Ahmedova S., Musayev V. Ecological State of the Liberated Territories // Botanika İnstitutu, Payız Məktəbi. Baku, Azerbaijan, 2023. P. 30–31
 15. Əhmədova S., Musayev V. İşğaldan Azad Edilmiş Ərazilərdə Ekoloji Vəziyyət və İqtisadiyyata Dəymiş Zərər // GDU. Milli Ekoloji Prioritetlər Və Qlobal İqtisadi Təhdidlər: Yeni Çağırışlar, İmkanlar Və Perspektivlər beynəlxalq elmi konfrans. Gəncə, Azərbaycan, 2023. Səh. 66–68
 16. Əhmədova S., Musayev V. Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunda su bitkiliyinin monitorinqi // GDU, Beynəlxalq Elmi Konfrans. Gəncə, Azərbaycan, 2024. Səh. 105–106
 17. Əhmədova S., Musayev V. İşğaldan azad olunmuş ərazilərin su ehtiyatları və ondan istifadə potensialı // ARTN Aqrar Problemlər İnstitutu, Respublika Elmi-praktik Konfransı. Gəncə, Azərbaycan, 2024. Səh. 137–138
 18. Əhmədova S., Musayev V. İşğaldan azad olunmuş ərazilərin ekosisteminin bərpası // GDU, COP29 Elmi Konfransı.

Gəncə, Azərbaycan, 2024. Səh. 5–7

19. Мусаев В.Р., Ахмедова С.З. Экоцид в платановом лесу в Восточно-Зангезурском экономическом районе Азербайджана // Конференция «Евразиянаука». Москва, Россия, 2024. С. 62–64.
20. Ahmedova S., Musayev V. Ecological Crime: Deforestation of the Basitchay State Nature Reserve // International Multidisciplinary Ecology and Environmental Studies Congress. Paris, France, 2025. P. 20–25
21. Əhmədova S., İsmayilzadə N., Musayev V. Azad olunan təbiət: Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğunun ekoloji və iqtisadi gələcəyi // Unec-in 95 illik yubileyinə həsr olunmuş "Sahibkarlıq təhsili: iqtisadi artımın yeni imkanları" mövzusunda I beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı, Azərbaycan. 2025. Səh. 664-667
22. Əhmədova S. Z., Musayev V. R., Talıbova N. S. Süni intellektin milli parkların idarə olunmasına tətbiqi: Bəsitçay modeli // GDU. Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri. Beynəlxalq elmi konfrans IV hissə. Gəncə, Azərbaycan, 2025. Səh 8-11



Dissertasiyanın müdafiəsi **19 noyabr 2025-ci il** tarixində saat **11-00-**da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07 Birdəfəlik Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1004, Bakı, A.Abbasızadə küçəsi, 115

Dissertasiya işi ilə AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir. (<https://www/azmbi.azz/index.php/az/>).

Avtoreferat **17 oktyabr 2025-ci il** tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 10.10.2025

Kağız formatı: A5

Həcm: 38818

Tiraj: 100