

Müasir dövrdə botanika bağları: tarixi inkişaf, elmi funksiyalar və davamlılıq perspektivləri

Botanical Gardens in the Contemporary Era: Historical Development, Scientific Functions, and Sustainability Perspectives

Vahid Fərzəliyev / Vahid Farzaliyev 

Forest Development Service under the

Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan

vahid.farzaliyev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-4004-234X Daxil oldu / Received: 25.08.2025 Qəbul olundu / Accepted: 25.09.2025	Xülasə. Botanika bağları müasir dövrdə yalnız bitki kolleksiyalarının saxlanması və nümayişi ilə məhdudlaşmır, həm də biomüxtəlifliyin qorunması, elmi tədqiqat, təhsil və ictimai maarifləndirmə sahələrində çoxşaxəli rol oynayır. Bu bağlar bitkilərin morfoloji, fizioloji və genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün canlı laboratoriya funksiyasını yerinə yetirir, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərin qorunmasına töhfə verir və ex situ mühafizə strategiyalarının hazırlanmasında əsas resursdur. Tarixi baxımdan, botanika bağları qədim sivilizasiyalardan başlayaraq müasir universitet və tədqiqat institutları çərçivəsində elmi mərkəzlərə çevrilmişdir. Müasir dövrdə innovativ texnologiyalar, beynəlxalq əməkdaşlıq və ictimai təhsil proqramları elm ilə cəmiyyət arasında bilik körpüsü rolunu oynayır və davamlı inkişaf perspektivlərini təmin edir. Azərbaycan modeli üçün əsas çağırışlar qlobal əməkdaşlığın təşviqi, genetik kolleksiyaların optimallaşdırılması və ictimai maarifləndirmənin gücləndirilməsidir. Açar sözlər: Botanika bağları, biomüxtəliflik, elmi tədqiqat, ex situ mühafizə, ictimai maarifləndirmə, davamlılıq Abstract. Botanical gardens today serve not only as spaces for plant collection and display but also as multifaceted institutions contributing to biodiversity conservation, scientific research, education, and public outreach. They function as living laboratories for studying plants' morphological, physiological, and genetic traits, support the preservation of rare and endangered species, and provide essential resources for ex situ conservation strategies. Historically, botanical gardens evolved from ancient civilizations into modern scientific centers within universities and research institutions. Today, innovative technologies, international collaboration, and public education programs allow these institutions to act as knowledge bridges between science and society while promoting sustainable development. Key challenges for the Azerbaijani model include enhancing global cooperation, optimizing genetic collections, and strengthening public awareness initiatives. Key words: Botanical gardens, biodiversity, scientific research, ex situ conservation, public outreach, sustainability
---	--

Giriş

Botanika bağları elmi biliklərin formalaşması, sistemləşdirilməsi və ötürülməsində mühüm rol oynayan elmi müəssisələr kimi xüsusi yer tutur (Wyse Jackson and Sutherland, 2018). Canlı bitki kolleksiyalarının bir məkanda cəmlənməsi botanika bağlarını klassik və müasir botanika elmləri üçün strateji tədqiqat platformasına çevirir. Bu kolleksiyalar vasitəsilə bitkilərin morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri, həyat dövrləri, ekoloji uyğunlaşma mexanizmləri və növlərarası fərqlər uzunmüddətli və sistemli şəkildə araşdırıla bilər. Bu qurumlar elmi biliklərin empirik əsaslar üzərində qurulmasına imkan verən canlı laboratoriyalar funksiyasını yerinə yetirir və bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərinin birbaşa müşahidə və təhlili üçün unikal tədqiqat mühiti yaradır.

Bununla yanaşı botanika bağları həmçinin bitki müxtəlifliyinin elmi əsaslarla öyrənilməsi, müqayisəli analizlərin aparılması və nəticələrin sistemli şəkildə ümumiləşdirilməsi baxımından fundamental əhəmiyyət kəsb edir (Davis et al., 2015). Belə bir elmi mühit botanika elminin metodoloji bazasının formalaşmasına, xüsusilə müşahidə, müqayisə və eksperimentə əsaslanan tədqiqat yanaşmalarının inkişafına mühüm töhfə verir.

Müasir elmi yanaşmalar kontekstində botanika bağları yalnız klassik taksonomik tədqiqatlarla məhdudlaşmır, eyni zamanda biomüxtəliflik, elmi konservasiya biologiyası və ekoloji monitoring sahələrində aparıcı elmi mərkəzlər kimi çıxış edir (Maunder et al., 2013). Botanika bağlarında saxlanılan genetik və canlı kolleksiyalar nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki növlərinin qorunması, onların adaptasiya potensialının öyrənilməsi və *ex situ* (növün təbii yayılma arealından kənarda, nəzarət olunan şəraitdə mühafizəsi və tədqiqi) mühafizə strategiyalarının hazırlanması üçün mühüm elmi resurs hesab olunur (Chen et al., 2019). Bu baxımdan botanika bağları global biomüxtəlifliyin qorunmasına yönəlmiş elmi təşəbbüslərin ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilmişdir.

Tədris proqramları, elmi maarifləndirmə fəaliyyətləri və ictimai təhsil təşəbbüsləri vasitəsilə bu qurumlar elm ilə cəmiyyət arasında bilik körpüsü yaradır və ekoloji düşüncənin formalaşmasına töhfə verir (American Public Gardens Association [APGA], 2018). Elmi tədqiqatların nəticələrinin geniş auditoriyaya çatdırılması botanika bağlarının sosial funksiyasını gücləndirir və elmi biliklərin praktik tətbiqini təşviq edir (Wyse Jackson and Sutherland, 2018).

Nəticə etibarilə, botanika bağları elmi biliklərin əldə olunması, sistemləşdirilməsi və təbliğini özündə əks etdirən kompleks elmi mərkəzlər kimi çıxış edir. Onların elm tarixindəki

rolu yalnız botanika elminin inkişafı ilə məhdudlaşmayaraq, müasir elmi yanaşmaların, konservasiya strategiyalarının və ictimai elmi maarifləndirmənin formalaşmasına verdiyi töhfələrlə də mühüm əhəmiyyət kəsb edir (Maunder et al., 2013; Davis et al., 2015).

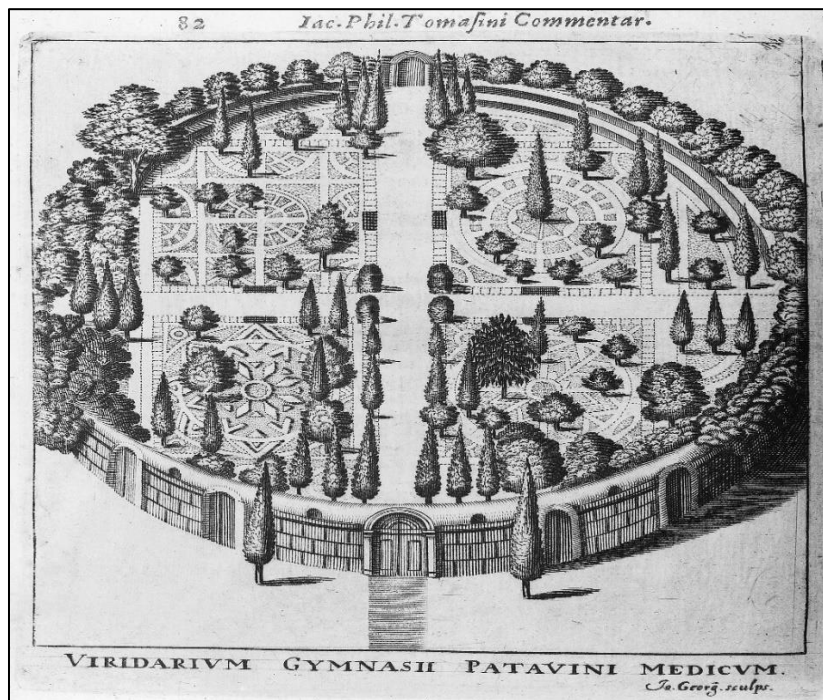
Botanika bağlarının tarixi və elmi irsi

Botanika bağları insan sivilizasiyasının inkişafında həm elmi, həm də mədəni əhəmiyyətə malikdir. Onların yaranması qədim dövrlərə, xüsusilə Misir, Yunan və Roma sivilizasiyalarına qədər gedib çıxır. O dövrdə bağlar əsasən tibbi və qida bitkilərinin yetişdirilməsi məqsədilə yaradılır, bitkilərin xüsusiyyətləri xəstəliklərin müalicəsi və gündəlik həyat üçün öyrənilirdi. Qədim Misir, Çin və Yunanıstanda bitkilər əsasən tibbi, kənd təsərrüfatı və dini məqsədlərlə yetişdirilir və öyrənilirdi. Aristotel və onun şagirdi Teofrastın əsərlərində bitkilərin təsnifatı və təsviri üzrə aparılan müşahidələr sonrakı dövrlərdə botanika elminin formalaşması üçün nəzəri zəmin yaratmışdır. Lakin bu dövrdə bitkilərin öyrənilməsi hələ müstəqil elmi qurumlar çərçivəsində deyil, fərdi alimlərin fəaliyyəti səviyyəsində həyata keçirilirdi.

Orta əsrlərdə Avropada monastır və universitet bağları bu elmi ənənəni davam etdirərək bitki tədqiqatları və akademik tədris üçün fundamental baza rolunu oynayır. (Головкин, 1981). Renessans dövrü, təxminən XIV əsrin sonlarından XVII əsrin əvvəllərinə qədər davam etmişdir və bu dövr Avropada təbiət elmlərinə marağın artdığı bir mərhələ hesab olunur. XVI əsrin əvvəllərindən etibarən Leypsiq (1542), Piza (1543), Padua (şəkil 1) və, Florensiya (1545), Roma (1560) və Bolonya (1576) universitetləri nəzdində ilk botanika bağlarının yaradılmasına başlanılmışdır (Куприянов, 2013). Bu dövrdə universitet və tədqiqat mərkəzləri müxtəlif regionlardan gətirilmiş yerli və ekzotik bitkilərin kolleksiyalarını yaratmağa başladı. Bu dövrdə Avropada universitetlərin inkişafı və təbiət elmlərinə marağın artması botanika bağlarının elmi mahiyyətinin dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Beləliklə, Renessans dövrü botanika elminin müasir təməlini qoymuş və bitki kolleksiyalarının sistemli şəkildə qorunması, tədqiqi və tədris edilməsinə şərait yaratmışdır (Liu et al., 2023; Jones et al., 2024).

XVIII-XIX əsrlərdə müasir botanika bağları formalaşdı və onlar yalnız elmi tədqiqat üçün deyil, nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitkilərin qorunması, genetik kolleksiyaların inkişafı və ictimai maarifləndirmə məqsədinə xidmət etdi. XIX əsrdə Avropa və Amerikada bu bağlar daha da inkişaf edərək sistematik tədqiqat və elmi kolleksiyalar üçün əsas baza rolunu oynadı. Kolonial dövrün təsiri ilə dünyanın müxtəlif qitələrindən gətirilmiş nadir və ekzotik bitkilər

bağlarda saxlanıldı və botanika elminin beynəlxalq əməkdaşlıq səviyyəsində inkişafına şərait yaratdı. Universitet botanika bağları tələbələr və tədqiqatçılar üçün praktik təhsil mərkəzi kimi fəaliyyət göstərdi.



Şəkil 1. Padua botanika bağı (1545)

XX əsrdə isə botanika bağlarının funksiyaları daha da genişləndi. Onlar yalnız elmi tədqiqat üçün deyil, həm də nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitkilərin qorunması və genetik kolleksiyaların inkişafı məqsədilə fəaliyyət göstərməyə başladı. Müasir texnologiyaların tətbiqi, xüsusən də toxum bankları və genetik analiz üsulları bağlarda tədqiqat imkanlarını artırdı. Eyni zamanda botanika bağları ictimaiyyət üçün açıq məkanlara çevrilərək ekoloji təhsil və maarifləndirmə funksiyasını daşımağa başladı. Bu dövr həmçinin beynəlxalq əməkdaşlığın və məlumat mübadiləsinin gücləndiyi bir mərhələ kimi tarixdə öz izini qoydu. Müasir dövrdə isə botanika bağları elmi araşdırmalar, ekoloji təhsil və ictimai maarifləndirmə funksiyalarını birləşdirərək təbiət elmlərinin, mədəniyyətin və ekoloji şüurun ayrılmaz hissəsi kimi qiymətləndirilir. Ətraf mühit problemlərinin kəskinləşməsi, biomüxtəlifliyin azalması və iqlim dəyişiklikləri botanika bağlarını mühafizə yönümlü elmi mərkəzlərə çevirmişdir.

Botanik bağları tarixi boyunca yalnız kolleksiya məqsədli məkanlardan çıxaraq, biomüxtəlifliyin qorunması və elmi tədqiqatların aparılması baxımından strateji əhəmiyyətə

malik qurumlara çevrilmişdir (Mounce et al., 2017). Müasir dövrdə dünya botanika bağları bütün məlum bitki növlərinin təxminən 30%-ni ex situ şəraitdə qoruyur və təhlükə altında olan növlərin 41%-dən çoxunu kolleksiya sahəsində becərir, lakin qorunan növlərin böyük əksəriyyəti Şimal yarımkürəsində yayılmışdır və bu kolleksiyalarda tropik növlər kifayət qədər təmsil olunmur (Mounce et al., 2017; Liu et al., 2023). Eyni zamanda, botanika bağları təhsil və ictimai biliklərin inkişafında mühüm rol oynayır, hər il milyonlarla insan tərəfindən ziyarət olunur və ekoloji biliklərin yayılmasına töhfə verir (Bayındır, 2023; Jones and Lee, 2024). Dünya üzrə təxminən 3 600 botanika bağı mövcuddur və onların fəaliyyəti qlobal miqyasda bitkilərin qorunmasına, elmi tədqiqat və ictimai maarifləndirməyə yönəlmişdir (Pullaiah and Galbraith, 2024, ss. 12, 45-50). Müasir dövrdə botanika bağları elmi araşdırmalar, ekoloji təhsil və ictimai maarifləndirmə funksiyalarını birləşdirərək təbiət elmlərinin, mədəniyyətin və ekoloji şüurun ayrılmaz hissəsi kimi qiymətləndirilir. Bu baxımdan onların tarixi yalnız bitki yetişdirilməsi və tədqiqatı ilə deyil, həm də insanın təbiətə münasibətinin inkişafı ilə sıx bağlıdır. Çen və Sun (2018) qeyd edirlər ki, botanika bağları qlobal bitki mühafizəsində çoxsaxəli rol oynayır. Onlar yalnız müxtəlif bitki növlərinin canlı kolleksiyaları və elmi tədqiqat mərkəzləri kimi fəaliyyət göstərmir, həm də ictimai təhsil, cəmiyyətin iştirakı və vətəndaş elmi təşəbbüsləri üçün platforma rolunu yerinə yetirir. Bu isə geniş ictimaiyyətin bitki müxtəlifliyindən xəbərdar olmasını təmin edir və alimlərlə ictimaiyyət arasında birgə əməkdaşlıq vasitəsilə bitki resurslarının öyrənilməsi, qorunması və davamlı idarə olunmasına töhfə verir (Chen and Sun, 2018).

Dünya miqyasında Kral Botanika Bağları (Kew), Berlin-Dahlem Botanika Bağı, Missuri Botanika Bağı kimi aparıcı mərkəzlər botanika bağlarının elmi potensialını və beynəlxalq elmi şəbəkələrdəki rolunu nümayiş etdirir. Bu bağlar beynəlxalq elmi ekspedisiyalar, bitki mübadiləsi və qlobal botanika biliklərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Azərbaycanda botanika bağlarının inkişafı ölkənin təbii-coğrafi xüsusiyyətləri və zəngin florası ilə sıx bağlıdır. Bu baxımdan Botanika İnstitutu, Mərkəzi Nəbatat Bağı və Mərdəkan Dendrarisi respublikada botanika elminin inkişafında əsas elmi qurumlar kimi çıxış etmişdir. Onların fəaliyyəti təkcə elmi-tədqiqat işləri ilə məhdudlaşmır, həm də floristik irsin qorunması, ekoloji maarifləndirmə və beynəlxalq elmi əlaqələrin qurulması istiqamətində əhəmiyyətli töhfələr vermişdir (şəkil 2).



Şəkil 2. 1980-ci illərdə Nəbatat Bağında aparılan fenoloji müşahidələr (Ü. Ağamirovun rəhbərliyi altında)

Azərbaycanda botaniki tədqiqatların sistemli şəkildə təşkilinə XX əsrin əvvəllərindən başlanmışdır. Bu proses intensiv xarakter almış, botanika elmi prioritet elmi sahələrdən birinə çevrilmişdir. Məhz bu dövrdə botanika bağları yalnız kolleksiya və müşahidə məkanları deyil, elmi-tədqiqat institutlarının tərkib hissəsi kimi fəaliyyət göstərməyə başlamışdır. Nəbatat Bağının yaradılması ölkənin florasının sistemli şəkildə öyrənilməsi, introduksiya işlərinin aparılması və bitki resurslarının elmi əsaslarla qorunması məqsədlərinə xidmət etmişdir. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən Botanika bağı və Mərdəkan Dendrarisi elmi fəaliyyətini yalnız yerli flora ilə məhdudlaşdırmayaraq, müxtəlif coğrafi bölgələrdən gətirilmiş bitki növlərinin introduksiyası və tədqiqi istiqamətində də geniş fəaliyyət göstərmişdir (Агамиров, 1977; Farzaliyev et al., 2007; Qurbanov, 2011).

Müasir botanika bağlarının əsas elmi istiqamətlərindən biri biomüxtəlifliyin öyrənilməsi və qorunmasıdır. Dünyanın aparıcı botanika bağlarında həyata keçirilən tədqiqatlar bitki növlərinin genetik müxtəlifliyinin araşdırılması, populyasiya dinamikasının təhlili və nadir bitki

növlərinin mühafizəsi məsələlərini əhatə edir. Canlı kolleksiyalar, toxum bankları və genetik materialların saxlanması vasitəsilə bu mərkəzlər təbii mühitdə təhlükə altında olan bitkilərin qorunmasına elmi əsaslar yaradır (Fərzəliyev, 2014).

İqlim dəyişikliklərinin təsiri müasir botanika tədqiqatlarının əsas mövzularından biridir. Botanika bağlarında aparılan uzunmüddətli müşahidələr bitkilərin iqlim amillərinə reaksiyasını, fenoloji dəyişiklikləri və adaptasiya mexanizmlərini öyrənməyə imkan verir. Bu tədqiqatlar nəticəsində əldə olunan məlumatlar iqlim modellərinin təkmilləşdirilməsi və ekosistemlərin gələcək inkişaf ssenarilərinin hazırlanması üçün elmi baza yaradır. Beləliklə, botanika bağları qlobal ekoloji siyasətlərin elmi əsaslandırılmasında mühüm rol oynayır.

Müasir botanika bağlarının elmi fəaliyyətində beynəlxalq əməkdaşlıq xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu qurumlar müxtəlif ölkələrin elmi mərkəzləri ilə birgə tədqiqat layihələri həyata keçirir, məlumat və bitki materialları mübadiləsi aparır və qlobal elmi şəbəkələrin fəal iştirakçılarna çevrilir. Beynəlxalq assosiasiyalar və elmi konsorsiumlar çərçivəsində botanika bağları elmi biliklərin qlobal səviyyədə standartlaşdırılmasına və paylaşılmasına töhfə verir. Bu əməkdaşlıq elmi biliklərin lokallıqdan çıxaraq qlobal xarakter almasını təmin edir.

Elmi-tədqiqat fəaliyyəti ilə yanaşı, müasir botanika bağları innovativ texnologiyaların tətbiqi baxımından da diqqət cəlb edir. Coğrafi informasiya sistemləri, molekulyar biologiya metodları və rəqəmsal məlumat bazaları botanika tədqiqatlarının metodoloji imkanlarını əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirmişdir. Rəqəmsallaşdırılmış herbarium fondları və onlayn məlumat platformaları elmi məlumatların açıq və əlçatan olmasına şərait yaradır, bu isə elmi fəaliyyətin şəffaflığını və təsir dairəsini artırır.

Nəticə etibarilə, dünyada botanika bağlarının müasir elmi fəaliyyəti onların çoxfunksiyalı və dinamik qurumlar kimi inkişaf etdiyini göstərir. Bu bağlar yalnız botanika elminin inkişafına deyil, həm də qlobal ekoloji problemlərin elmi əsaslarla həllinə töhfə verir.

Qlobal və milli kontekstdə botanika bağlarının tarixi və analitik təhlili

Dünya botanika bağları son bir əsr ərzində bitki kolleksiyalarının qorunması, elmi tədqiqat, təhsil və ictimai maarifləndirmə sahələrində çoxşaxəli rol oynayan qurumlara çevrilmişdir. Dünyada aparıcı botanika bağları əsasən uzunmüddətli tarixi inkişaf yolu keçmiş və beynəlxalq elmi şəbəkələrdə mühüm mövqe tutan qurumlar kimi çıxış edir. Bu bağların elmi fəaliyyəti qlobal səviyyədə koordinasiya olunan tədqiqat proqramları, geniş maliyyə resursları və çoxsaylı

beynəlxalq əməkdaşlıqlar əsasında qurulmuşdur. Onlar fundamental botanika tədqiqatları ilə yanaşı, qlobal biomüxtəlifliyin qorunması və iqlim dəyişikliklərinin təsirinin qiymətləndirilməsi sahəsində aparıcı mövqe tutur. Bu bağlar həmçinin iqlim dəyişikliyi və urbanizasiya çağırışlarına adaptasiya, ictimaiyyətin elmi proseslərə cəlbi və davamlılıq strategiyalarının həyata keçirilməsi sahələrində mühüm rol oynayır (Neves, 2024). İctimai elmi layihələr və təhsil proqramları müasir botanika bağlarının fəaliyyətində geniş tətbiq olunur (Chen and Sun, 2018).

Qlobal təcrübələr göstərir ki, yerli botanika bağlarının fəaliyyətləri əsasən tədris, nümayiş və ictimai maarifləndirmə funksiyasına yönəldilmişdir, lakin nadir növlərin qorunması və elmi tədqiqat sahələrində potensialı hələ tam reallaşdırılmayıb. Bu baxımdan bitki kolleksiyalarının optimallaşdırılması, innovativ texnologiyaların tətbiqi, beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi və təhsil proqramlarının sistemləşdirilməsi Azərbaycan üçün də prioritet olmalıdır.

Qlobal botanika bağlarının təcrübəsi göstərir ki, konservasiya yalnız nadir növlərin qorunması ilə məhdudlaşmır, həm də bioekoloji və sosial aspektləri əhatə edən kompleks fəaliyyət tələb edir. Botanika bağları nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan növlərin qorunub saxlanması, genetik müxtəlifliyin mühafizəsi, bərpa prosesləri, ictimai maarifləndirmə və elmi tədqiqat sahələrində integrativ funksiyalar həyata keçirir (Neves, 2024; Mounce et al., 2023).

Azərbaycanda fəaliyyət göstərən botanika bağlarının gələcək inkişaf strategiyasında bu təcrübələrdən istifadə etmək, onların qlobal botanika şəbəkəsinə integrasiyasını təmin etmək və davamlı inkişaf perspektivlərini möhkəmləndirmək vacibdir. Azərbaycan modeli üçün əsas çağırışlar qlobal əməkdaşlığın təşviqi, innovativ texnologiyaların tətbiqi, genetik kolleksiyaların optimallaşdırılması və ictimai təhsil proqramlarının gücləndirilməsidir. Bu yanaşma isə dünyada uğur qazanan botanika bağlarının təcrübəsinə əsaslanır və yerli ekoloji siyasət üçün strateji əhəmiyyət kəsb edir.

Nəticə

Müasir dövrdə botanika bağları tarixi köklərindən çıxış edərək qlobal elmi və sosial sistemlərdə özünəməxsus yerə malik olan çoxşaxəli elmi-tədqiqat qurumlarına çevrilmişdir. Ənənəvi olaraq bitki kolleksiyalarının toplanması və nümayişi ilə fəaliyyətə başlayan bu qurumlar, son onilliklərdə biomüxtəlifliyin qorunması, elmi tədqiqat, təhsil və ictimai səviyyədə maarifləndirmə sahələrində əsas rol oynayan mərkəzlər kimi tanınır. Bu funksiyalar botanika

bağlarının yalnız bitki müxtəlifliyini qorumaqdan kənara çıxaraq həm yerli, həm də qlobal səviyyədə davamlı inkişaf məqsədlərinə xidmət etdiyini göstərir.

Son illərin elmi araşdırmaları göstərir ki, botanik bağlarının rolunun mərkəzində çoxşaxəli konservasiya funksiyası dayanır. Onlar müxtəlif ərazilərdən toplanmış nadir və nəsli kəsilmək təhlükəsində olan bitki növlərinin qorunub saxlanılmasına, genetik müxtəlifliyin mühafizəsinə və növlərin bərpa proseslərinə dəstək verir. (Neves, 2024). Bu qurumlar, həmçinin elmi tədqiqatlar üçün canlı laboratoriyalar rolunu oynayaraq bitkilərin biologiyası, ekologiyası və genetikası üzrə fundamental və tətbiqi araşdırmaların aparılmasına imkan yaradır. Belə ki, botanika bağlarının kolleksiyaları fitokimyəvi tədqiqatlar, genetik analizlər və iqlim dəyişməsi modelləşdirmələri üçün qiymətli məlumat mənbəyidir. Bununla yanaşı, botanika bağlarının təhsil və ictimaiyyətlə əlaqə funksiyası son dövrlərdə əhəmiyyətli dərəcədə genişlənməmişdir: ictimai seminarlar, təhsil proqramları və interaktiv sərgilər vasitəsilə bağlar ətraf mühitin qorunması və davamlılıq problemlərinə dair ictimai şüurun formalaşmasına əhəmiyyətli töhfə verirlər (Bayındır, 2023).

Davamlılıq kontekstində botanika bağlarının funksiyaları yalnız biomüxtəlifliyi qorumaqla məhdudlaşmır, onlar insan-təbiət qarşılıqlı əlaqəsini də gücləndirir və şəhər ekosistemlərinin iqlim tənzimlənməsində mühüm rol oynaya bilər. Araşdırmalar göstərir ki, şəhər daxilində yerləşən botanika bağları digər yaşıl infrastruktur elementləri ilə müqayisədə ekstremal hava temperaturunun təsirini azaltmaqda effektivdir və bu, iqlim dəyişikliyinə adaptasiya strategiyalarının bir hissəsi kimi qiymətləndirilir. Bununla belə, müasir tədqiqatlar botanika bağlarının qarşısında duran çətinlikləri də vurğulayır. Qlobal analizlər göstərir ki, bir çox bağlar məkan və resurs çatışmazlığı nəticəsində nadir və itmək təhlükəsində olan növlərin mühafizəsində çətinliklərlə üzləşir və bu, qlobal bitki müxtəlifliyinin səmərəli qorunmasında müxtəlif maneələr yaradır (The Guardian, 2025). Digər tərəfdən, bu sahədəki texnoloji inkişaf, o cümlədən suni intellekt və digər yeni metodlar bağların elmi imkanlarını genişləndirərək növlərin təyin edilməsi və məlumat emalında keyfiyyətli üsullardan istifadə etməyə kömək edir (Akten, 2024).

Son illərin araşdırmaları botanik bağlarının müasir elmi tədqiqat, ictimai təhsil və davamlı inkişafın mühüm struktur elementləri olduğunu göstərir. Bu qurumların gələcəkdə də qlobal və yerli səviyyədə ekologiya problemlərinə cavab vermək üçün elmi əməkdaşlıq, innovasiya və siyasət dəstəyi vasitəsilə inkişaf etdirilməsi vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qurbanov M.R. (2011). Meyvə və toxumlarına görə bitki növlərinin qeyri-ənənəvi təyinat üsulları. Bakı: Elm, 60 s.
2. Fərzəliyev V. (2014). Elm-cəmiyyət-təbiət kontekstində müasir nəbatat bağları. Elm və həyat, № 1, s. 32-33.
3. Агамиров У. М. (1977). Новые древесные породы для озеленения Апшерона. АН АзССР, Ин-т ботаники им. В.Л. Комарова. Баку: Элм, 118 с.
4. Головкин Н.Н. (1983). История интродукции растений. М., 145 с.
5. Куприянов А.Н. (2013). Теория и практика интродукции растений: учебное пособие. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 160 с.
6. American Public Gardens Association. (2018). The role of public gardens in education and research. APGA.
7. Akten Karakaya Sevgi. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Botanical Gardens: Enhancing Plant Identification. Düzce University Journal of Ornamental and Medicinal Plants Botanical Garden. 3 (2), pp. 23–38.
8. Bayındır D. (2023). Educational Capacity of Botanical Gardens: What do the research results say? Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 17 (1), pp. 26–45.
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.1301444>
9. Chen G. and Sun W. (2018). The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. Plant Diversity, 40 (4), pp. 181–188.
<https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006>
10. Chen G., Sun W., Sun H. (2019). The role of botanical gardens in biodiversity conservation. Biodiversity Science, 27 (12), pp. 1235–1245.
<https://doi.org/10.17520/biods.2019261>
11. Davis C. C., Willis C. G., Connolly B., Kelly C., Ellison A. M. (2015). Herbaria and botanical gardens: A modern resource for biodiversity science. BioScience, 65 (12), pp. 1150–1161.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biv139>
12. Farzaliyev, V., Ibadli, O., Salimov, R., Safarov, H. (2007). Conservation of Talish flora and its exposition at Azerbaijan Central Botanical Garden. Botanica Gardens

Conservation International (BGCI).

<https://www.bgci.org/files/Wuhan/PosterConserving/FARZALIYEV-VS-POSTER.pdf>

13. Jones A., Smith B., Lee C. (2024). Botanic Gardens in Biodiversity Conservation and Sustainability: History, Contemporary Engagements, Decolonization Challenges, and Renewed Potential. *J. Zool. Bot. Gard.* 5, p. 18–42.
<https://doi.org/10.3390/jzbg5020018>
14. Liu X., Wang Y., Chen H., Zhang L. (2023). Spatiotemporal development of national botanic gardens worldwide and their contributions to plant diversity conservation from 1593 to 2023. *Frontiers in Forests and Global Change.* v. 6.
<https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1310381>
15. Maunder M., Higgins S., Culham A. (2013). The role of botanic gardens in plant conservation. Botanic Gardens Conservation International. <https://www.bgci.org>
16. Mounce R., Smith P., Brockington S. (2017). Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants*, 3, pp. 795–802.
<https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3>
17. Neves K. G. (2024). Botanic Gardens in Biodiversity Conservation and Sustainability: History, Contemporary Engagements, Decolonization Challenges, and Renewed Potential. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 5 (2), pp. 260–275.
<https://doi.org/10.3390/jzbg5020018>
18. Pullaiah T., Galbraith D. A. (Eds.). (2024). Botanic Gardens and Their Role in Plant Conservation: General Topics, African and Australian Botanical Gardens vol. 1. CRC Press,
19. Royal Botanic Gardens, Kew. (2024). Planting for the Future: Kew's Landscape Succession Plan reveals over 50 % of Kew's trees could be at risk by 2090. RBG Kew press release.
20. The Guardian. (2025, January 25). “The risk of extinction is accelerating”: World's botanic gardens raise alarm as space to protect endangered plants runs out.
<https://www.theguardian.com>
21. Wyse Jackson P. S. and Sutherland L. A. (2018). The evolving role of botanic gardens. *Plant Diversity*, 40 (4), p. 189–203.
<https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.06.002>