

Botanik Bahçelerinin Eğitim, Araştırma ve Dijitalleşme Çalışmaları Kapsamında Karşılaştırmalı Analizi: UNESCO Dünya Mirası Listesi ve BGCI'den Örnekler

Nida Bayhan¹

Özet

Bu bölümde, botanik turizmi bağlamında belirlenen botanik bahçelerinin dijitalleşme stratejileri ile bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetlerine yönelik yaklaşımları incelenmiştir. Çalışmada, UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alan ve Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Örgütü (BGCI)'ne Türkiye'den kayıtlı belirli botanik bahçelerinin dijitalleşme girişimleri ile bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetlerinin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. İnternet sitelerinden elde edilen verilere dayanarak, botanik bahçelerinin hem küresel ölçekte hem de Türkiye özelinde değişen rollerine, teknolojik uyum süreçlerine ve bilgi üretme kapasitelerine yer verilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular analiz edilmiş ve bu doğrultuda çeşitli öneriler sunulmuştur.

Giriş

“Botanik” kelimesi Fransızca “*botanique*” kelimesinden gelmektedir ve “bitki bilimi” anlamındadır. “Botanik bahçesi” “her türlü bitkinin örnek olarak yetiştirilip meraklılarının incelemesine açık bulundurulmuş yer; botanik parkı, nebatat bahçesi” anlamında Türk Dil Kurumu Sözlüğünde yer almaktadır (URL-1). Botanik turizmi ise; özel ilgi turizmi kapsamında özellikle endemik bitkileri incelemeye olanak tanıyan, bitkilerin özelliklerine duyulan ilgi ve keşfetme isteği ile gerçekleştirilen bir turizm çeşididir (Albayrak, 2013; Akt. Ray vd., 2019). Botanik kaynaklarını korumak, bu kaynakların tanınırlığını artırmak ve bu verileri sistematik bir şekilde kullanmak aynı

1 Doktora Öğrencisi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, snidaaksoy@gmail.com, 0000-0001-5432-632X

zamanda sürdürülebilir bir turizm yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir (Dilaver, 2017). Botanik turizmi faaliyeti ile ziyaretçiler hem gezerken eğlenme olanağı bulmakta hem de sergi, konser, festival, eğitim, bitki temini ve bitkilerin gözlemlenmesi gibi çeşitli aktiviteleri gerçekleştirebilmektedir (Hepcan ve Özkan, 2005). Botanikle ilgilenen turist profiline bakıldığında; doğaya saygılı ve konuya ilgili turistler karşımıza çıkmaktadır (Wood, 2002; Akt., Çarbuğa ve Pekerşen, 2017, s.28). Bu profildeki turistlerin de botanik turizm ile ilgilenmelerinin altındaki temel motivasyonlarının keşfetme ve ardından gelen rahatlatma hissi, yeni bir çevre oluşturma, doğaya daha az zarar veren bir faaliyette bulunma ve kültürel kazanımlar elde etme şeklinde olduğunu görebiliriz (Çarbuğa ve Pekerşen, 2017).

UNESCO Dünya Miras Listesi, uluslararası açıdan ve dünya için önemli kültürel ve doğal mirasları korumak amacıyla oluşturulmuştur. Bir ülkenin eserinin bu listeye girebilmesi için öncelikle o ülkenin 1972 yılında çıkarılan Dünya Doğal ve Kültürel Mirası Koruma Sözleşmesi'ni imzalamış olması gerekir. Bu şekilde ülkeler doğal ve kültürel varlıklarını korumak için "Dünya Mirası" ünvanı alabilmektedir (Şentürk, 2012). Kültürel tanınırlık ve saygınlık, varlıkların korunması ve sürdürülebilirlik, turizm ve ekonomik kalkınma, kültürel kimlik ve farkındalık, uluslararası iş birliği ve finansman ile eğitim ve bilimsel araştırma konuları UNESCO'nun önemini ortaya koyan argümanlardır. 2025 Mayıs ayı itibarıyla UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'nde Dünya Mirası olarak 1223 miras bulunmaktadır. Bunlardan 952'si kültürel, 231'i doğal ve 40'ı karma miraslardır. Bu listede de üç adet botanik bahçesi bulunmaktadır. Bunlar; Birleşik Krallık'taki Kraliyet Botanik Bahçesi, Singapur Botanik Bahçeleri ve İtalya'daki Padova (Padua) Botanik Bahçesi'dir. Türkiye'nin ise bu listede 19'u kültürel, 2'si karma olmak üzere toplamda 21 miras alanı bulunmaktadır (URL-2). Tarihsel zenginliğin ve kültürün tanıtılması, koruma bilincinin artırılması, uluslararası imaj ve yumuşak güç, yerel kalkınma ve katılım ile bilimsel araştırmalar için potansiyel oluşturmaları nedeniyle bu listede Türkiye'den miras alanlarının bulunması önemli bir kazanımdır. Ancak bu listede Türkiye'deki botanik bahçeleri yer almamaktadır.

Bir yerin UNESCO tarafından Dünya Miras Alanı olarak tanınması hem tarihi hem de sanatsal mirasını korumak, bölgeye ziyaretleri teşvik etmek için önemlidir. Bu bağlamda miras listeleri, tarih ve sanat perspektifi açısından hayranlık uyandıran yerlerin ve anıtların tanımlanmasını, korumasını ve gelecek kuşaklara aktarılmasını güçlü bir şekilde ortaya koyar. Temel olarak bu alanların korunması ve muhafaza edilmesi öncelikli olsa da turist ziyaretinin önemli ölçüde artışı ve bu listeler ile turizm arasında güçlü bir bağlantı olduğu belirtilmektedir (Breakey, 2012). Bu nedenle kültür turizmine ilgi

duyan kişilerin bu destinasyonları seçmesinde dünya miras listeleri önemli bir motivasyon kaynağı olmuştur (Correia vd., 2013). Botanik bahçeleri doğa temelli turizm kapsamında yer alırlar ve ziyaretçilerine biyolojik çeşitlilik, yerli ve egzotik bitki türleri hakkında bilgi sunarak çevre bilincinin artmasına katkı sağlarlar. Bunun yanında özellikle öğrenciler, araştırmacılar ve öğretmenler için adeta canlı bir laboratuvar olarak görülmektedir. Ziyaretçilere sakinlik ve doğa ile temas sağlarken; yerel istihdamı ve o yerin ekonomisini de ayakta tutmaya yardımcı olmaktadır.

Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Örgütü (BGCI), dünya genelindeki botanik bahçelerini ve bitki koruma çalışmalarını bir ağ altında birleştiren uluslararası bir sivil toplum kuruluşudur. Merkezi İngiltere'nin Kew Gardens bölgesindedir (URL-3). Küresel bitki koruma stratejisine katkı sağlaması, nesli tehlike altındaki bitki türlerinin doğal alan dışı (ex-situ) korunması, botanik bahçelerinin toplumsal katkı, bilimsel araştırma ve çevresel farkındalık rollerini küresel ölçekte desteklenmesi ve eğitim materyalleri, fon desteği ve dijital araçlar sunarak üye bahçelerin gelişimini teşvik etmesi nedeniyle BGCI oldukça önemlidir (Donaldson, 2009; Mounce vd., 2017). Türkiye'den BGCI listesinde olan 11 adet botanik bahçesi bulunmaktadır. Bunlar; Artvin Çoruh Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Atatürk Arboretum, Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi, Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Botanik Bahçesi, İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi, Konya Tropikal Kelebek Bahçesi, MALVA Biofarm & Arboretumu Sultançiftliği, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi'dir (URL-4).

BGCI, doğrudan bir turizm kuruluşu olmasa da, botanik bahçelerinin turizmdeki işlevlerini destekleyen ve yönlendiren küresel bir ağ olarak, bu alanda dolaylı fakat oldukça önemli bir rol üstlenmektedir. Dünya genelindeki botanik bahçelerinin küresel bir platformda görünür olmasını sağlayan bu kuruluş, özellikle "GardenSearch" veri tabanı sayesinde turistler ve araştırmacılar için güvenilir bir bilgi kaynağı sunmaktadır. Eğitim, koruma, sergileme ve araştırma gibi işlevleri bulunması nedeniyle eğitim turizmi, bilim turizmi ve kültür turizmi açısından önemli merkezler olmuşlardır. Biyoçeşitliliğin korunması temel misyon olduğundan bu kuruluşa üye olan botanik bahçeleri sürdürülebilir turizm uygulamaları geliştirirler. Böylece kitle turizmine alternatif olarak yeşil turizm ve ekoturizm destinasyonları oluşturulmasına katkıda bulunurlar. Dolayısıyla botanik bahçeleri yalnızca ekonomik açıdan değil; çevresel, kültürel ve sosyal boyutlarda da sürdürülebilir bir şekilde turizme değer katan çok

yönlü mekânlardır. Günümüzde sürdürülebilir turizm ve kültürel peyzaj kavramlarının giderek daha fazla önem kazanmasıyla bu alanların değerinin daha da arttığı görülmektedir.

1. UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alan botanik bahçeleri hakkında genel bilgiler

UNESCO tarafından Dünya Miras Listesi'ne alınan botanik bahçeleri hem kültürel miras alanı hem de koruma merkezi olarak taşıdıkları çift yönlü role sahiptirler. Bu bahçeler hem ekolojik katkıları hem de tarihî ve estetik değerleri nedeniyle küresel ölçekte tanınmaktadır (Caballero, 2015). Tarih boyunca botanik bahçeleri, yalnızca fikirlerin ve kavramların değil, aynı zamanda bitkilerin ve bilginin aktarımında, paylaşımında önemli bir köprü görevi görmüştür. Bu bağlamda botanik bahçeleri hakkındaki bilgilere ve örnek görsellere (Şekil 1) aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 1. UNESCO Dünya Miras Listesi'nde Yer Alan Botanik Bahçelerinden Örnek Görseller



a. Kraliyet Botanik Bahçesi (Kew Gardens), b. Singapur Botanik Bahçesi, c. Padova (Padua) Botanik Bahçesi Kaynak: UNESCO World Heritage List

1.1. Kraliyet Botanik Bahçeleri (Kew Gardens), Birleşik Krallık

1759 yılında kurulan Kew Botanik Bahçeleri, 18. yüzyıldan 20. yüzyıla kadar bahçe sanatının önemli dönemlerini barındıran, yüzyıllar boyunca önemli ölçüde zenginleştirilmiş botanik koleksiyonuna sahiptir. Gerek peyzaj tasarımı gerekse bitki koleksiyonları ve içerisindeki yapılar itibarıyla ünü tüm dünyaya yayılmıştır. 18. yüzyılda İngiliz peyzaj bahçesi konsepti Avrupa'da benimsenince buradaki bahçecilik, bitkilerin sınıflandırılması ve botanikğin ekonomi perspektifi de uluslararası alanda yayıldı. Bununla birlikte Kew Bahçeleri, özellikle botanik ve ekoloji olmak üzere pekçok bilimsel disiplinlerin ilerlemesine de katkı sağlamıştır. Charles Bridgeman,

William Kent, Lancelot ‘Capability’ Brown ve William Chambers gibi ünlü bahçe tasarımcılarının oluşturduğu peyzaj bahçeleri ve yapılar sayesinde botanik bahçeleri uluslararası etki oluşturmuştur. Kew Botanik Bahçeleri tasarım, malzeme ve fonksiyonları açısından hala özgünlüklerini korumaktadır. Bu bahçede eski dönem, şimdiki zaman ve gelecekte esintiler bulmak mümkündür. Ayrıca bu bahçeler ve tampon bölgesi olarak ayrılan kısmı Richmond upon Thames Londra Belediyesi ve Hounslow Londra Belediyesi’ndeki bir koruma alanına dahil edilmiştir (URL-5).

1.2. Singapur Botanik Bahçesi

Singapur’un merkezinde yer alan bu bahçe, İngiliz tropikal sömürge botanik bahçesinin zamanla modern, dünya standartlarında bir bilimsel merkeze dönüşümünü yansıtmaktadır. 1859 yılında kurulan bu bahçenin yıllar içindeki evrimini sergileyen çeşitli tarihi unsurlar, bitki türleri ve yapılar barındırmaktadır. 1875’ten itibaren Güneydoğu Asya’daki kauçuk plantasyonlarının gelişimi başta olmak üzere, bilim, araştırma ve bitki koruma faaliyetlerinde kritik bir rol üstlenmiştir. Bahçenin peyzaj tasarımı ve planlanan amacı doğrultusundaki sürekliliği, özellikle tropikal botanik ve bahçecilik sahalarında bilimsel bilgi birikiminin gelişmesinde, kauçuğun plantasyon düzeyinde geliştirilmesi gibi süreçlerde önemli katkılarda bulunmuştur. Bu özellikleriyle Singapur Botanik Bahçeleri, İngiliz tropikal botanik bahçelerinin olağanüstü bir temsilindedir. Singapur Botanik Bahçeleri, koruma ve geliştirmeyi düzenleyen ve yeni geliştirme veya çalışmalar için izin alınmasını gerektiren Singapur Planlama Yasası ile çeşitli yönergeler tarafından korunmaktadır (URL-6).

1.3. Padova (Padua) Botanik Bahçesi, İtalya

Dünyanın ilk üniversite botanik bahçesi, 1545 yılında Padua’da kurularak Padua Botanik Bahçesi’nin, türünün hayatta kalan en eski örneği olmasını sağlamıştır. Padua Botanik Bahçesi, Avrupa’daki botanik bahçelerinin orijinal modeli olarak kabul edilmektedir ve botanik gelişimi, bilimsel paylaşımlar ile doğa ve kültür arasındaki bağın anlaşılmasında bir dönüm noktası olarak öne çıkmaktadır. Bahçe, özgün tasarımını koruyarak dikkat çekici bir düzen sunmaktadır: Dünyayı simgeleyen dairesel bir merkezi alan, okyanusu temsil eden bir su halkası ile çevrilmiştir. Bu tasarım, dört ana birime bölünmüş ve ana yönler göre hizalanmış ortogonal yollarla şekillenen mükemmel bir daireyi içermektedir. Ayrıca, dört giriş 1704 yılında yeniden düzenlenmiş; ferforje kapılar sekiz sütun üzerine konumlandırılarak dört çift demir bitkiyle süslenmiştir. Dairesel duvarın üst kısmı da 18. yüzyılın ilk yarısında tamamlanan korkuluklarla daha etkileyici bir görünüme

kavuşmuştur (URL-7). Tongiorgi Tomasi bir çalışmasında Padova Botanik Bahçesi'nin tasarımını platonik ve yeni-platonik düşüncede mükemmel bir form olarak kabul edildiğini, hem Cennet Bahçesinin hem de Göksel Şehir'in simgesi olduğunu belirtmiştir (Tongiorgi Tomasi, 2005). Bugün bahçede 6.000'den fazla bitki türü, sistematik, kullanıma yönelik ve çevresel-ekolojik kriterler doğrultusunda düzenlenmiş tematik koleksiyonlar dahilinde sergilenmektedir. Padua Botanik Bahçesi'nin kütüphanesi ve herbaryumu, dünya çapında en değerli akademik kaynaklar arasında yer almakta ve bilimsel açıdan oldukça yüksek bir prestij taşımaktadır. Kütüphane, tarihi ve bibliyografik açıdan önemli olan el yazmaları ile birlikte 50.000'den fazla cilt içerirken, herbaryum İtalya'nın en kapsamlı ikinci koleksiyonu olarak dikkat çekmektedir. Bahçe, deneysel araştırmalar, eğitim faaliyetleri ve bitki koleksiyonları açısından benzersiz bir merkezdir. Botanik, tıp, ekoloji ve eczacılık gibi alanlarda modern bilimlerin ilerleyişine önemli katkılar sağlamış; kültürel mirasını korumaya devam ederek birçok disipline ışık tutmuştur (URL-7).

2. BGCI Listesinde yer alan Türkiye'deki botanik bahçeleri hakkında genel bilgiler

Uluslararası Botanik Bahçelerini Koruma Örgütü (BGCI), dünya çapından 100'ü aşkın ülkedeki botanik bahçelerini temsil etmekte ve botanik bahçelerindeki bitkilerin korunması stratejisini küresel bir ağda birleştirmek amacıyla bağımsız bir yardım kuruluşu olarak faaliyet göstermektedir. Önemli canlı bitki koleksiyonları, dünya standartlarında tohum bankaları, seralar, doku kültürü çalışmaları, bitki koruma politikasının uygulamaları ve bilimsel eğitim yaklaşımını bünyesinde bulundurmaktadır (URL-8). Türkiye, zengin biyolojik çeşitliliği, çeşitli iklim bölgeleri ve derin tarihi geçmişiyle botanik bahçecilik alanında kayda değer bir potansiyele sahiptir. Bu çerçevede, BGCI'nin veri tabanına kayıtlı botanik bahçeleri, yerel flora türlerinin korunması ve toplumda farkındalık oluşturulması açısından hayati bir öneme sahiptir. Türkiye'den BGCI listesine kayıtlı olan bahçeler, sadece bitki koleksiyonlarını sergilemenin ötesinde, koruma, eğitim, araştırma ve rekreasyon işlevlerini bir arada yürüten çok yönlü kurumlardır. Bu bağlamda bu listedeki botanik bahçeleri hakkındaki bilgilere ve örnek görsellere (Şekil 2) aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 2. BGCI Listesi'nde Türkiye'den Yer Alan Bazı Botanik Bahçelerinden Örnek Görseller



a. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (URL-4), b. Atatürk Arboretumu (URL-10), c. Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi (URL-4)

2.1. Artvin Çoruh Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi (ANGBB)

Artvin ilinde, barajların yapımıyla birlikte yok olma riski altındaki bitki türlerini koruma amacıyla kurulan Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, bir yaşam müzesi, eğitim merkezi, bilimsel bitki araştırma tesisi ve aynı zamanda bir doğa koruma kuruluşu olarak hizmet vermektedir. Dünyada oldukça yaygın ve öneme sahip olan botanik bahçelerinin ülkemizdeki sayısı ise ne yazık ki sınırlıdır. Bu bağlamda, Artvin ANGBB Türkiye'deki uluslararası standartlara sahip bir botanik bahçesi olarak benzersiz bir örnek teşkil etmektedir (Eminağaoğlu ve Eminağaoğlu, 2024). Botanik Bahçesi'nde; giriş kontrol üniteleri, misafirhane, toplantı salonu, yönetim ofisleri ile birlikte Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ürün Laboratuvarları, derslikler, panoramik manzaraya sahip kafe, AR-GE ve Sergi Serası, Üretim Serası gibi farklı tesisler yer almaktadır. Ayrıca tıbbi-aromatik bitkiler, endemik bitkiler, ballı bitkiler, yem bitkileri, gül bahçesi ve meyveli türlerin yer aldığı Gen Bahçesi gibi özel koleksiyon alanları oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra organik gölet, tema alanı, arkatlı yürüyüş yolları, bitki tünelleri, labirent bahçe, yöresel evler ve Bitkiler Sokağı gibi dikkat çekici bölgelere de sahiptir. Bahçede 400'ü nadir, 200'ü tıbbi-aromatik özellikte ve yaklaşık 1400'ü dekoratif olmak üzere toplamda 2000 farklı türe ait yaklaşık 30.000 bitki yetiştirilmektedir (URL-9).

2.2. Atatürk Arboretum, İstanbul

Arboretumlar ya da botanik bahçeleri, koruma altına alınmış alanlar olarak yerli ve yabancı ziyaretçiler için rekreasyonel aktiviteler bakımından önemli cazibe merkezleridir. Bu alanlar, çevrenin korunmasına katkıda bulunmanın yanı sıra ziyaretçilerine eğitici deneyimler sunmayı hedefler. Ancak, bu

hedeflere ulaşmak için etkili yorumlama stratejilerinin geliştirilmesi büyük önem taşır; bu da ziyaretçilerin ilgi alanları ve motivasyonları hakkında detaylı bilgi sahibi olmayı gerektirir (Ballantyne vd., 2008). Doğayla iç içe bir turizm türü olarak oldukça ilgi gören arboretumlar, yalnızca ağaçların bulunduğu ya da odunsu bitki türlerinden oluşan canlı koleksiyonları barındırır. Aynı zamanda, bu özel botanik koleksiyonları genellikle bilimsel araştırmalar için kısmen tasarlanmış alanlar olarak da öne çıkar (Şat, 2002). Atatürk Arboretumu, İstanbul'un Sarıyer ilçesinde, Belgrad Ormanı'nın güneydoğusunda yer alan 296 hektarlık bir orman alanı üzerine kurulmuş; zengin bitki çeşitliliğiyle hem yerli hem de yabancı botanikçilerin dikkatini çeken önemli bir doğa alanıdır. Sınırları içerisinde Osmanlı döneminde inşa edilen Kirazlıbent ile 1916'da Neşet Hoca tarafından kurulan Türkiye'nin ilk fidanlığını barındıran arboretum, dünya çapındaki diğer arboretum ve botanik bahçeleriyle tohum ve fidan temini konularında iş birliği yapmaktadır. Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren arboretum, bir danışma kurulunca yönetilmektedir. Bilimsel otorite olarak İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, idari otorite olarak ise Orman Genel Müdürlüğü danışma kurulunda görev almaktadır. Mülkiyeti ve finansman kaynağı tamamen Orman Genel Müdürlüğü'ne ait olan bu özel alan, bilimsel ve doğal değerleriyle öne çıkmaktadır (URL-10). Arboretum, içerisinde 2000'i aşkın ağaç ve bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır (Yılmaz ve Yılmaz, 2012). Meşe, çam, ginkgo ve kızılçık gibi farklı türlerin yer aldığı bu botanik cennet, zengin bir biyolojik çeşitlilik sunmaktadır.

2.3. Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi

Ege üniversitesi bünyesinde yer alan Fen Fakültesine bağlı olarak 1962 yılında kurulan botanik bahçesi, o dönemde bir binanın balkonu camla kapatılarak ufak bir sera haline getirilmiş ve 1963 yılında ilk tohum kataloğu yayımlanmıştır. Daha sonra yönetim binası tamamlanıp çeşitli iyileştirmeler yapılarak 1974 yılında enstitü ve 1997 yılında ise "Botanik Bahçesi ve Herbaryum Uygulama ve Araştırma Merkezi" statüsüne yükselmiştir (URL-11). Bu bahçede yönetim binası, seralar, arboretum, meyve bahçesi gibi bölümler ve farklı büyüklüklerde 13 adet sera bulunmaktadır. Botanik bahçesinde tropikal kökenli ağaçlar, çalılar ve süs bitkileri olmak üzere 2 bine yakın bitki türü yer almaktadır (URL-12).

2.4. Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Adana

Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nde farklı temalara sahip çeşitli koleksiyonlar bulunmaktadır. Bunlar; Doğal Akdeniz Vadisi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Kaya Bahçesi, Palmiye Bahçesi, İbrelî Bitkiler ve Meşe Bahçesi'dir. Doğal Akdeniz Vadisi; Akdeniz maki formasyonunun doğal bir temsilcisi olarak yer almaktadır. Bu vadi ziyarete açıktır ve 300'ün üzerinde farklı doğal bitki türü bulunmaktadır. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi; yaklaşık olarak 200 adet tıbbi ve aromatik bitkiye ev sahipliği yapmaktadır ve bu bitkiler etken maddelerine (alkaloid, glikozit, flavanoid vb.) göre sınıflandırılmıştır. Kaya Bahçesi bölümünde 49 türe ait 302 çeşit koleksiyon yer almaktadır. Palmiye Bahçesi 2.600 m²'lik bir alana sahiptir ve 37 türe ait 107 çeşitten oluşan canlı palmiye koleksiyonu mevcuttur. İbrelî Bitkiler Bahçesi ise 14 türe ait 44 çeşitten oluşmaktadır (URL-13).

2.5. Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi

Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi, 2021 yılında Düzce Üniversitesi kampüsü sınırları içerisinde kurulmuş olup, Batı Karadeniz Bölgesi'nde yok olma tehlikesi altında bulunan endemik bitki türlerinin korunmasını amaçlayan önemli bir bilimsel ve ekolojik proje olarak ortaya çıkan bir botanik bahçesidir. Toplamda 60 dönümlük bir alanı kapsayan bu botanik bahçesinde, günümüze kadar 23 ender bulunan bitki türünün başarılı bir şekilde çoğaltılması sağlanmış ve bu türler kayıt altına alınmıştır. Bunun yanı sıra, Türkiye genelinde iklim değişikliği nedeniyle nesli tükenme riski taşıyan yaklaşık 10 endemik bitki türü de kademeli olarak bahçeye kazandırılmakta ve koruma altına alınmaktadır. Bahçede 600 farklı bitki türüne ait 10 bin bitki çeşidi tematik olarak parsellere ayrılan bölümlerde yer almaktadır (URL-14). Bu botanik bahçesinde yer alan bölümler; Türk Bahçesi, Arboretum, İç Anadolu Bozkır Bitkileri, Egzotik Türler, Ex-Situ Düzce Bitkileri, Gölet ve Sucul Bitkiler, Kaya Bahçesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi vb. şeklindedir (URL-15).

2.6. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Botanik Bahçesi

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'ne ait botanik bahçesinde yaklaşık 1.000 tür ve yüzbinlerce bitki bulunmaktadır (URL-16). İçerisinde tıbbi ve endemik türlerin bulunduğu bahçeyle birlikte su bitkileri, açık tohumlular, kaya bitkileri, üç boyutlu bitkilerin olduğu bahçe ve "Ekolojik Derslik" mevcuttur. Geniş bir hedef kitlesi bulunan bu botanik bahçesinde sesli

tanıtım ve interaktif kiosk sistemleri kullanılarak aynı anda onlarca kişiye bilgi verilmektedir. (URL-17).

2.7. İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi

İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 1933 yılında gerçekleştirilen üniversite reformu sonrasında, Mustafa Kemal Atatürk'ün davetiyle Türkiye'ye gelen saygın botanik uzmanları Prof. Dr. Alfred Heilbronn ve Prof. Dr. Leo Brauner tarafından temelleri atılmıştır. 1935 yılında botanik bahçesine ait ilk tohum kataloğu yayımlanmıştır. Botanik bahçesinde ağaçlardan çalılara, otsu bitkilerden tropik ve subtropik türlere kadar yaklaşık 5000 farklı bitki barındırıyor. Türkiye'nin en eski botanik bahçesi olarak hem yurt içinde hem de yurt dışında önemli bir itibara sahip olup, 400 botanik bahçesiyle tohum alışverişi yapmaktadır (URL-18).

2.8. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi

Avrupa'nın en büyük kelebek uçuş alanına sahip ve Türkiye'nin ilk kelebek bahçesi olan Konya Tropikal Kelebek Bahçesi 7.200 m²'lik bir alana sahiptir. Bu bahçede 60 farklı türde 20 bin adet kelebeğin uçuşunu seyretmek mümkündür. Bunun yanında 195 türde canlı bitki bulunmaktadır. Bunlar; Afrika Baobab Ağacı, Gezgin palmyesi, Mercan Girdabı, Hint Lotusu, Boynuzlu Eğrelti Otu, Yarasa Çiçeği, Mercan Asması, Dev Starlıçe ve Beşiz Çiçeği'dir. Ayrıca bahçede Böcek Müzesi, Kelebek Yaşam Döngüsü, Böcek Sineması, Kelebek Sınıflandırması, Kelebek Davranışı ve Böcek Köyünden oluşan bölümler yer almaktadır (URL-19).

2.9. MALVA Biofarm & Arboretumu Sultançiftliği

Bu arboretum 148 dönümlük alanı kapsamaktadır ve 1860'lı yıllara uzanan köklü bir geçmişe sahiptir. 20 yılı aşkın süredir organik tarım uygulanmaktadır. Bunun yanında agro-ormancılık, agroekoloji, seralar, yağmur hasadı sistemi ve gıda ormanı uygulamalarına da ev sahipliği yapmaktadır. Ülkemize ait Kızılçam ve Mürver gibi ağaç ve çalı gruplarından Siyez ve Kavılca buğdaylarına kadar yerli popülasyonlar ve ender bitkiler yer almaktadır. Geniş bir bitki koleksiyonuna sahiptir. Maydanozgillerden (Apiaceae) küpe çiçeğigillere kadar (Onagraceae) toplam 4475 tür bulunmaktadır (URL-20).

2.10. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB), İstanbul

Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB), 1995 yılında Ali Nihat Gökyiğit tarafından merhum eşi Nezahat Gökyiğit anısına bir hatıra parkı oluşturmak amacıyla kurulmuş ve başlangıçta bu amaca uygun olarak

bitkilendirme ve ağaçlandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada yaklaşık 50.000 ağaç ve çalı, 46 hektarlık park alanına dikilmiştir. Zamanla bahçenin bir botanik bahçesi olmasına yönelik adımlar atılmış ve nihayet 2002 yılında ziyaretçilerin kullanımına açılmıştır. 2003 yılına gelindiğinde ise adı resmi olarak “Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi” olarak belirlenmiştir. Bahçe aynı zamanda bir araştırma, eğitim ve öğrenim merkezi olarak da hizmet vermektedir. Bu botanik bahçenin içerisinde Merkez Ada, Ertuğrul Adası, Mesire Adası, İstanbul Adası, Arboretum Adası, Meşe Adası, Anadolu Adası ve Trakya Adası gibi alanlar bulunmaktadır. Bununla birlikte NGBB Herbariumu’nda tohumlu bitkiler, eğreltiler, likenler, karpoloji ve kültür bitkileri koleksiyonlarından oluşan yaklaşık 16.000 bitki örneği yer almaktadır. 2022 yılı itibarıyla NGBB Herbariumu’nda bulunan örneklerle ait veriler ve görüntüler dijital ortama taşınarak sanal herbarium erişime açılmıştır (URL-21). Sahip olduğu bitki çeşitliliği ve bilimsel çalışmaların yürütülmesindeki esneklik nedeniyle Türkiye’nin en iyi durumdaki botanik bahçesi olarak görülmektedir (Kırmacı ve Aslan, 2024).

2.11. Süleyman Demirel Üniversitesi Botanik Bahçesi

Süleyman Demirel Botanik Bahçesi hem Türkiye’den hem de dünya genelinden bitki türlerinin yetiştirildiği ve bilimsel yöntemlerle sergilenip incelendiği bir açık hava müzesi işlevi görmektedir. Toplamda 260 dekarlık bir arazi üzerine kurulu olan bahçe, Isparta Valiliği mülkiyetindedir. Bahçe, farklı botanik ve peyzaj işlevleri gözetilerek çeşitli bölümlere ayrılmıştır. Arboretum ve seralar bu bölümler arasında yer almakta olup, Tropik Bitkiler Serası, Yerli Bitkiler Gösteri Serası ve Üretim Serası gibi alt birimleri içermektedir. Bunun yanı sıra yaprak döken ve her dem yeşil orman ağaçları parselleri, tıbbi ve aromatik bitkilere ayrılan özel alanlar, Rosarium (gül bahçesi), sistematik ve coğrafi düzenlemelere dayalı tematik alanlar, geofit bahçesi ve iğneli orman alanı gibi tematik bahçeler bulunmaktadır. Bahçede ayrıca doğal ve kültür yer örtücüler, yabani meyve ağaçları koleksiyonu, kaya bahçesi, çit ve sarmaşık bitkileri bölümü ile endemik bitkilerin yer aldığı özel alanlar da mevcuttur (Özçelik vd., 2006).

3. Yöntem

UNESCO Dünya Miras Listesi ve BGCP’de yer alan seçilmiş botanik bahçesi destinasyonlarının Türkiye örneklerinde dijitalleşme ve bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetleri kapsamındaki uygulamalarının ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma nitel araştırma yöntemine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma yöntemi olarak seçilen botanik bahçesi destinasyonlarının dijitalleşme boyutu ve bilimsel eğitim faaliyetleri

hakkında yapılan uygulamaları incelemek amacıyla içerik analiz yöntemi tercih edilmiştir. İçerik analizi, belirli bir zaman dilimi içerisinde, belirlenmiş alan ya da konulara yönelik gerçekleştirilen araştırmaların sistematik bir şekilde incelenerek belirli yöntemler, amaçlar ve ölçütler ışığında değerlendirilmesini hedefleyen bir analiz tekniği olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşım, ele alınan çalışmaları derinlemesine anlamayı ve yorumlamayı kolaylaştırır (Falkingham ve Reeves, 1998; Erdem, 2017). İçerik analizi, yazılı ve sözlü verilerin belirli bir sistem çerçevesinde toplanıp incelendiği, kayıtların özelliklerinin belirlenerek karşılaştırmaların yapıldığı bir tekniktir. Bu süreç aynı zamanda içerik araştırması gerçekleştirilmesine de olanak tanır (Tutar ve Erdem, 2020). Örneklem olarak UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan Kew Gardens, Padova ve Singapur Botanik Bahçeleriyle, Türkiye'den BGCI Listesi'nde yer alan Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB), Atatürk Arboretum'u ve Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi seçilmiştir. Bu doğrultuda araştırmada ele alınan konulara yönelik ilgili bilgilere örneklerin internet sitelerinde yer alan verilere, raporlara vb. ulaşılarak analizler yapılmıştır.

4. Bulgular

Örneklem olarak seçilen botanik bahçelerinin kuruluş yılı, Herbaryum koleksiyon sayısı, bulundukları ülkelerdeki iklim temsiliyeti ve yıllık ziyaretçi sayıları ile ilgili bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. UNESCO Dünya Miras Listesi'ndeki ve BGCI Listesine Türkiye'den Kayıtlı Botanik Bahçeleri Hakkında Genel Bilgiler

Kriterler / Bahçeler	Kew Gardens	Padova	Singapur	NGBB	Atatürk Arboretum	Ege Üniversitesi
Kuruluş Yılı ¹	1759	1545	1859	1995	1949	1962
Herbaryum bitki örnekleri ¹	7+ milyon	6000+	~800.000	~16.000	~2.000	~2.000
İklim Temsiliyeti ²	Ilıman	Akdeniz	Tropikal	Ilıman	Ilıman	Akdeniz
Yıllık Ziyaretçi	~2 milyon ³	~180.000 ⁴	~4.5 milyon ⁵	~247.984 ¹	~200.000 ⁶	~15.000 ⁷

Tablodaki veriler ilgili kaynaklardan elde edilen bilgiler derlenerek oluşturulmuştur. *Kaynaklar* ¹Kurumlara ait internet siteleri, ²Climate Change Knowledge Portal (URL-22), ³Paiva vd. (2020), ⁴italia.it (t.y.) (URL-23), ⁵Singapore Academy (t.y.) (URL-24), ⁶Bahçeköy Orman İşletme Müdürü Fatih Altunordu'nun Milliyet Gazetesi Röportajı (2022) (URL-25), ⁷Dr. Öğr. Üyesi Ademi Fahri Pirhan'ın Ege Üniversitesi Haber Ajansı Röportajı (2022) (URL-26)

Tablo 1'e göre örneklem olarak seçilen botanik bahçelerinin kuruluş yılları göz önünde bulundurulduğunda köklü bir geçmişe sahip olduğu görülmektedir. Botanik bahçelerinin yıllık ziyaretçi sayısı kurumlar arasında değişkenlik göstermektedir. İklim temsiliyetleri genellikle ılıman Akdeniz iklimidir. Herbaryum bitki örneklerine baktığımızda ise en yüksek sayı Kew Gardens bahçesine aittir. Bu yeri sırasıyla Singapur Botanik Bahçesi, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Padova (İtalya) Botanik Bahçesi ve Atatürk Arboretum'u ile Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi izlemektedir.

4.1. Botanik Bahçelerinin Dijitalleşme Uygulamaları

UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde bulunan botanik bahçelerinin dijitalleşmeye yönelik girişimleri ve uygulamaları, modern botanik bahçecilik anlayışını hem koruma hem de toplumsal erişilebilirlik açısından yansıtan önemli bir adım olarak görülebilir. Bu bahçeler, teknolojiyi kapsamlı bir şekilde entegre ederek bilimsel araştırmaları desteklerken aynı zamanda halka yönelik etkinlik ve bilgilendirme işlevlerini de güçlendirmektedir. Aşağıda bu dijital dönüşüme dair öne çıkan bazı örnekler sıralanmaktadır:

- *Kraliyet Botanik Bahçeleri (Kew Gardens)*: Kullanıcıların çevrim içi olarak bahçeyi gezebileceği sanal turlar, etkileşimli haritalar ve akıllı telefon mobil uygulaması gibi çeşitli uygulamalar geliştirilmiştir. Bu sayede fiziksel olarak bahçeye ulaşamayan ziyaretçiler bu yöntemleri kullanarak içeriklere erişebilmektedir. Bahçelere ait çekimlere de botanik bahçesinin Youtube kanalından ulaşılabilir. Aynı zamanda bahçenin internet sitesinin mağaza sekmesinden bilimsel yayınlar satın alınabilmektedir. Bununla birlikte gıda, doğa ve biyoçeşitlilik gibi konularda "podcast" yayınları mevcuttur. 8 milyondan fazla bitki ve mantar örneklerini küresel bir çevrim içi kaynağa dönüştürmek için dijitalleştirme süreci devam etmektedir. Bu süreçle ilgili ilerlemeler "Kew Bilimi" sekmesinde rapor olarak paylaşılmaktadır. Sosyal medya araçları da aktif olarak kullanılmaktadır.
- *Padova (Padua) Botanik Bahçesi*: Botanik Bahçesi için geliştirilen Alternatif Artırıcı İletişim (AAC) rehberi, çeşitli ihtiyaçlara sahip bireyler için özel olarak tasarlanmıştır. Bu rehber, öğrenme güçlükleri veya bilişsel zorluklar yaşayan çocuklar, okumayı ve yazmayı henüz öğrenmemiş bireyler, ana dili İtalyanca olmayan kişiler, otizm spektrumundan etkilenen gençler ve yetişkinler ile bilişsel engelleri bulunanlar için faydalı bir kaynak sunmaktadır. Bahçenin botanik kütüphanesinde multimedya araçları yer almaktadır. Botanik bahçesine ait bölümler sanal tur olarak ziyarete açıktır. Bununla

birlikte uzaktan bağlanan bir rehber eşliğinde dijital modda tematik rotalar planlanabilmektedir. Youtube kanalı üzerinden içeriklere ulaşılabilmektedir. Sosyal medya araçları aktif olarak kullanılmaktadır.

- *Singapur Botanik Bahçesi*: Singapur Botanik Bahçesi'nde Öğrenme Ormanı Sesli Tur özelliği bulunmaktadır. Yaklaşık 1 km'lik rotada dokuz farklı noktada sesli rehber ziyaretçilere eşlik etmektedir. Bu sesli turu küçük çocuklar, yaşlı bireyler ve engelli kişiler kullanabilmektedir. Bunların yanında bahçeleri keşfetmek için 11 farklı parkur yer almaktadır. Bu parkurlar detaylı haritasına akıllı telefonlardan ve tabletlerden ulaşılabilmektedir.

Uluslararası Botanik Bahçelerini Koruma Örgütü (BGCI) listesine kayıtlı botanik bahçeleri, bilimsel, eğitsel ve toplumsal işlevlerini daha erişilebilir, sürdürülebilir ve etkili bir hale getirmek amacıyla dijitalleşme sürecinde dikkate değer ilerlemeler kaydetmektedir. Bu dijital dönüşüm, yalnızca teknolojik bir değişimle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bitkilerin korunmasına yönelik stratejilerin güçlendirilmesi, toplumsal katılımın artırılması ve açık bilim politikalarının yaygınlaştırılması bakımından da önemli bir gelişme niteliği taşımaktadır. Aşağıda örneklem olarak seçilen botanik bahçelerinin dijitalleşmeye dair uygulamalarına yer verilmiştir:

- *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB)*: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı himayelerinde Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi merkezli, "Flora Araştırmaları Derneği" ve "Ali Nihat Gökyiğit Vakfı" iş birlikleriyle "Türkiye e-Florası" isimli çalışma yürütülmektedir. Bu proje ile Türkiye'de yetiştirilen bitkiler hakkında sistem üzerinden bilgi almak mümkündür. Bununla birlikte botanik bahçesindeki hava durumunun anlık olarak incelenebilmesi için "Meteoroloji İstasyonu" isimli uygulama bulunmaktadır. Aynı zamanda "Biyçeşitlilik Veri tabanı" özelliği ile tehdit altındaki bitkiler, çiçekler, bitkiler ve bahçeler hakkında bilgi alınabilmektedir. Herbaryum'da bulunan örneklerle ait veriler ve görseller de dijital ortama aktarılarak ilgililerin hizmetine sunulmuştur.
- *Atatürk Arboretumu*: Arboretumun internet sitesinde ziyaretçiler için sanal tur özelliği sunulmuştur. Arboretum hakkında önceden bilgi almak isteyen ya da ziyaret etme olanağı olmayan kişiler internet ortamında ziyaretlerini gerçekleştirebilmektedirler. Aynı zamanda canlı izle eklentisi ile bahçenin çevrim içi ortamda izlenmesi mümkündür. Fakat eklentinin düzgün çalışabilmesi, görüntünün izlenebilmesi için gerekli iyileştirmelerin yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte internet sitesi üzerinden e-Randevu, e-Bilet işlemleri yapılabilmektedir.

- *Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi*: EÜ Botanik Bahçesinin internet sitesinde “Engelsiz Çeviri” isimli işaret dili çeviri sistemi bulunmaktadır. Bu sayede botanik bahçesinin bağlı olduğu araştırma merkezi hakkında engelli bireyler de bilgi sahibi olabilmektedir. Bahçeyi ziyaret etmek için randevular internet sitesinde belirtilen e-posta üzerinden yapılmaktadır.

4.2. Botanik Bahçelerinin Bilimsel Eğitim ve Araştırma Faaliyetleri

UNESCO Dünya Mirası Listesi’nde bulunan botanik bahçeleri, yalnızca doğal ve kültürel mirasın birer temsilcisi olmakla kalmayıp aynı zamanda bilimsel eğitim ve akademik araştırmaların yürütüldüğü önemli merkezler olarak da dikkat çekmektedir. Bu bahçeler, uluslararası düzeyde kazandıkları tanınmışlık sayesinde çok disiplinli araştırmalara ortam sunmakta ve hem yerel hem de küresel ölçekte bilimsel bilgi üretimine kayda değer katkılar sunmaktadır. Aşağıda UNESCO botanik bahçelerinin bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetlerine dair örnek uygulamalar sunulmuştur:

- *Kraliyet Botanik Bahçeleri (Kew Gardens)*: Kew’in insanların refahı ve dünya üzerindeki canlıların geleceği için bitkilerin ve mantarların korunması amacıyla hazırlanan “Bilim Stratejisi” bulunmaktadır. Bu stratejide Kew, stratejik önceliklerini belirlemiş, her öncelik kapsamında da hedefler hazırlamıştır. Aynı zamanda bilimsel gelişmelerden haberdar olmak için “Kew Bilim” aylık bültenine kayıt alınmaktadır. 400’den fazla bilim insanıyla 100’den fazla ülkede iş birlikleri bulunmaktadır. Kew Bilim’in bazı projelerine; nesli tükenmekte olan bitkiler için tohum bankası projesi, önem derecesi yüksek tropikal bitki alanlarının belirlenmesi ve haritalanması projesi, bitki özelinde (örneğin; ayıpençesigiller, papirüs-giller vb.) çeşitlilik ve korunmasına odaklanan çalışmalar, polen fitosterollerin haritalanması projesi, iklim değişikliği araştırmaları gibi faaliyetler örnek gösterilebilir. Aynı zamanda fitokimya ve tıbbi bitkiler konusunda şirketlere, profesyonellere ya da araştırmacılara danışmanlık sağlanmaktadır. Bunların yanında çocuklara yönelik okul programları, okul gezileri mevcuttur. Bitki bilimi ve çevre konusunda etkileşimli öğrenme kaynakları, kütüphane ve eğitim programları bulunmaktadır.
- *Padova (Padua) Botanik Bahçesi*: Botanik bahçesinde ısıtılmış seralar, kütüphane, herbaryum, derslik, kimyasal ve fizyolojik araştırmalar için laboratuvarlar bulunmaktadır. Biyoçeşitlilik, koruma, kültürel

miras, bitkilerin dayanıklılığı konularında araştırma projeleri desteklenmektedir. Bazı biyoçeşitlilik konulu çalışmalar; bitki materyalini öğrencilere sağlamak ve bitkilerin morfolojik tanınmasını genetik bir tanımlayıcıyla bütünleştirmek için DNA Barkodlama Projesi, *Ginkgo biloba* bitkisinin üreme yapılarının genetik ve moleküler düzeyde incelenmesi, bitkilerde oluşan gal (safra) yapılarının koleksiyonunun incelenmesi, Nilüfergiller familyasında çiçek ve meyve gelişiminde rol oynayan genlerin incelenmesi projeleri örnek gösterilebilir. Koruma alanında devam eden araştırmalar genellikle germ plazma bankasının geliştirilmesine odaklanmıştır. Alp florasının korunması, mikroalg ve mantarların yerinde korunması ve entegre koruma programları bulunmaktadır. Kültürel miras yönüyle çalışmalara da yer verilmiştir. Padova Botanik Bahçesinin tarihi koleksiyonları ve bazı önemli kişilerin çalışmalarını incelemek, anlamak, geliştirmek ve tarih ile bilim arasında disiplinler arası araştırmayı teşvik etmek amaçlanmıştır. Achille Forti koleksiyonları ve tarih-bilim perspektifinden incelenmesi, Achille Forti algariumunun (alg herbaryumu) dijitalleştirilmesi örnek projeler arasında yer almaktadır. Bunların yanında bitkilerin işlevsel özellikleri, patojenlere ve istilacı türlere karşı savunmaları üzerine yapılan çalışmalarda yenilik yapmayı amaçlayan çeşitli araştırmalar da vardır. Örneğin; topraktaki yararlı bakteriler ile bitkiler arasındaki etkileşimlerin moleküler düzeyde incelenmesi ve sürdürülebilir tarıma yönelik stratejiler geliştirilmesi çalışması ile kaya çatlakları ve kaya yüzeylerinde yetişen bitkilerin sağlığını değerlendirmek ve üzerlerinde etkili olan çeşitli çevresel streslere nasıl uyum sağladıklarını öğrenmek amacıyla da gerekli faaliyetler yürütülmektedir.

- *Singapur Botanik Bahçesi*: Bahçedeki eğitim programları her yaştan doğa tutkunu için mevcuttur. Öğrenciler için Programlar; turlar rehberlidir ve kontenjan sınırlıdır. Okul öncesi ve ilkokul/ortaokul düzeyinde tur programlarında çevre karşı olumlu tutum geliştirmek, doğayı ve canlıları duyularla keşfetmek, dil ve okuryazarlık becerilerini geliştirmek için hikaye dinletileri ve başkalarıyla iletişim kurmaya fırsat tanıyan faaliyetler, fiziksel aktivitelerle ince ve kaba motor becerilerinin geliştirilmesi ve sosyal ve duygusal gelişim uygulamaları, alan tabanlı öğrenme faaliyetleri, ulusal semboller hakkın bilgi edinme, Singapur Botanik Bahçelerinin mirası ve bölgenin ekonomik, sosyal ve bilimsel gelişimine katkısını öğrenme, bitki sistemleri ve işlevlerini anlama, ekosistemler içerisindeki etkileşimleri anlama, tropikal yağmur ormanlarının önemi gibi konulara yer verildiği görülmüştür. Yetişkin bireyler için daha çok doğa turları ve uygulamalı atölye çalışmaları

bulunmaktadır. Öğrenme Ormanı, Şifa Bahçesi, Miras Turu, Orkide Turu, Tohum Bankası Turu, Etnobotanik Turu ile bitkileri teraryumda yetiştirme ve düzenleme sanatının öğretildiği Konteyner Bahçe, evde bitki çoğaltma ve yetiştirme tekniklerinin öğretildiği Ev Bahçeciliği, orkidelerin temel özellikleri, yetiştirme ihtiyaçları ve temel bakımının ele alındığı Orkidelerin Yetiştirilmesi, Asya mutfağında yaygın olarak kullanılan otların ve baharatların tarihsel önemi, bitkisel ilaç olarak kullanımı ve çoğaltma yöntemlerinin incelendiği Otlar ve Baharatlar temalı atölye çalışmalarına da yer verilmiştir. Bununla birlikte profesyonellere özel değişim programları bulunmaktadır. Bu programda profesyoneller herbaryum, ağaççılık yönetimi, bahçecilik yönetimi, orkide bahçesi, genel fidanlık yönetimi, mikroçoğaltım ve moleküler laboratuvarı gibi geniş bir yelpazesi olan uzmanlık programlarında yer alabilmektedirler. Singapur Botanik Bahçesi'nde aynı zamanda her ay farklı etkinliklere yer verilmekte, Youtube kanalı üzerinden de içerik üretilmektedir. Ayrıca e-kitaplar ve çeşitli yayınlara da internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

Uluslararası Botanik Bahçelerini Koruma Örgütü (BGCI) listesine kayıtlı botanik bahçeleri, bilimsel eğitim ve araştırma açısından ülkelerin biyolojik çeşitliliğinin korunmasında ve toplumda çevresel farkındalık oluşturulmasında önemli birer odak noktasıdır. Bu bahçeler, üniversitelerle iş birliği içinde akademik faaliyetler yürütmekte ve aynı zamanda halkı bilinçlendirmeye yönelik çeşitli eğitim programları sunmaktadır. Aşağıda örneklem olarak BGCI listesinde Türkiye'den seçilen botanik bahçelerinin bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetlerine dair örnek uygulamalar sunulmuştur:

- *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB)*: Bahçede, botanik bilimi ile ilgilenenler için 5.000'in üzerinde kitap, 160 süreli yayın ve 400'e yakın makale koleksiyonu olan bir ihtisas kütüphanesi bulunmaktadır. Botanik bahçesinde yürütülen çeşitli koruma projeleri (Geven, Tülüşah, Zingit, Yitik Lâle, Yatak Süseni) geliştirilmiştir. Bununla birlikte farklı bölgelerde yürütülen arazi çalışmaları mevcuttur. NG Botanik Bahçesi'nin araştırmacılara özgü projelerinin yanında toplumsal katkıyı da önemseyen faaliyetler yürütülmektedir. Anaokul, ilköğretim, ortaokul, lise okul gruplarına yönelik gezi programları ve atölye çalışmaları yürütülmektedir. Atölye çalışmalarında öğrencilerle; habitat kavramı, botanik bahçesinin keşfi, tohumdan bitki yetiştirilmesi, suyun önemi, ağaçların tanıtılması, bitkilerin yaşam hikayesi gibi çok sayıda etkinlik gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında çocuklar için bahçıvanlık, faydalı bitkiler projeleri ile yaz kampı gibi faaliyetler yapılmaktadır. Öğretmen eğitim programları ile öğretmenlerin doğa ile buluşmaları, doğa ve

ekoloji kavramlarını uygulamalı olarak öğrenmelerini hedefleyen NG Botanik Bahçesi, Keşif Bahçesi ile de yediden yetmişe herkesin bitkiler dünyasını deneyimleyebileceği alanlar açmıştır. Tüm bu faaliyetlere ilave olarak; çocuklar için yapraktan ağaç bulma oyunu olan Teşhis Yolu, altı farklı çeşit meşe ağacını bulma ve farklılıklarını keşfetme oyunu olan Meşemi Bulamıyorum gibi oyunlarla çocukların doğa ile etkileşim içerisinde olmaları sağlanmaktadır. Bununla birlikte her ay hem yetişkinler hem de çocuklar için etkinlikler gerçekleştirilmektedir.

- *Atatürk Arboretumu*: Bu Arboretumun ilk amacı bağlı olduğu üniversitenin Orman Fakültesi akademisyenleri ile öğrencilerinin, orman mühendisleri, peyzaj mimarları, ulusal ya da uluslararası alanda çalışmalar yürüten bilim insanlarının, doğa severlerin ve botanik bilimine ilgi duyan herkesin inceleme ve araştırma yapabilecekleri bir laboratuvar görevi görmektedir. Bunun için de “Atatürk Arboretumu Ağaç ve Çalıları” hakkında kitap basılmıştır. Bilimsel araştırma ve eğitim kapsamında hangi çalışmaların yürütüldüğü, Arboretum içerisinde eğitim programlarının olup olmadığı hakkında internet sitesinden yeterli bilgiye ulaşılamamıştır.
- *Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi*: EÜ Botanik Bahçesi eğitim amaçlı her yıl farklı düzeylerden binlerce öğrenciyi misafir etmekte, ilgili çalışanlar ve Biyoloji Bölümü Anabilim Dalı öğrencileri tarafından sunum gerçekleştirilmektedir. Ziyaretçilere bitki basım atölyesi etkinliği düzenlenmektedir. Bu atölyede ziyaretçiler hem doğayı tanıma hem de kendi hayal dünyalarını bitkilerle birleştirerek sanatsal faaliyet yürütme olanağı bulmaktadırlar. Rehber eşliğinde bahçeyi gezen ziyaretçiler doğadan topladıkları yaprakları kullanarak baskı çalışmaları yapmaktadırlar. Atölyelerin haricinde paneller, seminerler, sergiler düzenlenmektedir. Ayrıca botanik bahçesinde mum çiçekleri olarak da bilinen *Hoya* koleksiyonu bulunmaktadır.

Sonuç

Bu çalışma, UNESCO Dünya Miras Listesi’nde yer alan ve BGCI listesine kayıtlı belirli botanik bahçelerinin dijitalleşme girişimleri ile bilimsel eğitim ve araştırma faaliyetlerini karşılaştırmalı olarak analiz etmeyi amaçlamıştır. İnternet sitelerinden elde edilen verilere dayanarak, botanik bahçelerinin hem küresel ölçekte hem de Türkiye özelinde değişen rolleri, teknolojik uyum süreçleri ve bilgi üretme kapasiteleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, botanik bahçelerinin yalnızca biyolojik çeşitliliği koruyan fiziksel mekânlar olmakla sınırlı kalmayıp, dijital çağda bilgiyi üreten, paylaşan ve topluma aktaran dinamik yapılar olarak dönüştüğünü göstermektedir.

Araştırmadaki bulgular, dünya genelindeki örneklerin özellikle UNESCO statüsüne sahip olan Kew Gardens (İngiltere), Singapur Botanik Bahçesi ve Padova (İtalya) gibi botanik bahçelerinin dijitalleşme süreçlerine büyük önem verdiğini ortaya koymaktadır. Bu yerler, sanal turlar, podcastlar, mobil uygulamalar ve çevrim içi veri tabanları gibi araçlarla hem ziyaretçi deneyimini hem de bilimsel erişimi kayda değer bir şekilde geliştirmektedir. Böylece bu botanik bahçeleri, fiziki mekânların ötesine geçerek dijital alanlarda da bilgi üreten ve bunu geniş çapta yaygınlaştıran, topluma sunan çok yönlü merkezler olarak öne çıkmaktadır. Türkiye’den seçilen örneklemelerin arasında Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi’nin özellikle bilimsel araştırma ve eğitim faaliyetleri açısından diğer bahçelerden gözle görülür bir şekilde öne çıktığı görülmektedir.

Türkiye’de, BGCI listesine kayıtlı botanik bahçeleri genellikle üniversitelerin bünyesinde yer almakta ve özellikle bitki sistematiği, endemik türlerin korunması ile tıbbi ve aromatik bitkilere yönelik araştırmalar gibi alanlarda bilimsel bilgi üretimine önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, örneklemdeki bu bahçelerde dijitalleşme süreçlerinin henüz yeterince gelişmediği dikkat çekmektedir. Özellikle çevrim içi etkileşimli içerikler, kapsamlı veri tabanları, sanal sergiler ve mobil uygulamalar gibi dijital araçların yaygın olarak kullanılmadığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, UNESCO tarafından onaylanan ve BGCI listesine kayıtlı botanik bahçeleri, çalıştıkları coğrafyanın önceliklerine ve kaynaklarına bağlı olarak farklı yaklaşımlar sergilese de bilimsel bilgi üretimi, bitki koruma stratejilerinin hayata geçirilmesi ve topluma yönelik eğitim faaliyetlerinde kritik bir rol üstlenmektedir. Dijitalleşme, bu süreçleri destekleyen stratejik bir araç olarak dikkat çekmekte ve özellikle kullanıcı katılımını artırma, veri paylaşımını güçlendirme ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma açısından kayda değer bir katkı sunmaktadır.

Türkiye özelinde ele alındığında, botanik bahçelerinin dijital altyapılarının güçlendirilmesi; uluslararası standartlarla uyumlu, işlevsel veri paylaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve toplumla daha etkin bir etkileşim sağlamak amacıyla dijital eğitim araçlarının tasarlanması gibi adımlar, hem ulusal düzeyde botanik stratejilerinin etkinliğini artıracak hem de küresel doğa koruma hedeflerine daha güçlü bir katkı sunulmasına olanak sağlayacaktır. Kurumsal yapıların güçlendirilmesi, dijitalleşme süreçlerinin hızlandırılması ve politika yapıcılarla entegrasyonun artırılması önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Albayrak, A. (2013). *Alternatif turizm*. Detay Yayıncılık.
- Ballantyne, R., Packer, J., & Hughes, K. (2008). Environmental awareness, interests and motives of botanic gardens visitors: Implications for interpretive practice. *Tourism Management*, 29(3), 439-444. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.05.006>
- Breakey, N. M. (2012). Studying world heritage visitors: The case of the remote riversleigh fossil site. *Visitor Studies*, 15(1), 82-97. <https://doi.org/10.1080/10645578.2012.660845>
- Caballero, G. V. (2016). Understanding the different histories and heritage meanings of the Singapore Botanic Gardens, to interpret its importance to people and the state. In: *International Conference on Heritage Education: Historical Education in Asia, Issues & Challenges*, 27-29 August 2015, Manila, Philippines.
- Correia, A., Kozak, M., & Ferradeira, J. (2013). From tourist motivations to tourist satisfaction. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 7(4), 411-424. <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-05-2012-0022>
- Çarbuğa, Ü., & Pekerşen, Y. (2017). Botanik bahçeleri ve turizm. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 1(1), 26-35.
- Dilaver, Z. (2017). Ankara'nın botanik turizmi potansiyeli. *International West Asia Congress of Tourism Research (IWACT)* (28 Sept – 01 Oct 2017), ss. 556-569. (Genişletilmiş Baskı) ISBN:978-605-67761-8-2. Van: Paradigma Akademi Basın Yayın Dağıtım.
- Donaldson, J. S. (2009). Botanic gardens science for conservation and global change. *Trends in Plant Science*, 14(11), 608-613. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2009.08.008>
- Eminağaoğlu, Z., & Eminağaoğlu, Ö. (2024). Planning and design principles of Artvin Çoruh University Ali Nihat Gökyiğit Botanical Garden in a sustainable approach. *Biological Diversity and Conservation*, 17(2), 160-174. <https://doi.org/10.46309/biodicon.2024.1454490>
- Erdem, A. T. (2017). Kurumsal girişimcilik üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi yöntemiyle incelenmesi. *European Journal of Managerial Research (EUJMR)*, 1(1), 1-8.
- Falkingham, L. T., & Reeves, R. (1998). Context analysis - A technique for analysing research in a field, applied to literature on the management of R&D at the section level. *Scientometrics*, 42, 97-120.
- Hepcan, Ç. C., & Özkan, B. (2005). Botanik bahçelerinin kentsel dış mekânlar olarak kullanıcılara sunduğu olanakların belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3), 159-170.

- Kırmacı, M., & Aslan, G. (2024). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi karayosunları florası. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 11(3), 247-258.
- Mounce, R., Smith, P., & Brockington, S. (2017). Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants*, 3, 795–802. <https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3>
- Özçelik, H., Dutkuner, İ., Balabanlı, C., Akgün, İ., Gül, A., Karataş, A., Kılıç, S., & Deligöz, A. (2006). Süleyman Demirel botanik bahçesinin tanıtımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 352-373.
- Paiva, P. D. D. O., Sousa, R. D. B., & Carcaud, N. (2020). Flowers and gardens on the context and tourism potential. *Ornamental Horticulture*, 26(1), 121-133. <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v26i1.2144>
- Ray, U. C., Demirtaş, N., & Pirçek, M. (2019, 25-27 Haziran). Bir Hatay endemiği: Kırmızı guddeme (*Helicbrysum sanguineum*)'un botanik turizmi açısından incelenmesi [Sempozyum]. *Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu*, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Şat, B. (2006). Doğa koruma ve çevre eğitimi açısından arboretumların işlevleri ve Atatürk Arboretumu. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 56(2), 253-270.
- Şentürk, A. (2012). *UNESCO Dünya Miras Listesinde yer almanın, ülke kültürel miras koruma politikalarına etkileri üzerine bir değerlendirme*. [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Polen – İTÜ Akademik Açık Arşiv. <https://polen.itu.edu.tr:8443/server/api/core/bitstreams/7f919f75-26bf-440f-b41f-29d28d3a6169/content>
- Tongiorgi Tomasi, L. (2005). The origins, function and role of the botanical garden tn sixteenth-and seventeenth-century Italy. *Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes*, 25(2), 103-115. <https://doi.org/10.1080/014601176.2005.10435338>
- Tutar, H., & Erdem, A. T. (2020). *Örnekleriyle bilimsel araştırma yöntemleri ve SPSS uygulamaları*. Seçkin Yayıncılık.
- URL-1, Türk Dil Kurumu Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/> E. T.: 07.05.2025
- URL-2, UNESCO World Heritage Convention <https://whc.unesco.org/en/stat-parties/tr> E. T.: 23.05.2025
- URL-3, Botanic Gardens Conservation International (BGCI) <https://www.bgci.org/about/> E. T.: 23.05.2025
- URL-4, BGCI GardenSearch <https://gardensearch.bgci.org/> E. T.: 23.05.2025
- URL-5 UNESCO World Heritage Convention Royal Botanic Gardens, Kew <https://whc.unesco.org/en/list/1084> E. T.: 23.05.2025
- URL-6 UNESCO World Heritage Convention Singapore Botanic Gardens, <https://whc.unesco.org/en/list/1483> E. T.: 23.05.2025

- URL-7 UNESCO World Heritage Convention Botanical Garden (Orto Botanico), Padua <https://whc.unesco.org/en/list/824> E. T.: 23.05.2025
- URL-8 BGCI/About <https://www.bgci.org/about/about-bgci/our-organisation-strategy/> E. T.: 23.05.2025
- URL-9 Artvin Çoruh Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi Araştırma Merkezi <https://botbamer.artvin.edu.tr/tanitim-79> E. T.: 23.05.2025
- URL-10 Atatürk Arboretum <https://ataturkarboretumu.ogm.gov.tr/tr/sayfa/genel-bilgiler> E. T.: 23.05.2025
- URL-11 Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi <https://botanik.ege.edu.tr/> E. T.: 23.05.2025
- URL-12 Ege Ajans <https://egeajans.ege.edu.tr/?p=4388> E. T.: 23.05.2025
- URL-13 Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi <https://botanik.cu.edu.tr/> E. T.: 23.05.2025
- URL-14 Düzce Postası <https://www.duzcepostasi.com/haber/24471336/duzce-universitesinin-botanik-bahcesi-uluslararası-listede> E. T.: 23.05.2025
- URL-15 Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi <https://botanikbahce.duzce.edu.tr/Home/Index> E. T.: 23.05.2025
- URL-16 Gaziantep Büyükşehir Belediyesi/Haberler https://www.gaziantep.bel.tr/tr/haberler/dunya-bitkileri-bu-bahcede?utm_source=chatgpt.com E.T.: 24.05.2025
- URL-17 Gaziantep Gündem https://www.gundemgaziantep.com/spor/gaziantep-botanik-bahcesi-ziyaretcilerine-kapisini-acti?utm_source=chatgpt.com E.T.: 24.05.2025
- URL-18 Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi <https://muzeyum.istanbul.edu.tr/tr/content/koleksiyonlar/alfred-heilbronn-botanik-bahcesi> E.T.: 24.05.2025
- URL-19 Konya Tropikal Böcek Bahçesi <https://konyatropikalkalebekbahcesi.com/tr/bahcemiz> E. T.: 24.05.2025
- URL-20 Malva Culture <https://www.malvaculture.com/arboretum/#bitki-listesi> E. T.: 24.05.2025
- URL-21 Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi <https://www.ngbb.org.tr/index.html> E. T.: 24.05.2025
- URL-22 Climate Change Knowledge Portal <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/> E. T.: 24.05.2025
- URL-23 İtalia.it <https://www.italia.it/en/veneto/padova/things-to-do/padua-botanical-garden#:~:text=What%20is%20Padua's%20Botanical%20Garden%3F&text=The%20result%2C%20for%20all%20to,over%20the%20world%20every%20year> E. T.: 24.05.2025
- URL-24 Singapore Academy <https://singapore-academy.org/index.php/en/education/library-media-center/places-to-visit-tourist-attractions-of-sin>

gapore/item/269-singapore-botanic-gardens#:~:text=The%20Botanic%20Gardens%20receives%20about%204.5%20million%20visitors%20annually E. T.: 24.05.2025

URL-25 Fatih Altınordu Röportajı 2022 Tarihli Röportaj <https://www.milliyet.com.tr/galeri/istanbulun-ortasinda-dogal-cennet-ataturk-arboretumu-6365704/8> E. T.: 24.05.2025

URL-26 Ademi Fahri Pirhan 2022 Tarihli Röportaj <https://www.cuegeajans.com/index.php/2022/08/18/egc-universitesinin-endemik-tur-cenneti-botanik-bahcesi/> E. T.: 24.05.2025

Wood, M. E. (2002). *Ecotourism: Principles, practices and policies for sustainability*. United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics (UNEP).

Yılmaz, O., & Yılmaz, H. (2012). Atatürk Arboretumu coğrafi bilgi veri tabanının oluşturulmasında özgür açık kaynak kodlu yazılım kullanımı. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18(4), 308-314. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_00000001219

