

Peyzaj Mimarlığında Mekansal Anlatılar: Tarihsel Perspektif ve Çağdaş Yorumlar

Editör

Mertkan Fahrettin TEKİNALP

Gülbin ÇETİNKALE DEMİRKAN



BİDGE Yayınları

Peyzaj Mimarlığında Mekansal Anlatılar: Tarihsel Perspektif ve
Çağdaş Yorumlar

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Mertkan Fahrettin TEKİNALP

Doç. Dr. Gülbin ÇETİNKALE DEMİRKAN

ISBN: 978-625-8567-95-3

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2025

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

YAYA HAREKETLİLİĞİ, GÖRSEL ALAN BÜTÜNLEŞMESİ VE MEKANSAL İLİŞKİLER: BİR PARKIN MEKAN DİZİM ANALİZİ	5
AHMET SALİH GÜNAYDIN.....	5
MURAT YÜCEKAYA	5
SİNEMADA MEKANIN EKOLOJİK TEMSİLLERİ: MEDYA EKOLOJİSİ VE EKOELEŞTİREL YAKLAŞIMLAR.....	23
PINAR ZEĞEREC ALTUNBEY	23
ECE ÇALIŞ ZEĞEREC	23
MEDENİYETİN BEŞİĞİNDE PEYZAJ: ANTİK MEZOPOTAMYA'DA ARAZİ KULLANIMI	42
MERTKAN FAHRETTİN TEKİNALP.....	42
GÜLBİN ÇETİNKALE DEMİRKAN.....	42
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KİRLİLİĞİ VE BALIK ÖLÜMLERİYLE İLİŞKİSİ: EKOSİSTEM TEMELLİ BİR DEĞERLENDİRME.....	52
NERMİN MERVE YALÇINKAYA.....	52
MİRAY ETYEMEZ BÜYÜKDEVECİ	52
ROMA VİLLA BAĞÇELERİNDE MEKÂNSAL KURGU: VİLLA BORGHESE ÖRNEĞİ	84
GÜLBİN ÇETİNKALE DEMİRKAN.....	84
İPEK TURHAN EREN.....	84

YAŞAYAN HERBARYUMLAR: BOTANİK BAHÇELERİ, TARİHSEL SÜREÇ VE BİLİMSEL DEĞERLENDİRME	100
ZÜLEYHA ASLAN ERGENEKON	100
TÜLAY EZER.....	100
DİJİTALDEN EKOLOJİYE: AKILLI ŞEHİR MORFOLOJİSİNİN DÖNÜŞÜMÜNDE PEYZAJ ŞEHİRCİLİĞİ	120
PINAR ZEĞEREK ALTUNBEY	120

YAYA HAREKETLİLİĞİ, GÖRSEL ALAN BÜTÜNLEŞMESİ VE MEKANSAL İLİŞKİLER: BİR PARKIN MEKAN DİZİM ANALİZİ

**AHMET SALİH GÜNAYDIN¹
MURAT YÜCEKAYA²**

Giriş

Kentsel Yeşil Alanlar ve Erişilebilirlik: Kentsel yeşil alanlar, kentsel ekosistemlerin önemli bileşenleri olup, kentsel iklim kontrolü, su yönetimi ve önemli yeşil ağlara, habitat geçişlerine ve biyoçeşitliliğe destek sağlama gibi birçok açıdan kentlerin bozulan ekolojik koşullarını iyileştirmenin yanı sıra sağlık, sosyal, psikolojik, ekonomik, estetik ve teknik açıdan bir çok işlevi bulunmaktadır (Aklıbaşında vd., 2018; Cüce & Ortaçeşme, 2020; Çetinkale Demirkan, 2019, 2020; Demiroğlu vd., 2014; Gül vd., 2020; Tülek vd., 2024; Yıldırım vd., 2025).

Ekolojik temele dayanmayan planlamalar, enerji tüketimine, hava kirliliği ve geçirimsiz yüzeylerin artışına ve bunların bir sonucu

¹ Doç. Dr., İnönü Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0001-5799-0445

² Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0003-2072-712X

olarak kentsel yaşam kalitesinde düşüşe neden olmaktadır (Gül & Küçük, 2001; Yılmaz, 2024b). Yeşil alanlar temelinde kamusal alanlar, plansız kentleşme ile birlikte oluşan çevre sorunlarını kontrol altına almada ve en az düzeye indirmede önemli alanlar olup, sürdürülebilir kentler de bilinçli planlamalarla şekillenmektedir (Koç & Özhancı, 2022; Yücekaya vd., 2022). Bunun yanında plansız kentleşme ile birlikte kentsel yeşil alanlara ulaşım da sınırlanmakta, insanlar doğadan daha da uzaklaşmaktadır (Yılmaz, 2024a). Büyüyen kent alanlarında yeşil alan yeterliliğinin yanında insanların bu alanlara eşit düzeyde ve kolay bir şekilde ulaşılabilirliği yani yeşil alanların dengeli dağılımı da önemli bir araştırma konusudur (Ender & Uslu, 2016; Şimşek & Güngör, 2022; Ünal & Uslu, 2018; Yücekaya & Kocatürk, 2017).

Her türlü varış noktasına erişilebilirlik, ulaşım da önemli bir araştırma alanıdır. Açık ve yeşil alanlar, bireylerin refah düzeylerine olumlu katkıları nedeniyle önemli varış noktalarıdır. Parklara erişilebilirliğin çeşitli hesaplama yöntemleri ve literatürde farklı standartları bulunmaktadır. Çoğu çalışma, parkların erişilebilirliğine yürüme mesafesi odağında yaklaşır (El Murr vd., 2023). Kaliteli çevreler oluşturabilmek, her birey için erişilebilirlik kriterlerinin değerlendirilmesiyle mümkündür. (Özkaraca & İnceoglu, 2021). Kentsel yeşil alanların erişilebilirliği, kentlerin sürdürülebilir gelişimi için önemlidir (Ateş, 2024).

Bu çalışmanın temel amacı; mekân dizim (Space Syntax) yaklaşımı doğrultusunda park alanının kentsel yapı içindeki erişilebilirliğini ve çevresiyle kurduğu mekânsal ilişkileri bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmektir. Bu kapsamda, parkın yaya hareketleriyle olan ilişkisi, kentsel ağ içerisindeki konumu, bağlantırlık düzeyi ve mekânsal bütünleşme potansiyeli topolojik mesafe temelli analizler aracılığıyla ortaya konulmaktadır. Elde edilen bulguların, kamusal açık alanların planlanması ve tasarımı da erişilebilirlik odaklı yaklaşımlara katkı sağlaması, parkların kent

yaşamındaki işlevsel ve mekânsal rolünün daha iyi anlaşılmasına olarak tanınması amaçlanmaktadır.

Materyal

Çalışma, Nevşehir ili, Yeni Mahalle sınırları içinde yer alan Tarık Kesekçi (Gülbahçe) Parkı üzerinde yürütülmüştür. Söz konusu park Nevşehir kentinin ana merkezinde bulunmaktadır. Merkezde olması nedeniyle kent sakinleri tarafından sıklıkla kullanılan, yaya dolaşımının yoğun olduğu kent dokusu içinde konumlanmaktadır. Analizler park giriş noktaları ve çevresel kentsel doku dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanının konumu şekil 1’de verilmiştir. Çalışmada materyal olarak; arazi çalışmaları sonucu elde edilen park giriş çıkış noktaları, Nevşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü’nden temin edilen parkların hali hazır haritaları ve Open Street Map verileri kullanılmıştır.

Şekil 1: Çalışma alanının konumu



Yöntem

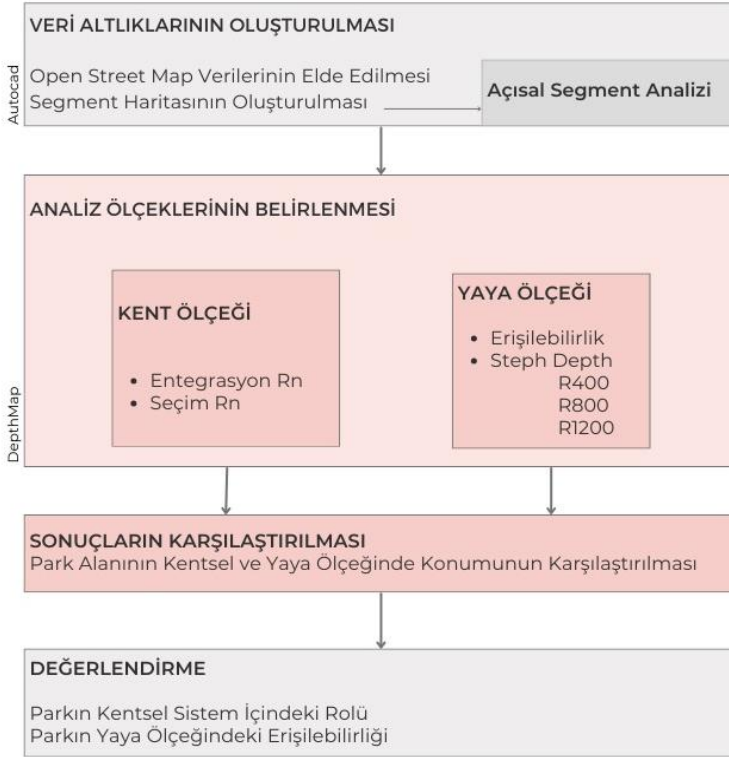
Çalışma, park alanının yaya ölçeğinde erişilebilirliğini mekânsal konfigürasyon üzerinden değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada parkın erişilebilirliği incelenirken mekân dizim yöntemi (Space Syntax) kullanılmıştır. Mekân dizimi yöntemi, parkların kentsel doku içerisindeki erişilebilirliğini değerlendirmede, mekânsal yapı ile kullanıcı hareketleri arasındaki ilişkiyi çözümleyebilen güçlü bir analitik çerçeve sunmaktadır. Kentlerin yalnızca fiziksel değil aynı zamanda sosyal etkileşim ağları olarak ele alınması gerektiği varsayımına dayanan bu yaklaşım, park alanlarının çevresindeki sokak sistemine ne ölçüde entegre olduğunu ve yaya hareketleri açısından ne denli erişilebilir konumlandığını nicel göstergeler üzerinden ortaya koyar (Hillier & Hanson, 1984). Aksiyel haritalar ve bunlardan türetilen segment ağları aracılığıyla gerçekleştirilen analizler, parkların kent içi hareket sistemleriyle kurduğu topolojik ilişkileri görünür kılarken; özellikle açısız segment analizi, yaya kullanıcıların daha az yön değişikliği gerektiren güzergâhları tercih etme eğilimini dikkate alarak park erişimlerinin gerçekçi biçimde değerlendirilmesine olanak tanır (Dalton, 2001; Turner vd., 2005). Bu bağlamda mekân dizimi, parkların yaya ölçeğinde erişim potansiyelini, yön bulma kolaylığını ve kentsel hareket ağları içerisindeki konumsal rolünü bütüncül bir şekilde analiz edebilen etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Günaydın & Yücekaya, 2020)

Bu doğrultuda çalışma iki aşamada kurgulanmıştır. İlk aşamada, çalışma alanının kent bütünü içerisindeki konumu ve kentsel hareket sistemiyle olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Nevşehir ilinin kent sınırları içerisinde, Open Street Map verileri kullanılarak oluşturulan segment haritası temel alınmış; global ölçekte (Rn) bütünleşme (integration) ve seçim (choice) haritaları üretilmiştir. Elde edilen haritalar altlık olarak kullanılarak

park alanının kentsel erişilebilirlik ağları içerisindeki konumu ve kentle kurduğu mekânsal ilişkiler analiz edilmiştir.

İkinci aşamada ise park alanının yaya erişilebilirliği, belirlenen yürüme mesafeleri çerçevesinde ele alınmıştır. Bu doğrultuda erişilebilirlik değerlendirmelerinde 400 m (5 dk), 800 m (10 dk) ve 1200 m (15 dk) yürüme mesafeleri esas alınmıştır. Analizler, DepthMapX yazılımı kullanılarak adım derinliği (Step Depth) analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya ait yöntem akış şeması Şekil 2’de sunulmuştur.

Şekil 2: Yöntem Akış Şeması



Bulgular

Çalışma Alanın Kent İle Olan İlişkisi

Çalışmanın bu bölümünde, çalışma alanın kent bütünü ile kurduğu mekânsal ilişkiler analiz edilmiştir. Bu kapsamda, Rn (global) ölçeğinde bütünleşme ve seçim analizleri gerçekleştirilmiştir. Bütünleşme haritası incelendiğinde, Nevşehir kentinin bütünleşme değeri yüksek alanlarının özellikle kuzey–güney doğrultusunda uzanan ana ulaşım (Aksaray yolu-Üstad Necip Fazıl Bulvarı ve Zübeyde Hanım Caddesi) omurgasında yoğunlaştığını görülmektedir (Şekil 3). Haritada bu omurga üzerinde kırmızı ve sarı tonların hakim olması, kentsel hareketliliğin büyük ölçüde bu aks boyunca gerçekleştiğini ve kentin genel mekânsal yapısını belirlediğini ortaya koymaktadır.

Gülbahçe Parkı'nın yer aldığı bölgenin ise orta düzey bütünleşmeye sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, parkın kent genelinde geniş bir kullanıcı kitlesini çekebilecek ölçüde güçlü bir mekânsal merkez oluşturmadığını, parkın kentsel omurgaya sınırlı bağlantısı, ziyaretçi profilinin daha çok amaçlı yönelimlere dayandığını göstermektedir. Farklı bir ifade ile bu durum kent merkezinde yer alan bu parkın merkezde uğrak bir dinlenme alanı olması nedeniyle kullanıcılar tarafından tercih edildiği göstermektedir.

Şekil 3: Rn (Global) Bütünleşme Analizi



Seçim analizi, kent içindeki en önemli geçiş akslarını ortaya koymakta ve yüksek seçim değerlerinin yoğunlaştığı yolların kentsel dolaşımda ana geçiş güzergâhları olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Bu bağlamda seçim haritası incelendiğinde özellikle Üstad Necip Fazıl Bulvarı, Aksaray Yolu, Milli İrade Caddesi, Osmanlı Caddesi ve Zübeyde Hanım Caddesi gibi ana ulaşım akslarının yüksek seçim değerlerine sahip olması, bu yolların kentsel dolaşım içerisinde en sık tercih edilen bağlantı hatları olduğunu göstermektedir (Şekil 4). Seçim değerlerinin bu akslarda yoğunlaşması, söz konusu yolların yalnızca çevresel alanlara hizmet eden yerel sokaklar değil, aynı zamanda kentin farklı bölgeleri arasında bağlantı sağlayan omurga niteliğinde güzergâhlar olduğunu

Çalışma Alanın Yaya Ölçeğinde Erişilebilirliği

Çalışmanın bu bölümünde çalışma alanının yaya ölçeğinde erişilebilirliği, mekân dizimi yöntemi kapsamında adım derinliği (Step Depth) analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizler, yaya hareketinin zamansal ve mekânsal sınırlarını temsil eden 400 m, 800 m ve 1200 m yürüme mesafeleri esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım, park alanının çevresindeki kentsel dokuya ne ölçüde entegre olduğunu ve farklı yürüme ölçeklerinde erişim potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

400 m Adım Derinliği Analizi

400 metrelik adım derinliği haritası incelendiğinde, çalışma alanının özellikle Atatürk Bulvarı ve Milli İrade Caddesi ile doğrudan ilişkili segmentler üzerinden düşük adım derinliği değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu aksların park alanına az sayıda yön değişikliğiyle ulaşılabilen, yaya hareketi açısından yüksek erişilebilirlik sunan güzergâhlar olduğunu göstermektedir. Mekânsal olarak bu akslar, parkın yakın çevresinde yaya dolaşımını taşıyan birincil erişim omurgaları niteliğindedir. Park alanının güney ve güneydoğu yönünde yer alan ikincil ve yerel sokak dokusunda ise adım derinliği değerlerinin kademeli olarak arttığı görülmektedir. Bu durum, bu bölgelerde park alanına ulaşımın daha fazla yönelme ve topolojik geçiş gerektirdiğini; dolayısıyla yaya erişiminin daha dolaylı ve ikincil bir nitelik taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle Belediye Caddesi ve Osmanlı Caddesi çevresindeki segmentlerin orta düzey adım derinliği değerleri, bu aksların parkla yerel ölçekte bağlantılı, ancak ana yaya akışları açısından ikincil konumda kaldığını göstermektedir.

Genel olarak 400 m yarıçaplı adım derinliği analizi, park alanının yakın çevresinde yüksek topolojik erişilebilirliğe sahip, yaya hareketi açısından kolay algılanabilir ve ulaşılabilir bir konumda yer aldığını ortaya koymaktadır (Şekil 5). Bu bulgu, parkın

Şekil 5: $R=400$ m Lokal Bütünleşme Analizi

800 metrelik adım derinliği haritası incelendiğinde, çalışma alanının özellikle, Atatürk Bulvarı ve Milli İrade Caddesi boyunca uzanan segmentlerin düşük adım derinliği değerlerini koruduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu aksların park alanına erişimde yaya hareketi açısından yüksek srekliлик sunan ana omurgalar olduğunu göstermektedir. Bu akslar, parkın kent içi yaya dolaşım sistemine entegrasyonunda belirleyici bir rol oynamaktadır. Park alanının vresindeki Belediye Caddesi ve Osmanlı Caddesi ile ilişkili segmentlerde ise adım derinliği değerlerinin orta düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, bu aksların parkla doğrudan bağlantılı olmakla birlikte, erişimin daha fazla yn değişikliği gerektirdiğini ve yaya hareketleri açısından ikincil bağlantılar

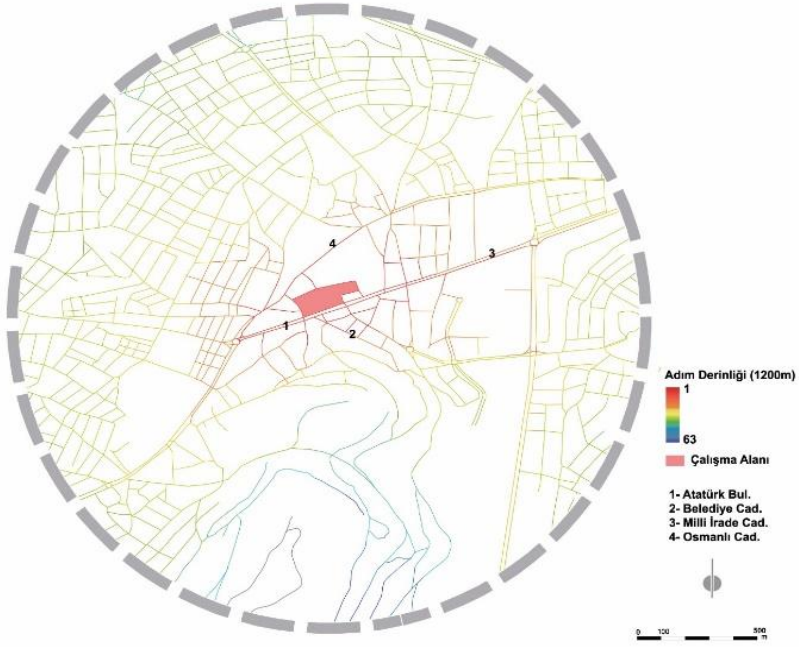
Genel olarak 800 m yarıçaplı adım derinliği analizi, park alanının yalnızca yakın çevresiyle değil, daha geniş bir kentsel alandan da algısal ve topolojik olarak erişilebilir bir konumda yer aldığını göstermektedir (Şekil 6). Parkın özellikle ana kentsel akslar üzerinden kent bütününe eklemlendiği; buna karşılık yerel sokak ağlarının park erişimine katkısının daha sınırlı ve dolaylı olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, parkın günlük yaya hareketleri kadar orta mesafeli kentsel dolaşım içerisinde de önemli bir çekim ve odak noktası oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

1200 m Adım Derinliği Analizi

1200 m yarıçapında gerçekleştirilen adım derinliği haritası incelendiğinde, park alanının özellikle Atatürk Bulvarı ve Belediye Caddesi üzerinden düşük adım derinliği sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu aksların park alanına erişimde topolojik olarak daha az yn değişikliği gerektiren, dolayısıyla daha doğrudan bağlantılar sunduğunu göstermektedir. Buna karşılık, analiz alanının çevresel ve özellikle güney kesimlerinde yer alan yerleşim dokularında adım derinliği değerlerinin belirgin biçimde arttığı izlenmektedir. Bu alanlar, park alanına erişimde daha fazla segment geçişi gerektiren, dolaylı bağlantı yapısına sahip bölgeler olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla bu durum, çalışma alanının 1200 m erişilebilirlik sınırları içerisinde homojen bir topolojik erişilebilirlik üretmediğini, erişimin belirli ana akslar üzerinden yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Özellikle Milli İrade Caddesi ve Osmanlı Caddesi parkla ilişkili olmakla birlikte, bu akslar boyunca erişilebilirliğin çevresel sokak ağına doğru kademeli olarak zayıfladığı görülmektedir. Bu durum, park alanının kentsel yaya hareket sistemi içerisinde aks odaklı bir erişim yapısı sergilediğini ve daha geniş ölçekte bile erişimin hiyerarşik bir yol ağına bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir. Genel olarak 1200 m yarıçapındaki adım derinliği analizi, park alanının kentsel ölçekte güçlü bir merkezle ilişkili olduğunu; ancak bu ilişkinin yaygın bir alan kapsamasından ziyade, belirli ana ulaşım omurgaları üzerinden kurulduğunu ortaya koymaktadır (şekil 7).

Şekil 7: $R=1200$ m Lokal Bütünleşme Analizi



Tüm bu bulgular ışığında, çalışma alanının hem kentsel ölçekte hem de yaya ölçeğinde belirgin bir mekânsal hiyerarşi içerisinde konumlandığı görülmektedir. Global ölçekte (R_n) bütünleşme analizi, parkın kentin yapısal olarak merkezi akslarıyla güçlü biçimde ilişkili olduğunu; seçim analizi ise park çevresindeki ana arterlerin kentsel dolaşım sisteminde yoğun geçiş potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, park alanının kent bütününde yüksek görünürlük ve erişim olasılığına sahip bir konumda yer aldığını göstermektedir. Yerel ölçekte gerçekleştirilen adım derinliği analizleri ise erişilebilirliğin mesafeye bağlı olarak kademeli biçimde farklılaştığını ortaya koymaktadır. 400 m yarıçapında park alanının yakın çevresiyle güçlü ve doğrudan topolojik ilişkiler kurduğu, özellikle ana bağlantı aksları üzerinden

düşük adım derinliği değerleri sergilediği görülmektedir. 800 m ölçeğinde erişilebilirlik alanı genişlemekle birlikte, parkla ilişkili yaya hareketinin belirli omurga yollar üzerinde yoğunlaştığı; çevresel sokak ağlarında ise erişimin daha dolaylı bir yapıya dönüştüğü izlenmektedir. 1200 m yarıçapında park alanının kentsel ölçekte erişilebilirliğini büyük ölçüde ana ulaşım aksları üzerinden sürdürdüğü, buna karşın kentsel çeperlerde topolojik uzaklığın arttığı görülmektedir. Bu çok ölçekli değerlendirme, park alanının kent bütününde güçlü bir mekânsal konuma sahip olduğunu; ancak yaya erişilebilirliğinin yaygın ve homojen bir dağılım göstermeyip, belirli akslara bağlı olarak yapılandığını ortaya koymaktadır.

Sonuç

Yapılan mekân dizim analizleri, Gülbahçe Parkı'nın kent bütününde sınırlı, yerel ölçekte ise güçlü bir mekânsal erişilebilirlik örüntüsüne sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Küresel bütünleşme ve seçim analizleri, Nevşehir kentinde kentsel hareketliliğin ağırlıklı olarak kuzey-güney doğrultusunda gelişen ana ulaşım omurgası üzerinde yoğunlaştığını, parkın ise bu küresel mekânsal çekirdeğe doğrudan entegre olmadığını göstermektedir. Bu durum, Gülbahçe Parkı'nın kent ölçeğinde belirleyici bir düğüm noktası oluşturmaktan ziyade, daha çok çevresel ve amaçlı kullanımlara hizmet eden bir kamusal açık alan niteliği taşıdığını ortaya koymaktadır.

Buna karşılık, yerel bütünleşme analizleri parkın yakın ve orta ölçekli yaya ağları içerisinde yüksek düzeyde erişilebilir olduğunu göstermektedir. Özellikle kısa ve orta mesafelerde parkın mahalle içi dolaşımın önemli bir parçası haline geldiği, çevredeki yerleşim alanları arasında bağlayıcı bir rol üstlendiği anlaşılmaktadır. Daha geniş yaya ölçeğinde dahi bu bütünleşme düzeyinin korunması, parkın yarı-yerel ölçekte güçlü bir kamusal odak oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Gülbahçe Parkı kent genelinde merkezi bir çekim alanı niteliği taşımamakla birlikte, çevresindeki mahalleler için erişilebilir, işlevsel ve sürekliliği olan bir yeşil alan olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgular, parkın kentsel ölçekteki rolünün güçlendirilebilmesi için ana ulaşım omurgalarıyla mekânsal ilişkilerinin artırılmasına yönelik planlama ve tasarım stratejilerinin geliştirilebileceğine işaret etmektedir.

Kaynakça

Aklıbaşında, M., Tırnakçı, A., & Özhanç, E. (2018). Yeşil Alanların Korunmasında Üniversite Öğrencilerinin Farkındalık ve Duyarlılıklarının Belirlenmesi. İçinde *Disiplinlerarası Çevre Araştırmaları* (ss. 53-65). iksad publishing house.

Ateş, M. (2024). Akıllı Şehirlerde Erişilebilirlik. *Şura Akademi Dergisi*, 5, 81-88.

Cüce, B., & Ortaçşme, V. (2020). Kentsel Yeşil Alanlara Erişilebilirlik. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2(2), 65-77.

Çetinkale Demirkan, G. (2019). İyileştirici Bahçeler ve Tasarım Kriterlerinin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(1), 148-151. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i1.148-151.2339>

Çetinkale Demirkan, G. (2020). According to Method of Gulez Determination of Recreational Potential of Niğde Atatürk City Forest. *International Journal of Social Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 7(52), 986-995. <https://doi.org/10.26450/jshsr.1847>

Dalton, N. (2001). *Fractional Configurational Analysis And a solution to the Manhattan problem*. 26.1-26.13.

Demiroğlu, D., Yücekaya, M., Çoban, A., & Gökçe, D. (2014). Investigation of Green Infrastructure for Sustainable Cities: The Kilis Case. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 15(3), 1199-1207.

El Murr, K., Boisjoly, G., & Waygood, E. O. D. (2023). Measuring accessibility to parks: Analyzing the relationship between self-reported and calculated measures. *Journal of Transport*

Ender, E., & Uslu, C. (2016). Mahalle Parklarının Etkin Hizmet Alanlarının Belirlenmesi – Bursa İli Nilüfer İlçesi Örneği. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1), 13-20.

Gül, A., Dinç, G., Akın, T., & Koçak, A. İ. (2020). Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Mevcut Yasal Durumu ve Uygulamadaki Sorunlar. *Kentleşme ve Ekonomi Özel Sayısı*, 11(3), 1281-1312.

Gül, A., & Küçük, V. (2001). Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A(2), 27-48.

Günaydın, A. S., & Yücekaya, M. (2020). The evaluation of the perceptibility and accessibility: The case of Gaziantep. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning ISSN: 2147-9380*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2020.123>

Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511597237>

Koç, A., & Özhancı, E. (2022). Sürdürülebilir Planlama Çerçevesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi. İçinde *Planlama ve Tasarımlarda Sürdürülebilir Yaklaşımlar* (ss. 39-52). İksad Yayınevi.

Özkaraca, N., & İnceoglu, M. (2021). Üniversite Yerleşkelerinde Erişilebilirlik Değerlendirmesi: Düzce Üniversitesi Kampüsü Örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(5), 1891-1908. <https://doi.org/10.29130/dubited.866597>

Şimşek, Y., & Güngör, Ş. (2022). Kentsel Yeşil Alanlar İçin Mekânsal Yeterlilik ve Ulaşabilirlik Analizi: Gaziantep/Şahinbey

Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 691-709. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1108008>

Turner, A., Penn, A., & Hillier, B. (2005). An algorithmic definition of the axial map. *Environment and Planning B: planning and design*, 32(3), 425-444.

Tülek, B., Sarı, D., & Körmeçli, P. Ş. (2024). Ecosystem services provided by urban woody plants in the context of spatial relations: Çankırı case area. *Dendrobiology*, 91, 100-112. <https://doi.org/10.12657/denbio.091.008>

Ünal, M., & Uslu, C. (2018). Aktif Yeşil Alanların Rekreatyone Hizmet Etkinliğinin Saptanması: Çukurova İlçesi Örneği. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 35(3), 32-41.

Yıldırım, B., Yalçınkaya, N. M., & Ünlükaplan, Y. (2025). Sağlık Kurumlarında Süs Bitkilerinin Etkisiyle İyileştirici Bahçeler: Adana Şehir Eğitim Araştırma Hastanesi Örneği. *Bahçe*, 54(Özel Sayı 1), 429-440. <https://doi.org/10.53471/bahce.1557774>

Yılmaz, S. (2024a). *Kentsel Isı Adası ve Yeşil Alan Planlama Önerileri*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.12698904>

Yılmaz, S. (2024b). *Kentsel Yeşil Alanların Kent Mikro İklimine Etkileri*. İksad Yayınevi. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.12698894>

Yücekaya, M., & Kocatürk, F. (2017). Kilis'te Açık Yeşil Alanlar ve Park Nitelikleri. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*. <https://doi.org/10.16950/iujad.340424>

Yücekaya, M., Tırnakçı, A., Aklibaşı, M., & Özhancı, E. (2022). Okul dış mekan tasarımlarının iklimsel açıdan değerlendirilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(1), 189-198. <https://doi.org/10.29278/azd.1088497>

SİNEMADA MEKANIN EKOLOJİK TEMSİLLERİ: MEDYA EKOLOJİSİ VE EKOELEŞTİREL YAKLAŞIMLAR

**PINAR ZEĞEREK ALTUNBEY³
ECE ÇALIŞ ZEĞEREK⁴**

Giriş

Çevresel bozulma ve ekosistemlerin tahribatı sonucu oluşan iklim krizi, günümüzde yalnızca ekolojik değil, aynı zamanda mekânsal, toplumsal ve kültürel boyutları olan küresel bir sorun haline gelmiştir. Moderniteyle birlikte derinleşen bu kriz, insanın kendisini doğanın bir parçası olmanın ötesinde hakimi olarak konumlandığı antroposentrik bakış açısıyla yakından ilişkilidir. Bu yaklaşım, doğanın işleyişini dönüştürmekle kalmayıp, insanın mekanla ve çevresiyle kurduğu ilişkiyi de köklü biçimde değiştirmiştir (Zhang & Yan, 2023).

Bu noktada, ekolojik bir bakış açısının geliştirilmesi, yalnızca bilimsel bir gereklilik olmayıp, insanın doğa ve diğer

³ Araştırma Görevlisi Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0002-5855-1484

⁴ Doçent, Süleyman Demirel Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Tasarım Bölümü, Orcid: 0000-0002-8756-0435

canlılarla olan ilişkisini yeniden tanımlayan etik bir sorumluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Bu etik sorumluluk, özellikle sinema gibi geniş kitlelere ulaşabilen popüler kültürel formlar aracılığıyla çevresel sorunların ele alınmasını ve çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin farkındalığın artırılmasını gerekli kılmaktadır (Yılmaz & Kehya, 2025).

Çevrenin korunması, temel olarak ekolojik sistemlerin sürdürülebilirliği ile sağlanabilir görünse de, insan ve çevre ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda kültürel yapıların korunması da bu süreçte belirleyici bir yere sahiptir. Çevre sorunlarının çok katmanlı yapısı, koruma yaklaşımlarının fiziksel çevrenin tasarımı ve yönetimiyle sınırlı kalamayacağını; kültürel üretim, temsil ve algı süreçlerinin de bu çerçevede değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Metz'in (1974) belirttiği üzere sinema, görsel ve işitsel göstergeler aracılığıyla anlam üretir ve bu anlamlar, kültürel bağlam ve izleyici algısıyla bütünleşerek şekillenir. Dolayısıyla sinema, çevresel sorunların yalnızca betimlendiği bir alan olmaktan çıkmakta ve bu sorunların nasıl algılandığını ve anlamlandırıldığını etkileyen güçlü kültürel bir ortam haline gelmektedir.

Bu bağlamda sinema, ekolojik sorunları ve insan kaynaklı çevresel etkileri görünür kılarak farkındalık ve çevre bilinci oluşturma potansiyeline sahip bir araç olarak değerlendirilmektedir (Pop, 2020). Sinemanın çevresel ve toplumsal konulara duyarlılığı artırma ve davranış değişikliği oluşturma kapasitesi yalnızca içerik düzeyinde değil, izleyicinin duygusal katılımını teşvik eden anlatı yapıları sayesinde güç kazanır (Shreedhar & Mourato, 2019). Özellikle görsel-işitsel deneyim, çevreye ilişkin soyut meseleleri somut deneyimlere dönüştürerek izleyicinin mekan, peyzaj ve doğayla kurduğu ilişkiyi yeniden düşünmesine olanak tanır. Böylece bireysel farkındalık, kolektif sorumluluk hissine dönüşebilir. Bu yönüyle sinemadaki çevresel temsiller, mekânsal algıların şekillenmesinde ve çevresel sorumluluk bilincinin tartışılmasında

önemli bir rol üstlenmektedir (Andermann, 2017; Hansen, 2018). Özellikle çevresel filmler, bilgi aktarımı ve farkındalık oluşturma yoluyla çevresel tutumların şekillenmesine olası davranışsal dönüşümlerin tartışılmasına olanak tanımaktadır (Majesty & Irwanto, 2025). Ancak sinemanın bu potansiyeli, ekolojik farkındalık oluşturma ve gerçek problemleri aktarma yeteneği açısından eleştirel bir yaklaşımla incelenmelidir (Pop, 2020). Bu eleştirel inceleme, sinemayı salt bir eğlence aracı değil, aynı zamanda ekolojik sorunları kavramsallaştıran, eleştiren ve alternatif ilişki biçimleri öneren eleştirel bir kültürel pratik olarak konumlandırmamızı sağlar.

Sinemanın peyzaj, ekoloji ve sürdürülebilirlik temalarını nasıl yansıttığının incelenmesi, çevresel tartışmaların toplumsal izdüşümlerinin anlaşılması açısından giderek artan bir önem kazanmaktadır. Sinema, ekolojik sorunların politik ve kültürel boyutlarını görünür kılan bir anlatı ve analiz aracı olarak kabul edilirken; doğaya ilişkin algıların kültürel arayüzler aracılığıyla inşa edilmesi, ekoeleştirel ve medya ekolojisi temelli yaklaşımların gelişmesine zemin oluşturmaktadır (Şen, 2018).

Bu çalışma, Türk sinemasında ekolojik temsilleri mekan ve peyzaj odağında ele alarak, sinemanın çevresel sürdürülebilirlik tartışmalarıyla kurduğu ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, sinemanın yalnızca bir eğlence aracı değil, çevresel sorunları kavramsallaştıran, eleştiren ve izleyicinin çevreyle ilişkisini yeniden düşünmesine olanak tanıyan eleştirel bir kültürel pratik olduğu savunulmaktadır. Bu bağlamda yalnızca çevre sorunlarının tasvir edilmesi değil, bu sorunların sinematografik, endüstriyel ve yönetsel seviyelerdeki dönüştürücü potansiyellerinin—örneğin izleyicilerin çevreyle ilişkisini yeniden sorgulatması ve duyarlılık yaratması gibi—tartışılması da gündeme getirilmektedir (Güngör, 2015; Turan, 2021).

Bu bölüm, ekoeleştiri ve medya ekolojisi yaklaşımlarından hareketle, Türk sinemasında ekolojik temsillerin mekân ve peyzaj üzerinden nasıl kurulduğunu tartışmayı amaçlamaktadır. Türk sinemasının tarihsel seyri içinde çevresel temsillerin dönüşümü, öne çıkan filmler ve yönetmenler aracılığıyla ele alınırken, bu temsillerin çağdaş sürdürülebilirlik tartışmaları ve mekânsal adalet kavramlarıyla kurduğu ilişki sorgulanmaktadır. Bu çerçevede sinema, yalnızca bir eğlence aracı olarak değil, çevresel sorunları görünür kılan, eleştirel düşünciyi teşvik eden ve izleyicinin mekânla kurduğu ilişkiyi yeniden düşünmesine olanak tanıyan güçlü bir kültürel platform olarak ele alınmaktadır. Bu tartışmanın, Türk sinemasına ilişkin ekolojik okumalara katkı sunmasının yanı sıra, toplumsal ve kültürel düzeylerde sürdürülebilirlik anlayışının geliştirilmesine yönelik yeni tartışma alanları açması hedeflenmektedir.

Medya Ekolojisi ve Sinema

Medya ekolojisi, , medyayı yalnızca bir iletişim aracı olarak değil, insan algılarını, davranışlarını ve toplumsal organizasyonu şekillendiren bir çevre olarak ele alan disiplinler arası bir yaklaşımı ifade etmektedir (Newton, 2015). Neil Postman ve Marshall McLuhan tarafından 1960'larda geliştirilen bu kavramsal çerçeve, medyanın yalnızca bilgi kanalı olmadığını, bireylerin düşünme, hissetme, dünyayı algılama ve davranma biçimleri üzerinde belirleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Cali (2021)'ye göre medya ekolojisi; toplumsal bilinç, kültürel yapılar, medya dinamikleri ve insan davranışları arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin insanın yaşadığı çevreye yansıyan dönüşümlerini incelemektedir. Bu bağlamda medya, bilginin iletildiği pasif bir kanal olmaktan ziyade, insan algısını, iletişimini ve kültürünü yapılandıran aktif bir ortamdır ve bu insanın içinde yaşadığı medya ekosistemine bağlıdır.

Medyanın bu şekillendirici rolü, Bandura’nın sosyal öğrenme teorisi gibi yaklaşımlarla da ampirik olarak incelenmiştir. Bu çalışmalar, medya içeriklerinin izleyicilerin gözlem yoluyla öğrenme süreçlerini, tutumlarını ve davranışlarını etkileyebildiğini ortaya koyarak, medyanın algısal ve davranışsal birçevre olarak işlev gördüğünü göstermektedir (Beyazyüz, 2025).

Bu şekillendirici ortam olgusu, yalnızca genel medya türleriyle kalmayıp, sinema gibi güçlü görsel-işitsel medya ortamları için özellikle açıklayıcıdır. Bu bakımdan McLuhan’ın medya teorisi üzerinden yürütülen çalışmalar sinemanın bileşenlerini de anlamada önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu bileşenlerin başında karşımıza filmin en temellerinden biri olan ‘mekan’ çıkmaktadır. McLuhan’ın ortam vurgusuna göre sinemadaki mekânlar (doğa, kent, ev), pasif bir arka plan olmanın ötesinde, filmin anlamını barındıran aktif bir öge görevi görmektedir. Doğa, şehir, ev gibi mekanlar anlatının önemli bir parçası olup, hikayenin bir aktörü gibi izleyicinin üzerinde ekolojik bir etki bırakmaktadır (Islas & Bernal, 2016). Mekanın tasarımı ve kullanım şekli, karakterlerin mekanla ilgili deneyimleri ve izleyicinin filmle olan iletişimi arasında doğrudan bir etkileşim yaratmaktadır (Hven, 2022). Bu yönüyle sinema McLuhan’ın “medium is the message” ilkesini mekânsal ve ekolojik boyutlarıyla somutlaştıran güçlü bir medya ortamı olarak değerlendirilebilir.

Medya ekolojisinin medyayı algı ve deneyimi yapılandıran bir çevre olarak ele alan yaklaşımı, sinemanın doğa ve mekân temsillerinin eleştirel biçimde incelenmesi için önemli bir kavramsal zemin sunmaktadır. Ancak çevresel sorunların yalnızca algısal ve iletişimsel düzeyde değil, aynı zamanda etik, politik ve ekolojik boyutlarıyla ele alınabilmesi, medya ekolojisi perspektifinin ekoeleştirel yaklaşımlarla birlikte düşünülmesini gerekli kılmaktadır. Ekoeleştiri, kültürel üretimleri insan–doğa ilişkileri bağlamında sorgulayan ve çevresel krizlerin kültürel temsiller

aracılığıyla nasıl yeniden üretildiğini ya da dönüştürüldüğünü inceleyen disiplinler arası bir alan olarak, sinemadaki mekân ve peyzaj temsillerini çözümlemede tamamlayıcı bir çerçeve sunar. Bu doğrultuda sinema, hem medya ekolojisinin tanımladığı algısal bir ortam hem de ekoeleştirelinin odağı olan ekolojik anlam üretim süreçlerinin gerçekleştiği bir kültürel pratik olarak konumlanmaktadır. Özellikle mekân ve peyzajın sinemasal anlatı içindeki rolü, doğanın pasif bir arka plan mı yoksa anlam üreten, politik ve ekolojik bir özne mi olarak temsil edildiği sorusunu gündeme getirerek, Türk sinemasında çevresel temsillerin eleştirel bir perspektifle incelenmesine imkân tanımaktadır.

Ekoeleştiri: Sinemada Doğa, Mekân ve Temsilin Eleştirisi

Ekoeleştiri, edebiyat ve kültürel çalışmalarla fiziksel çevre arasındaki ilişkinin incelendiği disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. İnsan ile doğa arasındaki ilişkilerin kültürel temsiller aracılığıyla nasıl kurulduğunu, temsil edildiğini ya da sorgulandığını inceler. 1990'lı yıllarda akademik olarak ele alınan ekoeleştirel düşünce, çevresel krizlerin yalnızca bilimsel sorunlar olarak değil, aynı zamanda kültürel, ideolojik ve etik bağlamlarda da ele alınması gerektiğini temel varsayım olarak ele alır (Garrard, 2016). En geniş tanımıyla ise insanla insan olmayan arasındaki ilişkinin kültürel tarih boyunca incelenmesi ve insan kavramının eleştirel bir analizidir. Bu çerçevede doğanın kültürel metinlerde sıklıkla edilgen, romantize edilmiş ya da araç niteliği taşıyan bir unsur olarak ele işlenmesini eleştirel olarak inceler. Böylece antroposentrik bakış açısının kültürel üretim süreçlerindeki etkilerini analiz eder (Armbruster & Wallace, 2002; Bergthaller et al., 2014).

Ekoeleştirelinin temel çıkış noktalarından biri, doğa-kültür birlikteliğinin çok yönlü yapısına dikkat çekmektir. Çünkü çevre sorunlarının kültürel incelemeden çok bilimsel konular olduğu inancı yaygındır. Ancak ekoeleştirel bakış açısında çevre, yalnızca

insan eylemlerinin arka planı ya da sahnesi olmanın ötesinde; toplumsal ilişkiler, iktidar dinamikleri, ekonomik çıkarlar ve kültürel değerlerle iç içe geçmiş bir anlam bütünlüğü olarak ele alınır (Descola et al., 2013). Mekân ve peyzaj ise, fiziksel çevrenin ötesinde, belirli yaşam biçimlerini, doğa algılarını ve ideolojik yönelimleri somutlaştıran çok katmanlı yapılardır (Mumcu, 2020). Ekoeleştirel analiz, belirli doğa imgelerinin süreçlerini, meşrulaştırdığı ilişkileri görünmez kıldığı varlık ve deneyimleri sorgular.

Sinema ekoeleştirisini ise, filmleri yalnızca anlatısal ve estetik ürünler olarak değil, aynı zamanda ekolojik ilişkilerin, değerlerin ve çevresel farkındalığın kültürel temsilleri olarak inceleyen eleştirel bir yaklaşımdır. Bu disiplinler arası bakış açısı, filmlerin doğal dünyayı nasıl temsil ettiğini, doğal kaynak kullanımına ve sürdürülebilirlik konularına dair hangi örtülü veya doğrudan mesajları ilettiğini ve izleyicinin çevreye yönelik algı ve etik kavramlara yaklaşımını nasıl şekillendirebileceğini inceler (Orta, 2024). Analizin odağında, yalnızca filmin konusu veya karakterlerin doğaya karşı davranışları yer almakla kalmaz, aynı zamanda sinemanın kendine özgü anlatım dilinin –görsel/işitsel anlatım, mekan kurgusu, sembolizm ve yapım süreçlerinin– ekolojik bir anlatım aracı olarak işlevi de yer alır.

Bu bağlamda ekoeleştiri, sinemayı çift yönlü potansiyel sahibi bir alan olarak ele alır. Bir yandan, çevresel duyarlılığı artıran, sürdürülebilirliği teşvik eden ve toplumsal-politik farkındalığa katkıda bulunan bir bilinçlendirme aracı olarak görülebilir. Diğer yandan ve nispeten daha eleştirel bir açıdan, sinemanın doğayı estetik olarak araç olarak ele alan, çevre sorunlarını belirli ideolojik çerçeveler içinde yeniden üreten veya antroposentrik bakış açılarını pekiştiren bir temsil mecrası olarak da işleyebileceğini ortaya koyar. Dolayısıyla sinema ekoeleştirisini, izleyiciye farkındalık kazandırmayı ve yapımcıya sürdürülebilir üretimin önemini

vurgulamayı hedeflerken, aynı zamanda sinemanın doğayı deneyimlenebilir bir yapıya dönüştürme gücünün arkasındaki karmaşık politikaları da sorgulayan kapsamlı bir analiz çerçevesi sunar.

Ekoeleştirisinin sinemadaki en önemli odak noktalarından biri, mekân ve peyzaj temsilleridir (Mumcu, 2020; Orta, 2024). Doğa, kırsal alanlar, kent çeperleri ya da bozulmuş peyzajlar; anlatının geçtiği pasif dekorlar olmanın ötesinde, karakterlerin deneyimlerini belirleyen ve anlatının anlam dünyasını kuran aktif unsurlar haline gelir (Mumcu, 2020). Çevresel yıkım, kayıp, yabancılaşma ya da uyum gibi temalar, çoğu zaman mekânın sinematografik temsili üzerinden görünür kılınır (Bergthaller et al., 2014). Bu temsiller aracılığıyla izleyici, belirli bir doğa anlayışıyla özdeşleşmeye ya da belirli çevresel tutumları normalleştirmeye davet edilir (Armbruster & Wallace, 2002). Dolayısıyla ekoeleştiri, sinemasal mekânı yalnızca “nerede geçiyor?” sorusu üzerinden değil, “nasıl temsil ediliyor ve hangi ilişkileri doğal ya da kaçınılmaz kılıyor?” sorusu üzerinden okumayı mümkün kılar (Descola et al., 2013).

Ekoeleştirel yaklaşım, doğa temsillerinin çoğu zaman iktidar ilişkileriyle iç içe geçtiğini de vurgular. İnsan ile doğa arasındaki hiyerarşik karşıtlıklar, sömürü pratiklerini olağanlaştıran anlatı yapıları aracılığıyla yeniden üretilir. Doğanın sessizleştirilmesi, insan dışı varlıkların anlatıdan dışlanması ya da doğanın yalnızca insan deneyimini destekleyen bir kaynak olarak sunulması, ekoeleştirel okumaya açık temel sorun alanları arasında yer alır. Bu yönüyle ekoeleştiri, çevresel temsilleri ele alırken yalnızca görünen tahribatı değil, bu tahribatın söylemsel ve ideolojik temellerini de açığa çıkarmayı amaçlar (Garrard, 2016).

Bununla birlikte ekoeleştiri, yalnızca eleştirel bir çözümleme yöntemi değil, aynı zamanda alternatif ilişki biçimlerini düşünmeye olanak tanıyan etik bir perspektif sunar. İnsan-merkezli olmayan,

daha bütüncül ve ilişkisellik temelli bir çevre anlayışı, sinemasal anlatılar aracılığıyla görünür hale gelebilir (Pop, 2020; Şen, 2018). Bu yönüyle ekoeleştirel sinema okumaları, izleyiciyi doğayla ve mekânla kurduğu ilişkiyi yeniden değerlendirmeye davet eden düşünsel bir alan açar.

Bu çalışmada ekoeleştiri, Türk sinemasında mekân ve peyzaj temsillerini çözümlemede temel bir kuramsal araç olarak ele alınmaktadır. Ekoeleştirel yaklaşım, çevresel sorunların sinemasal anlatılar aracılığıyla nasıl kavramsallaştırıldığını ve bu anlatıların izleyicinin çevresel algılarını nasıl şekillendirdiğini tartışmaya imkân tanır. Bu çerçeveye, bir önceki bölümde ele alınan medya ekolojisi yaklaşımıyla birlikte değerlendirildiğinde, sinemanın çevresel temsillerinin yalnızca içerik düzeyinde değil, algısal ve deneyimsel bir ortam olarak nasıl işlediğini anlamaya yönelik bütüncül bir kuramsal zemin sunmaktadır.

Türk Sinemasında Ekolojik Temsiller: Tarihsel Eğilimler ve Mekânsal Örüntüler

Türk sinemasında doğa ve mekân temsilleri, yalnızca estetik tercihler ya da anlatısal arka planlar olarak değil; tarihsel, kültürel ve ideolojik dönüşümlerin sinemasal izdüşümleri olarak okunabilecek çok katmanlı bir yapı sunmaktadır (Üzeltüzenci, 2025). Ekoeleştirel literatür, kültürel metinlerde çevresel temsillerin belirli dönemsel ideolojiler, üretim ilişkileri ve insan–doğa algılarıyla şekillendiğini vurgular (Garrard, 2016). Bu bağlamda Türk sineması, farklı dönemlerde kırsal alanın idealizasyonundan kentsel ekolojik yıkım anlatılarına, oradan da insan-merkezci olmayan daha belirsiz ve etik sorgulamalar içeren temsillere uzanan bir dönüşüm sergilemektedir. Bu bölüm, söz konusu dönüşümü film çözümlemesine girmeden, literatür temelli bir çerçeve içinde ve örnek filmler aracılığıyla tartışmayı amaçlamaktadır.

Kırsalın İdealizasyonu: Doğanın Ahlaki ve Kültürel Sahne Olarak İnşası

Ekoeleştiril yaklaşımlar, erken dönem kültürel anlatılarda doğanın çoğunlukla insan-merkezci bir bakışla ele alındığını ve ahlaki ya da simgesel anlamlarla yüklü bir “sahne” işlevi gördüğünü ortaya koymaktadır. Bu tür temsillerde doğa, insan eylemlerinin gerçekleştiği edilgen bir alan olmanın ötesine geçmez; çoğunlukla saflık, kökensellik ve bozulmamışlık gibi değerlerle özdeşleştirilir (Buell, 2005).

Türk sinemasının özellikle Yeşilçam dönemi yapımları, bu eğilimi belirgin biçimde yansıtan örnekler sunar. Bu dönemde kırsal mekân, modernleşmenin ve kentleşmenin yarattığı toplumsal dönüşümlere karşı bir karşıtlık alanı olarak kurgulanmıştır. Köy ve doğa, geleneksel değerlerin korunduğu, ahlaki saflığın mümkün olduğu ve toplumsal dayanışmanın sürdüğü mekânlar olarak idealize edilir. Bu temsil biçimi, bir yandan kırsala yönelik nostaljik bir bakışı beslerken, diğer yandan doğayı insanın ahlaki gelişimini destekleyen bir çevre olarak konumlandırır (Arslan, 2001). Ekoeleştiril açıdan bakıldığında bu yaklaşım, doğayı özne olmaktan ziyade insan deneyimini yücelten bir çerçeveye yerleştirmesi nedeniyle antroposentrik bir doğa anlayışını yeniden üretmektedir.

Türk sinemasında bu eğilimin izleri, *Selvi Boylum Al Yazmalım* gibi filmlerde doğanın aşk, acı ve kader anlatılarının sessiz tanığı olarak konumlandırılmasında ya da *Yılanların Öcü*, *Susuz Yaz* gibi yapımlarda köy mekânının sosyal ilişkiler ve çatışmalar bağlamında merkezi bir rol üstlenmesinde görülebilir (Üzeltüzenci, 2025). Bu insan-merkezci olmayan ve etik sorgulamaya açık temsil biçimleri, Türk sinemasında en sistemli ifadesini en belirgin olarak Derviş Zaim sinemasında bulur (Çam, 2016; Turan, 2021). Bu filmler, ayrıntılı çözümleme nesneleri olmaktan ziyade, kırsalın

ahlaki ve kültürel bir sahne olarak inşa edildiği temsili örüntüyü görünür kılan örnekler olarak değerlendirilebilir.

Kentleşme, Yabancılaşma ve Ekolojik Çöküşün Mekânsal Temsilleri

1970’li yıllardan itibaren hızlanan kentleşme süreci, Türk sinemasında mekân temsillerinin belirgin biçimde dönüşmesine yol açmıştır. Bu dönemde kent, artık yalnızca modernleşmenin vaatlerini temsil eden bir alan değil; doğayı ve toplumsal ilişkileri dönüştüren, hatta tahrip eden bir sistem olarak ele alınmaya başlanmıştır (Arslan, 2001). Ekoeleştirel perspektifte bu tür anlatılar, ekolojinin yalnızca doğal çevreyle sınırlı olmadığını; sosyal, ekonomik ve mekânsal ilişkilerle iç içe geçmiş bir yapı sunduğunu ortaya koyar.

Kent filmlerinde sıkça karşılaşılan gecekondu mahalleleri, inşaat alanları, kirli hava ve gürültü gibi mekânsal öğeler, ekolojik yıkımın hem fiziksel hem de toplumsal boyutlarını temsil eder. Kent, bu bağlamda doğayı yok eden ve bireyi yabancılaştıran anonim bir “makine” olarak kurgulanır. Bu ‘makine’ metaforu, bir önceki dönemin doğayı ahlaki bir ‘sahne’ olarak kurgulayan pastoral bakışından köklü bir kopuşa işaret eder. Kırsal, insan ahlakını yansıtan bir ayna iken; kent, onu değiştiren ve yabancılaştıran mekanik bir sisteme dönüşmüştür (Başaran Uysal, 2024). Lefebvre’in mekânın toplumsal üretimine ilişkin yaklaşımı ve Harvey’in mekânsal adaletsizlik tartışmalarıyla ilişkilendirilebilecek bu temsil biçimleri, kentsel çevrenin ideolojik bir anlatı yüzeyi olarak işlediğini göstermektedir (Doğan & Doğan, 2018).

Türk sinemasında bu eğilim, özellikle 1970’ler sonrası kentleşme temalı filmlerde belirginleşir. Kent mekânı, insan-doğa ilişkisinin bozulduğu, toplumsal bağların çözüldüğü ve ekolojik dengenin geri dönüşsüz biçimde zarar gördüğü bir alan olarak sunulur. Bu anlatılarda ekoloji, yalnızca çevresel bozulmanın değil, aynı zamanda sosyal çöküşün de bir göstergesi haline gelir. Böylece

kent, ekoeleştirel açıdan hem fiziksel hem de ideolojik bir kriz alanı olarak okunabilir (Arslan, 2001).

Post-Antroposentrik Dönüşüm: Etik Sorgulama ve Belirsiz Ekolojiler

2000 sonrası Türk sineması, doğa ve mekân temsilleri açısından daha karmaşık ve belirsiz bir ekolojik bilinç ortaya koymaktadır. Bu dönemde artık net bir “iyi kırsal/kötü kent” karşıtlığı hâkim değildir (Kim, 2020). Bunun yerine, insanın doğa karşısındaki konumunu sorgulayan, insan-merkezci olmayan bakış açılarına daha açık anlatılar dikkat çekmektedir. Antroposen tartışmaları ve ekoeleştirel düşüncenin etik boyutu, bu tür temsillerin kuramsal arka planını oluşturmaktadır.

Bu filmlerde doğa, ne tamamen idealize edilen bir sığınak ne de yalnızca yıkıma uğramış bir alan olarak sunulur. Aksine, doğa çoğu zaman insan dramlarına kayıtsız, güçlü ve zaman dışı bir varlık olarak temsil edilir. Anadolu bozkır, ormanlar ya da izole coğrafyalar, karakterlerin içsel çatışmalarını yansıtan ya da onları aşan bir ölçek sunar (Can Gürbüz, 2015). Bu durum, doğanın anlatıdaki konumunu edilgen bir arka plan olmaktan çıkararak, etik ve varoluşsal bir tartışma alanına dönüştürür.

Once Upon a Time in Anatolia, *Bal*, *Sibel* ve *Kış Uykusu* gibi filmler, doğa ve mekânın bu çok katmanlı temsiline örnek teşkil eder. Bu yapımlarda mekân, insan eylemlerini belirleyen ya da yargılayan bir unsurdan ziyade, insanın sınırlılığını görünür kılan bir bağlam sunar. Daha güncel örneklerde ise iklim krizi, kaynak kıtlığı ve göç gibi temalar üzerinden sürdürülebilirliğin kırılganlığına işaret eden distopik anlatılar öne çıkmaktadır. Bu eğilim, Türk sinemasında ekolojik temsillerin etik ve politik boyutlarının giderek daha görünür hale geldiğini göstermektedir.

Bu bölümde anılan filmler, ayrıntılı film çözümlemesi yapılmaksızın, Türk sinemasında ekolojik temsillerin tarihsel

dönüşümünü ve baskın mekânsal örüntülerini görünür kılan örnekler olarak ele alınmıştır. İncelenen bu tarihsel seyir, Türk sinemasının ekolojik krizi, temelde bir mekânsal ve toplumsal adalet sorunu olarak kavradığını göstermektedir. Doğanın temsili, aslında insanın kendi toplumsal örgütlenmesine dair kaygılarının bir yansımasıdır. Böylece ekoeleştirel yaklaşım, medya ekolojisinin sinemayı algı ve deneyimi şekillendiren bir ortam olarak tanımlayan perspektifiyle birlikte değerlendirilerek, sonraki bölümlerde yapılacak tartışmalar için kuramsal bir zemin sunmaktadır.

Sonuç

Bu bölüm, sinemanın ekolojik temsillerini mekân ve peyzaj odağında ele alarak, çevresel sorunların kültürel ve algısal düzeyde nasıl üretildiğini tartışmıştır. Ekoeleştiri ve medya ekolojisi yaklaşımları birlikte değerlendirildiğinde, sinemanın çevresel meseleleri yalnızca tematik içerikler aracılığıyla aktaran bir anlatı formu değil; izleyicinin doğa, mekân ve çevreyle kurduğu ilişkiyi yapılandıran bütüncül bir medya ortamı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Medya ekolojisi kuramının temel varsayımlarından biri, medyanın yalnızca ilettiği içerikler üzerinden değil, bir “ortam” olarak algıyı, düşünce biçimlerini ve toplumsal deneyimi şekillendirdiğidir. McLuhan’ın “*medium is the message*” yaklaşımı, sinemayı çevresel temsiller bağlamında değerlendirmek açısından kritik bir çerçeve sunmaktadır. Bu perspektife göre sinemada doğa ve mekân, anlatının arka planında yer alan pasif unsurlar değil; izleyicinin çevreyi algılama ve anlamlandırma biçimlerini doğrudan etkileyen aktif iletişim yapılarıdır. Postman’ın medya ekolojisi yaklaşımı ise, belirli medya biçimlerinin hangi bilgi türlerini, hangi değer sistemlerini ve hangi dünya görüşlerini meşrulaştırdığını sorgulayarak, sinemasal temsillerin ideolojik boyutunu görünür kılmaktadır.

Bu kuramsal çerçeve içinde sinemasal mekân, yalnızca estetik bir tercih değil, çevresel anlam üretiminin merkezî bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Türk sinemasında ekolojik temsillerin tarihsel seyri incelendiğinde, mekân ve peyzajın farklı dönemlerde farklı medya ekolojik koşullar altında yeniden anlamlandırıldığı görülmektedir. Kırsal alanların doğayla uyumlu, saf ve idealize edilmiş mekânlar olarak kodlandığı anlatılardan; kentleşme, çevresel tahribat ve mekânsal yabancılaşmayı görünür kılan filmlere; oradan da doğa-insan ilişkisini belirsizlik, kırılganlık ve etik gerilimler üzerinden ele alan çağdaş sinemasal anlatılara uzanan bu dönüşüm, sinemanın çevresel algıları yeniden yapılandıran bir medya ortamı olarak işlevini açık biçimde ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda sinema, medya ekolojisinin öngördüğü şekilde, çevreyi temsil eden tarafsız bir araç olarak değil; çevresel deneyimi yeniden üreten, düzenleyen ve çoğu zaman kuralcı çerçeveler içinde sunan bir algı ortamı olarak değerlendirilmelidir. Sinemasal anlatılarda mekânın kullanımı, peyzajın görülme biçimleri, doğaya ait seslerin düzenlenişi ve anlatı ritmi, izleyicinin çevreyle kurduğu ilişkiyi biçimlendiren ekolojik bir iletişim ağı oluşturmaktadır. Bu durum, çevresel farkındalığın yalnızca bilişsel değil, duyuşsal ve kişiye özgü düzeylerde de üretildiğini göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, Türk sinemasında ekolojik temsillerin mekân ve peyzaj üzerinden nasıl kurulduğunu, medya ekolojisi ve ekoeleştirici yaklaşımlarını birlikte kullanarak değerlendirmiştir. Bu bütüncül çerçeve, sinemanın çevresel sürdürülebilirlik tartışmalarında yalnızca bir yansıtma aracı değil; çevresel algıyı biçimlendiren, sınırlandıran ya da dönüştüren etkin bir kültürel ortam olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle sinema, çevresel sorunların kültürel düzeyde tartışılmasına katkı sunan eleştirel bir pratik olmanın ötesinde, insanın mekân ve doğayla kurduğu ilişkiyi yeniden

düşünmeye imkân tanıyan bir medya ekosistemi olarak konumlandırılmaktadır.

Kaynakça

Andermann, J. (2017). The politics of landscape. In *A Companion to Latin American Cinema* (pp. 133–149). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118557556.ch8>

Armbruster, K., & Wallace, K. R. (2002). *Beyond nature writing: expanding the boundaries of ecocriticism* (Vol. 39). Charlottesville : University Press of Virginia. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.39-4412>

Arslan, U. T. (2001). *1970'Li Yıllarda Yeşilçam ve Türkiye'nin Kültürel Hayatı*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Başaran Uysal, A. (2024). Yeni Umut Mekânı Olarak Kırsal. *IDEALKENT*, 16(43), 38–68. <https://doi.org/10.31198/idealkent.1381780>

Bergthaller, H., Emmett, R., Johns-Putra, A., Kneitz, A., Lidström, S., McCorristine, S., Pérez Ramos, I., Phillips, D., Rigby, K., & Robin, L. (2014). Mapping Common Ground: Ecocriticism, Environmental History, and the Environmental Humanities. *Environmental Humanities*, 5(1), 261–276. <https://doi.org/10.1215/22011919-3615505>

Beyazyüz, S. (2025). Analysis of TRT Co-Produced Animated Films from the Perspective of the National Technology Initiative and the Vision of Türkiye's Century. *İletişim ve Diplomasi*, 14, 201–225. <https://doi.org/10.54722/iletisimvediplomasi.1685785>

Buell, L. (2005). *The Future of Environmental Criticism: Environmental Crisis and Literary Imagination*. Blackwell Publishing.

Cali, D. D. (2021). *Mapping Media Ecology Introduction to the Field*.

Çam, A. (2016). *Derviş Zaim: Bir Mekân Sineması'na Doğru*. Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Can Gürbüz, İ. (2015). 2010 Sonrası Türkiye Sinemasında Distopik Anlatılar: Mekân, Cinsiyet Ve Ekoloji. *İstanbul Aydın Üniversitesi İletişim Çalışmaları Dergisi*, 11(1), 25–46. https://doi.org/10.17932/IAU.ICD.2015.006/icd_v011i1002

Descola, P., Lloyd, J., & Sahlins, M. (2013). *Beyond Nature and Culture*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226145006.001.0001>

Doğan, E., & Doğan, E. (2018). Kent Ve Anti-Gösteri: İstanbul'un Sine-Masal İmgeleri. *Sinecine: Sinema Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 111–130. <https://doi.org/10.32001/sinecine.471853>

Garrard, G. (2016). *Ekoeleştiri: Ekoloji ve Çevre Üzerine Kültürel Tartışmalar* (E. Genç (trans.)). Kolektif Kitap.

Güngör, A. C. (2015). Animasyon Sinemasına Ekoeleştirel Yaklaşım: “Wall-E” Filminin İncelenmesi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 5(1).

Hansen, A. (2018). *Environment, Media and Communication*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315625317>

Hven, S. (2022). The Atmospheric Worlds of Cinema. In *Enacting the Worlds of Cinema* (pp. 41–66). Oxford University PressNew York. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197555101.003.0003>

Islas, O., & Bernal, J. (2016). Media Ecology: A Complex and Systemic Metadiscipline. *Philosophies*, 1(3), 190–198. <https://doi.org/10.3390/philosophies1030190>

Kim, D. D. E. (2020). The Search for Pleasure and Meaning on TV, Captured In-App: : Eudaimonia and Hedonism Effects on TV

Consumption as Self-Reported via Mobile App. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 64(5), 693–713. <https://doi.org/10.1080/08838151.2020.1849702>

Majesty, N., & Irwanto, I. (2025). Beyond behavioral change: evaluating the impact of environmental films on audience perceptions and beliefs about food system issues. *Frontiers in Communication*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1519348>

Metz, C. (1974). *Film Language: A Semiotics of the Cinema* (M. Taylor (trans.)). Oxford University Press.

Mumcu, S. (2020). Peyzaj Mimarlığında Alternatif Bir Öğrenme Aracı: Film Peyzajları ve Potansiyel Katkıları. *MEGARON / Yıldız Technical University, Faculty of Architecture E-Journal*, 15(1), 138–148. <https://doi.org/10.14744/megaron.2020.09582>

Newton, J. H. (2015). Media Ecology. In *The International Encyclopedia of Communication* (pp. 1–5). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781405186407.wbiecm027.pub3>

Orta, N. (2024). Sinemada Ekoeleştirici: Ekolojik Bağlamda Halk Bilimsel Unsurların Buğday Filmi Üzerinden İncelenmesi. *Motif Akademi Halk Bilimi Dergisi*. <https://doi.org/10.12981/mahder.1411760>

Pop, D. (2020). Cinema as eco-critical criticism: Can movies represent the conscience of the anthropocene? *Ekphrasis*, 24(2), 225–242. <https://doi.org/10.24193/EKPHRASIS.24.12>

Şen, A. (2018). Bilimkurgu Sinemasında Ekolojik Adalet ve Ekoeleştirici Aygün Şen. *Ankara Üniversitesi İlef Dergisi*, 5(1), 31–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.24955/ilef.430931>

Shreedhar, G., & Mourato, S. (2019). Experimental Evidence on the Impact of Biodiversity Conservation Videos on Charitable

Donations. *Ecological Economics*, 158, 180–193.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.001>

Turan, S. (2021). Derviş Zaim Filmlerinin Ekoeleştirel Yaklaşımla İncelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 199–223.
https://doi.org/10.17932/iau.iausbd.2021.021/iausbd_v14i2004

Üzeltüzenci, P. (2025). A Comparative Analysis of Susuz Yaz and Kurak Günler in the Context of Changing Socio-Political Symbolism of Water. *Filmvisio*, 0(5), 27–45.
<https://doi.org/10.26650/Filmvisio.2025.0001>

Yılmaz, Ç., & Kehya, R. Ö. (2025). Agresif, Kompleksli ve Çevreci: Recep İvedik 7 (2022) Üzerine Eko-eleştirel Bir İnceleme. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 70, 194–215.
<https://doi.org/10.47998/ikad.1674376>

Zhang, K., & Yan, Z. (2023). Editorial: The impacts of climate change and human activities on the structure and function of wetland/grassland ecosystems. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1296677>

MEDENİYETİN BEŞİĞİNDE PEYZAJ: ANTİK MEZOPOTAMYA’DA ARAZİ KULLANIMI

**MERTKAN FAHRETTİN TEKİNALP⁵
GÜLBİN ÇETİNKALE DEMİRKAN⁶**

Giriş

Antik Mezopotamya, yani “nehirler arasındaki topraklar” olarak bilinen bölge, sıklıkla “Medeniyetin Beşiği” olarak adlandırılmaktadır. Peyzaj mimarlığı disiplininde, bu bölge insan kaynaklı peyzaj dönüşümünün başlangıç noktası olarak tanımlanabilir. İnsanların ilk yerleşim alanlarında suyun yönetimi insanların doğaya uyum sağlayabilme kabiliyetine göre şekillenmiştir. Sel döngüsünün büyük ölçüde öngörülebilir olduğu Nil Vadisi’nden farklı olarak, Dicle ve Fırat nehir sistemleri aşırı değişkenlik, şiddetli bahar sel baskınları ve nehirlerin aniden yataklarını terk etme eğilimi ile karakterize edilmektedir. Sümer ve Babil’de toprak kullanımı, kentsel kalıcılık ile hidrolojik düzeni uzlaştırmak için binlerce yıllık bir mücadeleyi temsil etmektedir. Bu peyzajlar zamanla, çok sayıda izole ve bataklığa dönüşmüş adadan,

⁵ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0001-5882-8319

⁶ Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0003-2283-3460

birleşik bir tarım merkezine dönüşmüştür. Bu değişim, topografya, devlet oluşumu ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki etkileşimi vurguladığı için modern peyzaj mimarisinin temel unsurlarını anlamak için çok önemli bir örnektir (Heyvaert & Baeteman, 2010).

Mezopotamya uygarlığının en erken dönemi güneyin en uç noktasında, Basra Körfezi'nin eski kıyı şeridinin yakınında yoğunlaşmıştır. Burası, değişken su ve toprakların oluşturduğu sınır niteliğinde bir peyzajdır. Sümer şehirleri açık ovalarda değil, kaplumbağa sırtlarına benzer paleo-kumullar üzerinde inşa edilmiştir. Bunlar, büyük bahar sellerinde su seviyesinin üzerinde kalan, doğal olarak oluşmuş, Pleistosen dönemine ait höyüklerdir. Çevredeki bataklıklar suyla dolduğunda, bu höyükler izole adalar haline gelerek yoğun bir kentsel yapı oluşumunu zorunlu kılmıştır. Bu durum, ulaşımın tekerlekli araçlardan çok teknelerle yapıldığı benzersiz bir “amfibi” kentleşme biçimi yaratmıştır. Su yönetimi yalnızca tarımsal alanlarla sınırlı kalmamış, kentsel morfolojinin de belirleyici omurgasını oluşturmuştur. Kanallar, bu kentlerde salt bir altyapı elemanı değil, kentin caddeleri olarak da işlev görmüştür. Bu içsel su ağı, ulaşım ve ticaretin kalbi olmasının yanı sıra, kentsel atıkların doğal drenajını sağlamış ve yarattığı evaporatif soğutma etkisiyle kurak kent merkezlerinde hayati bir mikroklima yaratmıştır. Konut dokusu da bu hidrolik ağa göre şekillenmiş; evlerin kanallara açılan arka kapıları ve özel iskeleleri, suyun sadece tarımsal üretimde değil, gündelik kentsel yaşamın mekansal kurgusunda da rol oynadığını göstermektedir. (Altaweel, 2021; Pournelle, 2003).

Sümerler gelgit sulama yöntemini kullanmışlardır. Basra Körfezi bugün olduğundan çok daha fazla iç kesimlere uzandığı için, günlük gelgitler nehir kolları tarafından taşınan tatlı suyu doğal ve küçük ölçekli kanalların ağına geri itirmiştir. Bu, daha sonraki Mezopotamya tarihinde genellikle görülen, devlet tarafından organize edilen büyük çaplı işgücü gerektirmeyen, kendi kendine

yeten, az işgücü gerektiren bir sulama yöntemi sağlamıştır (Giosan & Goodman, 2025).

Resim 1 Sümerlerin antik sulama sistemlerinin sanatçı tasviri



Kaynak: Artist's impression of ancient irrigation system- URL-1

Antik Mezopotamya'da Alan Kullanımı

Sümer peyzajları yerel malzemelerin verimli kullanımıyla oluşmuştur. Başlıca yapı malzemeleri olan sazlık, çamur ve bitüm, çevredeki ekosistemden doğrudan elde edilmiştir. Sazlık ve çamurdan yapılmış yapılar ve ilk tapınaklar, peyzajın kendisinin sürekli değişim halinde olduğunu kabul ederek esnek ve dayanıklı olacak şekilde tasarlanmıştır (Anastasio, 2020).

MÖ 3000 sonlarında, bazı temel çevresel faktör nedeniyle Sümerlerin elde ettiği ve kullanarak geliştiği bu jeolojik avantajlar,

zamanla farklı süreçlerin devreye girmesiyle dezavantaja dönüşmüştür.

Bunlardan ilki delta ilerlemesidir. Dicle ve Fırat nehirleri büyük miktarda alüvyon biriktirdikçe, kıyı şeridi daha güneyde ilerlemeye başlamıştır. Bu durum, sonunda gelgit dönüşlerini Sümer'in büyük şehirlerinden çok uzağa taşımış ve düşük emek gerektiren gelgit sulama dönemini sona erdirmiştir (Giosan & Goodman, 2025).

Başka bir önemli sorun ise yüksek miktarda tuzlanmadır. Güney deltada su tablasının çok yüksek olması ve drenajın yetersizliği, yüzyıllar süren sulama sonucunda, suyun buharlaşmasıyla tuz tabakaları bırakmış ve bu da sonunda alanları verimsiz hale getirmiştir. Bu süreç, çivi yazısı kayıtlarında “tarlaların beyazlaşması” olarak belgelenmiştir. Bu duruma karşı tarımda buğdaya göre tuza daha dayanıklı olan arpaya geçiş yapılarak sürece uyum sağlamaya çalışılmıştır. (Schrakamp, 2018).

Bir diğer sorun ise hidrolik kararsızlıktır. Güneyde topografik eğimin olmaması, nehirlerin kendi tortularıyla tıkanmasına neden olmuştur. Bu olay, nehirlerin aniden kıyılarını aşarak kilometrelerce uzakta yeni bir yol açmasına ve tüm şehirlerin susuz kalmasına neden olan nehir yatağı değişimlerine yol açmıştır (Mantellini ve ark., 2024).

Resim 2 Sümer ve Babil Yayılış Alanları



Kaynak: Mertkan F. Tekinalp (2025)

Güney deltası yaşamsal sürdürülebilirliğini yitirince, ağırlık merkezi daha kuzeye, Mezopotamya ovasının boynuna, yani Akkad ve Babil bölgesine kaymıştır (Adams, 1981). Bu hareket bölgedeki insanların doğal sürece karşılık verdikleri stratejik bir topografik kayış kararıdır.

Babil, Dicle ve Fırat nehirlerinin birbirine 40 kilometre mesafede yaklaştığı noktada kurulmuştur. Burada alan kullanımı açısından önemli nokta, arazinin daha yüksek ve eğiminin daha dik olmasıdır. Bu yükseklik, Babil halkına mühendislik kullanarak potansiyel enerjiyi kullanma fırsatı sağlamıştır. Bu sayede artık gelgite bağlı olmayan, yerçekimi ile beslenen büyük ölçekli kanallar inşa edilebilmiştir. Bu dönemde balıksırtı kanal düzeni bulunmuştur. Bu düzen, büyük bir ana kanalın daha yüksek bir rakımda kazıldığı ve daha küçük ikincil ve üçüncül kanalların dik açılarla dallandığı,

son derece planlı bir sistemdir. Bu sayede, daha önce ulaşılamayan geniş iç kesimlerin sulanmasını mümkün olmuştur (Wilkinson ve ark., 2015).

Alan kullanımındaki bu değişim, yönetim sisteminin de değişmesini gerektirmiştir. Kendi küçük setlerini yönetebilen kaplumbağa sırtı kumul köylerinden farklı olarak, Babil kanal sistemi büyük çaplı, koordineli bir işgücü gerektirmiştir. Bu da son derece merkezi bir devletin oluşmasına yol açmıştır. Bu düzen Hammurabi Kanunları içerisinde de açıkça görülmektedir. Bu kanunlar arazi kullanımına ilişkin yasal sorumlulukları açıkça belirterek, setinin bakımını yapmayarak komşusuna sel baskınına neden olan çiftçi, tüm hasarlardan sorumlu tutulmuştur. Böylece su yönetimi, devlet yasalarının konusu haline gelmiştir (Sabir, 2023).

Antik Mezopotamya’da Peyzaj

Mezopotamya’da peyzaj sadece işlevsel değil, aynı zamanda sembolik bir öneme de sahiptir. Peyzaj mimarisi alanında, bu toplumlar ilk yapay arazi şekillerinin yaratıcıları olarak kabul edilmektedir. Teraslı piramitlere benzer büyük yapılar olan, tapınak olarak işlev gören Zigguratlar kutsal topografya olarak doğal dağların bulunmadığı bir coğrafyada, insan yapımı bir dağ formunda inşa edilmiştir. Verimli topraklar ve gökler arasında sembolik bir köprü olmuşlardır. Düz tarım ovasında kilometrelerce öteden görülebilecek şekilde tasarlanmış, şehrin mimari dayanağı olmuştur (Algaze, 2008).

Resim 3 Babil'in Asma Bahçeleri tasviri



Kaynak: Artist's impression of Hanging Gardens of Babylon – URL-2

Bölgede planlı bahçelerin doğuşu ise Yeni Babil döneminde, cennet kavramı ile şekillenmeye başlamıştır. Bunlar, imparatorluğun dört bir yanından gelen egzotik bitkilerle dolu, sulanan parklardır. Doğada benzerine pek rastlanmayan düzenli sıralar halinde ağaçlandırmalar yapılmış olması yani geometri ve düzenin hakimiyeti peyzaj tasarımının da öncü adımlarından biridir. Antik Dünya'nın yedi harikasından biri olan Babil'in Asma Bahçeleri ise, hidrolik mühendisliği ve estetik peyzaj tasarımının nihai sentezini temsil etmekte olup kralın doğal dünya üzerindeki mutlak hakimiyetini gösteren, çok katmanlı, sulanan yeşilliklerle kaplı bir dağ silüetidir. İnsanın doğaya hükmedebilme sınırlarını genişletmiştir (Sabir, 2023). Peyzajın dinamik ve çok boyutlu yapısı ile hem uzamsal hem de zamansal özellikleriyle, doğal ve kültürel

güçlerin sürekli etkileşimi sonucu oluştuğu görülmektedir (Altunbey ve Zeğerek, 2025).

Sonuç

Sümerlerin deltalara uyumundan Babil'in hidrolik mühendisliğine geçiş, insanlık tarihindeki arazi kullanımında temel bir dönüm noktasıdır. Sümerler, gelgit ritimleri sayesinde akıcı, bataklık bir ortamda çalışarak tarım sayesinde medeniyeti geliştirebilmiştir. Ancak Babilliler, mühendislikle araziye yeniden yapılandırarak devletin çevresel sorunlardan insan aklıyla kurtulabileceğini kanıtlamışlardır.

Ancak hiçbir çözüm ebedi değildir. Babil dönemindeki yoğun sulama, uzun yıllar sonunda Sümerlere benzer şekilde güneşi felce uğratan tuzlanmadan kurtulamamıştır. Mezopotamya'nın arazi kullanım tarihi, modern peyzaj mimarları için temel bir ders niteliğindedir. Her mühendislik çözümü, yeni bir çevresel zorluk yaratmaktadır. Peyzajda su ve alan yönetimi asla tamamlanmaz; insan hırsı ile dünyanın doğal akışları arasında sürekli ve değişen bir uzlaşma olarak devam etmektedir.

Kaynakça

Adams, R. M. (1981). *Heartland of cities: Surveys of ancient settlement and land use on the central floodplain of the Euphrates*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Algaze, G. (2008). *Ancient Mesopotamia at the dawn of civilization: The evolution of an urban landscape*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Altaweel, M. (2021). Southern Mesopotamia: Water and the rise of urbanism. *WIREs Water*, 8(1), e1441.

Anastasio, S. (2020). *Building between the two rivers: An introduction to the building archaeology of ancient Mesopotamia*. Oxford, UK: Archaeopress Archaeology.

Giosan, L., & Goodman, R. (2025). Morphodynamic foundations of Sumer. *PLOS ONE*, 20(8).

Heyvaert, V. M., & Baeteman, C. (2010). A multi-proxy reconstruction of the late Holocene evolution of the coastal plain of Lower Mesopotamia. *Quaternary International*, 226(1-2), 48–61.

Mantellini, S., et al. (2024). Development of water management strategies in southern Mesopotamia during the fourth and third millennium B.C.E. *Geoarchaeology*, 39(3), 268–299.

Pournelle, J. R. (2003). *Marshland of cities: Deltaic landscapes and the evolution of early Mesopotamian civilization* (Doctoral dissertation). San Diego, CA: University of California, San Diego.

Sabir, A. (2023). Irrigation system in ancient Mesopotamia. *Athens Journal of History*, 9(4), 325–342.

Schrakamp, I. (2018). Irrigation in 3rd millennium southern Mesopotamia. In J. Berking (Ed.), *Water management in ancient civilizations*. Berlin, Germany: Edition Topoi.

Wilkinson, T. J., Rayne, L., & Jotheri, J. (2015). Hydraulic landscapes in Mesopotamia: The role of human-environment interactions. *Water History*, 7(4), 397–418.

Zeğerek Altunbey, P., & Çalış Zeğerek, E. (2025). Cinematic representations of rural space as cultural discourse: A semiotic approach to the ‘Yusuf Trilogy’. *Visual Studies*.

URL-1-<https://www.thecollector.com/sumerian-inventions-changed-world/> Erişim 2025 Kasım

URL-2-<https://worldscholar.substack.com/p/the-hanging-gardens-of-babylon-is> Erişim 2025 Kasım

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KİRLİLİĞİ VE BALIK ÖLÜMLERİYLE İLİŞKİSİ: EKOSİSTEM TEMELLİ BİR DEĞERLENDİRME

**NERMİN MERVE YALÇINKAYA⁷
MİRAY ETYEMEZ BÜYÜKDEVECİ⁸**

Giriş

Küresel iklim değışikliğı, doğal sistem bütünlüğündeki çevresel tüm dinamikler üzerinde ciddi düzeyde olumsuz etkiler oluşturan bir sorunsaldır (IPCC, 2023). Bu çerçevede, yeryüzündeki su ekosistemlerinin yapısını, işlevini ve bileşenlerini doğrudan ve dolaylı etkilerle tahrip etmektedir (Dudgeon ve ark., 2006; IPCC, 2022; Dudgeon ve Strayer, 2025). Su ekosistemleri; göller, nehirler, sulak alanlar, akarsular, tatlı su rezervuarları ve denizler gibi biyolojik çeşitlilik açısından yüksek öneme sahip habitatları kapsamaktadır (Wetzel, 2001; BM, 2021). Bu sistemlerin küresel iklim koşulları ile doğrudan ilişkili olması nedeniyle, atmosfer koşullarındaki değışimler su kimyası, fiziki parametreler, canlı yaşamı ve ekosistem süreçlerinde büyük dönüşümlere neden

⁷ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0002-0860-1498

⁸ Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü Hastalıklar ABD, Orcid: 0000-0002-8860-0849

olmaktadır (Dahal ve ark., 2025; Nimma ve ark., 2025). Su kirliliği, doğal sistem bütünlüğü çerçevesinde yalnızca su kirliliği olarak ele alınamaz. Su kirliliği, bütüncül perspektifte toprak kirliliğidir, fauna ve flora varlığının duyarlılıklarının artmasıdır, toplum sağlığı için bir tehdittir, biyotopların karakteristik özelliklerinin tahribatıdır, ... (Bağ ve Yalçınkaya, 2023).

Şekil 1’de United States Environmental Protection Agency (EPA) tarafından tespit edilen 1999 ile 2014 yılları arasında Powell Gölü ve Colorado Nehri’ndeki azalmayı gösteren uydu görüntüleri yer almaktadır. Bu görseller, yıllar içinde iklim değişikliği kaynaklı su hacmindeki azalmanın ne derece ciddi bir düzeyde gerçekleştiğini göstermektedir.

Şekil 1. İklim değişikliği kaynaklı su kütlelerindeki değişimler



Kaynak: (EPA, 2025)

Küresel sıcaklık artışları, atmosferik ısının sera gazları tarafından tutulması nedeniyle hem deniz hem de tatlı su sistemlerinde gözlemlenebilir şekilde yükselmiştir (O’Hara ve ark., 2021; Mehanna, 2025). Hava sıcaklığının yükselmesi, su yüzeyinin daha hızlı ısınması üzerinde etkili olmakta ve su sıcaklığı artmakta; böylelikle, özellikle göl ve nehirlerde sıcak suya adaptasyonu zayıf olan türler için yaşamsal bir tehdit meydana gelmektedir. Sıcaklık

artışı; sudaki çözülmüş oksijen kapasitesini azaltmakta; bu azalma ise birçok sucul organizmanın metabolizmasını, solunum sistemini ve hayatta kalma kapasitesini olumsuz etkilemektedir (Pörtner ve Knust, 2007; Diaz ve Rosenberg, 2008). Ayrıca, iklim değişikliğine bağlı olarak termal stratifikasyon artmaktadır. Bu durum göllerin derinliklerinde oksijenin dip katmanlara karışmasını engellemekte ve hipoksik bölgelerin genişlemesine neden olmaktadır. Su dinamiğini etkileyen bu fiziksel değişimler aynı zamanda göl ve nehirlerin karışım süreçlerini, besin döngülerini ve mikrobiyal sezonları da değiştirmektedir (Foley ve ark., 2012; Jane ve ark., 2021).

İklim değişikliği, su kalitesini de doğrudan etkilemekte ve kirlilik süreçlerini şiddetlendirmektedir. Artan hava sıcaklığı, su kaynaklarındaki buharlaşmayı artırarak su miktarını azaltmakta; bu durum ise suyun konsantrasyonunu yükselterek çözülmüş kirlilik maddelerinin yoğunluğunu artırabilmektedir. Yüksek düzeydeki su sıcaklıkları, besin maddesi yüklerini (nitrat, fosfat vb.) etkilemekte; alg ve mikrobiyal faaliyetlerin artmasına neden olmaktadır (Delpa ve ark., 2009; Whitehead ve ark., 2009). Bu durum, özellikle zararlı alg patlamaları (Harmful Algal Blooms, HABs) ile ilişkilidir. İklim değişikliğinin doğrudan etkilediği sıcaklık düzeylerindeki yükselme, besin maddesi yükü ve su akış rejimindeki değişimler, alglerin uygun koşullar altında hızla çoğalmasına yol açmaktadır. HAB'ler, sucul ekosistemlerde toksinler üreterek ve oksijen tüketimini artırarak balıklar ve diğer omurgasızlar için hipoksiye neden olabilmekte ve böylelikle su kalitesini bozmaktadır. Bir diğer etken ise; ağır yağışlar sonucu meydana gelen sellerin toprak erozyonu ve yüzey akışını artırarak daha fazla besin ve patojenin suya taşınmasına neden olmasıdır (Paerl ve Paul, 2012; Michalak ve ark., 2013; Townhill ve ark., 2018).

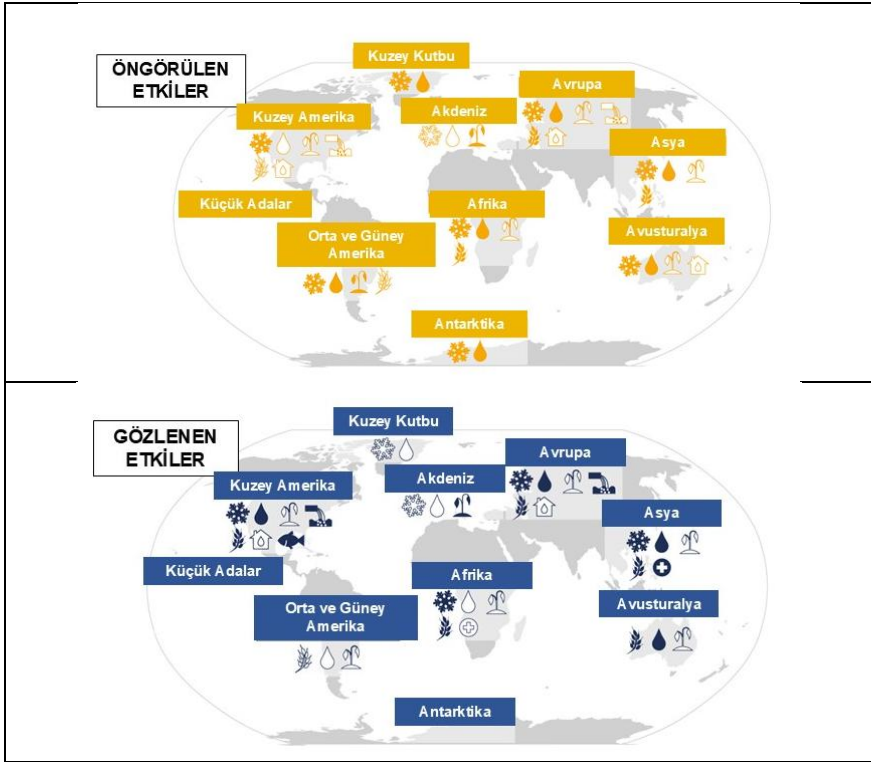
Küresel ısınma kaynaklı artış gösteren karbondioksit (CO₂) miktarı, aynı zamanda okyanusların ve diğer su kütlelerinin kimyasal dengesini de değiştirmektedir. CO₂ suda çözündüğünde karbonik asit oluşmakta ve suyun pH değerini düşmektedir (Calderia ve Wickett, 2003). Deniz asitleşmesi olarak tanımlanan bu süreçte, kabuklu organizmaların, mercanların ve plankton gibi temel besin zinciri unsurlarının kalsiyum karbonat bazlı yapılarının oluşumu güçleşmektedir. Bu durum, biyoçeşitlilik kaybına ve ekosistem yapılarının bozulmasına neden olmaktadır. Asitleşmesi, denizel ekosistemlerin işlevselliği ve dayanıklılığı üzerinde önemli düzeyde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Doney ve ark., 2009; Findlay ve Turley, 2021).

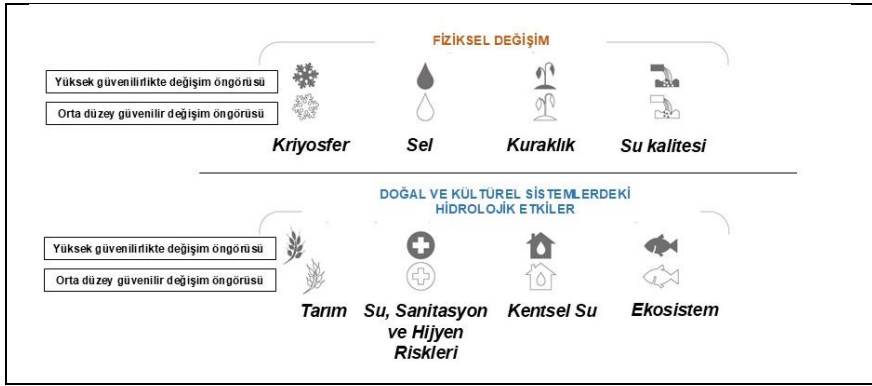
İklim değişikliğinin etkisiyle su sıcaklıkları, tuzluluk, oksijen ve diğer çevresel değişkenlerde meydana gelen değişimler, tür dağılımında önemli bir farklılaşmaya neden olmaktadır (Nimma ve ark., 2025). Soğuk su adaptasyonu olan türler, uygun habitat koşullarının daralması durumunda daha yüksek enlemlere veya derin su bölgelerine göç etmektedir. Bu farklılaşmalar (kaymalar), yerel ekosistem yapılarının yeniden şekillenmesine yol açmakta ve türlerin fizyolojik işlevleri, üreme döngüleri ile beslenme davranışları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Ayrıca, iklim değişikliği bazı türlerin yeni habitatlara yayılmasını teşvik ederek istilacı türlerin ortaya çıkmasını kolaylaştırmakta, bu da yerel türler üzerinde rekabet ve baskı oluşturabilmektedir. Sonuç olarak, bu süreçler ekosistemlerin doğal dengesini bozmakta, biyoçeşitlilikte azalmaya ve besin ağı yapısında bozulmalara yol açmaktadır (Ficke ve ark., 2007; Rahel ve Olden, 2008; Pörtner ve ark., 2014).

İklim değişikliği, yalnızca sıcaklık üzerinde değil, yağış rejimleri ve su döngüsü üzerinde de etkili olmaktadır. Daha şiddetli yağışlar ve sel olayları, su ekosistemlerine ani besin yükü girişine, sediment taşınımına ve erozyona neden olabilmektedir. Uzun süreli

kuraklıklar ise nehir akışlarını ve göl su seviyelerini düşürerek habitat kaybına yol açmaktadır (Döll ve Schmied, 2012; IPCC, 2022). Bu değişiklikler, su kalitesinin, akış rejimlerinin ve su hacminin düzensizleşmesine neden olmakta; ekosistem sağlığı üzerindeki baskıyı artırarak türlerin yok olma riskini yükseltmektedir. Şekil 2’de küresel boyutta öngörülen değişimler görsel olarak sunulmuştur.

Şekil 2. İklim değişikliği kaynaklı fiziksel değişimler





Kaynak: (IPCC, 2022'den düzenlenerek)

İklim değişikliğinin tüm bu etkileri ortak bir çerçevede değerlendirildiğinde, su ekosistemlerindeki işlevselliğin azaldığı görülmektedir. Birçok bilimsel çalışmada vurgulandığı üzere; su ekosistemleri karbon döngüsü, besin döngüsü, biyolojik üretkenlik ve habitat sağlama gibi çevresel faydalar sunmaktadır (Downing ve ark., 2006; Downing, 2010; Raymond ve ark., 2013). Ancak bu faydalar iklim değişikliğinin şiddetlendirdiği termal, kimyasal ve hidrolik değişimler nedeniyle zayıflamaktadır. Örneğin, düşük oksijen seviyeleri ve artan sıcaklıklar besin döngüsünü bozarak mikrobiyal süreçleri değiştirmekte; böylelikle ekosistem üretkenliği ve türler arası etkileşimler olumsuz etkilenmektedir (Middelburg ve Levin, 2009; Keeling ve ark., 2010).

Literatür Bildirişleri

Konu ile ilgili yürütülen farklı araştırmalarda, yer altı ve yer üstü hidrolojik yapının doğal sistem bütünlüğünün önemli bir bileşeni olmasından yola çıkılarak, iklim değişikliği kaynaklı meydana gelen kirliliklerin doğal ve sosyoekonomik yönden ciddi sorunlara neden olduğu sonucuna varılmıştır (Coffey ve ark., 2015; Islam ve ark., 2018; Asresu ve ark., 2025; Bergion ve ark., 2025; Salubi ve ark., 2025).

Asresu ve ark., (2025), iklim değişikliğinin özellikle haliçler ve kıyı bölgeleri niteliğindeki ortamların su kalitesine etkilerini çoklu tehlike (multi-hazard) yaklaşımıyla sistematik olarak inceledikleri çalışmalarında; deniz seviyesindeki yükselme, artan sıcaklık, yağış düzeni değişimleri ve kirleticilerin taşınımı gibi faktörlerin bir araya gelerek su kalitesi üzerinde çok yönlü olumsuz etkiler oluşturduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada iklim kaynaklı fiziksel ve kimyasal değişimlerin özellikle çözünmüş oksijen, besin maddeleri (nitrat ve fosfat) ve kirleticilerin konsantrasyonu üzerindeki etkileri değerlendirildiği görülmektedir. Ayrıca, sosyo-ekonomik sistemler, su yönetimi ve halk sağlığı üzerindeki muhtemel etkiler ve risk faktörleri vurgulanmıştır. Araştırma, gelecekteki etkilerin azaltılması amacıyla adaptasyon stratejileri geliştirilmesi gerektiğini vurgulamakta ve karar vericilere bilimsel temelli öneriler sunmaktadır.

Bergion ve ark. (2025) tarafından yürütülen çalışmada, su kaynaklarındaki patojen taşınımı üzerinde iklim değişikliği ve sosyo-ekonomik gelişmelerin etkileri modellenmiştir. Çalışma alanı olarak, İsveç’teki bir nehir havzası seçilmiş, geleceğe yönelik senaryolar hazırlanarak hem iklimsel değişkenlik (sıcaklık artışı, yağış rejimi değişimi) hem de arazi kullanımı, nüfus artışı gibi sosyo-ekonomik faktörlerin, su kaynaklarına taşınan patojen yükü üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Modelleme kapsamında, farklı iklim senaryoları (SSP-RCP kombinasyonları) altında patojen taşınım yollarının, konsantrasyonlarının ve zamansal dağılımının analiz edildiği görülmektedir. Sonuçlar, iklim değişikliği ve kentleşmenin kümülatif etkilerinin, özellikle yoğun ve şiddetli yağışlar esnasında patojen taşınımını artırarak, su kalitesi ve halk sağlığı açısından ciddi düzeyde riskler oluşturduğunu göstermektedir. Çalışma, entegre su yönetimi politikaları ve ileri düzey arıtma teknolojilerinin geliştirilmesinin önemini

vurgulamakta, karar vericilere önleyici stratejiler konusunda bilimsel bir temel sunmaktadır.

Coffey ve ark. (2015) çalışmalarında, iklim değişikliği kaynaklı arazi kullanım değişim senaryolarının mikrobiyal taşınım üzerindeki etkilerini modellemiştir. Virginia/ABD'deki bir tarımsal havzada yürütülen çalışmada, SWAT modeli kullanılarak farklı iklim senaryoları altında mikrobiyal (özellikle patojen) yüklerin yüzey sularına taşınımı analiz edilmiştir. Bulgular, artan yağış ve arazi kullanımındaki değişimlerin mikrobiyal kirliliği belirgin biçimde artırabileceğini göstermiştir. Çalışma, su kalitesi yönetimi için iklim ve arazi etkileşimini dikkate alan entegre planlama yaklaşımlarının gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Islam ve ark. (2018) tarafından yürütülen çalışmada, gelecekteki iklim değişikliğini sosyo-ekonomik temelli projeksiyonların nehir suyu mikrobiyal kalitesi üzerindeki etkilerini modelleyerek değerlendirmiştir. Araştırmada, Bangladeş'teki bir nehir havzası örnek alınarak, farklı iklim projeksiyonları (RCP) ve sosyo-ekonomik gelişim yolları (SSP) birleştirilmiş, mikrobiyal kirlilik (özellikle fekal koliformlar) düzeyleri modellenmiştir. Modelleme sonuçları, sıcaklık artışı, yoğun yağış olayları ve artan nüfus gibi faktörlerin birlikte, mikrobiyal kontaminasyon riskini önemli ölçüde artırabileceğini göstermiştir. Özellikle yetersiz sanitasyon altyapısı ve hızlı kentleşme gibi sosyo-ekonomik etkenlerin su kalitesi üzerinde belirleyici rol oynadığı vurgulanmıştır. Çalışma, halk sağlığı risklerinin azaltılabilmesi için, iklim uyumlu altyapı yatırımları, ileri düzey atık yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma politikalarının entegre biçimde ele alınması gerektiğini önermektedir. Bu yönüyle çalışmanın, gelişmekte olan ülkelerde karar verme mekanizmalarında yönelik önemli öngörüler sunduğu ifade edilebilir.

Salubi ve ark. (2025) çalışmalarında ılıman iklim bölgelerinde, iklim değişikliği kaynaklı su kirliliği ve oluşan hastalıklar arasındaki ilişkiyi sistematik bir şekilde incelemiştir. Metodolojik süreçte, sıcaklık artışı, değişen yağış rejimleri ve ekstrem hava olaylarının, su kaynaklarında mikrobiyal kontaminasyonu artırarak halk sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturduğu belirlenmiştir. Özellikle sel ve taşkınların, içme suyu sistemlerine patojen girişini kolaylaştırdığı; kuraklık dönemlerinde ise su konsantrasyonunun artarak hastalık riskini yükselttiği saptanmıştır. İncelenen çalışmalar, çocuklar ve yaşlılar gibi hassas grupların bu etkilerden daha fazla etkilendiğini göstermiştir. Çalışmada, halk sağlığını korumak için iklim değişikliğine uyumlu su yönetimi politikaları ve izleme sistemlerinin güçlendirilmesi gerektiğini vurgulanmaktadır.

İklim Değişikliğinin Su Ekosistemleri Üzerindeki Etkileri ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile İlişkisi

İklim değişikliği, küresel ölçekte su ekosistemlerini doğrudan etkileyen temel bir sorunsaldır. Artan sıcaklıklar, değişen yağış rejimleri, deniz seviyesinde yükselme ve ekstrem hava olayları gibi etkiler; göller, nehirler, bataklıklar ve okyanuslara kadar uzanan su ekosistemlerinin yapısını, işlevselliğini ve biyolojik çeşitliliğini tehdit etmektedir. Bu etkiler, sadece çevresel boyutta değil, aynı zamanda toplumsal, ekonomik, sağlık vb. alanlarda ciddi etkiler meydana getirmektedir. Bu doğrultuda, Birleşmiş Milletler (UN) Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG) kapsamında aşağıda verilen hedeflerle doğrudan ilişkilidir:

- *6 Numaralı SDG: Temiz Su ve Sanitasyon*

İklim değişikliğinin, çevresel dinamikler üzerindeki baskısı nedeniyle, toplumların temiz suya erişimini ve sürdürülebilir su yönetimini güçleştirdiği, farklı bilimsel çalışmalarda yer verilen ve kanıtlanan bir sorundur (Mujere ve Moyce, 2017; Salila ve ark., 2020; Radhapyari ve ark., 2021). Bu hedef (SDG 6) ile herkes için

temiz suya erişim koşullarının iyileştirilmesi ve sürdürülebilir su yönetimi amaçlanmaktadır (Çizelge 1). Bilinmektedir ki; su ekosistemleri, özellikle tatlı su kaynakları, sıcaklık artışları ve düzensiz yağışlar nedeniyle azalmakta ve kirlilik düzeyi artmaktadır. Artan sıcaklık, alg patlamalarını etkilemekte; göl ve barajlarda su kalitesinin azalmasına, ani sel olaylarının etkisiyle de mikroorganizmaların su kaynaklarına karışmasına yol açmaktadır (Abalasei ve ark., 2020). Bergion ve ark. (2025), iklim değişikliği ve kentleşme sorunlarına bağlı olarak meydana gelen kümülatif etkilerde, patojen taşınımının ciddi düzeyde arttığını ve bu durumun içme suyu kaynaklarını tehdit ettiğini ifade etmektedir. Bu durum, içme suyu güvenliğini ve sanitasyon altyapısı bileşenleri için bir tehdit unsurudur.

Çizelge 1. SDG 6 kapsamındaki hedefler

<i>Hedef 6.1</i>	<i>Güvenli ve karşılanabilir içme suyu</i>
<i>Hedef 6.2</i>	<i>Açık alanlarda dışkılamanın sona erdirilmesi, sanitasyon ve hijyene erişim sağlanması</i>
<i>Hedef 6.3</i>	<i>Su kalitesi, atık su yönetimi ve güvenli yeniden kullanmanın iyileştirilmesi</i>
<i>Hedef 6.4</i>	<i>Su kullanımında etkinliğin artırılması ve tatlı su arzının güvence altına alınması</i>
<i>Hedef 6.5</i>	<i>Bütünleşik su kaynakları yönetiminin uygulanması</i>
<i>Hedef 6.6</i>	<i>Su ekosistemlerinin korunması ve düzeltilmesi</i>
<i>Hedef 6.A</i>	<i>Gelişmekte olan ülkelere yönelik su ve sanitasyon desteğinin artırılması</i>
<i>Hedef 6.B</i>	<i>Su ve sanitasyon yönetiminde yerel katılımın desteklenmesi</i>

Kaynak: (Küresel Amaçlar, 2025a)

- *13 Numaralı SDG: İklim Eylemi*

Su ekosistemlerinin, iklim değişikliği etkilerine en duyarlı sistemler arasında yer alması nedeniyle, değişimlerin bu sistemler

üzerinde erken dönemlerde gözlemlendiği birçok bilimsel çalışmada ifade edilmektedir (Woodward ve ark., 2010; IPCC, 2022). Bu konuda, sulak alanlarda meydana gelen sıcaklık artışının etkisiyle oluşan tabakalaşmanın, çözünmüş oksijenin azalmasına ve sucul organizmalar için olumsuz yaşam alanlarının hacimsel olarak genişlemesi örnek gösterilebilir. Bu doğrultuda, sucul sistemlerin korunması ve uyum kapasitelerinin artırılması, “İklim Eylemi” Hedefinin “iklimle ilgili tehlikelere ve doğal afetlere karşı dayanıklılığın güçlendirilmesi” alt hedefiyle doğrudan ilişkilidir. Bunun yanı sıra, “İklim Eylemi” Hedefinin (Çizelge 2), 16 numaralı SDG ve 14 numaralı SDG ile bağlantılı olması nedeniyle, 13 numaralı SDG kapsamında alınacak önlemler (doğa temelli çözümler, karbon azaltımı, erken uyarı sistemleri vb.) tatlı su ve deniz ekosistemlerinin sürdürülebilirliğinde etkili olacaktır. 13 numaralı SDG, bu kapsamda iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik acil önlemleri teşvik etmektedir. Bu kapsamda yürütülen çalışmaların, sucul ekosistemlerin karşı karşıya olduğu iklim temelli risklere karşı küresel ölçekte önlem alınmasını sağlayarak bu sistemlerin uzun vadeli sağlığını güvence altına almayı hedeflediği görülmektedir.

Çizelge 2. SDG 13 kapsamındaki hedefler

<i>Hedef 13.1</i>	<i>İklimle ilgili afetlere karşı dayanıklılık ve uyum kapasitesinin güçlendirilmesi</i>
<i>Hedef 13.2</i>	<i>İklim değişikliğiyle ilgili önlemlerin politika ve planlara entegre edilmesi</i>
<i>Hedef 13.3</i>	<i>İklim değişikliğiyle mücadele için bilgi ve kapasitenin geliştirilmesi</i>
<i>Hedef 13.A</i>	<i>BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin uygulanması</i>
<i>Hedef 13.B</i>	<i>İklim değişikliği konusunda planlama ve yönetim kapasitesini artıracak mekanizmaların teşvik edilmesi</i>

Kaynak: (Küresel Amaçlar, 2025b)

- *14 Numaralı SDG: Sudaki Yaşam*

İklim değışikliğinin denizel ekosistemler üzerindeki etkileri, özellikle sıcaklık artışları ve atmosferik CO₂ seviyelerindeki yükselmenin neden olduğu okyanus asitlenmesi etkisiyle daha belirgin bir düzeye ulaşmıştır. Deniz ısı dalgalarının sıklığı ve şiddetindeki artış, hipoksiye yol açarak birçok denizel türün stres yaşamasına neden olmaktadır. Bu süreçlerden en çok etkilenen sistemlerden biri, yüksek ekolojik ve ekonomik değere sahip mercan resifleridir. Mercanlar, termal stres koşullarında simbiyotik alglerini (zooxanthellae) kaybederek yoğun beyazlama sürecine girerler; bu durum, mercanların hastalıklara karşı duyarlılığını artırmakta ve uzun vadede kitlesel ölümle sonuçlanmaktadır. Bu nedenle, mercan resifleri iklim değışikliğine karşı oldukça hassas sistemler olup, bu değışimlerin erken göstergeleri olarak değerlendirilmektedir (IPCC, 2022; NOAA, 2023). 14 numaralı SDG (Çizelge 3), bu kapsamda deniz ve okyanus ekosistemlerinin korunmasını temel amaç olarak benimsemektedir.

IPCC (2022) verilerine göre, 1,5°C'lik bir sıcaklık artışının dahi mercanların %70-90 oranında popülasyonunda risk unsuru oluşturduğu bilinmektedir. Bu durum, yalnızca ekosistem sağlığını değil, ekosistem hizmetleri boyutunda sağlanan ekonomik olanaklarla doğrudan ilişkili sektörleri (balıkçılık, turizm vb.) de doğrudan etkilemektedir. Bu etkiler “Sudaki Yaşam” hedefinin koruma ve sürdürülebilir kullanım odağı ile doğrudan ilişkilidir.

Çizelge 3. SDG 14 kapsamındaki hedefler

<i>Hedef 14.1.</i>	<i>Deniz kirliliğinin azaltılması</i>
<i>Hedef 14.2</i>	<i>Ekosistemlerin korunması ve gözetilmesi</i>
<i>Hedef 14.3</i>	<i>Okyanus asitlenmesinin azaltılması</i>
<i>Hedef 14.4</i>	<i>Sürdürülebilir balıkçılık</i>
<i>Hedef 14.5</i>	<i>Kıyı ve deniz alanlarının korunması</i>
<i>Hedef 14.6</i>	<i>Aşırı avlanmaya kâkı sağlayan teşviklerin kaldırılması</i>
<i>Hedef 14.7</i>	<i>Deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımından elde edilen ekonomik faydaların artırılması</i>
<i>Hedef 14.A</i>	<i>Okyanus sağlığına yönelik bilimsel bilgi, araştırma ve teknolojinin artırılması</i>
<i>Hedef 14.A</i>	<i>Küçük ölçekli balıkçıların desteklenmesi</i>
<i>Hedef 14.A</i>	<i>Uluslararası deniz hukukunun uygulanması ve yürütmesi</i>

Kaynak: (Küresel Amaçlar, 2025c)

- **15 Numaralı SDG: Karasal Yaşam**

Bilindiği üzere, karasal ve sucul ekosistemler, doğal sistem bütünlüğünde birbiriyle ilişkili bir yapıdadır. Ormanlar, sulak alanlar ve havzalar arasında doğrudan besin ve su döngüleri gerçekleşmektedir. Toprak erozyonu, tarım girdileri ve atıklar, sucul sistemleri etkileyerek kara ekosistem hizmetleri üzerinde risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, “Karasal Yaşam” hedefi (Çizelge 4), ekosistemler arası bütünsel bir koruma yaklaşımını gözetmeye yönelik çalışmalar içermektedir. Bununla beraber, 1900lu yıllardan bu yana, küresel ölçekte sulak alanların yaklaşık %70’inin yok olduğu bilinmekte (Ramsar, 2018), bu kayıplar; kuşlar, amfibiler, balıklar ve suya bağımlı türlerin yok oluşunu hızlandırmaktadır. “Karasal Yaşam” karasal ve tatlı su ekosistemlerinin sürdürülebilir kullanımını ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını hedeflemektedir. Ancak, belirtilen kayıplar biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik hedefleri belirli ölçüde engellemektedir.

Coffey ve ark. (2015), gelecekteki arazi kullanımı değişiklikleri ve iklim değişikliğinin birleşik etkilerinin mikrobiyal kirliliği artırabileceğini ve bunun tatlı su ekosistemlerini biyolojik açıdan tehdit ettiğini belirtmektedir. Bu durum, tatlı su ekosistemlerinin koruma altına alınmasının önceliğine vurgu yapmaktadır.

Çizelge 4. SDG 15 kapsamındaki hedefler

<i>Hedef 15.1.</i>	<i>Karasal ve tatlısu ekosistemlerinin korunması ve düzeltilmesi</i>
<i>Hedef 15.2</i>	<i>Ormansızlaşmanın durdurulması ve bozulmuş ormanların eski haline döndürülmesi</i>
<i>Hedef 15.3</i>	<i>Çölleşmenin durdurulması ve bozulmuş toprakların eski haline döndürülmesi</i>
<i>Hedef 15.4</i>	<i>Dağ ekosistemlerinin korunmasının sağlanması</i>
<i>Hedef 15.5</i>	<i>Biyoçeşitliliğin ve doğal habitatların korunması</i>
<i>Hedef 15.6</i>	<i>Genetik kaynaklara erişimin ve faydanın adil paylaşımının teşvik edilmesi</i>
<i>Hedef 15.7</i>	<i>Korunan türlerin yasa dışı avlanmasının ve kaçakçılığın ortadan kaldırılması</i>
<i>Hedef 15.8</i>	<i>Karasal ve su ekosistemlerinde istilacı yabancı türlerin önlenmesi</i>
<i>Hedef 15.9</i>	<i>Ekosistem ve biyoçeşitliliğin idari planlama süreçlerine entegre edilmesi</i>
<i>Hedef 15.A</i>	<i>Ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı için finansal kaynakların artırılması</i>
<i>Hedef 15.B</i>	<i>Sürdürülebilir orman yönetiminin finanse edilmesi ve teşvik edilmesi</i>
<i>Hedef 15.C</i>	<i>Küresel yasa dışı avlanma ve kaçakçılığıyla mücadele edilmesi</i>

Kaynak: (Küresel Amaçlar, 2025d)

- **3 Numaralı SDG: Sağlık ve Kaliteli Yaşam**

Su ekosistemlerindeki bozunumlar, halk sağlığı üzerinde doğrudan etkiler oluşturmaktadır. Tatlı su ekosistemleri, salt ekolojik işlevler değil, insan sağlığına yönelik sağladığı hizmetler açısından

da oldukça önemlidir. Bu kapsamda, temiz içme suyu, sanitasyon, tarımsal faaliyetlerdeki kullanım vb. gösterilebilir. Ekosistem tahribatları, (kirlilik, sıcaklık artışı, akış rejimi değişimi vb.), sağlanan hizmetleri zayıflatmakta ve patojen yayılımını artırmaktadır. Bu çerçevede, su kaynaklı hastalıkların (kolera, leptospiroz, Salmonella, vb.) yayılması da iklim değişikliğiyle doğrudan ilişkilidir.

İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri, özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ve kırılgan bölgelerde daha belirgin görülmektedir. Yetersiz altyapı, güvenli suya erişim sorunları ve yetersiz sağlık sistemleri, iklimle ilişkili su kaynaklı hastalıkların görülme sıklığını artırmaktadır. Bu durum, iklim adaletsizliği kavramı ile de ilişkilendirilmektedir (Salubi ve ark., 2025).

Islam ve ark. (2018), artan yağış ve yetersiz sanitasyon koşullarının etkisiyle, mikrobiyal kirliliğin ciddi düzeyde artmasıyla, gelişmekte olan ülkelerin halk sağlığı risklerinin de arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, “Sağlık ve Kaliteli Yaşam” hedefinin (Çizelge 5) doğrudan ya da dolaylı olarak su dinamiği ile ilişkili farklı sorunların, su kirliliği/yetersizliği temelli hastalıkların azaltılması ve sağlıklı yaşam hedeflerine ulaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Çizelge 5. SDG 3 kapsamındaki ilişkili hedefler

<i>Hedef 3.1.</i>	<i>Anne ölümlerinin azaltılması</i>
<i>Hedef 3.2</i>	<i>5 yaş altında önlenebilir tüm ölümlerin sona erdirilmesi</i>
<i>Hedef 3.3</i>	<i>Bulaşıcı hastalıklarla mücadele</i>
<i>Hedef 3.8</i>	<i>Evrensel sağlık güvencesine ulaşılması</i>
<i>Hedef 3.9</i>	<i>Tehlikeli kimyasallardan ve kirlilikten kaynaklanan ölümlerin ve hastalıkların azaltılması</i>
<i>Hedef 3.D</i>	<i>Küresel sağlık riskleri için erken uyarı sistemlerinin iyileştirilmesi</i>

Kaynak: (Küresel Amaçlar, 2025e)

Balık Sağlığı ve Popülasyonları Üzerindeki Etkiler

Su ürünleri yetiştiriciliği, üretimini önemli ölçüde genişletmeye devam ederek küresel ölçekte en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü haline gelmiştir. Ancak su ürünleri üretim sektörü, akuakültür faaliyetleri için gerekli çevresel koşulları olumsuz yönde etkileyen iklim değişikliği nedeniyle giderek artan zorluklarla karşı karşıyadır. Sektörün küresel gıda güvenliği, beslenme ve geçim kaynaklarına sağladığı katkı göz önünde bulundurulduğunda, iklim değişikliğinin yetiştiricilik üzerindeki etkileri bilimsel düzeyde artan ilgiyi beraberinde getirmiştir.

İklim değişikliğine bağlı olarak yetiştiricilik sektörünün üretim ve sürdürülebilirliğini tehdit eden unsurların sıcaklık artışı, okyanus asitlenmesi, hastalıklar ve zararlı alg patlamaları, yağış rejimlerindeki değişiklikler, deniz seviyesinin yükselmesi, deniz yüzeyi tuzluluğundaki değişiklikler ve şiddetli iklim olayları olduğu bildirilmiştir (Handisyde ve ark., 2006; Brander, 2007; Ficke ve ark., 2007; Barange ve ark., 2018). Bu unsurlar, diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi yetiştiricilik sektöründe de zaman, mekân ve ölçek bakımından farklı etkiler yaratmakta ve balık popülasyonlarını farklı yaşam evrelerinde etkilemektedir (De Silva ve Soto, 2009).

İklim değişikliği, günümüzde küresel ölçekte karşılaşılan en önemli çevresel tehdit olup, tropik bölgelerden kutuplara kadar uzanan uzun süreli ekolojik değişimlere yol açmaktadır. Bu değişimin en belirgin ve etkili sonucu olan küresel ısınma, hem ekonomik hem de sosyal ve çevresel boyutlarıyla tüm birincil üretim sektörlerini, özellikle de su ürünleri yetiştiriciliğini etkilemektedir (Blanchet ve ark., 2019; Abbass ve ark., 2022). Küresel ısınma; hava ve deniz yüzeyi sıcaklıklarını artırmakta, su sıcaklıklarının ise 2100 yılına kadar 1°C ile 4°C arasında artış göstermesi beklenmektedir (IPCC, 2014). Sıcaklığın, sucul canlıların büyüme ve üreme performansında kritik

bir rol oynadığı dikkate alındığında, su sıcaklıklarındaki artışın, halihazırda yetiştirilen türlerin optimal sıcaklık aralıklarının aşılması yoluyla, ılıman bölgelerdeki yetiştiricilik uygulamalarını önemli ölçüde etkilemesi olasıdır (Barange ve ark., 2018). Su ürünleri yetiştiriciliğinde görülen farklı tipte patojenlerin neden olduğu bakteriyel, paraziter, viral ve fungal hastalıklar, değişen termal rejimlerden kaçınılmaz olarak etkilenmekte, ancak bu etkilerin yönü ve büyüklüğü büyük ölçüde öngörülemez bir nitelik taşımaktadır. Artan sıcaklıkların balık hastalıkları üzerindeki net etkisi henüz tam olarak ortaya konmamıştır. Ancak daha yüksek sıcaklıkların, birçok balık ve kabuklu türünde belirli patojenlerin çoğalma hızını, virülansını artırdığı, yaşam döngüsü süresini ve bulaşma kapasitesini hızlandırma potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir (Marcogliese, 2008). Buna ek olarak, yetiştirilen sucul türlerde strese ve bağışıklığın baskılanmasına bağlı olarak azalan direnç hastalıkların daha hızlı yayılmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, kültür balıklarında farklı patojen türlerinin neden olduğu hastalıklara ilişkin sorunların, değişen termal rejimle birlikte şiddetleneceği ve daha sıcak koşulların epizootik hastalıkların ortaya çıkışını kolaylaştırabileceği öne sürülmüştür (Gubbins ve ark., 2013). Örneğin; *Aeromonas salmonicida* (Aeromonadaceae), gram-negatif bir balık patojeni olup başta salmonidler olmak üzere birçok yetiştiricilik türünde görülen furunkülozisin etiyolojik etkenidir. Gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğinde salgınların genellikle yaz aylarında artan sıcaklıklarla ilişkili stres dönemlerinde (20°C civarı) görüldüğü bildirilmektedir (Pedersen ve ark., 2008). Benzer epizootik vakalar, sıcak dönemlerde Finlandiya'daki somon yetiştiricilik tesislerinde de gözlenmiştir (Rintamaki ve Valtonen, 1991). Bu nedenle, küresel ısınmanın Avrupa'da yetiştirilen salmonidlerde furunkülozis salgınlarının görülme sıklığını artırma olasılığı bulunmaktadır. Combe ve ark., (2023) tarafından yapılan çalışmada, küresel ısınmanın yetiştirilen sucul canlılarda viral

enfeksiyonlara bağlı mortalite üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bir meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, artan sıcaklık ile viral virülans arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Su sıcaklığındaki 1°C'lik artışın; Ostreid herpesvirus (OsHV-1) ile enfekte istiridyelerde %1,47–8,33, cyprinid herpesvirus 3 (CyHV-3) ile enfekte sazanlarda %2,55–6,98 ve Betanodavirus (NVV) ile enfekte balıklarda %2,18–5,37 oranında mortalite artışına yol açtığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, küresel ısınmanın su ürünleri yetiştiriciliğinde viral hastalık salgınları için önemli bir risk oluşturabileceğini ve bunun küresel gıda güvenliğini olumsuz yönde etkileyebileceğini ileri srmştir. Karvonen ve ark., (2010) tarafından yapılan diğer çalışmada ise 1986–2006 yılları arasında Kuzey Finlandiya'daki iki balık iftliğinde artan sıcaklıklarla ilişkili bakteriyel ve paraziter enfeksiyonların görüldüğü çoklu patojen veri setleri analiz edilmiştir. Çalışmanın ilk bulgusu, her iki çiftlikte yıllık ortalama su sıcaklığının çalışma döneminde anlamlı biçimde arttığını ve bu artışın en belirgin şekilde yaz sonu (Temmuz–Eylül) döneminde gerçekleştiğini göstermektedir. İkinci olarak, enfeksiyon prevalansının sıcaklıkla birlikte arttığı belirlenmiştir. İlginç biçimde, bu eğilim bazı hastalıklarda (*Ichthyophthirius multifiliis*, *Flavobacterium columnare*) görülürken, bazı hastalıklarda ters yönde gözlenmiş (*Ichthyobodo necator*) veya tamamen etkisiz kalmıştır (*Chilodonella spp.*). Araştırmacılar, artan su sıcaklıklarının hastalıkları etkilediğini, ancak bu etkinin şiddeti ve yönünün her hastalığın özelliklerine ve bölgesel evre koşullarına göre değiştiğini vurgulamıştır.

İklim değişikliğine bağlı çevresel koşulların değişimi ile ilişkili zararlı alg patlamaları, su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel sürdürülebilirliğini tehdit eden bir diğer önemli faktördür. Flagellat ve dinoflagellat gruplarına ait bazı zararlı alg türlerin, balık ve kabuklularda strese veya ölümlere yol açabilecek toksik bileşenler taşıdığı bildirilmiştir (Gubbins ve ark., 2013; Basti ve ark., 2019).

Nitekim Şili’de yetiştiricilik sektöründe kaydedilen en büyük toplu balık kaybı, *Pseudochattonella cf. verruculosa* ve *Alexandrium catenella* türlerinin yayılımıyla ilişkilendirilmiş olup, bu olayın su kolonu tabakalaşmasındaki iklim kaynaklı değişimlerle bağlantılı olduğu rapor edilmiştir (Trainer ve ark., 2019). Ayrıca, bazı çalışmalar zararlı alg patlamaları sonucu çift kabuklu yumuşakçaların çeşitli organlarında inflamasyon, atrofi ve nekroz gibi patolojik bulgular olabileceğini bildirmiştir (Basti ve ark., 2011; Hégaret ve ark., 2012). Roberts ve ark., (2019) tarafından yapılan çalışmada, Güney Avustralya kıyılarında meydana gelen balık ölümü olayı, ağırlıklı olarak ılıman kuşak, sığ sularda yaşayan bentik türleri etkilemiş; özellikle *Thamnaconus degeni* türünün yüksek bolluğu ($627 \text{ birey ha}^{-1}$) ve küçük vücut yapısının termal tolerans sınırlarına duyarlılığı nedeniyle mortalite oranlarında baskın tür olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Dalış gözlemleri ve sualtı videoları, popülasyonun tamamının etkilenmediğini; ölüm oranlarının sınırlı ve seçici olduğunu göstermiştir. Sağlıklı sürülerin varlığını koruduğu, yalnızca küçük bir grubun anormal davranışlar (yan yatma, kontrolsüz hareket, yüzme bozukluğu) sergilediği bildirilmiştir. Ölen veya ölmeye yakın bireylerde görülen kanamalı solungaç yapısı, denizel ısı dalgası ile birlikte *Chaetoceros coarctatus* gibi aşındırıcı yapıda setalı diyatomların solungaç epiteline zarar vermesi ve bu hasarın ikincil bakteriyel enfeksiyonlara zemin hazırlamasıyla ilişkilendirilmiştir.

Şekil 3. 2013 yılında Güney Avustralya kıyılarında gerçekleşen balık ölümlerine ait saha gözlemleri

	(A) Port Noarlunga kıyısında kıyıya vuran <i>Thamnaconus degeni</i> bireyleri, mortalitenin özellikle kıyısal ve sığ sularda belirginleştiğini göstermektedir.
	(B) Aynı döneme ait sualtı görüntülerinde ise aynı türün sağlıklı bireylerden oluşan yoğun sürüler hâlinde yaşam faaliyetlerini sürdürdüğü tespit edilmiştir.

Kaynak: (Roberts ve ark., 2019)

Sonuç olarak, sıcaklık balıklarda bağışıklık yanıtını yönlendiren temel belirleyici faktördür. Termal optimumun dışındaki sıcaklıklar, bağışıklık yanıtını; immün bileşenlerin sıcaklığa duyarlılığı sonucu doğrudan ya da artan stres yanıtı ve mikrobiyomda meydana gelen olumsuz değişiklikler aracılığıyla dolaylı olarak baskılayabilmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğine bağlı akut ve kronik sıcaklık değişimleri, balıklarda bağışıklık düzensizliklerine ve enfeksiyonlara karşı duyarlılığın artmasına yol

açabilir. Aşırı sıcaklık olaylarının, geniş sıcaklık toleransına sahip türlerle kıyasla, dar tolerans aralığına sahip türler üzerinde daha güçlü etkilere sahip olması beklenmektedir. Değişen sıcaklıkların etkileri; balık türüne, ekotipe, yaşam evresine ve enfeksiyona neden olan patojene bağlı olarak değişkenlik gösterecektir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, su ekosistemlerinin iklim değişimi etkilerine karşı duyarlı olmasının yanı sıra, bu etkilerin azaltılmasında önemli bir rol oynayabileceğine dayanılarak hazırlanmıştır. Bilinmektedir ki; su ekosistemlerinin korunması salt çevresel temelli değil, aynı zamanda küresel sürdürülebilirlik politikalarının odağında yer alan kritik bir önceliktedir.

Çalışma kapsamında kuramsal çerçevesi ifade edildiği üzere; su ekosistemleri biyolojik ve fiziksel bileşenlerden oluşan yapılardır. iklimsel değişkenlere duyarlı olmaları nedeniyle, iklim değişikliğinin erken dönemde gözlemlenebildiği biyofiziksel göstergeler olarak kabul edilmektedir. Artan küresel sıcaklık, değişen yağış düzenleri, yükselen deniz seviyeleri ve artan ekstrem hava olayları, su ekosistemlerinin doğal düzenlerini ve süreçlerini tahrip etmekte, biyoçeşitlilik kayıplarını hızlandırmakta, su kalitesini bozmakta ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği üzerinde risk oluşturmaktadır.

Balık popülasyonu ele alındığında, sıcaklık faktörünün balıklarda bağışıklık yanıtını yönlendirmesi, iklim değişikliğinin denizel ekosistemlerde balık popülasyonu üzerindeki etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. İklim değişikliğine bağlı akut ve kronik sıcaklık değişimleri, balıklarda bağışıklık düzensizliklerine ve enfeksiyonlara karşı duyarlılığın artmasına yol açabilmektedir. Ekstrem sıcaklık artışlarının, geniş sıcaklık toleransına sahip türlerle kıyasla, dar tolerans aralığına sahip türler üzerinde daha güçlü etkilere sahip olması beklenmektedir. Değişen sıcaklıkların etkileri;

balık türüne, ekotipe, yaşam evresine ve enfeksiyona neden olan patojene bağılı olarak değişkenlik gösterecektir.

İklim değişikliği etkisiyle, su ekosistemlerinde yaşanan biyoçeşitlilik kayıpları, yalnızca ekolojik işlevlerin tahribatına değil, aynı zamanda toplumların sosyoekonomik yapılarına yönelik de ciddi tehditler içermektedir. İçme suyu temini, tarımsal sulama, balıkçılık ve rekreasyon gibi kültürel yaşamı doğrudan etkileyen faaliyetler, su ekosistemlerinin sağlıklı işlevselliği ile mümkündür. İklim değişikliği sürecinde temiz suya erişim günden güne karmaşık bir hale gelmekte; su kaynaklarının kalitesi ise düşmektedir. Bu durumun su kaynaklı hastalıkların yayılımını artırdığı, sanitasyon altyapıları üzerinde ek baskılar oluşturduğu ve halk sağlığı risklerini artırdığı görölmektedir. Özellikle kırılğan ve altyapı açısından yetersiz bölgelerde, bu riskler daha derin toplumsal eşitimsizliklere dönüşme potansiyeli taşımaktadır.

İklim değişikliğinin sucul sistemler üzerindeki etkileri, çalışma kapsamında verildiği üzere, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu hedeflerin başarısı, küresel ölçekte iklim değişikliğinin etkilerini kontrol altına almak ve su ekosistemlerini korumak için alınacak önlemlere bağlıdır. Bu doğrultuda, iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak politika ve uygulamaların geliştirilmesi, yalnızca çevresel bir öncelik değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin bir gerekliliğidir.

Su ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimi, yalnızca çevresel kurumların sorumluluğu değil; tarım, sağlık, enerji, altyapı ve su hizmetleri gibi pek çok sektörün ortak çabasıyla gerçekteştirilebilecek çok disiplinli bir süreçtir. Bu alanda yapılacak çalışmaların temel hedefi, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek, biyoçeşitliliği korumak, suyun kalitesini ve miktarını sürdürülebilir hale getirmek olmalıdır. Bu özveri, aynı zamanda toplum sağlığını korumak, ekonomik faaliyetlerin sürekliliğini

sağlamak ve gelecek nesiller için yaşanabilir bir çevre bırakmak açısından kritik bir öneme sahiptir.

Sonuç olarak, su ekosistemlerinin korunması ve iklim değişikliğine uyum kapasitelerinin artırılması, sadece çevresel temelli bir konu olmanın ötesinde; küresel sürdürülebilirlik politikalarının merkezinde yer alan kritik bir önceliğe sahiptir. Bu nedenle, araştırma odaklı bilimsel çalışmaların yanı sıra karar verme mekanizmasında yer alan karar üreticilerin ve karar vericilerin, sivil toplum kuruluşlarının ve uluslararası koordinasyonların da bu süreçte aktif rol alması, etkinlik sağlamak adına gereklidir.

Su kirliliği, doğal sistem bütünlüğü çerçevesinde yalnızca su kirliliği olarak ele alınamaz. Su kirliliği, bütüncül perspektifte toprak kirliliğidir, fauna ve flora varlığının duyarlılıklarının artmasıdır, toplum sağlığı için bir tehdittir, biyotopların karakteristik özelliklerinin tahribatıdır, vb. Sucul ekosistemlerin sağlığı ve sürdürülebilirliği ise, küresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada temel bir aktördür. Bu nedenle, çevresel dinamiklere yönelik kullanım dengesinin gözetilmesi ve kültürel baskıların önlenmesi, özel önlemler alınması gereken ve yasal yaptırımlara tabi tutulması gereken önem ve önceliğe sahiptir. Bu hedefe ulaşmak için gerekli bütüncül, disiplinler arası ve uzun vadeli stratejilerin (yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte) benimsenmesi gerekmektedir.

Kaynakça

Abalasei, M. E., Toma, D., Dorus, M., & Teodosiu, C. (2025). The Impact of Climate Change on Water Quality: A Critical Analysis. *Water*, 17(21), 3108.

Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental science and pollution research*, 29(28), 42539-42559.

Asresu, A. T., Furlan, E., Horneman, F., Zennaro, F., Nguyen, N. D., Torresan, S., & Marcomini, A. (2025). A systematic review of climate change impacts on water quality in transitional environments from a multi-hazard perspective. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 109194.

Bağ, F., Yalçinkaya, N.M. (2023). Çevre Koruma Prensipleri Kapsamında Doğal Sistem Bütünlüğüne Yönelik Etkilerin İncelenmesi: Ergene Nehri ve Yakın Çevresi. Mimarlık, Planlama & Tasarım Alanında Gelişmeler (Ed. F., Aslan), Platanus Publishing, Ankara.

Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M. C., Cochrane, K. L., Funge-Smith, S., & Poulain, F. (2018). Impacts of climate change on fisheries and aquaculture. *United Nations' Food and Agriculture Organization*, 12(4), 628-635.

Basti, L., Endo, M., & Segawa, S. (2011). Physiological, pathological, and defense alterations in Manila clams (short-neck clams), *Ruditapes philippinarum*, induced by *Heterocapsa circularisquama*. *J. Shellfish Res.* 30, 829–844.

Basti, L., Nagai, K., Segawa, S., Tanaka, Y., Toshiyuki Suzuki, T., & Nagai, S. (2019). Harmful algal blooms and shellfish

aquaculture in changing environment. *Bull. Jpn. Fish. Res. Educ. Agen.* 49, 73–79.

Bergion, V., Sokolova, E., Samuelsson, A., Östberg, E., & Bondelind, M. (2025). Modelling the combined impacts of climate change and socio-economic development on waterborne pathogen transport. *Water Research*, 123802.

BM. (2021). The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water. UNESCO, Paris, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375724>, (Erişim tarihi: 15.12.2025).

Blanchet, M. A., Primicerio, R., Smalås, A., Arias-Hansen, J., & Aschan, M. (2019). How vulnerable is the European seafood production to climate warming?. *Fisheries Research*, 209, 251-258.

Brander, K.M. (2007). Global fish production and climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 19709–19714.

Caldeira, K., & Wickett, M. E. (2003). Anthropogenic carbon and ocean pH. *Nature*, 425(6956), 365-365.

Combe, M., Reverter, M., Caruso, D., Pepey, E., & Gozlan, R. E. (2023). Impact of global warming on the severity of viral diseases: a potentially alarming threat to sustainable aquaculture worldwide. *Microorganisms*, 11(4), 1049.

Coffey, R., Benham, B., Kline, K., Leigh Wolfe, M., & Cummins, E. (2015). Modeling the impacts of climate change and future land use variation on microbial transport. *Journal of Water and Climate Change*, 6(3), 449-471.

Dahal, D., Bhattarai, N., Silwal, A., Shrestha, S., Shrestha, B., Poudel, B., & Kalra, A. (2025). A Review on Climate Change Impacts on Freshwater Systems and Ecosystem Resilience. *Water*, 17(21), 3052.

Delpla, I., Jung, A. V., Baures, E., Clement, M., & Thomas, O. (2009). Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production. *Environment international*, 35(8), 1225-1233.

De Silva, S. S., & Soto, D. (2009). "Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation," in Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture: Overview of Current Scientific Knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530, (Eds.), K. Cochrane, C. De Young, D. Soto, & T. Bahri (Rome: FAO), 151–212.

Diaz, R. J., Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science*. 321(5891), 926-9.

Doney, S. C., Fabry, V. J., Feely, R. A., & Kleypas, J. A. (2009). Ocean acidification: the other CO₂ problem. *Annual review of marine science*, 1(1), 169-192.

Downing, J. A. (2010). "Emerging global role of small lakes and ponds: little things mean a lot." *Limnetica*, 29(1), 9–24.

Downing, J. A., Prairie, Y. T., Cole, J. J., Duarte, C. M., Tranvik, L. J., Striegl, R. G., & Middelburg, J. J. (2006). The global abundance and size distribution of lakes, ponds, and impoundments. *Limnology and oceanography*, 51(5), 2388-2397.

Döll, P., & Schmied, H. M. (2012). "How is the impact of climate change on river flow regimes related to the impact on mean annual runoff? A global-scale analysis." *Environmental Research Letters*, 7(1), 014037.

Dudgeon, D. (2019). Multiple threats imperil freshwater biodiversity in the Anthropocene. *Current Biology*, 29(19), R960-R967.

Dudgeon, D., & Strayer, D. L. (2025). Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: what are the prospects?. *Biological Reviews*, 100(1), 205-226.

Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J., Lévêque, C., & Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological reviews*, 81(2), 163-182.

EPA, 2025. Climate Impacts on Water Resources.

Ficke, A. D., Myrick, C.A. & Hansen, L.J. (2007) Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. *Rev Fish Biol Fisheries* 17, 581–613.

Findlay, H. S., & Turley, C. (2021). Ocean acidification and climate change. In *Climate change* (pp. 251-279). Elsevier.

Foley, B., Jones, I. D., Maberly, S. C., & Rippey, B. (2012). Long-term changes in oxygen depletion in a small temperate lake: effects of climate change and eutrophication. *Freshwater Biology*, 57(2), 278-289.

Gubbins, M., Bricknell, I. and Service, M. (2013) Impacts of Climate Change on Aquaculture. *MCCIP Science Review*, 318–327.

Handisyde, N., Telfer, T. C., & Ross, L. G. (2017). Vulnerability of aquaculture related livelihoods to changing climate at the global scale. *Fish Fish*. 18, 466–488.

Hégaret, H., Brokordt, K. B., Gaymer, C. F., Lohrmann, K. B., García, C., & Varela, D. (2012). Effects of the toxic dinoflagellate *Alexandrium catenella* on histopathological and escape responses of the Northern scallop *Argopecten purpuratus*. *Harmful Algae* 18, 74–83.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the 5th assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, pp. 151.

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland.

Islam, M. M., Iqbal, M. S., Leemans, R., & Hofstra, N. (2018). Modelling the impact of future socio-economic and climate change scenarios on river microbial water quality. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 221(2), 283-292.

Jane, S. F., Hansen, G. J., Kraemer, B. M., Leavitt, P. R., Mincer, J. L., North, R. L., & Rose, K. C. (2021). Widespread deoxygenation of temperate lakes. *Nature*, 594(7861), 66-70.

Karvonen, A., Rintamäki, P., Jokela, J., & Valtonen, E. T. (2010). Increasing water temperature and disease risks in aquatic systems: climate change increases the risk of some, but not all, diseases. *International journal for parasitology*, 40(13), 1483-1488.

Keeling, R. F., Körtzinger, A., & Gruber, N. (2010). Ocean deoxygenation in a warming world. *Annual review of marine science*, 2(1), 199-229.

Küresel Amaçlar, 2025a. Temiz Su ve Sanitasyon, <https://www.kureselamaclar.org/amaclar/temiz-su-ve-sanitasyon/>, (Erişim tarihi: 12.12.2025).

Küresel Amaçlar, 2025b. İklim Eylemi, <https://www.kureselamaclar.org/amaclar/iklim-eylemi/>, (Erişim tarihi: 12.12.2025).

Küresel Amaçlar, 2025c. Sudaki Yaşam, <https://www.kureselamaclar.org/amaclar/sudaki-yasam/>, (Erişim tarihi: 12.12.2025).

Küresel Amaçlar, 2025d. Karasal Yaşam, <https://www.kureselamaclar.org/amaclar/karasal-yasam/>, (Erişim tarihi: 12.12.2025).

Küresel Amaçlar, 2025e. Sağlık ve Kaliteli Yaşam, <https://www.kureselamaclar.org/amaclar/saglik-ve-kaliteli-yasam/>, (Erişim tarihi: 12.12.2025).

Marcogliese, D. J. (2008). The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. *Rev Sci Tech*, 27(2), 467-484.

Mehanna, S. F. (2025). Climate Change Impacts on Egyptian Fisheries and Aquaculture. In *Climate Changes Impacts on Aquatic Environment: Assessment, Adaptation, Mitigation, and Road Map for Sustainable Development* (pp. 159-169). Cham: Springer Nature Switzerland.

Michalak, A. M., Anderson, E. J., Beletsky, D., Boland, S., Bosch, N. S., Bridgeman, T. B., & Zagorski, M. A. (2013). Record-setting algal bloom in Lake Erie caused by agricultural and meteorological trends consistent with expected future

conditions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(16), 6448-6452.

Middelburg, J. J., & Levin, L. A. (2009). Coastal hypoxia and sediment biogeochemistry. *Biogeosciences*, 6(7), 1273-1293.

Mujere, N., & Moyce, W. (2017). Climate change impacts on surface water quality. In *Environmental sustainability and climate change adaptation strategies* (pp. 322-340). IGI Global Scientific Publishing.

Nimma, D., Devi, O. R., Laishram, B., Ramesh, J. V. N., Boddupalli, S., Ayyasamy, R., & Arabi, A. (2025). Implications of climate change on freshwater ecosystems and their biodiversity. *Desalination and Water Treatment*, 321, 100889.

NOAA, (2023). Coral Reef Watch Satellite Monitoring and Modeled Outlooks. <https://coralreefwatch.noaa.gov>, (Erişim tarihi: 10.12.2025).

O'Hara, C. C., Frazier, M., & Halpern, B. S. (2021). At-risk marine biodiversity faces extensive, expanding, and intensifying human impacts. *Science*, 372(6537), 84-87.

Paerl, H. W., & Paul, V. J. (2012). Climate change: links to global expansion of harmful cyanobacteria. *Water research*, 46(5), 1349-1363.

Pedersen, K., Skall, H. F., Lassen-Nielsen, A. M., Nielsen, T. F., Henriksen, N. H., & Olesen, N. J. (2008). Surveillance of health status on eight marine rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), farms in Denmark in 2006. *Journal of fish diseases*, 31(9), 659-667.

Pörtner, H. O., Knust, R. (2007). Climate change affects marine fishes through the oxygen limitation of thermal tolerance. *Science*. 315(5808), 95-7.

Pörtner, H.-O., D.M. Karl, P.W. Boyd, W.W.L. Cheung, S.E. Lluch-Cota, Y. Nojiri, D.N. Schmidt, and P.O. Zavialov. (2014). Ocean systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (Eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 411-484.

Radhapyari, K., Datta, S., Dutta, S., & Barman, R. (2021). Impacts of global climate change on water quality and its assessment. In *Water conservation in the era of global climate change* (pp. 229-275). Elsevier.

Rahel, F. J., & Olden, J. D. (2008). Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species. *Conservation biology*, 22(3), 521-533.

Raymond, P. A., Hartmann, J., Lauerwald, R., Sobek, S., McDonald, C., Hoover, M., & Guth, P. (2013). Global carbon dioxide emissions from inland waters. *Nature*, 503(7476), 355-359.

Rintamäki, P., & Valtonen, E. T. (1991). *Aeromonas salmonicida* in Finland: pathological problems associated with atypical and typical strains. *Journal of Fish Diseases*, 14(3), 323-331.

Roberts, S. D., Van Ruth, P. D., Wilkinson, C., Bastianello, S. S., & Bansemer, M. S. (2019). Marine heatwave, harmful algae blooms and an extensive fish kill event during 2013 in South Australia. *Frontiers in Marine Science*, 6, 610.

Salila, E., Sharma, M. P., & Singh, R. (2020). Climate change impacts on water quality of water bodies-a review. *International Journal of Environment and Climate Change*, 10(3), 26-37.

Salubi, E. A., Gizaw, Z., Schuster-Wallace, C. J., & Pietroniro, A. (2025). Climate change and waterborne diseases in temperate regions: a systematic review. *Journal of Water and Health*, 23(1), 58-78.

Salubi, E. A., Gizaw, Z., Schuster-Wallace, C. J., Pietroniro, A. (2025). Climate change and waterborne diseases in temperate regions: a systematic review. *J Water Health*. 1, 58-78.

Trainer, V. L., Moore, S. K., Hallegraeff, G., Kudela, R. M., Clement, A., Mardones, J. I., (2019). Pelagic harmful algal blooms and climate change: lessons from nature's experiments with extremes. *Harmful Algae* 91:101591.

Townhill, B. L., Tinker, J., Jones, M., Pitois, S., Creach, V., Simpson, S. D., & Pinnegar, J. K. (2018). Harmful algal blooms and climate change: exploring future distribution changes. *ICES Journal of Marine Science*, 75(6), 1882-1893.

Wetzel, R.G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.

Whitehead, P. G., Wilby, R. L., Battarbee, R.W., Kernan, M., & Wade, A. J. (2009). A review of the potential impacts of climate change on surface water quality. *Hydrological Sciences Journal*, 54(1), 101–123.

Woodward, G., Perkins, D. M., Brown, L.E. (2010). Climate change and freshwater ecosystems: impacts across multiple levels of organization. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 365(1549), 2093–2106.

ROMA VİLLA BAHÇELERİNDE MEKÂNSAL KURGU: VİLLA BORGHESE ÖRNEĞİ

GÜLBİN ÇETİNKALE DEMİRKAN⁹
İPEK TURHAN EREN¹⁰

Giriş

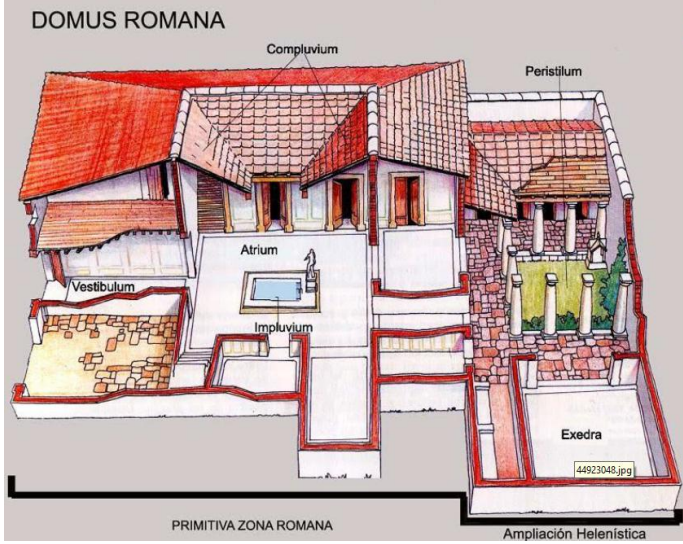
Roma ev mimarisinin temeli, MÖ. 3. yüzyıla dayanmaktadır. Roma mimarisinde bahçe kavramı ev mimarisinin şekillenmesine önemli ölçüde katkı sağlamıştır (Resuloğlu, 2019). Bahçenin etrafına yerleştirilen odalar ile mimari anlam daha da güçlendirilmiştir (Laurence, 1994). Roma'daki en eski bahçe türü olan Hortus, evin arka bölümünü oluşturmaktadır (Farrar, 1996). Antik Roma evlerinde ön cephesi avluyu bakan, üç tarafı kapalı, ana girişten uzak peristilin yanında bulunan büyük oda tablinumun olarak tanımlanmıştır (Resuloğlu, 2019). Tablinumun arkasına yerleştirilen sütunlarla çevrili peristil bahçeler ve odaların genelinin açıldığı avlu uzun bir süre Roma mimarisinde etkisini göstermiştir (Şekil 1). Özellikle davet ve ziyafet salonları peristil bahçelerin

⁹ Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0003-2283-3460

¹⁰ YL Öğrencisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0004-4764-3473

etrafına yerleştirilen odalara vista oluşturmak açısından önemli hale gelmiştir (Clarke, 1991).

şekil 1 Roma Evinde Peristil Kullanımı



Kaynak: (URL-1)

Yapılan her Roma bahçesi aynı tasarım ilkelerine göre planlanmamıştır. Bahçeler üç kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar resmi (formal), ticari ve karma kullanım şeklinde (Lawson, 1950). Bazı Roma bahçeleri, sahiplerinin para kazanmasını sağlayacak şekilde üretime uygundur. Aynı zamanda kendi yiyecek üretimlerini de sağlayacak şekilde planlamıştır (Bergmann, 2002). Romalılar evlerinde yeşili kullanmayı ön planda tutmuştur. Evlerinin planında bulunan peristiller genellikle ekler, ağaçlar ve çalılarla donatılmıştır. Bahçeler, yaşam alanının önemli bir parçası olmuştur. Bahçelerine koydukları heykeller ve fışkiyeler ile cazibe noktaları oluşturmayı amaçlamışlardır. Bu bahçeler zaman içerisinde sahibinin zenginliğini gösteren mekânsal odaklar haline gelmiştir (Zanker, 1998).

Roma bahçelerinin mekânsal tanımlayıcı elemanları bulunmaktadır. Bahçelerde mekânsal kimlik, kullanılan tasarım elemanlarıyla tanımlanmış (Zeğerek Altunbey & Çalış Zeğerek, 2025), tasarımlarda işlevsel eleman olarak sirkülasyonlar kullanılmıştır. Aynı zamanda yürüyüş yolları hem hareket hem de yönlendirmeyi sağlayan işlevsel bir omurgayı oluşturmuştur. Yollar, bahçe zemininde düzlemler oluşturmuş ve bahçe sınırı içinde mekâna katkı sağlamıştır (Jashemski, 1993b). Bunun yanında mekânı tanımlayıcı ve sınırlandırıcı olarak kullanılan duvarlar, hem sanatsal bir öğe olarak kullanılmış hem de izinsiz girişleri engelleme amaçlı tercih edilmiştir (Resuloğlu, 2019). Roma evlerinde su elemanının kullanımı zenginlik ve yüksek sosyal statü ile bağdaştırılmıştır (Jashemski, 1993a). Bahçe sahipleri zenginliklerini göstermek için havuzlara ve çeşmelere sık sık yer vermiştir.

Roma bahçelerinde bitkilendirme yapılırken yeşil dokuyu koruyan ağaçlar ve çalıların kullanıldığı dikkat çekmektedir. Yeşil dokuyu korumak amacıyla çoğunlukla herdem yeşil ağaçlara yer verilmiştir. Büyük gölge ağaçları kullanarak sıcaktan korunmayı da amaçlamışlardır (Resuloğlu, 2019). Çoğunlukla karşılaşılan formal bahçe tasarımında geometrik bir dil hâkim olmuş, bahçedeki mekânı tanımlamak ve evin simetrik organizasyonunu sağlamak amacıyla farklı boyutlarda kullanılan ağaçlar, dikey çizgisel tasarım öğesi olarak nitelendirilmiştir (Farrar, 1996). Bahçeye gelen ziyaretçiler ve aile üyelerinin konforunu sağlamak amacıyla bahçe mobilyası olarak taşınır masa ve oturma birimlerinin tercih edildiği de görülmektedir (Zanker, 1998). Dış mekân kullanımında dayanıklı olması sebebiyle oturma birimlerinde taş ve mermer kullanıldığı da dikkat çekmektedir. Bahçenin hem gece hem de gündüz kullanımını mümkün kılan aydınlatma elemanlarına da önem verilmiştir. Aydınlatma elemanları tasarımsal açıdan da kullanılmıştır (Lawson, 1950). Arkeolojik çalışmalar, Roma evlerinde ve bahçelerinde açık alanlarda süsleme elemanı olarak heykellere yer verildiğini

(Jashemski, 1993b) böylece mekâna gösterişli bir anlam yüklendiğini ve bu heykellerin bahçe sahiplerinin servetlerini sergileyebilecekleri noktalara konumlandırıldığını göstermektedir. Aynı zamanda kullanılan heykellerin tanrıları sembolize etmek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Duvar resimleri ve diğer süsleme elemanlarını da sembolik ve dekoratif amaçlı kullanılmıştır (Resuloğlu, 2019).

Çalışma kapsamında incelenen Villa Borghese günümüzde Roma'nın en büyük parklarından birisidir. Roma bahçelerinin mekânsal tanımlayıcı elemanlarına sahip olması ve planlamanın tarihsel süreç içinde geçirdiği dönüşüm açısından önem arz etmektedir.

Villa Borghese'nin Tarihi ve Planlaması

Villa Borghese 19. Yüzyılın ortalarına kadar Villa Pinciana olarak adlandırılmıştır. Roma'nın en ikonik peyzajlarından biri olarak bahçe tasarımı ve peyzaj mimarlığında Antik Çağ'dan Rönesans dönemine kadar bahçe sanatının tarihsel evriminin bir simgesidir (Almusaed, 2018). 17. yy'da Kardinal Scipione Borghese ve ailesine ait olan villa Rönesans'ın biçimsel bahçelerinden 19. yy'ın doğalcı ingiliz tarzı peyzajlarına geçiş örneğidir (Almusaed, 2018) (Şekil 2).

Şekil 2 Villa Borghese, 1623



Kaynak: Paul & Campitelli, 2000

Peyzaj mimarlığı perspektifinden bakıldığında Villa Borghese topoğrafya, bitki örtüsü ve yapıları profesyonel bir şekilde bir araya getirilerek doğa ile insan arasında bağ kuran bir diyaloga sahiptir (Şekil 3).

Şekil 3 Villa Borghese Bahçeden Genel Görünüşler



Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

Villa'ya giriş, Flaminio Ponzio tarafından 1609'da tasarlanan büyük portal üzerinden sağlanmaktadır (Şekil 4).

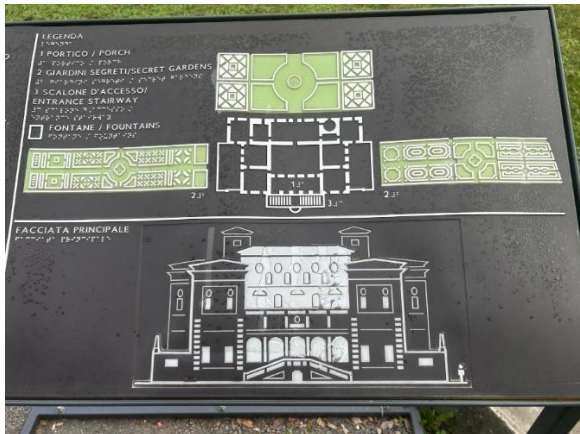
Şekil 4 Villa Girişi Genel Görünüşü



Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

Villanın en önemli binası, bugün Borghese Galerisi olarak kullanılan resim, heykel ve antika koleksiyonların bulunduğu ve koruma altında olduğu Casino Nobile’de saklanmaktadır. Casino Nobile’nin tasarımı Mimar Flaminio Ponzio yapmış ve Ponzio’nun 1613 yılında vefatından sonra Hollandalı Mimar Jan van Santen devam etmiştir. Casino Nobile, iki katlı, iki kuleli, ana cephesinde merkezi bir revakı ve kısa kanatları olan 16.yy Roma villa binaları tarzında tasarlanmıştır. (Şekil 5). Casino Nobile mimarisi ve planı 17. yüzyılda tasarlanan yapılar için önemli bir emsal teşkil etmiştir.

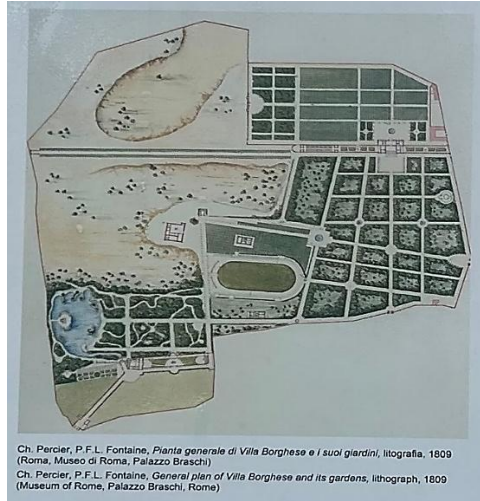
Şekil 5 Borghese Galerisi Genel Görünüşü ve Planı



Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

Villa Borghese bahçelerinin erken Barok dönem tasarımı, bahçıvan Domenico Savini da Montepulciano'nun önemli katkılarıyla şekillenmiştir (Fagiolo, 1985; Benes & Harris, 2001). Bu döneme ait vaziyet planı incelendiğinde, arazinin yüksek duvarlarla çevrildiği ve üç ana bölüme ayrıldığı görülür. Duvarlarla tanımlanan bu alanlardan ilk ikisi, geleneksel bir *bosco* (ormanlık av sahası) olarak düzenlenmiştir. Plan, Casino Nobile'nin her iki yanında kanatlar oluşturarak, duvarlarla çevrili *Giardini segreti*'ni (gizli/özel bahçeler) işaret etmektedir (Lazzaro, 1990). Bu mahrem bahçeler çiçek tarhları, nadir ağaçlar, çeşmeler ve bir kuşhane ile donatılmıştır. Casino Nobile'nin konumu ve mimarisi, peyzajın ızgara deseninin merkezi eksenlerini oluşturarak yapı ile bahçe arasında sıkı bir geometrik bütünlük kurar (Köhler, 2000). Casino Nobile'nin planı resmi bahçe şemaları ile geometrik olarak bütünleştirilmiş ve 17. yy Roma villa tasarımı üzerinde belirleyici bir etki yaratmıştır (Coffin, 1991; Barber, 1994) (Şekil 6).

Şekil 6 Villa Borghese'nin Planı



Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

Antik Roma villalarının panoramik manzaralar için yamaçlara yerleştirilmesini anımsatan, hafif eğimli arazi, teraslanmış ve belirgin bölgelere ayrılmıştır: kazanoya yakın biçimsel parterler, ağaçlık korulardan geçen dolambaçlı yollar ve açık çayırlar; bu da deneyimsel çeşitlilik ve mekansal ilerleme sağlamaktadır (Almusaed, 2018). Temel tasarım ilkeleri açısından değerlendirdiğimizde alt bahçelerdeki eksenel simetrinin, yukarılarda pitoresk bir gayri resmiğe dönüştüğü fark edilmektedir. Bu durum, Vitruvius'tan esinlenen Roma planlamasının Barok ihtişamını ve romantik duyarlılıkları yansıttığını göstermektedir. Çeşmeler, heykeller ve pergolalar, peyzajı noktalayarak antik unsurları yankılamak aynı zamanda mikro klima düzenlemeleri ve görsel odak noktaları olarak işlevsel roller üstlenmektedir. Villa Borghese, yerli ve egzotik bitkilendirmeler aracılığı ile ekolojik dayanıklılık ve kamusal erişilebilirliğin nasıl dengelediğinin ve özel mülkün bir kent parkına nasıl dönüştürdüğüne bir örneğidir (Şekil 7). Bu katmanlı tasarım, yalnızca tarihsel özgünlüğü korumakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir kent yeşillendirmesi ve çok işlevli kamusal alanlardaki çağdaş uygulamalara da yol gösterir.

Şekil 7 Villa Borghese Bitkilendirme Örnekleri

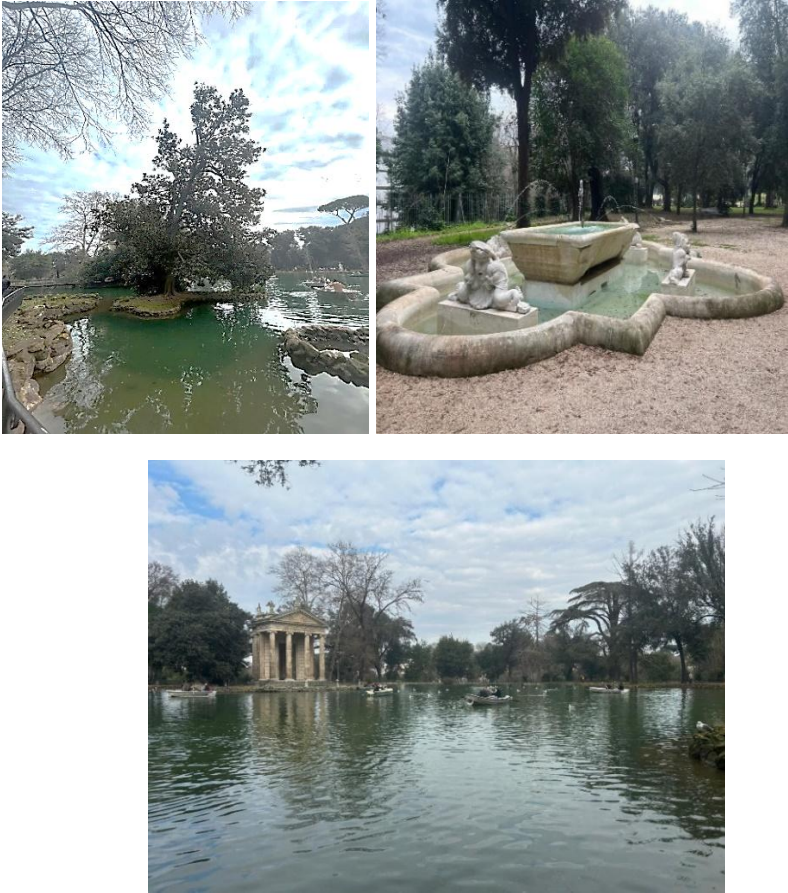




Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

Villa Borghese, 1766 yılına kadar önemli bir değişikliğe uğramamıştır. Bu tarihlerde Prens Marcantonio IV Borghese'in isteği üzerine, mimar Antonio Asprucci tarafından yürütülen Lago Bahçesi ve Göl Bahçesi tasarlanmaya başlanmıştır. Alan heykeller ve mimari unsurlar eklenerek zenginleştirilmiştir. Bunlar arasında Aqua Felix su kemerinden beslenen Su Oyunları Sahnesi, Cavalli Marini Çeşmesi, Diana Tapınağı ve parkın dışından da görülebilen suyun üzerinde yüzen kulübe sayılabilmektedir (Şekil 8).

Şekil 8 Villa Borghese Su Yüzeyleri Örnekleri



Kaynak: İlk Yazarın Orijinal Arşivinden (2025)

İlerleyen süreçte Marcantonio'nun oğlu Prens Camillo, 19. Yüzyılda ses getiren peyzaj tasarımları eklemiştir. Giovanni Battista Caretti, Caravaggio Evi'nin, Mısır Tapınağı'nın, Gotik Evin ve Mermer Tapınağı'nın inşasını yönetmiştir. 1901'de cumhuriyet yönetimi Villa Borghese'yi satın almış ve ertesi yıl halka açmıştır. 1908'de Hayvanat Bahçesi (bugünkü Bioparco) kurulmuş ve Valle Giulia üzerinden yeni bir giriş açılmıştır.

Bahçe tasarımının bu tarihsel ilerleyişi, Greko-Romen uygarlığın etkilediği geometrik kesinlikten, gayri resmi İngiliz bahçe stillerinin benimsenmesine kadar, estetik ilkelerde süregelen bir evrim sergiler (Chkird vd., 2024). Simetri ve düzenle karakterize edilen Rönesans'ın biçimsel bahçeleri, gösterişli ve görkemli Barok tasarımlara evrilmiş, daha sonra ortaya çıkan daha doğalcı peyzaj bahçeleriyle doruk noktasına ulaşmıştır (Chkird vd., 2024). Bu evrim, başlangıçtaki Rönesans ve Barok tasarımların (budanmış bitki formları ve eksensel kompozisyonlar) İngiliz pitoresk akımından ilham alan unsurları giderek bünyesine dahil etmesiyle, biçimsel ve gayri resmi bahçe stillerinin bir karışımına yol açan Villa Borghese'de açıkça görülmektedir (Göker, 2019; Russo, 2024). Bu değişim, doğa üzerinde insan kontrolü arzusunun, daha organik ve görünüşte vahşi peyzajların takdirine uzanan, daha geniş bir estetik tercih değişimini yansıtmıştır (Kiani vd., 2025). Fransız bahçelerini anımsatan yapısal geometrik desenlerden, İngiliz peyzaj tasarımlarının dalgalı formlarına kadar, çeşitli tarihi bahçe geleneklerinin bu entegrasyonu, Villa Borghese içinde karmaşık ve katmanlı bir mekansal deneyim yaratır (Chkird vd., 2024; Kiani vd., 2025). Bu çok yönlü tasarım yaklaşımı, ziyaretçilerin, kuşatılmış samimi mekanlardan park boyunca geniş manzaralara kadar, değişen derecelerde mekansal açıklık ve görsel karmaşıklık deneyimlemesine olanak tanır (Ma vd., 2025). Parkın evrimi, bir zamanlar aristokratik eğlence için tasarlanan özel bahçelerin, tarihsel tasarım bütünlüklerini korurken kamusal rekreasyonel ihtiyaçlara

uyum sağladığı, peyzaj mimarisindeki daha geniş bir eğilimin altını çizer (Paraskevopoulou vd., 2020). Bu nedenle Villa Borghese, peyzaj tasarımı, sosyo-politik değişimler ve kentsel çevrelerde doğanın değişen algısı arasındaki dinamik etkileşimi anlamak için çok önemli bir vaka çalışması görevi görür (Pezzetti, 2017).

Villa Borghese, Rönesans'ın geometrik ve insan-merkezli bahçe anlayışından, Barok'un tiyatral ve sembolik gücüne, oradan da 18. yüzyıl sonrasında benimsenen pitoresk ve kamusal park ideallerine uzanan peyzaj sanatındaki büyük dönüşümleri bünyesinde katmanlar halinde barındıran, yaşayan bir tarihtir. İlk halinde, avlular, çeşmeler ve mitolojik heykellerle bezenmiş simetrik parsellerden oluşan bahçe, Scipione Borghese'nin iktidarını ve klasik kültüre hâkimiyetini yansıtan bir "tahakküm peyzajı" nı andırmaktadır. Zaman içinde, özellikle 19. yüzyılda İngiliz bahçe stilinin etkisiyle doğallaştırılan bölümlerin eklenmesiyle, bahçenin karakteri kökten değişmiştir; düz çizgilerin yerini kıvrımlı yollar, formal bitki şekillerinin yerini serbest gruplamalar, kontrollü manzaraların yerini ise sürprizlerle dolu, doğal görünümlü kompozisyonlar almıştır. Bu evrim, insanın doğa ile ilişkisindeki temel bir değişimi somutlaştırmaktadır: Doğanın sanat aracılığıyla düzene sokulduğu ve kontrol altına alındığı anlayıştan, doğanın kendi düzensiz güzelliğinin takdir edildiği ve taklit edildiği bir anlayışa geçişi ifade etmektedir. Nihayetinde, Roma şehrine açılarak bir halk parkına (Villa Borghese Pinciana) dönüşmesi ise, elitist bir özel mülkten, çok katmanlı peyzaj deneyimleri sunan kentsel yeşil alana evrilmesinin simgesidir. Dolayısıyla Villa Borghese, yalnızca bir bahçe değil, Batı peyzaj mimarlığı felsefesinin ve sosyal işlevinin yüzyıllar içindeki dramatik seyrini fiziksel olarak özetleyen emsalsiz bir kültürel peyzaj örneğidir.

Kaynakça

Almusaed, A. (2018). Introductory Chapter: A General Reading Process on Landscape Architecture. InTechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77971>

Anderson, E. B. (1990). Fountains and the Roman dwelling: Casa del Torello in Pompeii. *Journal of Decorative and Landscape*, 105, 207–236.

Barber, X. T. (1994). The Garden as a Political Statement: The Villa Borghese. *Journal of Garden History*, 14(4), 202-217.

Basilica (JRA Supplementary Series, 47, pp. 87–120). Portsmouth, RI: Journal of Roman Archaeology.

Benes, M., & Harris, D. (Ed.). (2001). *Villas and Gardens in Early Modern Italy and France*. Cambridge University Press.

Bergmann, B. (2002). Art and nature in the villa at Oplontis. In T. McGinn, P. Carafa, N. Grummond, B. Bergmann & T. Najbjerg (Eds.), *Pompeian brothels, Pompeii's ancient history, mirrors and mysteries, art and nature at Oplontis and the Herculaneum*.

Campitelli, A. (Ed.). (2006). *Villa Borghese: storia e gestione*. Silvana Editoriale.

Chkird, M., Benkari, N., & Al-Saadi, S. (2024). Integrating Historical Garden Traditions in Contemporary Urban Parks: A Case Study Approach. *Landscape and Urban Planning*, 244, 105012.

Clarke, J. R. (1991). *The houses of Roman Italy, 100 BC–AD 250: Ritual, space and decoration*. Berkeley: University of California Press.

Coffin, D. R. (1991). *The Villa in the Life of Renaissance Rome*. Princeton University Press.

Fagiolo, M. (1985). *La Roma dei principi: guide al divertimento e alla villeggiatura nella Roma barocca*. Edizioni dell'Elefante.

Farrar, L. (1996). *Gardens of Italy and the western provinces of the Roman Empire*. Oxford: Tempus Reparatum.

Göker, P. (2019). Transformation Of Historical Gardens To Urban Parks; Example Of Villa Borghese, Rome. *International Social Sciences Studies Journal*, 5(30), 1078-1084. <http://dx.doi.org/10.26449/sss.1325>

Jashemski, W. F. (1993a). *The gardens of Pompeii* (Vol. 1). New Rochelle, NY: Aristide D. Caratzas Publisher.

Jashemski, W. F. (1993b). *The gardens of Pompeii* (Vol. 2). New Rochelle, NY: Aristide D. Caratzas Publisher.

Kiani, S., Gholami, A., & Pourkhosravani, M. (2025). Aesthetic Shifts in Landscape Architecture: From Domination to Appreciation of Nature. *Journal of Environmental Psychology*, 95, 102345.

Köhler, M. (2000). Il giardino e la villa: il rapporto tra architettura e paesaggio nel disegno della Villa Borghese. In *Il giardino italiano dell'Ottocento* (pp. 45-62). Edifir.

Laurence, R. (1994). *Roman Pompeii: Space and society*. London & New York: Routledge.

Lawson, J. (1950). The Roman garden. *Greece and Rome*, 19(57), 98–105.

Lazzaro, C. (1990). *The Italian Renaissance Garden: From the Conventions of Planting, Design, and Ornament to the Grand Gardens of Sixteenth-Century Central Italy*. Yale University Press.

Ma, J., Zhang, L., & Chen, H. (2025). Designing for Experiential Variety: Spatial Openness and Visual Complexity in

Historic Urban Parks. *Urban Forestry & Urban Greening*, 97, 128456.

Paraskevopoulou, A., Nektarios, P. A., & Kotsiris, G. (2020). Adaptation of Historical Gardens to Contemporary Recreational Needs: A Global Review and Management Framework. *Sustainability*, 12(18), 7376.

Paul, C., ve Campitelli, A. (2000). *Making a Prince's Museum: Drawings for the late-eighteenth-century redecoration of the Villa Borghese* (Vol. 5). Los Angeles, CA: Getty Research Institute. Erişim adresi: <https://play.google.com/books/reader?id=FjzXsnvPtP4C&hl=tr>

Pezzetti, L. A. (2017). Villa Borghese: The Changing Perception of Nature in the Heart of Rome. In *Historic Gardens and Cultural Landscapes: Resilience and Transformation* (pp. 89-104). Firenze University Press.

Resuloğlu, . (2019). Grkemli bir mekn olarak Roma evi bahçesi. *Online Journal of Art and Design*, 7(5), 118–129.

Russo, M. (2024). *The Layers of Villa Borghese: Between Baroque Grandeur and the Picturesque*. Roma: Quasar Edizioni.

URL-1 Ankara Üniversitesi. 7. Hafta: Roma Dnemi Bahe Sanatı [Ders notu]. Erişim adresi: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=8010&forceview=1>

Zanker, P. (1998). *Pompeii: Public and private life*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Zeğerek Altunbey, P., & alış Zeğerek, E. (2025). Cinematic representations of rural space as cultural discourse: a semiotic

approach to the 'Yusuf Trilogy.' *Visual Studies*, 1–
21. <https://doi.org/10.1080/1472586X.2025.2570292>

YAŞAYAN HERBARYUMLAR: BOTANİK BAHÇELERİ, TARİHSEL SÜREÇ VE BİLİMSEL DEĞERLENDİRME

**ZÜLEYHA ASLAN ERGENEKON¹¹
TÜLAY EZER¹²**

Giriş

Botanik bahçeleri, yalnızca bitkilerin sergilendiği alanlar olmanın ötesinde, bilimsel bilginin üretilebildiği, çeşitli eğitimlerin yürütülebildiği ve bitki çeşitliliğinin sürekliliğine katkı sağlayabilen kurumsal yapılardır. Canlı bitki koleksiyonları aracılığıyla biyolojik bilimlerin yanı sıra çevre bilimleri, tarım, peyzaj, şehir planlama ve bilim tarihi gibi farklı disiplinlere doğrudan veya dolaylı bir şekilde katkı sağlayabilmektedir. Bu yönüyle botanik bahçeleri, bilimsel araştırmalar ile toplumsal bilgi paylaşımının kesiştiği özgün mekânlar olarak değerlendirilmektedir (Brockway, 1979; Wyse Jackson, 1999; Demirel & ark., 2022).

¹¹ Araştırma Görevlisi, Atatürk Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Orcid: 0000-0002-5078-2317

¹² Prof. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0002-0383-0742

Tarihsel süreç içerisinde botanik bahçeleri, insanların bitkilerle kurduğu ilişkinin niteliğine ve bilimsel yaklaşımlardaki değişime paralel olarak biçimlenmiştir. Antik dönemlerde tıbbi ve ekonomik bitkilere odaklanan sınırlı koleksiyonlardan, günümüzde çok disiplinli araştırma ve eğitim merkezlerine uzanan bu gelişim, botanik bahçelerinin hem işlevsel hem de kurumsal açıdan sürekli dönüşüm geçirdiğini göstermektedir.

Botanik Bahçesi Kavramı ve Tanımı

Botanik bahçeleri, farklı dönemlerde üstlendikleri işlevler ve kurumsal yapılarıyla ele alınması gereken çok yönlü bilimsel alanlardır. Bu bağlamda botanik bahçeleri, bitkilerin bilimsel araştırmalarda kullanılmasına, korunmasına, sergilenmesine ve eğitsel amaçlarla değerlendirilmesine olanak sağlayan; canlı bitki koleksiyonları aracılığıyla bitki çeşitliliğinin sürdürülebilirliğine katkıda bulunan kurumsal yapılar olarak tanımlanmaktadır (BGCI, n.d.). Bu tanımda vurgulanan “canlı bitki koleksiyonları”, botanik bahçelerini diğer yeşil alanlardan ayıran temel unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır (Smith & Harvey-Brown, 2017; Demirel & ark., 2022).

Botanik bahçeleri sıklıkla botanik parklar ve arboretumlarla karıştırılabilmektedir. Botanik parklar, bitkilerin bilimsel isimleri ile sergilendiği, ancak bilimsel çalışmaların yürütülmediği yeşil alanlardır. Arboretumlar ise esas olarak ağaç ve çalı türlerine odaklanan odunsu bitki koleksiyonlarından oluşmaktadır. Bu alanlarda uygun şekilde etiketlenerek sergilenen bitkilerle bilimsel araştırmalar da yürütülebilmektedir (Şat, 2006). Botanik bahçeleri, doğal ve kültür bitkilerinin sistematik bir düzen içerisinde kayıt altına alındığı, belirli bir düzen içinde yetiştirildiği ve farklı hedef kitlelere yönelik tanıtım ve eğitim olanakları sunan ve birçok bilim dalında araştırma yapılmasına olanak sağlayan kuruluşlardır (Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

Botanik Bahçelerinin Kuruluş Amaçları

Botanik bahçelerinin kuruluş amaçları, tarihsel süreç içerisinde değişen bilimsel, toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlara bağlı olarak çeşitlenmiştir. İlk örneklerde tıbbi ve ekonomik değere sahip bitkilerin tanınması, yetiştirilmesi ve kayıt altına alınması ön planda yer alırken, zamanla botanik bahçeleri, bitkilerin sistematik biçimde sergilenmesi, yeni türlerin farklı bölgelere kazandırılması ile botanik, tarım, bahçecilik ve peyzaj eğitimi için çeşitli uygulamalı öğrenme ortamları sunulması gibi daha geniş kapsamlı amaçlarla kurulan kurumlar hâline gelmiştir (Brockway, 1979; Demirel & ark., 2022). Bu yönleriyle botanik bahçeleri, bilimsel ve eğitsel faaliyetlerin yürütüldüğü, aynı zamanda kamusal kullanıma açık düzenlemeler aracılığıyla toplumsal etkileşimin desteklendiği çok yönlü yapılar olarak planlanmaktadır (Rakow & Lee, 2011; Patzelt & Anderson, 2016; Girmay, 2023).

Botanik Bahçelerinde Kurumsal Yapı ve İşleyiş

Botanik bahçeleri, bağlı oldukları kurumsal yapılara göre farklı işleyiş modellerine sahip olmakla birlikte, ortak bir bilimsel altyapı ve süreklilik anlayışı etrafında faaliyet göstermektedir. Bir botanik bahçesinin işleyişi, fiziksel düzenlemelerin yanı sıra, koleksiyonların bilimsel temellere dayandırılması, kayıt altına alınması ve uzun vadeli planlama anlayışıyla yönetilmesiyle tanımlanmaktadır (Wyse Jackson, 1999; Smith & Harvey-Brown, 2017). Erken dönem tanımlarda botanik bahçeleri, etiketlenmiş bitkilerin halka açık biçimde sergilendiği alanlar olarak ele alınmış; bu yaklaşım kamusal erişim ve eğitim boyutunu ön plana çıkarmıştır (Royal Botanic Gardens, Kew, 2019). Günümüzde ise bu tanım, daha kapsamlı kurumsal ölçütler doğrultusunda genişletilmiştir.

Bu kurumsal yapı içerisinde botanik bahçelerinin işleyişi, uzmanlık temelli bir yönetim anlayışıyla şekillenmektedir. Canlı bitki koleksiyonlarının oluşturulması, korunması ve sürekliliğinin

sağlanması; botanikçiler, bahçıvanlar, küratörler ve araştırmacılardan oluşan disiplinlerarası ekiplerin ortak çalışmasını gerektirmektedir. Bu yönüyle botanik bahçeleri, kısa vadeli düzenlemelerden ziyade uzun vadeli bilimsel planlama ve kurumsal hafıza gerektiren yapılar olarak değerlendirilmektedir.

Literatürde botanik bahçeleri; çok disiplinli geleneksel botanik bahçeleri, süs ve tematik bahçeler, tarihî bahçeler, koruma odaklı botanik bahçeleri, üniversite botanik bahçeleri, botanik–zoolojik bahçeler, agro-botanik ve gen kaynağı bahçeleri, alp ve dağ botanik bahçeleri, doğal ya da yarı doğal bitki örtüsüne sahip bahçeler ile topluluk temelli botanik bahçeleri gibi farklı kategoriler altında değerlendirilmektedir (Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

Üniversite bünyesinde yer alan botanik bahçeleri, eğitim ve araştırma odaklı yapılarıyla botanik biliminin gelişimine doğrudan katkı sağlamaktadır. Bu bahçeler, akademik çalışmalar için canlı bitki materyaline sürekli erişim imkânı sunmaktadır. Koleksiyon yönetimi, araştırma programları ve eğitim faaliyetleri çoğunlukla üniversitelerin bilimsel öncelikleri doğrultusunda şekillenmektedir (Heywood, 1987; Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Bu yönüyle üniversite botanik bahçeleri, uygulamalı botanik eğitiminin yürütüldüğü ve bilimsel üretimin desteklendiği temel araştırma alanları olarak değerlendirilebilmektedir.

Üniversiteye bağlı olmayan botanik bahçeleri ise genellikle kamu kurumları, belediyeler ya da vakıflar tarafından yürütülmektedir. Bu yapılarda kamusal kullanıma açık düzenlemeler ile eğitim ve tanıtım faaliyetleri daha fazla yapılmaktadır. Bununla birlikte, bu tür botanik bahçelerinde de bitki koleksiyonlarının bilimsel esaslara göre düzenlenmesi, köken bilgileriyle birlikte kayıt altına alınması ve uzmanlık temelli bir yönetim anlayışının benimsenmesi temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır (Var & Karaşah, 2010).

Günümüzde botanik bahçelerinin kurumsal yapısı, ulusal ve uluslararası ağlar aracılığıyla daha bütüncül bir nitelik kazanmıştır. Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Birliği (BGCI), bir botanik bahçesinin kurumsal sürekliliğe sahip olması, koleksiyonlarının bilimsel bir temele dayanması, bitkilerin düzenli olarak izlenmesi ve yeterli biçimde etiketlenmesi gibi ölçütleri vurgulamaktadır (Royal Botanic Gardens, Kew, 2019). Ayrıca botanik bahçelerinin, diğer bahçeler ve araştırma kurumlarıyla bitki materyali değişimi yapması ve koleksiyonlar üzerinde bilimsel ya da teknik araştırmalar yürütmesi, kurumsal işleyişin önemli bileşenleri arasında yer almaktadır (BGCI, n.d).

Bu kurumsal çerçeve doğrultusunda botanik bahçeleri, çoğu zaman herbaryumlar, kütüphaneler ve araştırma birimleriyle birlikte işleyen yapılar haline gelmiştir. Özellikle büyük ve köklü botanik bahçelerinde, bitki taksonomisi ve sistematigine yönelik araştırma ve eğitim programları, ortak herbaryumlar aracılığıyla sürdürülmektedir. Royal Botanic Gardens, Kew ve Wakehurst gibi örnekler, modern botanik bahçelerinin bilimsel enstitüler, canlı koleksiyonlar, koruma programları ve kamusal kullanım alanlarını bir arada barındıran çok yönlü kurumsal yapılar olarak faaliyet gösterdiğini ortaya koymaktadır (BGCI, n.d.).

Bu yönleriyle botanik bahçeleri, yalnızca bitkilerin sergilendiği alanlar değil; uzun vadeli bilimsel planlama, uzmanlık temelli yönetim ve kamusal sorumluluk anlayışı üzerine kurulu, süreklilik gerektiren bilimsel kurumlar olarak değerlendirilmektedir.

Botanik Bahçelerinin Tarihsel Gelişimi

Botanik bahçelerinin tarihsel gelişimi, insanlığın bitkilerle kurduğu ilişkinin zaman içerisinde geçirdiği değişikliklerle doğrudan bağlantılıdır. Antik dönemlerde sınırlı amaçlarla oluşturulan bitki koleksiyonları, zamanla sistematik araştırma

nesnelere dönüşmüş ve modern botanik biliminin kurumsal temellerini oluşturmuştur.

Antik ve Orta Çağ

Botanik bahçelerinin öncülleri olarak kabul edilen ilk sistematik bitki koleksiyonlarına Antik Mısır ve Mezopotamya’da rastlanmaktadır. Kayıtlar, M.Ö. 1500 civarında Kraliçe Hatshepsut’un, Punt ülkesinden getirilen tütü ağaçlarını dikmek amacıyla özel alanlar oluşturduğunu göstermektedir (Simmons, 1992). Benzer şekilde, Antik Yunan’da Aristoteles’in Atina’daki Lyceum Bahçesi’nde Theophrastus’un ilginç bitkilerden oluşan bir koleksiyon oluşturduğu belirtilmiştir (Hall, 2019).

Orta Çağ’da bitki bilgisi, İslam coğrafyasındaki şifa bahçeleri ve Avrupa’daki manastır bahçeleri aracılığıyla korunmuş ve aktarılmıştır. Özellikle Endülüs’te kurulan bahçeler, bitkilerin farklı çevrelere uyum süreçlerinin gözlemlendiği ileri örnekler olarak değerlendirilmektedir (Müminoğlu & ark., 2018a).

İlk Akademik Botanik Bahçeleri

Botanik bahçelerinin üniversite çatısı altında kurumsallaşması, 16. yüzyıl İtalya’sında gerçekleşmiştir. Bu dönem, “botanik bahçesi” kavramının modern tanımıyla örtüştüğü bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir. Pisa Botanik Bahçesi (1544), Luca Ghini tarafından tıp ve eczacılık eğitiminde kullanılan bitkilerin sistematik olarak incelenmesi ve yetiştirilmesi amacıyla kurulmuş ve dünyanın ilk akademik botanik bahçesi olarak kabul edilmiştir (Resim 1). Padova Üniversitesi bünyesinde kurulan Padova Botanik Bahçesi (1545) ise yine tıp ve eczacılık eğitiminde kullanılan bitkilerin incelenmesi ve korunması amacıyla kurulan ve özgün planını koruyarak günümüze ulaşan en eski botanik bahçesi olma özelliğini taşımaktadır (Hill, 1915; Ferri, 2001) (Resim 2). Montpellier (1593) ve Oxford (1621) botanik bahçeleri de bu modeli

izleyerek botanik biliminin tıp alanından bağımsız bir disiplin hâline gelmesine katkı sağlamıştır.

Resim 1 Pisa Botanik Bahçesi



Kaynak: URL 1

Resim 2 Padova Botanik Bahçesi



Kaynak: URL 2

Coğrafi Keşifler ve Botanik Bahçelerinin Yaygınlaşması

17. ve 18. yüzyıllar, botanik bahçelerinin ekonomik botanik ve taksonomi odaklı olarak genişlediği bir dönemdir. Amsterdam ve Paris'teki Jardin des Plantes gibi botanik bahçeleri, sömürgelerden getirilen bitki materyallerinin sınıflandırıldığı merkezler hâline gelmiştir (Resim 3).

Resim 3 Jardin des Plantes



Kaynak: URL 3

1759 yılında kurulan, UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde de yer alan Royal Botanic Gardens, Kew, bitki biliminin küresel ölçekte kayıt altına alındığı önemli bir merkez olmuştur (Resim 4). Kew Botanik Bahçeleri'nin peyzaj düzenlemeleri, binaları ve zengin bitki koleksiyonları bahçe sanatının ve botanik biliminin gelişimini somut biçimde yansıtmaktadır. Özellikle bitki taksonomisi, bitki genetiği, bitki ekolojisi ve sürdürülebilirlik konularında yürütülen çalışmalar, küresel ölçekte biyolojik çeşitliliğin belgelenmesi ve korunmasına yönelik önemli katkılar sunmaktadır (Brockway, 1979; Royal Botanic Gardens, Kew, 2019).



Kaynak: URL 4

19. Yüzyıldan Günümüze: Kurumsallaşma ve Bilimsel Uzmanlaşma

19. yüzyıldan itibaren botanik bahçeleri; herbaryumlar, kütüphaneler ve araştırma laboratuvarlarıyla desteklenen entegre kurumsal yapılara dönüşmüştür. Bu süreçte Linnaeus'un binominal adlandırma sistemi ve Darwin'in evrim teorisi, botanik koleksiyonlarının düzenlenme prensiplerini değiştirmiştir.

Günümüzde botanik bahçeleri, Botanic Gardens Conservation International (BGCI) çatısı altında küresel ölçekte örgütlenerek yalnızca sergileme işleviyle sınırlı kalmamış; gen bankacılığı, tehlike altındaki türlerin korunması ve iklim değişikliği araştırmaları gibi bilimsel roller de üstlenmiştir (BGCI, n.d.).

Dünyada Botanik Bahçelerinin Yeri ve Bilimsel Önemi

Dünya genelinde botanik bahçeleri, canlı bitki koleksiyonlarına dayalı yapılarıyla bilimsel araştırma ve eğitim faaliyetlerinin yürütüldüğü önemli kurumsal alanlar olarak değerlendirilmektedir. Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Birliği (BGCI), botanik bahçelerinin bahçıvanlık ve yetiştirme becerileri, canlı koleksiyonlar ve tohum bankaları aracılığıyla yalnızca bitkilerin korunmasına değil, aynı zamanda bozulan habitatların restorasyonu, bitki genetiği ve taksonomisi, iklim değişikliğine dayanıklı bitki türlerinin seçimi ve eğitim faaliyetleri gibi çok sayıda alana katkı sunduğunu belirtmektedir (BGCI, n.d.). Bu yönüyle botanik bahçeleri, yalnızca estetik ya da rekreasyonel alanlar değil, aynı zamanda bitki bilimine dayalı bilgi üretiminin gerçekleştirildiği kurumsal yapılardır.

Botanik bahçeleri, doğal ve kültür bitkilerinin belirli bir düzen içerisinde yetiştirildiği, halka tanıtıldığı ve bitki türleri üzerinde farklı amaçlara yönelik bilimsel araştırmaların yürütülebildiği alanlar olarak çok yönlü bir işleve sahiptir (Müminoğlu & ark., 2018c). Üniversitelere bağlı botanik bahçeleri ağırlıklı olarak eğitim ve araştırma faaliyetlerini desteklerken, kentlerde kurulan botanik bahçeleri kamusal kullanımı, çevre bilincinin geliştirilmesini ve toplumun doğayla olan ilişkisinin güçlendirilmesini hedeflemektedir (Var & Karaşah, 2010).

Botanik bahçeleri, bitki çeşitliliğinin sürdürülebilirliği açısından da küresel ölçekte önemli bir rol üstlenmektedir. Yapılan değerlendirmelere göre, dünyada var olduğu kabul edilen bitki türlerinin yaklaşık %30'u botanik bahçelerinde kültüre alınmış olduğu bildirilmektedir (Hepcan & Özkan, 2005; Müminoğlu & ark., 2018c). Bu durum, botanik bahçelerinin bitki çeşitliliğinin korunması, belgelenmesi ve sürdürülebilirliği açısından önemli bir yere sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Güncel BGCI verilerine göre dünya genelinde botanik bahçe statüsünde faaliyet gösteren 2000'den fazla kurumsal yapı bulunmaktadır (BGCI, n.d.). Bu bahçeler, farklı coğrafyalarda ve farklı kurumsal modeller altında faaliyet göstermekle birlikte, canlı bitki koleksiyonlarına dayalı bilimsel üretim ve kamusal bilgilendirme işlevleriyle küresel ölçekte ortak bir bilimsel ağın parçası olarak değerlendirilmektedir.

Bu küresel çerçeve içerisinde bazı botanik bahçeleri, tarihsel kökenleri, bilimsel üretim kapasiteleri ve kurumsal süreklilikleriyle dünya ölçeğinde öne çıkan örnekler hâline gelmiştir. 16. yüzyılda kurulan Padova Botanik Bahçesi, üniversite temelli ilk botanik bahçesi olması nedeniyle botanik eğitiminin ve bilimsel gözleme dayalı bitki çalışmalarının başlangıç noktalarından biri olarak kabul edilmektedir. Kuruluşundan itibaren tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi ve tanıtımı amacıyla kullanılan bu bahçe, zamanla sistematik botanik anlayışının gelişmesine katkı sağlamış ve özgün plan şemasını büyük ölçüde koruyarak günümüze ulaşmıştır.

Modern dönemde ise Royal Botanic Gardens, Kew, sahip olduğu geniş canlı koleksiyonlar, herbaryum, kütüphane ve araştırma birimleriyle dünyanın en kapsamlı botanik bahçelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Kew Bahçeleri, bitki taksonomisi, bitki coğrafyası ve genetik araştırmaların yanı sıra, uluslararası iş birlikleri ve küresel bitki veri tabanları aracılığıyla botanik biliminin gelişimine yön veren kurumlar arasında yer almaktadır (Royal Botanic Gardens, Kew, 2019). Benzer biçimde, Jardin des Plantes (Paris) ve Missouri Botanical Garden gibi köklü kurumlar da, botanik bahçelerinin araştırma, koleksiyon yönetimi ve kamusal eğitim işlevlerini bütünleştiren önemli merkezler arasındadır.

Avrupa'da bulunan Berlin-Dahlem Botanik Bahçesi ve Leiden Botanik Bahçesi gibi köklü kurumlar da zengin bitki koleksiyonları ve uzun yıllara dayanan bilimsel birikimleriyle

botanik bahçelerinin araştırma odaklı yapısını temsil eden önemli örnekler arasındadır. Bu botanik bahçeleri, canlı koleksiyonların bilimsel esaslara göre düzenlenmesi, belgelenmesi ve araştırma süreçlerine entegre edilmesi açısından örnek teşkil eden kurumsal yapılar olarak değerlendirilmektedir (Heywood, 1987; BGCI, n.d.).

Bu bağlamda, dünya genelinde öne çıkan botanik bahçeleri, yalnızca bulundukları ülkeler için değil; botanik biliminin tarihsel gelişimi ve güncel araştırma pratikleri açısından da belirleyici bir role sahiptir. Bu kurumlar, botanik bahçelerinin tarihsel birikimini modern bilimsel yaklaşımlarla birleştiren, uluslararası iş birliği ve bilgi paylaşımının merkezinde yer alan yapılar olarak küresel ölçekte önemini sürdürmektedir.

Türkiye’de Botanik Bahçelerinin Gelişimi

Türkiye’de botanik bahçelerinin gelişimi, dünya ölçeğindeki örneklerle karşılaştırıldığında daha sınırlı ve geç bir süreçte şekillenmiştir. Bununla birlikte, özellikle üniversiteler bünyesinde yürütülen botanik araştırmalar ve herbaryum çalışmaları, botanik bahçeciliğinin kurumsal temellerinin atılmasında belirleyici rol oynamıştır. Cumhuriyet’in ilk yıllarından itibaren yükseköğretim kurumlarında botanik biliminin gelişmesiyle birlikte, canlı bitki koleksiyonlarına dayalı bahçelere duyulan ihtiyaç giderek artmıştır.

Bu bağlamda, İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi, Türkiye’de modern anlamda kurulan ilk botanik bahçesi olması nedeniyle özel bir konuma sahiptir (Resim 5) (Müminoğlu & ark., 2018b). 1935 yılında kurulan bu bahçe, üniversite temelli bir botanik bahçesi olarak eğitim ve araştırma faaliyetlerine hizmet etmiş; özellikle tıbbi ve sistematik botanik alanlarında yürütülen çalışmalar için canlı bitki materyali sağlamıştır.

Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi, uzun yıllar boyunca Türkiye’de botanik eğitiminin ve araştırmalarının merkezlerinden biri olarak işlev görmüş ve sonraki botanik bahçeleri için önemli bir referans oluşturmıştır.

Resim 4 Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi



Kaynak: URL 5

Zaman içerisinde botanik bahçelerinin yalnızca üniversite ortamıyla sınırlı kalmaması gerektiği yönündeki anlayış güçlenmiş; bu doğrultuda kamusal kullanımı önceleyen ve toplumla daha doğrudan ilişki kuran botanik bahçeleri de ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımın en belirgin örneklerinden biri olan Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, üniversiteye bağlı olmaksızın kurulan ve kamuya açık yapısıyla öne çıkan önemli bir botanik bahçesidir (Resim 6). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, tematik bahçeleri, zengin bitki koleksiyonları ve eğitim programlarıyla botanik bilginin toplumla buluşturulmasında etkin bir rol üstlenmektedir.

Günümüzde Türkiye’de botanik bahçeleri, üniversiteler, belediyeler ve diğer kamu kurumlarının katkılarıyla çeşitlenmiş bir yapı sergilemektedir. Güncel BGCI verilerine göre, ülkemizde

botanik bahçe statüsünde faaliyet gösteren kurumlar arasında Artvin Çoruh Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi (DÜSTBB), Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi & Herbaryum Araştırma ve Uygulama Merkezi, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Botanik Bahçesi, İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB) yer almaktadır (BGCI, n.d.). Bu bahçeler, farklı coğrafi bölgelerde ve farklı kurumsal modeller altında faaliyet göstermekle birlikte, canlı bitki koleksiyonlarına dayalı araştırma, eğitim ve tanıtım işlevleriyle Türkiye’de botanik bahçeciliğinin mevcut durumunu temsil etmektedir.

Resim 6 Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi



Kaynak: URL 6

Üniversitelere bağılı botanik bahçeleri, ağırlıklı olarak eğitim ve araştırma faaliyetlerini destekleyen yapılar olarak öne çıkmakta;

lisans ve lisansüstü düzeyde botanik eğitimi için uygulamalı çalışma alanları sunmaktadır. Buna karşılık, belediyeler ya da vakıflar tarafından yürütülen botanik bahçeleri ise kamusal erişim, çevre bilincinin artırılması ve topluma yönelik eğitim etkinlikleri açısından önemli bir işlev üstlenmektedir. Bu farklılık, Türkiye’de botanik bahçelerinin tek tip bir model yerine, bulundukları kentin ve kurumun ihtiyaçlarına göre şekillenen çok yönlü yapılar hâline gelmesini sağlamıştır.

Sonuç olarak, Türkiye’de botanik bahçeleri henüz dünya ölçeğindeki köklü örneklerle kıyaslanabilecek bir yaygınlığa ulaşmamış olmakla birlikte, özellikle son yıllarda artan kurumsal farkındalık ve bilimsel ihtiyaçlar doğrultusunda gelişim göstermektedir. Üniversite temelli bahçeler ile kamusal botanik bahçelerinin birlikte varlığı, botanik bilginin hem akademik hem de toplumsal düzeyde yaygınlaştırılmasına olanak tanımakta; bu durum, Türkiye’de botanik bahçeciliğinin geleceği açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Sonuç

Botanik bahçeleri, tarihsel süreç içerisinde üstlendikleri roller ve sahip oldukları kurumsal yapılar doğrultusunda, bitkilerin yalnızca sergilendiği alanlar olmaktan çıkarak bilimsel araştırma, eğitim ve toplumsal etkileşimin bir arada yürütüldüğü çok yönlü kurumlar hâline gelmiştir. Antik dönemlerde sınırlı amaçlarla oluşturulan bitki koleksiyonlarından, günümüzde ulusal ve uluslararası ağlarla ilişkili araştırma merkezlerine uzanan bu gelişim, botanik bahçelerinin bilimsel düşüncenin kurumsallaşmasındaki önemini ortaya koymaktadır.

Canlı bitki koleksiyonlarına dayalı yapıları sayesinde botanik bahçeleri, bitki çeşitliliğinin belgelenmesi, bilimsel çalışmalar için materyal sağlanması ve botanik bilginin farklı hedef kitlelere aktarılması açısından özgün bir konuma sahiptir. Üniversite temelli

botanik bahçeleri ağırlıklı olarak araştırma ve eğitim işlevleriyle öne çıkarken, kamusal nitelikli botanik bahçeleri ise toplumun doğayla olan ilişkisinin güçlendirilmesinde ve çevre bilincinin geliştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu farklı kurumsal modeller, botanik bahçelerinin tek tip yapılar yerine, bulundukları coğrafya ve toplumsal ihtiyaçlara göre şekillenen dinamik kurumlar olduğunu göstermektedir.

Dünya genelinde köklü botanik bahçelerinin tarihsel birikimi ile Türkiye’de gelişmekte olan botanik bahçelerinin mevcut durumu birlikte değerlendirildiğinde, bu kurumların bilimsel süreklilik, uzmanlık temelli yönetim ve uzun vadeli planlama gerektiren yapılar olduğu açıkça görülmektedir. Bu bağlamda botanik bahçeleri, geçmişten günümüze uzanan bilgi birikimini canlı koleksiyonlar aracılığıyla sürdüren, botanik biliminin hem akademik hem de toplumsal boyutunu bir arada taşıyan “yaşayan herbaryumlar” olarak değerlendirilebilir.

Kaynakça

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) (2024). BGCI annual review 2024. Erişim adresi: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgci-year-in-review/> (Erişim tarihi: 24 Aralık 2025).

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) (n.d.). Botanic Gardens and Plant Conservation <https://www.bgci.org> (Erişim tarihi: 21 Aralık 2025).

Brockway, L. H. (1979). Science and colonial expansion: the role of the British Royal Botanic Gardens. *American Ethnologist*, 6(3), 449-465.

Demirel, Ö., Bingöl Bulut, M. B. & Aydoğan, T. G. (2022). A Review on Botanic Gardens. *Biodiversity Studies (BiSt)*, 1(2), 75-83.

Ferri, M. (2001). Padova Botanik Bahçesi: Geçmişten günümüze bilimsel ve kültürel miras. Padova Üniversitesi Yayınları.

Girmay, M. (2023). Roles of botanical gardens for conservation and requirements for their establishment. *Daagu International Journal of Basic and Applied research (DIJBAR)*, 5(1), 182-192.

Hall, E. (2019). Aristotle's Lyceum. Gresham College. https://www.gresham.ac.uk/sites/default/files/2019-05-30_EdithHall_Aristotle-T.pdf (Erişim Tarihi: 20 Aralık 2025)

Heywood, V. H. (1987). The changing rôle of the botanic garden. In: *Botanic Gardens and the World Conservation Strategy*. Academic Press.

Hill, A. W. (1915). The history and functions of botanic gardens. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2(1/2), 185–240.

Simmons, J. (1992). The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening.

Müminoğlu, A., Akbulut, G., & Yılmaz, S. (2018a). Botanik bahçelerinin tarihsel gelişimi ve kentsel yaşamdaki önemi. Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi, 3(2), 45-58.

Müminoğlu, T., Yıldız, A., & Kaya, F. (2018b). Türkiye'nin ilk botanik bahçesi: Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi'nin değerlendirilmesi. Peyzaj Araştırmaları Dergisi, 3(1), 61-78.

Müminoğlu, Y., Tahta, B. T., & Aslan, B. G. (2018c). Kentsel yaşama bilimsel, görsel, rekreasyonel katkılar; botanik bahçeleri. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6(1), 519-528.

Patzelt, A., & Anderson, A. (2016). Planning and Implementing Botanic Garden Design Projects. From Idea to Realisation-BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens, 3-26.

Rakow, D., & Lee, S. (2011). Public garden management: A complete guide to the planning and administration of botanical gardens and arboreta. John Wiley & Sons.

Royal Botanic Gardens, Kew (2019). What is a botanic garden? <https://www.kew.org/read-and-watch/what-is-a-botanic-garden> (Erişim Tarihi: 20 Aralık 2025)

Smith, P., & Harvey-Brown, Y. (2017). BGCI Technical Review Defining the botanic garden, and how to measure performance and success. Botanic Gardens Conservation International Descanso House, 199 Kew Road, Richmond, Surrey, TW9 3BW, U.K: 24 p.

Şat, B. (2006). Doğa Koruma ve Çevre Eğitimi Açısından Arboretumların İşlevleri ve Atatürk Arboretumu. Journal of the

Faculty of Forestry Istanbul University, 56(2), 253-270.
<https://doi.org/10.17099/jffiu.32452>

URL 1 (2025).
<https://www.tuscanynowandmore.com/discover-italy/museums-unmissable-sights/visiting-pisas-botanical-garden> (Erişim Tarihi: 20.12.2025).

URL 2 (2025). <https://tr.advisor.travel/poi/Padova-Botanik-Bahcesi-7297> (Erişim Tarihi: 20.12.2025).

URL 3 (2025).
<https://www.cntraveler.com/activities/paris/jardin-des-plantes>
(Erişim Tarihi: 21.12.2025).

URL 4 (2025). <https://www.countryfile.com/go-outdoors/royal-botanic-gardens-kew-unesco-world-heritage-site>
(Erişim Tarihi: 21.12.2025).

URL 5 (2025).
https://tr.wikipedia.org/wiki/İstanbul_Üniversitesi_Alfred_Heilbron_n_Botanik_Bahçesi (Erişim Tarihi: 22.12.2025).

URL 6 (2025). <https://www.aa.com.tr/tr/yesilhat/vg/video-galeri/otoyol-kavsagindaki-ilk-ve-tek-botanik-bahcesi/92839>
(Erişim Tarihi: 22.12.2025).

Var, M., & Karaşah, B. (2010). Botanik bahçelerinin kullanıcılara sağladığı eğitsel ve rekreatif imkânlar: Türkiye ve Dünya'dan örnekler. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Artvin.

Wyse Jackson, P. S. (1999). Experimentation on a Large Scale - An Analysis of the Holdings and Resources of Botanic Gardens. BGC News, 3. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, United Kingdom.

Wyse Jackson, P. S., & Sutherland, L. A. (2000) International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International, U.K.

DİJİTALDEN EKOLOJİYE: AKILLI ŞEHİR MORFOLOJİSİNİN DÖNÜŞÜMÜNDE PEYZAJ ŞEHİRCİLİĞİ

PINAR ZEĞEREK ALTUNBEY¹³

Giriş

Küresel ölçekte hızla artan kentleşme, şehirlerimizi çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan karmaşık zorluklarla karşı karşıya bırakmaktadır. Kentler, bir yandan iklim değişikliğinin yol açtığı aşırı hava olayları (sel, kuraklık, kentsel ısı adaları), kaynak tükenmesi ve biyoçeşitlilik kaybı gibi ekolojik baskılarla mücadele ederken, diğer yandan sosyal eşitsizlik ve yaşam kalitesinin sürdürülebilirliği gibi sosyopolitik sorunlarla yüzleşmektedir. Bu çok katmanlı kriz, yalnızca mühendislik çözümleriyle aşılamayacak, bütüncül ve sistematik bir planlama yaklaşımını zorunlu kılmaktadır.

Bu zorluklara bir yanıt olarak ortaya çıkan akıllı şehir konsepti, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Büyük Veri gibi yenilikleri kullanarak kentsel hizmetlerin verimliliğini artırmayı ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi vaat etmektedir. Ancak bu teknoloji merkezli yaklaşım, genellikle büyük

¹³ Araştırma Görevlisi Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0002-5855-1484

teknoloji şirketleri tarafından yönlendirilen ve kentsel sorunları salt teknik problemler olarak gören dar bir bakış açısı sunma eğilimindedir. Bu durum, şehirleri birer veri toplama alanları olarak gören, ancak onların canlı birer ekosistem ve toplumsal mekan olduğu gerçeğini göz ardı etme riski taşımaktadır.

Bu noktada, teknoloji odaklı eğilimlere karşı gerekli ve dönüştürücü bir alternatif olarak, peyzaj şehirciliğinin benimsenmesi gerekmektedir. Gerçek anlamda sürdürülebilir, dirençli ve yaşanabilir akıllı şehirler yaratmak için, peyzaj şehirciliği estetik bir unsur veya ikincil bir gereklilik olarak değil, kentsel gelişimin temel stratejik çerçevesi ve morfolojik belirleyicisi olarak kabul edilmelidir. Peyzaj şehirciliği, kentsel formu düzenlemek için ekolojik süreçleri ve doğal sistemleri öncelikli olarak ele alan bir yaklaşımdır. Bu perspektif, teknoloji (dijital akıl) ile ekolojiyi bütünleştirerek, şehirlerimizi sadece daha verimli ve bağlantılı değil, aynı zamanda daha sağlıklı, sosyal olarak adil, iklime dirençli ve ekolojik olarak dengeli hale getirme potansiyeli taşır

Dolayısıyla, akıllı olmanın anlamı, yalnızca sensörlerle donanmış bir şehirde değil, ekolojik ağların korunduğu, kamusal alanların erişilebilir olduğu ve teknolojinin bu yaşayan sistemi güçlendirmek için kullanıldığı bir şehirde aranmalıdır (Fakiri, 2016). Bu bütüncül yaklaşım, şehirlerimizi hem akıllı hem de sürdürülebilir kılacak stratejilerin temelini oluşturur ve dijitalden ekolojiye uzanan dönüşümde peyzajı önemli bir aktör olarak konumlandırır.

Kentsel Paradigmaların Yeniden Değerlendirilmesi: Peyzaj Temelli Bir Reform ve Akıllılık Arayışı

Modern kent planlaması, teknolojik yenilikler ve ekolojik kaygıların kesişiminde yeni paradigmalar üretmektedir. Bu paradigmaların en popülerlerinden olan sürdürülebilir şehir ve akıllı şehir kavramları, sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da temel felsefeleri ve odak noktaları açısından önemli farklılıklar

barındırmaktadır. Bu iki kavram arasındaki ayrımı netleştirmek, peyzaj temelli bir akıllı şehir vizyonu geliştirmek için kritik bir ilk adımdır. Dahası, bu netleştirme, peyzaj şehirciliğinin geleneksel ve teknoloji odaklı yaklaşımlara karşı nasıl reformcu bir rol üstlendiğini anlamamızı sağlar. Mevcut kentsel paradigmaları, şehrin sadece bir yapılaşma alanı veya veri havuzu olarak görülmesinden uzaklaştırarak, onu canlı bir ekosistem olarak ele alan bütünsel bir modele dönüştürür (Fakiri, 2016).

Sürdürülebilir Şehir: Bu kavram, kentsel gelişimin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarını dengelemeyi hedefleyen geniş kapsamlı bir kategori olarak tanımlanabilir. Temel amacı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini düşürmeden bugünün ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bu nedenle sürdürülebilir şehir tartışmaları, ekolojik koruma, sosyal eşitlik ve ekonomik canlılık gibi geniş bir yelpazedeki konuları kapsar (de Jong vd., 2015). Bu geniş perspektif, peyzajın doğal ve sosyal sistemler için taşıdığı çok işlevli değerle doğal bir uyum içindedir.

Akıllı Şehir: Diğer yandan akıllı şehir kavramı ise daha dar ve teknoloji odaklı bir çerçeve sunar. Otoriter bir tanıma göre akıllı şehir, BİT'in (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) geleneksel altyapıyla birleştiği, yeni dijital teknolojiler kullanılarak koordine edildiği ve entegre edildiği bir şehir modelidir (Batty vd., 2012, aktaran Colding & Barthel, 2017). Bu model, enerji, ulaşım, su yönetimi ve kamu hizmetleri gibi alanlarda verimliliği artırarak yaşam kalitesini yükseltmeyi hedefler.

Ancak, bu dar tanım, şehrin karşılaştığı karmaşık sorunlar karşısında yetersiz kalmaktadır. Peyzaj şehirciliği perspektifinden bakıldığında, gerçekten akıllı bir şehir, yalnızca verimli olan değil, aynı zamanda esnek, uyum sağlayabilen ve öngörü yeteneği gelişmiş bir sistemdir. Esneklik, iklim değişkenliklerine ve streslerine dayanma kapasitesini; uyum, değişen koşullara yanıt verebilme

becerisini; öngörü ise uzun vadeli ekolojik ve sosyal eğilimleri anlama ve planlama kabiliyetini ifade eder. İşte peyzajın sunduğu yeşil altyapı ağları, su yönetimi kapasitesi, mikro-iklim düzenlemesi ve habitat sürekliliği, bu üç niteliği (esneklik, uyum, öngörü) inşaatmenin fiziksel ve ekolojik temelini oluşturur. Dolayısıyla, peyzaj şehirciliği, akıllı şehir kavramını salt bir dijital verimlilik projesinden, ekolojik-temelli bir sistem zekâsı modeline doğru genişletir ve dönüştürür.

Bu bağlamda, peyzaj şehirciliğinin reformcu rolü şu temel paradigmayı değiştirmeyi hedefler:

- *Planlama Önceliğini Reforme Eder:* Yapılaşmanın (gri) önceliğini, ekolojik süreçlerin ve yeşil altyapının (yeşil) önceliğine dönüştürür. Önce peyzaj, sonra yapı ilkesini benimser.
- *Akıllılık Tanımını Reforme Eder:* Akıllılığı, yalnızca teknolojik bağlantılılık ve optimizasyon olmaktan çıkarıp, ekolojik bağlantılılık, sosyal kapsayıcılık ve uzun vadeli direnç ile bütünleştirir.
- *Altyapı Anlayışını Reforme Eder:* Gri altyapıyı tamamlayıcı veya ikincil bir unsur olarak değil, kentin birincil yaşam destek sistemi olan yeşil altyapı ile eşdeğer ve entegre bir ortak olarak konumlandırır.

Teknoloji Odaklı Yaklaşımın Eleştirisi

Akıllı şehir söylemi son on yılda hızla popülerlik kazanmış olsa da, bu teknoloji odaklı yaklaşım önemli eleştirileri de beraberinde getirmiştir. Temel eleştirilerden biri, akıllılığı aşırı derecede daraltarak, veri akışı ve operasyonel verimlilikle sınırlandırmasıdır. Bu dar bakış açısı, kentsel ekoloji, sosyal adalet, toplumsal katılım ve kültürel bağlam gibi sürdürülebilirliğin vazgeçilmez unsurlarını sistemik olarak göz ardı etme veya ikincil

plana atma riski taşır. Nitekim Colding ve Barthel (2017), bu söylemin dijital teknolojinin birincil değişim gücü olduğu baştan çıkarıcı ve normatif gelecek vizyonlarına derinden kök salmış olduğunu vurgular.

Bu eleştirinin merkezinde, Akıllı şehir kimin için? sorusu yatar. Milyarlarca dolarlık bir pazar haline gelen akıllı şehir çözümlerinin, öncelikli olarak büyük teknoloji şirketlerinin sermaye birikimi hedeflerine mi, yoksa kent sakinlerinin gerçek ihtiyaçlarına ve çıkarlarına mı hizmet ettiği ciddi bir tartışma konusudur (Colding & Barthel, 2017; Sarkar, 2018). Bu durum, aynı zamanda yönetimle ilgili kritik soruları da gündeme getirmektedir: Kentsel verilerin toplanması, kontrolü ve kullanımı kimin elinde olacaktır ve bu süreçlerde vatandaş katılımı nasıl sağlanacaktır?

Peyzaj şehirciliği perspektifinden bakıldığında, bu teknoloji odaklı modelin en büyük problemi, kenti fiziksel ve ekolojik bir varlık olarak bütüncül şekilde kavrayamamasıdır. Şehir yalnızca sensörlerle kontrol edilecek ‘gri altyapı ağı’ değil, aynı zamanda bitki örtüsü, mikro-iklimi, faunası ve bu sistemlerde yaşayan insan topluluklarıyla bir ‘sosyo-ekolojik’ bütündür. Teknoloji, suyun doğal döngüsünü, yeşil alanların çevre ve insan üzerindeki düzenleyici etkisini veya bir ekolojik koridorun biyoçeşitlilik için hayati önemini, salt veriye indirgenemeyecek dinamikler olarak görmezden gelme eğilimindedir. Bu noktada, peyzaj şehirciliği yalnızca bir eleştiri olmaktan çıkıp, aynı zamanda yapıcı ve reformcu bir yanıt sunar.

- *Kentsel Sorunları Yeniden Tanımlar*: Sorunu, sadece trafik sıkışıklığını optimize etmek olarak değil, yeşil ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı (yeşil yollar, bisiklet koridorları) ile kamusal alan erişimini artırmak olarak tanımlayarak çözümün odağını değiştirir.

- *Veriyi Ekolojik Bağlama Yerleştirir:* Büyük veri ve IoT'yi, enerji tüketimini izlemenin ötesinde, bir parktaki ağaç sağlığını, kentsel bir deredeki su kalitesini veya bir ısı adasındaki sıcaklık değişimini izlemek ve bu canlı sistemleri yönetmek için kullanır.
- *Katılımı Fiziksel ve Sosyal Mekâna Bağlar:* Akıllı yönetişimi, yalnızca çevrimiçi platformlarla sınırlamaz; parklar, meydanlar, yeşil koridorlar gibi paylaşılan peyzajların tasarımı, yönetimi ve iyileştirilmesi süreçlerine topluluk katılımını teşvik ederek somutlaştırır.

Bu eleştiriler ve peyzaj temelli yanıt, ekolojik bütünlüğü ve sosyal değerleri merkeze alan daha bütüncül bir yaklaşıma, yani peyzajın kentsel morfolojiyi aktif olarak düzenlediği bir akıllı şehircilik anlayışına neden acilen ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Temel Strateji Olarak Peyzaj Şehirciliği

Doğal süreçleri taklit eder, destekler ve onlarla birlikte çalışır. Hem ekolojik hem sosyal fayda üretir. Peyzaj şehirciliği, kentsel gelişimi binaların ve yolların inşasından ibaret görmez; bunun yerine peyzajı, kentsel formu organize eden ve şekillendiren temel bir altyapı olarak kabul eder. Bu yaklaşım, kentsel planlamanın önceliklerini yeniden tanımlayarak, mimari yapılaşmadan önce, ekolojik sistemlerin korunması ve sürdürölmesini öne alarak, yapılaşmayı doğanın belirlediği bir çerçevede ele alır. Geleneksel anlayışa karşıt olarak peyzaj şehirciliğinde, peyzaj planlamanın başlangıç noktasıdır. Bu yaklaşımda, kent morfolojisinin, arazi parselasyonunun, ulaşım ağlarının ve hatta bina yoğunluklarının, öncelikle mevcut ve potansiyel yeşil altyapı ağları, su yolları ve ekolojik hassasiyetler temelinde tasarlanmasını gerektirir.

İkili Altyapı Modeli: Yeşil ve Gri

Kentsel sistemleri anlamak için gri altyapı ve yeşil altyapı kavramları arasındaki ayrım temel bir referans noktasıdır. Bu iki altyapı türü, şehrin işleyişi için farklı ancak birbirini tamamlayıcı roller üstlenir ve peyzaj şehirciliğinde simbiyotik bir ilişki içinde ele alınır.

Tablo 1: Gri ve Yeşil Kentsel Altyapıların Karşılaştırmalı Özellikleri

Gri Altyapı (Gray Infrastructure)	Yeşil Altyapı (Green Infrastructure)
Yollar, kanalizasyon sistemleri, elektrik hatları gibi geleneksel mühendislik sistemleridir.	Su yolları, sulak alanlar, ormanlık alanlar, parklar ve koridorlardan oluşan birbirine bağlı doğal ve tasarlanmış bir ağıdır.
Genellikle tek bir amaca hizmet eder (örn. ulaşım, atık su yönetimi).	Çok işlevlidir; ekolojik, sosyal ve ekonomik faydalar sağlar.
İnsan yapımı ve mühendislik odaklıdır.	Doğal süreçleri taklit eder, destekler ve onlarla birlikte çalışır. Hem ekolojik hem sosyal fayda üretir.

Kaynak: Walmsley (2006) ve Chang vd. (2012)'den uyarlanmıştır.

Yeşil altyapı, sadece rekreasyonel ve estetik alanlar sağlamanın çok ötesinde, bir kentin doğal yaşam destek sistemi olarak işlev görür (Walmsley, 2006). Sosyo-ekolojik sistemlerin bütüncül bir şekilde ele alınmasını sağlayarak iklim değişikliğine dirençli kentlerin planlanmasını sağlama potansiyeli oluşturur (Zeğerek Altunbey & Ortaçeşme, 2022). Hava ve su kalitesini iyileştirir (Tekinalp & Demir, 2024; Çetinkale Demirkan, 2025), biyoçeşitliliği destekler, sel riskini azaltır ve kent sakinlerinin fiziksel ve zihinsel sağlığına katkıda bulunur (Pitman & Ely, 2012). Bu nedenle, peyzaj şehirciliği, yeşil altyapıyı gri altyapıya bir alternatif veya eklenti olarak değil, kentsel gelişimin temelini oluşturan bir çerçeve olarak konumlandırır. Bu, akıllı bir şehrin, yalnızca dijital olarak bağlı değil, aynı zamanda ekolojik olarak bağlantılı olması gerektiği anlamına gelir.

Ekolojik Ağı Planlamanın Önceliği

Peyzajı temel bir strateji olarak benimsemek, kentsel gelişimi doğanın belirlediği bir çerçeveye oturtmayı gerektirir. Bu yaklaşım, Akıllı Koruma ve Akıllı Büyüme gibi ilkelerle desteklenir. Bu ilkelere göre, ekolojik açıdan hayati önem taşıyan merkezler ve bu merkezleri birbirine bağlayan koridorlar, herhangi bir yapılaşma kararı alınmadan önce belirlenmeli ve koruma altına alınmalıdır (Walmsley, 2006).

Bu sürecin bilimsel bir temele oturtulması için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı modeller kritik bir rol oynar. Örneğin, peyzaj ekolojisindeki yama-koridor-matris modeli, bir bölgedeki büyük doğal alanları (yamalar), aralarındaki bağlantıları (koridorlar) ve bu yapıyı çevreleyen genel arazi dokusunu (matris) analiz etmek için kullanılır. Shenzhen örneğinde olduğu gibi, CBS tabanlı ekolojik bağlantısallık değerlendirmeleri, en hassas ve işlevsel ekolojik ağların haritalandırılmasını sağlar. Bu analizler sonucunda, ekolojik bağlantı deseni dört ana bölgeye ayrılmıştır: çekirdek (core), tampon (buffer), geçiş bölgesi (transitional zone) ve bağlantısız veya düşük bağlantılı alanlar (no or low connectivity areas) (Chang vd., 2012). Bu önce peyzaj yaklaşımı, kentsel gelişimin ekolojik olarak hassas alanlara zarar vermesini engelleyerek, hem insan hem de doğa için daha dirençli ve sürdürülebilir sonuçlar doğurur.

Yeşil ve Gri'nin Bütünleşmesi: Akıllı Şehirler İçin Bütüncül Bir Yaklaşım

Akıllı şehir planlamasında sıklıkla birbirinden ayrı, hatta karşıt kabul edilen iki yaklaşım bulunur: yeşil doğa ve gri doğa. Peyzaj şehirciliği, her iki yaklaşımın güçlü yanlarını bir araya getiren ve kentsel sorunlara daha etkili çözümler üreten bütüncül bir model önerir. Gerçekten akıllı bir şehir, yalnızca teknolojik altyapıya

veya yalnızca yeşil alanlara değil, bu ikisinin birbiriyle uyum içinde çalıştığı entegre bir sisteme dayanır.

Yeşil Doğa: Doğanın Gücü ve İşlevsel Rolü

Yeşil doğa, parklar, yeşil çatılar, dikey bahçeler, kentsel tarım ve yeşil yollar gibi kentteki doğal ve yarı-doğal alanları ifade eder. Bu unsurlar, sadece güzel görünmekle kalmaz, kentin işleyişine aktif katkıda bulunur (Wachsmuth & Angelo, 2018).

- *Yeşil Çatılar ve Dikey Bahçeler*: Binaların enerji verimliliğini artırarak ısıtma ve soğutma maliyetlerini düşürür, kentsel ısı adası etkisini azaltır, gürültü yalıtımı sağlar ve kent sakinlerinin sağlığı ile refahı üzerinde olumlu etkiler yaratır (Machac vd., 2018; Ling ve Chiang, 2018).
- *Kentsel Yeşil Alanlar (UGS)*: Karbon tutma, hava ve su arıtma gibi düzenleyici ekosistem hizmetleri sunar (Çetinkale Demirkan vd., 2025). Aynı zamanda kent sakinleri için rekreasyon, turizm ve sağlık faydaları sağlar (Pandey vd., 2018).
- *Yeşil Yollar (Greenways)*: Kentsel alanlarda biyoçeşitliliği destekleyen ekolojik koridorlar oluşturur ve insanlar için rekreasyonel bağlantılar sağlayarak motorsuz ulaşımı teşvik eder (Walmsley, 2006).

Gri Doğa: Teknolojik Sistemlerin Verimliliği ve Potansiyeli

Gri doğa, yoğun kent merkezleri, verimli binalar, yüksek hızlı toplu taşıma ve teknoloji tabanlı yönetim sistemleri gibi sosyal ve teknolojik kentsel mekanların doğası gereği sürdürülebilir olduğu fikrini temsil eder. Binaları, yolları, toplu taşımayı, enerji şebekelerini ve bu sistemleri yöneten dijital teknolojileri (sensörler, veri analitiği, IoT) kapsar. Bu altyapı, modern kent yaşamının temelini oluşturur (Wachsmuth & Angelo, 2018). Bu yaklaşım,

kentsel sorunların, doğru veri ve uzmanlıkla çözülebilecek teknik bulmacalar olduğuna inanır ve karmaşık sosyal ve politik boyutları göz ardı etme eğilimindedir. Bu alandaki temel stratejiler şunlardır:

- Akıllı Büyüme ilkelerinin de temel taşlarından biri olan *kompakt ve karma kullanımlı arazi planlaması*, kentsel yayılmayı önleyerek ve yürüme, bisiklet gibi alternatif ulaşım modlarını teşvik ederek kaynak verimliliğini artırır (İslami & Kaswanto, 2017).
- *Büyük Veri (Big Data) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) ile çevre yönetimi*, kentsel kaynakların (su, enerji, atık) gerçek zamanlı izlenmesini ve daha verimli yönetilmesini sağlar (Pandey vd., 2018). Acil durumlara hızlı müdahale imkânı verir.
- *Akıllı binalardaki enerji verimliliği sistemleri*, aydınlatma, ısıtma ve soğutma gibi sistemleri otomatik olarak kontrol ederek enerji tüketimini minimize eder (Baglietto, 2017).

Burada kritik nokta, gri altyapının yalnızca kendi içinde verimli olması değil, yeşil sistemlerle iş birliği yapacak şekilde tasarlanmasıdır.

Bütünleşik Bir Model: Biyo-Sosyoteknik Şehirciliğe Doğru

Gerçek anlamda akıllı ve sürdürülebilir bir şehir, yeşil ve gri yaklaşımları birbiriyle rekabet eden paradigmlar olarak değil, entegre edilmesi gereken tamamlayıcı stratejiler olarak görmelidir. Bu sentez, şehirleri biyolojik, sosyal ve teknolojik sistemlerin iç içe geçtiği karmaşık yapılar olarak ele alan bir biyo-sosyoteknik şehircilik modeline işaret eder (Colding & Barthel, 2017). Bunun somut bir örneği, akıllı ağaç yönetimidir. Ağaçlara yerleştirilen Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) etiketleri, onların kimliklerinin, sağlık durumlarının ve bakım ihtiyaçlarını izler. Bu

veriler, ağaçların gölgelik sağlığını ve yoğunluğunu değerlendiren insansız hava araçları (İHA) tarafından toplanan bilgilerle birleştirilerek dijital bir ağa (IoT) entegre edilir (Luvisi & Lorenzini, 2014). Bu örnekte, canlı bir varlık (ağaç) ile dijital bir teknoloji (RFID/IoT/İHA) bir araya gelerek kentsel yeşil alanların hem ekolojik sağlığını koruyan hem de yönetimini teknolojik olarak verimli kılan hibrit bir sistem oluşturur. Burada, canlı bir ağaç, insanların gölgelik ve temiz hava ihtiyacı ve izleme teknolojisi bir araya gelerek, yeşil altyapının daha iyi korunup yönetilmesini sağlar.

Bu tür entegrasyonlar şunları mümkün kılar:

- *Yeşil Çatı + Akıllı Bina*: Yeşil çatıdan toplanan yağmur suyu, binanın tuvaletlerinde veya sulamada kullanılabilir.
- *Yeşil Koridor + Akıllı Ulaşım*: Bir yeşil yürüyüş yolundaki aydınlatma ve güvenlik, hareket sensörleriyle yönetilerek enerji tasarrufu sağlanabilir.
- *Park + Veri Analitiği*: Bir parktaki oturma alanlarının kullanım sıklığı ve çöp konteynerlerinin doluluk oranı izlenerek bakım ve temizlik hizmetleri optimize edilebilir.

Zorluklar, Riskler ve Gelecek Perspektifleri

Peyzaj odaklı akıllı şehir stratejileri önemli fırsatlar sunmakla birlikte, dikkatle yönetilmesi gereken bazı zorlukları ve riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yaklaşımın sürdürülebilir ve adil bir şekilde uygulanabilmesi için potansiyel olumsuz etkilerin öngörülmesi ve geleceğe yönelik stratejilerin geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır.

Akıllı şehir kimin için? sorusu, peyzaj odaklı projelerin potansiyel sosyal sonuçları incelendiğinde daha da kritik bir hal almaktadır. Peyzaj odaklı sürdürülebilirlik projelerinin en önemli

potansiyel risklerinden biri, yeşil soylulaştırma olarak bilinen olgudur. Yeni parklar, yeşil yollar ve diğer çevresel iyileştirmeler, bir bölgenin çekiciliğini ve yaşam kalitesini artırarak emlak değerlerinin yükselmesine neden olabilir. Bu durum, artan kiralari ve emlak vergilerini karşılayamayan düşük gelirli sakinlerin yerinden edilmesine yol açabilir. Sonuç olarak, çevresel faydalar, bu iyileştirmelerden en çok yararlanması gereken dezavantajlı gruplar yerine, bölgeye yeni taşınan daha varlıklı kesimlere hizmet edebilir (Wachsmuth & Angelo, 2018). Bu riski en aza indirmek için planlama süreçlerinin kapsayıcı olması ve tüm vatandaşların bu iyileştirmelerden adil bir şekilde faydalanmasını sağlayacak mekanizmalar içermesi zorunludur.

Yeşil soylulaştırmanın yanı sıra, peyzaj odaklı akıllı şehirciliğin önünde başka engeller de bulunmaktadır. Teknolojik uyum maliyeti ve bakımı, yeşil altyapı projelerinin ölçeklendirilmesini zorlaştırabilir. Veri yönetişimi konusundaki belirsizlikler—hassas çevresel ve sosyal verilerin kimin kontrolünde olduğu ve nasıl korunduğu—güven problemi oluşturabilir. Ayrıca, mevcut kentsel dokunun değişmez yapısı, kapsamlı yeşil ağlar oluşturmaya zorlaştırarak, parçalı ve etkisi sınırlı uygulamalara neden olabilir. Bu zorluklar, yalnızca teknik çözümler değil, aynı zamanda finansman desteği, şeffaf veri politikaları ve uyarlanabilir planlama yaklaşımları gerektirir.

Geleceğe Yönelik Stratejiler

Peyzaj odaklı akıllı şehirciliğin potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için gelecekteki araştırmaların ve politika geliştirme süreçlerinin aşağıdaki alanlara odaklanması gerekmektedir:

Bütünleşik Göstergeler: Kentlerin sürdürülebilirlik performansını ölçmek için, hem kompakt şehir hedeflerini örneğin, arazi kullanım karması, müstakil konut parsellerinin payı hem de yeşil altyapı kalitesini örneğin, erişilebilirlik, çok işlevlilik aynı anda

değerlendiren bütünsel performans göstergeleri geliştirilmelidir (Artmann vd., 2017).

Katılımcı Yönetişim: Akıllı yönetim modelleri, yerel toplulukların ve paydaşların planlama ve uygulama süreçlerine aktif katılımını teşvik etmelidir. Teknoloji merkezli, yukarıdan aşağıya planlama yaklaşımları yerine, vatandaşların bilgi ve deneyimlerinden yararlanan işbirlikçi modeller, projelerin sosyal kabulünü ve uzun vadeli başarısını artıracaktır (Artmann vd., 2017; Colding & Barthel, 2017). Yenilikçi yeşil-gri bütünselmesini denemek için farklı sosyo-ekonomik bölgelerde pilot projelerin teşvik edilmesi ve bu projeler için kamu-özel-topluluk ortaklıkları ve yeni finansman kaynaklarının geliştirilmesi somut örnekler oluşturacaktır.

Sonuç

Dijital teknolojilere dayalı geleneksel akıllı şehir anlayışı, kentsel sistemlerin karşılaştığı ekolojik karmaşıklığı çözümlemede yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada, dar teknoklojik çözümlerin ötesinde kentsel sürdürülebilirliğin daha bütüncül bir çerçevede yeniden ele alınması için, peyzaj şehirciliğinin stratejik ve düzenleyici bir rol üstlenmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Bu bağlamda, peyzaj, yalnızca bir estetik unsur veya tamamlayıcı bir bileşen olarak değil; kentsel morfolojinin belirlenmesinde, ekolojik süreçlerin korunmasında ve sosyal dokunun güçlendirilmesinde temel bir planlama elemanı olarak ele alınmıştır. Yeşil altyapının, gri altyapıya alternatif olarak değil, onun birincil önkoşulu ve fiziksel çerçevesi olarak konumlandırılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, dijital akıllılık ile ekolojik işlevselliğin bir araya getirildiği biyo-sosyoteknik entegrasyonun, kentlerin yalnızca verimliliğini değil, aynı zamanda direncini ve uyum kapasitesini artırabileceği ortaya konmuştur.

Dolayısıyla, akıllılık kavramının, veri odaklı yaklaşımın ötesinde, ekolojik bağlantılılığı, kaynak döngüselliğini ve sosyal içermeyi de kapsayacak şekilde genişletilmesi önerilmektedir. Bu kapsamlı çerçeve, teknolojik ilerlemenin, doğal sistemlerin sınırları ve toplumsal eşitlik ilkeleri doğrultusunda yönlendirildiği daha bilge bir kentsel gelişim modeline işaret etmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir kentsel geleceğin inşasında, peyzajın bu dönüştürücü ve bütünleştirici potansiyelinin merkeze alınmasının, kaçınılmaz bir gereklilik olduğu değerlendirilmektedir.

Kaynakça

Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Ioja, C., & Ralea, R. (2017). How smart growth and green infrastructure can mutually support each other—A conceptual framework for compact and green cities. *Ecological Indicators*.

Baglietto, V. (2017). Smart Planning for Ecoefficient Cities. *Urban Planning and Architectural Design for Sustainable Development*.

Chang, Q., Li, X., Huang, X., & Wu, J. (2012). A GIS-based Green Infrastructure Planning for Sustainable Urban Land Use and Spatial Development. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 491–498.

Colding, J., & Barthel, S. (2017). An urban ecology critique on the “Smart City” model. *Journal of Cleaner Production*, 164, 95–101.

Çetinkale Demirkan, G., Turhan Eren, İ., Adem, R. (2025). Bir Kurakçıl Peyzaj Tasarımı: Nefes Park Örneği, *Kent Akademisi Dergisi*, 18(5):3002-3027. <https://doi.org/10.35674/kent.1679234>

Çetinkale Demirkan, G., (2025). Sürdürülebilir Su Yönetimi Kapsamında Yağmur Suyu Toplama: İstanbul Petekkent Örneği, *International Smart Journal*, 11(5), 737-748. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219461>

de Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C., & Weijnen, M. (2015). Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; Making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. *Journal of Cleaner Production*, 109, 25–38.

Fakiri, I., (2016). "The interpretation of landscape: Strategies towards smarter cities," 2016 5th International

Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS), Rome, Italy, 2016, pp. 1-6

Islami, M. Z., & Kaswanto, R. L. (2017). Landscape Design Process of Lakewood Nava Park BSD City Based on Smart Growth Concept. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 91(1), 012035.

Ivanova, N., & Ganzha, O. (2016). The methodological aspect of the landscape and ecological forming of a comfortable environment for the Smart City. *MATEC Web of Conferences*, 73, 04011.

Ling, T. Y., & Chiang, Y. C. (2018). Well-being, health and urban coherence-advancing vertical greening. *Journal of Cleaner Production*, 182, 187-197.

Luvisi, A., & Lorenzini, G. (2014). RFID-plants in the smart city: Applications and outlook for urban green management. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 630-637.

Machac, J., Vackar, D., Cihar, M., & Fucik, P. (2018). Green and Blue Infrastructure: An Opportunity for Smart Cities.

Pandey, S., Sharma, M., Garg, S., & Bhardwaj, P. (2018). Environment and Big Data Role in Smart Cities of India. *Resources*, 7(4), 64.

Pitman, S., and Ely, M., (2012). From grey to green: Lifesupport for human habitats. 6th International Conference and Workshop on the Built Environment in Developing Countries, 4-5 December 2012, Adelaide, Australia.

Sarkar, A. (2018). New Indian Urbanism: Emerging Issues on Sustainability and Urban Ecology. *European Journal of Sustainable Development*, 7(3), 381-386.

Stanganelli, M., Calis, M., & Mutani, G. (2017). Green Technology for Smart Cities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 83(1), 012014.

Tekinalp, M. F., & Demir, Z. (2024). The Role of Stormwater Management in the Context of Gray, Green and Blue Infrastructure Paradigm. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 11(5):40-46

Wachsmuth, D., & Angelo, H. (2018). Green and Gray: New Ideologies of Nature in Urban Sustainability Policy. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(4), 1038-1056.

Walmsley, A. (2006). Greenways multiplying and diversifying in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 76(1-4), 252-290.

Zeğerek Altunbey, P., & Ortaçeşme, V. (2022). İklim Adaptasyonunun Anahtarı Olarak Yeşil Altyapı: Kentsel Doğa Ve İklim Değişikliği. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 4(2), 123-132. <https://doi.org/10.53784/peyzaj.1220747>