



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#YEREL
KALKINMA
HAMLESİ



KARACADAĞ
KALKINMA AJANSI

HEVSEL BAHÇELERİ

KÜLTÜREL PEYZAJ ALANINA İLİŞKİN
EKOLOJİK-TARIMSAL ANALİZ
VE DEĞERLENDİRME RAPORU



KARACADAĞ KALKINMA AJANSI

2026

Yayının Adı

Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzaj
Alanına İlişkin Ekolojik-Tarımsal Analiz
Ve Değerlendirme Raporu

Hazırlayan

Prof.Dr. Muzaffer DENLİ,
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Akademik Katkı Sunanlar

Prof. Dr. Ali Satar, Dicle Üniversitesi
Fen Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Felat DURSUN, İzmir
Yüksek Teknoloji, Enstitüsü
Dr. Alkan ÇAĞLI, Dicle Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Arş.Gör. Ali Han ÖZYURAN, Dicle
Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yayın Sahibi

Karacadağ Kalkınma Ajansı
Fırat Mahallesi Urfa Bulvarı No:142
Kayapınar / DİYARBAKIR
+90 412 237 12 16
<https://www.karacadag.gov.tr>

Yasal Bilgi

Bu rapor, Karacadağ Kalkınma Ajansı
adına Edit Teknoloji Ar-Ge Sanayi ve
Ticaret Ltd. Şti. tarafından
hazırlanmıştır. Tüm hakları saklıdır.
Kaynak gösterilerek yapılacak kısa
alıntılar hariç olmak üzere, Ajansın
yazılı izni olmaksızın raporun kısmen
veya tamamen çoğaltılması,
yayımlanması ya da satılması yasaktır.”



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



KARACADAĞ
KALKINMA AJANSI



T.C.
DİYARBAKIR
VALİLİĞİ

HEVSEL BAHÇELERİ

KÜLTÜREL PEYZAJ ALANINA İLİŞKİN

EKOLOJİK-TARIMSAL ANALİZ
VE DEĞERLENDİRME RAPORU



YÖNETİCİ ÖZETİ

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır'ın tarihsel, kültürel ve ekolojik kimliğinin ayrılmaz bir parçası olarak binlerce yıldır varlığını sürdüren ve uluslararası düzeyde koruma statüsüne sahip özgün bir kültürel peyzaj alanıdır. Dicle Nehri'nin besleyici etkisiyle şekillenen bu alan, yalnızca tarımsal üretim açısından değil, barındırdığı zengin biyolojik çeşitlilik ve insan-doğa etkileşiminin sürekliliği bakımından da büyük önem taşımaktadır. Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) Dünya Miras Komitesi'nin 2015 yılında aldığı karar doğrultusunda "Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı", UNESCO Dünya Miras Listesi'ne kültürel peyzaj alanı olarak kaydedilmiştir. Bu tescil, alanın evrensel kültürel ve ekolojik değerinin uluslararası düzeyde kabul edildiğinin önemli bir göstergesidir.

Bu çalışma, Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik, tarımsal ve mekânsal yapısını bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmek ve alanın sürdürülebilir biçimde korunmasına yönelik bilimsel temelli öneriler geliştirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında, alana ilişkin bilimsel araştırmalar ile farklı kurumlardan elde edilen veriler; Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama teknikleri ve saha gözlemleriyle bütünleştirilerek çok boyutlu analizler gerçekleştirilmiştir. Bu yönüyle raporun, alanın sürdürülebilir yönetimine ilişkin planlama ve karar alma süreçlerine bilimsel katkı sunması hedeflenmektedir.

Günümüzde artan kentsel baskılar, tarımsal dönüşüm süreçleri ve çevresel tehditler, Hevsel Bahçeleri'nin hassas ekolojik dengesini giderek daha kırılgan hâle getirmektedir. Bu bağlamda alanın korunması, yalnızca doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından değil, aynı zamanda kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılması bakımından da kritik bir sorumluluk taşımaktadır.

Çalışma, Karacadağ Kalkınma Ajansı ile Diyarbakır Valiliğinin sağladığı destekler doğrultusunda, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer Denli koordinatörlüğünde yürütülmüştür. Devlet Su İşleri (DSİ) 10. Bölge Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Diyarbakır Şubesi, Ekoloji Derneği ve Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi ise çalışmaya veri desteği sağlamıştır.

İÇİNDEKİLER.....	SAYFA NO
KISALTMALAR LİSTESİ.....	i
TABLolar LİSTESİ.....	ii
GRAFİKLER LİSTESİ	iii
HARİTALAR LİSTESİ.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	VI
GİRİŞ	1
1. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI	3
1.1. Konum ve Mekânsal Özellikler	3
1.2. Diyarbakır Kalesi ve Dicle Nehri ile İlişkisi	4
1.3. Tarihsel ve Kültürel Peyzaj Özellikleri.....	4
2. MEVCUT DURUM ANALİZİ	6
2.1. Mekânsal ve Coğrafi Analiz.....	6
2.1.1. Arazi Kullanımındaki Mekânsal Değişim	6
2.1.2. Coğrafi Analiz.....	9
2.1.3. Etkileşim-Geçiş Sahası Analizi	10
2.1.4. UNESCO Miras Alanı Yapılaşma Analizi	10
2.1.5. Hevsel Bahçeleri İç Yapılaşma Analizi.....	11
2.2. Topoğrafik Analiz.....	15
2.2.1. Eğim Dağılımı ve Mekânsal Özellikler	15
2.2.2. Topoğrafik Geçiş Zonları ve Mekânsal Etkiler	15
2.2.3. Tarımsal Kullanım Açısından Topoğrafya	15
2.3. Agroekolojik Yapı Analizi	17
2.3.1. Toprak Yapısı	17
2.3.2. Bitki Örtüsü ve Doğal Ekosistem Özellikleri.....	20
2.3.3. Tarımsal Üretim Deseni ve Dönüşüm Dinamikleri.....	24
2.3.4. Üretim Desenindeki Değişim Eğilimleri	24
2.3.5. Değişimin Temel Nedenleri	26
2.3.6. Ekolojik ve Tarımsal Riskler	26
2.3.7. Sosyo-Ekonomik Dinamikler	27
2.4. Flora ve Fauna Envanteri	28
2.4.1. Ekosistem Yapısı ve Habitat Dinamikleri	28

2.4.2. Flora Çeşitliliği ve Ekolojik Dağılım	28
2.4.3. Fauna Çeşitliliği	30
3. EKOSİSTEM VE İŞLEVSEL ANALİZ	39
3.1. Tarımsal Peyzaj, Agroekolojik İşlevler	39
3.2. Ekosistem Hizmetleri ve Alanın İşlevsel Önemi.....	40
3.3. Ekosistem İzleme Göstergeleri.....	41
3.4. Ekosistem Üzerindeki Başlıca Tehditler	41
3.5. Değerlendirme ve Koruma Öncelikleri	43
4. SU KAYNAKLARI VE KALİTE ANALİZİ	45
4.1. Su Kaynaklarının Dağılımı ve Kullanımı	45
4.2. Hidrolojik Değerlendirme.....	46
4.3. Meteorolojik Değerlendirme	49
4.4. Su Kalitesi Analizi	52
4.4.1. Fizikokimyasal Analizler.....	53
4.4.2. Mikrobiyolojik Analizler	61
4.5. Literatür ve Karşılaştırmalı Değerlendirme	62
5. TARIMSAL YAPI VE ÜRETİM ANALİZİ.....	64
5.1. Hevsel Bahçelerinin Tarımsal Üretim Deseni ve Ürün Çeşitliliği.....	64
5.2. Tarımsal Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi	70
6. RİSK ANALİZİ	71
6.1. Mekânsal Risk Analizi ve Risk Haritalaması	72
6.2. Ekolojik Riskler	74
6.2.1. Su Kirliliği	75
6.2.2. Erozyon ve Toprak Kaybı	76
6.3. Mekânsal ve Yapılaşma Baskıları	76
6.4. Risk Analizi Matrisi	77
7. TAŞIMA KAPASİTESİ ANALİZİ	79
7.1. Yöntem ve Değerlendirme Yaklaşımı	79
7.2. Bulgular	79
7.3. Değerlendirme	79
7.4. Kullanım Sınırları	80
8. SÜRDÜRÜLEBİLİR YÖNETİM VE GELİŞİM STRATEJİLERİ	81
8.1. Sürdürülebilir Tarım ve Ekolojik Yönetim Potansiyeli	81
8.1.1. Organik Tarım	81

8.1.2. Agro-Turizm.....	82
8.1.3. Ekosistem Uyumlu Üretim Modelleri.....	82
8.1.4. Agroekolojik Üretim Sistemleri.....	85
8.1.5. Agroforestry (Tarımsal Ormancılık)	85
8.1.6. Su Tasarruflu Sulama Sistemleri	86
8.1.7. Ekolojik Tampon Zonlar	86
8.2. Yönetim ve Uygulama Modeli	87
8.2.1. Yönetim Yapısı	87
8.2.2. Yönetim Yaklaşımı	89
8.2.3. İzleme ve Değerlendirme Sistemi	89
8.2.4. Uygulama Öncelikleri	89
9. STRATEJİK DEĞERLENDİRME VE GELECEK SENARYOLARI	91
9.1. Güncel Baskılar ve Etkileri	91
9.2. Analitik Değerlendirme.....	91
9.2.1. Ekolojik Bütünlük ve Sistem Dinamikleri.....	92
9.2.2. Tarımsal Üretim ve Agroekolojik Denge	92
9.2.3. Su Kaynakları ve Hidrolojik Süreçler	92
9.2.4. Mekânsal Yapı ve Kentsel Baskılar	92
9.2.5. Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma Öncelikleri	93
9.2.6. Genel Sistem Değerlendirmesi	93
9.3. Mekânsal ve Ekolojik Stratejiler	94
9.3.1. Toprak ve Agroekolojik Yapı.....	94
9.3.2. Su-Toprak İlişkisi.....	95
9.3.3. Yapılaşma ve Mekânsal Baskılar	95
9.4. Yönetimsel ve Kurumsal Stratejiler.....	96
9.5. Entegre Yönetim Modeli	96
9.6. Gelecek Senaryoları	97
9.6.1. Senaryo 1: Mevcut Eğilimlerin Devamı Senaryosu	97
9.6.2. Senaryo 2: Kontrollü Koruma Senaryosu	98
9.6.3. Sürdürülebilir Agroekolojik Yönetim Senaryosu	99
9.6.4. Senaryolara İlişkin Genel Değerlendirme.....	102
10. SONUÇ VE ÖNERİLER	103
KAYNAKLAR	107

KISALTMALAR

CaCO ₃	Kalsiyum karbonat (kireç)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
DSİ	Devlet Su İşleri
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel iletkenlik / tuzluluk göstergesi)
FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
ICOMOS	International Council on Monuments and Sites (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi)
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Biyçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu)
IPM	Integrated Pest Management (Entegre Zararlı Yönetimi,)
IUCN	Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği)
pH	Toprak reaksiyonu (asitlik–alkalilik derecesi)
P ₂ O ₅	Fosfor (bitkiye yararışlı fosfor formu)
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

TABLÖLAR LİSTESİ

- Tablo 1. Hevsel Bahçeleri’nde 2015–2025 Dönemi Mekânsal Değişim Göstergeleri
- Tablo 2. Toprak Analiz Parametrelerinin İstatistiksel Özeti
- Tablo 3. Toprak Verimlilik Sınıflandırması
- Tablo 4. Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri Çevresindeki Flora Elemanlarının Taksonomik Dağılımı
- Tablo 5. Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri Çevresindeki Fauna Elemanlarının Taksonomik Dağılımı
- Tablo 6. Dicle Vadisi’nde Halkalama Çalışmalarında Belirlenen Kuş Türleri
- Tablo 7. Hevsel Bahçeleri’nde Öne Çıkan Tehdit Altındaki Türler ve Koruma Durumları
- Tablo 8. Hevsel Bahçeleri 1991–2025 Dönemi Kuyu Verilerinin Dönemsel Özeti
- Tablo 9. Silvan Köprüsü, Ongözlü Köprü ve Dicle Üniversitesi Köprüsü Lokasyonlarında Su Kimyasal Analizi Sonuçları
- Tablo 10. Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri Lokasyonuna Ait Su Kimyasal Analizi Sonuçları
- Tablo 11. Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri Lokasyonu Su Numunelerinde Belirlenen Ağır Metal Konsantrasyonları
- Tablo 12. Hevsel Bahçeleri’nde 10 Farklı Lokasyondan Alınan Su Numunelerinde Belirlenen Ağır Metal Konsantrasyonları
- Tablo 13. Mikrobiyolojik Su Kalitesi Analiz Sonuçları
- Tablo 14. Hevsel Bahçeleri (Yenişehir/Diyarbakır) Kapsamında Ürün Türlerine Göre Tapulu ve Tapusuz Alanların Dağılımı
- Tablo 15. Hevsel Bahçeleri’nde Arazi Kullanım Dağılımı
- Tablo 16. Hevsel Bahçeleri Risk Analizi Matrisi
- Tablo 17. FAO–UNESCO–IUCN Kriterlerine Göre Sürdürülebilir Yönetim Göstergeleri
- Tablo 18. Hevsel Bahçeleri Ekosistem Hizmetleri

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Dicle Nehri'ne Ait Q2–Q500 Tekrarlanma Periyodu Debileri

Grafik 2. Diyarbakır İstasyonu Yıllık Yağış Değişimi (2020–2025)

Grafik 3. Diyarbakır Yıllara Göre Ortalama Sıcaklık (2020–2024)

Grafik 4. Diyarbakır İstasyonu Yıllara Göre Açık Yüzey Buharlaşma (2020–2024)

Grafik 5. Diyarbakır Su Bütçesi Diyagramı (2020–2024)

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. UNESCO Miras Alanı Etkileşim Geçiş Sahası ve Yapılaşma Haritası

Harita 2. UNESCO Miras Alanı Yapılaşma Haritası

Harita 3. Hevsel Bahçeleri Alanı Yapılaşma Haritası

Harita 4. Hevsel Bahçeleri Eğim Haritası

Harita 5. Hevsel Mekânsal Risk Haritası

Harita 6. Hevsel Bahçeleri Tarımsal Faaliyet, Toprak ve Hidrolojik Risk Haritası

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1. Hevsel Bahçeleri 2015 Yılı Tarım Alanlarının Durumu
- Şekil 2. Hevsel Bahçeleri 2025 Yılı Tarım Alanlarının Durumu
- Şekil 3. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminin Ana Bileşenleri
- Şekil 4. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminde İnsan Kaynaklı Baskılar ve Ekolojik Etkileri
- Şekil 5. Hevsel Bahçeleri ve Dicle nehri Ekosistemi: Biyolojik Çeşitlilik ve Tehditler
- Şekil 6. Su Numunesi Alınan Lokasyonlar (2026 yılı)
- Şekil 7. Hevsel Bahçeleri Ekosistem Hizmetleri Analiz Modeli (FAO–IPBES)
- Şekil 8. Hevsel Bahçeleri Agroekolojik Zonlama Modeli
- Şekil 9. Hevsel Bahçeleri Yönetim Yapısı
- Şekil 10. Hevsel Bahçeleri İçin Sürdürülebilir Agroekolojik Yönetim Modeli

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Fotoğraf 1. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm
- Fotoğraf 2. Hevsel Bahçeleri Sebze ve Kavak Ağaçlarından 2026 Yılına Ait Bir Görünüm
- Fotoğraf 3. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm
- Fotoğraf 4. Hevsel Bahçeleri Meyve Bahçelerinden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm
- Fotoğraf 5. Hevsel Bahçeleri Dicle Nehri'nden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm
- Fotoğraf 6. Hevsel Bahçeleri'nde 2022 Yılı Tarımsal Alan Kullanımına Genel Bakış
- Fotoğraf 7. Hevsel Bahçeleri'nde 2022 Yılı Tarımsal Alan Kullanımına Genel Bakış
- Fotoğraf 8. Hevsel Bahçeleri'nde 2026 Yılı Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü
- Fotoğraf 9. Dicle Nehri'ndeki Bazı Balık Türleri
- Fotoğraf 10. Dicle Güzeli Kelebeği
- Fotoğraf 11. Sultan Kelebeği
- Fotoğraf 12. Hevsel Bahçeleri Ekilebilir Arazisi
- Fotoğraf 13. Hevsel Bahçeleri Sur İlçesi Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü
- Fotoğraf 14. Hevsel Bahçeleri Yenişehir İlçesi Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü

GİRİŞ

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır'ın güneyinde, Dicle Nehri boyunca uzanan ve binlerce yıllık tarımsal üretim geleneğini günümüze taşıyan önemli bir kültürel peyzaj alanıdır. Verimli toprakları ve zengin su kaynakları sayesinde tarih boyunca kentin gıda ihtiyacını karşılamış; aynı zamanda yüksek biyolojik çeşitliliği ile önemli bir ekolojik koridor işlevi görmüştür. Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) Dünya Mirası Listesi'nde yer alan bu alan, doğal ve kültürel değerlerin iç içe geçtiği özgün bir agroekosistem niteliğindedir.

Bu rapor, Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzaj Alanı'nın ekolojik, tarımsal ve mekânsal bileşenlerini bütüncül bir yaklaşımla analiz ederek, sürdürülebilir korunma ve etkin yönetimine yönelik bilimsel bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Çalışma, karar vericilere; öncelikli göstergelerin belirlenmesi, uygun veri ve analiz yöntemlerinin seçilmesi ve gerekli kurumsal ve teknik kapasitenin tanımlanması konusunda sistematik bir yol haritası sunmaktadır. Hevsel Bahçeleri; biyolojik çeşitliliği, tarımsal üretim kapasitesi ve kültürel peyzaj özellikleri ile çok katmanlı bir sosyo-ekolojik sistemdir. Bu kapsamda alan; üretim faaliyetleri, su kaynakları, ekosistem süreçleri ve mekânsal kullanım ilişkilerinin karşılıklı etkileşimi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Mevcut durum bilimsel veriler ışığında analiz edilmiş; ekosistem bütünlüğünün korunması, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve kültürel miras değerlerinin devamlılığına yönelik stratejik öneriler geliştirilmiştir.

Araştırma sürecinde Devlet Su İşleri (DSİ), Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü ve Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü'ne bağlı kurumlardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışma; ziraat, ekoloji, hidroloji, coğrafya, çevre bilimleri, biyoloji, kültürel miras koruma ve mekânsal planlama disiplinlerini bir araya getiren multidisipliner bir yaklaşımla yürütülmüştür. Bu kapsamda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama teknikleri, saha çalışmaları, laboratuvar analizleri ve mekânsal veri değerlendirme yöntemleri birlikte kullanılarak çok boyutlu analizler gerçekleştirilmiştir. Farklı disiplinlerden elde edilen veri ve bulguların bütüncül biçimde değerlendirilmesi, Hevsel Bahçeleri'nin doğal, tarımsal, kültürel ve sosyo-ekonomik yapısının birlikte ele alınmasına imkân sağlamış; böylece analizlerin güvenilirliği ve karar destek niteliği güçlendirilmiştir. Raporda benimsenen yöntem; doğal ve beşerî sistemler arasındaki ilişkileri mekâna özgü ve dinamik bir yapı içerisinde değerlendiren veri temelli bir analiz yaklaşımına dayanmaktadır. Bu çerçevede, mekânsal analizler, ekolojik değerlendirmeler, tarımsal üretim analizleri ve senaryo çalışmaları birlikte ele alınarak elde edilen bulguların koruma, planlama ve yönetim süreçlerine entegre edilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın temel amacı; Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik yapısını, tarımsal üretim sistemlerini, kültürel peyzaj değerlerini ve su kaynaklarını bütüncül bir yaklaşımla değerlendirerek sürdürülebilir korunma ve yönetim stratejileri geliştirmektir. Bu doğrultuda:

- Ekolojik yapı ve biyolojik çeşitliliğin ortaya konulması,

- Tarımsal üretim deseni ve verimlilik düzeylerinin analiz edilmesi,
- Su kaynaklarının kullanım ve kalite durumunun değerlendirilmesi,
- Kültürel peyzaj ve mekânsal kullanım biçimlerinin incelenmesi,
- Doğal ve beşerî unsurlar arasındaki etkileşimin değerlendirilmesi,
- Koruma-kullanma dengesi çerçevesinde sürdürülebilir yönetim önerilerinin geliştirilmesi çalışmanın temel hedeflerini oluşturmaktadır.

Rapor iki ana bileşen üzerinden yapılandırılmıştır. İlk bölümde kavramsal çerçeve ve literatür değerlendirilmiş; ikinci bölümde ise ekolojik, tarımsal, mekânsal ve hidrolojik analizler veri temelli olarak ele alınmıştır. Bu bütüncül yapı içerisinde amaç, koruma ve kullanım dengesi gözetilerek mevcut durumun doğru analiz edilmesi ve geleceğe yönelik stratejik müdahalelerin geliştirilmesidir. Her ne kadar Hevsel Bahçeleri doğal süreçlerle şekillenmiş bir agroekosistem olsa da, artan kentsel baskı ve çevresel tehditler nedeniyle kritik bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bu bağlamda, rapor bulgularının alanın uzun vadeli korunmasına ve UNESCO Dünya Mirası kapsamında etkin yönetimine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

1. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır Kalesi ile Dicle Nehri arasında yer alan ve binlerce yıllık tarımsal üretim geleneğini günümüze kadar sürdüren özgün bir kültürel peyzaj alanıdır. Alan, tarih boyunca Diyarbakır kentinin gıda ve su ihtiyacını karşılayan temel üretim alanlarından biri olmuş; doğal çevre ile tarihsel yerleşim dokusu arasında kurduğu güçlü ilişki sayesinde insan-doğa etkileşimini somut biçimde yansıtan önemli bir miras alanı niteliği kazanmıştır.

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) Dünya Miras Komitesi'nin 2015 yılında Almanya'nın Bonn kentinde gerçekleştirilen 39. Oturumunda alınan "39 COM 8B.32" sayılı karar doğrultusunda "Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı", UNESCO Dünya Miras Listesi'ne kültürel peyzaj alanı olarak kaydedilmiştir. UNESCO değerlendirmelerinde alan; Helenistik, Roma, Sasani, Bizans, İslam ve Osmanlı dönemlerinden günümüze ulaşan çok katmanlı tarihsel birikimi yansıtan yaşayan bir kültürel peyzaj olarak tanımlanmaktadır.

UNESCO tarafından belirlenen üstün evrensel değer kapsamında Diyarbakır surları, burçlar, kapılar, kitabeler, Hevsel Bahçeleri, Dicle Vadisi ve On Gözlü Köprü birlikte değerlendirilmekte; alanın tarih boyunca bölgedeki siyasal, ekonomik ve kültürel süreçleri yansıtan bütüncül bir peyzaj sistemi oluşturduğu belirtilmektedir. Yaklaşık 5800 metre uzunluğundaki sur sistemi ile Dicle Vadisi arasında kurulan görsel ve işlevsel bütünlük, alanın özgünlük ve bütünlük kriterleri açısından temel nitelikleri arasında gösterilmektedir.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlerde UNESCO tarafından tanımlanan Dünya Miras Alanı ve etkileşim-geçiş sahası sınırları esas alınmıştır. Bu sınırlar yalnızca fiziksel mekânın korunmasına yönelik bir çerçeve sunmamakta; aynı zamanda doğal süreçler, hidrolojik yapı, tarımsal üretim kültürü, ekolojik sistemler ve insan faaliyetleri arasındaki karşılıklı ilişkilerin bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu doğrultuda çalışma alanı, doğal ve kültürel bileşenlerin birlikte şekillendirdiği hassas bir sosyo-ekolojik peyzaj sistemi olarak ele alınmıştır.

1.1. Konum ve Mekânsal Özellikler

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır il merkezinin güneydoğusunda, tarihi surlar ile Dicle Nehri arasında yer alan verimli alüvyal düzlükler üzerinde konumlanmaktadır. Alan, kuzeyde bazalt plato üzerinde yükselen Diyarbakır surları, güneyde ise Dicle Nehri ve taşkın ovası ile sınırlanmaktadır. Surların yüksek topoğrafik yapısından nehir vadisine doğru alçalan eğimli arazi sistemi, doğal drenaj süreçleri ile birlikte tarımsal üretim açısından elverişli mikroklimatik koşullar oluşturmuştur. Dicle Nehri'nin sağladığı sürekli su kaynağı ile alüvyal toprak yapısı, Hevsel Bahçeleri'nin tarih boyunca kesintisiz biçimde

tarımsal üretim alanı olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır. Bu özellikler alanın yalnızca ekonomik üretim alanı değil, aynı zamanda ekolojik sürekliliği destekleyen bir yaşam koridoru olarak gelişmesine katkıda bulunmuştur. Alanın topoğrafik yapısı, taşkın rejimi ve sulama olanakları; tarımsal üretim deseni, bitki örtüsü ve ekolojik süreçler üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra Hevsel Bahçeleri, kentsel yerleşim ile doğal çevre arasında tampon bölge işlevi görerek peyzaj bütünlüğünün korunmasına katkı sağlamaktadır. Tarihi kent dokusunun Dicle Vadisi ile kurduğu görsel ilişkinin devamlılığı açısından da alan önemli bir mekânsal geçiş zone niteliğindedir. Bu mekânsal yapı, ilerleyen bölümlerde değerlendirilecek hidrolojik süreçler, arazi kullanımı ve tarımsal üretim ilişkilerinin anlaşılması açısından temel bir çerçeve sunmaktadır.

1.2. Diyarbakır Kalesi ve Dicle Nehri ile İlişkisi

Hevsel Bahçeleri, kuzeyde Diyarbakır Kalesi ve sur sistemi, güneyde ise Dicle Nehri arasında yer alarak tarihsel kent ile doğal peyzaj arasında işlevsel bir bağlantı alanı oluşturmaktadır. Bu konum, alanın tarihsel gelişimi, su yönetimi sistemi ve tarımsal üretim kültürü üzerinde doğrudan belirleyici olmuştur. UNESCO Dünya Miras Komitesi değerlendirmelerinde, Diyarbakır surları ile Hevsel Bahçeleri arasındaki görsel ve mekânsal ilişkinin alanın üstün evrensel değerinin temel bileşenlerinden biri olduğu vurgulanmaktadır. Surların bazalt plato üzerindeki baskın silueti ile Dicle Vadisi boyunca uzanan tarımsal peyzaj arasındaki karşıtlık, Tarihsel süreçte Dicle Nehri'nin sağladığı su kaynakları, Hevsel Bahçeleri'nde gelişen geleneksel sulama sistemlerinin temelini oluşturmuştur. Nehir ile bahçeler arasındaki ilişki yalnızca tarımsal üretim açısından değil, aynı zamanda kentin su ihtiyacının karşılanması ve ekolojik dengenin sürdürülmesi açısından da önem taşımaktadır. Surların yüksek kotlu yapısı ile nehir vadisinin düşük kotlu üretim alanları arasındaki topoğrafik ilişki, taşkın rejimine uyumlu üretim biçimlerinin gelişmesini sağlamıştır. Günümüzde de bu ilişki alanın ekolojik işleyişi, peyzaj karakteri ve kültürel sürekliliğinin korunması açısından temel önem taşımaktadır. Özellikle su rejimindeki değişimler, baraj uygulamaları ve kentleşme baskıları, alanın doğal ve kültürel bütünlüğü üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle Diyarbakır Kalesi, Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri arasındaki ilişkinin bütüncül biçimde değerlendirilmesi, alan yönetimi ve koruma politikalarının temel unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır.

1.3. Tarihsel ve Kültürel Peyzaj Özellikleri

Hevsel Bahçeleri, binlerce yıldır kesintisiz biçimde sürdürülen tarımsal üretim faaliyetleri sonucunda şekillenmiş yaşayan bir kültürel peyzaj alanıdır. Alan, doğal çevre ile insan emeğinin tarih boyunca kurduğu süreklilik arz eden ilişkinin somut

göstergelerinden biri olması nedeniyle yalnızca yerel ölçekte değil, uluslararası ölçekte de üstün evrensel değer taşıyan bir miras alanı olarak kabul edilmektedir. UNESCO Dünya Miras Komitesi kararlarında alan; Yukarı Dicle Havzası'nda yer alan, Helenistik dönemden Osmanlı dönemine kadar uzanan çok katmanlı tarihsel birikimi temsil eden bir kültürel peyzaj sistemi olarak tanımlanmaktadır. Diyarbakır surları, burçlar, kapılar, kitabeler, Hevsel Bahçeleri ve Dicle Vadisi birlikte değerlendirilerek alanın tarih boyunca bölgesel bir yönetim, savunma ve üretim merkezi olduğu ifade edilmektedir. Hevsel Bahçeleri'nin kültürel peyzaj karakteri; geleneksel sulama sistemleri, bostan kültürü, çok ürünlu tarımsal yapı, taşkın rejimine uyumlu üretim biçimleri ve kuşaktan kuşağa aktarılan yerel bilgi birikimi ile şekillenmiştir. Dicle Nehri'nin sağladığı doğal kaynaklar sayesinde gelişen bu üretim sistemi, tarihsel süreçte Diyarbakır kentinin ekonomik sürdürülebilirliğinde temel rol üstlenmiştir. Alan aynı zamanda surlar ile Dicle Vadisi arasında doğal bir tampon bölge oluşturarak ekolojik ve görsel sürekliliği destekleyen önemli bir geçiş alanı niteliği taşımaktadır. UNESCO değerlendirmelerinde alanın özgünlük ve bütünlük değerlerinin büyük ölçüde korunmuş olduğu belirtilmekle birlikte; kontrolsüz yapılaşma, kaçak kullanımlar, drenaj sorunları, su kalitesindeki bozulmalar ve Dicle Nehri üzerindeki baraj uygulamalarının alanın hassas ekolojik dengesi üzerinde baskı oluşturduğu ifade edilmektedir. Ayrıca kent merkezindeki gelişim baskıları ile tampon bölgedeki müdahaleler, kültürel peyzaj bütünlüğü açısından önemli tehditler arasında değerlendirilmektedir. Kültürel değerlerinin yanı sıra Hevsel Bahçeleri güçlü doğal ekosistem özelliklerine de sahiptir. Dicle Nehri boyunca gelişen sulak alanlar, sazlıklar, riparyan habitatlar ve tarım alanları; çok sayıda flora ve fauna türü için yaşam ortamı oluşturmaktadır. Özellikle göçmen kuşlar açısından önemli bir geçiş ve konaklama koridoru niteliğinde olan alan, yüksek biyolojik çeşitlilik potansiyeline sahip önemli bir agroekosistem olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, Hevsel Bahçeleri'nin yalnızca tarihsel bir kültürel miras alanı değil, aynı zamanda doğal süreçlerle şekillenmiş bütüncül bir sosyo-ekolojik sistem olduğunu ortaya koymaktadır. Alan Yönetim Planı yaklaşımı doğrultusunda Hevsel Bahçeleri; doğal miras, kültürel miras, tarımsal üretim, su yönetimi ve ekolojik süreçlerin birlikte ele alınması gereken hassas bir kültürel peyzaj alanı olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda alanın korunması yalnızca fiziksel dokunun korunması anlamına gelmemekte; aynı zamanda geleneksel üretim kültürünün, biyolojik çeşitliliğin, tarımsal bilgi birikiminin ve insan-doğa ilişkisine dayalı tarihsel sürekliliğin gelecek kuşaklara aktarılmasını da kapsamaktadır. UNESCO Dünya Miras Komitesi tarafından tampon bölge korumasının güçlendirilmesi, koruma mekanizmaları arasındaki koordinasyonun artırılması, bilimsel restorasyon süreçlerinin geliştirilmesi ve su yönetim sistemlerine ilişkin araştırmaların desteklenmesi önerilmektedir.

2. MEVCUT DURUM ANALİZİ

2.1. Mekânsal ve Coğrafi Analiz

Hevsel Bahçeleri ve yakın çevresinde 2015–2025 döneminde meydana gelen arazi kullanım değişimleri, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında yüksek çözünürlüklü Google Earth uydu görüntüleri CBS ortamında analiz edilmiş; tarım alanlarının mekânsal dağılımı, arazi örtüsü değişimleri, parsel bütünlüğü ve kentsel yayılım süreçleri incelenmiştir. Analiz sürecinde görsel sınıflandırma, arazi kullanım/örtü değişimi (LU/LC) analizi, mekânsal karşılaştırma, tampon bölge (buffer) değerlendirmesi ve kentsel yayılım analizleri birlikte kullanılmıştır. Bu yöntemler aracılığıyla tarım alanları üzerindeki çevresel ve antropojenik baskılar değerlendirilmiş; ulaşım altyapısı, yapılaşma eğilimleri ve mekânsal dönüşüm süreçlerinin alan üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur.

2.1.1. Arazi Kullanımındaki Mekânsal Değişim

2015 ve 2025 yıllarına ait uydu görüntülerinin karşılaştırılması sonucunda, Hevsel Bahçeleri'nin çekirdek tarım alanlarının büyük ölçüde korunduğu belirlenmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2). Dicle Nehri boyunca uzanan alüvyal tarım kuşağının mekânsal sürekliliğini devam ettirdiği; özellikle nehir kıyısına yakın düşük eğimli alanlarda yoğun tarımsal faaliyetlerin sürdüğü tespit edilmiştir. Sulama olanaklarının yüksek olduğu alanlarda tarımsal kullanım yoğunluğu korunurken, tarım parsellerinin lineer karakterinin genel olarak devam ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, 2015–2025 döneminde arazi kullanımındaki değişimlere bağlı olarak parsel düzeni, kentsel baskı ve doğal yeşil kuşak yapısında önemli dönüşümler meydana gelmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Hevsel Bahçeleri'nde 2015–2025 Dönemi Mekânsal Değişim Göstergeleri

CBS Analiz Parametresi	2015	2025
Tarım alanı bütünlüğü	Yüksek	Orta
Parsel düzeni	Düzenli	Kısmen düzensiz
Kentsel baskı	Düşük	Artış göstermiş
Tarımsal yoğunluk	Yüksek	Orta-yüksek
Arazi parçalanması	Sınırlı	Belirgin
Doğal yeşil kuşak	Güçlü	Kısmi daralma



Şekil 1. Hevsel Bahçeleri 2015 Yılı Tarım Alanlarının Durumu



Şekil 2. Hevsel Bahçeleri 2025 Yılı Tarım Alanlarının Durumu

CBS tabanlı mekânsal analizler, bazı tarım parsellerinde geometrik düzensizliklerin arttığını, parsel birleşmeleri ile kullanım dışı bırakılan alanların ortaya çıktığını göstermektedir. Özellikle çalışma alanının güney kesimlerinde nadas alanlarının genişlediği ve küçük ölçekli bazı tarım parsellerinin terk edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı bölgelerde parsel sınırlarının belirsizleştiği ve tarım alanlarının daha parçalı bir mekânsal yapı kazandığı belirlenmiştir. Bu durum, tarımsal üretim desenindeki dönüşümün mekânsal organizasyon üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya koymaktadır. 2015–2025 döneminde Suriçi ve yakın çevresindeki kentsel alanlarda belirgin bir genişleme eğilimi gözlenmiştir. Özellikle kuzeybatı kesimlerde yapı yoğunluğunun arttığı ve ulaşım altyapısının tarım alanlarına daha fazla yaklaştığı tespit edilmiştir. Mekânsal analizler, kırsal-kentsel geçiş zonunun giderek daraldığını ve antropojenik baskının tarım alanları üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bu süreç, uzun vadede tarımsal alan bütünlüğü ve kültürel peyzaj sürekliliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır.

Dicle Nehri'nin oluşturduğu menderes sistemi, Hevsel Bahçeleri'nin tarımsal yapısını şekillendiren temel doğal unsur niteliğindedir. Analiz sonuçları, nehir çevresindeki verimli alüvyal toprakların büyük ölçüde korunduğunu ve sulama olanaklarının yüksek olduğu alanlarda tarımsal faaliyetlerin devam ettiğini göstermektedir. Buna karşılık, taşkın riski taşıyan bazı bölgelerde tarımsal kullanım yoğunluğunun azaldığı ve nehir çevresindeki doğal yeşil kuşakta yer yer daralmaların meydana geldiği belirlenmiştir.

Genel değerlendirme sonuçları, Hevsel Bahçeleri'nde tarımsal çekirdek alanların büyük ölçüde korunmasına rağmen, parsel bütünlüğündeki bozulmalar, dönemsel kuraklık etkileri, arazi kullanım değişimleri ve artan kentsel yayılım baskısının alanın mekânsal sürdürülebilirliği üzerinde önemli baskılar oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Dicle Nehri'ne yakın sulamalı alanların tarımsal sürekliliğin korunmasında kritik rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, alanın ekolojik ve kültürel peyzaj bütünlüğünün sürdürülebilmesi için koruma politikalarının güçlendirilmesi, kontrollü arazi kullanım planlamasının uygulanması ve tarımsal alanların bütüncül bir yönetim yaklaşımıyla korunması gerekmektedir.

2.1.2. Coğrafi Analiz

Hevsel Bahçeleri ve çevresine ait UNESCO Dünya Mirası alan sınırları içerisinde mevcut mekânsal durum, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı haritalar üzerinden analiz edilmiştir (Harita 1, 2 ve 3). Yapılan değerlendirmeler, alanın koruma statüsü, yapılaşma dinamikleri ve mekânsal kullanım biçimleri arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Haritalarda kullanılan temel gösterimler aşağıdaki gibidir:

- **Yeşil kesikli çizgi:** UNESCO Dünya Mirası alan sınırı
- **Mavi kesikli çizgi:** Sur içi kentsel alan sınırı
- **Kırmızı alanlar:** Koruma bölgeleri
- **Mavi yapılar:** Tescilli (koruma altındaki) yapılar
- **Pembe yapılar:** Tescilsiz yapılar

2.1.3. Etkileşim-Geçiş Sahası Analizi

UNESCO miras alanı ile etkileşim-geçiş sahasını gösteren Harita 1, çekirdek koruma alanı ile çevresindeki gelişim bölgeleri arasındaki mekânsal farklılaşmayı açık bir biçimde ortaya koymaktadır. Buna göre çekirdek alan, büyük ölçüde tarımsal kullanım ve korunması gereken peyzaj unsurlarından oluşurken, etkileşim sahasında yapılaşma yoğunluğunun belirgin şekilde arttığı gözlemlenmektedir. Özellikle tescilsiz yapıların geçiş zonlarında kümелendiği dikkat çekmektedir. Bu durum, çekirdek alan ile çevresi arasında yalnızca idari değil, aynı zamanda işlevsel bir ayrışmanın da bulunduğunu göstermektedir. Harita verileri, geçiş sahasında ortaya çıkan kontrolsüz yapılaşma eğiliminin uzun vadede çekirdek alanın bütünlüğü üzerinde baskı oluşturabilecek önemli bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, geçiş zonları koruma ve kullanma dengesi açısından kritik müdahale alanlarıdır ve bu bölgelerde planlama ile denetim mekanizmalarının daha yoğun ve etkin bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

2.1.4. UNESCO Miras Alanı Yapılaşma Analizi

UNESCO miras alanı içerisindeki yapılaşma dağılımını gösteren Harita 2, tescilli ve tescilsiz yapıların mekânsal dağılımını açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Buna göre tescilli yapılar büyük ölçüde sur içi kentsel alanda yoğunlaşırken, tescilsiz yapıların sur dışına yakın alanlarda ve özellikle güneybatı kesimlerde kümелendiği görülmektedir. Ayrıca, koruma sınırları içerisinde yer yer yapılaşma baskısının hissedildiği dikkat çekmektedir. Bu bulgular, tarihi çekirdeğin büyük ölçüde korunabildiğini, ancak çevresinde kontrolsüz gelişim eğilimlerinin giderek arttığını göstermektedir. Özellikle tescilsiz yapıların mekânsal yoğunlaşması, planlama ve denetim mekanizmalarındaki eksikliklerin açık bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, yapılaşma baskısının özellikle geçiş bölgelerinde yoğunlaşması, miras alanının uzun vadeli korunması açısından önemli bir risk unsuru oluşturmakta ve bu alanlarda daha etkin koruma ve denetim politikalarının geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

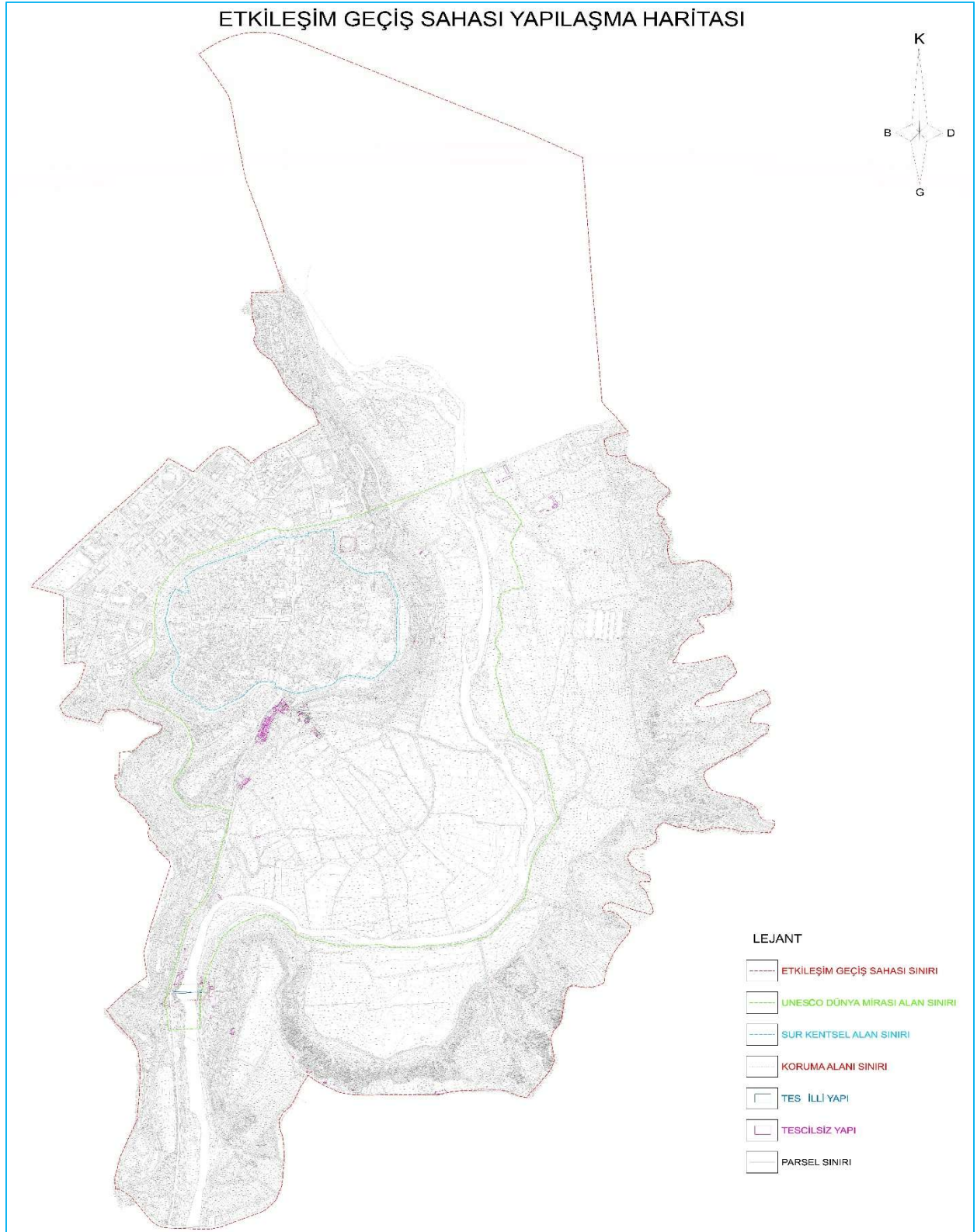
2.1.5. Hevsel Bahçeleri İç Yapılaşma Analizi

Hevsel Bahçeleri içerisindeki yapılaşma durumunu gösteren Harita 3, alanın tarımsal karakteri ile mevcut kullanım biçimleri arasındaki ilişkiyi açık biçimde ortaya koymaktadır. Buna göre alan genelinde tarımsal kullanımın baskın olduğu görülürken, sur içi bölgede dini ve kültürel yapıların yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Güney ve güneybatı kesimlerde ise konut ve tescilsiz yapı yoğunluğunun arttığı gözlemlenmektedir. Ayrıca tarımsal alanlarda üretim amaçlı basit yapıların yaygınlığı, alanın ekonomik ve işlevsel yapısına işaret etmektedir.

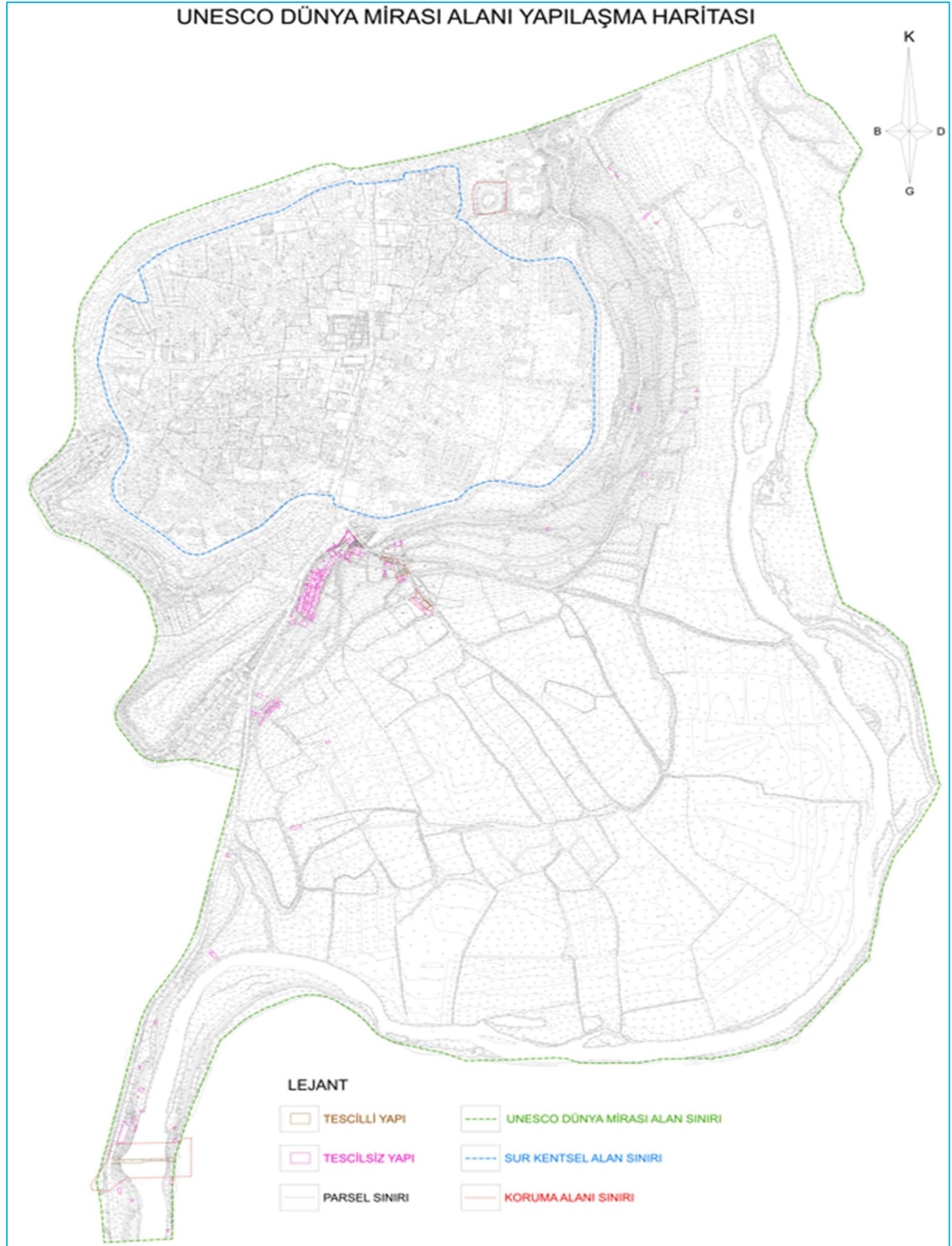
Yapı dağılımına bakıldığında;

- 1 dini yapı,
- 16 kamu/kurum yapısı,
- 20 ticari yapı,
- 128 konut ve
- 231 tarımsal amaçlı yapı bulunduğu anlaşılmaktadır.

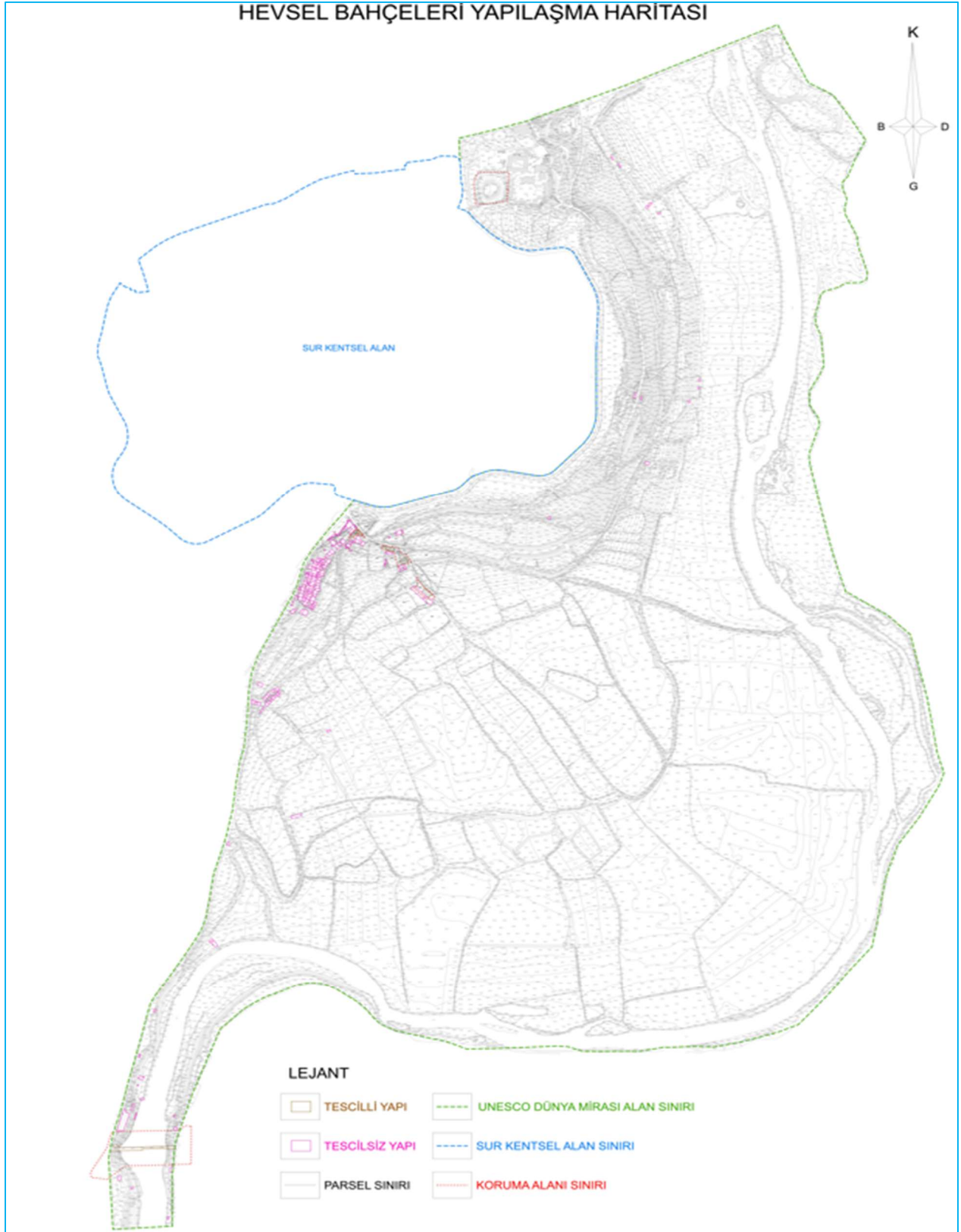
Bu veriler, Hevsel Bahçeleri'nin temel karakterinin hâlen tarımsal olduğunu ortaya koymakla birlikte, belirli bölgelerde artan yapılaşma baskısının dikkatle yönetilmesi gerektiğini de göstermektedir. Sonuç olarak, özellikle tescilsiz yapılaşmanın kontrol altına alınması ve tarımsal alanların korunması, alanın sürdürülebilirliği açısından öncelikli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Harita 1, 2 ve 3'te sunulan mekânsal analizler birlikte değerlendirildiğinde, çekirdek alan ile çevresi arasında hem mekânsal hem de işlevsel açıdan belirgin bir farklılaşma olduğu açıkça görülmektedir. Çekirdek alanın büyük ölçüde korunmuş yapısı ve tarımsal karakteri dikkat çekerken, çevresindeki etkileşim ve geçiş sahalarında yapılaşma baskısının giderek arttığı anlaşılmaktadır. Bu baskının özellikle geçiş zonlarında yoğunlaşması, söz konusu alanların koruma-kullanma dengesi açısından kritik bir konumda olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca tescilsiz yapılaşmanın bu bölgelerde kümelenmesi, alanın bütünlüğünü tehdit eden başlıca risk unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Hevsel Bahçeleri özelinde ise, alanın genel olarak tarımsal karakterini korumaya devam ettiği; ancak artan kentsel baskı nedeniyle bu yapının hassas bir denge içinde bulunduğu görülmektedir. Tüm bu bulgular doğrultusunda, sürdürülebilir bir koruma yaklaşımının sağlanabilmesi için özellikle geçiş zonlarında yapılaşma kontrolünün güçlendirilmesi ve mekânsal planlama ile denetim araçlarının daha etkin ve bütüncül bir şekilde uygulanması gerekmektedir.



Harita 1. UNESCO Miras Alanı Etkileşim Geçiş Sahası ve Yapılaşma Haritası



Harita 2. UNESCO Miras Alanı Yapılaşma Haritası



Harita 3. Hevsel Bahçeleri Alanı Yapılaşma Haritası

2.2. Topoğrafik Analiz

Hevsel Bahçeleri'ne ait topoğrafik yapı, eğim haritası üzerinden değerlendirilmiş ve alanın arazi kullanımı ile tarımsal üretim potansiyeli üzerindeki etkileri analiz edilmiştir (Harita 4). Elde edilen bulgular, topoğrafyanın hem tarihsel yerleşim kararlarında hem de güncel arazi kullanımında belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

2.2.1. Eğim Dağılımı ve Mekânsal Özellikler

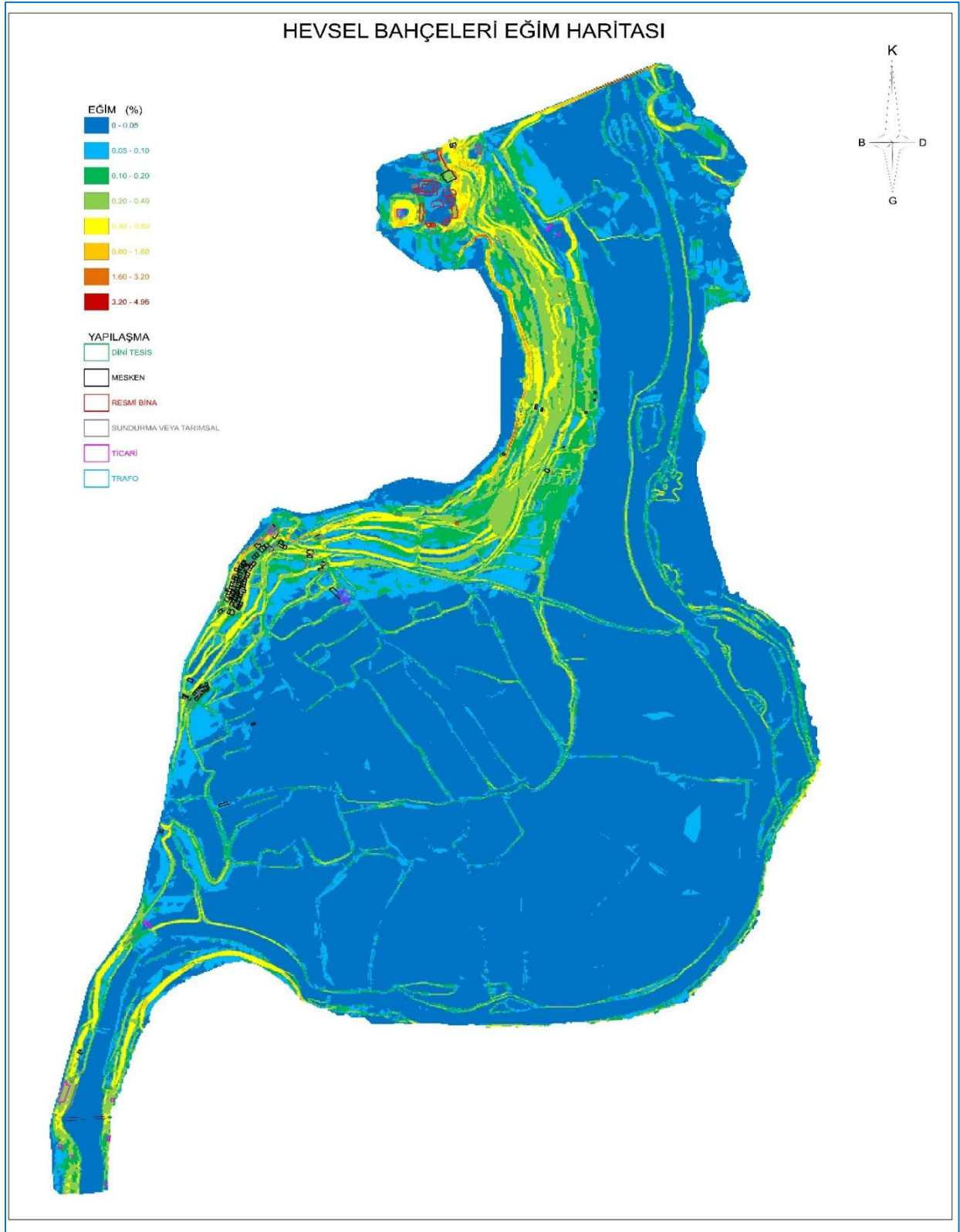
Hevsel Bahçeleri'nin büyük ölçüde düşük eğimli bir topoğrafyaya sahip olduğunu göstermektedir. Alanın önemli bir bölümünde eğimin %0,05–%0,10 aralığında yoğunlaştığı görülürken, Dicle Nehri çevresinde bu değer %0,00–%0,05 seviyesine kadar düştüğü dikkat çekmektedir. Buna karşılık doğu ve kuzey kesimlerde eğimin %0,10–%0,40 aralığında arttığı, Amida Höyüğü ve surlara yakın bölgelerde ise yer yer %0,40–%0,80 seviyelerine ulaştığı gözlemlenmektedir. Düşük eğim değerleri, toprak işleme, sulama ve üretim faaliyetlerinin daha kolay ve verimli bir şekilde yürütülmesine olanak tanıyan temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

2.2.2. Topoğrafik Geçiş Zonları ve Mekânsal Etkiler

Topoğrafik yapı yalnızca eğim değerleriyle değil, aynı zamanda mekânsal geçiş zonlarıyla da karakterize edilmektedir. Diyarbakır Surları ile Hevsel Bahçeleri arasında eğimin belirgin şekilde arttığı lineer bir geçiş bandının bulunduğu görülmektedir. Yaklaşık 2 km uzunluğa ve 300 m genişliğe sahip olan bu bant, önemli bir topoğrafik eşik oluşturmaktadır. Söz konusu eşikten sonra eğimin yeniden azaldığı ve Dicle Nehri ovasına doğru kademeli bir geçiş sağlandığı anlaşılmaktadır. Bu topoğrafik eşik, tarihsel süreç içerisinde yerleşim, savunma ve arazi kullanım kararlarını şekillendiren doğal bir sınır işlevi görmüş; aynı zamanda sur içi kentsel alan ile tarımsal peyzaj arasında belirgin bir fiziksel ayırım oluşturmuştur.

2.2.3. Tarımsal Kullanım Açısından Topoğrafya

Alandaki düşük eğimli alüvyal taban arazilerin tarımsal üretim için yoğun biçimde kullanıldığı görülürken, Dicle Nehri taşkınlarıyla beslenen düz alanların yüksek verimlilik sağladığı anlaşılmaktadır. Buna karşılık eğimli alanlar, daha sınırlı kullanım imkânı sunmakta ve çoğunlukla geçiş zonu işlevi görmektedir. Bu durum, topoğrafyanın sunduğu doğal avantajların Hevsel Bahçeleri'nde yüzyıllardır devam eden tarımsal üretimin temelini oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle düşük eğimli alanlar, hem üretim sürekliliği hem de sürdürülebilir tarımsal faaliyetler açısından kritik bir öneme sahiptir.



Harita 4. Hevsel Bahçeleri Eğim Haritası

Harita 4'te sunulan topoğrafik analiz birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin genel olarak düşük eğimli ve tarımsal faaliyetler açısından oldukça elverişli bir topoğrafyaya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu yapı içerisinde topoğrafik geçiş zonlarının, alanın mekânsal organizasyonunu şekillendiren önemli unsurlar arasında yer aldığı görülmektedir. Eğim dağılımı yalnızca fiziksel çevreyi değil, aynı zamanda tarihsel yerleşim kararlarını ve güncel arazi kullanım biçimlerini de doğrudan etkilemektedir. Özellikle Dicle Nehri çevresindeki düşük eğimli alanlar tarımsal üretimin yoğunlaştığı bölgeler olarak öne çıkarken, daha eğimli kesimler geçiş ve sınırlı kullanım alanları olarak işlev görmektedir.

2.3. Agroekolojik Yapı Analizi

Hevsel Bahçeleri'nin agroekolojik yapısı; toprak, su, iklim, bitki örtüsü ve biyolojik çeşitlilik gibi temel doğal bileşenlerin bütüncül olarak değerlendirilmesiyle analiz edilmiştir. Bu kapsamda, ekosistem ile tarımsal üretim faaliyetleri arasındaki karşılıklı etkileşim ortaya konulmuş ve çevresel dengelerin korunmasına yönelik yönetim yaklaşımları değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, alanın üretim potansiyelinin yalnızca fiziksel özellikler üzerinden değil, aynı zamanda ekolojik süreçlerle birlikte ele alınmasını mümkün kılmaktadır.

2.3.1. Toprak Yapısı

Hevsel Bahçeleri, Dicle Nehri'nin taşkın ovasında gelişmiş alüvyal topraklar üzerinde yer almakta olup, uzun yıllardır kesintisiz tarımsal üretimin sürdürüldüğü önemli bir agroekosistem alanıdır. Bu çalışma kapsamında, Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü tarafından 2026 yılında farklı lokasyonlardan alınan toplam 83 toprak örneğine ait analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, bölgenin toprak verimliliği, besin elementi durumu ve üretim potansiyelinin ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin temel parametreler; pH, Elektriksel İletkenlik (EC), kireç (CaCO_3), organik madde, fosfor (P_2O_5) ve saturasyon değerleri üzerinden analiz edilmiştir. Bu parametrelere ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de sunulmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, Hevsel Bahçeleri topraklarının genel olarak dengeli bir fiziksel ve kimyasal yapıya sahip olduğu görülmektedir. Saturasyon değerlerinin %42,2–%71,5 aralığında ve ortalama %59,29 olması, toprakların tınlı–killi tınlı tekstür özellikleri gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu yapı, su tutma kapasitesi ile havalanma arasında denge sağlayarak bitki gelişimi açısından uygun bir ortam oluşturmaktadır. Toprak reaksiyonu açısından değerlendirildiğinde, pH değerlerinin 7,40–8,50 aralığında ve ortalama 7,98 olduğu Tablo 1'de görülmektedir. Bu

durum, toprakların hafif alkali karakterde olduğunu göstermekte olup, alüvyal ve kireçli toprakların tipik bir özelliğidir. Her ne kadar bu pH aralığı çoğu kültür bitkisi için tolere edilebilir olsa da, özellikle fosfor ile demir, çinko ve mangan gibi mikro besin elementlerinin yararışlılığını sınırlandırabilmektedir.

Tablo 2. Toprak Analiz Parametrelerinin İstatistik Özeti (n=83)

Parametre	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Saturasyon (%)	42,20	71,50	59,29	5,69
pH	7,40	8,50	7,98	0,22
Elektriksel İletkenlik (EC, dS/m)	0,01	0,10	0,055	0,021
Kireç (%)	1,90	14,44	7,18	3,49
Organik Madde (%)	0,77	5,11	2,61	0,96
Fosfor (kg P₂O₅/da)	4,01	68,13	26,07	15,64

Elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin %0,01–0,10 aralığında olması, toprakların tuzluluk açısından herhangi bir risk taşımadığını göstermektedir. Bu durum, bitki köklerinin su ve besin elementlerini etkin şekilde alabilmesi açısından önemli bir avantajdır. Kireç (CaCO₃) içeriğinin %1,90–%14,44 aralığında değişmesi ve ortalama %7,18 olması, toprakların orta derecede kireçli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu özellik, özellikle fosforun bağlanmasına neden olabileceğinden, gübreleme programlarının dikkatli planlanmasını gerektirmektedir. Organik madde içeriğinin %0,77–%5,11 aralığında ve ortalama %2,61 olması, toprakların genel olarak orta düzeyde organik maddeye sahip olduğunu göstermektedir. Organik madde, toprak yapısının iyileştirilmesi, su tutma kapasitesinin artırılması ve besin elementlerinin yararışlılığının desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Ancak bazı örneklerde düşük seviyelerde bulunması, özellikle yoğun üretim yapılan alanlarda organik madde takviyesinin gerekli olduğunu göstermektedir. Fosfor (P₂O₅) değerlerinin 4,01–68,13 kg/da aralığında değişmesi ve ortalama 26,07 kg/da olması, genel olarak orta–iyi düzeyde bir besin elementi durumuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, değerler arasındaki geniş varyasyon, alan içinde heterojen bir dağılım olduğunu ortaya koymakta ve bu durum, yerel ölçekte farklı gübreleme stratejilerinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Genel değerlendirme yapıldığında, Tablo 1 verileri, Hevsel Bahçeleri topraklarının verimli, alüvyal karakterli, hafif alkali reaksiyonlu ve tuzluluk sorunu bulunmayan bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu özellikler, özellikle sebzecilik ve bahçe tarımı açısından yüksek bir üretim potansiyeline işaret etmektedir.

Toprak Verimlilik Sınıflandırması

Toprakların verimlilik düzeyinin daha bütüncül biçimde değerlendirilmesi amacıyla, elde edilen bulgular literatürde yaygın olarak kullanılan sınıflandırma kriterleri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 2’ de sunulmuştur.

Tablo 3. Toprak Verimlilik Sınıflandırması

Parametre	Düşük	Orta	Yüksek	Hevsel Bahçeleri Durumu
pH	<6,5	6,5–7,5	>7,5	Hafif alkali
Organik Madde (%)	<1	1–3	>3	Orta
Fosfor (kg P ₂ O ₅ /da)	<10	10–25	>25	Orta–iyi
Elektriksel İletkenlik (EC, dS/m)	<2	2–4	>4	Düşük
Kireç (%)	<5	5–15	>15	Orta kireçli

Tablo 3 incelendiğinde, Hevsel Bahçeleri topraklarının:

- pH açısından **hafif alkali**,
- Organik madde bakımından **orta**,
- Fosfor bakımından **orta–iyi**,
- Tuzluluk açısından **düşük**,
- Kireç içeriği bakımından **orta kireçli** sınıfta yer aldığı görülmektedir.

Bu sınıflandırma, toprakların genel olarak tarımsal üretim açısından uygun olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, özellikle mikro besin elementlerinin yarıyışlılığı ve organik madde düzeyi, sürdürülebilir üretim açısından dikkatle izlenmesi gereken parametreler olarak öne çıkmaktadır. Toprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri’nin yüksek üretim potansiyeline sahip bir agroekosistem olduğu açıkça görülmektedir. Bununla birlikte alan içerisindeki heterojen yapı ve bazı besin elementlerine ilişkin sınırlayıcı faktörler, sürdürülebilir üretim açısından dikkatli ve planlı bir yönetimi gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, organik maddeyi artırıcı uygulamaların yaygınlaştırılması, toprak analizine dayalı gübreleme programlarının uygulanması ve mikro besin elementlerinin düzenli olarak izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca sürdürülebilir toprak yönetimi yaklaşımlarının benimsenmesi, hem verimliliğin korunması hem de uzun vadeli ekolojik dengenin sağlanması açısından öncelikli stratejiler arasında yer almaktadır.

2.3.2. Bitki Örtüsü ve Doğal Ekosistem Özellikleri

Hevsel Bahçeleri, Dicle Nehri ile Diyarbakır surları arasında yer alan ve doğal ile yarı doğal habitatların bir arada bulunduğu önemli bir kültürel peyzaj alanıdır. Alan, sahip olduğu bitki örtüsü çeşitliliği ve ekosistem yapısı ile bölgesel ölçekte yüksek biyolojik üretkenlik potansiyeline sahiptir. Bu özellik, büyük ölçüde Dicle Nehri'nin sağladığı su kaynakları ve alüvyal toprak yapısından kaynaklanmaktadır. Alanın ekosistem yapısı incelendiğinde, bitki örtüsünün temel olarak üç ana bileşen etrafında şekillendiği görülmektedir bunlar; riparyan (nehir kenarı) ekosistemler, tarım alanları ve yarı doğal çalılık ve geçiş zonlarıdır (Şekil 3).



Şekil 3. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminin Ana Bileşenleri

Bu yapı, Hevsel Bahçeleri'nde farklı habitat tiplerinin bir arada bulunduğu mozaik bir ekosistem organizasyonu oluşturmakta ve bu durum biyolojik çeşitliliğin temelini oluşturmaktadır. Dicle Nehri boyunca gelişen riparyan bitki toplulukları, alanın en belirgin doğal ekosistem bileşenlerinden biridir. Bu alanlarda özellikle söğüt (*Salix spp.*), kavak (*Populus spp.*) ve çınar (*Platanus orientalis*) gibi ağaç türleri yaygın olarak bulunmakta; bu türler, kıyı stabilizasyonu, erozyon kontrolü ve habitat oluşturma açısından önemli ekolojik işlevler üstlenmektedir (Fotoğraf 1). Bu ağaç formasyonlarının altında gelişen çalı ve otsu bitkiler ise, özellikle kuşlar, böcekler ve küçük memeliler için beslenme ve barınma ortamı sağlamaktadır.



Fotoğraf 1. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm



Fotoğraf 2. Hevsel Bahçeleri Sebze ve Kavak Ağaçlarından 2026 Yılına Ait Bir Görünüm

Ekosistem işlevleri açısından değerlendirildiğinde, bu riparyan bitki örtüsü; erozyonun önlenmesi, mikroklima oluşturulması ve habitat sürekliliğinin sağlanması gibi kritik roller üstlenmektedir. Bunun yanı sıra Hevsel Bahçeleri, yoğun tarımsal üretimin gerçekleştirildiği bir alan olup, kültür bitkileri de ekosistem yapısının önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Bölgede geleneksel olarak sebze ve meyve üretimi yaygın olup; kavun, karpuz, biber, patlıcan, domates ve çeşitli yeşillikler başlıca ürünler arasında yer almaktadır. Ayrıca erik, elma, nar ve şeftali gibi meyve ağaçları da yetiştirilmektedir (Fotoğraf 3 ve 4).



Fotoğraf 3. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm

Bu tarımsal yapı değerlendirildiğinde, alanın hem ekonomik üretim alanı, hem de yarı doğal agroekosistem özelliği taşıdığı görülmektedir. Hevsel Bahçeleri'nde doğal ve tarımsal alanların iç içe geçmiş olması, yüksek habitat çeşitliliği sağlayarak farklı canlı grupları için uygun yaşam alanları oluşturmaktadır. Tarım alanları, ağaçlık bölgeler, sazlıklar ve nehir kıyısı bitki toplulukları birlikte değerlendirildiğinde, alanın çok katmanlı bir ekosistem yapısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu mozaik yapı, ekolojik açıdan tür çeşitliliğini artırmakta, ekosistem dayanıklılığını güçlendirmekte ve biyolojik üretkenliği desteklemektedir. Ayrıca Dicle Nehri'nin taşkın rejimi ile oluşan alüvyal birikimler, toprak verimliliğini artırarak bitki örtüsünün sürekliliğine katkı sağlamaktadır (Fotoğraf 5).



Fotoğraf 4. Hevsel Bahçeleri Meyve Bahçelerinden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm



Fotoğraf 5. Hevsel Bahçeleri Dicle Nehri'nden 2026 Yılına Ait Bir Görünüm

Bu dinamik süreç, alanın doğal yenilenme kapasitesini destekleyen önemli bir ekolojik mekanizmadır. Bununla birlikte, son yıllarda artan kentsel genişleme, tarımsal uygulamalardaki değişimler ve çevresel baskılar, doğal bitki örtüsü ve ekosistem yapısı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Başlıca tehditler olarak; yapılaşma baskısı, tarımsal yoğunlaşma, habitat parçalanması ve doğal bitki örtüsünün daralması olarak sıralanabilir. Bu baskılar, özellikle riparyan habitatlar ve geçiş zonlarında ekosistem bütünlüğünü tehdit etmektedir. Yukarıdaki bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçe'lerinin; doğal ve tarımsal sistemlerin iç içe geçtiği, yüksek habitat çeşitliliğine sahip, biyolojik üretkenliği yüksek, ancak dış baskılara açık bir agroekosistem olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, alanın sürdürülebilir yönetimi için; doğal habitatların korunması, tarımsal faaliyetlerin ekolojik denge gözetilerek yürütülmesi ve özellikle nehir kenarı ekosistemlerinin korunması kritik öneme sahiptir.

2.3.3. Tarımsal Üretim Deseni ve Dönüşüm Dinamikleri

Hevsel Bahçe'lerinde tarımsal üretim deseni, yalnızca toprak, su ve iklim gibi doğal faktörlerin etkisiyle değil; aynı zamanda ekonomik, sosyal ve mekânsal dinamiklerin etkileşimi sonucunda şekillenmektedir. Bu nedenle üretim yapısının değerlendirilmesi, alanın agroekolojik sürdürülebilirliğinin anlaşılması açısından kritik öneme sahiptir. Mevcut bulgular değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nde geleneksel olarak yüksek ürün çeşitliliğine dayanan üretim sisteminin son yıllarda önemli bir dönüşüm sürecine girdiği görülmektedir.

2.3.4. Üretim Desenindeki Değişim Eğilimleri

Saha gözlemleri ve mevcut veriler, özellikle son on yıllık süreçte üretim deseninde belirgin bir değişim yaşandığını ortaya koymaktadır. Buna göre, geleneksel olarak çok çeşitli ürünlerin yer aldığı üretim yapısının giderek daha sınırlı ve tek tip ürün desenine yöneldiği görülmektedir. Bu değişimin en belirgin göstergesi, mısır üretiminde gözlenen artıştır. Söz konusu eğilim yalnızca ürün tercihlerindeki dönüşümle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda üretim sistemi, girdi kullanımı ve su tüketimi üzerinde de doğrudan etkiler yaratmaktadır.



Fotoğraf 6. Hevsel Bahçeleri'nde 2022 Yılı Tarımsal Alan Kullanımına Genel Bakış



Fotoğraf 7. Hevsel Bahçeleri'nde 2026 Yılı Tarımsal Alan Kullanımına Genel Bakış



Fotoğraf 8. Hevsel Bahçelerinde 2026 Yılı Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü

2.3.5. Değişimin Temel Nedenleri

Üretim deseniindeki bu dönüşüm, birden fazla faktörün eş zamanlı etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, yüksek piyasa talebi, ürünün kolay pazarlanabilir olması ve kısa vadede yüksek gelir sağlaması üreticilerin tercihlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bunun yanı sıra, üretim teknikleri açısından mekanizasyona uygunluk ve üretim sürecinin standartlaştırılabilir olması da belirleyici unsurlar arasında yer almaktadır. Su kaynakları bakımından, Dicle Nehri'ne yakınlık ve sulama imkânlarının kolay erişilebilir olması üretimi destekleyen önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, tarımsal teşvikler ve piyasa yönlendirmeleri gibi politika ve destek mekanizmaları da bu değişimi hızlandırmaktadır. Tüm bu faktörler birlikte değerlendirildiğinde, üreticilerin kararlarını büyük ölçüde kısa vadeli ekonomik rasyonaliteye dayandırdığı görülmektedir. Üretim deseniindeki bu dönüşüm, çok boyutlu faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır.

2.3.6. Ekolojik ve Tarımsal Riskler

Üretim deseniinde yaşanan bu değişim, beraberinde çeşitli ekolojik ve tarımsal riskleri de getirmektedir. Öncelikle, tek tip ürün desenine yönelim biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmakta; habitat çeşitliliğinin daralmasıyla birlikte ekosistem dengesi

zayıflamaktadır. Bunun yanı sıra, aynı ürünün sürekli olarak yetiştirilmesi toprak verimliliği üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta; besin elementi dengesizlikleri ve organik madde azalması gibi sorunların ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Yoğun üretim süreçleri, gübre ve pestisit kullanımının artmasına yol açarak hem toprak hem de su kalitesi üzerinde baskı oluşturmaktadır. Ayrıca, mısır gibi su tüketimi yüksek ürünlerin yaygınlaşması, özellikle Dicle Nehri üzerindeki su kullanım baskısını artırarak su kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır.

2.3.7. Sosyo-Ekonomik Dinamikler

Artan girdi maliyetleri, pazarlama belirsizlikleri ve arazi üzerindeki baskılar, üreticilerin karar alma süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Bu koşullar altında üreticiler, çoğunlukla kısa vadeli kazanç odaklı üretim stratejilerine yönelmekte ve riskten kaçınma davranışı sergilemektedir. Bu durum ise üretim çeşitliliğinin giderek azalmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla üretim deseni yalnızca ekolojik faktörlerle şekillenen bir yapı olmayıp, aynı zamanda sosyo-ekonomik dinamiklerin belirleyici olduğu çok boyutlu bir süreç olarak değerlendirilmelidir. Hevsel Bahçeleri'ne ilişkin sunulan agroekolojik analizler bütüncül olarak değerlendirildiğinde, alanın toprak, su, bitki örtüsü ve üretim sistemleri açısından yüksek bir doğal potansiyele sahip olduğu açıkça görülmektedir. Alüvyal toprak yapısı, uygun topoğrafik koşullar ve Dicle Nehri'nin sağladığı su kaynakları, bölgenin yüzyıllardır kesintisiz tarımsal üretime olanak tanıyan güçlü bir agroekosistem oluşturmasını sağlamıştır. Bununla birlikte, toprak özelliklerinde gözlenen heterojenlik, organik madde düzeyindeki sınırlılıklar ve bazı besin elementlerinin yarayışlılığına ilişkin kısıtlar, üretim süreçlerinin bilimsel ve planlı bir yaklaşımla yönetilmesini gerekli kılmaktadır.

Bitki örtüsünün mozaik yapısı ve riparyan ekosistemlerin varlığı, alanın biyolojik çeşitlilik açısından zenginliğini ortaya koyarken; artan kentsel baskı, habitat parçalanması ve üretim deseniindeki değişimler ekosistem dengesi üzerinde önemli tehditler oluşturmaktadır. Nitekim elde edilen bulgular, Hevsel Bahçeleri'nde tarımsal üretim sisteminin giderek daha yoğun, daha homojen ve daha piyasa odaklı bir yapıya dönüştüğünü göstermektedir. Bu dönüşüm kısa vadede ekonomik avantajlar sağlamakla birlikte, uzun vadede ekolojik sürdürülebilirlik açısından önemli riskler barındırmaktadır. Bu çerçevede, sürdürülebilir bir üretim yapısının sağlanabilmesi için ürün çeşitliliğinin artırılması, agroekolojik üretim yaklaşımlarının teşvik edilmesi, su kullanımının optimize edilmesi ve üretici davranışlarının uygun destek politikaları ile yönlendirilmesi gerekmektedir. Aksi halde mevcut üretim eğiliminin devam etmesi, uzun vadede hem ekosistem bütünlüğünü hem de tarımsal verimliliği olumsuz yönde etkileyebilecektir. Bu bağlamda, doğal kaynakların korunmasını esas alan, üretim çeşitliliğini destekleyen ve

ekosistem bütünlüğünü gözetken entegre bir planlama yaklaşımının benimsenmesi kritik önem taşımaktadır.

2.4. Flora ve Fauna Envanteri

Nehir ekosistemleri, sucul ve karasal ortamların kesişiminde yer alan dinamik yapıları nedeniyle biyolojik çeşitlilik açısından en zengin doğal sistemler arasında yer almaktadır (Ünlü, 2015). Bu bağlamda Dicle Vadisi ve onun önemli bir bileşeni olan Hevsel Bahçeleri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin öne çıkan biyolojik çeşitlilik alanlarından biri olarak değerlendirilmektedir (Ünlü ve ark., 2022). Alan; nehir yatağı, sazlıklar, bataklıklar, galeri ormanları, çayır ve step alanları ile tarım arazilerini birlikte barındıran çok katmanlı bir habitat yapısına sahiptir. Bu habitat çeşitliliği, farklı tür grupları için beslenme, barınma, üreme ve göç süreçlerinde kritik işlevler üstlenmektedir (Ertekin ve Saya, 1997; Ünlü, 2015).

Arazi çalışmaları ve literatür verileri birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri çevresinde toplam 607 flora ve 635 fauna türü tespit edilmiştir (Ünlü ve ark., 2022). Bu nicel büyüklük, alanın bölgesel ölçekte yüksek biyolojik çeşitlilik değerine sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmalar; kirlilik, tarımsal baskı, kum ocakları, kıyı tahribatı ve kontrolsüz insan faaliyetlerinin habitatlar üzerinde ciddi tehditler oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Biricik, 2011; Biricik ve Tuğra, 2011; Ceylan ve ark., 2001; Ünlü ve ark., 2022).

2.4.1. Ekosistem Yapısı ve Habitat Dinamikleri

Dicle Vadisi, aktif jeomorfolojik süreçlerin etkisi altında dinamik bir yapıya sahiptir. Nehir yatağındaki değişimler ve taşkın rejimi sonucunda sazlıklar, geçici sulak alanlar ve eski nehir kolları oluşmaktadır (Ünlü, 2015). Bu dinamik yapı, bir yandan habitat çeşitliliğini artırmakta; diğer yandan ekosistemi çevresel baskılara karşı daha hassas hale getirmektedir. Nehir kıyılarında gelişen galeri ormanları, özellikle *Salix spp.* ve *Populus spp.* türleri ile temsil edilmekte olup, bu alanlar çok sayıda canlı türü için kritik habitatlar oluşturmaktadır (Ertekin ve Saya, 1997; Ünlü, 2015). Bu habitatlar, ekoton özellikleri sayesinde yüksek biyolojik üretkenlik sunmaktadır.

2.4.2. Flora Çeşitliliği ve Ekolojik Dağılım

Hevsel Bahçeleri florası, sucul mikroorganizmalardan kara bitkilerine kadar geniş bir taksonomik çeşitlilik göstermektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri Çevresindeki Flora Elemanlarının Taksonomik Dağılımı (Ünlü ve ark., 2022)

Bölüm / Klade	Sınıf / Takım	Türkçe İsim	Familiya	Cins	Tür
<i>Cyanobacteria</i>	<i>Cyanophyceae</i>	Mavi-yeşil algler	–	23	75
<i>Ochrophyta</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	Diyatomeler	–	48	177
	<i>Chrysophyceae</i>	Altın algler	–	1	5
	<i>Xanthophyceae</i>	Sarı-yeşil algler	–	1	1
	<i>Chloropicophyceae</i>	Yeşil mikroalgler	–	42	125
	<i>Cryptophyceae</i>	Kriptofit algler	–	1	1
<i>Euglenophyta</i> (Öglenalar)	<i>Euglenophyceae</i>	Öglenalar	–	9	33
<i>Rhodophyta</i>	<i>Rhodellophyceae</i>	Kırmızı mikroalgler	–	1	1
<i>Polypodiophyta</i>	<i>Equisetales</i>	Atkuyrukları	1	1	1
<i>Angiosperms</i> (Kapalı tohumlu bitkiler)	<i>Apiales</i>	Maydanozgiller	1	6	6
	<i>Asparagales</i>	Kuşkonmazsılar	3	4	4
	<i>Asterales</i>	Papatyagiller takımı	1	27	28
	<i>Boraginales</i>	Hodangiller takımı	2	14	15
	<i>Brassicales</i>	Lahanagiller takımı	2	2	2
	<i>Caryophyllales</i>	Karanfilgiller takımı	8	13	20
	<i>Dioscoreales</i>	Yamsılar	1	2	2
	<i>Ericales</i>	Fundagiller takımı	1	1	1
	<i>Fabales</i>	Baklagiller takımı	1	15	31
	<i>Gentianales</i>	Centiyanagiller takımı	4	6	7
	<i>Lamiales</i>	Ballıbabagiller takımı	5	13	15
	<i>Liliales</i>	Zambaksılar	2	2	3
	<i>Malpighiales</i>	Sütlegengiller ilişkili takım	3	6	10
	<i>Malvales</i>	Ebegümecigiller takımı	1	1	2
	<i>Myrtales</i>	Mersingiller takımı	1	1	2
	<i>Piperales</i>	Karabibergiller takımı	1	1	1
	<i>Poales</i>	Buğdaygiller takımı	4	15	18
	<i>Ranunculales</i>	Düğünçgeğigiller takımı	2	5	9
	<i>Rosales</i>	Gülgiller takımı	2	5	5
	<i>Sapindales</i>	Sabunağacıgiller takımı	1	1	1
	Solanales	Patlıcangiller takımı	2	4	6

Tablo 4 verileri, bölgede *Cyanobacteria* (Siyanobakteriler-Mavi-Yeşil algler), *Bacillariophyceae* (diyatomeler), *Chlorophyta* (Yeşil algler) ve *Angiosperm*ler (Kapalı tohumlu bitkiler) gibi farklı bitki gruplarının temsil edildiğini ortaya koymaktadır (Ünlü ve ark., 2022). Bu durum, alanın güçlü bir primer üretim kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Dicle Vadisi'nde yapılan floristik çalışmalarda, sınırlı alanlarda dahi yüzlerce bitki taksonunun belirlenmiş olması, bölgenin botanik açıdan yüksek çeşitliliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Ünlü, 2015). Bölgede yaygın olarak görülen türler arasında *Salix spp* (Söğüt), *Populus euphratica* (Kavak), *Phragmites australis* (Yaygın Kamış) ve *Tamarix spp.* (Ilgın) yer almakta olup, bu türler özellikle nehir kenarı ekosistemlerinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Ünlü, 2015). Ayrıca Bölgede endemik ve nadir bitki türlerinin varlığı, Hevsel Bahçeleri ve Dicle Vadisi'nin biyolojik çeşitlilik açısından önemli bir ekolojik alan olduğunu ortaya koymaktadır. Alanda belirlenen nadir ve endemik türler arasında Keklikgözü (*Adonis dentata*), Guriz (*Alkanna trichophila* var. *mardinensis*), Teke dikenli (*Lycium anatolicum*), Tezduğme (*Centaurea consanguinea*), Antep tıfıllı (*Trifolium aintabense*), Akboyotu (*Trigonella kotschy*) ve Ova fiği (*Vicia esdraelonensis*) yer almaktadır. Bu türlerin farklı tehdit kategorilerinde değerlendirilmesi, bölgenin yalnızca tür zenginliği bakımından değil, aynı zamanda korunması gereken hassas habitatlar açısından da yüksek öneme sahip olduğunu göstermektedir (Ekim ve ark., 2000; Ünlü ve ark., 2022). Bunların bir bölümü IUCN ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı bağlamında düşük riskten hassas kategoriye kadar çeşitli koruma sınıflarında değerlendirilmektedir (Ekim ve ark., 2000; Ünlü ve ark., 2022). Yangın, kum ocağı faaliyetleri ve tarımsal baskı, Dicle Vadisi'ndeki nadir ve endemik bitki türlerinin yaşam alanlarını çok yönlü biçimde tehdit etmektedir. Yangınlar bitki örtüsünü doğrudan yok ederek toprağın yapısını bozmakta ve türlerin yeniden gelişimini zorlaştırırken, kum ocağı faaliyetleri habitatı fiziksel olarak ortadan kaldırarak geri dönüşü zor tahribatlara yol açmaktadır. Tarımsal genişleme ise doğal alanların daralmasına, parçalanmasına ve kimyasal girdiler nedeniyle ekosistemin bozulmasına neden olmaktadır. Bu süreçlerin birlikte etkisi, türlerin yayılış alanlarını küçültmekte, popülasyonlarını izole etmekte ve uzun vadede yok olma risklerini artırmaktadır.

2.4.3. Fauna Çeşitliliği

Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri çevresi, farklı habitat tiplerinin bir arada bulunması sayesinde son derece zengin bir fauna çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Tablo 5 incelendiğinde, bölgede çok sayıda canlı grubunun temsil edildiği görülmektedir (Ünlü ve ark., 2022). Sulak alanlar, nehir kıyıları, tarım alanları ve yarı doğal step bölgeleri; omurgasızlardan balıklara, amfibilerden sürüngenlere ve memelilere kadar çok sayıda canlı grubuna uygun yaşam ortamı sunmaktadır. Özellikle böcekler ve diğer omurgasızlar,

ekosistemin temelini oluşturarak besin zincirinin alt basamaklarını desteklerken; balık türleri nehir ekosisteminin sürekliliği açısından önemli bir rol üstlenmektedir. Kurbağa ve kaplumbağa gibi amfibi ve sürüngen türleri, hem sucul hem karasal ortamları kullanarak ekolojik dengeye katkı sağlamaktadır.

Tablo 5. Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri Çevresindeki Fauna Elemanlarının Taksonomik Dağılımı (Ünlü ve ark., 2022)

Bölüm / Filum	Sınıf	Familiya	Cins	Tür
Annelida (Halkalı solucanlar)	<i>Clitellata</i> (Kemerliler)	4	12	21
<i>Rotifera</i> (Tekerlekli hayvanlar)	<i>Eurotatoria</i> (Gerçek rotiferler)	17	27	70
<i>Mollusca</i> (Yumuşakçalar)	<i>Gastropoda</i> (Karından bacaklılar)	9	12	12
	<i>Bivalvia</i> (Çift kabuklular)	3	5	6
<i>Arthropoda</i> (Eklem bacaklılar)	<i>Branchiopoda</i> (Solungaç ayaklılar)	5	7	9
	<i>Maxillopoda</i> (Çeneli ayaklılar)	2	2	2
	<i>Arachnida</i> (Örümceğimsiler)	15	33	41
	Chilopoda (Çiyanlar)	3	3	3
	<i>Diplopoda</i> (Kırkayaklar)	2	2	2
	<i>Insecta</i> (Böcekler)	53	151	186
<i>Chordata</i> (Kordalılar)	<i>Actinopterygii</i> (Işınsal yüzgeçli balıklar)	8	21	27
	<i>Amphibia</i> (İki yaşamlılar / Kurbağamsılar)	3	3	3
	<i>Reptilia</i> (Sürüngenler)	12	13	15
	<i>Aves</i> (Kuşlar)	51	128	215
	<i>Mammalia</i> (Memeliler)	12	21	23

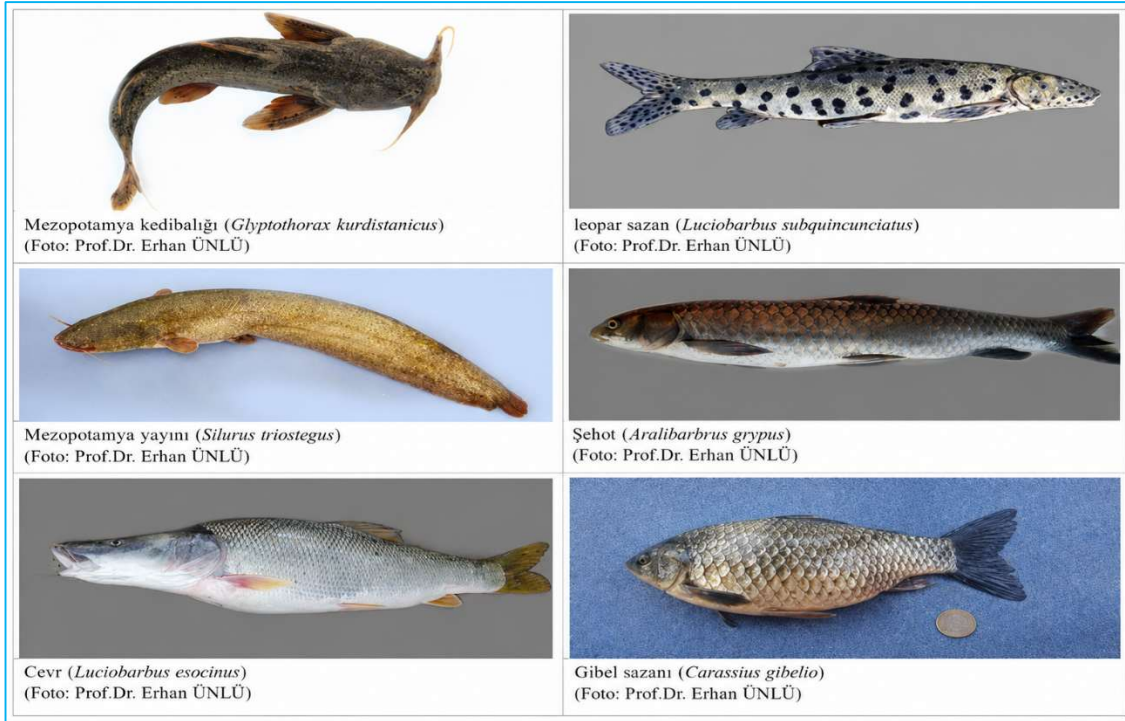
Omurgasızlar ve Ekolojik Rolü

Hevsel Bahçeleri, omurgasız canlılar açısından oldukça zengin ve işlevsel bir ekosistem sunmakta olup, özellikle akar (*Acari*) faunası üzerinden yapılan çalışmalar bu çeşitliliğin ekolojik önemini açık biçimde ortaya koymaktadır. Miroğlu (2020) tarafından 65 farklı bitki türü üzerinde gerçekleştirilen araştırmada 11 familyaya ait 24 akar türü belirlenmiş; bu türlerin 15'inin faydalı (predatör), 7'sinin zararlı (fitofag), 1'inin nötr ve 1'inin fungivor olduğu saptanmıştır. Bu dağılım, ekosistem içinde doğal bir denge mekanizmasının varlığına işaret etmektedir. Miroğlu ve Çıkman'ın (2022) 2018–2019 yıllarını kapsayan daha güncel çalışmasında ise 33 bitki türü üzerinde 7 familyaya ait 15

predatör akar türü tespit edilmiş ve bu türler arasında *Phytoseius finitimus* %37,5 oranıyla baskın tür olarak öne çıkmıştır. Ayrıca faydalı akar türlerinin özellikle tarımsal faaliyetlerin daha sınırlı olduğu alanlarda ve meyve ağaçları üzerinde yoğunlaşması, habitat bütünlüğünün ve bitki çeşitliliğinin korunmasının biyolojik mücadele açısından kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Omurgasızlar yalnızca zararlı-faydalı dengesi açısından değil; toprak oluşumu, organik maddenin parçalanması, besin döngülerinin sürdürülmesi ve diğer canlılar için besin kaynağı oluşturma gibi temel ekosistem süreçlerinde de kilit rol oynamaktadır. Bu nedenle Hevsel Bahçeleri, omurgasız çeşitliliği sayesinde hem doğal ekosistem işleyişinin devamlılığı hem de sürdürülebilir tarım uygulamaları açısından yüksek ekolojik değere sahip bir alan olarak öne çıkmaktadır.

Balık Faunası ve Endemizm

Dicle Nehri, sahip olduğu zengin balık faunası ve yüksek endemizm oranı ile Türkiye'nin en önemli iç su ekosistemlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Daha geniş havza ölçeğinde yapılan çalışmalara göre, nehir sisteminde 12 familyaya ait toplam 51 balık türü bulunmakta ve bunların 28'inin endemik olması, yani yalnızca bu havzada doğal olarak yayılış göstermesi, bölgenin biyocoğrafik açıdan özgünlüğünü ortaya koymaktadır (Coad, 1996; Ünlü, 2013; Ünlü, 2015).



Fotoğraf 9. Dicle Nehri'ndeki Bazı Balık Türleri (Prof. Dr. Erhan Ünlü)

Bu yüksek endemizm oranı, Dicle Nehri'nin uzun jeolojik geçmişi, izole havza yapısı ve farklı mikrohabitatları barındırmasıyla doğrudan ilişkilidir. Nehir boyunca yer alan farklı habitat tipleri yavaş akışlı kesimler, hızlı akıntılı bölgeler, sığ kıyı zonları ve bitki örtüsü bakımından zengin alanlar farklı balık türlerinin beslenme, üreme ve barınma ihtiyaçlarını karşılayacak çeşitlilikte ortamlar sunmaktadır. Özellikle endemik türler, belirli çevresel koşullara yüksek derecede uyum sağlamış olduklarından, habitat değişimlerine karşı oldukça hassastır. Ancak bu zengin fauna; baraj projeleri, su rejimindeki değişiklikler, kirlilik, aşırı su kullanımı ve istilacı türler gibi baskılar nedeniyle tehdit altındadır. Özellikle akış rejiminin değişmesi, göç eden balık türlerinin hareketlerini kısıtlamakta ve üreme alanlarına erişimlerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle Dicle Nehri ve Hevsel çevresi, hem biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi hem de endemik türlerin korunması açısından öncelikli koruma alanları arasında değerlendirilmektedir.

Kuş Faunası ve Ekolojik Önemi

Dicle Vadisi, göçmen ve yerleşik kuş türleri açısından yüksek biyolojik çeşitliliğe sahip önemli bir ekolojik alan niteliğindedir. Bölgede kaydedilen yaklaşık 215 kuş türü, Hevsel Bahçeleri'nin yalnızca yerel bir habitat değil, aynı zamanda uluslararası öneme sahip bir göç koridoru olduğunu göstermektedir (Ünlü ve ark., 2022). Vadiden geçen Dicle Nehri, göç eden kuşlar için doğal bir yönlendirici hat oluşturmakta ve sunduğu uygun habitat koşulları sayesinde birçok tür tarafından göç güzergâhı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle göç dönemlerinde çok sayıda kuş türü hareketleri sırasında nehir vadisini takip ederek bölgeyi geçiş güzergâhı olarak kullanmaktadır. Bölgedeki kuş çeşitliliğini ortaya koyan çalışmalarda, 2003–2006 yılları arasında Dicle Üniversitesi kampüsü çevresinde gerçekleştirilen halkalama araştırmaları kapsamında büyük bölümü ötücü kuşlardan oluşan 89 tür kaydedilmiştir (Biricik, 2006; Filar ve Biricik, 2006). Bu türler arasında Yeşilsırtlı incirkuşu (*Anthus hodgsoni*), Küçük kirazkuşu (*Emberiza pusilla*), Kuzey kamışcını (*Acrocephalus dumetorum*), Doğu söğütbülbülü (*Phylloscopus orientalis*) ve Orman söğütbülbülü (*Phylloscopus sibilatrix*) gibi Türkiye açısından önemli türler yer almaktadır. Bu çalışmalar sonucunda belirlenen kuş türlerinin listesi Tablo 6'da sunulmaktadır. Dicle Vadisi, aynı zamanda yırtıcı kuşların göç yolları açısından da önemli bir izleme alanıdır. 2006 yılı ilkbahar döneminde yapılan gözlemlerde başta Şahin (*Buteo buteo*), Arı şahini (*Pernis apivorus*) ve Kara çaylak (*Milvus migrans*) olmak üzere Küçük orman kartalı (*Aquila pomarina*) ve Delice (*Circus* sp.) türlerinden oluşan çok sayıda yırtıcı kuş kaydedilmiştir (Biricik ve ark., yayımlanmamış veri). Farklı çalışmalarda bildirilen tür sayılarının 189 ile 215 arasında değişmesi (Gem, 2004; Ünlü ve ark., 2022), kullanılan yöntem ve kapsam farklılıklarından kaynaklanmakta olup, her iki durumda da Dicle Vadisi'nin oldukça zengin bir kuş faunasına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Dicle Vadisi'nde Halkalama Çalışmalarında Belirlenen Kuş Türleri (*Filar ve Biricik, 2006'dan düzenlenmiştir*)

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Türkçe Adı
<i>Accipiter brevipes</i>	Levant atmaca	<i>Luscinia svecica</i>	Mavigerdan
<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Küçük çulluk
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Büyük kamışçın	<i>Merops apiaster</i>	Arıkuşu
<i>Acrocephalus dumetorum</i>	Çalı kamışçını	<i>Muscicapa striata</i>	Benekli sinekkapan
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Bıyıklı kamışçın	<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma
<i>Acrocephalus</i>	Saz kamışçını	<i>Otus scops</i>	İshakkuşu
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Kamış bülbülü	<i>Otus brucei</i>	Çöl ishakkuşu
<i>Acrocephalus palustris</i>	Bataklık kamışçını	<i>Parus caeruleus</i>	Mavi baştankara
<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara
<i>Anthus trivialis</i>	Ağaç incirkuşu	<i>Passer domesticus</i>	Ev serçesi
<i>Asio otus</i>	Kulaklıorman baykuşu	<i>Passer hispaniolensis</i>	Söğüt serçesi
<i>Buteo buteo</i>	Şahin	<i>Passer moabiticus</i>	Ölüdeniz serçesi
<i>Carpodacus erythrinus</i>	Kızıl ispinoz	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın
<i>Cettia cetti</i>	Çalı bülbülü	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğütbülbülü
<i>Crex crex</i>	Bıldırcın kılavuzu	<i>Phylloscopus orientalis</i>	Doğu çıvgını
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Orman çıvgını
<i>Cuculus canorus</i>	Guguk kuşu	<i>Pica pica</i>	Saksağan
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Suriye ağaçkakanı	<i>Porzana porzana</i>	Benekli su tavuğu
<i>Emberiza citrinella</i>	Sarı kirazkuşu	<i>Porzana pusilla</i>	Küçük su tavuğu
<i>Emberiza hortulana</i>	Bahçe kirazkuşu	<i>Prinia gracilis</i>	İnce gagalı prinia
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Kamış kirazkuşu	<i>Prunella modularis</i>	Çitkuşu
<i>Emberiza pusilla</i>	Küçük kirazkuşu	<i>Rallus aquaticus</i>	Su kılavuzu
<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	<i>Remiz pendulinus</i>	Asma baştankarası
<i>Falco columbarius</i>	Bozdoğan	<i>Riparia riparia</i>	Kum kırlangıcı
<i>Falco subbuteo</i>	Delicedoğan	<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır taşkuşu
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Alaca sinekkapan	<i>Saxicola torquata</i>	Taşkuşu
<i>Ficedula semitorquata</i>	Yarıhalkalı sinekkapan	<i>Sylvia melanocephala</i>	Karabaş ötleğeni
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	<i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaşlı ötleğeni
<i>Gallinula chloropus</i>	Saztavuğu	<i>Sylvia borin</i>	Bahçe ötleğeni
<i>Gallinago gallinago</i>	Su çulluğu	<i>Sylvia communis</i>	Boz ötleğeni
<i>Hirundo rustica</i>	Kır kırlangıcı	<i>Sylvia curruca</i>	Küçükakgerdanlı ötleğeni
<i>Irania gutturalis</i>	Aktepeli kuyrukkakan	<i>Sylvia hortensis</i>	Bahçe ötleğeni
<i>Ixobrychus minutus</i>	Küçük balaban	<i>Sylvia mystacea</i>	Menekşe ötleğeni
<i>Jynx torquilla</i>	Boyungeviren	<i>Sylvia nisoria</i>	Çizgili ötleğeni
<i>Lanius collurio</i>	Kızıl örümcekuşu	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çitkuşu
<i>Lanius senator</i>	Maskeli örümcekuşu	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk
<i>Locustella fluviatilis</i>	Nehir kamışçını	<i>Turdus philomelos</i>	Öter ardıç
<i>Locustella luscinioides</i>	Bülbül kamışçını	<i>Tyto alba</i>	Peçeli baykuş

Sürüngeñler, Memeliler ve Simge Türler

Bölgede sürüngeñler arasında en dikkat çekici tür, dünyada yalnızca Dicle ve Fırat nehir sistemlerinde yaşayan Fırat Yumuşak kabuklu Kaplumbağası (*Rafetus euphraticus*)'dır. IUCN tarafından Tehlike Altında (EN) kategorisinde değeriendirilen bu yarı sucul türün parçalı ve küçülen alt popülasyonlar hâlinde varlığını sürdürdüğü kabul edilmektedir (Taşkavak ve Atatür, 1998; Biricik ve Tuğra, 2011). Türün bireyleri kıyıda güneşlenirken ve nehir boyunca farklı noktalarda yüzer halde gözlenmiş; Dicle Üniversitesi Köprüsü çevresi ile kent surlarının altındaki kesimde de varlığına ilişkin kayıtlar bildirilmiştir. Tür, yerel kültürde tanınan karizmatik bir canlı olup uygun koruma politikaları geliştirildiğinde "bayrak tür" işlevi görebilecek potansiyele sahiptir. Ne var ki üreme ve kuluçka alanlarının yetersizliği ile kanal ve kıyı müdahaleleri türün yaşam alanlarını daha da daraltmaktadır. Bölgede memeliler arasında tilki, su samuru, sincap, sansar, kirpi, yaban domuzu ve kızıl tilki gibi türler bulunmaktadır. Sucul ve yarı sucul memeliler açısından özellikle susamuru (*Lutra lutra*) önemli olup türün bölgede varlığı, ekosistemin su kalitesi ve habitat sürekliliği ile yakından ilişkilidir.

Dicle Güzeli Kelebeği: Hevsel–Dicle Vadisi'nin özgün biyocoğrafik önemini gösteren türlerden biri de Dicle Güzeli olarak anılan *Junonia orithya*'dır (Fotoğraf 10). Türkiye'de ilk kez 2010 yılında Dicle Nehri kıyılarında kaydedilen bu tür, 2011 ve 2012 yıllarında da aynı alanda düzenli biçimde gözlenmiştir (Biricik, 2011; Ayman, 2011; Biricik ve Turğa, 2013). Sultan Kelebeği (Fotoğraf 11) bu vadiide görülen diğeri önemli bir kelebek çeşididir.



Fotoğraf 10. Dicle Güzeli Kelebeği (Fotoğraflayan: Mehmet Masum Süer)



Fotoğraf 11. Sultan Kelebeği (Fotoğraflayan: Mehmet Masum Sür)

Daha sonraki dönemde UNESCO alanının geniş bir bölümünü etkileyen kum ocağı faaliyetleri sonucunda türün bulunduğu doğal habitatların 2013 yılında ciddi biçimde tahrip edildiği bildirilmektedir. Bu durum, türün varlığının yalnızca kayıt altına alınmasının yeterli olmadığını, habitat bütünlüğünün korunmasının esas olduğunu göstermektedir.

Koruma Statüleri ve Tehdit Altındaki Türler

Hevsel Bahçeleri ve çevresinde gerçekleştirilen biyolojik envanter çalışmaları sonucunda elde edilen tür kayıtları, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) Kırmızı Listesi ile Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı kriterleri doğrultusunda değerlendirildiğinde, bölgedeki biyolojik çeşitliliğin önemli bir bölümünün tehdit altında veya hassas koruma kategorilerinde yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, araştırma alanının yalnızca yerel ölçekte değil, aynı zamanda küresel biyolojik çeşitlilik açısından da korunması gereken kritik habitatlardan biri olduğunu ortaya koymaktadır. IUCN (2021) tarafından geliştirilen küresel tehdit sınıflandırma sistemi, türlerin yok olma risklerini standartlaştırılmış kategoriler aracılığıyla değerlendirmektedir. Bu sistem kapsamında türler; Değerlendirilmemiş (NE), Veri Eksikliği (DD), Asgari Endişe (LC), Neredeyse Tehdit Altında (NT), Hassas (VU), Tehlike Altında (EN), Kritik Tehlike Altında (CR), Doğada Tükenmiş (EW) ve Tükenmiş (EX) kategorileri altında sınıflandırılmaktadır. Söz konusu sınıflandırma, türlerin korunma önceliklerinin belirlenmesi ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir yönetimi açısından temel bir referans çerçevesi sunmaktadır. Özellikle endemik ve nadir bitki türlerinin korunma durumlarının değerlendirilmesinde Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı temel başvuru kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ekim ve ark., 2000). Bu bağlamda, Ünlü ve

arkadaşları (2022) tarafından gerçekleştirilen değerlendirmeye göre, araştırma alanında toplam 22 türün nesli tükenme riski taşıyan kategorilerde yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Hevsel Bahçeleri'nde Öne Çıkan Tehdit Altındaki Türler Ve Koruma Durumları

Tür Grubu	Bilimsel Adı	Türkçe İsmi	Koruma Durumu
Bitki	<i>Vicia esdraelonensis</i>	Fiğ türü	VU
Bitki	<i>Trifolium aintabense</i>	Antep üçgülü	NT
Bitki	<i>Leguminaia wheatleyi</i>	Baklagil türü	NT
Yumuşakça	<i>Unio mancus</i>	Tatlı su midyesi	NT
Böcek	<i>Oedipoda aurea</i>	Altın çekirge	NT
Balık	<i>Arabibarbus grypus</i>	Şabut balığı	VU
Balık	<i>Carasobarbus kosswigi</i>	Bıyıklı sazangil	VU
Balık	<i>Luciobarbus esocinus</i>	Turna barbunu / Fırat turnası	VU
Sürüngen	<i>Testudo graeca</i>	Mahmuzlu Akdeniz kaplumbağası	VU
Sürüngen	<i>Rafetus euphraticus</i>	Fırat yumuşak kabuklu kaplumbağası	EN
Kuş	<i>Oxyura leucocephala</i>	Dikkuyruk	EN
Kuş	<i>Falco cherrug</i>	Ulu doğan	EN
Kuş	<i>Aythya ferina</i>	Elmabaş patka	VU
Kuş	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	VU
Kuş	<i>Otis tarda</i>	Toy kuşu	VU
Kuş	<i>Falco vespertinus</i>	Kızıl ayaklı doğan	VU
Kuş	<i>Pelecanus crispus</i>	Tepeli pelikan	NT
Kuş	<i>Aythya nyroca</i>	Pasbaş patka	NT
Kuş	<i>Vanellus vanellus</i>	Kızkuşu	NT
Kuş	<i>Limosa limosa</i>	Kara kuyruksallayan	NT
Kuş	<i>Numenius arquata</i>	Kervançulluğu	NT
Memeli	<i>Vormela peregusna</i>	Alaca kokarca	VU
Memeli	<i>Lutra lutra</i>	Su samuru	NT

Söz konusu türler taksonomik gruplar açısından incelendiğinde, bitkiler arasında *Vicia esdraelonensis* (VU), *Trifolium aintabense* (NT) ve *Leguminaia wheatleyi* (NT); yumuşakçalar arasında *Unio mancus* (NT); böcekler arasında *Oedipoda aurea* (NT) yer almaktadır. Sucul ekosistem bileşenleri bakımından balık türleri arasında *Arabibarbus grypus* (VU), *Carasobarbus kosswigi* (VU) ve *Luciobarbus esocinus* (VU) dikkat çekmektedir. Sürüngenler grubunda *Testudo graeca* (VU) ve özellikle nesli küresel ölçekte ciddi tehdit altında bulunan *Rafetus euphraticus* (EN) öne çıkmaktadır. Kuş türleri açısından değerlendirildiğinde ise *Oxyura leucocephala* (EN) ve *Falco cherrug* (EN) gibi yüksek risk grubunda yer alan türlerin yanı sıra *Aythya ferina* (VU), *Streptopelia turtur* (VU), *Otis tarda* (VU), *Falco vespertinus* (VU) ve *Pelecanus crispus* (NT) gibi türlerin varlığı, alanın ornitolojik açıdan da önemli bir habitat olduğunu göstermektedir. Ayrıca *Aythya nyroca* (NT), *Vanellus vanellus* (NT), *Limosa limosa* (NT) ve *Numenius arquata* (NT) gibi türler de dikkat çeken diğer kuş türleri arasındadır. Memeli faunası kapsamında ise *Vormela peregusna* (VU) ve *Lutra lutra* (NT) gibi türlerin varlığı, ekosistemin trofik yapısının ve habitat sürekliliğinin korunması açısından kritik bir öneme işaret etmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri ve çevresi, farklı taksonomik gruplara ait çok sayıda hassas ve tehdit altındaki türü barındırması nedeniyle yüksek koruma önceliğine sahip bir biyolojik çeşitlilik alanı niteliği taşımaktadır.

3. EKOSİSTEM VE İŞLEVSEL ANALİZ

Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı, UNESCO Dünya Miras Komitesi'nin 2015 yılında Almanya'nın Bonn kentinde gerçekleştirilen 39. Oturumunda alınan "39 COM 8B.32" sayılı karar doğrultusunda Dünya Miras Listesi'ne kültürel peyzaj alanı olarak kaydedilmiştir. UNESCO değerlendirmelerinde alan; insan ile doğal çevre arasındaki tarihsel etkileşimin süreklilik gösterdiği, çok katmanlı kültürel birikim ile doğal süreçlerin bütüncül biçimde iç içe geçtiği yaşayan bir kültürel peyzaj sistemi olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda Diyarbakır surları, Hevsel Bahçeleri, Dicle Vadisi ve nehir sistemi arasında kurulan görsel, mekânsal, işlevsel ve ekolojik bütünlük; alanın üstün evrensel değerinin (Outstanding Universal Value-OUV) temel bileşenleri arasında değerlendirilmektedir. UNESCO Dünya Mirası ilanı sürecinde yapılan değerlendirmelerde, alanın 2015 yılı itibarıyla geleneksel tarımsal üretim kültürünü büyük ölçüde koruduğu, çok ünlü agroekolojik yapının süreklilik gösterdiği ve Dicle Nehri ile ilişkili doğal ekosistem süreçlerinin işlevselliğini önemli ölçüde sürdürdüğü belirtilmektedir. Dicle Nehri boyunca gelişen sazlıklar, galeri ormanları, sulak alanlar ve tarımsal mozaik yapı; çok sayıda flora ve fauna türü için uygun yaşam ortamı oluşturmakta, özellikle göçmen kuşlar açısından bölgesel ölçekte önemli bir konaklama ve geçiş koridoru işlevi görmektedir. Bunun yanı sıra alan; geleneksel bostan kültürü, yerel sulama sistemleri ve küçük ölçekli üretim yapısı ile Diyarbakır kentinin tarihsel üretim ilişkilerini günümüze taşıyan önemli bir kültürel süreklilik alanı niteliği taşımaktadır. UNESCO değerlendirmelerinde ayrıca Hevsel Bahçeleri'nin özgünlük (authenticity) ve bütünlük (integrity) değerlerinin; surlar ile Dicle Vadisi arasında kurulan açık peyzaj ilişkisi, tarihsel tarımsal kullanım sürekliliği, doğal ekosistem bileşenlerinin korunmuş yapısı ve insan-doğa etkileşimine dayalı kültürel peyzaj karakteri ile doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, 2015 yılı itibarıyla alan üzerinde yapılaşma baskısı, habitat parçalanması, su rejimindeki değişimler ve kontrolsüz kullanım biçimleri gibi çeşitli çevresel ve mekânsal baskıların oluşmaya başladığı da ifade edilmektedir. Özellikle tampon bölge ve etkileşim-geçiş sahalarında gözlenen kontrolsüz gelişim eğilimlerinin, uzun vadede alanın peyzaj bütünlüğü, ekolojik işleyişi ve kültürel miras değerleri üzerinde baskı oluşturma potansiyeli taşıdığı değerlendirilmektedir.

3.1. Tarımsal Peyzaj, Agroekolojik İşlevler

Hevsel Bahçeleri yalnızca doğal habitatlardan oluşan bir alan olmayıp aynı zamanda yüzyıllardır kullanılan geleneksel tarım alanlarını da içermektedir. Bölgede kum şeftalisi, coğrafi işaretli Diyarbakır karpuzu, pamuk, pirinç, nohut, soğan, mercimek ve kavun gibi ürünler; ayrıca maydanoz, marul, roka, reyhan gibi sebzeler ile dut, kayısı, şeftali ve kavak ağaçları yetiştirilmektedir (Karademir, 2021). Bu üretim çeşitliliği, alanın agro-turizm ve

ekolojik çiftlik yaklaşımı açısından da değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte bahçelerin tamamının taşkın sınırları içinde yer alması, tarımsal faaliyetlerin hidrolojik riskler ve kirlilik baskılarıyla iç içe yürütüldüğünü göstermektedir (Önen ve Oğraş, 2019). Ceylan ve ark., (2021) çalışması, arıtılmamış atık su ile sulamanın halk sağlığı açısından ciddi bir risk oluşturduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına göre Hevsel Bahçeleri'nde çalışan tarım işçilerinin bağırsak parazitlerine yakalanma olasılığı, bölgede tarım işçiliği yapmayan bireylere göre yaklaşık iki kat daha yüksektir (%62'ye karşı %32). En sık görülen parazitin *Ascaris lumbricoides* olduğu belirlenmiş ve bu nedenle atık su arıtma sistemlerinin kurulması, arıtılmamış suyla sulamanın engellenmesi ve sağlık eğitimi programlarının uygulanması önerilmiştir.

3.2. Ekosistem Hizmetleri ve Alanın İşlevsel Önemi

Hevsel Bahçeleri yalnızca tarımsal üretim yapılan bir alan olmayıp, aynı zamanda çok yönlü ekosistem hizmetleri sunan önemli bir sosyo-ekolojik sistem niteliğindedir. Alanın sahip olduğu doğal süreçler ve biyofiziksel özellikler, hem ekolojik sürdürülebilirlik hem de insan refahı açısından kritik işlevler üstlenmektedir.

Bu kapsamda Hevsel Bahçeleri'nin sunduğu başlıca ekosistem hizmetleri aşağıda özetlenmiştir:

Karbon Depolama ve İklim Düzenleme: Alan içerisindeki bitki örtüsü ve toprak yapısı, karbonun tutulmasına katkı sağlayarak iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasında rol oynamaktadır.

Mikroklima Düzenleyici Etki: Dicle Nehri ve çevresindeki yeşil alanlar, kent çevresinde sıcaklık ve nem dengesini düzenleyerek yerel mikroklima üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır.

Taşkın Tamponlama ve Su Düzenleme: Dicle Nehri taşkın ovasında yer alan Hevsel Bahçeleri, taşkın sularını absorbe ederek suyun kontrollü yayılımını sağlamakta ve taşkın risklerini azaltıcı doğal bir tampon görevi görmektedir.

Gıda Üretimi ve Ekonomik Katkı: Alan, sebze ve meyve üretimi ile yerel ekonomiye katkı sağlamakta ve kent için önemli bir gıda üretim alanı işlevi görmektedir.

Habitat ve Biyoçeşitlilik Destekleme: Hevsel Bahçeleri, farklı habitat tiplerini barındırarak çok sayıda bitki ve hayvan türü için yaşam alanı sunmakta ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin sunduğu bu ekosistem hizmetleri, alanın yalnızca tarımsal değil, aynı zamanda ekolojik ve sosyo-ekonomik açıdan da yüksek değer taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle söz konusu hizmetlerin korunması ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır.

3.3. Ekosistem İzleme Göstergeleri

Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir yönetimin sağlanabilmesi için yalnızca mevcut durumun analiz edilmesi yeterli olmayıp, aynı zamanda alanın zaman içerisindeki değişiminin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, ekosistem bileşenlerini temsil eden ölçülebilir göstergelere dayalı bir izleme sistemi oluşturulması kritik önem taşımaktadır.

Bu kapsamda önerilen temel göstergeler aşağıda sunulmuştur:

Su Kalitesi Göstergeleri: Dicle Nehri'nde çözünmüş oksijen, azot-fosfor konsantrasyonu ve biyolojik oksijen ihtiyacı (BOD) gibi parametrelerin izlenmesi, sucul ekosistem sağlığının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Biyçeşitlilik Göstergeleri: Flora ve fauna tür sayısı, tür çeşitliliği indeksleri ve özellikle hassas/endemik türlerin durumu, ekosistem bütünlüğünün izlenmesinde temel göstergeler arasında yer almaktadır.

Toprak Kalitesi ve Organik Madde Göstergeleri: Toprak organik madde düzeyi, besin elementi içeriği ve toprak verimliliğindeki değişim, tarımsal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Arazi Kullanımı ve Yapılaşma Göstergeleri: Yapılaşma yoğunluğu, tarım alanlarının değişimi ve mekânsal yayılma eğilimleri, kentsel baskının izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Bu göstergelere dayalı olarak oluşturulacak izleme sistemi, karar vericilere veri temelli yönetim imkânı sunacak; erken uyarı mekanizmalarının geliştirilmesine katkı sağlayarak alanın sürdürülebilir yönetimini destekleyecektir.

3.4. Ekosistem Üzerindeki Başlıca Tehditler

Hevsel Bahçeleri ve Dicle Vadisi'ndeki biyolojik çeşitlilik, yalnızca belirli türler düzeyinde değil, habitat bütünlüğü açısından da tehdit altındadır. Vadideki beşerî faaliyetler değerlendirildiğinde, bunların yaşam alanlarının tümüne doğrudan ya da dolaylı biçimde zarar verdiği görülmektedir. Hevsel bahçeleri Ekosistemine yönelik tehditler Şekil 4'te şematize edilmiştir. Başlıca tehdit unsurları; organik, katı ve kimyasal atıklarla kirlenme; tarımsal faaliyetler; vahşi sulama; barajlar; kıyı dolgusu ve kıyı tahribatı; yapılaşma; sosyal etkinlikler; kum ocakları ve kural dışı avcılıktır (Biricik ve Tuğra, 2011; Ceylan ve ark., 2021; Ünlü ve ark., 2022). Dicle Nehri, havza üzerinde yer alan baraj sistemleri için temel su kaynağını ve taşıyıcı akış koridorunu oluşturmaktadır. Nehir üzerinde bulunan barajlarda gerçekleştirilen su tutma, tahliye veya kontrollü su bırakma uygulamaları, doğrudan nehir debisinin miktarı ve mevsimsel akış rejimi üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle enerji üretimi, sulama ve su depolama amaçlı işletilen barajlarda

suyun belirli dönemlerde tutulması, nehir aşağı çığırındaki akış miktarının azalmasına neden olabilmektedir. Buna karşılık yoğun su tahliyeleri ise kısa süreli debi artışları oluşturarak doğal hidrolik dengeyi değiştirebilmektedir. Bu durum yalnızca su miktarını değil; sediment taşınımı, taşkın rejimi, kıyı ekosistemleri ve sulak alanların sürekliliği gibi ekolojik süreçleri de doğrudan etkilemektedir. Özellikle Hevsel Bahçeleri gibi Dicle Nehri'nin doğal akış dinamiklerine bağlı agroekolojik sistemlerde, debi değişimleri tarımsal sulama olanakları, toprak nem dengesi, riparyan habitatların devamlılığı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde önemli sonuçlar doğurmaktadır. Ayrıca düzensiz veya yapay akış rejimleri, nehir ekosisteminin doğal işleyişini bozarak habitat parçalanmasına ve bazı türlerin yaşam alanlarının daralmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle Dicle Nehri üzerindeki baraj işletme süreçlerinin yalnızca teknik ve ekonomik ihtiyaçlar doğrultusunda değil, aynı zamanda ekolojik sürdürülebilirlik ve kültürel peyzaj bütünlüğü dikkate alınarak yönetilmesi büyük önem taşımaktadır.



Şekil 4. Hevsel Bahçeleri Ekosisteminde İnsan Kaynaklı Baskılar ve Ekolojik Sonuçları

UNESCO süreci ile alanın görünürlüğünün artması, bir yandan koruma bilincini yükseltmiş; öte yandan alanın kültürel peyzaj niteliği üzerinden yeni müdahaleleri de beraberinde getirmiştir. Özellikle kıyı koruma bandı ve nehir statüsüyle ilgili mevzuat boşlukları, kum alımı ve çeşitli fiziksel müdahaleler için elverişli bir zemin oluşturmuştur.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından kaynağından Bismil'e kadar olan 63 km'lik kesimin nehir statüsünden muaf tutulması ve böylece kıyı koruma bandından mahrum kalması, tehditleri artıran yapısal bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Nehir statüsünün tanımlanması ve kıyı kenar çizgisinin hukuken belirlenmesi hâlinde, kum ocakları başta olmak üzere birçok tahrip edici faaliyetin yasal olarak sınırlandırılması mümkün olacaktır.

3.5. Değerlendirme ve Koruma Öncelikleri

Bütün veriler birlikte değerlendirildiğinde Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri vadisinin, yüksek tür zenginliği, endemizm, göç koridoru işlevi ve nadir habitatları nedeniyle ulusal ve uluslararası ölçekte korunması gereken bir alan olduğu açıktır. Alanın "*Nitelikli Doğal Koruma Alanı*" yaklaşımıyla ele alınması, yalnızca tür listelerinin korunmasını değil, ekosistemin süreç temelli olarak yönetilmesini de gerekli kılmaktadır (Ünlü ve ark., 2022). Hevsel Bahçeleri ile Dicle Vadisi, 607 flora ve 635 fauna unsurunu barındıran, yüksek biyolojik çeşitlilik düzeyine sahip, çok katmanlı ve hassas bir nehir ekosistemidir. Alan; sucul mikroorganizmalar, endemik ve nadir bitkiler, omurgasızlar, endemik balıklar, göçmen ve yerleşik kuşlar, memeliler ve özellikle *Rafetus euphraticus* ile *Junonia orithya* gibi simgesel türler bakımından olağanüstü bir ekolojik değere sahiptir.



Şekil 5. Hevsel Bahçeleri ve Dicle nehri Ekosistemi: Biyolojik Çeşitlilik ve Tehditler

Koruma açısından öncelikli konular; tehdit altındaki türlerin popölasyonlarının düzenli izlenmesi, Fırat Yumuşakkabuklu Kaplumbağası için kuluçka alanlarının korunması ve geliştirilmesi, kuş göçü açısından kritik habitatların sürekliliğinin sağlanması, kum ocağı gibi fiziksel müdahalelerin engellenmesi, atık su arıtma altyapısının kurulması ve nehir ile kıyı koruma statüsüne ilişkin hukuki belirsizliklerin giderilmesi olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca tarım ve koruma dengesi gözetilerek ekolojik eşiklere dayalı bir yönetim planının oluşturulması gerekmektedir. Bununla birlikte, kirlilik, kıyı tahribatı, tarımsal baskı ve plansız müdahaleler alanı giderek daha kırılgan hâle getirmektedir. Bu nedenle Hevsel Bahçeleri'nin korunması; yalnızca türlerin devamlılığı için değil, aynı zamanda Dicle Nehri'nin ekolojik bütünlüğünün, göç yollarının, taşkın ovası işlevlerinin ve bölgenin doğal-kültürel peyzaj sürekliliğinin sürdürülebilmesi açısından da kritik öneme sahiptir. Kontrolsüz müdahaleler ve yanlış ıslah çalışmaları ise habitat kaybına ve nehir ekosistemine bağlı türlerin yok olmasına yol açabilecek ciddi riskler barındırmaktadır. Bu bağlamda koruma, restorasyon ve bilimsel izleme çalışmalarının eşgüdüm içinde yürütölmesi temel bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

4. SU KAYNAKLARI VE KALİTE ANALİZİ

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır Kalesi ve Dicle Vadisi ile birlikte, sahip olduğu tarihsel, kültürel ve doğal peyzaj değerleri nedeniyle 2015 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi'ne "kültürel peyzaj alanı" olarak dâhil edilmiştir. Alanın üstün evrensel değeri; Dicle Nehri ile şekillenen özgün hidrolojik yapı, binlerce yıllık tarımsal üretim geleneği, surlar ile nehir vadisi arasında kurulan mekânsal ilişki ve insan-doğa etkileşiminin sürekliliği ile tanımlanmaktadır. Bu kapsamda su kaynakları, yalnızca tarımsal üretimin devamlılığını sağlayan fiziksel bir unsur değil; aynı zamanda alanın ekolojik işleyişini, kültürel peyzaj karakterini ve tarihsel sürekliliğini şekillendiren temel bileşenlerden biri olarak değerlendirilmektedir. UNESCO Dünya Mirası ilanının gerçekleştirildiği dönemde alanın hidrolojik yapısının büyük ölçüde doğal işleyişini koruduğu; Dicle Nehri, taşkın ovası ve alüvyal akiferler arasındaki ilişkinin tarımsal üretim sistemini destekleyen temel mekanizma niteliğinde olduğu görülmektedir. Ancak sonraki süreçte artan kentsel baskı, su kullanım yoğunluğu, iklimsel değişkenlik ve arazi kullanım dönüşümleri, alanın hidrolojik dengesi üzerinde önemli baskılar oluşturmaya başlamıştır. Bu nedenle mevcut durumun değerlendirilmesi yalnızca güncel su kalitesinin analiz edilmesi açısından değil, aynı zamanda UNESCO tarafından tanımlanan özgün peyzaj karakterinin korunması açısından da önem taşımaktadır. Bu bölümde Hevsel Bahçeleri'nde bulunan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının kalite durumu, mekânsal ve zamansal değişimleri ile kullanım baskıları bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Analizlerde; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Diyarbakır ili meteorolojik verileri ile Devlet Su İşleri (DSİ) 10. Bölge Müdürlüğü tarafından sağlanan fizikokimyasal, ağır metal ve mikrobiyolojik su kalite verileri kullanılmıştır. Ayrıca kuyu kayıtları, Dicle Nehri akım rejimi verileri, taşkın tekerrür debileri ile yağış, sıcaklık ve buharlaşma gibi temel hidroklimatik parametreler birlikte değerlendirilmiştir. Bu verilerin bütüncül analizi sayesinde çalışma alanındaki su kaynaklarının sulama suyu açısından uygunluğu, hidrojeolojik özellikleri ve hidroklimatik hassasiyetleri ortaya konulmuş; böylece alanın su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve yönetimine ilişkin bilimsel bir değerlendirme yapılmıştır.

4.1. Su Kaynaklarının Dağılımı ve Kullanımı

Hevsel Bahçeleri, Dicle Nehri'nin oluşturduğu taşkın ovası üzerinde yer almakta olup, yüzey ve yeraltı su kaynakları bakımından zengin bir hidrolojik yapıya sahiptir. Alan içerisindeki su kaynaklarının dağılımı, büyük ölçüde nehir sistemi ve buna bağlı alüvyal akiferler tarafından şekillendirilmektedir. Dicle Nehri, hem doğrudan sulama suyu temini hem de taşkınlar yoluyla toprak verimliliğinin korunması açısından temel su kaynağı niteliğindedir. Bunun yanı sıra, Anzel'den gelen su ile bölgede açılmış kuyular aracılığıyla

temin edilen yeraltı suyu da tarımsal sulamada aktif olarak kullanılmaktadır. Su kaynaklarının kullanımına bakıldığında, en yoğun kullanımın tarımsal sulama faaliyetleri kapsamında gerçekleştiği görülmektedir. Geleneksel sulama yöntemlerinin yanı sıra, son yıllarda daha verimli sulama tekniklerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda üretim deseninde meydana gelen değişimler su kaynakları üzerindeki baskının artmasına neden olmaktadır. Özellikle su tüketimi yüksek ürünlerin üretimindeki artış dikkat çekmektedir. Geleneksel olarak sebze, bostan ürünleri ve meyve ağırlıklı üretim yapısının bulunduğu alanda; son yıllarda mısır üretiminin yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Mısır bitkisinin yüksek su talebine sahip olması, özellikle yaz döneminde sulama ihtiyacını belirgin biçimde artırmaktadır. Bu durum, hem Dicle Nehri'nden çekilen sulama suyu miktarını artırmakta hem de yeraltı su kaynakları üzerinde ek baskı oluşturmaktadır. Üretim desenindeki bu dönüşüm, kısa vadede ekonomik avantajlar sağlamakla birlikte, uzun vadede su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı açısından risk oluşturmaktadır. Özellikle yoğun sulama gerektiren ürünlerin yaygınlaşması; yeraltı su seviyelerinde düşüş, sulama verimliliğinde azalma ve hidrolojik dengenin bozulması gibi çevresel sorunlara yol açabilmektedir. Bunun yanında rekreasyonel kullanımlar ve sınırlı ölçekte diğer insan faaliyetleri de su kaynakları üzerinde dolaylı etkiler yaratmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nde su kaynaklarının mekânsal dağılımı ve kullanım biçimi, alanın tarımsal üretim kapasitesi ile doğrudan ilişkili olup sürdürülebilir bir su yönetimi yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, su kaynaklarının dengeli kullanımı, basınçlı ve tasarruflu sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması, ürün deseninin su bütçesi dikkate alınarak planlanması ve yeraltı suyu kullanımının kontrol altına alınması, alanın uzun vadeli ekolojik ve tarımsal sürdürülebilirliği açısından kritik önem taşımaktadır.

4.2. Hidrolojik Değerlendirme

DSİ 10. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen verilere dayanarak Hevsel Bahçeleri çevresinde bulunan kuyuların 1991–2025 dönemine ait verileri dört ayrı zaman dilimi halinde değerlendirilmiş ve tek bir Tablo 8'de sunulmuştur. Her dönem için ortalama pompaj debisi, statik seviye, dinamik seviye ve düşüm değerleri hesaplanarak yeraltı suyu kullanımındaki değişimler bütüncül bir biçimde değerlendirilmiştir. Tablo 8'e göre 1991–2000 döneminde ortalama pompaj debisi 4,3 lt/sn, statik su seviyesi 43,5 m ve dinamik su seviyesi 89,1 m olarak belirlenmiştir. Bu dönemde ortalama 45,6 m düşüm değeri, yeraltı suyu kullanımının görece düşük seviyede olduğunu ve akifer sisteminin hidrolik açıdan dengeli bir durumda bulunduğunu göstermektedir. 2001–2010 döneminde ortalama pompaj debisinin 16,6 lt/sn seviyesine yükselmesi, daha yüksek kapasiteli kuyuların devreye girdiğini ve yeraltı suyu kullanımının arttığını ortaya koymaktadır. Ancak düşüm değerlerinin yaklaşık aynı seviyede kalması (45,7 m), akifer sisteminin bu dönemde

henüz kritik bir stres altında olmadığını düşündürmektedir. 2011–2015 döneminde statik su seviyesinin ortalama 77,8 m’ye, dinamik su seviyesinin ise 141,1 m’ye kadar derinleştiği görülmektedir. Aynı dönemde ortalama düşüm değerinin 63,3 m’ye yükselmesi, akifer sisteminde su seviyesinin düşme eğiliminin belirginleştiğini göstermektedir. Bu eğilim 2016–2025 döneminde daha da belirgin hale gelmiş; dinamik su seviyesi ortalama 201,3 m’ye, ortalama düşüm ise 141 m’ye ulaşmıştır.

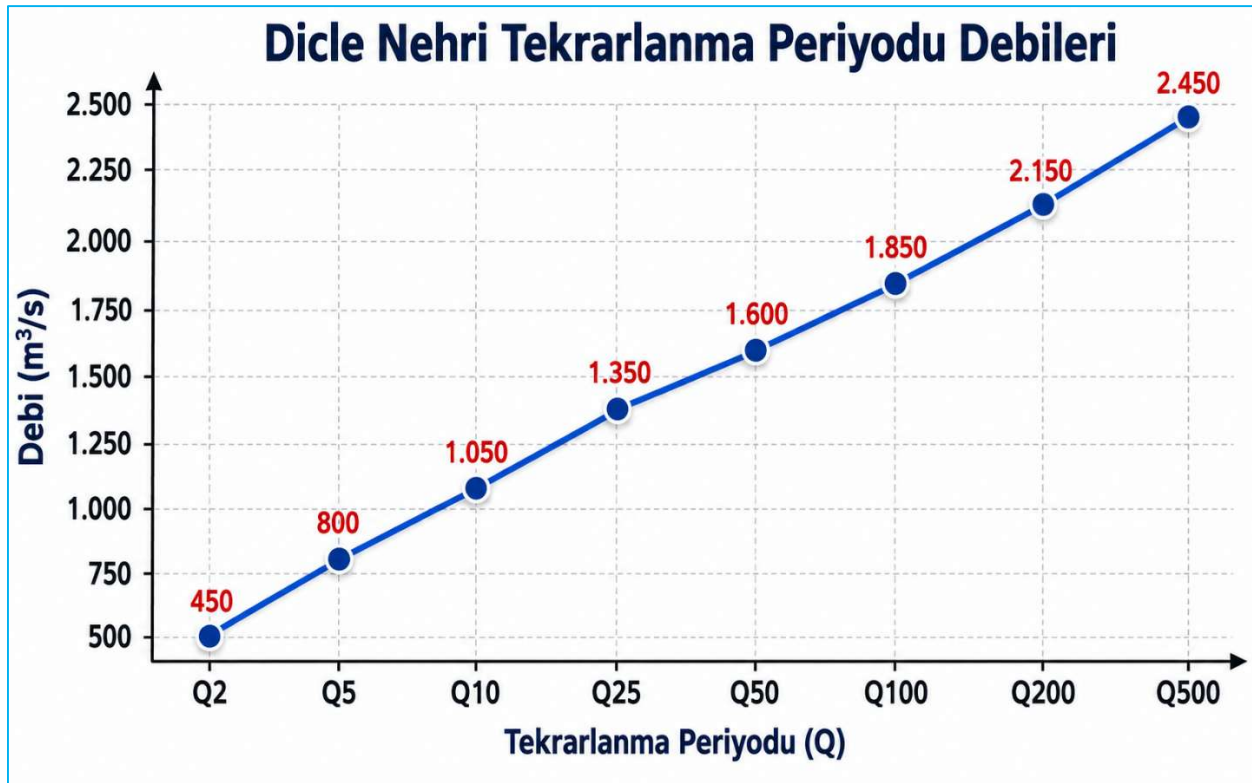
Tablo 8. Hevsel Bahçeleri 1991–2025 Dönemi Kuyu Verilerinin Dönemsel Özeti

Dönem	Kuyu Sayısı	Ortalama Pompaj (lt/sn)	Ortalama Statik Seviye (m)	Ortalama Dinamik Seviye (m)	Ortalama Düşüm (m)	Genel Özellik
1991–2000	8	4,3	43,5	89,1	45,6	İlk dönem; düşük pompaj ve orta düzeyde düşüm
2001–2010	4	16,6	37,5	83,2	45,7	Yüksek pompaj kapasiteli kuyuların ortaya çıktığı dönem
2011–2015	8	6,6	77,8	141,1	63,3	Statik su seviyelerinin belirgin biçimde derinleştiği dönem
2016–2025	6	10,8	60,3	201,3	141,0	Çok yüksek düşüm ve oldukça derin dinamik seviyelerin gözlemlendiği dönem

Bu durum, yeraltı suyu rezervlerinin giderek daha derin seviyelerden çekildiğini ve akifer üzerinde önemli bir hidrolik baskı oluştuğunu göstermektedir. 1991–2025 döneminin bütünsel değerlendirmesi sonucunda aşağıdaki temel hidrojeolojik eğilimler ortaya çıkmaktadır:

- Dinamik su seviyeleri zaman içinde belirgin biçimde derinleşmiştir.
- Kuyularda ölçülen düşüm miktarı önemli ölçüde artmıştır.
- Yeraltı suyu kullanımının giderek yoğunlaştığı görülmektedir.
- Akifer sisteminin artan pompaj baskısı altında olabileceği değerlendirilmektedir.

Bu bulgular, Hevsel Bahçeleri çevresindeki yeraltı suyu kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından dikkatle izlenmesi gerektiğini göstermektedir. Grafik 1 'de Dicle Nehri'ne ait Q2–Q500 tekrarlanma debileri sunulmuştur. Grafik 1 değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin taşkın ovası karakteri nedeniyle özellikle Q10 ve üzerindeki debilerde taşkın yayılımına duyarlı olduğu anlaşılmaktadır. Q50–Q100 aralığı planlama ve koruma açısından kritik eşik debileri temsil etmekte; Q100–Q500 senaryoları altında ise yayılım alanı, su derinliği ve akım hızındaki artışa bağlı olarak tarımsal kayıp, kıyı erozyonu ve altyapı hasarı riski belirgin biçimde yükselmektedir. Bu nedenle Hevsel Bahçeleri için taşkın yönetiminde hem planlama hem de işletme ölçeğinde önlemlerin birlikte ele alınması gerekmektedir.



Grafik 1. Dicle Nehri'ne Ait Q2–Q500 Tekrarlanma Periyodu Debileri

EİE E26A005 numaralı Dicle Nehri Diyarbakır Akım Gözlem İstasyonu verileri incelendiğinde, Dicle Nehri'nin Diyarbakır kesiminde kar erimesi ve yağış etkili mevsimsel bir akım rejimine sahip olduğu görülmektedir. Nehir debisi kış aylarından itibaren

yükselmekte ve Mart–Nisan aylarında maksimum seviyelere ulaşmaktadır. Bazı yıllarda aylık ortalama debilerin 300–500 m³/s seviyelerine kadar yükseldiği gözlenmiştir. Buna karşılık yaz aylarında, özellikle Temmuz–Eylül döneminde debilerin çoğu zaman 5–20 m³/s aralığına kadar düştüğü görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Dicle Nehri Diyarbakır kesiminde ilkbahar aylarında taşkın karakteri gösteren ve yaz aylarında düşük akımlarla karakterize edilen bir nehir rejimine sahiptir. Bu hidrolojik özellik, Hevsel Bahçeleri gibi taşkın ovası ekosistemlerinin oluşumu, sediment taşınımı ve tarımsal üretim süreçleri üzerinde belirleyici rol oynamaktadır.

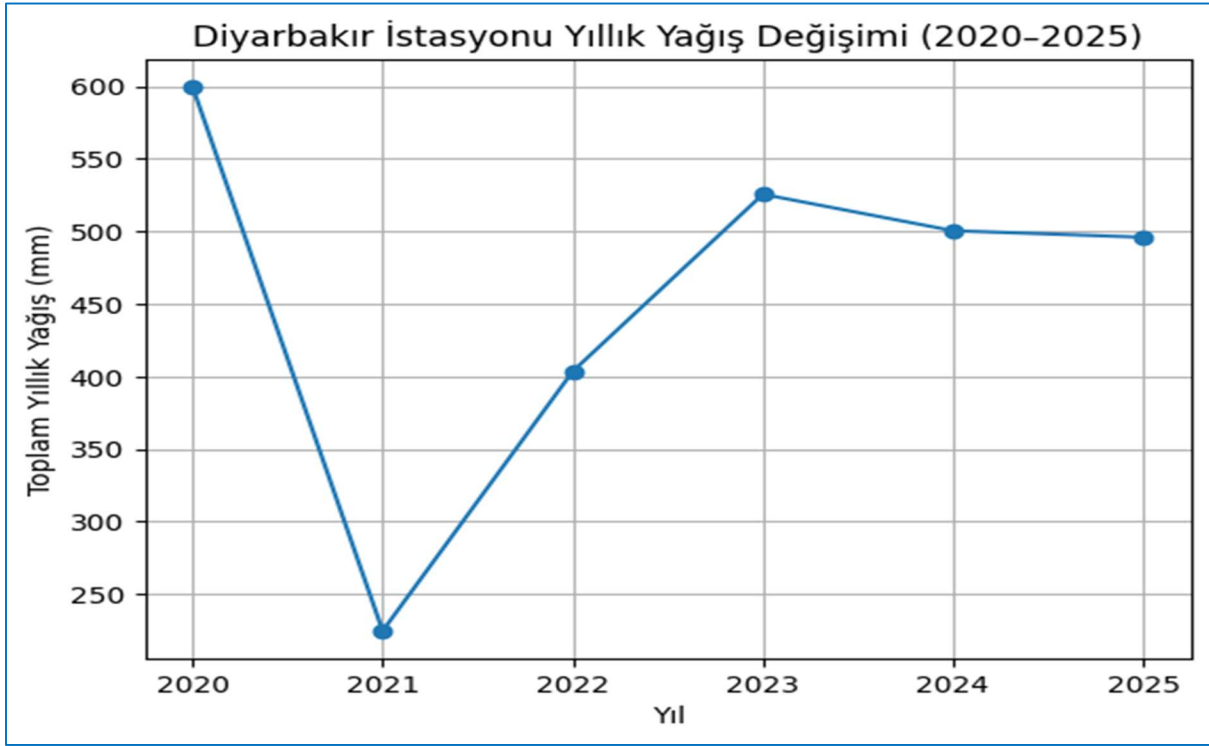
4.3. Meteorolojik Değerlendirme

Diyarbakır Meteoroloji İstasyonuna ait 2020–2025 dönemine ilişkin yıllık toplam yağış verileri incelendiğinde, yağış miktarlarının yıllar arasında belirgin değişkenlik gösterdiği görülmektedir (MGM, 2025). Bu dönemde yıllık toplam yağış değerleri 224,7 mm ile 599,7 mm arasında değişmiş olup ortalama yıllık yağış yaklaşık 458 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. 2020 yılı en yağışlı yıl, 2021 yılı ise belirgin kurak yıl olarak öne çıkmaktadır. 2022 yılından itibaren yağışta yeniden artış eğilimi gözlenmiş; 2023 yılında ortalamanın üzerinde değer kaydedilmiştir. 2024 ve 2025 yıllarında ise yağış miktarlarının yaklaşık 500 mm civarında dengelendiği görülmektedir (Grafik 2). Bu değişkenlik, bölgenin yarı kurak iklim karakteri ve atmosferik dolaşım koşulları ile ilişkilendirilebilir.



Grafik 2. Diyarbakır İstasyonu Yıllık Yağış Değişimi (2020–2025)

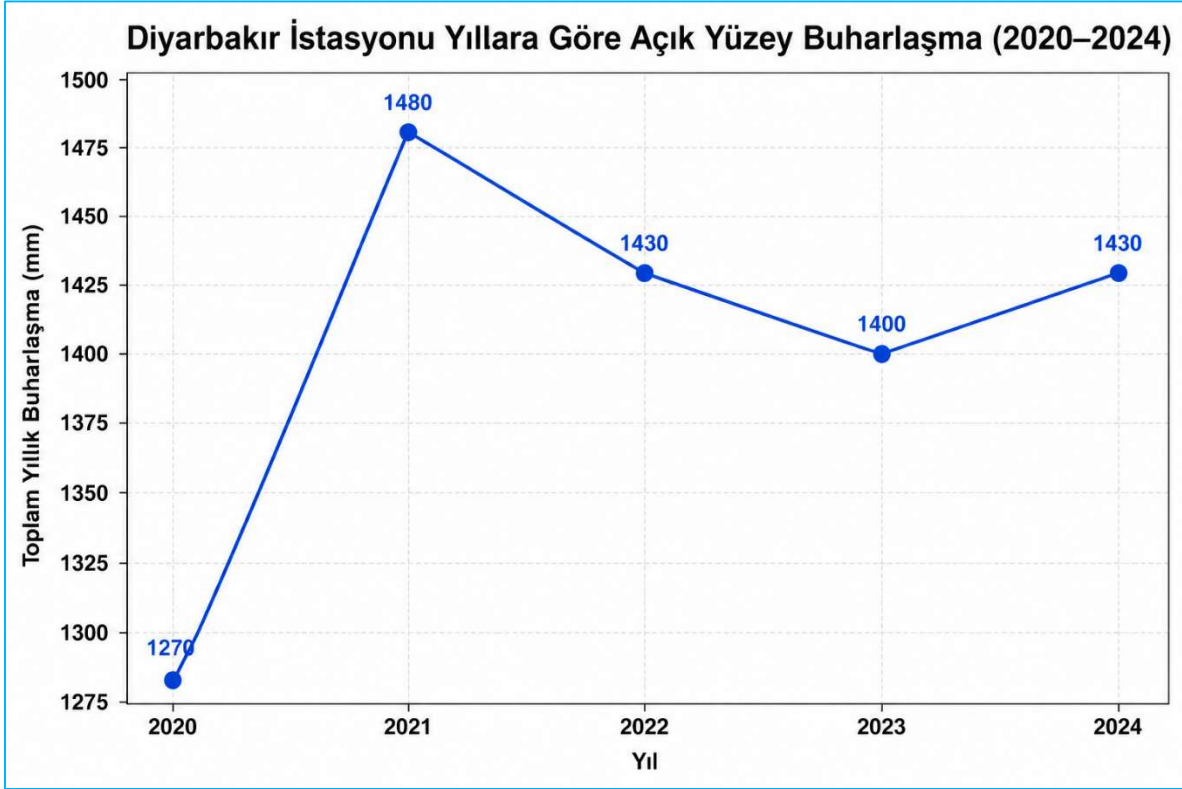
Diyarbakır'ın yıllara göre sıcaklı ortalamaları Grafik 3'te sunulmuştur. Grafik verileri değerlendirildiğinde, 2021 yılının yaklaşık 18.2 °C ile incelenen dönem içerisindeki en yüksek ortalama sıcaklık değerine sahip olduğu görülmektedir. Buna karşılık 2022 yılında ortalama sıcaklık değerinde belirgin bir düşüş gerçekleşmiş ve sıcaklık yaklaşık 17.6 °C seviyesine gerilemiştir. İzleyen yıllarda ise sıcaklık değerlerinde yeniden bir artış eğilimi gözlenmiş; 2023 ve 2024 yıllarında ortalama sıcaklıkların tekrar yükselerek önceki seviyelere yaklaştığı belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, söz konusu dönemde yıllık ortalama sıcaklıkların 17.6–18.2 °C aralığında sınırlı bir değişim gösterdiği ve nispeten kararlı bir sıcaklık rejimine işaret ettiği anlaşılmaktadır. Bu sıcaklık dağılımı, Diyarbakır ve çevresinin yarı kurak karasal iklim özellikleriyle uyumlu bir termal rejime sahip olduğunu ortaya koymaktadır.



Grafik 3. Diyarbakır Yıllara Göre Ortalama Sıcaklık (2020–2024)

Diyarbakır meteoroloji istasyonuna ait açık yüzey buharlaşma verileri incelendiğinde yıllık toplam buharlaşma miktarlarının 1262.8 mm ile 1475.8 mm arasında değiştiği görülmektedir (MGM,2025). (Grafik 4). Analiz edilen dönemde ortalama yıllık buharlaşma yaklaşık 1402 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. En yüksek buharlaşma 2021 yılında, en düşük buharlaşma ise 2020 yılında gerçekleşmiştir. Bu değerler, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin yarı kurak iklim karakteri, yüksek yaz sıcaklıkları ve düşük bağıl nem koşulları ile

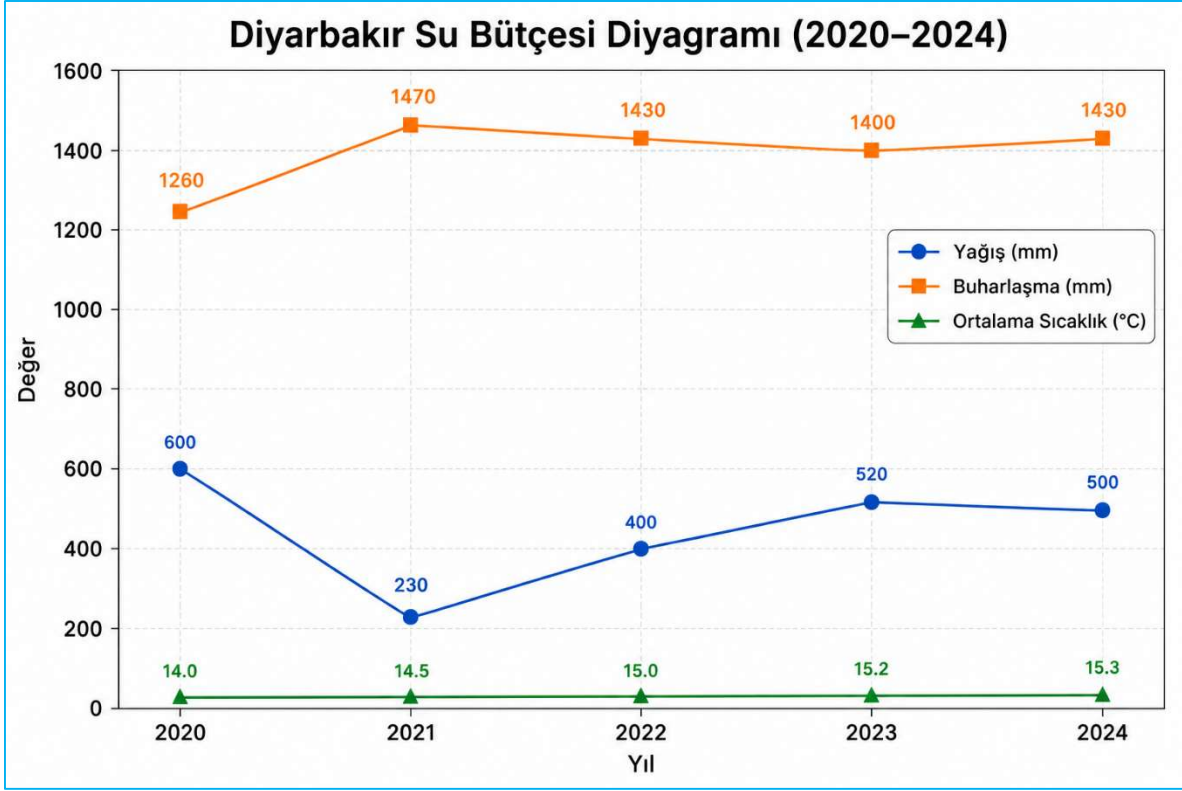
uyumludur. Bölgedeki yıllık buharlaşma miktarının yıllık yağış miktarından ($\approx 450\text{--}460$ mm/yıl) oldukça yüksek olması, potansiyel su açığının bulunduğunu ve yüzey sularının hızla atmosfere geri döndüğünü göstermektedir. Bu durum, özellikle Dicle Nehri havzasında su bütçesi, tarımsal sulama planlaması ve hidrolojik denge açısından önemli bir parametre olarak değerlendirilmektedir.



Grafik 4.Diyarbakır İstasyonu Yıllara Göre Açık Yüzey Buharlaşma (2020–2024)

Grafik 5 incelendiğinde Diyarbakır’da buharlaşma miktarının yağıştan çok daha yüksek olduğu açıkça görülmektedir. 2020–2024 döneminde yıllık yağış yaklaşık 225–600 mm arasında değişirken, açık yüzey buharlaşma 1260–1475 mm aralığında gerçekleşmiştir. Bu durum bölgede potansiyel su açığının bulunduğunu ve yağışla gelen suyun önemli bir kısmının atmosfere geri döndüğünü göstermektedir. Ortalama sıcaklık değerlerinin $17.6\text{--}18.2$ °C aralığında nispeten kararlı olması, buharlaşma süreçlerinin büyük ölçüde yaz aylarındaki yüksek sıcaklık ve düşük nem koşulları tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Yağış, sıcaklık ve buharlaşma birlikte değerlendirildiğinde Diyarbakır’ın yarı kurak karasal iklim karakterine sahip olduğu ve su bütçesi açısından negatif denge eğilimi ($E > P$) sergilediği anlaşılmaktadır. Bu hidroklimatik yapı, özellikle Dicle Nehri

havzasında su kaynakları yönetimi, tarımsal sulama ve ekosistem sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir.



Grafik 5. Diyarbakır Su Bütçesi Diyagramı (2020–2024)

4.4. Su Kalitesi Analizi

Devlet Su İşleri (DSİ) 10. Bölge Müdürlüğü tarafından 2023, 2024 ve 2025 yıllarında Hevsel Bahçeleri sınırları içerisinde yer alan Dicle Nehri'nden farklı tarihlerde ve çeşitli noktalardan alınan su numunelerine ait fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Numunelerin, çalışma alanını temsil edecek şekilde belirlenen örnekleme noktalarından standart numune alma prosedürlerine uygun biçimde toplandığı; analiz sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla uygun muhafaza koşulları altında laboratuvara taşınarak kontrollü laboratuvar ortamında analiz edildiği anlaşılmaktadır. Ağır metal analizleri TS EN ISO 17294-1, TS EN ISO 17294-2 ve EPA 200.8 standart yöntemlerine uygun olarak gerçekleştirilmiş; element tayinleri ise ICP-MS cihazları ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, suyun tarımsal sulama açısından uygunluğunu değerlendirmek amacıyla Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) ile FAO sulama suyu kalite kriterleri çerçevesinde incelenmiştir.

4.4.1. Fizikokimyasal Analizler

Hevsel Bahçeleri'nin farklı noktalarından (Silvan Köprüsü, Ongözlü Köprü ve Dicle Üniversitesi Köprüsü) 29.05.2023 tarihinde alınan su numunelerine ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmaktadır. Tablo 8 analiz sonuçlarına göre suyun toplam çözünmüş katı madde (TDS) konsantrasyonu ortalama 236,62 mg/L olarak belirlenmiştir. Bu değer, doğal yüzey sularında yaygın olarak görülen düşük-orta mineralizasyon seviyesini göstermekte olup sulama suyu kalitesi açısından önemli bir kısıtlayıcı durum oluşturmamaktadır. Benzer şekilde sodyum konsantrasyonu ortalama 12,49 mg/L, potasyum ise 2,38 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, suyun sodiklik açısından düşük riskli bir karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Toplam sertlik değeri ortalama 183,29 mg/L CaCO_3 olarak belirlenmiştir. Bu değer suyun orta sertlikte olduğunu göstermekte olup kalsiyum (51,40 mg/L) ve magnezyum (13,34 mg/L) iyonlarının varlığıyla uyumludur. Bikarbonat konsantrasyonunun ortalama 207,03 mg/L olması ve karbonat iyonunun tespit edilmemesi, suyun alkalinite yapısının büyük ölçüde bikarbonat iyonları tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Azot bileşikleri değerlendirildiğinde nitrat azotu ortalama 1,56 mg/L, nitrit azotu 0,09 mg/L ve amonyum azotu yaklaşık 0,24 mg/L olarak belirlenmiştir. Bu değerler genel olarak düşük seviyelerde olup belirgin bir azot kirliliğine işaret etmemektedir. Toplam azot konsantrasyonu ortalama 2,47 mg/L, organik azot ise 0,667 mg/L olarak belirlenmiştir. Fosfor parametreleri incelendiğinde ortofosfatın ortalama 0,25 mg/L, toplam fosforun ise 0,14 mg/L olduğu görülmektedir. Bu değerler yüzey sularında orta düzeyde besin elementi varlığına işaret etmekle birlikte ciddi bir ötrofikasyon riskine işaret edecek seviyelerde değildir. Suyun organik madde içeriğini gösteren parametreler incelendiğinde BOİ_5 değerinin ortalama 2,67 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacının (KOİ) ise 10,15 mg/L olduğu görülmektedir. Bu değerler, yüzey sularında düşük düzeyde organik kirliliğe işaret etmekte ve suyun genel olarak iyi kalite sınıfında olduğunu göstermektedir. Permanganat indeksi ortalama 2,97 mg/L olarak ölçülmüş; toplam organik karbon (TOC) değeri ise ortalama 2,0 mg/L bulunmuştur. Klorür (13,06 mg/L) ve sülfat (35,0 mg/L) konsantrasyonları da düşük seviyelerde olup suyun tuzluluk açısından önemli bir risk taşımadığını göstermektedir. Fiziksel parametreler incelendiğinde askıda katı madde miktarı ortalama 30,21 mg/L, bulanıklık ise ortalama 44,87 NTU olarak belirlenmiştir.

Tablo 9. Silvan Köprüsü, Ongözlü Köprü ve Dicle Üniversitesi Köprüsü Lokasyonlarında Su Kimyasal Analizi Sonuçları (DSİ, 2023)

Parametre	Silvan Köprüsü , mg/L	Ongözlü Köprü, mg/L	Dicle Üniv. Köprüsü, mg/L	Ortalama ,mg/L	Ölçüm Metodu*
Toplam Çözünmüş Katılar	210,05	232,95	266,85	236,62	(1)
Sodyum	10,26	12,96	14,24	12,49	(2)
Potasyum	1,68	2,28	3,19	2,38	(2)
Toplam Sertlik (CaCO ₃)	175,4	188,3	186,2	183,3	(1)
Kalsiyum	49,17	52,76	52,27	51,40	(2)
Magnezyum	12,77	13,73	13,53	13,34	(2)
Karbonat	0,00	0,00	0,00	0,00	(3)
Bikarbonat	175,71	189,13	256,24	207,03	(3)
Toplam Alkalinite (CaCO ₃)	144,00	155,00	210,00	169,67	(3)
Klorür	11,25	13,85	14,07	13,06	(4)
Sülfat	32,34	36,16	36,50	35,00	(4)
Amonyum Azotu	<0,038	0,276	0,193	0,24	(2)
Nitrit Azotu	0,055	0,104	0,100	0,09	(4)
Nitrat Azotu	1,334	1,797	1,535	1,56	(4)
Ortofosfat	0,224	0,280	0,232	0,25	(4)
Florür	0,27	0,25	0,25	0,26	(4)
Siyanür	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	(5)
Toplam Organik Karbon	1,89	2,08	2,04	2,00	(6)
Bromür	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	(4)
BOD ₅	2	2	4	2,67	(7)
Permanganat İndeksi	1,15	6,36	1,41	2,97	(8)
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	9,06	10,9	10,5	10,15	(5)
Silis	4,20	4,45	4,60	4,42	(5)
Çözünmüş Reaktif Fosfor	0,073	0,091	0,076	0,080	(1)
Toplam Fosfor	0,084	0,208	0,123	0,14	(5)
Toplam Azot	1,99	2,921	2,505	2,47	(1)
Organik Azot	0,562	0,744	0,677	0,667	(1)
Kjeldahl Azotu	0,60	1,02	0,87	0,83	(15)
Tuzluluk	0	0	0	0,00	(13)
Hidrojen Sülfür	2,44	0,00	0,00	0,81	(14)
Askıdaki Katı Madde	39,7	24,60	26,33	30,21	(11)
Renk (436/525/620 nm)	0,40/0,20 /0,12	0,28/0,10/ 0,12	0,38/0,18/0,12	0,35/0,16/ 0,12	(9)
Bulanıklık, NTU	55,7	39,8	39,1	44,87	(10)

Not*: Analizlerde kullanılan yöntemler: (1) Hesap yöntemi; (2) TS EN ISO 14911; (3) TS 3790 EN ISO 9963-1; (4) TS EN ISO 10304-1; (5) Kit yöntemi; (6) TS 8195 EN 1484; (7) SM 5210; (8) TS 6288 EN ISO 8467; (9) TS EN ISO 7887; (10) STMD 2130 B; (11) TS EN 872; (13) SM 2520; (14) SM 4500 S² F; (15) SM 4500 NH₃.

Bu durum, özellikle akarsu sistemlerinde sediment taşınımına bağlı dönemsel dalgalanmalarla ilişkili olabilir. Elde edilen tüm parametreler SKKY ve FAO sulama suyu kalite kriterleri açısından değerlendirildiğinde, Dicle Nehri'nin Hevsel Bahçeleri kesimindeki su kalitesinin genel olarak iyi kalite sınıfında olduğu ve tarımsal sulama amacıyla kullanılmasında önemli bir kısıtlayıcı unsur bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla birlikte askıda katı madde ve bulanıklık değerlerinin yüzey sulama sistemlerinde sediment birikimi açısından izlenmesi önerilmektedir. Hevsel Bahçeleri'nde yer alan Silvan Köprüsü, Ongözlü Köprü ve Dicle Üniversitesi Köprüsü lokasyonlarından 2023 yılında, Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri lokasyonundan ise 2024 ve 2025 yıllarında alınan su numunelerine ait yıllık ve genel ortalama kimyasal analiz sonuçları Tablo 9'da sunulmaktadır. Tablo 9 incelendiğinde özellikle elektriksel iletkenlik değerlerinin 2023 yılında 40,2 mS/m iken 2025 yılında 60,43 mS/m'ye yükseldiği görülmektedir. Bu artış, suda çözünmüş iyon miktarının zaman içinde arttığını göstermektedir. Benzer şekilde sodyum, potasyum ve klorür konsantrasyonlarında da artışlar gözlenmiştir. Bu durum, havza içinde tarımsal faaliyetler, yüzeysel akış veya antropojenik etkiler sonucu suya daha fazla çözünmüş madde taşındığını düşündürmektedir. Bulanıklık ve askıda katı madde değerlerinde ise yıllar arasında belirgin dalgalanmalar söz konusudur. Bulanıklık 2023 yılında 55,7 NTU, 2024 yılında 122,3 NTU, 2025 yılında ise 90,13 NTU olarak belirlenmiştir. Askıda katı madde konsantrasyonu da özellikle 2024 yılında 144,7 mg/L ile dikkat çekici düzeye ulaşmıştır. Bu durum, 2024 yılında yüksek sediment taşınımı veya yüzeysel akış etkisinin daha belirgin olduğunu göstermektedir. Besin elementleri açısından değerlendirildiğinde toplam fosfor, toplam azot ve Kjeldahl azotu parametrelerinde özellikle 2025 yılında çok belirgin artışlar gözlenmiştir. Toplam azot konsantrasyonu 2023 ve 2024 yıllarında yaklaşık 2,5 mg-N/L seviyelerinde iken 2025 yılında 14,35 mg-N/L'ye yükselmiştir. Benzer şekilde Kjeldahl azotu 0,83 mg-N/L'den 12,95 mg-N/L'ye çıkmıştır. TOC, KOİ ve BOİs parametrelerinde de yıllar içinde artış eğilimi görülmektedir. Özellikle BOİs değerinin 2023 yılında 2,67 mg/L'den 2025 yılında 22,67 mg/L'ye yükselmesi, su ortamındaki biyolojik olarak parçalanabilir organik madde miktarının önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Bu durum aynı zamanda 2025 yılında çözünmüş oksijen konsantrasyonunda gözlenen azalmayla ilişkilidir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Tablo 9'deki veriler bazı temel iyonların nispeten sabit kaldığını, buna karşılık besin tuzları ve organik kirlilik göstergelerinde özellikle 2025 yılında belirgin bir artış bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, çalışma alanında son yıllarda tarımsal faaliyetler, yüzeysel akış veya antropojenik kaynaklı kirlilik baskısının artmış olabileceğini düşündürmektedir. Hevsel Bahçeleri'nde yer alan Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri lokasyonundan 2023–2025 yılları arasında alınan su numunelerinde gerçekleştirilen ağır metal analizlerine ilişkin sonuçlar Tablo 10'da sunulmaktadır.

Tablo 10. Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri Lokasyonuna Ait Su Kimyasal Analizi Sonuçları (DSİ, 2023–2025)

Parametre	2023	2024	2025	Ortalama
Sıcaklık, °C	24,8	24,8	24,93	24,84
pH	7,65	7,77	7,77	7,73
Elektriksel İletkenlik, mS/m	40,2	43,2	60,43	47,94
Bulanıklık, NTU	55,7	122,3	90,13	89,38
Sodyum, mg/L	12,49	15,39	35,93	21,27
Potasyum, mg/L	2,38	3,63	7,24	4,42
Kalsiyum, mg/L	51,40	50,40	53,27	51,69
Magnezyum, mg/L	13,34	14,43	15,89	14,55
Bikarbonat, mg/L	207,0	201,8	242,13	217,00
Alkalinite, mg/L	169,67	165,43	198,47	177,86
Klorür, mg/L	13,06	16,66	26,89	18,87
Sülfat, mg/L	35,00	31,06	31,92	32,66
Amonyum, mg/L	0,24	0,69	n,d,	0,47
Nitrat, mg/L	1,56	5,93	5,44	4,31
Nitrit, mg/L	0,09	0,06	0,592	0,25
Florür, mg/L	0,26	0,19	0,31	0,25
Bromür, mg/L	<0,02	0,03	0,03	0,03
Toplam Fosfor, mg/L	0,14	0,43	0,92	0,50
Toplam Azot, mg-N/L	2,47	2,46	14,35	6,43
Kjeldahl Azotu, mg-N/L	0,83	1,32	12,95	5,03
Nitrit Azotu, mg-N/L	0,09	0,54	0,18	0,27
Nitrat Azotu, mg-N/L	1,56	1,34	1,23	1,38
Toplam Organik Karbon, mg/L	2,00	2,68	6,63	3,77
Askıdaki Katı Madde, mg/L	30,21	144,7	62,77	79,23
Çözünmüş Oksijen, mg/L	4,97	5,67	4,49	5,04
KOİ (COD), mg/L	10,15	19,94	36,4	22,16
BOİ ₅ (BOD ₅), mg/L	2,67	6,0	22,67	10,45

Not*: Analizlerde kullanılan yöntemler: (1) Hesap yöntemi; (2) TS EN ISO 14911; (3) TS 3790 EN ISO 9963-1; (4) TS EN ISO 10304-1; (5) Kit yöntemi; (6) TS 8195 EN 1484; (7) SM 5210; (8) TS 6288 EN ISO 8467; (9) TS EN ISO 7887; (10) STMD 2130 B; (11) TS EN 872; (13) SM 2520; (14) SM 4500 S² F; (15) SM 4500 NH₃.

Tablo 11. Gaziköşk Caddesi Köprü Üzeri Lokasyonu Su Numunelerinde Belirlenen Ağır Metal Konsantrasyonları (DSİ, 2023–2025)

Parametreler (µg/L)	Yıllar			Ortalama	TS266 Tip 2 Limit, (µg/L)	Değerlendirme (Uygunluk)
	2023	2024	2025			
Kurşun (Pb)	1,46	3,38	2,36	2,40	10	Uygun
Çinko (Zn)	25,09	109,65	276,11	136,95	–	Limit yok
Krom (Cr)	4,48	6,65	6,81	5,98	50	Uygun
Mangan (Mn)	142,29	145,35	99,80	129,15	50	Uygun değil
Demir (Fe)	1807,9	2645,7	2283,1	2245,6	200	Uygun değil
Bakır (Cu) µg/L	21,40	13,21	10,60	15,07	2000	Uygun
Kadmiyum (Cd)	0,08	0,38	n.d	0,23	5	Uygun
Kobalt (Co)	4,15	3,15	1,48	2,93	–	Limit yok
Nikel (Ni)	17,24	16,03	8,42	13,90	20	Uygun
Alüminyum (Al)	1788,98	2117,76	1465,94	1790,89	200	Uygun değil
Civa (Hg)	0,12	n.d	0,40	0,26	1	Uygun
Arsenik (As)	2,99	1,70	1,19	1,96	10	Uygun
Molibden (Mo)	0,41	1,27	1,45	1,04	–	Limit yok
Antimon (Sb)	<0,20	0,16	0,17	0,18	5	Uygun
Selenyum (Se)	2,18	2,48	1,59	2,08	10	Uygun
Bor (B) mg/L	50	40	50	47	1000	Uygun
Berilyum (Be)	0,12	n.d	n.d	0,12	–	Limit yok
Titanyum (Ti)	12,24	13,36	24,62	16,74	–	Limit yok
Vanadyum (V)	29,60	17,73	11,69	19,67	–	Limit yok
Gümüş (Ag)	<2,00	n.d	–	2,00	–	Limit yok
Baryum (Ba)	62,37	67,92	54,04	61,44	–	Limit yok
Lityum (Li)	3,34	6,69	12,75	7,59	–	Limit yok

***Analiz Yöntemleri:** Numunelerdeki element analizleri TS EN ISO 17294-1 ve TS EN ISO 17294-2 ile EPA 200.8 standart yöntemlerine göre gerçekleştirilmiştir. Analizler, Perkin Elmer NexION 300D ICP-MS (Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry) cihazı kullanılarak yapılmıştır

Tablo 11’de verilen veriler incelendiğinde, ağır metal konsantrasyonlarının genel olarak düşük seviyelerde olduğu, ancak bazı parametrelerde standart değerlerin üzerinde sonuçların elde edildiği görülmektedir. Kurşun (Pb), krom (Cr), bakır (Cu), kadmiyum (Cd), nikel (Ni), civa (Hg), arsenik (As), antimon (Sb) ve selenyum (Se) konsantrasyonlarının üç yıllık ortalama değerleri TS266 Tip 2 içme suyu limit değerlerinin altında kalmıştır. Bu durum söz konusu ağır metaller açısından suyun genel olarak standartlara uygun olduğunu göstermektedir. Buna karşılık mangan (Mn), demir (Fe) ve alüminyum (Al) konsantrasyonlarının ortalama değerlerinin TS266 Tip 2 limit değerlerini aştığı belirlenmiştir. Özellikle demir ve alüminyum değerlerinin oldukça yüksek seviyelerde olması dikkat çekmektedir. Bu durum çoğu zaman bölgenin jeolojik yapısı, sediman taşınımı, yüzeysel akış ve askıda katı madde miktarı ile ilişkilendirilebilmektedir. Mangan konsantrasyonunun da limit değerin üzerinde olması, su ortamındaki redoks koşulları ve sediment–su etkileşimi ile ilişkili olabilir. Yıllar bazında değerlendirildiğinde bazı ağır metallerde belirgin değişim eğilimleri gözlenmektedir. Örneğin çinko (Zn) konsantrasyonu 2023 yılında 25,09 µg/L, 2024 yılında 109,65 µg/L, 2025 yılında ise 276,11 µg/L olarak belirlenmiş ve belirgin artış göstermiştir. Benzer şekilde lityum (Li) konsantrasyonu da yıllar içinde artış eğilimi göstermiştir. Buna karşılık vanadyum (V) ve nikel (Ni) konsantrasyonlarında azalma eğilimi dikkat çekmektedir. Alüminyum ve demir konsantrasyonları ise tüm yıllarda yüksek değerlerde seyretmiş ve özellikle 2024 yılında maksimum seviyelere ulaşmıştır. 10.03.2026 tarihinde Hevsel Bahçelerinin farklı lokasyonlarından (Şekil 6) alınan su örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur. 2026 yılı su kalite verileri genel olarak değerlendirildiğinde, fiziksel ve kimyasal parametrelerin büyük çoğunluğunun uygun sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir. pH değerleri suların hafif alkali karakterde olduğunu gösterirken, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş iyon seviyeleri düşük-orta düzeyde bulunmuştur. Sodyum, potasyum, klorür, sülfat ve nitrat konsantrasyonları sulama suyu açısından önemli bir risk oluşturmamaktadır. Toplam sertlik değerleri suyun orta sert–sert karakterde olduğunu göstermektedir. Özellikle 6 numaralı bölgede magnezyum, bikarbonat ve bulanıklık değerlerinin yüksek olması dikkat çekmektedir. Ayrıca 7 numaralı bölgede renk parametresi diğer bölgelere göre daha yüksek bulunmuştur. Amonyum ve nitrit parametreleri çoğu bölgede tespit edilmezken, 9 numaralı bölgede yüksek seviyelerde ölçülmesi olası organik veya evsel kaynaklı kirliliğe işaret etmektedir. Genel olarak su kalitesi uygun olmakla birlikte, özellikle bulanıklık, amonyum ve nitrit açısından risk görülen bölgelerde düzenli izleme yapılması önerilmektedir.



Şekil 6. Su Numunesi Alınan Lokasyonlar (2026 yılı)

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışma alanındaki su örneklerinde belirlenen ağır metal konsantrasyonlarının büyük çoğunluğu TS266 Tip 2 limit değerlerinin altında kalmakta olup önemli bir risk oluşturmamaktadır. Bununla birlikte demir, mangan ve alüminyum konsantrasyonlarının yüksek seviyelerde bulunması, bu elementlerin su kalitesi açısından dikkatle izlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Tablo 12. Hevsel Bahçeleri 10 Farklı Lokasyonunun Alınan Su Numunelerinde Belirlenen Ağır Metal Konsantrasyonları (DSİ, 2026)

Parametre	Numune Alınan Lokasyonlar										Ortalama mg/L
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ölçüm Sıcaklığı (°C)	24,7	25,0	24,8	24,9	24,8	25,0	25,0	24,9	24,9	24,9	24,8
pH	7,77	7,80	7,85	7,94	8,05	8,07	7,98	8,04	7,98	8,18	7,9
Elektirsel İletkenlik (mS/m)	42,5	41,0	41,3	41,2	40,0	40,2	40,5	39,8	41,3	42,3	41,0
Renk (Pt-Co Skalası)	12,0	12,0	10,0	15,0	15,0	16,0	23,0	17,0	13,0	12,0	14,5
Bulanıklık (NTU)	5,69	7,68	6,35	6,35	8,86	20,50	9,04	10,40	14,60	7,80	9,7
Sodyum (mg/L)	11,0	10,9	10,7	10,8	10,7	8,8	8,9	10,2	13,5	12,6	10,8
Potasyum (mg/L)	1,73	1,46	1,36	1,84	1,96	1,76	1,69	1,81	1,86	1,73	1,72
Toplam Sertlik (CaCO ₃ , mg/L)	194,7	186,7	188,7	190,8	182,6	248,6	187,3	187,3	181,6	191,0	193,9
Kalsiyum (mg/L)	56,1	53,8	54,8	55,3	53,0	12,0	54,6	54,3	51,4	54,9	50,0
Magnezyum (mg/L)	13,2	12,7	12,5	12,7	12,2	53,0	12,3	12,5	12,9	13,0	16,7
Karbonat (mg/L)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bikarbonat (mg/L)	207,4	195,2	197,6	198,2	193,9	256,2	193,3	190,3	189,7	198,2	202,0
Klorür (mg/L)	10,8	9,9	9,9	10,1	9,2	9,0	9,6	9,5	11,6	11,4	10,1
Sülfat (mg/L)	35,9	34,4	34,5	34,6	33,3	32,6	34,6	34,1	35,0	35,3	34,4
Nitrat (mg/L)	7,61	7,46	7,40	7,49	6,52	5,88	7,58	7,12	8,38	8,26	7,3
Toplam Organik Karbon (mg/L)	2,20	1,75	1,80	1,88	1,90	2,03	1,75	1,82	2,36	2,10	1,96
Amonyum (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,09	n.d.	n.d.	1,49	n.d.	0,16
Nitrit (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,203	0,200	0,04
Florür (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,00
Bromür (mg/L)	n.d.	0,02	0,02	0,02	n.d.	0,02	0,02	n.d.	0,02	0,02	0,01

***Analiz Yöntemleri:** Numunelerdeki element analizleri TS EN ISO 17294-1 ve TS EN ISO 17294-2 ile EPA 200.8 standart yöntemlerine göre gerçekleştirilmiştir. Analizler, Perkin Elmer NexION 300D ICP-MS (Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry) cihazı kullanılarak yapılmıştır

4.4.2. Mikrobiyolojik Analizler

Hevsel Bahçeleri'nde yer alan farklı örnekleme noktalarından alınan su numunelerinde gerçekleştirilen mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 13'te sunulmaktadır. Tablo 11 incelendiğinde, Silvan Köprü, Ongözlü Köprü ve Dicle Üniversitesi Köprü lokasyonlarından alınan su numunelerinde belirlenen toplam koliform, *Escherichia coli* (E. coli) ve fekal koliform değerlerinin tamamının TS266 Tip 2 içme suyu standartlarında belirtilen limit değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. TS266 standardına göre söz konusu parametreler için limit değer 0 EMS/100 mL olup, tabloda verilen tüm ölçüm sonuçları bu sınır değeri aşmaktadır. Bu durum, çalışma alanındaki yüzey sularının mikrobiyolojik açıdan içme suyu standartlarına uygun olmadığını açıkça ortaya koymaktadır.

Lokasyonlar bazında değerlendirildiğinde en yüksek mikrobiyolojik kirlilik değerlerinin Ongözlü Köprü lokasyonunda gözlemlendiği dikkat çekmektedir. Bu noktada toplam koliform 92080 EMS/100 mL, *E. coli* 36540 EMS/100 mL olarak belirlenmiştir. Dicle Üniversitesi Köprü lokasyonunda da yüksek mikrobiyolojik yük söz konusu olup toplam koliform 54750 EMS/100 mL, *E. coli* 12960 EMS/100 mL ve fekal koliform 13140 EMS/100 mL olarak ölçülmüştür. Silvan Köprü lokasyonunda ölçülen değerler diğer iki lokasyona göre daha düşük olmakla birlikte yine de limitlerin oldukça üzerindedir.

Tablo 13. Mikrobiyolojik Su Kalitesi Analiz Sonuçları (DSİ, 2023)

Numune Alma Yeri	Parametre	Ölçülen Değer (EMS/100 mL)	TS266 Tip 2 Limit	Değerlendirme
Silvan Köprü	Toplam Koliform	3.972,6	0	Uygun değil
	E. coli	217,2	0	Uygun değil
	Fekal Koliform	300	0	Uygun değil
Ongözlü Köprü	Toplam Koliform	92.080	0	Uygun değil
	E. coli	36.540	0	Uygun değil
	Fekal Koliform	410,6	0	Uygun değil
Dicle Üniversitesi Köprü	Toplam Koliform	54.750	0	Uygun değil
	E. coli	12.960	0	Uygun değil
	Fekal Koliform	13.140	0	Uygun değil

Not: Mikrobiyolojik analizler TS EN ISO 9308-2 ve EPA 136.3 standartlarına göre gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar EMS/100 mL biriminde raporlanmıştır.*EMS/100 = En Muhtemel Sayı / 100 mL

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışma alanındaki su numunelerinde belirlenen yüksek koliform bakteri ve *E. coli* konsantrasyonları, su ortamının fekal kökenli kirliliğe maruz kaldığını göstermektedir. Bu tür kirlilik genellikle evsel atık su değarjları, kanalizasyon sızıntıları, tarımsal faaliyetler, hayvancılık faaliyetleri ve yüzeysel akış gibi kaynaklarla ilişkili olabilir.

4.5. Literatür ve Karşılaştırmalı Değerlendirme

Öztürkmen ve ark. (2025) tarafından yürütülen bir araştırmada, Dicle Nehri havzasının alt kesiminde yer alan Hevsel Bahçeleri'nde tarımsal faaliyetlerin ve evsel atık kaynaklı kirliliğin yoğun olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında Hevsel Bahçeleri'nde altı farklı noktadan yüzey suyu örnekleri alınmış ve kapsamlı kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Dicle Nehri boyunca incelenen örneklemeler arasında iletkenlik (EC) ortalamasının en yüksek olduğu bölgenin Hevsel olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık znmş oksijen (DO) değerlerinin Hevsel'de en düşük seviyede ölçülmesi, yüksek organik madde ve besin tuzu yüküne bağlı olarak sudaki oksijen tktiminin arttığını göstermektedir. Organik madde ve besin tuzları açısından yapılan değerlendirmelerde COD, TOC ve TN ortalamalarının en yüksek değerlerinin Hevsel bölgesinde olduğu belirlenmiştir. Amonyum konsantrasyonlarının da diğer örneklemeler noktasına göre daha yüksek olduğu, ayrıca fosfatın yalnızca Hevsel örneklerinde ölçülebilir seviyelerde tespit edildiği belirtilmiştir. Ağır metal ve iz element analizlerinde özellikle mangan, demir, arsenik, selenyum, kadmiyum ve antimon açısından belirgin bir birikim eğilimi saptanmıştır. Bu karşılaştırmalı değerlendirme, DSİ verilerinden elde edilen bulgularla birlikte ele alındığında, Hevsel bölgesinde su kalitesinin özellikle organik madde, besin tuzları, mikrobiyolojik kirlilik ve bazı metal parametreleri açısından baskı altında olduğunu göstermektedir. Hevsel Bahçeleri'nin UNESCO Dünya Mirası alanı kapsamında yer alması nedeniyle, su kalitesinde gözlenen bu bozulma yalnızca tarımsal üretim açısından değil, aynı zamanda ekosistem sağlığı, biyolojik çeşitlilik ve kültürel peyzajın sürdürülebilirliği açısından da kritik önem taşımaktadır. Su kaynaklarına ilişkin yapılan analizler bütüncül olarak değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin hidrolojik ve hidroklmatik açıdan hassas ve çok boyutlu bir sistem üzerinde yer aldığı görülmektedir . Özellikle yeraltı suyu verileri, artan pompaj faaliyetlerine bağlı olarak dinamik su seviyelerinin zaman içinde belirgin biçimde derinleştiğini ve akifer sisteminin giderek artan bir baskı altında olduğunu ortaya koymaktadır. Dicle Nehri'nin mevsimsel akım rejimi ve taşkın karakteri, hem tarımsal üretim hem de ekosistem süreçleri açısından belirleyici bir rol oynarken; hidroklmatik veriler bölgenin yarı kurak iklim koşulları nedeniyle negatif su bütçesi ($E > P$) sergilediğini ve su kaynakları üzerinde doğal bir stres bulunduğunu göstermektedir. Su kalitesi analizleri genel olarak fizikokimyasal açıdan iyi düzeyde ve sulama kullanımına uygun bir yapı ortaya

koymakta; ağır metallerin büyük çoğunluğunun limit değerlerin altında kaldığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte mikrobiyolojik parametrelerde yüksek düzeyde kirlilik tespit edilmesi, suyun fekal kaynaklı baskı altında olduğunu açıkça göstermektedir. Ayrıca son yıllarda organik madde ve besin tuzu yüklerinde gözlenen artış eğilimi, havza genelinde tarımsal ve antropojenik etkilerin güçlendiğine işaret etmektedir. Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nde su kaynakları kısa vadede sulama açısından kullanılabilir nitelikte olmakla birlikte; fekal kirlilik, artan besin yükü ve yeraltı suyu seviyelerindeki düşüş uzun vadede önemli çevresel riskler oluşturmaktadır. Bu nedenle düzenli ve sistematik su kalitesi izleme programlarının sürdürülmesi, kirlilik kaynaklarının doğru şekilde belirlenmesi, yeraltı suyu kullanımının kontrol altına alınması ve taşkın kuraklık dinamiklerini dikkate alan entegre su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır.

5. TARIMSAL YAPI VE ÜRETİM ANALİZİ

5.1. Hevsel Bahçelerinin Tarımsal Üretim Deseni ve Ürün Çeşitliliği

Hevsel Bahçeleri, tarih boyunca Diyarbakır kentinin tarımsal üretim, ticaret, sosyal yaşam ve kültürel pratiklerinin iç içe geçtiği önemli bir kültürel peyzaj alanı niteliği taşımıştır. Evliya Çelebi'nin Seyahatname adlı eserinde Hevsel Bahçeleri; halkın dinlendiği, eğlendiği, mesire faaliyetlerinde bulunduğu ve sosyal etkileşimlerin gerçekleştiği bir kamusal alan olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, bahçelerin yalnızca üretim yapılan bir alan olmadığını, aynı zamanda kent yaşamının gündelik ritmini şekillendiren sosyal bir mekân işlevi gördüğünü ortaya koymaktadır. UNESCO'nun 2015 yılı değerlendirmelerinde de Hevsel Bahçeleri, insan-doğa etkileşiminin sürekliliğini yansıtan yaşayan bir kültürel peyzaj alanı olarak tanımlanmıştır. Tarihsel kaynaklar, Hevsel Bahçeleri'nin bölgesel ölçekte önemli bir üretim merkezi olduğunu göstermektedir. Diyarbakır Salmeleri'nde (1999), bahçelerde yetiştirilen ürünlerin Dicle Nehri aracılığıyla Musul'a kadar ulaştırıldığı ve taşımacılıkta dut, söğüt ve kavak ağaçlarından yapılan "kelek"lerin kullanıldığı belirtilmektedir. Bu durum, alanın yalnızca tarımsal üretim açısından değil, aynı zamanda tarihsel ticaret ağları bakımından da önemli bir konuma sahip olduğunu göstermektedir. 1869 yılı tahrir kayıtları ile Şemsettin Sami'nin aktarımlarında; buğday, arpa, pirinç, nohut, mercimek, fasulye, susam ve keten gibi tarla ürünlerinin yanı sıra sebze, meyve ve çiçek üretiminin yaygın olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca meyankökü ve çeşitli tıbbi-aromatik bitkilerin yetiştirildiği; özellikle Dicle Nehri kıyısında yetiştirilen Diyarbakır karpuzunun kalite bakımından öne çıktığı vurgulanmaktadır. Hevsel Bahçeleri'nde gerçekleştirilen üretim yalnızca ham tarımsal ürünlerle sınırlı kalmamış; yerel üretim kültürüne bağlı olarak çeşitli geleneksel mamullerin ortaya çıkmasına da katkı sağlamıştır. Dut pekmezi, pestil, kurutulmuş sebzeler, üzüm ürünleri ve farklı yerel gıda ürünleri, bölgedeki geleneksel üretim kültürünün önemli bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu üretim biçimi, tarımsal faaliyetlerin yerel bilgi birikimi ve kültürel yaşam pratikleriyle bütünleştiğini göstermektedir. Ayrıca tarihsel süreçte ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleştirilen mesire etkinlikleri, toplu buluşmalar ve geleneksel şenlikler, Hevsel Bahçeleri'nin Diyarbakır halkı açısından rekreatif ve sosyal bir değer taşıdığını ortaya koymaktadır.

Geçmişte Hevsel Bahçeleri'nde gerçekleştirilen üretim, Diyarbakır kentinin gıda ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktaydı. Ancak zamanla nüfus artışı, kentleşme baskısı ve üretim desenindeki değişimler, alanın mevcut üretim kapasitesi üzerinde baskı oluşturmaya başlamıştır. Ayrıca tarihsel süreçte Sur ilçesi sakinleri için önemli bir istihdam alanı olan bahçelerin bu işlevinin günümüzde kısmen azaldığı görülmektedir. Buna rağmen alan, günümüzde de zengin agroekolojik yapısı ve biyolojik çeşitliliği ile önemini sürdürmektedir. Bölgede marul, domates, bamya ve reyhan gibi sebzelerin yanı sıra;

şeftali, dut, kayısı, erik, ayva, incir, elma, armut ve ceviz gibi meyve türleri ile asma yetiştirilmektedir. Ayrıca kavak, akasya, söğüt ve iğde gibi ağaç türleri yaygın olarak görülmektedir. Doğal bitki türleri arasında böğürtlen, kapari ve semizotu öne çıkarken; Taş Çiçeği, Koyungözü ve Meşehavacıvası gibi türler de floristik çeşitliliğe katkı sağlamaktadır. Fauna açısından değerlendirildiğinde, bölgede nesli tehlike altında bulunan Fırat yumuşak kabuklu kaplumbağasının varlığı dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra Kerkenez, Akçaylak, Balıkçıl, Kız kuşu, Kulaklı orman baykuşu ve Küçük akbaba gibi kuş türleri de gözlemlenmektedir. Bu türler, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından izlenmekte ve koruma altına alınmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü'nün 2023 yılı verilerine göre, Hevsel Bahçeleri yaklaşık 1.679 dekar tapulu ve 720 dekar tapusuz olmak üzere toplam 2.399 dekar büyüklüğünde ekilebilir araziyi kapsamaktadır (Fotoğraf 12).



Fotoğraf 12. Hevsel Bahçeleri Ekilebilir Arazisi (TOB Diyarbakır İl Müd. 2026)

Tarımsal üretim alanlarının yaklaşık %70'inin tapulu, %30'unun ise tapusuz olduğu belirlenmiştir. Tarım Bilgi Sistemi'nin CBS modülünden elde edilen verilere göre bölgede yaklaşık 25 üretici faaliyet göstermekte; ancak üreticilerden yalnızca 2'sinin Çiftçi Kayıt

Sistemi'ne (ÇKS) kayıtlı olduğu görülmektedir. Kayıtlı üretici sayısının düşük olması, bölgedeki mülkiyet sorunlarının tarımsal kayıt sistemlerine doğrudan yansıdığını göstermektedir. Hevsel Bahçeleri'nde tarımsal üretim alanlarının mülkiyet durumuna ve ürün türlerine göre dağılımı Tablo 14'te sunulmaktadır.

Tablo 14. Hevsel Bahçeleri (Yenişehir/Diyarbakır) Kapsamında Ürün Türlerine Göre Tapulu ve Tapusuz Alanların Dağılımı (TOB Diyarbakır İl Müd. 2026)

Ürün Türü	Tapulu Alan (Da)	Tapusuz Alan (Da)	Toplam Alan (Da)
Mısır (dane)	820	190	1.010
Kavaklık	110	410	520
Nane	60	-	60
Maydanoz	89	-	89
Roka	20	-	20
Marul (Göbekli)	138	110	248
Reyhan	11	-	11
Tere	10	-	10
Yeşil Soğan	11	-	11
Karışık Meyve Bahçeleri	26	-	26
Karışık Sebze (Domates, Patlıcan, Biber)	80	-	80
Pırasa	8	-	8
Lahana	11	-	11
Kış Kabağı	2	-	2
Çınar Ağacı	18	-	18
Ceviz	33	10	43
Kabak	3	-	3
Ayva	8	-	8
Dutluk	10	-	10
Üretim Dışı Alanlar	190	-	190
Toplam	1.679	720	2.399

Tablo 14 değerlendirildiğinde, alanın hem ürün çeşitliliği hem de arazi kullanım biçimi açısından önemli bir tarımsal potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, mülkiyet yapısındaki parçalanma ve kayıtlı üretici sayısının sınırlı olması, tarımsal sürdürülebilirlik açısından dikkat edilmesi gereken temel sorun alanları arasında yer almaktadır. Hevsel Bahçe’lerinde geleneksel tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından mülkiyet yapısı önemli bir belirleyici unsur olarak öne çıkmaktadır. Alan içerisindeki tarım arazilerinin yaklaşık %30’unun tapusuz olması ve üreticilerin büyük bölümünün Çiftçi Kayıt Sistemi’ne (ÇKS) kayıtlı bulunmaması, mülkiyet ilişkilerinin tarımsal üretim süreçleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Özellikle parçalı mülkiyet yapısı, kullanım hakkına ilişkin belirsizlikler ve uzun vadeli üretim planlamasının yapılamaması, geleneksel üretim biçimlerinin devamlılığını zorlaştırmaktadır. Bu durum, yerel tohum kullanımı, geleneksel ürün deseninin korunması ve düşük yoğunluklu agroekolojik üretim pratiklerinin sürdürülebilirliği üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Hevsel Bahçeleri’nde geleneksel tarım uygulamalarını sürdürmek isteyen üreticilerin araziye erişim, kullanım güvencesi ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından çeşitli sorunlarla karşılaştığı görülmektedir. Özellikle kısa vadeli kullanım ilişkileri ve mülkiyet belirsizlikleri, üreticileri daha yüksek ekonomik getiri sağlayan ancak su tüketimi ve çevresel baskısı daha yüksek ürünlere yöneltebilmektedir. Bu durum, alanın tarihsel üretim karakteri ile mevcut üretim eğilimleri arasında önemli bir dönüşüm sürecine işaret etmektedir. Bu kapsamda, Hevsel Bahçeleri’nde geleneksel tarımsal üretimin korunabilmesi için mülkiyet yapısının iyileştirilmesi, üreticilerin kayıt sistemlerine entegrasyonunun sağlanması ve geleneksel üretim modellerini destekleyen koruma odaklı tarım politikalarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca UNESCO Dünya Miras Alanı statüsüne uygun olarak, alanın kültürel peyzaj niteliğini koruyan üretim biçimlerinin teşvik edilmesi sürdürülebilir alan yönetimi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Ürün dağılımı incelendiğinde, en geniş alanın 1.010 dekar ile mısır (dane) üretimine ayrıldığı görülmektedir. Bu durum, mısırın bölge tarımı açısından temel ürünlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bunu 520 dekar ile kavaklık alanlar takip etmektedir. Kavaklıkların özellikle tapusuz alanlarda (410 da) yoğunlaşması, bu tür uzun vadeli ve nispeten düşük bakım gerektiren üretim biçimlerinin mülkiyet güvencesinin zayıf olduğu alanlarda tercih edildiğini göstermektedir. Sebze üretimi açısından bakıldığında, marul (248 da), maydanoz (89 da), nane (60 da) ve karışık sebze üretimi (80 da) gibi ürünlerin önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Ancak bu ürünlerin neredeyse tamamının tapulu alanlarda yetiştirilmesi, sebzeciliğin daha çok mülkiyet güvencesi olan alanlarda yapıldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, kısa vadeli, yoğun emek ve yatırım gerektiren ürünlerin daha güvenli arazilerde tercih edildiğini göstermektedir. Meyvecilik faaliyetleri ise daha sınırlı alanlarda yapılmaktadır. Ceviz (43 da), karışık meyve bahçeleri (26 da), ayva (8 da) ve dutluk (10 da) gibi ürünler daha küçük ölçekli üretim alanlarına sahiptir. Ayrıca 190 dekarlık alanın üretim dışı olması,

toplam tarımsal potansiyelin tam olarak kullanılmadığını göstermektedir. Hevsel Bahçeleri'nde tapulu alanların ürün çeşitliliği ve üretim yoğunluğu açısından daha avantajlı olduğunu, buna karşılık tapusuz alanların daha sınırlı ve belirli ürünlere (özellikle kavaklık ve mısır) ayrıldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, arazi mülkiyet yapısının tarımsal üretim kararları, ürün deseni ve arazi kullanım biçimi üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu açıkça göstermektedir. TOB Diyarbakır İl Müd. 2026 Diyarbakır İl Müdürlüğü 2023 yılı verilerine göre, Sur ilçesi sınırları içerisinde yer alan Hevsel Bahçeleri'nin toplam yüzölçümü 1.090,492 dekar olarak belirlenmiştir. Bu alanın kullanım dağılımı incelendiğinde; 612 dekarının kumluk alan, 340,744 dekarının bahçe alanı, 114,135 dekarının sulu tarla olduğu görülmektedir. Ayrıca alanda 0,896 dekar büyüklüğünde iki adet değirmen, 21,977 dekar yol (belediye kullanımında) ve 0,780 dekar kerpiç yapı bulunduğu tespit edilmiştir (Fotoğraf 13,14). Yenişehir ve Sur ilçeleri sınırları birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin toplam büyüklüğünün 3.489,492 dekar olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 15).

Tablo 15. Hevsel Bahçeleri Arazi Kullanım Dağılımı (TOB Diyarbakır İl Müdürlüğü, 2023)

Arazi Kullanım Türü	Alan (dekar)	Açıklama
Kumluk alan	612.000	Dicle Nehri taşkın ovası ve alüvyal yapı
Bahçe alanı	340.744	Meyve ve sebze üretim alanları
Sulu tarla	114.135	Sulamalı tarımsal üretim alanları
Değirmen alanı	0,896	İki adet değirmen yapısı
Yol alanı	21.977	Belediye kullanımındaki ulaşım alanları
Kerpiç yapı alanı	0,780	Geleneksel yapı alanı
Toplam (Sur ilçesi)	1.090,492	
Yenişehir + Sur toplamı	3.489,492	Hevsel Bahçeleri toplam alanı

TOB Diyarbakır İl Müd. 2026 Diyarbakır İl Müdürlüğü Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü tarafından, su ürünleri kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve ilgili mevzuat çerçevesinde çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Hevsel Bahçeleri koruma alanı içerisinde planlanan sazan üretimine yönelik gölet projesi iptal edilerek söz konusu alanın rekreasyon amaçlı kullanımı sağlanmıştır. Ayrıca, sucul ekosistemin korunması amacıyla Dicle Nehri ticari su ürünleri avcılığına kapatılmış ve balık üreme alanlarının sürdürülebilirliğini destekleyici tedbirler hayata geçirilmiştir. Bunun yanı sıra, nehir ekosistemi üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilecek hidroelektrik santral (HES) ve benzeri projelere ilişkin gerekli düzenlemeler, ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda tamamlanmıştır.



Fotoğraf 13. Hevsel Bahçeleri'nde Sur İlçesi Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü (Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü)



Fotoğraf 14. Hevsel Bahçeleri Yenisehir İlçesi Tarımsal Alan Kullanımının Görünümü (Tarım ve Orman Bakanlığı Diyarbakır İl Müdürlüğü)

5.2. Tarımsal Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi

Hevsel Bahçeleri, Dicle Nehri taşkın ovası üzerinde yer alan verimli alüvyal toprakları, zengin biyolojik çeşitliliği ve yüzyıllardır devam eden tarımsal üretim geleneği sayesinde sürdürülebilir tarım uygulamaları açısından önemli bir potansiyele sahiptir. UNESCO Dünya Miras Alanı statüsünde bulunan bu kültürel peyzaj, hem doğal ekosistemlerin korunmasını hem de geleneksel tarımsal üretimin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesini gerektiren özel bir yönetim yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir tarım ve ekolojik yönetim yaklaşımları; organik tarım uygulamaları, agro-turizm faaliyetleri ve ekosistem uyumlu üretim modelleri çerçevesinde değerlendirilmektedir.

6. RİSK ANALİZİ

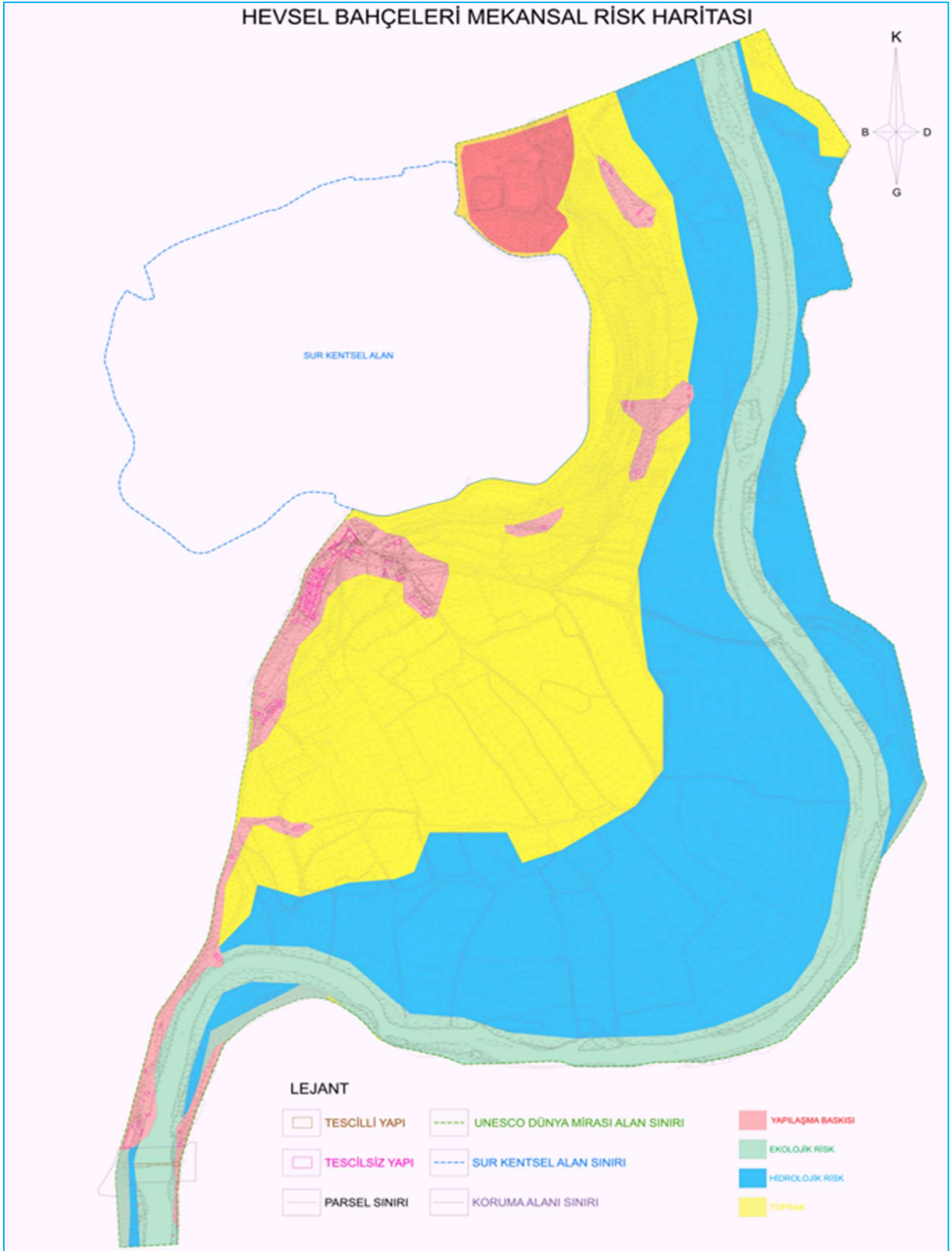
6.1. Mekânsal Risk Analizi ve Risk Haritalaması

Hevsel Bahçeleri'nde doğal ve beşerî baskıların mekânsal dağılımını ortaya koymak amacıyla, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı çok kriterli bir mekânsal risk analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ile alanın ekolojik bütünlüğünü tehdit eden faktörlerin mekânsal olarak tanımlanması ve öncelikli müdahale bölgeleri belirlenmiştir. Risk analizi kapsamında; yapılaşma baskısı, tarımsal yoğunluk, ekolojik hassasiyet, ve hidrolojik faktörler dikkate alınmış ve bu parametreler ağırlıklı çakıştırma (weighted overlay) yöntemi ile değerlendirilmiştir.

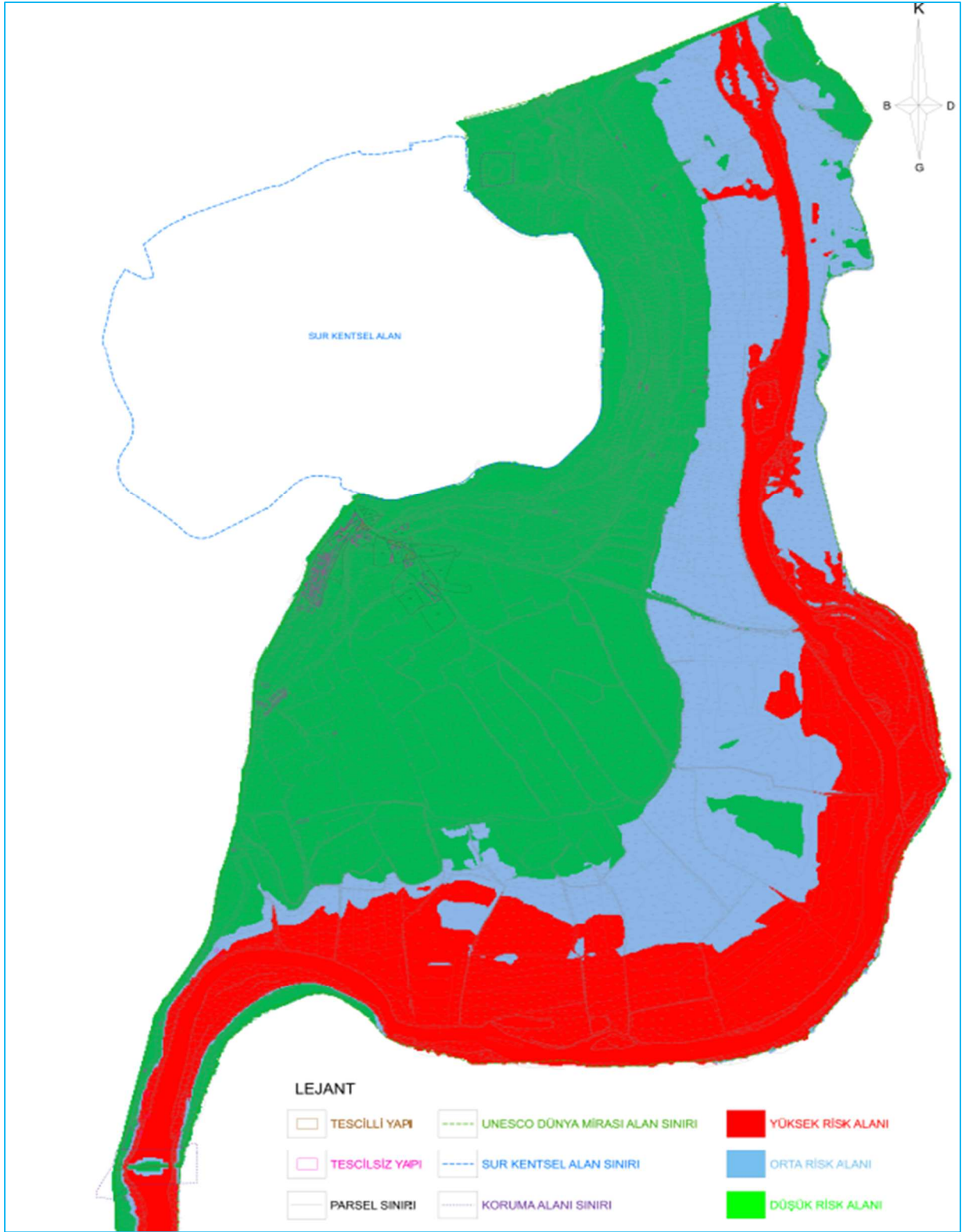
Elde edilen risk skorları üç ana sınıfa ayrılmıştır:

- **Yüksek Risk Alanları (0,67–1,00):** Yoğun yapılaşma baskısı, ekolojik bozulma ve tarımsal sürdürülebilirlik risklerinin yüksek olduğu alanlar,
- **Orta Risk Alanları (0,34–0,66):** Tarımsal faaliyetlerin sürdüğü ancak ekolojik ve toprak açısından baskıların artma eğiliminde olduğu alanlar,
- **Düşük Risk / Korunmuş Alanlar (0,00–0,33):** Ekolojik bütünlüğü büyük ölçüde korunmuş ve müdahale baskısının düşük olduğu alanlar.

Mekânsal risk analizi sonucunda elde edilen raster tabanlı dağılım haritası (Harita 5), alan içerisindeki heterojen risk yapısını ortaya koyarken; bu dağılımın sınıflandırılmasıyla elde edilen tarımsal faaliyet, toprak ve hidrolojik zon risk haritası (Harita 6), planlama ve yönetim açısından daha anlaşılır bir karar destek aracı sunmaktadır. Harita 5'de sunulan raster tabanlı mekânsal risk haritası, Hevsel Bahçeleri'nde yapılaşma baskısı, tarımsal faaliyet yoğunluğu, ekolojik hassasiyet, toprak özellikleri ve hidrolojik faktörlerin birlikte değerlendirilmesiyle elde edilen risk dağılımını yüksek mekânsal çözünürlükte ortaya koymaktadır. Harita, alan içerisinde risk düzeylerinin homojen bir yapı göstermediğini, aksine küçük ölçekli mekânsal farklılıklar ve geçiş zonları içerdiğini açık biçimde göstermektedir. Özellikle güneybatı kesimlerde ve kentsel geçiş zonlarında yüksek risk değerlerinin yoğunlaştığı; tarımsal üretimin sürdürüldüğü alanlarda orta düzey risklerin baskın olduğu; buna karşılık Dicle Nehri kıyısı ve doğal habitatların bulunduğu bölgelerde düşük risk seviyelerinin hâkim olduğu görülmektedir. Bu heterojen yapı, Hevsel Bahçeleri'nin çok katmanlı bir agroekosistem olduğunu ve risklerin tek bir faktöre bağlı olarak değil, çoklu etkileşimler sonucunda ortaya çıktığını göstermektedir.



Harita 5. Hevsel Mekânsal Risk Haritası



Harita 6. Hevsel Bahçeleri Tarımsal Faaliyet, Toprak ve Hidrolojik Risk Haritası

Bu yönüyle Harita 5, alanın mevcut durumunun detaylı ve bilimsel bir analizini sunmakta; risklerin mekânsal dağılımını yüksek hassasiyetle ortaya koyarak ileri düzey planlama ve modelleme çalışmaları için güçlü bir veri tabanı oluşturmaktadır. Analiz sonuçlarının sınıflandırılması, alan içerisindeki risklerin belirgin mekânsal zonlar halinde ayrıştığını ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, yüksek risk zonları özellikle güneybatı kesimlerde ve etkileşim-geçiş sahalarında yoğunlaşmakta olup, bu alanlarda tescilsiz yapılaşma ve kontrolsüz arazi kullanımı öne çıkmaktadır. Orta risk zonları, aktif tarımsal üretimin sürdürüldüğü alanlarda yaygın olup, özellikle monokültür eğilimleri ve yoğun girdi kullanımı bu bölgelerde risk oluşturmaktadır. Buna karşılık düşük risk alanları, Dicle Nehri kıyısı ve doğal habitatların bulunduğu bölgelerde yoğunlaşmakta ve yüksek biyoçeşitlilik değeri ile ekolojik bütünlüğün büyük ölçüde korunduğu alanları temsil etmektedir. Harita 6'da sunulan tarımsal faaliyet, toprak ve hidrolojik risk haritası, raster analiz sonucunda elde edilen sürekli risk değerlerinin sınıflandırılmasıyla oluşturulmuş olup alanı yüksek, orta ve düşük risk zonları şeklinde üç ana kategoriye ayırmaktadır. Bu sınıflandırma, karmaşık mekânsal verilerin sadeleştirilerek planlama ve yönetim süreçlerinde kullanılabilir hale getirilmesini sağlamaktadır. Harita incelendiğinde, yüksek risk zonlarının ağırlıklı olarak Dicle Nehri boyunca uzanan kıyı bandında ve özellikle güney kesimlerde yoğunlaştığı, ayrıca yer yer yapılaşma baskısının görüldüğü alanlarda belirginleştiği görülmektedir. Orta risk zonlarının, nehir ile iç kesimler arasında geçiş oluşturan ve tarımsal faaliyetlerin yaygın olarak sürdürüldüğü kuşakta konumlandığı; düşük risk zonlarının ise daha çok kuzey ve batı kesimlerde, kentsel sit alanı ile komşu ancak ekolojik bütünlüğün görece korunduğu geniş alanlarda yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu zonlama yaklaşımı, alanın korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından öncelikli müdahale bölgelerinin belirlenmesine olanak tanımakta; özellikle nehir kıyısındaki yüksek risk alanlarında yapılaşma ve arazi kullanımının sıkı denetim altına alınması, orta risk alanlarında kontrollü ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının teşvik edilmesi ve düşük risk alanlarında mevcut doğal yapının korunmasına yönelik önlemlerin güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Harita 6, yalnızca mevcut durumu ortaya koyan bir analiz değil, aynı zamanda karar vericiler için yönlendirici nitelikte stratejik bir planlama ve yönetim aracı olarak değerlendirilmektedir.

6.2. Ekolojik Riskler

Hevsel Bahçeleri, Dicle Nehri taşkın ovası üzerinde yer alan ve hem doğal ekosistem hem de tarımsal üretim açısından önemli işlevler üstlenen hassas bir kültürel peyzaj alanıdır. Zengin biyolojik çeşitliliği ve verimli alüvyal toprak yapısı sayesinde yüksek bir ekolojik ve ekonomik potansiyele sahip olan bu alan, aynı zamanda çeşitli çevresel ve antropojenik baskılara maruz kalmaktadır. Bu bağlamda Hevsel Bahçeleri'nde ekolojik

riskler, doğal ekosistem bileşenleri ile insan kaynaklı faaliyetlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan çok boyutlu ve birbirini besleyen süreçler bütünü olarak değerlendirilmektedir. Su sistemleri, tarımsal üretim faaliyetleri, topoğrafik yapı ve mekânsal gelişim dinamikleri birlikte ele alındığında, alanın hassas bir ekolojik denge üzerinde bulunduğu açıkça görülmektedir. Özellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılan kimyasal girdiler, başta Dicle Nehri olmak üzere yüzey ve yeraltı su kaynaklarında kirlilik oluşturma riski taşımakta; bu durum sucul ekosistem sağlığını ve tarımsal sürdürülebilirliği doğrudan etkilemektedir. Ayrıca taşkın rejiminde meydana gelebilecek bozulmalar, doğal sediment birikim süreçlerini sekteye uğratarak alanın doğal verimliliğini azaltma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, yoğun ve kontrolsüz tarımsal faaliyetler biyoçeşitlilik kaybına yol açarak ekosistem dayanıklılığını zayıflatmaktadır. Su kalitesindeki değişimler, erozyon ve toprak kaybı, arazi kullanımındaki dönüşümler ile kentsel gelişime bağlı yapılaşma baskıları, ekosistem bütünlüğünü tehdit eden temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu süreçler yalnızca çevresel boyutta değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal etkileriyle de alanın geleceğini şekillendirmektedir. Bu risklerin azaltılabilmesi için kimyasal gübre ve pestisit kullanımının sınırlandırılması, organik tarım ve biyolojik mücadele yöntemlerinin teşvik edilmesi gerekmektedir. Entegre Zararlı Yönetimi (IPM) uygulamalarının yaygınlaştırılması, hem üretim sürekliliğini sağlayacak hem de ekosistem üzerindeki baskıyı azaltacaktır. Ayrıca nehir ile olan doğrudan ilişki dikkate alınarak su kalitesinin düzenli olarak izlenmesi, ekolojik sürdürülebilirlik açısından kritik bir müdahale alanı olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle Hevsel Bahçeleri'nde ekolojik risklerin değerlendirilmesi, tekil faktörler yerine ekolojik, hidrolojik ve mekânsal bileşenlerin birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşımı gerektirmekte; alanın korunması için disiplinler arası planlama, etkin izleme mekanizmaları ve risk odaklı yönetim stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

6.2.1. Su Kirliliği

Hevsel Bahçeleri'nde ekosistem sağlığını etkileyen temel çevresel risklerden biri su kirliliğidir. Tarımsal sulama faaliyetlerinin büyük ölçüde Dicle Nehri'nden sağlanması, nehir suyu kalitesindeki değişimlerin doğrudan tarım sistemleri ve sucul ekosistemler üzerinde etkili olmasına neden olmaktadır. Özellikle kentsel atık sular, tarımsal drenaj kaynaklı kirleticiler ve kontrolsüz katı atık birikimi gibi faktörler, nehir suyu kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Su kirliliği yalnızca ekolojik süreçleri değil, aynı zamanda halk sağlığını da etkileyebilen bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Arıtılmamış atık suyun tarımsal sulamada kullanıldığı alanlarda gerçekleştirilen araştırmalar, tarım işçileri arasında bağırsak parazitlerinin görülme sıklığının belirgin şekilde arttığını ortaya koymaktadır. Bu

durum, atık su kullanımının hem çevresel hem de sağlık açısından önemli bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda su kaynaklarının korunması için aşağıdaki önlemlerin uygulanması önerilmektedir:

- Dicle Nehri'ne ulaşan kentsel ve endüstriyel atık suların etkin biçimde arıtılması,
- Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kimyasal kirleticilerin kontrol altına alınması,
- Nehir suyu kalitesinin düzenli olarak izlenmesi,
- Sulama suyu yönetiminin havza ölçeğinde planlanması zaruridir.

Bu uygulamalar, hem ekosistem sağlığının korunmasına hem de tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

6.2.2. Erozyon ve Toprak Kaybı

Hevsel Bahçeleri taşkın ovası karakterine sahip bir alan olup, Dicle Nehri'nin mevsimsel akım rejimi ve taşkın dinamikleri nedeniyle erozyon süreçlerine açık bir ekosistemdir. Nehir kıyılarında meydana gelen kıyı erozyonu, özellikle riparyan habitatların zarar görmesine ve tarım alanlarında toprak kaybına neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra yoğun tarımsal faaliyetler, yanlış sulama uygulamaları ve bitki örtüsünün zayıflaması gibi faktörler de toprak erozyonunu artırabilmektedir. Toprak organik maddesinin azalması ve toprak yapısının bozulması, uzun vadede tarımsal verimliliğin düşmesine yol açabilecek önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır.

Toprak erozyonunun azaltılması amacıyla uygulanabilecek başlıca önlemler şunlardır:

- Nehir kıyılarında bitkisel tampon zonların oluşturulması,
- Toprak koruma amaçlı iyi tarım uygulamaları, organik tarım modeli sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Organik madde miktarını artırmaya yönelik kompost ve yeşil gübreleme uygulamaları,
- Erozyon riski yüksek alanlarda bitki örtüsünün korunması ve rehabilitasyonu yapılmalıdır.

Bu uygulamalar, toprak verimliliğinin korunmasına ve ekosistem dengesinin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesine katkı sağlayacaktır.

6.3. Mekânsal ve Yapılaşma Baskıları

Hevsel Bahçeleri'nin Diyarbakır kent merkezine yakın konumu, alan üzerinde artan bir yapılaşma baskısı oluşturabilmektedir. Kentsel gelişim, altyapı yatırımları ve rekreasyon amaçlı kullanım faaliyetleri, özellikle hassas ekosistem alanlarında habitat parçalanmasına

ve doğal peyzajın bozulmasına neden olabilecek potansiyel riskler taşımaktadır. Alanın kültürel peyzaj değerinin korunabilmesi için kentsel gelişim süreçlerinin ekosistem temelli planlama yaklaşımı ile değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda önerilen başlıca yönetim stratejileri şunlardır:

- Koruma alanı sınırlarının ve tampon bölgelerin açık biçimde belirlenmesi,
- Plansız yapılaşmanın engellenmesi ve koruma amaçlı imar planlarının uygulanması,
- Ekosistem duyarlılığı yüksek alanlarda yapılaşmanın sınırlandırılması,
- Alan yönetim planı kapsamında sürdürülebilir kullanım ilkelerinin uygulanması,

Bu önlemler, Hevsel Bahçeleri'nin hem kültürel peyzaj değerinin hem de doğal ekosistem bütünlüğünün korunmasına katkı sağlayacaktır.

6.4. Risk Analizi Matrisi

Aşağıda Tablo 16'da Risk Analizi Matrisi tablosunun tekrar etmeyecek şekilde akademik değerlendirmesi verilmiştir. Metin, tabloda sunulan risk faktörlerini yorumlayarak analiz eden bir değerlendirme niteliğindedir.

Tablo 16. Hevsel Bahçeleri Risk Analizi Matrisi

Risk Faktörü	Risk Kaynağı	Ekolojik Etki	Risk Düzeyi	Önerilen Yönetim Önlemleri
Su Kirliliği	Kentsel atık su, tarımsal drenaj, katı atık	Su kalitesinin bozulması, ekosistem sağlığının azalması	Yüksek	Atık su arıtma sistemlerinin kurulması, su kalitesi izleme
Erozyon ve Toprak Kaybı	Nehir kıyı erozyonu, yanlış tarım uygulamaları	Tarım alanlarında toprak kaybı, habitat bozulması	Orta	Bitkisel tampon zonlar, sürdürülebilir toprak yönetimi
Yapılaşma Baskısı	Kentsel genişleme, rekreasyon alanları	Habitat parçalanması, peyzaj bozulması	Orta–Yüksek	Koruma zonlarının belirlenmesi, yapılaşma kontrolü
Tarımsal Kimyasallar	Gübre ve pestisit kullanımı	Toprak ve su kalitesinde bozulma	Orta	Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları
Hidrolojik Değişimler	Taşkın rejimi, su çekimi	Ekosistem dengesinde değişim	Orta	Havza bazlı su yönetimi
Endüstriyel Ürün Deseni Baskısı	Mısır, pamuk ve yüksek su tüketimli ürünlerin yaygınlaşması	Yeraltı suyu baskısı, su tüketiminde artış, geleneksel üretim deseninin bozulması	Yüksek	Ürün deseni planlaması, su verimli üretim modelleri, geleneksel ürünlerin teşviki

Hevsel Bahçeleri'nde ekosistem bütünlüğünü etkileyebilecek başlıca çevresel baskıların kaynaklarını, potansiyel etkilerini ve bu risklerin yönetimine yönelik temel stratejileri ortaya koymaktadır. Değerlendirme sonuçları, alanın özellikle su kaynakları, toprak sistemi ve arazi kullanımı açısından çeşitli çevresel risk faktörleriyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Matriste yer alan bulgulara göre su kirliliği, ekosistem üzerinde en yüksek risk düzeyine sahip baskı unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Tarımsal sulama açısından temel su kaynağı olan Dicle Nehri'nde meydana gelebilecek kirlilik olayları, hem tarım alanlarını hem de sucul ekosistemleri doğrudan etkileyebilmektedir. Özellikle kentsel atık sular, tarımsal drenaj suları ve kontrolsüz katı atık birikimleri, su kalitesinin bozulmasına yol açarak ekosistem sağlığı üzerinde önemli olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenle su kalitesinin düzenli olarak izlenmesi, atık su arıtma sistemlerinin etkin şekilde işletilmesi ve su yönetiminin havza ölçeğinde planlanması kritik öneme sahiptir. Orta düzey risk kategorisinde değerlendirilen erozyon ve toprak kaybı, büyük ölçüde nehir kıyısındaki morfolojik süreçler ile yoğun tarımsal kullanım baskısı ile ilişkilidir. Dicle Nehri'nin taşkın ovası karakteri, kıyı erozyonu ve sediment taşınımı gibi doğal süreçleri beraberinde getirmekte ve bu durum bazı alanlarda tarım topraklarının kaybına ve habitatların zarar görmesine neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra yanlış sulama uygulamaları ve bitki örtüsünün zayıflaması da erozyon riskini artıran faktörler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda bitkisel tampon zonların oluşturulması ve sürdürülebilir toprak yönetimi uygulamalarının yaygınlaştırılması önemli koruma stratejileri olarak değerlendirilmektedir. Matriste dikkat çeken bir diğer risk unsuru ise yapılaşma baskısıdır. Diyarbakır kent merkezine yakın konumu nedeniyle Hevsel Bahçeleri, kentsel genişleme ve rekreasyon faaliyetlerinden kaynaklanan mekânsal baskılarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu tür gelişmeler, özellikle hassas habitat alanlarında ekosistem parçalanmasına ve kültürel peyzaj bütünlüğünün bozulmasına yol açabilecek potansiyel riskler taşımaktadır. Bu nedenle alanın UNESCO Dünya Mirası statüsü dikkate alınarak yapılaşma faaliyetlerinin koruma odaklı planlama ilkeleri doğrultusunda sınırlandırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra tarımsal üretimde kullanılan kimyasal gübre ve pestisitler de orta düzey risk oluşturan faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, çevresel risklerin azaltılması açısından önemli bir yönetim aracı olarak değerlendirilmektedir. Son olarak hidrolojik değişimler ve taşkın rejimi, Hevsel Bahçeleri ekosistemi üzerinde etkili olan doğal risk faktörleri arasında yer almaktadır. Dicle Nehri'nin mevsimsel akım değişimleri ve taşkın olayları, özellikle tarım alanları ve riparyan ekosistemler üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle su yönetimi ve taşkın kontrol stratejilerinin havza ölçeğinde planlanması gerekmektedir. Risk analizi matrisi, Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir alan yönetimi için öncelikli müdahale alanlarının su kaynaklarının korunması, toprak yönetiminin geliştirilmesi ve mekânsal planlama süreçlerinin güçlendirilmesi olduğunu ortaya koymaktadır.

7. TAŞIMA KAPASİTESİ ANALİZİ

7.1. Yöntem ve Değerlendirme Yaklaşımı

Hevsel Bahçeleri'nin sürdürülebilir kullanımı ve korunması açısından, alanın ekolojik, tarımsal ve mekânsal taşıma kapasitesinin belirlenmesi kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Taşıma kapasitesi, bir alanın doğal kaynaklarını tüketmeden ve ekolojik dengesini bozmadan sürdürebileceği maksimum kullanım düzeyini ifade eden temel bir planlama ve yönetim aracıdır. Bu kapsamda taşıma kapasitesi analizi, birbirini tamamlayan üç temel bileşen üzerinden bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır:

Bu kapsamda taşıma kapasitesi analizi, üç temel bileşen üzerinden bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir:

- **Ekolojik taşıma kapasitesi:** Biyoçeşitlilik düzeyi, habitat bütünlüğü ve ekosistem hassasiyeti
- **Tarımsal taşıma kapasitesi:** Toprak verimliliği, su kaynaklarının durumu ve üretim yoğunluğu
- **Mekânsal taşıma kapasitesi:** Arazi kullanım yoğunluğu, yapılaşma baskısı ve insan faaliyetlerinin etkisi

Bu bileşenlerin birlikte değerlendirilmesiyle, Hevsel Bahçeleri'nin sürdürülebilir kullanım sınırları ortaya konulmuştur.

7.2. Bulgular

Analiz sonuçları, Hevsel Bahçeleri'nde taşıma kapasitesinin başlıca yapılaşma baskısı, monokültür tarım uygulamaları ve su kullanımı tarafından sınırlandığını göstermektedir.

Bu çerçevede elde edilen temel bulgular aşağıda özetlenmiştir:

- Alanın büyük bölümü, verimli alüvyal toprak yapısı nedeniyle tarımsal üretim açısından yüksek potansiyele sahip olmakla birlikte, mevcut üretim yoğunluğu bazı bölgelerde taşıma kapasitesine yaklaşmaktadır.
- Su kaynakları (özellikle Dicle Nehri), mevcut kullanım düzeyinde sürdürülebilir olmakla birlikte, yoğun sulama uygulamalarının artması durumunda uzun vadede su bütçesi üzerinde baskı oluşturma riski bulunmaktadır.
- Yapılaşma baskısı, özellikle etkileşim-geçiş sahalarında yoğunlaşmakta olup, bu alanlarda taşıma kapasitesinin aşılma eğilimi dikkat çekmektedir.

7.3. Değerlendirme

Elde edilen bulgular, Hevsel Bahçeleri'nin yüksek üretim potansiyeline sahip bir agroekosistem olmasına rağmen, mevcut kullanım biçimlerinin bazı alanlarda

sürdürülebilirlik sınırlarına yaklaştığını göstermektedir. Özellikle yapılaşma baskısı, tek tip üretim desenine yönelim ve su kaynaklarının yoğun kullanımı, alanın uzun vadeli ekolojik ve tarımsal dengesi üzerinde sınırlayıcı faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, alanın sürdürülebilir yönetimi açısından taşıma kapasitesinin dikkate alınarak planlama yapılması gerekliliğini açık biçimde ortaya koymaktadır.

7.4. Kullanım Sınırları

Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir bir yönetim modelinin oluşturulabilmesi için taşıma kapasitesine dayalı kullanım sınırlarının açık ve uygulanabilir biçimde tanımlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda, özellikle Dicle Nehri kıyıları ve On Gözlü Köprü çevresinde yoğunlaşan rekreasyonel faaliyetler dikkate alınarak ziyaretçi kapasitesi sınırlandırılmalı; aşırı kullanımın yol açabileceği çevresel bozulma ve kirlilik riskleri minimize edilmelidir. Tarımsal üretimde ise toprak ve su kaynaklarının taşıma kapasitesi gözetilerek üretim yoğunluğu ve sulama uygulamaları sürdürülebilir eşikler içinde tutulmalıdır. Bunun yanı sıra, koruma alanları ve tampon bölgelerde yapılaşma yoğunluğu kesin sınırlarla belirlenmeli ve kontrolsüz mekânsal gelişim engellenmelidir. Genel olarak değerlendirildiğinde, taşıma kapasitesine dayalı bir yönetim yaklaşımı, Hevsel Bahçeleri'nde insan faaliyetleri ile doğal sistemler arasındaki hassas dengeyi koruyarak uzun vadeli sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel bir planlama aracı niteliği taşımaktadır.

8. SÜRDÜRÜLEBİLİR YÖNETİM VE GELİŞİM STRATEJİLERİ

8.1. Sürdürülebilir Tarım ve Ekolojik Yönetim Potansiyeli

Hevsel Bahçeleri, sahip olduğu verimli alüvyal topraklar, su kaynaklarına yakınlığı ve köklü tarımsal üretim geleneği ile sürdürülebilir tarım ve ekolojik yönetim açısından yüksek bir potansiyele sahiptir. Özellikle Dicle Nehri'nin sağladığı su varlığı ve alanın düşük eğimli topoğrafyası, tarımsal üretimin devamlılığı için önemli doğal avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, mevcut üretim desenindeki tek tipleşme eğilimleri, su kaynakları üzerindeki baskı ve ekosistem bileşenlerinde gözlenen bozulmalar, bu potansiyelin sürdürülebilirliğini tehdit eden unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir tarım yaklaşımının güçlendirilmesi için ürün çeşitliliğinin artırılması, agroekolojik üretim tekniklerinin yaygınlaştırılması, toprak ve su kaynaklarının dengeli kullanımı ile doğal habitatların korunmasına yönelik uygulamaların benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca üretici davranışlarını yönlendiren ekonomik ve politik araçların ekolojik dengeyi gözetten bir çerçevede yeniden düzenlenmesi, alanın uzun vadeli korunması açısından kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda Hevsel Bahçeleri, doğru planlama ve yönetim stratejileri ile hem üretim kapasitesini koruyabilecek hem de ekolojik bütünlüğünü sürdürebilecek önemli bir model alan niteliği taşımaktadır.

8.1.1. Organik Tarım

Hevsel Bahçeleri'nin alüvyal toprak yapısı, düşük tuzluluk düzeyi ve sebze-meyve üretimine dayalı geleneksel tarım sistemi, organik tarım uygulamalarına geçiş açısından uygun agroekolojik koşullar sunmaktadır. Organik tarım uygulamaları Türkiye'de 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik kapsamında düzenlenmektedir. Bu mevzuat, kimyasal gübre ve pestisit kullanımının sınırlandırılmasını, doğal üretim süreçlerinin korunmasını ve biyolojik çeşitliliğin desteklenmesini amaçlamaktadır. FAO tarafından tanımlanan sürdürülebilir tarım ilkeleri; toprak sağlığının korunması, doğal kaynakların verimli kullanılması, ekosistem hizmetlerinin desteklenmesi ve yerel üretim sistemlerinin güçlendirilmesi gibi unsurları içermektedir. Hevsel Bahçeleri'nde organik üretim sistemlerinin geliştirilmesi, hem tarımsal verimliliğin korunmasına hem de alanın ekolojik bütünlüğünün sürdürülebilir biçimde yönetilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu kapsamda önerilen başlıca uygulamalar şunlardır:

- İyi Tarım uygulamalarına geçilerek kontrollü bir üretim modelinin başlatılması ve sonrasında Organik Tarım üretim modelinin yerleştirilmesi,

- Kimyasal gübre kullanımının azaltılarak organik gübre ve kompost uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Biyolojik mücadele ve entegre zararlı yönetimi yöntemlerinin kullanılması,
- Yeşil gübreleme ve örtü bitkisi uygulamaları ile toprak organik maddesinin artırılması
- Organik ürünlerin sertifikalandırılması ve yerel pazarlama ağlarının geliştirilmesidir.

Bu uygulamalar, tarımsal üretim ile ekosistem koruma hedefleri arasında denge kurulmasına katkı sağlayacaktır.

8.1.2. Agro-Turizm

Hevsel Bahçeleri, Diyarbakır kent merkezine yakın konumu, tarihi Diyarbakır Surları ile olan mekânsal ilişkisi ve geleneksel tarım peyzajı özellikleri nedeniyle agro-turizm açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Agro-turizm; tarımsal üretim faaliyetleri ile turizm etkinliklerinin bir arada yürütüldüğü ve ziyaretçilere kırsal yaşam deneyimi sunan sürdürülebilir bir turizm modelidir. UNESCO kültürel peyzaj alanlarında agro-turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi, yerel ekonominin güçlendirilmesi ve kültürel mirasın korunması açısından önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda Hevsel Bahçeleri'nde geliştirilebilecek agro-turizm faaliyetleri şunlardır:

- Ekolojik çiftlik ziyaretleri ve tarımsal üretim deneyimi programları,
- Geleneksel ürünlerin üretim süreçlerini tanıtan agro-ekolojik eğitim programları,
- Diyarbakır karpuzu ve yerel ürünlere dayalı gastronomi turizmi,
- Doğa yürüyüşleri, kuş gözlemciliği ve ekolojik eğitim etkinlikleridir.

Bu faaliyetler, alanın sürdürülebilir kullanımını destekleyerek hem ekonomik hem de ekolojik faydalar sağlayabilir.

8.1.3. Ekosistem Uyumlu Üretim Modelleri

Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir tarım ve ekolojik yönetim stratejileri, FAO'nun sürdürülebilir tarım ilkeleri, UNESCO'nun kültürel peyzaj yaklaşımı ve IUCN'in ekosistem temelli koruma modeli ile uyumlu bir çerçevede ele alındığında, çok boyutlu ve bütüncül bir yönetim anlayışı ortaya çıkmaktadır (Tablo 17). Bu yaklaşım, yalnızca tarımsal üretimin sürekliliğini sağlamayı değil; aynı zamanda toprak, su ve biyolojik çeşitlilik gibi temel ekosistem bileşenlerinin korunmasını ve kültürel peyzajın devamlılığını hedeflemektedir. Toprak yönetimi kapsamında, FAO'nun verimlilik odaklı yaklaşımı ile UNESCO'nun geleneksel arazi kullanımını koruma ilkesi ve IUCN'in ekosistem fonksiyonlarını sürdürme hedefi örtüşmekte; bu doğrultuda organik madde artırımı, yeşil gübreleme ve toprak

sağlığını destekleyen uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Su yönetiminde ise su verimliliği, nehir peyzajının korunması ve havza bazlı planlama ilkeleri doğrultusunda damla sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması ve su kalitesinin düzenli izlenmesi kritik önem taşımaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunması, üç yaklaşımın da kesişim noktasını oluşturmaktadır. Agro-biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi, doğal habitatların korunması ve tür bazlı koruma stratejilerinin uygulanması; özellikle riparyan zonların korunması ve habitat sürekliliğinin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Tarımsal üretim boyutunda ise kimyasal girdilerin azaltılması, geleneksel üretim tekniklerinin sürdürülmesi ve doğa dostu üretim sistemlerinin benimsenmesi; organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması ile desteklenmektedir. Sosyo-ekonomik sürdürülebilirlik açısından, kırsal kalkınma ile yerel kültürel mirasın korunması ve toplum temelli yönetim anlayışı bir arada değerlendirilmekte; agro-turizm faaliyetleri ve yerel ürün pazarlarının geliştirilmesi bu sürecin önemli araçları olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 17. FAO – UNESCO – IUCN Kriterlerine Göre Sürdürülebilir Yönetim Göstergeleri

Yönetim Alanı	FAO Kriterleri	UNESCO Kültürel Peyzaj İlkeleri	IUCN Ekosistem Yönetimi	Hevsel Bahçeleri İçin Önerilen Uygulamalar
Toprak Yönetimi	Toprak verimliliğinin korunması	Geleneksel arazi kullanımının devamı	Ekosistem fonksiyonlarının korunması	Organik madde artırımı, yeşil gübreleme
Su Yönetimi	Su verimliliği ve sürdürülebilir kullanım	Nehir peyzajının korunması	Havza bazlı su yönetimi	Damla sulama, su kalitesi izleme
Biyolojik Çeşitlilik	Agro-biyolojik çeşitliliğin korunması	Doğal habitatların korunması	Tür ve habitat koruma	Riparyan zonların korunması
Tarımsal Üretim	Kimyasal girdilerin azaltılması	Geleneksel üretim yöntemleri	Doğa dostu üretim sistemleri	Organik tarım, iyi tarım uygulamaları
Sosyo-ekonomik sürdürülebilirlik	Kırsal kalkınma	Yerel kültürel mirasın korunması	Toplum temelli yönetim	Agro-turizm, yerel ürün pazarı
Ekosistem hizmetleri	Toprak, su ve karbon döngüsü	Peyzaj bütünlüğü	Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği	Tarım-ekosistem entegrasyonu

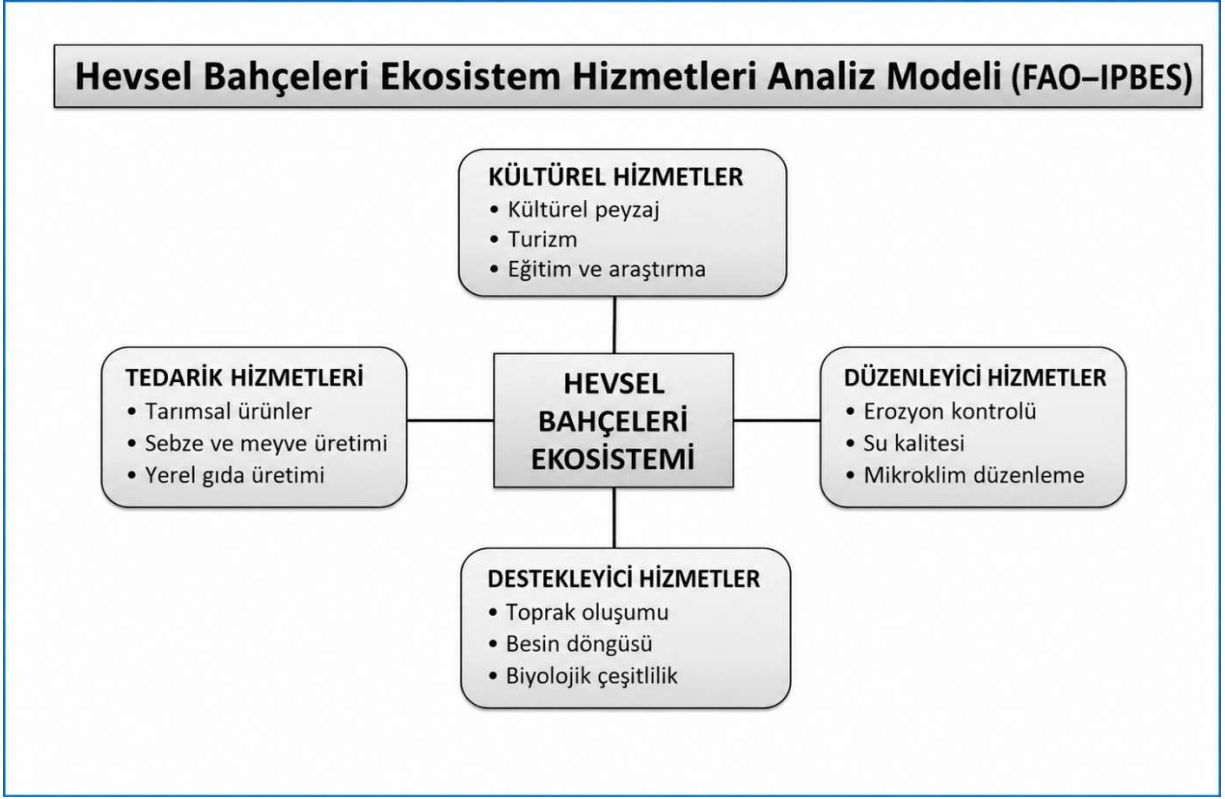
Ekosistem hizmetleri bağlamında ise toprak, su ve karbon döngülerinin korunması, peyzaj bütünlüğünün sürdürülmesi ve tarım ile ekosistem süreçlerinin entegre edilmesi gerekmektedir. Bu bütüncül çerçeve, Hevsel Bahçeleri'nde sürdürülebilir yönetimin yalnızca üretim odaklı değil; ekolojik, kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları kapsayan

entegre bir sistem olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymakta ve alanın uzun vadeli korunması için güçlü bir stratejik temel sunmaktadır. Hevsel Bahçeleri'nin sürdürülebilir yönetimi açısından en önemli yaklaşım, tarımsal üretimin doğal ekosistem süreçleriyle uyumlu şekilde yürütülmesidir. IUCN tarafından önerilen ekosistem temelli yönetim yaklaşımı, doğal kaynakların korunmasını ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir kullanımını temel almaktadır. Hevsel Bahçeleri, sucul ve karasal ekosistemlerin kesişiminde yer alan taşkın ovası ekosistemleri nedeniyle yüksek ekosistem hizmetleri üretim kapasitesine sahiptir (Tablo 18). Alan; tarımsal üretim, biyolojik çeşitlilik, göçmen kuş habitatları ve kültürel peyzaj değerleri bakımından çok katmanlı bir ekolojik sistem oluşturmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir yönetim stratejilerinin; agroekolojik zonlama, habitat koruma ve ekosistem hizmetleri yaklaşımını birlikte içeren bütüncül bir planlama modeli çerçevesinde geliştirilmesi gerekmektedir.

Tablo 18. Hevsel Bahçeleri Ekosistem Hizmetleri

Ekosistem Hizmeti	Açıklama	Hevsel Bahçeleri Örneği
Tedarik hizmetleri	İnsanlara doğrudan ürün sağlayan hizmetler	Sebze, meyve, Diyarbakır karpuzu
Düzenleyici hizmetler	Ekosistem süreçlerini düzenleyen hizmetler	Taşkın kontrolü, su kalitesi
Kültürel hizmetler	Sosyal ve kültürel faydalar	Agro-turizm, kültürel peyzaj
Destekleyici hizmetler	Diğer hizmetleri mümkün kılan süreçler	Toprak oluşumu, biyolojik çeşitlilik

Hevsel Bahçeleri ekosistemi tarafından sağlanan başlıca ekosistem hizmetleri, FAO ve IPBES tarafından tanımlanan ekosistem hizmetleri sınıflandırması temel alınarak dört ana kategori altında değerlendirilmiştir (Şekil 7). Buna göre alan; tedarik hizmetleri kapsamında tarımsal ürün üretimi ve yerel gıda sağlama, düzenleyici hizmetler kapsamında erozyon kontrolü, su kalitesinin korunması ve mikroiklim düzenleme, kültürel hizmetler kapsamında kültürel peyzaj değeri, turizm ve eğitim faaliyetleri ile destekleyici hizmetler kapsamında toprak oluşumu, besin döngüsü ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği gibi ekosistem süreçlerini sağlamaktadır. Bu hizmetler, Hevsel Bahçeleri'nin hem ekolojik sürdürülebilirlik hem de yerel sosyo-ekonomik sistem açısından çok yönlü bir ekosistem fonksiyonuna sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 7. Hevsel Bahçeleri Ekosistem Hizmetleri Analiz Modeli (FAO–IPBES)

8.1.4. Agroekolojik Üretim Sistemleri

Agroekoloji yaklaşımı, tarımsal üretimin doğal ekosistem süreçleri ile uyumlu biçimde yürütülmesini esas alan bütüncül bir üretim paradigmasıdır. Bu yaklaşım çerçevesinde ürün çeşitliliğinin artırılması, doğal zararlı kontrol mekanizmalarının desteklenmesi ve kimyasal girdilerin minimum düzeye indirilmesi hedeflenmektedir. Böylece hem toprak sağlığı korunmakta hem de ekosistem hizmetlerinin sürekliliği sağlanmaktadır. Agroekolojik üretim sistemleri, Hevsel Bahçeleri gibi hassas agroekosistemlerde biyolojik çeşitliliğin korunması ve uzun vadeli üretim sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından kritik bir rol oynamaktadır.

8.1.5. Agroforestry (Tarımsal Ormancılık)

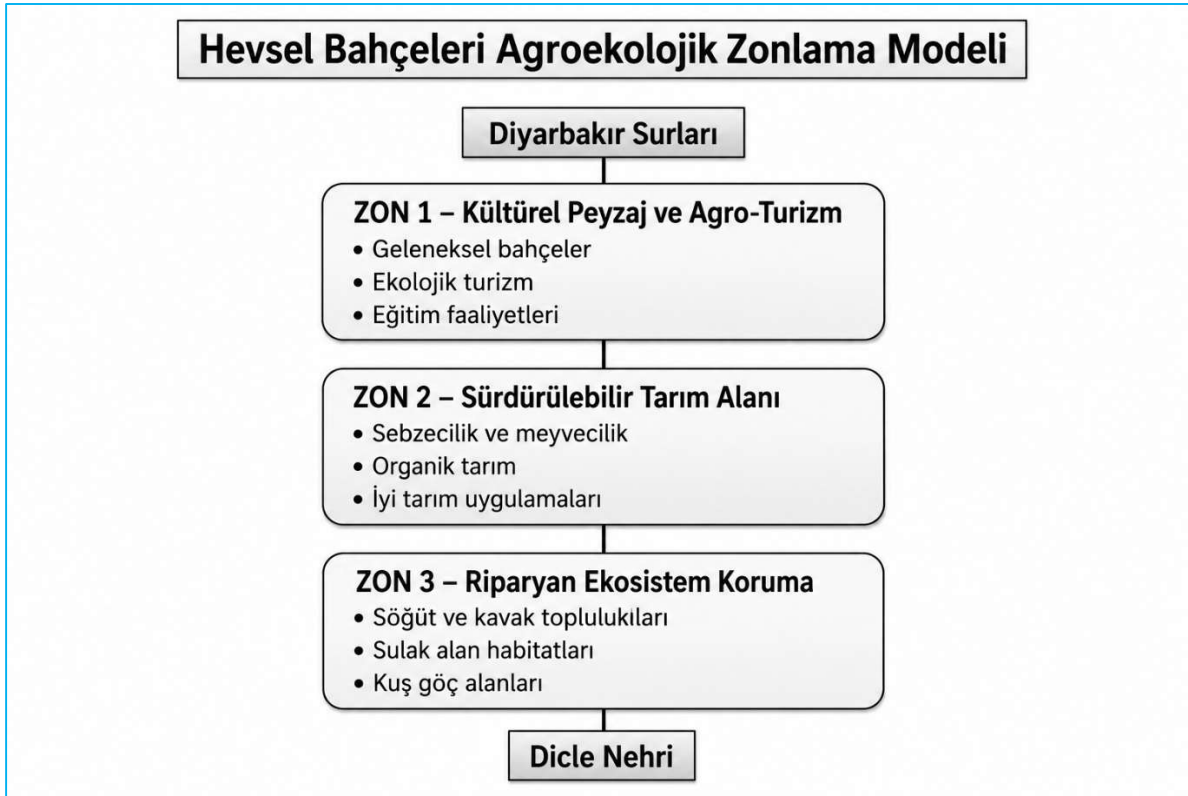
Agroforestry sistemleri, ağaç, çalı ve tarımsal ürünlerin aynı mekânda entegre biçimde yetiştirilmesine dayanan çok işlevli arazi kullanım modelleridir. Özellikle Dicle Nehri kıyı ekosistemlerinde uygulanabilirliği yüksek olan bu sistemler, toprak erozyonunun azaltılması, mikroklimatik koşulların iyileştirilmesi ve karbon tutulumunun artırılması gibi

önemli ekolojik faydalar sağlamaktadır. Ayrıca habitat çeşitliliğini artırarak biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sunmakta ve ekosistem dayanıklılığını güçlendirmektedir.

8.1.6. Su Tasarruflu Sulama Sistemleri

Diyarbakır'ın yarı kurak iklim koşulları ve artan su stresi dikkate alındığında, su kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı sürdürülebilir tarım açısından temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, damla sulama ve basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması, su kayıplarının minimize edilmesi ve bitki su kullanım verimliliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sistemler aynı zamanda enerji ve girdi maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlayarak ekonomik sürdürülebilirliği de desteklemektedir.

8.1.7. Ekolojik Tampon Zonlar



Şekil 8. Hevsel Bahçeleri Agroekolojik Zonlama Modeli

Dicle Nehri kıyısında oluşturulacak bitkisel tampon zonlar, hem su kalitesinin korunmasına hem de kıyı ekosistemlerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır (Şekil 8). Bu alanlar, su kalitesinin korunmasına katkı sağlarken aynı zamanda kıyı erozyonunun

azaltılmasına ve riparyan ekosistemlerin sürekliliğinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca kuşlar ve diğer yaban hayatı için önemli yaşam alanları oluşturarak biyolojik çeşitliliğin desteklenmesine katkı sunmaktadır. Bu yönüyle tampon zonlar, ekolojik koruma ile sürdürülebilir arazi kullanımı arasında işlevsel bir geçiş alanı oluşturmaktadır.

8.2. Yönetim ve Uygulama Modeli

8.2.1. Yönetim Yapısı

Hevsel Bahçeleri'nin sürdürülebilir korunması ve etkin yönetimi, alanın özgün kültürel peyzaj karakterini, geleneksel üretim biçimlerini ve ekolojik bütünlüğünü esas alan çok paydaşlı, veri temelli ve uyarlanabilir bir yönetim modelinin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda alan yönetiminin; yerel yönetimler, Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı kurumlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, meslek odaları ve yerel üreticiler arasında kurulacak kurumsal iş birliği ve koordinasyon mekanizmaları çerçevesinde yürütülmesi önerilmektedir (Şekil 9).

Hevsel Bahçeleri'nin binlerce yıllık tarımsal üretim kültürünü günümüze taşıyan özgün yapısı dikkate alındığında, yönetim modelinin yalnızca koruma odaklı değil; aynı zamanda geleneksel üretim tekniklerinin sürdürülmesini destekleyen bir yaklaşım temelinde şekillendirilmesi gerekmektedir. Özellikle modern sulama yöntemleri, yerel ürün deseni, agroekolojik üretim biçimleri ve kültürel peyzajın korunmasına yönelik uygulamaların belediyeler ve ilgili kamu kurumlarının öncülüğünde kontrollü, planlı ve bütüncül bir yönetim anlayışıyla sürdürülmesi önem taşımaktadır. Bu doğrultuda oluşturulacak yönetim modeli; koruma-kullanma dengesini gözetken, bilimsel veriler ile yerel bilgi birikimini bütünleştiren ve alanın kültürel miras niteliğini sürdürülebilir üretim pratikleriyle birlikte ele alan bir yapıda kurgulanmalıdır. Böylece yönetim süreci yalnızca fiziksel alan korumasını değil, aynı zamanda Hevsel Bahçeleri'nin tarihsel üretim kültürünün, yerel yaşam pratiklerinin ve geleneksel tarımsal bilginin gelecek kuşaklara aktarılmasını da sağlayacaktır. Ayrıca bu yönetim modelinin; düzenli izleme, denetim, veri paylaşımı ve katılımcı karar alma mekanizmalarıyla desteklenmesi, alan üzerindeki kentsel baskıların kontrol altına alınması ve sürdürülebilir tarımsal üretimin devamlılığı açısından kritik önem taşımaktadır. Bu kapsamda yerel üreticilerin karar alma süreçlerine aktif katılımının sağlanması ve geleneksel üretim yapan çiftçilerin desteklenmesi, alan yönetiminin temel öncelikleri arasında değerlendirilmelidir.

HEVSEL BAHÇELERİ YÖNETİM YAPISI



AMAÇ: Hevsel Bahçeleri'nin özgün kültürel peyzajını, ekolojik bütünlüğünü ve binlerce yıllık tarımsal üretim kültürünü koruyarak sürdürülebilir yönetimini sağlamak.

PAYDAŞLAR



HEVSEL BAHÇELERİ YÖNETİM KURULU

Stratejik kararlar, planlama, koordinasyon ve izleme

TEMEL YÖNETİM İLKELERİ



TEMEL YÖNETİM ARAÇLARI



BEKLENEN SONUÇLAR



HEVSEL BAHÇELERİ: Doğal mirasımız, kültürel zenginliğimiz, geleceğe bırakacağımız ortak değerimizdir.

Şekil 9. Hevsel Bahçeleri Yönetim Yapısı

8.2.2. Yönetim Yaklaşımı

Önerilen yönetim modeli, ekosistem temelli planlama ilkeleri doğrultusunda şekillendirilmiş olup, koruma ve kullanım dengesini gözeterek bütüncül bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu çerçevede, sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, doğal kaynakların taşıma kapasitesi sınırları içinde kullanılması ve ekolojik süreçlerin sürekliliğinin sağlanması temel öncelikler arasında yer almaktadır. Ayrıca karar alma süreçlerinde veri temelli ve izlenebilir yöntemlerin benimsenmesi, yönetim etkinliğini artırmakta ve adaptif yönetim yaklaşımıyla değişen çevresel koşullara hızlı ve doğru yanıt verilmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, Hevsel Bahçeleri'nin hem ekolojik bütünlüğünün korunmasını hem de sosyo-ekonomik işlevlerinin sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflemektedir.

8.2.3. İzleme ve Değerlendirme Sistemi

Alan yönetiminin etkinliği, düzenli ve sistematik bir izleme-değerlendirme mekanizmasının kurulmasına bağlıdır. Bu doğrultuda; toprak organik madde oranı, su kalitesi ve su kullanım düzeyi, biyoçeşitlilik göstergeleri, yapılaşma yoğunluğu ve arazi kullanım değişimleri gibi temel parametrelerin periyodik olarak izlenmesi gerekmektedir. Özellikle geleneksel üretim deseninden uzaklaşarak mısır gibi yüksek su tüketimine sahip endüstriyel ürünlerin yaygınlaşması, alanın agroekolojik yapısı ve su kaynakları üzerinde önemli baskılar oluşturmaktadır. Bu nedenle konvansiyonel tarım uygulamaları ile geleneksel üretim biçimleri arasındaki dönüşüm süreçlerinin izlenmesi; ürün deseni değişimi, sulama yoğunluğu ve tarımsal kimyasal kullanımının düzenli olarak değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Belirlenen göstergeler, ekosistem sağlığının ve tarımsal sürdürülebilirliğin nicel olarak değerlendirilmesine olanak tanırken, aynı zamanda yönetim kararlarının bilimsel veriler ışığında güncellenmesini sağlamaktadır. İzleme sisteminin sürekliliği, erken uyarı mekanizmalarının geliştirilmesine katkı sunarak olası çevresel risklerin önceden tespit edilmesini mümkün kılacaktır. Bu kapsamda CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak arazi kullanımındaki değişimlerin, ürün deseninin ve tarımsal yoğunluğun düzenli olarak izlenmesi; Hevsel Bahçeleri'nin kültürel peyzaj karakterinin korunması açısından kritik bir yönetim aracı olarak değerlendirilmelidir.

8.2.4. Uygulama Öncelikleri

Uygulama sürecinde mekânsal risk düzeyine dayalı önceliklendirme yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, yüksek riskli alanlarda acil müdahale, yapılaşmanın kontrol altına alınması ve koruma önlemlerinin güçlendirilmesi öncelikli

olmalıdır. Orta riskli alanlarda sürdürülebilir tarım uygulamalarına geçişin teşvik edilmesi ve üretim deseninin çeşitlendirilmesi önem taşırken, düşük riskli alanlarda mevcut doğal ve tarımsal yapının korunmasına yönelik önleyici stratejilerin sürdürülmesi gerekmektedir. Bu kademeli yaklaşım, kaynakların etkin kullanımını sağlayarak yönetim sürecinin verimliliğini artırmakta ve alan genelinde dengeli bir koruma-kullanma politikası oluşturulmasına katkı sunmaktadır.

9. STRATEJİK DEĞERLENDİRME VE GELECEK SENARYOLARI

9.1. Güncel Baskılar ve Etkileri

Diyarbakır'da son yıllarda artan kentleşme, Hevsel Bahçeleri üzerinde önemli bir etki oluşturduğu görülmektedir. Özellikle bölgeye olan ilginin artmasıyla birlikte insan faaliyetleri yoğunlaşmış; bu durum çevre, doğal yapı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkiler yaratmıştır. Kentsel büyüme ve nehir kıyılarının rekreasyon alanlarına dönüştürülmesi, doğal alanların kullanımını artırmış ve ekosistem üzerinde baskı oluşturmuştur. On Gözlü Köprü çevresinde koruma bandının bulunmaması, yapılaşmanın artmasına ve kıyıların işletmeler tarafından kullanılmasına neden olmuştur.

Tarımsal faaliyetlerde de önemli değişimler yaşanmaktadır. Geleneksel küçük ölçekli üretimin yerini daha yoğun ve ticari tarım almış, özellikle mısır üretiminin artmasıyla birlikte pestisit kullanımı yaygınlaşmış, hasat sonrası bazı alanlarda anız yakma uygulamaları görülmüştür. Bu durum hem toprağa hem de biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. Ayrıca kimyasal kullanımı ve düzensiz sulama, Dicle Nehri'nde kirliliğe yol açmakta ve su canlılarını tehdit etmektedir. Nehre yerleşim alanlarından ve bazı işletmelerden gelen atıklar da kirliliği artırmaktadır. On Gözlü Köprü çevresindeki işletmelerin atıkları ve kontrolsüz ziyaretçi kullanımı da çevre sorunlarını büyütmektedir. Bu sorunların çözümü için, Hevsel Bahçeleri'nin UNESCO Dünya Mirası statüsüne uygun şekilde korunması gerekmektedir.

Yapılaşma kontrol altına alınmalı, kıyı koruma bandı oluşturulmalı ve tüm faaliyetler düzenli olarak denetlenmelidir. Ayrıca çevre kirliliğini önlemek için atık yönetimi güçlendirilmeli; su, toprak ve hava korunmalıdır. Biyolojik çeşitliliğin devamı için doğal bitki örtüsü korunmalı, kaçak avcılık önlenmeli ve sulama sistemleri iyileştirilmelidir. Yerel üreticilerin desteklenmesi ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının teşvik edilmesi, alanın korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

9.2. Analitik Değerlendirme

Hevsel Bahçeleri, sahip olduğu doğal kaynaklar, biyolojik çeşitlilik ve tarımsal üretim kapasitesi ile çok katmanlı bir sosyo-ekolojik sistem niteliği taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen mekânsal, topoğrafik, agroekolojik ve biyolojik analizler birlikte değerlendirildiğinde, alanın yüksek bir ekolojik ve üretim potansiyeline sahip olduğu; ancak aynı zamanda artan antropojenik (insan kaynaklı) baskılar nedeniyle kırılgan bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır.

9.2.1. Ekolojik Bütünlük ve Sistem Dinamikleri

Alanın ekolojik yapısı; Dicle Nehri'nin sağladığı su kaynakları, alüvyal toprak yapısı ve riparyan ekosistemlerin varlığı ile şekillenmektedir. Bu bileşenler, Hevsel Bahçeleri'nde yüksek biyolojik üretkenlik ve habitat çeşitliliği oluşturmakta; flora ve fauna açısından zengin bir ekosistem yapısı ortaya koymaktadır. Özellikle nehir kenarı ekosistemleri, hem biyolojik çeşitlilik hem de ekosistem hizmetleri açısından kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte, habitatların parçalanması, doğal bitki örtüsünün daralması ve insan faaliyetlerinin yoğunlaşması, ekosistem bütünlüğünü zayıflatan temel faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, özellikle hassas ve tehdit altındaki türler açısından önemli riskler oluşturmaktadır.

9.2.2. Tarımsal Üretim ve Agroekolojik Denge

Toprak analizleri, Hevsel Bahçeleri'nin genel olarak verimli, tuzluluk sorunu bulunmayan ve tarımsal üretim açısından uygun özellikler taşıdığını göstermektedir. Ancak toprak özelliklerindeki heterojenlik, organik madde düzeyindeki sınırlılıklar ve bazı besin elementlerinin yarayışlılığına ilişkin kısıtlar, üretim süreçlerinin dikkatli yönetilmesini gerekli kılmaktadır. Son yıllarda üretim desende gözlenen değişim, geleneksel çok çeşitli ürün yapısından daha homojen ve piyasa odaklı bir üretim modeline geçişi ortaya koymaktadır. Özellikle su tüketimi yüksek ürünlerin yaygınlaşması, hem toprak verimliliği hem de su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu dönüşüm kısa vadede ekonomik avantajlar sağlamakla birlikte, uzun vadede agroekolojik sürdürülebilirlik açısından riskler içermektedir.

9.2.3. Su Kaynakları ve Hidrolojik Süreçler

Dicle Nehri, Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik ve tarımsal sürdürülebilirliğinin temel belirleyicisidir. Nehrin sağladığı su rejimi, toprak verimliliğini destekleyen taşkın süreçleri ve sulama olanakları, alanın üretim kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Ancak su kalitesi üzerindeki baskılar, artan su kullanımı ve kentsel etkiler, hidrolojik sistemin sürdürülebilirliği açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Bu bağlamda, su kaynaklarının yalnızca miktar açısından değil, kalite ve ekosistem işlevleri açısından da bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi gerekmektedir.

9.2.4. Mekânsal Yapı ve Kentsel Baskılar

Mekânsal analizler, çekirdek koruma alanı ile etkileşim-geçiş sahaları arasında belirgin bir farklılaşma olduğunu ortaya koymaktadır. Çekirdek alan büyük ölçüde tarımsal

karakterini korurken, geçiş zonlarında yapılaşma baskısının arttığı gözlemlenmektedir. Özellikle tescilsiz yapıların bu alanlarda yoğunlaşması, kontrolsüz gelişim eğilimlerinin önemli bir göstergesidir. Bu durum, Hevsel Bahçeleri'nin uzun vadeli korunması açısından mekânsal planlama ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Geçiş zonları, koruma ve kullanım dengesi açısından en kritik müdahale alanları olarak öne çıkmaktadır.

9.2.5. Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma Öncelikleri

Hevsel Bahçeleri ve çevresi, yüksek flora ve fauna çeşitliliği ile bölgesel ve küresel ölçekte önemli bir biyolojik çeşitlilik alanıdır. Endemik ve tehdit altındaki türlerin varlığı, alanın koruma önceliğini artırmaktadır. Özellikle *Rafetus euphraticus* gibi türler, ekosistemin hassasiyetini ve korunma gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak habitat kaybı, kirlilik, tarımsal baskı ve insan faaliyetleri, biyolojik çeşitlilik üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle, koruma stratejilerinin tür bazlı değil, habitat ve ekosistem bütünlüğü odaklı olarak geliştirilmesi gerekmektedir.

9.2.6. Genel Sistem Değerlendirmesi

Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri'nin:

- Yüksek ekolojik ve tarımsal potansiyele sahip,
- Doğal ve beşerî süreçlerin iç içe geçtiği,
- Ancak artan baskılar nedeniyle kırılgan bir dengeye sahip bir sosyo-ekolojik sistem olduğu anlaşılmaktadır.

Bu bağlamda alanın sürdürülebilir yönetimi için:

- Ekosistem bütünlüğünü koruyan,
- Tarımsal üretimde çeşitliliği teşvik eden,
- Su kaynaklarını bütüncül yöneten,
- Mekânsal planlama ve denetimi güçlendiren entegratif bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, Hevsel Bahçeleri yalnızca bir tarım alanı değil; ekolojik süreçler, kültürel miras ve insan faaliyetlerinin etkileşimiyle şekillenmiş dinamik bir sistemdir. Bu sistemin sürdürülebilirliği, ancak doğal kaynakların korunması ile üretim faaliyetlerinin dengeli bir şekilde yönetilmesiyle mümkün olacaktır. Aksi takdirde, mevcut baskıların devam etmesi, uzun vadede hem ekosistem bütünlüğünü hem de tarımsal üretim kapasitesini olumsuz yönde etkileyecektir.

9.3. Mekânsal ve Ekolojik Stratejiler

Hevsel Bahçeleri'nde gerçekleştirilen mekânsal analizler, alanın homojen bir yapı sergilemediğini ve farklı bölgelerin farklı düzeylerde risk altında olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, alanın sürdürülebilir yönetimi için risk temelli bir mekânsal zonlama yaklaşımının geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda alan üç temel risk zonu çerçevesinde değerlendirilebilir:

Yüksek Riskli Alanlar

Kentsel baskının yoğun olduğu, tescilsiz yapılaşmaların görüldüğü, tarım alanlarının parçalandığı ve Dicle Nehri'ne yakınlığı nedeniyle kirlilik riskinin yüksek olduğu bölgeleri kapsamaktadır. Bu alanlarda acil koruma ve müdahale önlemlerinin uygulanması gerekmektedir.

Orta Riskli Alanlar

Kısmen korunmuş olmakla birlikte, tarımsal yoğunlaşma, kimyasal kullanım ve kullanım baskısı altında bulunan geçiş zonlarını içermektedir. Bu alanlarda kontrollü kullanım ve izleme temelli yönetim yaklaşımları ön plana çıkmalıdır.

Düşük Riskli / Korunmuş Alanlar

Doğal yapısını büyük ölçüde koruyan, biyolojik çeşitlilik açısından değerli ve müdahalenin sınırlı olduğu alanları kapsamaktadır. Bu bölgelerde mevcut durumun korunmasına yönelik pasif koruma stratejileri uygulanmalıdır. Bu zonlama yaklaşımı, kaynakların etkin kullanımını sağlayarak müdahale önceliklerinin belirlenmesine ve alanın mekânsal planlama kararlarının bilimsel temelde oluşturulmasına katkı sunacaktır.

9.3.1. Toprak ve Agroekolojik Yapı

Hevsel Bahçeleri'nde yer alan topraklar; hafif alkali reaksiyonlu, düşük tuzluluk düzeyine sahip, orta seviyede organik madde ve fosfor içeriği ile karakterize edilen verimli alüvyal bir yapı sergilemektedir. Bu özellikler, özellikle sebzecilik ve bahçe tarımı açısından yüksek bir üretim potansiyeli sunmaktadır. Toprakların fiziksel yapısı (tınlı–killi tınlı tekstür), su tutma kapasitesi ile havalanma özellikleri arasında dengeli bir ortam sağlayarak bitki gelişimini desteklemektedir. Bununla birlikte, kimyasal özellikler değerlendirildiğinde, pH ve kireç içeriğine bağlı olarak bazı besin elementlerinin

yarayışlılığının sınırlanabildiği; organik madde düzeyinin ise bazı alanlarda yetersiz kaldığı görülmektedir. Ayrıca besin elementlerinin alansal dağılımındaki heterojenlik, üretim potansiyelinin alan genelinde homojen olmadığını ve farklı verimlilik zonlarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, alanın yönetiminde mekâna özgü yaklaşımların gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri yüksek üretim kapasitesine sahip olmakla birlikte, doğal süreçlere bağlı ve yönetim duyarlılığı yüksek bir agroekosistem niteliği taşımaktadır.

9.3.2. Su-Toprak İlişkisi

Hevsel Bahçeleri'nin Dicle Nehri'nin taşkın ovasında yer alması, alanın ekolojik açıdan dinamik ve hassas bir sistem niteliği taşıdığını göstermektedir. Bu sistem, doğal süreçlerin sürekliliğine bağlı olarak işleyen ve tarımsal üretimi doğrudan destekleyen bir yapı sergilemektedir. Nitekim taşkın rejimi ve nehir kaynaklı doğal sediment birikimi, toprakların yenilenmesini sağlayarak verimliliği artırmakta; su-toprak etkileşimi ise üretim sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bu doğal süreçler, Hevsel Bahçeleri'nin uzun yıllardır sürdürülen tarımsal üretim kapasitesinin en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır. Ancak söz konusu ekolojik yapı, yapılaşma baskısı, yoğun kimyasal kullanım ve drenaj sistemlerindeki değişimler gibi dış müdahalelere karşı oldukça kırılgandır. Bu nedenle doğal süreçlerde meydana gelebilecek herhangi bir bozulma, doğrudan toprak verimliliğinde azalmaya ve üretim sisteminde sürdürülebilirlik sorunlarına yol açabilmektedir.

9.3.3. Yapılaşma ve Mekânsal Baskılar

Hevsel Bahçeleri'nde özellikle etkileşim-geçiş sahasında gözlenen tescilsiz yapılaşmalar, alanın karşı karşıya olduğu en kritik mekânsal risk unsurlarından birini oluşturmaktadır. Bu yapılaşma süreci, tarım alanlarının kaybına ve parçalanmasına yol açarken, aynı zamanda peyzaj bütünlüğünün bozulmasına ve koruma alanlarına doğru gelişen baskının artmasına neden olmaktadır. Bu durum yalnızca fiziksel mekânda bir değişimi değil, aynı zamanda alanın işlevsel yapısında da dönüşümleri beraberinde getirmekte; Hevsel Bahçeleri'nin geleneksel tarımsal üretim alanı karakterinden uzaklaşarak kentsel etkiler altında şekillenen hibrit bir peyzaja dönüşme riskini ortaya koymaktadır. Özellikle koruma alanlarına yaklaşan yapılaşmalar, UNESCO Dünya Mirası değerleri üzerinde doğrudan tehdit oluşturmakta ve alanın özgün kültürel peyzaj niteliğini zayıflatmaktadır. Bu bağlamda, Dicle Nehri ile ilişkili doğal ve tarımsal sistemlerin sürekliliğinin korunabilmesi için yapılaşmanın sıkı denetim altına alınması gerekmektedir. Tescilsiz yapılaşmaların kontrol altına alınması, mevcut yapıların rehabilitasyonu ve yönlendirilmesine yönelik politikaların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla

birlikte, geçiş zonlarına özgü koruma odaklı planlama kararlarının oluşturulması, mekânsal baskının yönetilmesinde kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Hevsel Bahçeleri özelinde gerçekleştirilen analizler, alanın tarımsal, ekolojik ve mekânsal boyutlarıyla çok katmanlı riskler altında bulunduğunu göstermektedir. Bu risklerin etkin biçimde yönetilebilmesi, ancak bütüncül, disiplinler arası ve uzun vadeli bir yönetim yaklaşımının benimsenmesi ile mümkündür. Bu çerçevede, risklerin ve bu risklere yönelik geliştirilen stratejilerin birlikte ele alınması, sorun–çözüm ilişkisi temelinde entegre bir yönetim modelinin oluşturulmasına olanak sağlayacaktır. Bu yaklaşım, hem tarım alanlarının korunmasını hem de peyzaj bütünlüğünün sürdürülebilirliğini güvence altına alacaktır.

9.4. Yönetimsel ve Kurumsal Stratejiler

Mevcut durumda tarımsal faaliyetlerin büyük ölçüde parçalı ve geleneksel yöntemlere dayalı olarak yürütülmesi, veri temelli karar mekanizmalarının yetersizliği ve kurumsal koordinasyon eksikliği önemli yönetimsel riskler oluşturmaktadır. Bu risklerin giderilmesi için çiftçilere yönelik eğitim ve kapasite geliştirme programlarının uygulanması gerekmektedir. Üniversiteler, yerel yönetimler ve üreticiler arasında çok paydaşlı bir iş birliği modelinin kurulması, bilgi transferini ve uygulama kapasitesini artıracaktır. Ayrıca tarım, koruma ve turizmi birlikte ele alan entegre kırsal kalkınma projeleri, alanın ekonomik ve kültürel sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

9.5. Entegre Yönetim Modeli

Yukarıda tanımlanan riskler ve müdahale alanları birlikte değerlendirildiğinde, Hevsel Bahçeleri için geliştirilecek temel yaklaşımın; veri temelli, izlenebilir, katılımcı ve ekolojik ile kültürel değerleri gözeten entegre bir yönetim modeli çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Bu yönetim modeli; tarımsal üretim süreçlerini bilimsel veriler doğrultusunda yönlendiren, ekolojik sistemlerin korunmasını esas alan, yapılaşma baskısını kontrol altına alan ve yerel paydaşların karar alma süreçlerine aktif katılımını sağlayan çok katmanlı bir yönetim anlayışını ifade etmektedir. Hevsel Bahçeleri'nde tanımlanan riskler birbirinden bağımsız olmayıp; tarımsal, ekolojik, mekânsal ve yönetsel boyutlarıyla birbiriyle etkileşim içinde bulunan bütünlük bir yapı sergilemektedir. Bu nedenle çözüm yaklaşımının da tekil müdahaleler yerine bütüncül, bilimsel temelli, disiplinler arası ve uzun vadeli bir stratejiye dayanması gerekmektedir. Bu yaklaşımın hayata geçirilmesi, yalnızca tarımsal verimliliğin artırılmasını değil; aynı zamanda alanın UNESCO Dünya Mirası niteliğinin korunarak sürdürülebilir bir kültürel peyzaj olarak geleceğe aktarılmasını mümkün kılacaktır.

9.6. Gelecek Senaryoları

Hevsel Bahçeleri'nin geleceğine ilişkin değerlendirmeler, çalışma kapsamında gerçekleştirilen mekânsal, agroekolojik, hidrolojik ve sosyo-ekonomik analiz bulguları doğrultusunda ele alınmıştır. 2015–2025 döneminde gözlenen arazi kullanım değişimleri, üretim desenindeki dönüşümler, artan kentsel baskılar ve su kaynakları üzerindeki kullanım yoğunluğu; alanın gelecekte karşılaşılabileceği ekolojik ve mekânsal risklerin değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda alanın geleceğine yönelik olası gelişim eğilimleri; mevcut eğilimlerin devam ettiği senaryo, kontrollü koruma senaryosu ve sürdürülebilir agroekolojik yönetim senaryosu olmak üzere üç temel yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmiştir.

9.6.1. Senaryo 1: Mevcut Eğilimlerin Devamı Senaryosu

Mevcut üretim, arazi kullanımı ve mekânsal gelişim eğilimlerinin devam etmesi durumunda, Hevsel Bahçeleri'nin agroekolojik yapısı ve kültürel peyzaj karakteri üzerinde önemli baskıların artacağı öngörülmektedir. Özellikle son yıllarda üretim deseninde gözlenen dönüşüm, geleneksel çok ürünli bostan sisteminden daha homojen ve piyasa odaklı üretim biçimlerine geçiş eğilimini ortaya koymaktadır. Bu süreçte mısır ve benzeri yüksek su tüketimine sahip endüstriyel ürünlerin üretim alanlarının genişlemesi, alanın doğal kaynakları üzerinde yoğun baskı oluşturabilecek temel risk faktörlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Dicle Nehri ve alüvyal akiferler tarafından beslenen sulama sistemi, Hevsel Bahçeleri'nin tarihsel üretim sürekliliğinin temel dayanağını oluşturmaktadır. Ancak su talebi yüksek ürünlerin yaygınlaşmasıyla birlikte, özellikle yaz aylarında sulama suyu ihtiyacının artacağı ve buna bağlı olarak yeraltı suyu kullanım baskısının yoğunlaşacağı öngörülmektedir. Bu durumun uzun vadede hidrolojik dengeyi olumsuz etkileyebileceği; su seviyelerinde azalma, toprak nem rejiminde değişim ve agroekosistem dayanıklılığında zayıflama gibi sonuçlar doğurabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca yoğun sulama ve kimyasal girdi kullanımının artması, toprak yapısında bozulma, organik madde kaybı ve su kalitesinde düşüş risklerini beraberinde getirebilecektir. Üretim desenindeki homojenleşme eğilimi, biyolojik çeşitlilik açısından da önemli tehditler oluşturmaktadır. Geleneksel bostan kültürünün gerilemesiyle birlikte sebze, meyve ve yerel ürün çeşitliliğinin azalması; tarım alanları ile doğal habitatlar arasındaki ekolojik geçiş zonlarının zayıflamasına neden olabilecektir. Özellikle riparyan ekosistemler, sazlık alanlar ve yarı doğal habitatlar üzerindeki baskının artması; kuş türleri, omurgasız canlılar ve diğer fauna elemanları açısından habitat kaybı ve parçalanma süreçlerini hızlandırabilecektir. Bu durum, Hevsel Bahçeleri'nin UNESCO Dünya Miras Alanı kapsamında tanımlanan kültürel peyzaj bütünlüğü açısından da önemli bir risk oluşturmaktadır. Mekânsal analiz bulguları, 2015–

2025 döneminde kentsel yayılım baskısının özellikle geçiş zonlarında belirgin şekilde arttığını göstermektedir. Mevcut eğilimlerin sürmesi halinde, kontrolsüz yapılaşma ve ulaşım altyapısının genişlemesi sonucunda tarım alanlarının parçalanma düzeyinin artacağı öngörülmektedir. Parsel bütünlüğünün bozulması, küçük ölçekli geleneksel üretim alanlarının azalmasına ve tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğinin zayıflamasına neden olabilecektir. Bunun yanı sıra, kırsal-kentsel geçiş zonunun daralmasıyla birlikte kültürel peyzajın görsel ve işlevsel sürekliliğinin de olumsuz etkilenmesi beklenmektedir.

Sosyo-ekonomik açıdan değerlendirildiğinde ise artan girdi maliyetleri, üreticilerin kısa vadeli ekonomik kazanç sağlayan ürünlere yönelmesine neden olabilecektir. Bu durum, geleneksel bilgiye dayalı üretim biçimlerinin giderek zayıflamasına ve agroekolojik üretim kültürünün dönüşmesine yol açabilecektir. Özellikle genç nüfusun tarımsal üretimden uzaklaşması ve üretici profilinin değişmesi, alanın kültürel sürekliliği açısından önemli bir kırılma noktası oluşturmaktadır. Sonuç olarak mevcut eğilimlerin devam ettiği senaryoda; su kaynakları üzerindeki baskının artacağı, biyolojik çeşitliliğin azalacağı, tarımsal üretim deseninin homojenleşeceği ve kültürel peyzaj bütünlüğünün zayıflayacağı öngörülmektedir. Bu durum, Hevsel Bahçeleri'nin uzun vadeli ekolojik dayanıklılığı ve UNESCO Dünya Miras Alanı niteliği açısından önemli riskler barındırmaktadır.

9.6.2. Senaryo 2: Kontrollü Koruma Senaryosu

Kontrollü koruma senaryosu, Hevsel Bahçeleri'nde mevcut doğal ve kültürel değerlerin korunmasını esas alan; ancak üretim faaliyetlerinin tamamen sınırlandırılmadığı dengeli bir yönetim yaklaşımını ifade etmektedir. Bu senaryoda temel amaç, alanın tarımsal üretim kapasitesini korurken aynı zamanda ekolojik bütünlüğün, kültürel peyzaj karakterinin ve mekânsal sürekliliğin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesini sağlamaktır. Bu yaklaşım kapsamında öncelikle yapılaşma baskısının kontrol altına alınması gerekmektedir. Özellikle UNESCO Dünya Miras Alanı etkileşim-geçiş sahalarında yapılaşma yoğunluğunu artıran kontrolsüz müdahalelerin sınırlandırılması, tarım alanlarının korunması açısından kritik önem taşımaktadır. Geçiş zonlarında uygulanacak kontrollü arazi kullanım politikaları sayesinde, çekirdek tarım alanlarının parçalanmasının önüne geçilmesi ve kültürel peyzaj bütünlüğünün korunması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda koruma zonlarının yeniden tanımlanması, yapılaşma kriterlerinin netleştirilmesi ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi önerilmektedir. Kontrollü koruma yaklaşımında tampon bölge yönetimi de temel araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Tarım alanları ile kentsel gelişim alanları arasında oluşturulacak ekolojik tampon zonlar sayesinde habitat sürekliliğinin korunması, yapılaşma baskısının azaltılması ve doğal peyzajın desteklenmesi mümkün olabilecektir. Özellikle Dicle Nehri boyunca uzanan riparyan ekosistemlerin korunması, erozyon kontrolü ve biyolojik çeşitliliğin devamlılığı açısından büyük önem

taşımaktadır. Tarımsal üretim açısından bu senaryo, kontrollü ve planlı üretim modelini esas almaktadır. Su tüketimi yüksek ürünlerin kontrolsüz biçimde yaygınlaşmasının önüne geçilmesi; ürün deseni planlaması ile geleneksel ve düşük su tüketimli üretim biçimlerinin teşvik edilmesi öngörülmektedir. Bu kapsamda agroekolojik üretim yöntemlerinin desteklenmesi, iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması ve kimyasal girdi kullanımının azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca üretim süreçlerinin düzenli olarak izlenmesi, sürdürülebilir tarımsal faaliyetlerin devamlılığı açısından önemli görülmektedir. CBS ve uzaktan algılama tabanlı izleme sistemlerinin kurulması, kontrollü koruma senaryosunun en önemli bileşenlerinden biridir. Düzenli olarak güncellenecek mekânsal veri tabanları sayesinde:

- Arazi kullanım değişimleri,
- Yapılaşma eğilimleri,
- Su kullanım yoğunluğu,
- Ürün deseni dönüşümleri,
- Habitat kayıpları periyodik olarak izlenebilecektir.

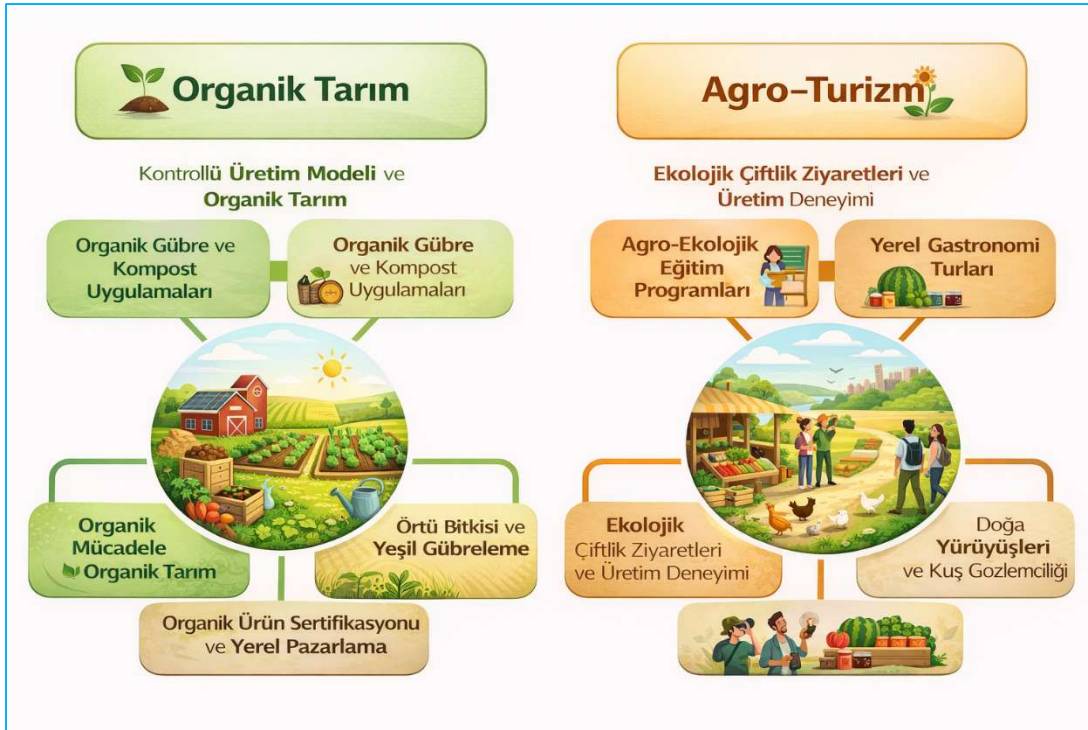
Böylece erken uyarı mekanizmalarının geliştirilmesi ve yönetim kararlarının bilimsel verilere dayalı olarak güncellenmesi mümkün olacaktır.

Bu senaryoda yerel üreticilerin yönetim süreçlerine katılımı da önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Üreticilerin yalnızca uygulayıcı değil, aynı zamanda koruma sürecinin aktif paydaşları hâline getirilmesi; geleneksel bilgi birikiminin korunması ve sürdürülebilir üretim modellerinin yaygınlaştırılması açısından kritik önem taşımaktadır. Sonuç olarak kontrollü koruma senaryosu, Hevsel Bahçeleri'nde koruma ve kullanım dengesi arasında sürdürülebilir bir yönetim modeli oluşturmayı hedeflemektedir. Bu yaklaşım, alanın hem ekolojik hem de kültürel değerlerinin korunmasını sağlayarak uzun vadeli mekânsal sürdürülebilirliğe katkı sunabilecektir.

9.6.3. Sürdürülebilir Agroekolojik Yönetim Senaryosu

Sürdürülebilir agroekolojik yönetim senaryosu, Hevsel Bahçeleri'nin yalnızca fiziksel olarak korunmasını değil; aynı zamanda tarihsel üretim kültürünün, geleneksel tarım bilgisinin, biyolojik çeşitliliğin ve kültürel peyzaj karakterinin bütüncül biçimde sürdürülebilirliğini esas alan kapsamlı bir yönetim yaklaşımını ifade etmektedir. Bu senaryo, UNESCO Dünya Miras Alanı yaklaşımı ile agroekolojik üretim ilkelerini bütünleştiren uzun vadeli bir koruma ve kullanım modeline dayanmaktadır. Bu yaklaşımın temelinde, Hevsel Bahçeleri'nin yaşayan bir kültürel peyzaj alanı olduğu kabulü yer almaktadır. Dolayısıyla alanın korunması yalnızca fiziksel mekânın korunması anlamına gelmemekte; aynı zamanda binlerce yıllık üretim kültürünün, geleneksel sulama sistemlerinin, yerel ürün deseninin ve insan-doğa ilişkisine dayalı agroekolojik bilgi

birikiminin gelecek kuşaklara aktarılmasını da kapsamaktadır. Bu senaryoda geleneksel üretim biçimlerinin yeniden güçlendirilmesi öncelikli hedeflerden biri olarak değerlendirilmektedir. Yerel sebze ve meyve çeşitlerinin korunması, bostan kültürünün sürdürülmesi ve düşük su tüketimine sahip ürünlerin teşvik edilmesi; alanın ekolojik dayanıklılığı açısından kritik öneme sahiptir. Sürdürülebilir agroekolojik yönetim yaklaşımı kapsamında, organik üretim uygulamalarının desteklenmesi ve agro-turizm faaliyetlerinin kontrollü biçimde geliştirilmesi, Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik ve kültürel sürdürülebilirliği açısından önemli bir fırsat sunmaktadır. Bu kapsamda önerilen bütüncül üretim ve kullanım modeli Şekil 10'da sunulmaktadır.



Şekil 10. Hevsel Bahçeleri İçin Sürdürülebilir Agroekolojik Yönetim Modeli

Şekil 10'da görüldüğü üzere önerilen model; organik tarım uygulamaları, ekolojik üretim süreçleri, yerel ürünlerin desteklenmesi ve agro-turizm faaliyetlerinin bütüncül biçimde yönetilmesini temel almaktadır. Bu yaklaşım sayesinde hem geleneksel üretim kültürünün korunması hem de kırsal ekonomik sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle mısır ve benzeri yoğun su tüketimli endüstriyel ürünlerin kontrol altına alınması, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından temel stratejiler arasında yer almaktadır.

Agroekolojik üretim modeli kapsamında:

- Organik maddeyi artırıcı uygulamalar,
- Biyolojik mücadele yöntemleri,
- Ürün rotasyonu,
- Doğal gübreleme sistemleri,
- Su verimli sulama teknikleri yaygınlaştırılmalıdır.

Bu uygulamalar sayesinde hem toprak sağlığının korunması hem de kimyasal girdi kullanımının azaltılması mümkün olabilecektir. Ayrıca doğal habitatlarla uyumlu üretim sistemlerinin geliştirilmesi, biyolojik çeşitliliğin korunmasına önemli katkı sağlayacaktır. Biyolojik çeşitlilik koruması, bu senaryonun temel bileşenlerinden biridir. Dicle Nehri boyunca gelişen riparyan ekosistemler, sazlık alanlar ve yarı doğal habitatların korunması sayesinde kuş göç yolları, omurgasız fauna ve endemik türler açısından ekolojik süreklilik desteklenebilecektir. Bu kapsamda habitat bağlantılarının korunması ve ekolojik koridorların sürekliliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir agroekolojik yönetim yaklaşımı aynı zamanda yerel üreticilerin ekonomik sürdürülebilirliğini de gözetmektedir. Bu doğrultuda:

- Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları üretim yapan çiftçilere destek sağlanması,
- Yerel ürün markalaşmasının geliştirilmesi,
- Agroekolojik üretim teşviklerinin artırılması,
- Üretici Birlik ve kooperatiflerinin desteklenmesi, önerilmektedir.

Böylece üreticilerin yalnızca ekonomik açıdan değil, kültürel mirasın taşıyıcıları olarak da desteklenmesi mümkün olacaktır. Bu senaryoda CBS ve uzaktan algılama destekli izleme sistemleri aktif biçimde kullanılmalı; arazi kullanım değişimleri, su tüketimi, habitat kayıpları ve üretim desenindeki dönüşümler düzenli olarak takip edilmelidir. Bu sistemler sayesinde alan yönetimi adaptif bir yapıya kavuşabilecek ve çevresel risklere karşı hızlı müdahale mekanizmaları geliştirilebilecektir. Sonuç olarak sürdürülebilir agroekolojik yönetim senaryosu, Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik, kültürel ve tarımsal değerlerini birlikte koruyan bütüncül bir yönetim modeli sunmaktadır. Bu yaklaşım, alanın UNESCO Dünya Mirası niteliğinin korunmasını desteklerken; aynı zamanda agroekolojik üretim kültürünün, biyolojik çeşitliliğin ve tarihsel peyzaj sürekliliğinin uzun vadede sürdürülebilir biçimde yaşatılmasına katkı sağlayacaktır.

9.6.4. Senaryolara İlişkin Genel Değerlendirme

Hevsel Bahçeleri için geliştirilen gelecek senaryoları değerlendirildiğinde, alanın geleceğinin tarımsal üretim biçimleri, su yönetimi, kentsel baskılar ve koruma politikalarının niteliğine bağlı olarak şekilleneceği anlaşılmaktadır. Mevcut eğilimlerin devam etmesi durumunda; yüksek su tüketimli ürünlerin yaygınlaşması, kentsel yayılım, habitat kaybı ve parsel parçalanması gibi süreçlerin alanın ekolojik ve kültürel peyzaj bütünlüğü üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği öngörülmektedir. Kontrollü koruma senaryosu, yapılaşma baskısının sınırlandırılması, tampon bölgelerin oluşturulması ve CBS tabanlı izleme sistemlerinin uygulanması yoluyla koruma-kullanma dengesinin sağlanmasını hedeflemektedir. Ancak uzun vadeli sürdürülebilirlik açısından en güçlü yaklaşımın sürdürülebilir agroekolojik yönetim modeli olduğu değerlendirilmektedir. Bu model; geleneksel üretim kültürünün korunması, düşük su tüketimli yerel ürünlerin desteklenmesi, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi ve yerel üreticilerin yönetim süreçlerine aktif katılımını esas almaktadır. Sonuç olarak Hevsel Bahçeleri'nin sürdürülebilir geleceği; bilimsel veriye dayalı, katılımcı, çok paydaşlı ve kültürel peyzaj odaklı bütüncül bir yönetim yaklaşımının uygulanmasına bağlıdır. Böylece alanın ekolojik, tarımsal ve kültürel değerlerinin gelecek kuşaklara aktarılması mümkün olabilecektir.

10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzaj Alanı, Dicle Nehri ile Diyarbakır Surları arasında binlerce yıllık insan-doğa etkileşimi sonucunda şekillenmiş özgün bir kültürel peyzaj sistemi niteliği taşımaktadır. Alan; verimli alüvyal toprakları, güçlü hidrolojik yapısı, zengin biyolojik çeşitliliği ve kesintisiz tarımsal üretim geleneği ile yalnızca bölgesel ölçekte değil, uluslararası ölçekte de üstün evrensel değere sahip önemli bir miras alanıdır. UNESCO Dünya Miras Komitesi tarafından 2015 yılında Dünya Miras Listesi'ne dahil edilen Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı, tarihsel kent dokusu ile doğal peyzaj arasında kurulan özgün ilişkinin yaşayan bir temsilcisi olarak değerlendirilmektedir.

2015 yılı ve öncesine ait değerlendirmeler, Hevsel Bahçeleri'nin büyük ölçüde geleneksel bostan kültürünün hâkim olduğu, yüksek ürün çeşitliliğine sahip, Dicle Nehri'nin doğal taşkın rejimiyle beslenen ve kentsel alan ile doğal çevre arasında güçlü bir tampon işlevi gören bir agroekosistem karakteri taşıdığını ortaya koymaktadır. Geleneksel sulama yöntemleri, çok ürünlü üretim yapısı, yerel bilgi birikimine dayalı tarımsal pratikler ve kültürel yaşam biçimleri, alanın özgün kültürel peyzaj niteliğinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, 2015–2025 döneminde gerçekleştirilen mekânsal, topoğrafik, agroekolojik ve biyolojik analizler, alanın temel karakterini büyük ölçüde koruduğunu ancak artan antropojenik baskılar nedeniyle önemli dönüşüm süreçleriyle karşı karşıya kaldığını göstermektedir.

CBS ve uzaktan algılama analizleri, özellikle çekirdek tarım alanlarının önemli ölçüde korunduğunu ortaya koymakla birlikte; parsel bütünlüğündeki bozulmalar, arazi parçalanması, geçiş zonlarında yoğunlaşan yapılaşma baskısı ve doğal yeşil kuşak alanlarındaki daralmaların giderek belirginleştiğini göstermektedir. Özellikle Suriçi ve yakın çevresindeki kentsel yayılımın tarım alanlarına yaklaşması, kültürel peyzaj sürekliliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Ayrıca üretim deseninde gözlenen değişimler, geleneksel bostan kültüründen uzaklaşarak daha homojen ve piyasa odaklı bir üretim yapısına geçiş eğilimini ortaya koymaktadır. Mısır gibi yüksek su tüketimine sahip ürünlerin yaygınlaşması, hem Dicle Nehri hem de yeraltı su kaynakları üzerinde baskıyı artırmakta; uzun vadede agroekolojik denge açısından kırılganlık oluşturmaktadır.

Toprak analizleri, Hevsel Bahçeleri'nin genel olarak verimli, düşük tuzluluk düzeyine sahip ve tarımsal üretim açısından uygun alüvyal toprak yapısını koruduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, organik madde eksiklikleri, mikro besin elementi yarıyışlılığındaki sınırlılıklar ve alansal heterojenlik gibi unsurlar, üretim süreçlerinin bilimsel temelli yönetimini gerekli kılmaktadır. Benzer şekilde hidrolojik değerlendirmeler, Dicle Nehri'nin alanın ekolojik sürdürülebilirliği açısından temel unsur olduğunu; ancak su kalitesi, taşkın rejimi değişimleri ve yoğun sulama baskısının dikkatle yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Flora ve fauna analizleri ise Hevsel Bahçeleri'nin yalnızca bir tarımsal üretim alanı olmadığını; aynı zamanda bölgesel ölçekte yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran önemli bir ekolojik koridor olduğunu göstermektedir. Riparyan habitatlar, sazlık alanlar, tarım parselleri ve yarı doğal geçiş zonları birlikte değerlendirildiğinde, alanın çok katmanlı bir habitat mozağına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle göçmen kuşlar, endemik bitki türleri ve Dicle Havzası'na özgü fauna elemanları açısından alanın yüksek koruma önceliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak habitat parçalanması, su rejimindeki değişimler, kirlilik ve kontrolsüz insan faaliyetleri ekosistem bütünlüğü üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda, Hevsel Bahçeleri'nin korunması yalnızca fiziksel alan koruması olarak değerlendirilmemelidir. Alanın korunması; geleneksel üretim kültürünün, yerel tarımsal bilginin, kültürel peyzaj karakterinin, biyolojik çeşitliliğin ve Dicle Vadisi ile kurduğu tarihsel-ekolojik ilişkinin birlikte sürdürülebilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle koruma yaklaşımının yalnızca yapı odaklı değil; ekosistem temelli, kültürel peyzaj yaklaşımını esas alan ve agroekolojik sürdürülebilirliği destekleyen bütüncül bir yönetim modeli çerçevesinde ele alınması gerekmektedir.

Bu kapsamda aşağıdaki stratejik önerilerin hayata geçirilmesi önem taşımaktadır:

- 1. Bütüncül Alan Yönetimi ve Yönetişim:** UNESCO kültürel peyzaj yaklaşımı doğrultusunda doğal, kültürel, tarımsal ve hidrolojik bileşenleri birlikte ele alan bütüncül bir alan yönetim modeli geliştirilmelidir. Üreticiler, yerel halk, üniversiteler, meslek odaları ve sivil toplum kuruluşlarının planlama, koruma ve karar alma süreçlerine aktif katılımı sağlanmalı; paydaşlar arası iş birliği ve ortak sorumluluk mekanizmaları güçlendirilmelidir.
- 2. Mekansal Koruma Kültürel Peyzajın Sürdürülebilirliği:** Hevsel Bahçeleri'nin özgün bostan kültürü, mevcut ürün deseni organik tarım yöntemi ile yapılmalı ve kültürel peyzaj karakteri korunmalıdır. Etkileşim-geçiş bölgelerinde artan yapılaşma baskısına karşı koruma odaklı planlama yaklaşımı benimsenmeli; kaçak ve kontrolsüz yapılaşmayı önleyici etkin denetim mekanizmaları uygulanmalıdır. Doğal, kültürel ve tarımsal peyzaj bütünlüğünü koruyacak mekânsal kararlar kararlılıkla hayata geçirilmelidir.
- 3. Su Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi:** Hevsel Bahçeleri'nin ekolojik bütünlüğünün ve tarımsal sürdürülebilirliğinin korunabilmesi amacıyla, Dicle Nehri, yeraltı su kaynakları ve sulama sistemleri arasındaki etkileşimi esas alan entegre bir su yönetimi yaklaşımı benimsenmelidir. Bu kapsamda su miktarı ve kalitesi düzenli olarak izlenmeli; ağır metaller, pestisit kalıntıları ve diğer kirleticilere yönelik sürekli izleme programları uygulanmalıdır. Tarımsal üretim alanlarını etkileyebilecek kentsel, endüstriyel ve atıksu kaynaklı kirleticiler belirlenerek risk

temelli kontrol ve denetim mekanizmaları geliştirilmelidir. Ayrıca su kullanım verimliliğinin artırılması amacıyla damla sulama başta olmak üzere modern sulama teknolojilerinin yaygınlaştırılması desteklenmeli; üreticilere sürdürülebilir sulama uygulamaları, su tasarrufu ve kirliliğin önlenmesi konularında eğitim ve teşvik programları sağlanmalıdır.

4. Sürdürülebilir Tarımsal Üretim ve Kırsal Kalkınma: Hevsel Bahçeleri'nde geleneksel üretim kültürünün korunması ve agroekolojik sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi amacıyla organik ve çevre dostu üretim sistemlerinin yaygınlaştırılması desteklenmelidir. Bu doğrultuda üreticilere yönelik eğitim, yayım ve kapasite geliştirme programları uygulanmalı; organik tarıma geçiş sürecinde teknik, ekonomik ve kurumsal destek mekanizmaları oluşturulmalıdır. Yerel üreticilerin örgütlenme kapasitesini artırmak amacıyla kooperatifleşme teşvik edilmeli; yerel ürünlerin markalaşması, katma değerinin artırılması ve doğrudan pazarlama kanallarının geliştirilmesi desteklenmelidir. Ayrıca çevresel sürdürülebilirliği gözeten, ekonomik dayanıklılığı artıran ve kırsal refahı güçlendiren üretim modellerinin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

5. Biyolojik Çeşitliliğin ve Ekosistem Hizmetlerinin Korunması: Hevsel Bahçeleri'nin sahip olduğu zengin biyolojik çeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için riparyan habitatlar, sazlık alanlar ve ekolojik geçiş zonları bütüncül bir koruma yaklaşımı çerçevesinde muhafaza edilmelidir. Tehdit altındaki flora ve fauna türlerine yönelik düzenli envanter, izleme ve koruma çalışmaları yürütülmeli; habitat bütünlüğünü ve ekosistem işleyişini destekleyecek restorasyon uygulamaları teşvik edilmelidir. Böylece alanın ekolojik koridor işlevinin sürdürülmesi ve biyolojik çeşitliliğin gelecek nesillere aktarılması güvence altına alınmalıdır.

6. CBS Tabanlı İzleme ve Dijital Yönetim Sistemi: Hevsel Bahçeleri'nde meydana gelen çevresel, mekânsal ve sosyoekonomik değişimlerin etkin biçimde izlenebilmesi amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı bütünsel bir izleme ve dijital yönetim sistemi oluşturulmalıdır. Arazi kullanımı, su kalitesi, toprak verimliliği, biyolojik çeşitlilik ve yapılaşma baskısı gibi temel göstergeler düzenli olarak takip edilmeli; elde edilen veriler analiz edilerek planlama, yönetim ve karar alma süreçlerine entegre edilmelidir. Bu sayede alan üzerindeki değişimlerin uzun dönemli izlenmesi, erken müdahale kapasitesinin geliştirilmesi ve koruma-kullanma dengesinin güçlendirilmesi mümkün olacaktır.

7. İklim Değişikliğine Uyum ve Ekolojik Dayanıklılık: İklim değişikliğinin Hevsel Bahçeleri üzerindeki olası etkilerini azaltmak amacıyla kuraklık, taşkın, erozyon ve sıcaklık artışı gibi çevresel risklere yönelik uyum stratejileri geliştirilmelidir. Ekolojik dayanıklılığı artıracak doğa temelli çözümler, sürdürülebilir arazi yönetimi

uygulamaları ve erken uyarı sistemleri desteklenmeli; alanın doğal kaynaklarının ve tarımsal üretim kapasitesinin değişen iklim koşullarına karşı korunması sağlanmalıdır. Bu kapsamda iklim risklerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve uyum politikalarının güncellenmesi önem taşımaktadır.

8. Eğitim, Farkındalık ve Kültürel Miras Bilinci: Hevsel Bahçeleri'nin kültürel peyzaj değeri, ekolojik önemi ve geleneksel üretim kültürünün korunmasına yönelik toplumsal farkındalığın artırılması amacıyla eğitim, araştırma ve bilinçlendirme programları geliştirilmelidir. Özellikle genç kuşakların doğal ve kültürel mirasın korunmasına ilişkin bilgi düzeylerinin artırılması teşvik edilmeli; yerel halkın, üreticilerin ve ilgili paydaşların koruma süreçlerine aktif katılımını destekleyecek yaygın eğitim faaliyetleri yürütülmelidir. Böylece alanın sahip olduğu kültürel ve doğal değerlerin uzun vadeli korunmasına yönelik toplumsal sahiplenme güçlendirilecektir.

9. Sürdürülebilir Turizm ve Yerel Ekonomik Değer Oluşturma: Hevsel Bahçeleri'nde koruma-kullanma dengesi gözetilerek alanın taşıma kapasitesine uygun sürdürülebilir turizm politikaları geliştirilmelidir. Ekoturizm, agro-turizm ve kültürel miras odaklı ziyaretçi deneyimlerinin desteklenmesiyle hem alanın tanıtımına katkı sağlanmalı hem de yerel ekonominin güçlendirilmesi hedeflenmelidir. Ayrıca yapay zekâ, dijitalleşme ve akıllı tarım uygulamalarından yararlanılarak üretim, pazarlama ve ziyaretçi yönetimi süreçlerinde yenilikçi yaklaşımlar teşvik edilmeli; yerel halkın ekonomik refahını artıran ve kültürel peyzajın korunmasını destekleyen sürdürülebilir kalkınma modelleri yaygınlaştırılmalıdır.

Genel sonuç olarak, Hevsel Bahçeleri yalnızca Diyarbakır'ın değil, insanlık tarihinin üretim kültürünü, su yönetimi bilgisini ve insan-doğa ilişkisini yansıtan yaşayan bir kültürel peyzaj alanıdır. UNESCO Dünya Mirası statüsünün temelini oluşturan üstün evrensel değer; alanın fiziksel varlığından çok, tarihsel sürekliliğini koruyan kültürel peyzaj karakterinde, geleneksel üretim sistemlerinde ve Dicle Nehri ile kurduğu ekolojik ilişkide somutlaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen mekânsal, hidrolojik, toprak, agroekolojik ve biyolojik çeşitlilik analizleri, Hevsel Bahçeleri'nin temel karakterini büyük ölçüde koruduğunu ortaya koymakla birlikte; artan kentsel baskılar, su kaynakları üzerindeki tehditler, üretim deseniindeki değişimler ve iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle alanın geleceğine yönelik önemli risklerin bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle Hevsel Bahçeleri'nin korunması yalnızca fiziksel alan koruması olarak değerlendirilmemeli; doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi, biyolojik çeşitliliğin korunması, geleneksel üretim kültürünün yaşatılması ve yerel toplulukların aktif katılımını esas alan bütüncül bir yönetim anlayışıyla ele alınmalıdır. Alanın geleceği, bilimsel verilerle desteklenen izleme sistemlerinin kurulmasına, koruma-kullanma dengesinin etkin biçimde sağlanmasına ve sürdürülebilir agroekolojik yönetim ilkelerinin kararlılıkla uygulanmasına bağlıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2022. Hevsel Bahçeleri Tahribat Raporu, (TMMB Diyarbakır Ziraat Mühendisleri Odası, Diyarbakır Barosu, Ekoloji Derneği ve DKAD tarafından hazırlanan rapor)
- Ayman, O. (2011, Temmuz). Dicle güzeli. *National Geographic Türkiye*, 28.
- Biricik, M. (2006). *Ulusal kuş halkalama programı Dicle Üniversitesi çalışması (2003–2006) sonuç raporu (DÜAPK 02.FF.81)*. Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü.
- Biricik, M. (2011). First record of *Junonia orithya* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Turkey. *Zoology in the Middle East*, 53, 130–132. <https://doi.org/10.1080/09397140.2011.10648871>
- Biricik, M., & Karakaş, R. (2012). Birds of Hasankeyf (South-eastern Anatolia, Turkey) under the threat of a big dam project. *Natural Areas Journal*, 32(1), 96–105.
- Biricik, M., & Turğa, Ş. (2011). Description of an Euphrates softshell turtle (*Rafetus euphraticus*) nest from the Tigris River (SE Turkey). *Salamandra*, 47(2), 99–102.
- Biricik, M., & Turğa, Ş. (2013). The appearance of the tropical nymphalid butterfly Blue Pansy (*Junonia orithya*) in the Tigris Valley near Diyarbakır, South-eastern Turkey. In *Proceedings of the 2nd International Congress of the Middle East Butterflies* (p. 6). Rehovot, Israel.
- Ceylan, A., Ertem, M., Gül, K., & Ilcin, E. (2001). A special risk group for parasitic diseases: Workers using wastewater in agriculture in Diyarbakır–Hevsel fields.
- Coad, B. W. (1996). Exotic fish species in the Tigris–Euphrates Basin. *Zoology in the Middle East*, 13(1), 71–84. <https://doi.org/10.1080/09397140.1996.10637707>
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., & Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants)*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği.
- Ertekin, A. S., & Saya, Ö. (1997). New floristic records for the various grid squares from the Fabaceae. *Turkish Journal of Botany*, 21(3), 187–189.
- European Reptile & Amphibian Specialist Group. (1996). *Rafetus euphraticus*. In *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org>
- Filar, M., & Biricik, M. (2006). Dicle Ringing Station (SE Turkey): Ringing results and seasonal bird migration dynamics in 2003–2005. *The Ring*, 28(2), 135.
- Gem, E. (2004). *Dicle Üniversitesi kampüsünün kuşları* (Yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Karademir, N. (2024). Diyarbakır’da bir kültürel miras turizmi ögesi: Hevsel Bahçeleri. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal (SMART Journal)*, 7(42), 377–389.
- Miroğlu, M. S. (2020). *Diyarbakır ili Hevsel Bahçelerinin akar (Acarina) faunasının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Harran Üniversitesi.

- Miroğlu, M. S., & Çıkman, E. (2022). Hevsel Bahçelerinin (Diyarbakır) faydalı akar faunası. *Bitki Koruma Bülteni*, 62(1), 34–45.
- Önen, F., & Oğraş, S. (2019). Dicle Nehri'nin taşkın analizinin HEC-RAS programı ile yapılması. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 10(3), 1087–1098.
- Taşkavak, E., & Atatür, M. K. (1998). Distribution and habitats of the Euphrates softshell turtle, *Rafetus euphraticus* (Daudin, 1802) in southeastern Anatolia. *Chelonian Conservation and Biology*, 3, 20–3
- Ünlü, E. (2013). Çevresel etkilerin Dicle Nehri balık türleri üzerine etkileri. In Y. K. Haspolat (Ed.), *Diyarbakır yerüstü kaynakları 1* (ss. 318–332). Dicle Üniversitesi.
- Ünlü, E. (2015). Dicle Nehrindeki biyolojik yaşamı tehdit eden çevresel faktörler. *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çevre Sorunları Sempozyumu/Çalıştay*, 24–25 Mart 2015, Diyarbakır.
- Ünlü, E., Ertekin, A., Biricik, M., Tusun, S., Şeşen, R., Yakalı, N., & Coşkun, Y. (2022). Biodiversity richness created by the Tigris River in the Hevsel Gardens and its surroundings in southeastern Turkey. *Biharean Biologist*, 16(2), 119–138.



HEVSEL BAHÇELERİ KÜLTÜREL PEYZAJ ALANINA
İLİŞKİN EKOLOJİK-TARIMSAL ANALİZ VE
DEĞERLENDİRME RAPORU

KARACADAĞ KALKINMA AJANSI

Fırat Mahallesi Urfa Bulvarı No:142

Kayapınar / DİYARBAKIR

+90 412 237 12 16

<https://www.karacadag.gov.tr>

2026

Karacadağ Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz.