

Erozyon ile Mücadele Kapsamında Ağaçlandırma Projelerinin Etkinliği: Atatürk Barajı Örneği

Nermin Merve YALÇINKAYA^{1*}, Merve Melike ÇAKAR², Nuriye SAY³

^{1,3}Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01330, Adana

² Peyzaj Yüksek Mimarı, Adana.

¹ <https://orcid.org/0000-0002-0860-1498>

² <https://orcid.org/0000-0002-4600-0626>

³ <https://orcid.org/0000-0003-2556-2002>

*Sorumlu yazar: nbaykan@cu.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 04.11.2021

Kabul tarihi: 31.01.2022

Online Yayınlanma:08.03.2022

Anahtar Kelimeler:

Ağaçlandırma
Atatürk Barajı
Erozyon
Rezervuar sedimantasyonu

ÖZ

Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü Havzası kıyı bölgelerinde Tarım ve Orman Bakanlığı ve Devlet Su İşleri tarafından gerçekleştirilen, erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları kapsamında yürütülen projeler incelenmiştir. Bu projeler; Akyazı-Bebek Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrol Uygulama Projesi (2014), Belören-Çakıreşme Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2014), Atatürk Baraj Havzası Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Uygulama Projesi (2014) ve Adıyaman Belören-Çakıreşme-2 Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2015)'dir. Projeler, erozyon ile mücadele ve ağaçlandırma temel hedefi kapsamında, peyzaj onarımı, yerel kalkınma gibi çevresel ve sosyoekonomik boyutta farklı konuları da hedeflemiştir. Uygulamalar sonucunda, toplam 2053,93 ha alanın ağaçlandırılmasıyla, bölgenin sürdürülebilirliği ve kalkınması adına önemli gelişmeler sağlandığı görülmektedir.

Efficiency of Afforestation Projects in Erosion Control Studies: Sample of Atatürk Dam

Research Article

Article History:

Received: 04.11.2021

Accepted: 31.01.2022

Published online:08.03.2022

Keywords:

Afforestation
Atatürk Dam
Erosion
Reservoir Sedimentation

ABSTRACT

The projects within the framework of erosion control and afforestation studies carried out by the Ministry of Agriculture and Forestry and State Hydraulic Works in the coastal areas of the Atatürk Dam Lake Basin is examined in this study. These projects are; Akyazı-Bebek Erosion Control and Afforestation Project (2014), Belören-Çakıreşme Erosion Control and Afforestation Project (2014), Atatürk Dam Basin Green Belt Afforestation Project (2014), and Adıyaman Belören-Çakıreşme 2 Erosion Control and Afforestation Project (2015). The fundamental goals based on the projects have several objectives in environmental and socioeconomic dimensions such as combating erosion, afforestation works, landscape restoration, local development, etc. During the implementation processes, a total of 2053.93 ha area was afforested. It is seen that important developments have been achieved in the name of sustainability and development of the region.

To Cite: Yalçinkaya NM., Çakar MM., Say N. Erozyon ile Mücadele Kapsamında Ağaçlandırma Projelerinin Etkinliği: Atatürk Barajı Örneği. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2022; 5(1):282-300.

Giriş

Küresel ölçekte yüksek değere sahip doğal materyaller arasında yer alan toprak, zaman içinde farklı doğal ve kültürel faktörlerin etkisiyle aşınma ve taşınma süreçleri yaşamaktadır. Bu süreçlerin doğal eşiklerin çok üzerinde gerçekleştiği durumlar erozyon olarak tanımlanmakta (Daniels ve ark., 1987;

Altınbaş ve ark., 2006; Bahtiyar, 2006; Deniz ve Ok, 2016) ve taşınan toprağın birikim noktası topografik bir eğim kırıklığı, dere, akarsu, baraj rezervuarı vb. olabilmektedir (Hadley, 1986; Sarı, 2005). Erozyon ile taşınan toprakların içeriğinde üst tabakada yer alan zengin mineral ve organik madde karışımının yer alması nedeniyle, erozyona maruz kalan toprakların verimliliği büyük ölçüde azalmaktadır (Akay ve Session, 2005; Akay ve ark., 2008).

Doğal sistem bütünlüğünün bileşenleri arasında yer alan su, kültürel gereksinimleri barajlar aracılığıyla karşılamaktadır. İçme, kullanma, tarımsal vb. faaliyetlere yönelim sulama, enerji üretimi, sanayi sektörü kullanımları, taşkın ve sel kontrolü, balıkçılık, rekreasyon ve farklı çevresel amaçlar için kullanılan barajlar, Türkiye'nin su varlığının yönetiminde önemli bir yere sahiptir (Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, 2013). Erozyon süreçlerinde taşınan sediment ise, barajların öngörülen ekonomik ömürlerinin kısaltmasına ve sel ve taşkınların meydana gelmesine yol açmaktadır (Bagerello ve Ferro, 1999; Özsoy, 2007). Bu durum ise ülkesel önemli altyapı kaynakları arasında yer alan barajlar için önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Doğal kaynaklarının sürdürülebilirliği ve gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla, erozyon kontrolü çalışmaları oldukça önemlidir. Bitkilendirme, uygun koşullarda yapıldığı durumlarda, erozyon etki düzeylerinin en aza indirilmesi ve önlenmesinde etkili başlıca faktörler arasındadır. Söğüt (2019), erozyon kontrolü çalışmaları kapsamında yürütülecek ağaçlandırma ve bitkilendirme süreçlerinde, uygulama alanının belirli özelliklerinin yönlendirici olduğunu ifade etmiştir. Bu özellikler, fiziksel yapı kapsamında topografik koşullar (eğim, bakı ve yükseklik), klimatolojik koşullar (ışık, radyasyon, nem yağış, rüzgar), edafik koşullar (pH durumu, tekstür, su tutma kapasitesi, katyon değişim kapasitesi, tuzluluk, organik madde miktarı, geçirgenlik, besin maddeleri içeriği), hidrolojik koşullar (mevcut su yapıları, su kalitesi, yıllık yağış miktarı ve dağılımı), flora ve fauna (zenginlik çeşitlilik, yayılış alanları ve niteliği, endemizm, nadirlik/yaygınlık durumu, habitat büyüklüğü, duyarlı habitatlar), alan kullanım durumu, mülkiyet durumu, altyapı olanakları, alanın kirlilik durumu vb. olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, söz konusu uygun durumlar arasında ekolojik koşulların göz önüne alınması, yüksek düzeyde bakım ihtiyacı olmayan, doğal ve öncü türlerin seçimi oldukça önemlidir (Zengin ve ark., 2009; Söğüt ve Yalçınkaya, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığı (2021), Türkiye'nin coğrafik konumu ile iklimik, topografik ve edafik koşullarının erozyona karşı duyarlılığını arttırdığını ifade etmektedir. Bununla beraber, Türkiye topraklarının %59'luk bir bölümünün %12'nin üzerinde eğimli alanlardan oluştuğunu; Dinamik Erozyon Modeli ve İzleme Sistemi verilerine göre bu alanların %11,5'inde ise şiddetli ve çok şiddetli erozyon görüldüğünü belirtmektedir. Alan kullanımları yönünden, taşınan toprakların %38,71'i tarım alanlarında, %4,17'si orman alanlarında ve %53,66'sı mera alanlarında meydana gelmektedir.

Atatürk Barajı, 81,700 ha yüz ölçümü ile Türkiye'de en geniş rezervuar alanına sahip olmakta, hem sulama hem de enerji üretimi için kullanılmaktadır. Ülke ekonomisine önemli katkısı olan Atatürk Barajı'nın sahip olduğu yüz ölçümünün genişliği ve uzun kıyı şeridi, bölgesel koşulların etkisiyle Barajın erozyona karşı duyarlılığını da etkilemektedir. Atatürk Barajı çevresinde konumlanan tarım ve

orman arazileri topraklarının stabil tutularak erozyonla su kaynağına taşınmaması, Baraj rezervuarının sediment ile dolmaması ve ekonomik ömrünün uzatılması açısından oldukça önemlidir.

Baraj etrafında yürütülen toprak erozyonu kontrolü çalışmalarının ve nitelikli ve planlı ağaçlandırma projelerinin etkinliklerinin sistematik olarak kontrolü gerekmektedir. Bu çalışmalar ayrıca, su üretimini desteklemek amacıyla da bölgeye katkı sağlayacaktır. Bilindiği üzere, ağaçlandırılmış alanlar ve ormanların doğal sistem bütünlüğü çerçevesinde diğer bir fonksiyonu ise, temiz ve kaliteli su üretimini sağlamasıdır. Ayrıca, ağaçlandırılan arazilerin-yukarı havzaların daha fazla yağış aldığı ve daha fazla kullanılabilir su ürettiği bilinmektedir (Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, 2013).

Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nü besleyen havzada, Tarım ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü sorumluluğunda ve DSİ'nin desteğinde gerçekleştirilen, erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları kapsamında yürütülen dört proje; (i) Akyazı-Bebek Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrol Uygulama Projesi (2014), (ii) Belören-Çakıreşme Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2014), (iii) Atatürk Baraj Havzası Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Uygulama Projesi-2 (2014) ve (iv) Adıyaman Belören-Çakıreşme 2 Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2015) incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucu elde edilen bulgular, sürdürülebilir ve sosyoekonomik çerçevede, peyzaj onarımı ilkeleri de göz önüne alınarak karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Bilimsel Çerçevesi

Türkiye'de Peyzaj Onarımı Süreçlerinde Erozyon ile Mücadelenin Yeri

Türkiye'de özellikle kırsaldan kente göç hareketinin artış gösterdiği 1990-2012 yılları arasında alan kullanımlarındaki değişim durumu incelendiğinde; ormanların da içinde yer aldığı kırsal alanların 1.212.900 ha azaldığı, kültürel alanların 424,867 ha, tarımsal alanların 423,756 ha, su varlığının ise 332.909 ha arttığı görülmektedir. Orman varlığı yönünden alan kullanımları incelendiğinde; 2005 yılında 21.188.747 ha olan orman alanları 2018 yılında 22.621.935 ha olarak hesaplanmıştır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022). 2020 yılı itibarıyla yapılan tespitlere göre ağaçsız orman alanları dışındaki ormanlık alanlar 22.933.000 ha olarak alan kullanımları arasında %29,4'lük bir orana sahiptir (OGM, 2020). Türkiye'de 2021 yılında çıkan büyük yangınlar ile büyük oranda orman kayıpları yaşanmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı (2022)'na göre bu yanan toplam alan 128,683 ha olup, en fazla tahrip olan ilk üç il Antalya (60,358 ha), Muğla (43,096 ha) ve Mersin (9,661 ha)'dir. Türkiye'nin sahip olduğu coğrafi konumu ve doğal yapı bileşenleri (topoğrafya, iklim ve toprak) ülke topraklarının erozyona ve kuraklığa karşı duyarlılığının artmasına neden olmaktadır (Çevre ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi Çalışma Grubu Raporu, 2018). Doğal kaynaklar, doğal sistem bütünlüğünün devamlılığı adına sürdürülebilir yönetimi gereken en önemli çevresel yapı unsurlarının başında gelmektedir. Doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi, erozyon, kuraklık gibi farklı

sorunların önceden tespitinde ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi sürecinde temel aktörler arasındadır. Bu doğrultuda, ilgili alanların kullanım kararlarının belirlenmesi ve ekolojik tabanlı uygulamalar geliştirilmesi, kültürel dokulara yönelik kullanım kararlarının doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine dayandırılması, çevresel karar verme süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır. Bu perspektifte, çevresel tahribat görülen, farklı nedenlerle bozunuma uğramış alanlara yönelik diğer bir önemli yöntem ise peyzaj onarımıdır.

Peyzaj onarımı süreçlerinde, tahrip edilen alanların aynı ya da farklı amaçla kullanımı adına ekonomik, ekolojik ve estetik değerlerini yenileme çalışmaları yürütülür. Bu çalışmaların gerekçesi, sürdürülebilirlik ilkeleri ışığında farklı peyzaj karakter alanlarının işlevselliğini doğru teknikler yardımıyla desteklemektedir (Akpınar, 2005; Çoban ve Erol, 2015). Peyzaj onarım metodolojisi; uygulama öncesi, uygulama esnası ve uygulama sonrası olmak üzere farklı etaplarda yürütülen planlama ve uygulama çalışmalarını kapsamaktadır (Akpınar ve Çelem, 2000; Özbey, 2005; Say, 2016). Peyzaj onarımında bozulmuş veya tahrip olmuş alanların, teknik yöntemlerle birlikte biyolojik yöntemlerin de kullanılmasıyla yenilenmesi, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi temel hedeflerdir.

Peyzaj onarımı çalışma konuları arasında önemli bir yeri olan erozyon ile mücadele süreçlerinde, nitelikli ağaçlandırma çalışmaları ile başarı sağlanabilir. Bu nedenle, çalışma alanı mevcut durum verilerinin ağaçlandırmaya uygun olması durumunda, ağaçlandırma öncelikli tercih edilmesi gereken bir çözümdür (Ertekin ve Özel, 2010; Yılmaz ve Tonguç, 2010; Say, 2016).

Türkiye’de yürütülen çölleşme ve erozyonla mücadele çalışmaları Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde; *“toprağın korunması, tabii kaynakların geliştirilmesi, çölleşme ve erozyonla mücadele edilmesi, çığ, heyelan ve sel kontrolü faaliyetleriyle ilgili politika ve stratejiler belirlemek, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlanmak”* amacıyla 2011 yılında kurulan Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) tarafından yürütülmektedir (ÇEM, 2022).

Çölleşmeyle Mücadele Eylem Planı (2019-2023) kapsamında erozyonla mücadele amacıyla yürütülen çalışmalar incelendiğinde; verimli ormanların miktarı 2019 yılında 13.083.510 ha iken, 2020 yılında 13.264.429 ha olarak belirtilmektedir. Ekosistem tabanlı uyum tedbirlerinin örnek projeler yapılarak yaygınlaştırılması kapsamında, ormancılıkta uyum ile ilgili olmak üzere 2020 yılında 3 adet proje tamamlanmıştır. Proje uygulamaları sonucunda erozyon kontrol çalışması yapılan alan 2019 yılında 16,539 ha iken 2020 yılında 20,905 ha’dır. Eylem Planında “Orman yangınlarıyla mücadelede önleyici tedbirlerin artırılması, müdahale kapasitesinin güçlendirilmesi” eylemi kapsamında yer alan insan kaynaklı yangın sayısının toplam yangın sayısına oranı 2019 yılında %86, 2020 yılında ise %91’dir. “Erozyon riski açısından önceliğe sahip sahalarda uygun erozyon kontrolü çalışmalarının ve entegre ve katılımcı havza rehabilitasyon projelerinin uygulanması” eylemi kapsamında proje uygulamaları sonucunda erozyon kontrol çalışması yapılan alan 2019 yılında 16,539 ha iken, 2020 yılında 20,905 ha’dır.

Ağaçlandırma Çalışmalarında Uygun Tür Seçiminin Önemi

Söğüt (2019), ağaçlandırma çalışmaları kapsamında amaca uygun seçilen türlerin sahip olması gereken özellikleri beş başlıkta değerlendirmiştir; fiziksel özellikleri, yabancı yurtlu olup olmadığı, çevresel istekleri, ekonomik değeri, istilacı olma niteliği.

Fiziksel yönden türlerin boyu, çapı, taç yüksekliği, herdemyeşil ya da yaprak döken olma durumu, gövde boyu, dal ve sürgün yapısı, yaprak yapısı, çiçek ve meyve durumu, büyüme hızı, dayanıklılığı, ölü örtü oluşturma yeteneği, polen niteliği vb. özellikleri araştırılmalıdır.

Türlerin doğal yurtlu olması, bölgenin iklimik ve edafik koşullarına uyum sürecinin hızlanmasını sağlar. Biyoçeşitlilik açısından, flora ve fauna üyeleri için olumlu çevresel koşulları oluşturabilme yeteneğine sahiptir. Çevresel faktörlerin doğal alanlara eğilimli bir yapı kazanmasını sağlar. Ayrıca, bitki materyali yönünden alanda bulunan diğer türler ile fiziksel olarak güçlü bir bitkisel doku oluştururlar. Doğal yurtlu türler, kuraklığa dayanıklılık ve çalışma alanında yaygın hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık durumunun da artmasını sağlar.

Çevresel istekleri yönünden alandaki en yüksek-en düşük sıcaklık değerlerine, kuraklığa ve rüzgâra dayanıklılık gösterirler. Ekonomik değerleri yönünden, odun-kereste üretimi, çiçek-polen üretimi, meyve-tohum üretimi vb. doğrudan ya da dolaylı elde edilen katma değerleri bulunmaktadır. İstilacı olma durumları ise, bitkilerin uyum ve kendini yenileme yeteneği ile ilişkilendirilir. Hızlı büyüme, kısa yaşam döngüsü, çimlenme sonrası üstün rekabet gücü, derin kök sistemi, yüksek tohum üretimi, çevresel koşullara tolerans özellikleri olarak sıralanabilir (Söğüt ve Yalçınkaya, 2021).

Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan temel araştırma konusu ve sorusu aşağıda verilmiştir:

Araştırma konusu: Tarım ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından Atatürk Barajı kıyı bölgelerinde gerçekleştirilen dört erozyon kontrol projesinin, peyzaj onarımı çerçevesinde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

Araştırma sorusu: Çalışma alanında erozyon ile mücadele çalışmaları kapsamında ağaçlandırma projelerinin etkinliği nedir?

Materyal ve Yöntem

Materyal

Atatürk Barajı, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri arasında, Fırat ve Dicle Havzasında, Fırat Nehri üzerinde kuruludur (Şekil 1; Şekil 2). 1992 yılında işletmeye açılan Baraj, enerji üretimi, sulama ve içme suyu amaçlı kullanılmaktadır. Barajın normal/minimum su kotu 526 m, maksimum su kotu ise 542 m'dir. 8 türbine sahip Barajın yüksekliği 169 m'dir. Kaya dolgu tipine sahip Atatürk Barajı, dolgu hacmi bakımından dünyada 6. sıradadır (Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, 2013;

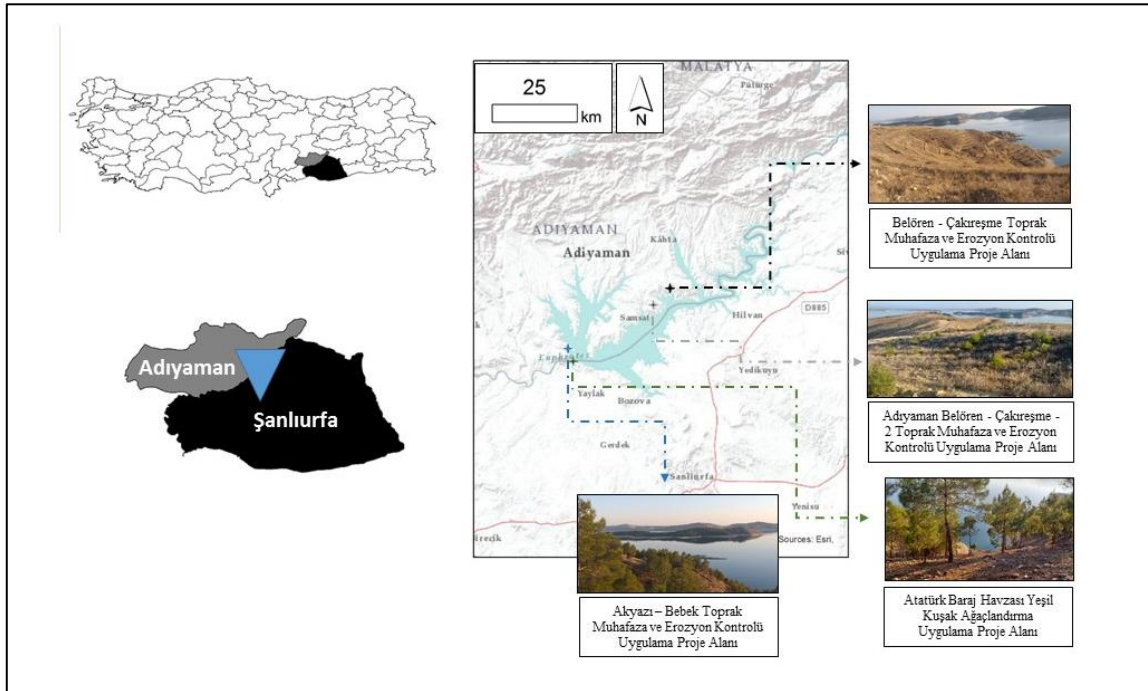
Devlet Su İşleri, 2022). 2400 MW güce sahip Baraj, yıllık 8,900 GWh elektrik enerjisi üretim kapasitesi ile Türkiye bulunan diğer hidroelektrik santrallerinde üretilen enerjinin %20'sini karşılayabilecek kurulum gücüne sahiptir (Atatürk Barajı, 2022).



Şekil 1. Atatürk Barajı'ndan görünüm (Atatürk Barajı, 2017)

Çalışmanın materyalini Atatürk Barajı Havzası'nda bulunan dört farklı proje oluşturmaktadır. Bu projeler ve tamamlanma tarihleri aşağıda verilmiştir:

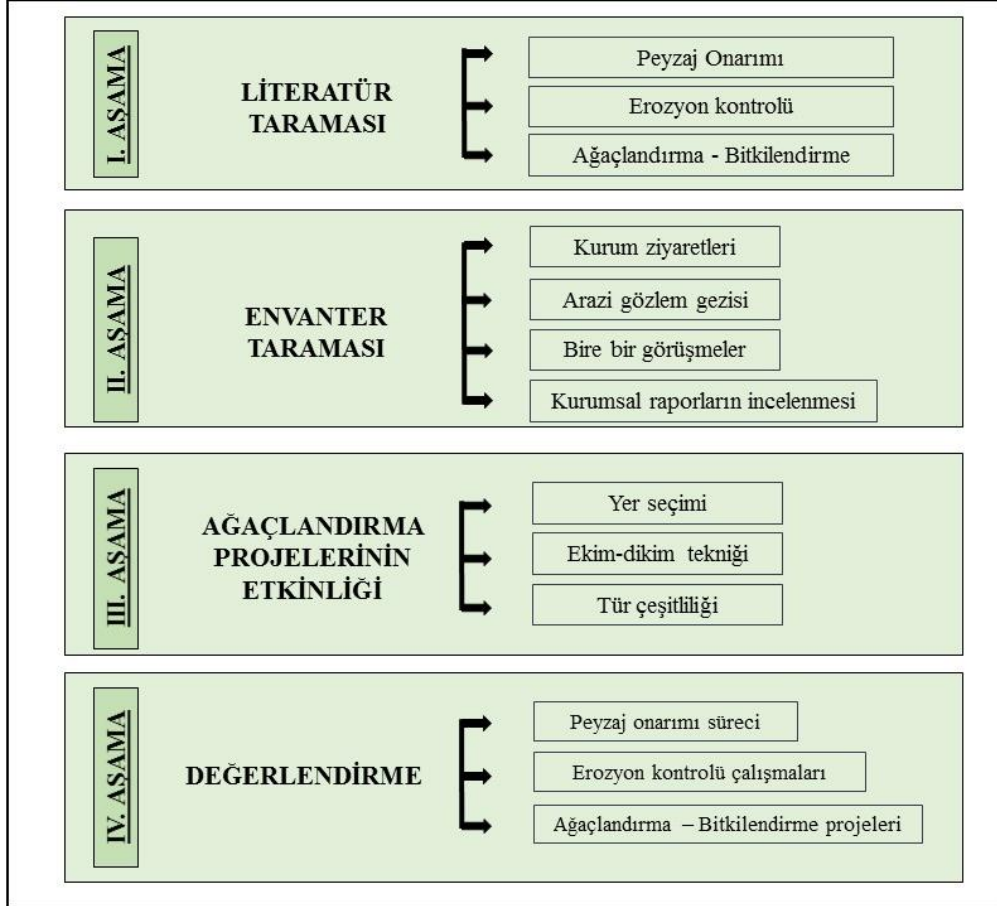
- i. Akyazı-Bebek Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2014),
- ii. Belören - Çakıreşme Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2014),
- iii. Atatürk Baraj Havzası Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Uygulama Projesi (2014),
- iv. Adıyaman Belören – Çakıreşme-2 Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (2015).



Şekil 2. Araştırma kapsamında incelenen projelerin konumları

Yöntem

Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü Havzası kıyı bölgelerinde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen, erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları kapsamında yürütülen dört projenin ağaçlandırma etabı sonrası etkileri, projelerin bölgeye uygunluğu, seçilen ağaç türleri ve ekim-dikim metotları değerlendirilmiştir. Çalışmada izlenen yöntem Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Çalışmanın akış şeması

Çalışma sürecinde izlenen akış kapsamında, dört temel aşama yer almaktadır. İlk aşamada, erozyon kontrolü ve ağaçlandırma terimleri kuramsal çerçevede incelenmiştir. Yapılan literatür taramasında ayrıca, verilen çerçevede erozyon kontrolü çalışmalarının küresel boyutta gelişim süreci ve bu kapsamda ağaçlandırmanın yeri araştırılmıştır. Veri toplama sürecinin yürütüldüğü ikinci aşamada, envanter taraması yapılmıştır. Bu kapsamda, kurum ziyaretleri, arazi gözlem gezisi, bire bir görüşmeler yapılmış ve kurumların hazırladığı raporlar incelenmiştir. Projelere ait bilgiler; Tarım ve Orman Bakanlığı dokümantasyonlarından ve projeleri yürüten Şanlıurfa Orman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman Orman İşletme Müdürlüğü, Adıyaman Orman İşletme Şefliği tarafından hazırlanan raporlardan elde edilmiştir. Ardından, projeler mekânsal özellikler, amaç ve hedefler ve kullanılan yöntemler açısından incelenmiş ve ağaçlandırma projelerine yönelik bilgilendirme sunulmuştur.

Çalışmanın üçüncü aşamasında; ağaçlandırma projelerinin etkinliğine yönelik değerlendirme yapılmıştır. Bu kapsamda; projeler, hem mekânsal özellikler açısından, hem de projelerde kullanılan materyal ve yöntemler açısından olmak üzere farklı başlıklar yönünden incelenmiş ve çizelge olarak sunulmuştur. Çalışmanın son aşamasında, yürütülen ağaçlandırma projeleri, peyzaj onarımı kapsamında değerlendirilmiş ve mevcut durumun daha da iyileştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Bunun yanı sıra, bu aşamada çalışmanın metodolojisi kapsamında belirlenen araştırma sorusuna yönelik elde edilen çıkarım ve yorumlar sunulmuştur.

Bulgular

Araştırma Alanı Fiziki Yapı Özellikleri

Atatürk Barajı Havzası, iklimik faktörler yönünden incelendiğinde, kış aylarında serin ve kısmen yağışlı, ilkbahar aylarında ılıman, yaz aylarında ise kurak ve sıcak yapıdadır. Yıllık sıcaklık 17-19 °C arasında değişmektedir. Yağış miktarı, rakımla birlikte artış göstermekte olup Havzada ortalama 700 mm'dir. Ağırlıklı olarak kasım ve mayıs aylarında görülen yağışlar; aralık ayında kar halini almakta, kış süresince birikmektedir. Biriken kar kütlelerinin Nisan ve Mayıs aylarında erimesi sonucu bölgede taşkınlar görülebilmektedir (Atatürk Barajı, 2022).

Araştırma alanında ağırlıklı olarak eğimli araziler görülmektedir. Eğimin düşük düzeyde olduğu kesimler, bölge halkı tarafından tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Eğimin yüksek düzeyde olduğu kıyı kesimleri bitki örtüsü bakımından yetersizdir. Bu nedenle, bu alanlar erozyona karşı dayanıksızdır ve şiddetli yağışlar sonrasında bu alanlardan önemli miktarda toprak baraj rezervuar alanına taşınmaktadır (Devlet Su İşleri, 2022).

Flora Varlığı

Çalışma alanı bulunduğu konumun etkisiyle, ağırlıklı olarak Güneydoğu Anadolu olmakla birlikte, belirli kesimlerde Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin iklim özellikleri de görülür. Flora varlığı incelendiğinde ise, üç coğrafik bölgenin etkisindeki türlerin alanda dağılım gösterdiği görülmektedir.

Rakımı yüksek olan kesimlerin ağırlıklı olarak meşe ağaçları ile kaplı olmasına karşılık, çalışma alanı kapsamında su ve toprak erozyonu nedeni ile ciddi boyutta bitki örtüsü tahribatı yaşanan kesimler de görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Araştırma alanına ait görünüm

Orman içi bitki örtüsü, yaz mevsiminin uzun ve kurak geçmesi nedeniyle oldukça yetersiz boyuttadır. Tarımsal faaliyetlerin yapılmadığı araziler mera niteliği taşıdığı ya da doğal yurtlu ağaçlar ve maki örtüsü ile kaplı olduğu ifade edilebilir. Sazlık ve bataklık alanlarda suyu seven bitki türlerine rastlanmaktadır (Adıyaman İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2021).

Araştırma alanında iklimsel koşulların etkisiyle, ağırlıklı olarak kuraklığa dayanıklı odunsu bitkiler görülmektedir; antepfıstığı (*Pistacia vera*), badem (*Prunus dulcis*), meşe (*Quercus* sp.) ve yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*). Tarımsal faaliyetlerin yapıldığı arazilerde toprağın her yıl sürülmesi nedeniyle otsu bitki örtüsü yetişmemektedir. Ancak tarımsal faaliyetlerin yapılmadığı kesimlerde ilkbahar mevsiminde gelişen ve yaz mevsimine doğru kuruyan bozkır tipi otsu bitki türleri görülür (Çakar, 2019). Çalışma alanında bulunan takson örnekleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma alanında bulunan taksonlar (TÜBİVES, 2021).

| Odunsu Taksonlar | Otsu Sucul Taksonlar |
|---|--|
| <i>Amygdalus arabica</i> Arap bademi | <i>Blysmus compressus</i> Yassı hasır otu |
| <i>Amygdalus lycioides</i> Badem | <i>Bolboschoenus maritimus</i> var. <i>maritimus</i> Sandalye sazi |
| <i>Cotoneaster nummularia</i> Dağ muşmulası | <i>Carex melanorrhyncha</i> Has ayak otu (endemik tür) |
| <i>Crataegus monogyna</i> Alıç | <i>Cyperus glaber</i> Kösnü otu |
| <i>Fontanesia</i> <i>philliraeoides</i> subsp. <i>philliraeoides</i> Sarı çibik | <i>Cyperus longus</i> Kara topalak |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i> Sivri meyveli dişbudak | <i>Fimbristylis bisumbellata</i> İkiz telberdi |
| <i>Jasminum fruticans</i> | <i>Juncus inflexus</i> |

| | |
|--|---|
| Sarı çiçekli yasemin | Sazak |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i> L. Dikenli ardıç | <i>Juncus articulatus</i> Çamış otu |
| <i>Lonicera nummulariifolia</i> Tavşançili | <i>Schoenoplectus lacustris</i> subsp. <i>Tabernaemontani</i> Ayna semerotu |
| <i>Nerium oleander</i> Zakkum | <i>Scirpoides holoschoenus</i> Vurla |
| <i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i> Zeytin | <i>Typha domingensis</i> Şeytan mumu |
| <i>Pistacia khinjuk</i> Menengiç - Sakız ağacı | <i>Typha laxmannii</i> Hasır otu |
| <i>Quercus libani</i> Lübnan meşesi | <i>Typha minima</i> var. <i>gracilis</i> Bodur hasır otu |
| <i>Rosa pulverulenta</i> Bodur gül | |
| <i>Rubus sanctus</i> Böğürtlen | |
| <i>Salix triandra</i> subsp. <i>bornmuelleri</i> Köy söğüdü | |
| <i>Styrax officinalis</i> Tesbih ağacı | |
| <i>Tamarix smyrnensis</i> İlgın | |

Araştırma Alanında Yürütülen Erozyon Kontrolü ve Ağaçlandırma Projeleri

Akyazı-Bebek Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrol Uygulama Projesi (Proje 1)

Proje alanı, Adıyaman il merkezine 22 km mesafede bulunan Akyazı Mahallesi ve 30 km mesafede bulunan Bebek Mahallesi sınırları arasında yer almaktadır. Proje alanı toplamda 274,16 ha olmak üzere; 68,63 ha tarım arazisi ve yerleşim alanı, 34,11 ha mevcut ağaçlı alanlar, 1,81 ha ise ulaşım ağına aittir. Proje alanının mevcut ağaçlılık durumu incelendiğinde, belirli kesimlerin ağaçsız durumda, diğer kesimlerin ise toplu/dağınık yapıda yetişmiş ağaç-ağaççıklara sahip olduğu görülmektedir.

Proje alanı sorumluluğu Şanlıurfa Orman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman Orman İşletme Müdürlüğü ve Adıyaman Orman İşletme Şefliğindedir. Bu alanın 169,61 ha bölümünde toprak muhafaza ve erozyon kontrolü çalışmaları yapılması planlanmıştır. Bölge halkının temel istihdam kaynağının tarımsal faaliyetler ve hayvancılık olması nedeniyle, bu alanlarda erozyonla mücadele kapsamında yer alan çalışmalar istihdam kaynaklarının desteklenmesi adına oldukça önemlidir.

Belören-Çakıreşme Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (Proje 2)

Proje alanı, Adıyaman ili Kahta ilçesine bağlı; il merkezine 53 km, Kahta'ya 20 km mesafede bulunan Belenli Mahallesi, il merkezine 41 km, Kahta'ya 8 km mesafede bulunan Güzelçay Mahallesi, il merkezine 48 km, Kahta'ya 15 km mesafede bulunan Hacıyusuf Mahallesi, il merkezine 41 km, Kahta'ya 8 km mesafede bulunan Narsırtı, il merkezine 55 km, Kahta'ya 22 km mesafede bulunan

Çakıreşme Mahallesi, il merkezine 43 km, Kahta'ya 10 km mesafede bulunan Köşeler Mahallesi ve il merkezine 28 km, Kahta'ya 2 km mesafede bulunan Bağlar Mahallesi sınırları arasında yer almaktadır. Proje genel alanı toplamda 1156,86 ha olmak üzere; 117,46 ha bölümünü Baraj Gölü, 10,26 ha ulaşım ağı yer almakta olup, 1029,14 ha bölümünde ise erozyon kontrolü çalışmaları planlanmıştır. Bölge halkının istihdam kaynağı tarımsal faaliyetler ve hayvancılıktır. Bölgede erozyonun yol açtığı sorunlar ise dış göçe neden olmaktadır. Bu nedenle, erozyonla mücadele kapsamında yer alan çalışmalar istihdam kaynaklarının desteklenmesi adına oldukça önemlidir.

Atatürk Barajı Havzası Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Uygulama Projesi (Proje 3)

Türkiye'de erozyon ile mücadele kapsamında 2003 yılından bu yana baraj ve göletlerin su toplama havzalarında ağaçlandırma çalışmaları yürütülmektedir. Bu çerçevede yer alan Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Eylem Planı (2013-2017), baraj ve göletlerin göl aynası çevresinin kontrollü ve planlı ağaçlandırılması amacıyla hazırlanan önemli bir dokümantasyondur. Eylem Planı'nda yer alan yeşil kuşak ağaçlandırmalarının amaçları arasında, baraj göllerine taşınan sedimentin azaltılması, Türkiye'nin önemli altyapı yatırımları arasında yer alan barajların ekonomik ömrünün artırılması, baraj havzalarının sürdürülebilirliği ve su kalitesinin artırılması olarak belirtilmiştir.

Eylem Planı kapsamında, Dicle-Fırat Havzası'nda yürütülecek uygulamalar arasında yer alan Atatürk Barajı Yeşil Kuşak Uygulama Projesi kapsamında, Baraj göl aynası çevresinde yeşil kuşak oluşturulması ve havza koruma alanının ağaçlandırılması çalışmaları yer almaktadır.

Proje alanı, DSİ 20. Bölge Müdürlüğü 203. Şube Müdürlüğü tarafından 540-542 kotları arası 142,65 ha bölümünde aplikasyon çalışmaları yapılarak ağaçlandırılmak üzere kamulaştırılmıştır. Proje alanı sorumluluğu ormancılık yönünden Şanlıurfa Orman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman Orman İşletme Müdürlüğü ve Adıyaman Merkez Orman İşletme Şefliği'ndedir.

Adıyaman Belören-Çakıreşme-2 Toprak Muhafaza ve Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi (Proje 4)

Proje alanı, Adıyaman ili Kahta ilçesine bağlı; il merkezine 53 km, Kahta'ya 20 km mesafede bulunan Belören Mahallesi, il merkezine 55 km, Kahta'ya 22 km mesafede bulunan Çakıreşme Mahallesi sınırları arasında yer almaktadır. Proje alanı toplamda 480,06 ha olup, kapsamında iskân, tarım arazisi, elektrik hattı vb. mülki araziler bulunmamaktadır. 1,69 ha (4,225 km) ulaşım ağına aittir, Alanın 44,46 ha'lık bölümünde su kotu altında olması kaynaklı teknik nedenlerden, 14,78 ha'lık bölümünde ise sosyokültürel nedenlerden uygulama yürütülmeyeceği belirtilmiştir. Geri kalan 419,13 ha'lık bölüm ise, uygulama yürütülecek net alanını oluşturmaktadır.

Proje alanının sorumluluğu, ormancılık yönünden Şanlıurfa Orman Bölge Müdürlüğü, Adıyaman Orman İşletme Müdürlüğü ve Kahta Orman İşletme Şefliğindedir. Proje alanı kapsamında verimli orman bulunmamakla beraber Proje 1 ve Proje 4, bölge halkı için istihdam kaynağı oluşturacak tür seçimleri ile yerel kalkınma üzerinde olumlu etkiler beklenmektedir.

Araştırma Alanında Yürütülen Projelerin Değerlendirilmesi

Çalışmada incelenen projeler kapsamında farklı teknik ve yöntemlerden yararlanıldığı görülmüştür. Arazi hazırlığı ve toprak işleme (ekskavatör yardımıyla, gradoni şeklinde ya da ocak şeklinde), ekskavatör monteli kırıcı yardımıyla dikim çukuru hazırlanması (şuror), ikili ripperle toprak işleme, işçi gücü ile ocaklar halinde toprak işleme, terasların araziye aplikasyonu, dikim zamanı belirleme, dikim tekniği belirleme, tüplü fidan dikimi, çıplak köklü fidan dikimi, tohum ekimi, türlere verilecek aralık x mesafelerin belirlenmesi, oyuntuların tahkimi ve ana-tali derelerin ıslahı, dikenli tel çit çekme, köy tüzel kişiliği ile koruma, bekçi ile koruma olarak ifade edilebilir. Projelerin kapsam ve hedeflerine yönelik yapılan karşılaştırmalı değerlendirme Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Uygulanan projelere yönelik kapsam değerlendirmesi

| | Öncelikli Hedefler | Erozyon Verileri | Bitkilendirme Süreci |
|----------------|---|---|---|
| PROJE 1 | <p>Yüzey erozyonunu en az düzeye indirmek ve toprağın su tutma kapasitesini artırmak.</p> <p>Bölge kaynaklarının geliştirilmesi ile bölge halkına istihdam imkânı</p> | <p>Görülen yüzey erozyonu dağılımı; 47,46 ha hafif, 87,05 ha orta, 31,01 ha şiddetli ve 4,09 ha çok şiddetli olarak verilmiştir.</p> <p>Yüzey erozyonunun yanı sıra, belirli yamaçlıklarda da erozyon görülmüştür.</p> <p>Akyazı Mahallesi’nde (1066 parselde) 0,84 ha alanda sel dereciği bulunmaktadır.</p> | <p>Mevcut durum kapsamında, proje alanında ağaçsız ya da toplu ya da dağınık yapıda ağaç-ağaçcıklar görülen alanlar yer almaktadır.</p> <p>4,99 ha alanda 4,499 adet badem (<i>Amygdalus communis</i>) tohumu,</p> <p>35,79 ha alanda 32,593 adet badem (<i>Amygdalus communis</i>) fidanı,</p> <p>47,09 ha alanda 47,686 adet antepfıstığı (<i>Pistacia vera</i>) fidanı,</p> <p>40,06 ha alanda 62,181 adet halep çamı (<i>Pinus halepensis</i>) fidanı,</p> <p>40,03 ha alanda 62,125 adet elderika çamı (<i>Pinus elderica</i>) fidanı dikilmiştir.</p> |

| | | | | |
|----------------|---|---|---|--|
| PROJE 2 | <p>sağlamak.</p> <p>Bölge halkının çevresel farkındalığını artırmak.</p> | | <p>Görülen yüzey erozyonu dağılımı; 158,73 ha hafif, 432,14 ha orta şiddetli ve 430,66 ha şiddetli olarak verilmiştir.</p> <p>Yüzey erozyonunun yanı sıra, 7,61 ha oyuntu erozyonu oluşmuştur.</p> | <p>Mevcut durum kapsamında, proje alanında az sayıda alıç (<i>Crataegus monogyna</i>) ve çitlembik (<i>Celtis australis</i>) türleri yer almaktadır. Çalı formulu bu türlerin ağaçlandırma etaplarında büyük oranda korunduğu görülmektedir.</p> <p>Alana 356,230 adet tüplü halep çamı (<i>Pinus halepensis</i>) fidanı,</p> <p>5,760 adet çıplak köklü alıç (<i>Crataegus monogyna</i>) fidanı,</p> <p>25,160 adet çıplak köklü aşılı badem (<i>Amygdalus communis</i>) fidanı,</p> <p>324,480 adet çıplak köklü antepfıstığı (<i>Pistacia vera</i>) fidanı,</p> <p>810 adet çıplak köklü çitlembik (<i>Celtis australis</i>) fidanı dikilmiştir.</p> <p>57,400 adet meşe (<i>Quercus L.</i>) tohumu ekilmiştir.</p> |
| PROJE 3 | <p>Su-bitki-toprak dengesini tesis etmek.</p> <p>Hidrolojik tabanlı ağaçlandırmayı tesis etmek.</p> | <p>Su-bitki-toprak dengesini tesis etmek.</p> <p>Hidrolojik tabanlı ağaçlandırmayı tesis etmek.</p> | <p>Görülen yüzey erozyonu az ve orta şiddetlidir.</p> <p>Belirli alanlarda odunsu bitki örtüsü, otsu tür yoğunluğuna kıyasla daha az miktardadır. Bu durum, erozyonun önlenmesinde yetersizlik oluşturmaktadır.</p> | <p>Mevcut durum kapsamında, proje alanında bulunan doğal yurtlu alıç (<i>Crataegus monogyna</i>) ve badem (<i>Amygdalus communis</i>) türlerine ait doku korumaya alınmıştır.</p> <p>Alana 16,944 adet tüplü halep çamı (<i>Pinus halepensis</i>) fidanı,</p> <p>16,952 adet tüplü kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) fidanı,</p> <p>37,459 adet antepfıstığı (<i>Pistacia vera</i>) fidanı,</p> <p>15,990 adet çıplak köklü badem (<i>Amygdalus communis</i>) fidanı dikilmiştir.</p> |

| | | | |
|----------------|--|---|---|
| PROJE 4 | Su-bitki-toprak dengesini tesis etmek. | Görülen yüzey erozyonu dağılımı; 84,34 ha yok veya hafif şiddette; 192,38 ha orta şiddetli; 108,55 ha şiddetli ve 28,98 ha alanda da çok şiddetli olarak verilmiştir. | Proje alanında toplamda 416,67 ha alana dikim yapılmıştır. |
| | Ekosistem servisleri kapsamında, bölgede hammadde (odun, kereste vb.) üretimini desteklemek. | Yüzey erozyonunun yanı sıra, alanda oyuntu erozyonu da görülmektedir. 4,88 ha alanda sel dereciği bulunmaktadır. | 107,433 adet tüplü antepfıstığı (<i>Pistacia vera</i>) fidanı, 24,625 adet tüplü fıstık çamı (<i>Pinus pinea</i>) fidanı, 43,333 adet tüplü servi (<i>Cupressus sempervirens</i>) fidanı, 172,008 adet tüplü kızılçam (<i>pinus brutia</i>) fidanı, 75,992 adet çıplak köklü badem (<i>Amygdalus communis</i>), 38230 adet çıplak köklü badem (<i>Amygdalus communis</i>) fidanı dikilmiştir. 75,150 adet meşe (<i>Quercus L.</i>) tohumu ekilmiştir. |

Araştırma kapsamında incelenen, erozyon kontrolü amacıyla yürütülen ağaçlandırma/bitkilendirme çalışmalarında kullanılan ağaç türlerinin bölgenin iklimik koşullarına (yarı kurak iklim) dayanıklı olan doğal türler arasından seçildiği görülmektedir. Plantasyon süreçlerinde, arazinin topoğrafyası, toprak özellikleri ve makine kullanımı koşulları göz önünde bulundurularak tohum, çıplak köklü fidan ya da tüplü fidanlar kullanılmış; ağaçlandırma uygulamaları, bölgenin iklim koşullarına uygun olarak eş yükselti eğrilerine paralel düzende yapılmıştır.

Seçilen türler arasında, ekolojik koşullara uygun yapıdaki yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), antep fıstığı (*Pistacia vera*), badem (*Prunus dulcis*), kızılçam (*Pinus brutia*), elderika çamı (*Pinus elderica*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), halep çamı (*Pinus halepensis*) ve kara meşe (*Quercus libani*) vb. türlerin ağırlıklı olarak yer aldığı görülmektedir. Bu kapsamda toplam 403,605 adet halep çamı (*Pinus halepensis*), 62,125 adet elderika çamı (*Pinus elderica*), 545,190 adet kızılçam (*Pinus brutia*), 117,142 adet çıplak köklü badem (*Prunus dulcis*), 32,593 adet tüplü badem (*Prunus dulcis*), 42.729 adet tohum badem, 25,845 adet fıstık çamı (*Pinus pinea*), 517,058 adet antepfıstığı (*Pistacia vera*), 5,760 adet alıç (*Crataegus monogyna*), 810 adet çitlembik (*Celtis australis*) dikilmiştir. 132,550 adet meşe (*Quercus L.*) tohum ekimi yapılmıştır (Çakar, 2019). Seçilen türlerin, doğal yurtlu olması ve dolayısıyla yerel yetişme koşullarına yakınlığı, alınan verimin artmasında ve projelerin başarısında önemli bir faktör olarak ifade edilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında değerlendirilen projelerin temel amacının ortak paydada Atatürk Barajı Havzası topraklarının erozyon ile taşınmasını azaltarak, taşınan toprakların Baraj rezervuarına ulaşmasını

engellemek ve barajın ekonomik ömrünü uzatmak olduğu ifade edilebilir. Bu amaç, erozyon kontrol süreçlerini takiben ağaçlandırma çalışmaları ile desteklenmiş ve dört uygulama projesi sürecinde toplam 2053,93 ha alanda ağaçlandırma yapılmıştır. Böylelikle, sürdürülebilirlik çerçevesinde alanların koruma-kullanma dengesinin de gözetildiği görülmektedir. Ağaçlandırma çalışmaları kapsamında, ağaçlandırılan alanlar 5 yıl boyunca tamamlama sürecine tabi tutulmuş ve kuruyan/zarar gören bitkiler yenilenmiştir. Yapılan tüm uygulamalar sonucunda, Baraj kıyısında tarımsal faaliyet yürütülen, düzensiz yağışlar nedeniyle bitkisel materyalin zarar gördüğü ve devamlı olarak aşınan yamaç arazileri kontrol altına alınmış ve Baraj rezervuarına taşınan sediment miktarı oldukça azaltılmıştır.

Çalışmanın tasarlanması aşamasında, belirlenen araştırma sorusu; “Çalışma alanında erozyon ile mücadele çalışmaları kapsamında ağaçlandırma projelerinin etkinliği nedir?”. Kuram ve uygulama boyutunda, ağaçlandırma süreçleri, erozyon ile mücadelede oldukça önemli bir araçtır. Bu nedenle, peyzaj onarımı süreçlerinin doğru planlama teknikleri ile desteklenmesi ve optimal kararlar almak adına oldukça önemlidir. Erozyon ile mücadeleye yönelik çözüm odaklı uygulamalar arasında yer alan bitkilendirme çalışmaları, farklı alan kullanımlarının doğal ve sosyoekonomik yönden desteklenmesini sağlayan önemli bir araç olarak ifade edilebilir.

Çalışma alanı ölçeğinde, bölgenin yarı kurak iklim özelliklerine sahip olması ve küresel ısınmanın etkisiyle, yağışların düzensiz, kimi zaman ise çok şiddetli olması süreç üzerinde yönlendirici etkiye sahiptir. Ağaçlandırma çalışmaları kapsamındaki ekim-dikim süreçlerinde farklı nedenlerle uygulama alanlarında bazı kesimler ağaçsız kalması ise, çok şiddetli gözlenen yağışlarda o bölgelerdeki toprağın taşınmasına neden olmuştur. Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler doğrultusunda ifade edilebilir ki; ağaçlandırma-bitkilendirme etaplarında yer örtücü bitkilerin kullanılmaması, projelerden elde edilen kazanımların azalmasına neden olmuştur. Bu nedenle, söz konusu alanlardaki ağaçlandırma uygulamalarının etkinliğinin artırılması amacıyla yer örtücü bitkiler ile bölgenin doğal yurtlu diğer sürünücü bitkilerine yer verilmesi, toprak muhafazası verimini artırmak adına büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada ayrıca, ağaçlandırma süreçlerinde tekdüze plantasyon uygulamalarının gerçekleştirildiği görülmüştür. Teknik yönden değerlendirildiğinde, tüm parselin plantasyon sürecinin tek tür ile yürütülmesi (sadece kızılçam/*Pinus brutia* tesisi gibi), olası yangınların kontrolünü güçleştirmektedir. Sadece kızılçam (*Pinus brutia*) değil, tüm çam türlerinin (*Pinus* sp.) yangına karşı duyarlılığının yüksek düzeyde olması, olası yangınların yayılma hızını artıran bir faktördür. Bu duruma yönelik bir çözüm önerisi olarak, çam (*Pinus* sp.) ormanlarının meşe (*Quercus* sp.) ile karışık tesis edilmesi gösterilebilir. Bu gibi uygulamalar, olası yangınların yayılma hızını azaltmada ve yangınla mücadeleyi kolaylaştırmada önemli bir etki oluşturacaktır.

Projelere ilişkin dikkat çekilmesi gereken bir diğer konu ise, ağaçlandırma uygulamalarında tercih edilen türlerin meyvelilik durumuna dikkat edilmesi gerekliliği yer almaktadır. Türlerin meyveli ya da meyvesiz olma durumu göz önüne alınmadan tekdüze tesis edildiği uygulamalar, aynı tür bireylerinin

fizyolojik yönden beslenme ve duraklama dönemlerinin eş zamanlı olması nedeniyle uygulama alanlarında su ve besin maddesinin aynı dönemde kullanılmasına yol açmaktadır.

Çalışma kapsamında varılan çıkarımlar arasında ayrıca, peyzaj onarımı amacıyla projelerde kullanılan yapay materyallerin yetersizliği gözlenmiştir. Bu durumun yapılan ağaçlandırma çalışmalarında, kullanılan tohum ve fide kayıplarının da fazla olmasına neden olduğu saptanmıştır.

Doğal ve kültürel değerlerin sürdürülebilirliği, nitelikli yürütülen teknik çalışmalar ile sağlanır ve desteklenir. Erozyonun olumsuz etkilerini kontrol altına alarak önlemek, doğal sistem bütünlüğünü desteklemenin yanı sıra sosyoekonomik ölçekte ülke vatandaşlarının yaşam standartlarını yükseltmek adına da olanaklar sağlayacaktır. Bu nedenle, yasal sınırlayıcılar ve bilimsel bulgular çerçevesinde peyzaj onarımı tekniklerinden yararlanarak tahrip olan alanların yenilenmesi sürdürülebilir kalkınmayı destekleme hedefi taşımaktadır. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında belirlenen öneriler aşağıda sunulmuştur;

(i) Erozyonla mücadele çalışmalarının kısa, orta ve uzun vadeli hedefleri ve beklentileri nitel ve nicel araştırma süreçlerine dayandırılmalıdır. Kalkınmanın sürdürülebilir tabanlı yönetimi, söz konusu çevresel dinamikler ve bu kapsamdaki doğal kaynak rezervleri gözetilerek sağlanmalı, ilerleyen süreçlerdeki potansiyel olumsuz sonuçların önüne geçilmelidir. Böylelikle erozyona uğrayan alanların geri kazanılarak etkin ve dengeli kullanımı desteklenebilir.

(ii) Erozyon nedeniyle tahrip olan ya da yüksek potansiyele sahip alanlara yönelik yürütülen planlama süreçlerinde analitik araçlardan yararlanmak ve koruma-kullanma dengesinin gözetildiği somut öneriler geliştirmek, birbiri ile çelişen kullanım taleplerinde optimal bir denge sağlayacaktır.

(iii) Erozyonla mücadele çalışmaları kapsamında yürütülen bitkilendirme çalışmalarının, ağaçlandırma uygulamalarının yanı sıra kış aylarında gelişen yer örtücü otsu türleri de kapsamı, suyun toprağa alımını ve yüzey koruma düzeyini yükseltmede etkili bir çözüm sunacaktır.

(iv) Karışık türlerden tesis edilen ormanlar hastalık ve zararlılara karşı, tekdüze tesis edilenlere kıyasla daha dayanıklıdır. Bu nedenle bitkilendirme/ağaçlandırma çalışmaları kapsamındaki tür seçimi aşamasında bu durum göz önüne alınmalıdır.

(v) Erozyonla mücadele çalışmalarının etkinliği peyzaj onarımı süreçlerinin başarısı için oldukça önemlidir. Projeler kapsamında yürütülen ağaçlandırma etaplarında kullanılan bitkilerin gelişme süreci tamamlanana dek, yapay materyallerden yararlanılır. Bu nedenle, proje alanlarında işlevselliği destekleyici nitelikte yapay materyal kullanımı, gerek projelerin başarısı, gerekse tohum ve fide kayıplarını önlemede etkinlik sağlayıcı bir çözümdür.

Sonuç olarak ifade edilebilir ki; erozyon kontrolü çalışmalarına yönelik karar verme ve uygulama faaliyetleri kapsamında; ekolojik, sosyal ve ekonomik tabanlı gereksinim-beklentilerin göz önüne alındığı bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi oldukça önemlidir. Böylelikle, hem çevre bileşenlerinin hem de kamu yararının gözetildiği proje örnekleri sayı ve nitelik yönünden artış gösterebilir.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen ağaçlandırma projeleri ve danışmanlığını Prof. Dr. Nuriye Say'ın yaptığı ve Merve Melike ÇAKAR tarafından yürütülen "Atatürk Barajı Gölü Çevresinde Yürütülen Erozyon Kontrolü ve Ağaçlandırma Projelerinin Değerlendirilmesi" başlıklı Yüksek Lisans tezinde yer alan verilerden yararlanılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Adıyaman İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. Coğrafya, <https://adiyaman.ktb.gov.tr/TR-61344/cografya.html>, 2021, (Erişim tarihi: 20.09.2021).
- Akay AE., Erdaş O., Reis M., Yüksel A. Estimating sediment yield from a forest road network by using a Sediment Prediction Model and GIS techniques. *Building and Environment* 2008; 43 (5): 687-695.
- Akay AE., Sessions J. Applying the decision support system, TRACER, to forest road design. *Western Journal of Applied Forestry* 2005; 20(3): 184-191.
- Akpınar N. Madencilik faaliyetleri sonrası onarım çalışmalarında bitkilendirme süreci. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 5-6 Mayıs 2005, Ankara.
- Akpınar N., Çelem H. Peyzaj mimarlığı kongresi. TMMOB Peyzaj Mimarları Odası, 2000, Ankara.
- Altınbaş Ü., Çengel M., Uysal H., Okur B., Okur N., Kurucu Y., Delibacak, S. Toprak bilimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü. Bornova, İzmir, 355s, 2006.
- Atatürk Barajı. Atatürk Barajı görselleri, <http://www.ataturkbaraji.com/tr/30127/Ataturk-Baraji-Genel-Gorselleri>, 2017, (20.01.2022).
- Atatürk Barajı. Atatürk Barajı, <http://www.ataturkbaraji.com/tr/30123/ATATURK-BARAJI>, 2022, (20.01.2022).
- Bagerello V., Ferro V. Assessment of soil erosion. In *International Commission of Agricultural Engineering (Ed.), CIGR handbook of agricultural engineering 1999*, (pp. 153–184). St Joseph, MI: American Society of Agricultural Engineers.
- Bahtiyar M. Su erozyonun oluşumu ve nedenleri. 2006. (tema.org.tr /Trcevre_Kutuphanesi/Erozyon/Pdf/Toprakerozyonuolusumunedenleri. Pdf, (14.06.2019).
- Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013.

- Çakar MM. Atatürk barajı gölü çevresinde yürütülen erozyon kontrolü ve ağaçlandırma projelerinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 2019.
- ÇEM. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/19/Tarihce>, 2022, (17.01.2022).
- Çevre ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi Çalışma Grubu Raporu, On Birinci Kalkınma Planı, 2018, Ankara.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Çevresel Göstergeler, Ormanlık Alanların Dağılımı, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/ormanlik-alanlarin-dagilimi-i-85782>, 2022, (17.01.2022).
- Çoban A., Erol UE. Türkiye’de kurulan rüzgâr enerji santralleri (RES) peyzaj onarım çalışmalarının peyzaj mimarlığı açısından irdelenmesi: Osmaniye-Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali. Ormanlık Dergisi 2015; 11(2): 54-73.
- Çölleşmeyle Mücadele Eylem Planı (2019-2023). 2020 Yılı Çölleşme İstatistikleri, Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/50/Collesme-Istatistikleri>, 2020, (20.01.2022).
- Daniels RB., Giliam JW., Nelson LA. Quantifying the effects of past erosion on current productivity. *Journal of Soil and Water Conservation* 1987; 42: 183-187.
- Deniz T., Ok K. Erozyon kontrolü çalışmalarında değer analizi. *Journal of the Faculty of Forestry* 2016; 66(1): 139-158.
- Devlet Su İşleri. Atatürk Barajı. <http://www.dsi.gov.tr/projeler/ataturk-baraji>, 2022, (Erişim tarihi: 22.01.2022)
- Hadley RF. Drainage basin sediment delivery. IAHS-AIHS Publication, No 159. IAHS; Wellingford, Oxfordshire, UK, p. 487, 1986.
- OGM. Türkiye Orman Varlığı 2020. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>, 2020, (18.01.2022).
- Özbeç D. Açık ocak madenciliği sonrası onarım çalışmalarında peyzaj mimarlarının rolü. TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 5-6 Mayıs 2005, Ankara.
- Özsoy G. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknikleri kullanılarak erozyon riskinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 154s, 2007.
- Sarı M. Toprak Erozyonuna Farklı Bir Bakış 2005. (tema.org.tr/trcevre_Kutuphanesi/Erozyon).
- Say N. Peyzaj Onarımı Dersi Notları. Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2016, Adana.
- Söğüt Z., Yalçınkaya NM. Ağaçlandırma Dersi Notları. Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2021, Adana.

Söğüt, Z. Ağaçlandırma Dersi Notları. Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2019, Adana.

Tarım ve Orman Bakanlığı. 2021 Yılı Yanan Alanlar, <https://www.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/AnaSayfa.aspx>, 2022, (20.01.2022).

Tarım ve Orman Bakanlığı. Erozyon Kontrolü. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2021.

TÜBİVES. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=dizin&&familya=Acanthaceae>, 2021, (15.06.2021).

Zengin M., Özer S., Özgül M. Çoruh havzası (İspir-Pazaryolu) erozyon durumunun CBS ile belirlenmesi ve çözüm önerileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2009, 40(1): 9-19.