



## Orman Mühendisi Kemal Aşk ve Tokat Sel Havzası Islah Çalışmaları

### Forest Engineer Kemal Aşk and Floodplain Rehabilitation Efforts in Tokat

Erhan KILIÇ\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul

Sorumlu yazar:

Erhan KILIÇ

E-mail:

erhankilic@ogm.gov.tr

Gönderim Tarihi:

22/04/2022

Kabul Tarihi:

26/05/2022

Bu makaleye atıf vermek için:  
Kılıç, E. 2022. Orman Mühendisi Kemal Aşk ve Tokat Sel Havzası Islah Çalışmaları. Ağaç ve Orman, 3(1), 1-7.

#### Özet

İnsanoğlu yaşadığı çevreyi bilerek veya bilmeyerek tahrip etmektedir. Bununla birlikte yaptığı zararların farkına vardığında ise önlem için çoğunlukla geç kalmıştır. Özellikle doğal bitki örtüsünün tahribi erozyon ve sel felaketlerini tetiklemiştir. Tokat şehri bulunduğu coğrafya ve iklim itibarıyla sürekli sel tehdidi altında kalmıştır. Tokat'ta bakır eritmek için kurulan kalhane yüzyıllarca süren sel tehdidinin en önemli sebeplerindendir. Bu tesis için yaklaşık 300 yıl boyunca Tokat'ın etrafındaki ormanlardan odun, odun kömürü ve omca kütükleri temin edilmiştir. Osmanlı arşiv kayıtlarına göre 1862 yılında büyük bir sel felaketi yaşanmış ve 1951 yılına kadar belirli aralıklarla tekrar etmiştir. Soruna kalıcı çözüm arayan idareler önlem için bazı çalışmalar yapmış ancak başarı sağlanamamıştır. Fransa'da iki yıl erozyon ve mera ıslahı eğitimi alan orman mühendisi Kemal Aşk, 1955 yılında Tokat'a gelerek havzanın iklim-toprak-bitki dengesini sağlayacak bir proje üzerinde çalışmaya başlamıştır. Dört yıllık çalışma sonucunda şehir sel tehlikesinden kurtarılmıştır. Tokat sel havzası ıslah çalışmasıyla elde edilen tecrübeler Türkiye'nin başka bölgelerine aktarılmıştır. Günümüzdeki erozyon kontrol, ağaçlandırma ve ekolojik restorasyon faaliyetleri için, çalışma sahalarının tarihi tanınmalı, geçmişte yapılan işlem ve tecrübelerden yararlanılmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Tokat, Kemal Aşk, erozyon, sel kontrolü, havza ıslahı

#### Abstract

Human beings are destroying the environment in which they live intentionally or unintentionally. When they realized the damage they have caused, though, it is often too late to take action. Especially, the destruction of natural vegetation has triggered erosion and floods. The city of Tokat has always been under the threat of flooding because of its climate and geography. The foundry that was built to melt copper was the most important reason of the flood threat that lasted for centuries. Wood, charcoal, and trees' below-ground parts were obtained from the forests around Tokat for approximately 300 years for the foundry. According to the records in Ottoman archives, a major flood hit in 1862, and floods occurred at regular intervals until 1951. Administrations that seek a complete solution to the problem took efforts to prevent the floods, but they were unsuccessful. Forest engineer Kemal Aşk who received 2 years of training on erosion and rangeland rehabilitation in France moved to Tokat in 1955 and started working on a project that would ensure the climate-soil-plant balance of the basin. The city was saved from the danger of flooding after 4 years of work. The experience gained from the floodplain rehabilitation effort in Tokat was transferred to other regions in Turkey. For today's erosion control, afforestation and ecological restoration efforts, the history of the study areas should be known and the experiences gained from past efforts should be utilized.

**Keywords:** Tokat, Kemal Aşk, erosion, flood control, watershed rehabilitation

### 1. Giriş

Tokat, Karadeniz Bölgesinin Orta Karadeniz bölümünde yer alan 7 bin yıllık geçmişe sahip kadim Anadolu şehridir. Sarp kalesi ve Yeşilirmak'ın suladığı bereketli ovalar şehri önemli

merkez haline getirmiştir. Anadolu'nun fethinden sonra Tokat ve civarı kılıç hakkı olarak Danişmendlilere bırakılmıştır. Ardından Anadolu Selçukluları, İlhanlılar, Eratna ve Osmanlıların hâkimiyetinde kalmıştır. Tokat tarımsal zenginliğinin yanında ticaret merkezi olarak yazmacılık, dokumacılık ve bakırcılığıyla da ünlenmiştir

(Url). Tokat'ta aktif bir maden ocağı olmadığı halde Osmanlı döneminde bakır eritmek için 16. yüzyılda kalhane<sup>1</sup> kurulmuştur (Tızlak, 1995). Kastamonu Küre, Gümüşhane, Keban ve Ergani'den çıkarılan bakır cevheri develerle Tokat kalhanesine gönderilmiştir (Aras, 2020). Bakır, devletin birçok askeri tesisinde alet ve araç-gereç yapımında kullanılmıştır. Ayrıca bakırdan yapılan eşya ve aletler de günlük hayatın vazgeçilmez bir unsuru olmuştur (Beşirli, 2004).

Bakır cevherinin değişik illerden Tokat'a gönderilmesi sadece şehrin bakır sanayisi ile açıklanamaz. Zira Ergani maden ocağına odun ve kömür sağlayan kömürcü ve baltacı köylüler, 14 saatlik mesafedeki tüm ormanları tahrip etmiştir. II. Abdülhamid'e sunulan bir raporda Ergani civarındaki dağların çıplak hale geldiği, daha ilerde bulunanların ufak, tefek kök ve filizlerden ibaret bulunduğu ifade edilmiştir (Çadırcı, 1992). Ergani ve civarında kesecek orman kalmayınca cevher Tokat'a gönderilmiştir. Kalhanenin çalışabilmesi için gerekli olan odun ve odun kömürü yöre insanı tarafından şehrin etrafındaki ormanlardan bedelsiz veya vergi muafiyeti karşılığında sağlamıştır (Hamilton, 1842). Tokat'ı gezen askeri uzman ve gezgin Moltke, kalhaneyi tarif ederken içeride ağaç kömürü yığınları gördüğünü kaydetmektedir (Moltke, 1877). Omca<sup>2</sup> olarak adlandırılan ve çam ağaçların köklerinin sökülmesiyle elde edilen kütükleri de kalhanede yakacak olarak kullanılmıştır (BOA, HH.d.19784). Kök sökülmesi zaman içerisinde toprak erozyonu ve sel felaketini tetiklemiştir. Avusturyalı bir uzmanın önerisiyle Tanzimat Döneminde "kalhâne-i cedit" ismiyle yeni bir tesis inşa edilmiştir. Tokat kalhanesinde 1000'e yakın işçi çalıştırılıp yılda 5000 ton odun kömürü kullanılarak 1000 ton civarında saf bakır üretimi gerçekleştirilmiştir (Tızlak, 1995). Havza içerisindeki köylerin ormanda hayvan otlatması ve fazla odun kesmesi mevcut durumu daha da kötüye götürmüştür. Bölgede meydana gelen yağışlar kısa sürede sele dönüşüp can ve mal kaybına neden olmuştur. Buna rağmen Cumhuriyet Dönemi'ne kadar seli durdurmak için teknik anlamda herhangi bir çalışma yapılamamıştır (Aşk, 1957).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmadan önce benzer faaliyetleri icra eden Sular İdaresi Umum Müdürlüğü Tokat'ı tehdit eden sel ve taşkın önlemek için 1945 yılından itibaren bazı faaliyetlerde bulunmuştur. Ancak bu faaliyetlerden istenilen neticeler elde edilememiştir. Bunun üzerine erozyonla mücadele ve mera ıslahı konusunda Fransa'da iki yıl eğitim gören Orman Mühendisi Kemal Aşk<sup>3</sup> 1955 yılında Tokat'a görevlendirilmiştir. Kemal Aşk yapmış olduğu çalışmalarla sel ve taşkın tehdidini karşı iki yıl içerisinde netice almaya başlamış ve sorunu çözmüştür.

<sup>1</sup> Kalhane: cevherin saflaştırıldığı tesis.

<sup>2</sup> Türkiye'de Halk Ağzından Derleme Sözlüğüne göre Tokat ve çevresinde odun anlamında kullanılmaktadır.

<sup>3</sup> Kemal Aşk: 1922 Gaziantep doğumlu, 1944 yılında İ.Ü. Orman Fakültesini bitirdi. Mesleğe bölge şefi olarak başladı. 1952 yılında Bakanlık Müfettişlik sınavını kazandı ve müfettiş muavini oldu. 1953-1955 yılları arasında Fransa'da erozyon ve mera ıslahı eğitimi aldı. Fas ve Cezayir'deki uygulamaları yerinde gördü. Yurda döndükten sonra 1955-1959 yılları arasında Tokat'ta çalıştı.

Bu çalışmada Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Tokat şehrinin maruz kaldığı sel felaketleri, seli tetikleyen etmenler ile Kemal Aşk'ın havza ıslah çalışmaları incelenmiştir. Kemal Aşk ve Tokat ilinde yürütmüş olduğu başarılı ve örnek çalışmaların tanıtılması amaçlanmıştır.

## 2. Malzeme ve Yöntem

Bu çalışma için ormancılık yayınları, dergi, gazete arşivleri ve konuyla ilgili bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Arşiv belgeleri T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Dairesi Başkanlığının ilgili fonlarında belge taraması yapılarak temin edilmiştir. Belirtilen malzemenin incelenmesinde Tokat kalhanesi, yaşanan seller ve Kemal Aşk öncülüğünde yapılan çalışmalar sebep sonuç ilişkisi gözetilerek değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular

### 3.1 Tokat'ın sel tarihi

Tokat şehri bulunduğu coğrafi bölge, topoğrafya ve tahrip edilen bitki örtüsü nedeniyle tarihte birçok defa sel felaketine maruz kalmıştır. Yağışla birlikte güneyden kuzeye doğru uzanan Behzat deresi ve onun yan kolları yağmur sularını kolayca şehre taşımıştır. Yerleşim yerinin havzanın en dar olduğu yerde bulunması ve etrafının sel deresine sahip eğimli dağlarla çevrili olması ayrı bir tehlike oluşturmuştur. Kalhane (Şekil 1) için gerekli olan odun, odun kömürü ve omca diye tabir edilen yerinden sökülmüş kök kütükleri bu dağlardaki ormanlardan kesilerek elde edilmiştir. Havza içerisinde bulunan köyler aşırı hayvan otlatması yaparak dağları doğal bitki örtüsünden yoksun bir hale getirmiştir.

Arşiv belgelerine göre 1862 yılında meydana gelen felakette Tokat'ın beş mahallesinde 322 hane, su yolu, cami, mescit, okul, set gibi yapılar hasar görmüş ve birçok hayvan telef olmuştur (Öztunç, 2012). 1894 yılında meydana gelen sel sonucu Hıdırlık köprüsü civarındaki Bağdat yolu tahrip olmuştur. Yola set çekilmesine rağmen kalıcı çözüm için yolun ileriye kaydırılması ve bu kapsamda dut ağaçlarının bulunduğu yerin istimlakli talep edilmiştir (BOA. İ.TNF.3.18). Osmanlı döneminde en büyük sel felaketi 1908 yılında yaşanmıştır. Dış basına dahi haber olan bu felaket, en fazla can ve mal kaybının yaşandığı olay olarak tarihe geçmiştir. New York Times, West Coast Times ve South Jersey Republican gibi gazeteler can kaybını 2.000 olarak bildirmiştir (Öztunç, 2012).

Ardından şube müdürü ve 1974'de Ağaçlandırma Genel Müdürü oldu. 1979 yılında emekli oldu. 1980-1983 yılları arasında Birleşmiş Milletler FAO'da Toprak Muhafaza eksperisi olarak Haiti, Burundi, Moritanya'da görev yaptı. İlerlemiş yaşına rağmen İzmir Büyükşehir Belediyesine gönüllü danışmanlık hizmetinde bulundu. 13 Temmuz 2013 tarihinde İzmir'de vefat etti. Dağlık Arazi Islahı (1959), (1960), Erozyonla Savaş El Kitabı (1977) ve Yaylak ve Mera Islahı (1987) kitaplarının yazarıdır. Ayrıca "Cezayir Toprak Muhafaza Tedbirleri" kitabını Fransızcadan tercüme etmiştir. Gazete ve dergilerde yayınlanmış makaleleri bulunmaktadır.



Şekil 1. Tokat Kalhanesi ve önünde istif edilmiş odunlar (IRCICA Arşivi: FAY.19.45.14).



Şekil 2. Behzat Camii kitabesi<sup>4</sup>: 1324 senesi Haziranın 12. Günü zeminden üç buçuk arşın irtifaında zuhura gelen seylab işbu camii şerifi kısmen tahrib etmesiyle Tokadi Ahmed Lütfi Paşa Hazretleri tamir ettirmiştir.

Resmi kayıtlarda ise 225 kişi vefat etmiş, birçok hayvan telef olmuş, ev, cami, han, hamam, resmi kurumlar kullanılamaz hale gelmiştir. Sel olayını Sivas Vilayetine bildirmek için uğraşan telgraf memuru Şevket Efendi bina yıkılmadan son anda kurtulmuştur (BOA.DH.MKT.1266.15). Resmi kurumların belgeleri sular altında kaldığından kullanılamaz hale gelmiştir (BOA.DH.MKT.2713.28). Selden sonra tamir edilen Behzat Camii kitabesine (Şekil 2) göre sel suları yerden 3,5 arşın<sup>5</sup> yüksekliğe kadar çıkmıştır.

Cumhuriyet Dönemi'nde 1934, 1939, 1940, 1946, 1949 ve 1951 yıllarında sel ve taşkınlar olmuştur (Özer, 2012). Taşkınlarda daha çok tarım arazileri zarar görürken sellerde can ve mal kaybı olmuştur. 1934, 1939 ve 1940 yıllarında meydana gelen yoğun yağışlarda sel olmakla birlikte ağırlıklı

olarak taşkınlar yaşanmıştır. 1946 yılındaki sel felaketinde her ne kadar can kaybı olmasa da şehre çok büyük zarar vermiştir. Beş mahallede ev ve dükkanların zemin katları sular altına kaldığından içindeki malzemeler kullanılamaz hale gelmiş, evlerden 10 adeti yıkılmış, 100 tanesi ise oturulamayacak kadar zarar görmüştür. Elektrik ve su tesisleri selden etkilenmiştir. Tokat Valisi Cavit Kınay, İçişleri Bakanlığına gönderdiği tespit tutanağında dönemin rakamlarına göre 1 milyon liralık zararın olduğunu ifade etmiştir (BCA.65-402-12).

Sel felaketinde en fazla can ve mal kaybı 19 Haziran 1949 tarihinde yaşanmıştır. Öğleden sonra çok şiddetli yağmur sonrasında önce Çay deresi ardından Behzat deresi taşmıştır. Selle birlikte gelen katı materyal köprü ve menfezleri tıkadığı

<sup>4</sup> Selin ulaştığı su seviyesinin anlaşılması için kitabe aynı yükseklikte olacak şekilde cami duvarına yerleştirilmiştir.

<sup>5</sup> Arşın: Uzunluk ölçü birimi olup mimari arşın 75,775 santimetreye gelmektedir.

için şehir merkezi sular altında kalmıştır. Görgü tanıklarının ifadesine göre akşam üzeri başlayan sel felaketinde sular 2,5 metre yüksekliğe ulaşmıştır. Şehrin elektrik ve su şebekesi büyük oranda zarar görmüştür. Sel felaketini öğrenen Bayındırlık Bakanı Şevket Adalan ertesi gün olay yerine ulaşmıştır. Aynı şekilde Sivas Valisi Rebi Karatekin, Amasya Valisi Akif İşcan ve Sivas Tümen Komutanı Tümgeneral Yakup Gürkaynak afet sabahında yardım malzemeleriyle birlikte Tokat'a gelmiştir. Günlük yapılan tespitler sonrasında toplam 22 kişinin sel sularına kapılarak vefat ettiği 446 ev ve 122 dükkânın kısmen hasara uğradığı bunlardan 41 ev ve 5 dükkânın kullanılmayacak hale geldiği anlaşılmıştır (BCA.121-771-5). Tokat'ta sele yönelik kalıcı bir çözüm bulunamadığı için 1951 yılında meydana gelen selde ise 17 can kaybı yaşanmıştır (Aşk, 1957).

### 3.2 Sele yönelik tahkimat çalışmaları

Havza içerisinde Tokat şehrini tehdit eden 10 adet sel deresi mevcuttur. Sel baskını ani ve şiddetli yağışların neticesinde bu derelerden biri veya birkaçından meydana gelmiştir (Özer, 2012). Art arda tekrar eden seller sonrasında Sular İdaresi, selin yıkıcı etkisini azaltmak için ilk defa 1945 yılında dere ıslah çalışmasına başlamıştır. Behzat deresi duvar içerisine alınmış, Çay ve Geyras derelerine toprakten bentler yapılmıştır. Bu önlemlerle suyun hızı kesilip, moloz ve ağaç parçalarının şehre ulaşması engellenmek istenmiştir. Fakat tüm bu çalışmalara rağmen 1946 yılındaki sel felaketinin önüne geçilememiştir. Bu sorunu kesin bir şekilde çözmek isteyen Sular İdaresi 1948 yılında Orman Genel Müdürlüğü ile müştereken bir proje hazırlamıştır. Projeye göre Sular İdaresinin tahkimata devam etmesi, orman teşkilatının ise ağaçlandırmalar yapması planlanmıştır. Şehre yakın derelerde birkaç tane tersip bendi inşa edilmiş ancak asıl erozyon ve oyuntunun olduğu yukarı havzada çalışmalar yapılmadığından bu bentler kısa sürede molozlarla dolmuştur. Sular İdaresi çözüm olarak bendin yukarisına yeni bir bent yapmak zorunda kalmıştır. Sular İdaresi orman teşkilatından yukarı havzalarda da fidan dikmesini istemiştir. Ancak 1953 yılına kadar fidan dikilmemiş olması kurumlar arası ihtilafa neden olmuştur, bunun üzerine Orman Genel Müdürlüğü ağaçlandırma yapmak üzere orman mühendisleri Necmettin Koçaş ile İhsan Işık'ı Tokat'a görevlendirmiştir. Bu kapsamda 1953 yılında Erenler Mezarlığı mevkiine 200 bin fidan dikilmiştir. Fakat bu ağaçlandırmalardan da arzu edilen sonuç elde edilememiştir (Aşk, 1957).

### 3.3 Tokat havza ıslah projesi

Sular İdaresi ve Orman Genel Müdürlüğünün ortak yaptığı projenin de başarısız olması üzerine Fransa'da erozyon kontrol çalışmaları eğitimi alıp ve yeni yurda dönmüş olan orman mühendisi Kemal Aşk (Şekil 3), etüt yapmak üzere 12 Nisan 1955 tarihinde Tokat'a görevlendirilmiştir. Kemal Aşk Tokat'a geldiğinde ilk olarak yeni bir sel felaketine maruz kalan Aktepe köyüne gitmiştir. Burada halktan duyduğu "Tokat selden, Sivas yelden gidecek" deyişi Kemal Aşk'ı bir hayli etkilemiştir. Yurtdışında aldığı teorik eğitimi uygulamaya dönüştürmeye karar veren Kemal Aşk, yetkililere çok yönlü bir havza ıslah projesi yapılırsa sorunun çözülebileceğini iletmiştir. Ancak bu tür çalışmalar için

Orman Genel Müdürlüğünün o dönemde mevzuat eksikliği, araç gereç yetersizliği ve bütçe ödeneği olmadığından öneriye ilk başta pek sıcak bakılmamıştır. Fakat daha sonra ağaçlandırma ödeneği ile yapılabileceği fikriyle projenin yapılmasına izin verilmiştir (Aşk, 1998).



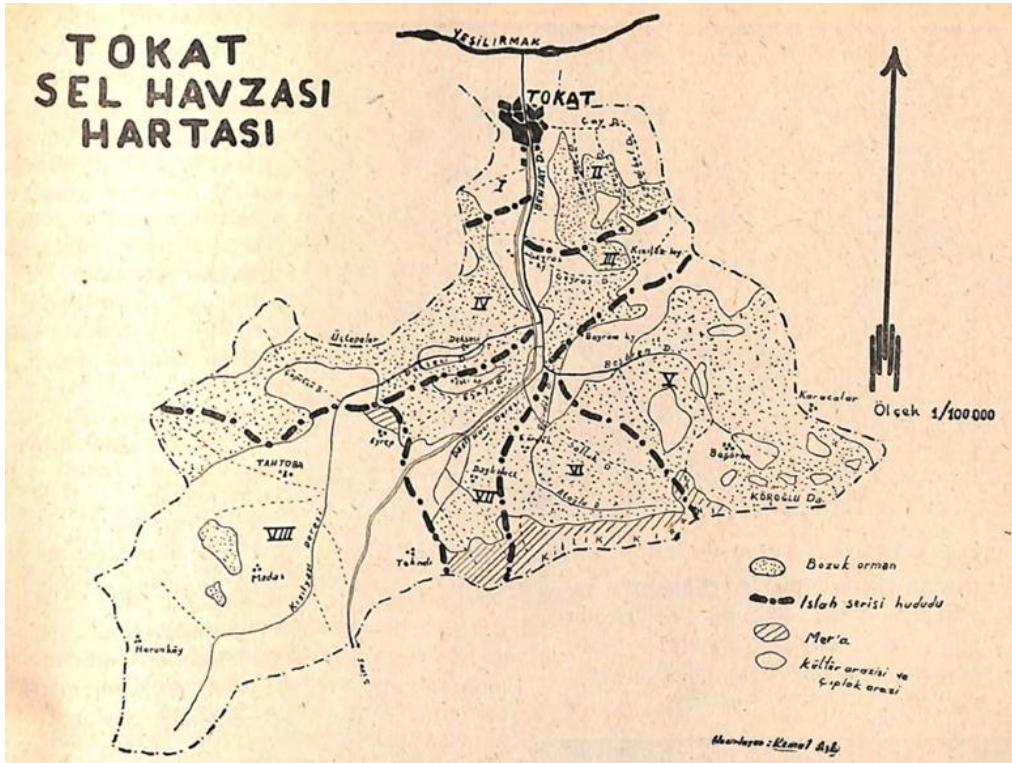
Şekil 3. Orman Mühendisi Kemal Aşk.

Islah yapılacak 25.445 hektarlık havzada, 11.261 hektar bozuk baltalık ormanı, 659 hektar bozuk koru ormanı, 1.200 hektar mera ve geri kalan yerler ise kültür arazisi, çıplak alanlar ve yerleşim yeri olarak tespit edilmiştir. Ayrıca havza içerisinde 12 köy olduğu görülmüştür. Kemal Aşk ve ekibi sel felaketini önlemek için havzanın iklim-toprak-bitki dengesini sağlayacak bir proje üzerinde çalışmaya başlamıştır. Projenin temeli, bitki örtüsünün tahribinin durdurulması ve mevcut bitki örtüsünün geliştirilmesi, çıplaklaşmış sahaların kendi kabiliyetlerine uygun bitki türleri ile kapatılması, selin en büyük etki odakları olan sel derelerinin ıslahı ve materyal taşımalarının durdurulması, teraslama ile yüzeysel akışın disiplin altına alınması ve meraların ıslahı üzerine kurulmuştur (Aşk, 1957).

Kemal Aşk, Tokat Belediye Başkanını ziyaret etmiş ve proje hakkında bilgi vermiştir. Belediye başkanı ümitsiz bir şekilde "Biz bundan önceki projeler için çok davul zurna çaldık ve kutlamalar yaptık ama hepsi hüsrana oldu. Lütfen bu projenin kutlamasını bitince yapalım." demiştir. Vali, belediye başkanı, orman bölge müdürü ve işletme müdürü gibi bürokratlar projenin başarılı olabileceğine inanmadıkları halde, Kemal Aşk hiçbir şekilde ümitsizliğe kapılmadan dört aşamalı çalışma programı hazırlamıştır (Aşk, 2003).

Başlangıçta havza ıslah çalışması için 30 bin liralık ödenek verilmiştir. Ardından bu ödenek kademeli olarak 60 bine son olarak 90 bine yükseltilmiştir. Çalışmalar devam ederken 1956 yılının 22 Mayıs gecesi saat 23.00'de başlayan şiddetli yağmur 20 dakika sürmesine rağmen hiçbir şekilde sele dönüşmemiştir. Bu durum Kemal Aşk'a olan güveni pekiştirmiş ve 360 bin lira ödenek kullanılmasına izin verilmiştir. Böylece iki yıl içerisinde toplam 450 bin liralık bir ödenek kullanılmıştır. Son yaşanan 1951 tarihli sel felaketinde can kaybının dışında en az 2,5 milyon liralık maddi hasar meydana gelmiştir (Bayer, 1957). Bu yönüyle iki yılda harcanan para gayet ekonomik görünmektedir.

### 3.3.1 Erozyonla mücadele ve ağaçlandırma çalışmaları



Şekil 4. Kemal Aşk tarafından hazırlanan Tokat sel havzası haritası.

Erozyonla mücadele ve ağaçlandırma çalışmaları için 6 yıl sürecek ek bir proje düzenlenmiştir. Bu kapsamda havza sekiz bölüme ayrılmış (Şekil 4) ve erozyona en çok maruz kalan I-VI numaralı bölümler 6 senelik çalışmaya dahil edilmiştir. İlk olarak şehre yakın Çay ve Geyras derelerinde sel ve oyuntuya yönelik önlemler alınmıştır. Dere meylini kademeli olarak düşürmek, oyuntuya engel olmak ve suyun hızını keserek katı materyal taşınmasına engel olmak için yüksekliği 3,0-7,5 metre arasında 16 adet çimento harçlı taşıntı barajı inşa edilmiştir. Daha küçük derelerde 0,6-1,5 metre yüksekliğinde 330 kuru duvar eşik ve 60 adet bitki materyalli eşik yapılmıştır. Havza içerisinde yüzeysel akışı durdurmak için 370 hektarlık alanda eş yükselti eğrilerine paralel olacak şekilde toplam 280 kilometre uzunluğunda dönemin tabiriyle banket (teras) yapılmıştır. Terasların tamamı yöre insanının işgücüsüyle derinliği 50 cm ve genişliği 1,20 metre olacak şekilde hazırlanmıştır (Aşk, 1957).

Ağaçlandırma yapılacak yerlerdeki verimli toprak örtüsü erozyonla akıp gittiği için sahaya doğrudan fidan dikmek mümkün olmamıştır. Bu sebeple dikimlerin tamamı teras içerisinde yapılmıştır. Bununla birlikte deneme amaçlı olarak teras dışına dikilen fidanların hepsi kurumuştur. Bu deneme aynı zamanda önceki ağaçlandırmaların niçin başarısız olduğunun da bir göstergesi olmuştur. Teras içlerine çam, meşe, aylantus, akasya, gladiçya, dişbudak, söğüt, iğde dikilmiştir. Dere içlerindeki eşikleri desteklemek için söğüt, iğde, akasya ve gladiçya çelikleri kullanılmıştır. Rakımın düşük olduğu kısımlarda ise daha çok ceviz, badem ve mahlep gibi meyveli türlerin fidanları tercih edilmiştir. Ayrıca şehir yakınındaki teraslar kenar mahallede oturan insanlara pay edilerek koruma karşılığında meyve fidanı dikmelerine izin verilmiştir. Bu çalışma kapsamında 300

hektar ağaçlandırma yapılmıştır. Sahaya dikilen ibrelî fidanlar Sivas Fidanlık Müdürlüğü'nün Yıldızeli Çamlıbel mevkiindeki geçici orman fidanlığından temin edilmiştir. Kemal Aşk, sahadaki fidan dikimlerinden daha başarılı sonuçlar elde etmek için Tokat'ta tüplü fidan üretmek istemiştir. Bu amaçla Devlet Su İşleri Müdürlüğü'nden ödünç 200 dekarlık arsa almıştır. Ancak alet ve malzeme eksikliği sebebiyle bunu başaramamış ve fidanları ekim yastığında çıplak köklü olarak yetiştirmiştir (Anonim, 1998).

Şehrin hemen yanı başında bulunan kayalıklı yapısıyla neredeyse üzerinde hiçbir bitki örtüsü bulunmayan çok eğimli Gıgıj Dağı projesinin en zor kısmını teşkil etmiştir. Sert kalkerden oluşan anakaya kırılıp aralarındaki topraktan istifade edebilmek için dinamitle patlatmalar yapılmıştır. Toprak elde edilmemiş olsa bile yüzeysel akışı engelleyecek küçük setlerin oluşması amaçlanmıştır. Patlatmalarla çıkan materyal teras şekline getirilmiş uygun olan yerlere toprak taşınarak fidan dikilmiştir (Anonim, 1998).

### 3.3.2 Zirai tedbirler

Projenin başarısızlığa uğramaması için Kemal Aşk insan faktörünü ihmal etmemiştir. Havza içerisinde bulunan 12 köy halkına asgari geçim sağlayacak imkanlar geliştirilmiştir. Bu bağlamda yöre insanının ziraatı, ormanı ve merayı dengeli kullanması için çaba gösterilmiştir. Tokat yöresinin iklim itibarıyla meyve yetiştiriciliğine uygun olmasına rağmen meyveciliğin terk edilmiş olduğunun anlaşılması üzerine Ziraat Vekâleti (Tarım Bakanlığı) aracılığıyla 1955 yılında 15 bin ve 1956 yılında ise 8 bin olmak üzere 15 değişik meyve fidanı dağıtılmıştır. Resmi kayıtlara göre havza içindeki köylerde 4.500 civarında kıl keçisi tespit edilmiştir. Ancak

yapılan araştırmada bu rakamın 20 bin civarında olduğu anlaşılmıştır. Ormana zarar veren kıl keçisi sayısını azaltmak ve köylünün daha nitelikli hayvancılık yapması için Veteriner Umum Müdürlüğü ile görüşülerek damızlık hayvan sağlanmıştır. Böylece süt hayvancılığına yönelik ahır hayvancılığı teşvik edilmiştir (Aşk, 1957). Hayvanların süt veriminin artması için nitelikli ürünle beslenmesi gerektiğinden Ziraat Müdürlüğü ile görüşülerek korunga ve yonca ekimine ağırlık verilmiştir. Yem bitkisi ekimini takip eden yılda bir köylünün Kemal Aşk'a gelip "Arazi korunuyor, her yer çiçek oldu. Bu sene bal hasadımız üç katına çıktı. Bize kovan verin, eskisi gibi derelerden bal aksın." demesi üzerine köylerde kovan dağıtımı yapılmıştır. Ayancık'tan getirilen 100 kovanın bir hafta içinde köylüler tarafından satın alınması üzerine ertesi hafta 100 adet daha getirilmiştir. Bunlar da tükenince ek 200 kovan daha yaptırılmıştır. Kovanların tamamı köylülerce satın alınması üzerine Kemal Aşk bu işin teknik bir şekilde yapılması ve akamete uğramaması için arıcılık kursu açtırmıştır (Anonim, 1998).

### 3.3.3 Mera ıslahı

Mera ıslahı konusunda teknik ve idari olarak iki aşamalı bir hazırlık yapılmıştır. Teknik kısımda mera kapasitesinin tayini, hayvan cinsi ve miktarı ile hayvanların meraya giriş ve çıkış zamanları tespit edilmiştir. Daha zor olan idari kısımda mekan, zaman ve hayvan miktarı gözetilerek ilk olarak havzanın VI ve VII bölümlerinin yukarı sırtlarında yer alan 1.200 hektarlık Killikkıranı merasında ıslah çalışmasına başlanmıştır (Aşk, 1959). Sahanın geneli aşırı hayvan otlatması nedeniyle çok bozulmuş ve ortalama eğim %60 civarında tespit edilmiştir. Köylüler başlangıçta ormancılar meramıza ağaç dikecek diye tepki göstermiştir. Ancak bunun böyle olmadığını göstermek için 15 hektarlık bir deneme alanı seçilmiştir. Buradan elde edilen tecrübelerle 1956 yılında başlamak üzere 10 yıllık ıslah planı hazırlanmıştır. Plana göre her yıl ortalama 100 hektar mera ıslahı yapılması öngörülmüştür. Teras formunda ancak daha yatık banketler açılarak oluşan tümseğin üzerine nitelikli yem bitkileri ekilmiştir. Banketler toprak erozyonunu engellediği gibi ekilen yem bitkilerinin de rutubetini sağlamıştır. Ayrıca çalışma yapılan alanlar iki-üç yıllık korumaya alınmış ve bu sürede hayvan sokulması yasaklanmıştır (Aşk, 1957). Koruma için bir bekçi görevlendirilmiş çalışma dışındaki yerler için de hayvan giriş ve çıkış tarihleri belirlenmiş ve alınan kararlar valilik kanalıyla duyurulmuştur. Özellikle bu karar çevre illerden gelen konargöçer sürü sahipleri için alınmıştır (Anonim, 1998). Aşk'a (1959) göre mera ıslah çalışmalarında başarılı olabilmek için önce teknik elemanın inandırması, köylüyü inandırması, sahanın korunması ve varsa sahanın mülkiyet probleminin çözülmesi gerekmektedir. Aksi takdirde mera ıslah çalışmaları başarıya ulaşmayacaktır.

### 3.3.4 Bozuk ormanların ıslahı

Havza içerisinde amenajman verilerine göre 5.600 hektar bozuk baltalık orman mevcut olduğu halde yapılan arazi incelemesinde bunun iki katı olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu ormanların tamamı aşırı otlatma ve bilinçsizce kesimler sebebiyle bodur ve çalı vasfından öteye geçememiştir.

Ormanların seli durduracak en önemli faktör olduğu bilinciyse Kemal Aşk ve ekibi bozuk vasıflı ormanların acilen ıslah edilmesi için gençleştirme planı hazırlamıştır. Bozuk baltalıklar köy mülki hudutlar dikkate alınarak 5 seriye ve her seri de 10 imar parseline ayrılmıştır. Hedefte istikbal vadeden fertlerin lehine büyüme enerjisini kaybetmiş fertlerin canlandırma kesimi ile sahadan uzaklaştırılması ve bu süreçte kesinlikle sahaya hayvan sokulmaması amaçlanmıştır. Ancak ilk uygulamalarda "Keçilerimizi nerede yayacağız?" şeklinde ciddi bir halk direnişiyse karşılaşmıştır. Mecburen valilik ve güvenlik güçlerinin yardımıyla bu direnç kırılmıştır. Kısa bir süre sonra canlandırma kesimleri işe yaramış ve meşe baltalıklarının ortalama boyu iki metreyi geçmiştir. Baltalıkların içerisinde keklik gibi yaban hayvanlarının çoğaldığı görülünce av ve yaban hayatının korunması için valilik kanalıyla av yasağı getirilmiştir. Her yıl ortalama 780 hektar imar yapılmış ve kesim yapılan her imar parselinin bir bekçi tarafından korunması sağlanmıştır (Anonim, 1998).

## 4. Tartışma ve Sonuç

Madenler, insanlığın vazgeçemeyeceği zorunlu ihtiyaçlarından birisidir. Bu gerçeği deneyimli madenci ve Maden Tetkik Araştırma eski Genel Müdürü Sadrettin Alpan hazırlanan biyografisinde "İnsanı maden yaşatır." şeklinde özetlemiştir (Turgut, 2019). Ancak başka bir gerçek daha var ki madenlerin çıkarılması ve işlenmesi sürecinde ormanlar tahrip edilmiştir. Madenler ormansızlaşmanın ana nedenlerinden birisidir. Taşkömürü, petrol, elektrik, nükleer vb. gibi enerji kaynaklarının olmadığı bir dönemde odun kömürü tek enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Çoğunlukla kömürciyan ve baltacıyan olarak isimlendirilen köylüler vergiden muaf olmak karşılığında maden ocaklarına ve kalhanelere maden direği, odun ve odun kömürü hazırlamıştır. Angarya (ücretsiz ve zorla çalıştırma) şeklinde çalıştırıldıkları da olmuştur. Dolayısıyla bu durumda olan insanlar en kolay ve en hızlı şekilde maden direği, odun ve kömürünü nereden hazırlayabilmişse oradan temin etmiştir. Ayrıca kesecek bir şey kalmayınca sürgün verme özelliği olmayan çam ağaçlarının kökleri de yerinden sökülerek kullanılmıştır. Tanzimat Dönemi'nde tesis edilen yeni kalhane ile enerji ihtiyacı artmıştır. Bu durum felaketin başlangıcı olmuş iklimi ve topoğrafyası sele çok müsait olan Tokat şehri defalarca sel baskınına maruz kalmıştır.

Tokat'ta sel ve taşkınları önlemeye yönelik yapılan birçok çalışma başarısız olmuştur. 1955 yılında yöreye görevlendirilen orman mühendisi Kemal Aşk mevzuatın, ödeneğin, araç ve gerecin olmadığı bir dönemde tüm riskleri üzerine alarak havza ıslah çalışmasına başlamıştır. Vali, belediye başkanı, orman bölge müdürü ve işletme müdürü gibi bürokratların başlangıçtaki tereddütlerine rağmen başarılı olmuştur. Problemi iyi analiz ederek kararlı bir şekilde uygulamıştır. Yöredeki problemi çok yönlü olarak teşhis etmiş, o dönemde bütünleşik havza yaklaşımı ile problemi çözmüştür. Kemal Aşk henüz orman köy ilişkileri birimi kurulmamışken, çalışmanın sosyal boyutunu da hesaba katmış ve zirai tedbirler kapsamında yaptığı çalışmalarla halkın desteğini kazanmıştır. Proje kapsamında yapılan meyvecilik, hayvancılık ve arıcılık gibi faaliyetler yöreye ayrıca bir katma değer sağlamıştır. Bugün Tokat'ın

batısındaki Gılgıj Dağı bir vefa örneği olarak Kemal Aşk Ormanı ve doğusundaki Haç Dağı ise Aşk Dağı olarak isimlendirilmiştir.

Orman Genel Müdürlüğü Tokat'taki başarılı çalışmalarından sonra 1957 yılında Köy Kalkınma Şube Müdürlüğü ile Toprak Muhafaza ve Mera Islahı Şube Müdürlüğünü kurmuştur. Kemal Aşk'ın ekibinde bulunan Mustafa Okutan ve Muhlis Geyik Tokat deneyimini ülke geneline yaymıştır (Aşk, 1961). Bu süreçte Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürü Süleyman Demirel<sup>6</sup> ormancuların Tokat'taki başarıları üzerine DSİ bünyesine 15 orman mühendisi almıştır.

Tokat sel havzası ıslah çalışmaları o dönemdeki kısıtlı imkanlara rağmen Türkiye'deki başarılı ilk çalışmalardandır. Sorunun tarihi, büyüklüğü, can ve mal kayıpları dikkate alındığında, doğru teşhis ve analiz sonucunda yüksek irade ve kararlılıkla uygulanan bu öncü çalışmanın değeri çok yüksektir. Günümüzdeki benzer problemler ve çalışmalar için geçmişteki başarılı insanlar tanınmalı, sınırlı imkanlarla gerçekleştirilen işlem ve tecrübelerden de yararlanılmalıdır.

### Kaynaklar

Anonim, 1998. Tokat'ı Artık Sel Almıyor. Orman Bakanlığı Yayınları No:65. Lazer Ofset. Ankara.

Aras, E., 2020. Bir Osmanlı Sanayi Teşebbüsü Olarak Tokat Kalhanesi (1840-1920). Kitabevi Yayınları, İstanbul.

Aşk, K., 1957. Türk ormancılığı yüzüncü tenvir yılına girerken 1857-1957, Tokat Sel Havzası Islah Çalışması, 260-265. Türkiye Ormancılar Cemiyeti, Ankara.

Aşk, K., 1959. Tokat İli Killikkıranı Meralarının Islahı. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt 5, Sayı:2, 122-126.

Aşk, K., 1961. Erozyonlar Mücadele Problemimiz. *Ulus Gazetesi*, 7 Ocak 1961, sayı 13420.

Aşk, K., 1998. Ormancılığımızda İz Bırakanlar III. *Orman ve Av Dergisi*, Sayı 4, Cilt 79.4-6.

Aşk, K., 2003. Sözlü Ormancılık Tarihi, 99-109, Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği Yayın No: 12, Ankara.

Bayer, Z., 1957. Erozyon, *Orman ve Av Dergisi*, Sayı 2, Cilt 29. 26.

Beşirli, M., 2004. Tokat Bakır Kalhanesi'nde Tasfiye İşlemleri ve İstanbul'a Sevkiyatı (1793-1840). *Tarih İncelemeleri Dergisi*, Cilt: XIX, Sayı: 1, 9-39.

BOA. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi: HH.d.19784/ İ.TNF.3.18/ DH.MKT.1266.15/ DH.MKT.2713.28.

BCA. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi: 65-402-12/ 121-771-5.

Çadircı, M., 1992. Abdülhamit'e Sunulan Bir Layiha "Heyet-İ Teftişîye'nin Geşt ü Güzâr Eylemiş Olduğu Mahallerin Ahvâliyle Heyet-i Mezkûr'un Harekâtı". *OTAM Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*. 3 (3).

Hamilton, W.J., 1842. Researches In Asia Minor, Pontus, And Armenia: With Some Account Of Their Antiquities And Geology, Vol. 1. London.

Molke, H., 1877. Briefe über Zustände und Begebenheiten in der Türkei. p204. Berlin.

Özer, İ., 2012. Cumhuriyet Döneminde Tokat'ta Meydana Gelen Sel Felaketleri (1934-1951). *Tokat Sempozyumu*. Cilt III, 169-178.

Öztunç, H. B., 2012. Tokat'ta "Büyük Sel" (1908). *Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 4, 179-203.

Tızlak, F., 1995. Osmanlı Devleti'nde Ham Bakır İşleme Merkezleri Olarak Tokat Ve Diyarbakır. *Belleten*, Cilt:59, Sayı:226, 643-659.

Turgut, H., 2019. Maden Bilimcilerin Duayeni Sadrettin Alpan "İnsanı Maden Yaşatır". Doğan Kitap. İstanbul.

Url. Genel Bilgiler. <https://tokat.ktb.gov.tr/tr-60574/genel-bilgiler.html> (Erişim: Nisan 2022).

<sup>6</sup> Türkiye'nin 9. Cumhurbaşkanı, siyasetçi, mühendis ve devlet adamı.



## Marmara florasında doğal olarak yetişen bitki türlerinin peyzaj mimarlığında kullanımı "Dört mevsim çiçekli bir bahçe için bitkisel tasarım projesi örneği"

### The use of plant species that grow naturally in the Marmara flora in landscape architecture "an example of a floral design project with 12 months of flowers"

Onur AKSOY<sup>\*1</sup>, Kamil ERKEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bursa, Türkiye.

Sorumlu yazar:

Onur AKSOY

E-mail:

onur.aksoy@btu.edu.tr

Gönderim Tarihi:

26/04/2022

Kabul Tarihi:

30/06/2022

Bu makaleye atıf vermek için:

Aksoy, O., Erken, K. 2022. Marmara florasında doğal olarak yetişen bitki türlerinin peyzaj mimarlığında kullanımı "Dört mevsim çiçekli bir bahçe için bitkisel tasarım projesi örneği". Ağaç ve Orman, 3(1), 8-19.

#### Özet

Marmara bölgesi bitki çeşitliliği bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin ekolojik peyzaj uygulamalarında değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılan uygulamalara bakıldığında bu potansiyelden yeterince faydalanılmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı Marmara bölgesi için, Marmara florasındaki doğal bitki türlerini kullanarak ekolojik peyzaj tasarım kriterleri doğrultusunda sürdürülebilir ve dört mevsim çiçekli bir bahçe için uygun doğal bitki türlerini ortaya koymaktır. Çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Marmara bölgesinde yayılış gösteren 42 familyaya ait 124 türün mevsimlere göre çiçeklenme durumları incelenmiş daha sonra ekolojik ve 12 ay çiçekli örnek bir bahçe oluşturabilmek için bitki seçimi yapılmıştır. Bitki seçimi yapılırken, çiçeklenme aralığı uzun ve özellikle çiçekli bitki türü sayısının az olduğu dönemlerde çiçekli taksonların seçimine öncelik verilmiştir. Çalışmanın son aşamasında Marmara bölgesinde seçilmiş bir alan üzerinde bitkisel tasarım önerisi geliştirilmiştir. Çalışmada birkaç tür dışında yabancı yurtlu bitki kullanmadan sadece Marmara florasındaki doğal taksonlar ile ekolojik bir bahçe oluşturulabileceği ortaya konulmuştur. Bu sonuç doğal bitkilerin bitkisel tasarım çalışmalarında büyük potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Bitkisel tasarım çalışmalarında sonbahar ve kış mevsiminde park alanlarında çiçekli olarak görülebilecek bitki sayısının az olmasına rağmen, doğal bitki türleri kullanılarak bu mevsimlerde de çiçekli bahçelerin tasarlanabileceğini ortaya koymuştur. Çalışmada en fazla takson içeren familyalar; Liliaceae (15 takson) ve Amaryllidaceae (12 takson) şeklindedir. Marmara bölgesinde dört mevsim çiçekli bahçeler için önerilen bitki listesinde, ocak ayında 7 adet, şubat ayında 18 adet, mart ayında 20 adet, ekim ayında 7 adet, kasım ayında 4 adet, aralık ayında 1 adet çiçekli tür yer almaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Doğal bitki, ekolojik peyzaj tasarımı, 12 ay çiçekli bahçe

#### Abstract

The Marmara region has an important potential in terms of plant diversity. This potential needs to be evaluated in ecological landscape applications. Considering the applications made, it is seen that this potential is not sufficiently utilized. The aim of this study is to reveal the natural plant species suitable for a sustainable and all-season flowering garden for the Marmara region, using the natural plant species in the Marmara flora, in accordance with ecological landscape design criteria. The study consists of 3 stages. In the first stage, the seasonal blooming status of 124 species belonging to 42 families distributed in the Marmara region was examined, then plant selection was made in order to create an ecological and 12-month flowering sample garden. While choosing plants, priority was given to the selection of flowering taxa in periods when the flowering interval is long and the number of flowering plant species is low. In the last stage of the study, a herbal design proposal was developed on a selected area in the Marmara region. In the study, it has been revealed that an ecological garden can be created with only natural taxa in the Marmara flora without using foreign plants except for a few species. This result showed that natural plants have great potential in plant design studies. In herbal design studies, it has been revealed that although the number of plants that can be seen as flowering in the park areas in autumn and winter is low, flowering gardens can be designed in these seasons by using natural plant species. The families with the highest taxa in the study; Liliaceae (15 taxa) and Amaryllidaceae (12 taxa). There are 7 species in January, 18 in February, 20 in March, 7 in October, 4 in November, and 1 flowering species in December in the list of plants recommended for all-season flowering gardens in the Marmara region.

**Keywords:** Natural plant, ecological design, 12 months flower garden



## 1.Giriş

Ilıman iklim kuşağı içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği ile çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı bir floraya sahiptir. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır (Avcı, 2005). Bugünkü bilgilere göre Türkiye, 12 000 civarı farklı taksonun yaşam alanıdır. Bu taksonların 3649’u Türkiye’ye özgü olup endemizm oranı yaklaşık %32’dir. Bu oran Türkiye için oldukça dikkat çekicidir. Avrupa’daki ülkeler ile kıyaslandığında bu oran oldukça yüksektir (Ocak vd., 2017; Polat, 2020). Türkiye florasına, her yıl yaklaşık 60 yeni takson eklenmektedir. Diğer bir deyişle Türkiye’de ortalama her 6 günde yeni bir bitki taksonu eklenmektedir. Yaklaşık olarak 10.000 çiçekli bitki türünden oluşan Türkiye florasında her üç bitkiden bir tanesi endemiktir. Bu oran, florası ve endemizm oranıyla Türkiye’yi diğer Batı Paleartik ülkelerinden daha zengin kılmaktadır (Özhatay, 2009). Türkiye’nin sahip olduğu bu özelliğin sebebi, coğrafi faktörler ve iklim özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Türkiye de İran-Turan, Avrupa Sibirya ve Akdeniz olmak üzere 3 farklı fitocoğrafik bölge bulunmaktadır. Bu özellik Türkiye’deki bitki çeşitliliğini yakından etkilemektedir (Erdoğan vd., 2011; Özdeniz vd., 2017). Bitki çeşitliliğinde görülen bu zenginliğe rağmen Türkiye de yapılan bitkisel tasarım ve uygulamalarda yabancı tür (egzotik) kullanım oranı oldukça yüksektir. Bu durum doğal bitki türlerinin yaşama alanları için bir tehdit oluştururken, ekolojik dengeyi de tehdit etmektedir (Yılmaz vd., 2019; Polat, 2020). Egzotik türler, genellikle yerel iklim ve çevre koşullarına daha az dayanıklı oldukları için, hayatta kalmak için daha fazla bakım, özen ve korumaya ihtiyaç duymaktadır (Dunnett ve Clayden, 2007). Peyzajda doğal bitki türlerinin kullanılması, mevcut doğal bitki örtüsünü korurken, su tasarrufuna ve su kalitesinin korunmasına yardımcı olmaktadır (Erken, 2021; Wolf, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007). Farklı disiplinlerdeki birçok kişi, ekolojik tasarımlara yönelik artan talebi karşılamak için doğal bitki topluluklarının kullanılması gerektiğini iddia etmektedir (Brzuszek ve Harkess, 2009; Beck, 2013). Egzotik bitki türleri yalnızca kentsel peyzajın ekolojisini etkilemekle kalmamakta aynı zamanda istilacılar yakındaki doğal alanlara yayılarak birçok bitki ve hayvan türü için mevcut habitat miktarını azaltmaktadır (Ito, 2021). Endemik veya doğal bitkiler o bölgenin iklim koşullarına uyum sağlamıştır; bir kez dikildikten sonra, onları korumak için çok az kaynak gerekmektedir (Rottle ve Yocum, 2010). Doğal bitki türleri sıcak, soğuk ve nem gibi iklimsel anlamdaki dalgalanmalardan zarar görmemektedir. Aynı zamanda alana iyi konumlanmış bir doğal bitki, uzun vadede maliyetten tasarruf sağlanmaktadır (Mellichamp vd., 2020; Çimen ve Ulus, 2020). Doğal bitkiler; Canlılara ekosistem alanları sağlama (Haque vd., 2004; Altay ve Zencirkıran, 2021), istilacı türlerin yayılışı sınırlama (Jacke ve Toensmeier, 2005), alana kolayca adapte olma ve uygun maliyet (Tuna, 2006; Atik ve Karagüzel, 2007) açısından avantaj sağlarlar ve alanda kimyasal gübreler veya herhangi bir kimyasal mücadele ilacı kullanımına gerek duymazlar (Watson ve Adams, 2011). Tüm bu olumlu özelliklere rağmen doğal bitki türleri peyzaj tasarım çalışmalarında egzotik türlere oranla

daha az tercih edilmektedir. Bunun sebebi, doğal türlerin yeterince tanımlanmamış olması, tanınmıyor olması ve üretimleri yapılarak fidanlıklarda satışa sunulmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Doğal bitki türlerinin kullanımını arttırmak için doğal bitkilerin tanımlanması, tanıtılması, kültüre alınması, üretilip fidanlıklarda satışa sunulması gerekmektedir. Peyzaj mimarlığı disiplini bitkiler, peyzaj tasarım sürecinin önemli bir aşamasını oluşturmaktadır. Peyzaj tasarımlarında görsel, işlevsel ve ekolojik bakımdan tamamlayıcı canlı materyaller olan bitkiler; sahip olduğu form, doku, koku, mevsimsel renklenme, zamansal değişim özellikleri ile duyarımıza hitap ederek yaşadığımız dış mekânlardan hoşnut olmamıza katkı sağlamaktadır (Kurşun, 2014; Sarı ve Karşah, 2018). Bölgenin doğal bitki örtüsünden yararlanarak oluşturulan bitkisel tasarımlar alanı estetik ve fonksiyonel olarak etkili kılmaktadır (Kılıçaslan ve Dönmez, 2016). Peyzaj tasarım çalışmalarında en önemli materyallerden biri olan bitkiler çiçek, meyve, dal, yaprak renk ve şekilleri, mevsimsel renk değişimleri ve doku özellikleri ile kullandıkları mekânlara estetik açıdan farklı algılar katmaktadır (Kurşun, 2014; Kılıç vd., 2016). Bu algılardan biri olan ve bitkisel tasarımın başarısını artıran önemli elemanlardan biri de renktir. Bitkilerde, yılın farklı dönemlerinde farklı renk etkisi görülmekle birlikte, çiçeklenme dönemlerinde bu etki en belirgin şekilde hissedilmektedir. Bu nedenle, çiçeklenme zamanının ve süresinin bilinmesi bitkisel tasarımın başarısını artıran önemli faktörlerden biridir (Bilgili vd., 2014).

Peyzaj tasarımları genellikle bahar ve yaz aylarında etkili alanlar düşünülmektedir. Oysa peyzaj alanlarının dört mevsim canlı, çiçekli olarak tasarlanması mümkündür. Bu tasarım ve uygulamalar için en iyi kaynak, aynı zamanda peyzaj alanlarının ekolojik ve sürdürülebilir olmasını da temin eden tasarım alanının bulunduğu bölgenin doğal bitkileridir. Bu çalışmadaki temel amaç; Marmara bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren bitki türleri kullanılarak, Marmara bölgesini temsilen Bursa’da dört mevsim çiçekli, ekolojik bitkisel tasarım önerisi geliştirmektir. Bitkisel tasarımlarda bitki renkleri önemli bir konu olduğundan, incelenen türler için renk döngüsü oluşturulmuştur. Çalışmanın hedefi, doğal bitki türleri kullanılarak kış mevsiminde de etkili sürdürülebilir bahçelerin oluşturulabileceğini ortaya koymaktır.

## 2.Materyal ve Yöntem

### 2.1.Materyal

Çalışma alanı, Bursa’nın Yıldırım ilçesin’de yer alan Zafer Atıcılar Kültür Parkının güney kısmı (Şekil 2.1) seçilmiştir. Çalışma alanı olarak bu bölgenin seçilme sebebi, bu alanın bitkisel tasarıma ihtiyaç duymasıdır. Alan 40.193512 enlem 29.083330 boylamlarında, 143-162 m yükseklikte yer almaktadır. Türkiye DEM (Digital Elevation Model) verisi dikkate alınarak oluşturulan eğim analizi sonucunda alanın düz ve düze yakın olduğu ancak bazı alanlarda eğimin %6 - %7 arasında değiştiği gözlemlenmektedir. Alandaki toprak verileri ARCGIS ortamında incelenmiş ve alanın toprak yapısının K.II.2 olduğu görülmüştür.



Şekil 2.1 Çalışma alanı, Zafer Atıcılar Kültür Parkının sınırları ile Bursa ve Türkiye'deki konumu.

Bu veri alanının, kolüvyal toprak, II sınıf verimli arazi ve erozyon derecesinin 2 olduğunu ifade etmektedir. Türkiye DEM verisi dikkate alınarak oluşturulan bakı analizi ile alanın bakı potansiyelinin yoğunluklu olarak kuzey yönlü olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanı Nilüfer havzasında yer almaktadır. Alanın kuzeybatısında Gökdere deresi geçmektedir. Çalışma alanı, ılıman Marmara iklim koşullarına sahiptir. Ortalama sıcaklık 14.4 °C, ortalama nem oranı %58'dir. En fazla yağışı kış aylarında ve erken ilkbahar (mart-nisan)'da almaktadır. En az yağış haziran aylarında düşmektedir (URL, 2022). Alan, ılıman ve Akdeniz iklim tipinin özelliği gereği çeşitli vejetasyon tiplerine ve zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Bölgenin doğal florasında 154 familyaya ait 3304 takson bulunmaktadır (Davis, 1965-85). Alanda dağların kuzeye bakan yamaçlarında özellikle kayın, gürgen, meşe, ıhlamur, kestane, dişbudak, çınar ve akçaağaç gibi geniş yapraklı nemli ormanlar hakimdir. İğne yapraklı türler 600-800 m yükseklikteki rakımlarda başlamaktadır (Kaynak vd., 2008).

## 2.2.Yöntem

Farklı kitap, makale, herbaryum taramaları ile arazi çalışmaları sırasında alınan notlar ve çekilen fotoğraflardan elde edilen, Marmara florasına ait doğal türlerin estetik özellikleri ile çiçeklenme zamanları incelenmiş, Marmara bölgesi ekolojik koşullarında kullanılabilir çiçekli türlerden bir liste oluşturulmuştur. Bu liste oluşturulurken,

türün uzun süre çiçekli kalması, çiçekli tür sayısının fazla olduğu nisan-eylül döneminin dışında çiçekli olması ve estetik değerinin yüksek olması gibi kriterler dikkate alınmıştır. Daha sonra Bursa'nın Yıldırım ilçesinde bir park alanı örnek alan olarak seçilerek hazırlanan listeden seçilen bazı türlerle bu alana örnek bir bitkisel tasarım projesi geliştirilmiştir. Bitki listeleri oluşturulurken ve bitkisel tasarım projesi için bitki türü seçilerken sonbahar-kış dönemlerinde türlerin çiçekli olmaları ve çiçek renkleri ile çiçek ve bitki estetik özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. İlkbahar ve yaz aylarında çiçekli tür sayısının fazla olması nedeniyle çok sayıda alternatif içerisinden seçim yapılırken çiçek ömrünün uzun olması, çiçek rengi ile çiçek ve bitki estetik özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Böylece alanda dört mevsim çiçekleri ile etkili, estetik değeri yüksek, su tüketimi az, bakım masrafı az dolayısıyla ekolojik bir bitkisel tasarım projesi oluşturulmuştur.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında Marmara bölgesinde yayılış gösteren ekolojik peyzaj tasarım çalışmalarında kullanılabilir, 42 familyaya ait 124 türün çiçeklenme zamanları (Çizelge 3.1)'de verilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları, herbaryum taramaları ve literatür verilerine göre, aralık-ocak aylarında çiçekli tür sayısının az olduğu (20 takson) tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1 Marmara florasında doğal olarak bulunan sonbahar kış mevsiminde çiçek açan ve uzun süre çiçekli kalabilen ekolojik peyzaj planlamalarında kullanılabilir taksonlar listesi ve çiçek renkleri

		FAMİLYA	AY												KAYNAK	
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		
1	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.)	Pinaceae														(Davis, 1965-85), (Mamikoğlu, 2017), (Tuzlacı, 2007)
2	<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Sol. subsp. <i>strigosum</i>	Brassicaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
3	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i>	Primulaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
4	<i>Anemone blanda</i> Scott Et Kotschy	Ranunculaceae														(Davis, 1965-85), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
5	<i>Anemone coronaria</i> L.	Ranunculaceae														(Davis, 1965-85), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
6	<i>Arabis caucasica</i> Willd. subsp. <i>caucasica</i>	Brassicaceae														(Kaynak vd., 2008), (TÜBİVES, 2004)
7	<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae														(Kaynak vd., 2008), (Deniz, 2020), (Aytaç vd., 2020)
8	<i>Asperula involucrata</i> Wahlenb.	Rubiaceae														(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
9	<i>Asperula nitida</i> Sm.	Rubiaceae														(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
10	<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
11	<i>Asphodelus lutea</i> (L.) Reichb.	Asphodelaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85)
12	<i>Aubrieta olympica</i> Boiss.	Brassicaceae														(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
13	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	Asteraceae														(Aytaç vd., 2020), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
14	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson subsp. <i>perfoliata</i>	Gentianaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85)
15	<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae														(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
16	<i>Capparis spinosa</i> L.	Capparaceae														(Tuzlacı, 2007), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
17	<i>Campanula olympica</i> Boiss.	Campanulaceae														(Kaynak vd., 2008), (Aytaç vd., 2020)
18	<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i>	Leguminosae														(Tuzlacı, 2007), (Akkemik, 2020), (TÜBİVES, 2004)
19	<i>Chaerophyllum byzantinum</i> Boiss.	Apiaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
20	<i>Chamaecytisus pygmaeus</i> (Willd.) Rogothm.	Fabaceae														(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
21	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Ranunculaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85)
22	<i>Colchicum bivonae</i> Guss	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
23	<i>Colchicum micranthum</i> Boiss.	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Kısa, 2009)
24	<i>Colchicum serpentinum</i> Woron. Ex Miscz.	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
25	<i>Colchicum stevenii</i> Kunth	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020)
26	<i>Colchicum turcicum</i> Janka	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020)
27	<i>Colchicum umbrosum</i> Steven	Liliaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020)
28	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
29	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae														(Davis, 1965-85), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
30	<i>Crataegus monogyna</i> Jaco. subsp. <i>Monogyna</i>	Rosaceae														(Tuzlacı, 2007), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
31	<i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock	Asteraceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
32	<i>Crocus biflorus</i> Miller subsp. <i>pulchricolor</i> (Herbert) Mathew	Iridaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
33	<i>Crocus chrysanthus</i> (Herbert) Herbert	Iridaceae														(Kaynak vd., 2008), (Candan, 2007), (Tanrıverdi, 2019)
34	<i>Crocus pulchellus</i> Herbert	Iridaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Tanrıverdi, 2019)
35	<i>Cyclamen cilicicum</i> Boiss.&Heldr.	Primulaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
36	<i>Cyclamen coum</i> Miller	Primulaceae														(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020)
37	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	Boraginaceae														(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
38	<i>Daphne pontica</i> L.	Thymelaeaceae														(Kaya, 2014), (Tuzlacı, 2007), (Mamikoğlu, 2017)
39	<i>Daphne sericea</i> Vahl.	Thymelaeaceae														(Kaynak vd., 2008), (Aytaç vd., 2020), (Akkemik, 2020)

Çizelge 3.1 Marmara florasında doğal olarak bulunan sonbahar kış mevsiminde çiçek açan ve uzun süre çiçekli kalabilen ekolojik peyzaj planlamalarında kullanılabilecek taksonlar listesi ve çiçek renkleri (devamı)

40	<i>Daphne oleoides</i> Schreber	Thymelaeaceae		(Davis, 1965-85), (Akkemik, 2020), (Tuzlacı, 2007)
41	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
42	<i>Echium angustifolium</i> Miller.	Boraginaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
43	<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
44	<i>Erica arborea</i> L.	Ericaceae		(Kaynak vd., 2008), (Mamikoğlu, 2017)
45	<i>Erica manipuliiflora</i> Salisb.	Ericaceae		(Kaynak vd., 2008), (Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85)
46	<i>Erodium cicutarium</i> (L) subsp.cicutarium	Geraniaceae		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
47	<i>Erodium gruinum</i> (L) L Her.	Geraniaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
48	<i>Erodium malacoides</i> (L) L'Herit.	Geraniaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
49	<i>Euphorbia anacampseros</i> Boiss. var. <i>anacampseros</i>	Euphorbiaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
50	<i>Euphorbia taurinensis</i> All.	Euphorbiaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
51	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Oleaceae		(Davis, 1965-85), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
52	<i>Gagea bulbifera</i> (Pallas) Schultes Schultes fil.	Liliaceae		(Kaynak vd.,2008), (Kaya, 2014), (TÜBİVES, 2004)
53	<i>Galanthus elwesii</i> Hook. F. var. <i>elwesii</i>	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (Yüzbaşıoğlu, 2010)
54	<i>Galanthus gracilis</i> Celak	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Yüzbaşıoğlu, 2010)
55	<i>Galanthus plicatus</i> M.Bieb. subsp. <i>byzantinus</i> (Baker)D.A.Webb	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Yüzbaşıoğlu, 2010)
56	<i>Galanthus plicatus</i> M.Bieb. subsp. <i>plicatus</i>	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (TÜBİVES, 2004)
57	<i>Galanthus trojanus</i> A.P.Davis & N.Özhatay	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (Yüzbaşıoğlu, 2010)
58	<i>Galanthus x valentinei</i> (J.Allen) Beck	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Yüzbaşıoğlu, 2010)
59	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	Geraniaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (TÜBİVES, 2004)
60	<i>Gladiolus italicus</i> Miller	Iridaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
61	<i>Globularia orientalis</i> L.	Globulariaceae		(Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
62	<i>Gratiola officinalis</i> L.	Scrophulariaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
63	<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	Ranunculaceae		(Davis, 1965-85), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
64	<i>Hypericum calycinum</i> L.	Guttiferae		(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
65	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	Compositae		(Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
66	<i>Iris albicans</i> Lange	Iridaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (TÜBİVES, 2004)
67	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
68	<i>Leontice leontopetalum</i> L. subsp. <i>leontopetalum</i>	Berberidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
69	<i>Leucojum aestivum</i> L.	Amaryllidaceae		(Kaynak vd., 2008), (Kaya, 2014), (TÜBİVES, 2004)
70	<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Kuntze	Plumbaginaceae		(Kaynak vd., 2008), (Aytaç vd., 2020)
71	<i>Linum olympicum</i> Boiss.	Linaceae		(Kaynak vd., 2008), (Yılmaz, 2009), (TÜBİVES, 2004)
72	<i>Linum pamphylicum</i> subsp. <i>olympicum</i>	Lineaceae		(Yılmaz, 2009), (TÜBİVES, 2004)
73	<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lamiaceae		(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
74	<i>Lysimachia atropurpurea</i> L.	Primulaceae		(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
75	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae		(Kaynak vd., 2008), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
76	<i>Melampyrum arvense</i> L. var. <i>arvense</i>	Scrophulariaceae		(Kaynak vd., 2008), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
77	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Lamiaceae		(Kaya, 2014), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
78	<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
79	<i>Muscari bourgaei</i> Baker	Liliaceae		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
80	<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller.	Liliaceae		(Kaya, 2014), (Tanrıverdi, 2019), (Tuzlacı, 2007)
81	<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>tazetta</i>	Amaryllidaceae		(Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85)

Çizelge 3.1 Marmara florasında doğal olarak bulunan sonbahar kış mevsiminde çiçek açan ve uzun süre çiçekli kalabilen ekolojik peyzaj planlamalarında kullanılabilecek taksonlar listesi ve çiçek renkleri (devamı)

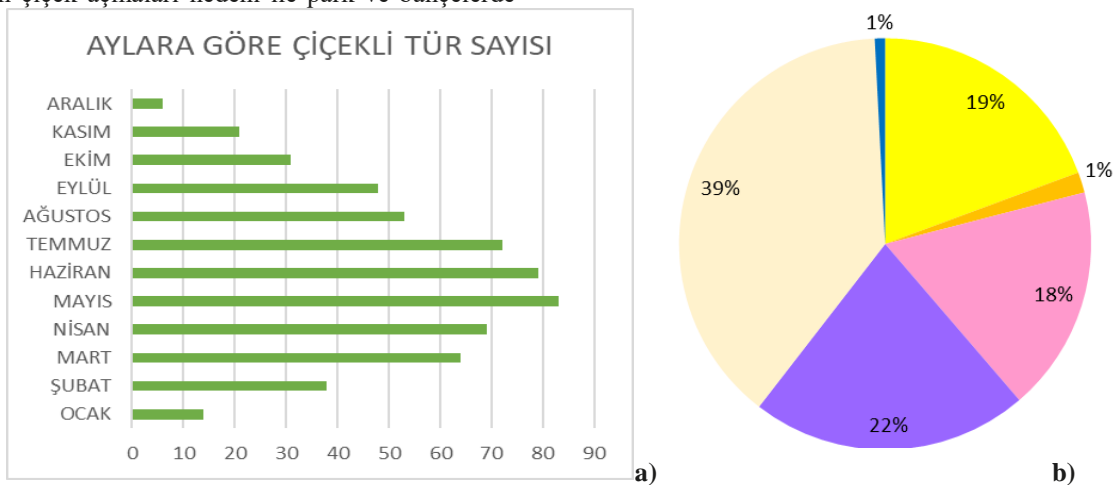
82	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae																		(Tuzlacı, 2007), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
83	<i>Onosma taurica</i> Pallas ex Willd. var. <i>taurica</i>	Boraginaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
84	<i>Ornithogalum orthophyllum</i> Ten.	Liliaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
85	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
86	<i>Paeonia peregrina</i> Miller	Paeoniaceae																		(Davis, 1965-85), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
87	<i>Pancreatum maritimum</i> L.	Amaryllidaceae																		(Kaya, 2014), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
88	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae																		(Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020), (TÜBİVES, 2004)
89	<i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae																		(Kaya, 2014), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
90	<i>Phlomis russeliana</i> (Sims) Beanthan	Lamiaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
91	<i>Polygonum persicaria</i> L.	Polygonaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
92	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	Primulaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
93	<i>Primula auriculata</i> Lam.	Primulaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
94	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
95	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	Ranunculaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
96	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Ericaceae																		(Kaya, 2014), (Aytaç vd., 2020), (Mamikoğlu, 2017)
97	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	Ericaceae																		(Kaya, 2014), (Mamikoğlu, 2017), (Davis, 1965-85)
98	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Polygonaceae																		(Kaya, 2014), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
99	<i>Salvia fruticosa</i> Miller	Lamiaceae																		(Kaya, 2014), (Tuzlacı, 2007), (Davis, 1965-85)
100	<i>Salvia viridis</i> L.	Lamiaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
101	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae																		(Tuzlacı, 2007), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
102	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	Saxifragaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
103	<i>Scabiosa argentea</i> L.	Dipsacaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
104	<i>Scilla autumnalis</i> L.	Liliaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
105	<i>Scilla bifolia</i> L.	Liliaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Kaya, 2014), (Kısa, 2009)
106	<i>Sternbergia clusiana</i> (Ker-Gawl.) Ker-Gawl. ex sprengel	Amaryllidaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Kaya, 2014), (Işık, 2006)
107	<i>Sternbergia colchiciflora</i> Waldst. & Kit.	Amaryllidaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Kaya, 2014), (Davis, 1965-85)
108	<i>Sternbergia candida</i> Mathew Et T. Baytop	Amaryllidaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
109	<i>Tilia argentea</i> Desf. Ex Dc.	Tiliaceae																		(Davis, 1965-85), (Akkemik, 2020), (Mamikoğlu, 2017)
110	<i>Teucrium sandracicum</i> O. Schwarz	Lamiaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
111	<i>Thymus bornmuelleri</i> Velen.	Lamiaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
112	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Fabaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
113	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv. subsp. (Clem) Holmboe	Fabaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
114	<i>Trifolium purpureum</i> Lois. var. <i>purpureum</i> L. ois.	Fabaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
115	<i>Verbascum sinuatum</i> L. subsp. <i>sinuatum</i>	Scrophulariaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Çenil, 2007), (Davis, 1965-85)
116	<i>Veronica caespinosa</i> Boiss. var. <i>caespinosa</i>	Scrophulariaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
117	<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard	Scrophulariaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
118	<i>Veronica persica</i> Poirlet	Scrophulariaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
119	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>dasycarpa</i> (Ten.) Cav.	Fabaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
120	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>villosa</i>	Fabaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
121	<i>Viola gracilis</i> Ssbth. Et Sm.	Violaceae																		(Davis, 1965-85), (Tuzlacı, 2007), (TÜBİVES, 2004)
122	<i>Viola altaica</i> Ker.-Gawl.	Violaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
123	<i>Viola sieheana</i> Becke	Violaceae																		(Davis, 1965-85), (TÜBİVES, 2004)
124	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Verbenaceae																		(Aytaç vd., 2020), (Deniz, 2020), (Tuzlacı, 2007)
<b>TOPLAM ÇİÇEKLİ TÜR SAYISI</b>			14	36	64	69	84	81	74	54	48	31	21	6						

Çiçekli tür sayısının en fazla olduğu aylar; mayıs-temmuz dönemindeki aylardır. Çalışma kapsamında oluşturulan listede en fazla; Liliaceae (15 takson) ve Amaryllidaceae (12 takson) familyaları yer almaktadır. Liliaceae familyasından: *Colchicum ssp*, *Asphodelus ssp*, *Gagea ssp*, *Muscari ssp*, *Ornithogalum ssp* ve *Scilla ssp*, türleri gerek çiçek renkleri gerekse çiçeklenme dönemleri ve sürelerinin uzun olması ile dikkat çekicidir. *Arabis caucasica* (Brassicaceae), *Galanthus elwesii*, *Galanthus x valentineii*, *Narcissus tazetta*, *Sternbergia clusiana* (Amaryllidaceae), *Calendula arvensis* (Asteraceae), *Lycopus europaeus*, *Salvia viridis* (Lamiaceae), *Onosma taurica* (Boraginaceae), *Malva sylvestris* (Malvaceae), *Muscari comosum*, *Ornithogalum orthophyllum* (Liliaceae), *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae), *Trifolium campestre*, *Trifolium purpureum* (Fabaceae) ve *Veronica caespitosa* (Scrophulariaceae) kış mevsiminde aralık ve ocak aylarındaki çiçeklenmeleri ile etkili türlerdir. Aralık ve ocak aylarında çiçeklenme her zaman her koşulda mümkün olmasa da iklim ve ekolojinin uygun olduğu durumlarda bu aylarda çiçek açmaktadırlar. Tanrıverdi (2019)'ye göre *Cyclamen*, *Galanthus*, *Tulipa*, *Hyacinthus*, *Helleborus*, *Crocus*, *Colchicum*, *Scilla*, *Gagea*, gibi cinslere ait küçük yapılı türler kış aylarında dış mekanda yetiştirilebilecek doğal türler arasında yer almaktadır. Adams (1987)'e göre de *Galanthus*, *Eranthis*, *Gladiolus* ve *Crocus* gibi cinslerin bazı türleri de sonbahar ve kış mevsiminde çiçekleri ile etkili türler arasındadır. Irmak ve Yılmaz (2016)'da göre Türkiye'nin en soğuk illerinden biri olan Erzurum'da çok yıllık ve doğal olarak yetişen yer örtücülerden; *Allium akaka*, *Arabis caucasica*, *Asperula sintenisii*, *Campanula tridentata*, *Campanula tridentata*, *Daphne oleoides*, *Geranium tuberosum*, *Viola altaica*, *Tulipa spp* ve *Papaver orientale* gibi soğuk iklim doğal türü olan taksonları dış mekan peyzaj alanlarında kullanılabilir türler arasında göstermektedirler. Ayrıca bu çalışma ile, *Viola tricolor* bitkisinin Erzurum, Kars ve Sivas kentlerinde 8 ay gibi uzun bir süre çiçekli kaldığı da tespit edilmiştir. Nemutlu ve Çelik (2021)'e göre geofitler, gövdelerinin toprak altında olması sebebi ile olumsuz çevre koşullarına dayanımları yüksektir. Bu türler kış aylarında ortamda renk etkisi yokken çiçek açmaları nedeni ile park ve bahçelerde

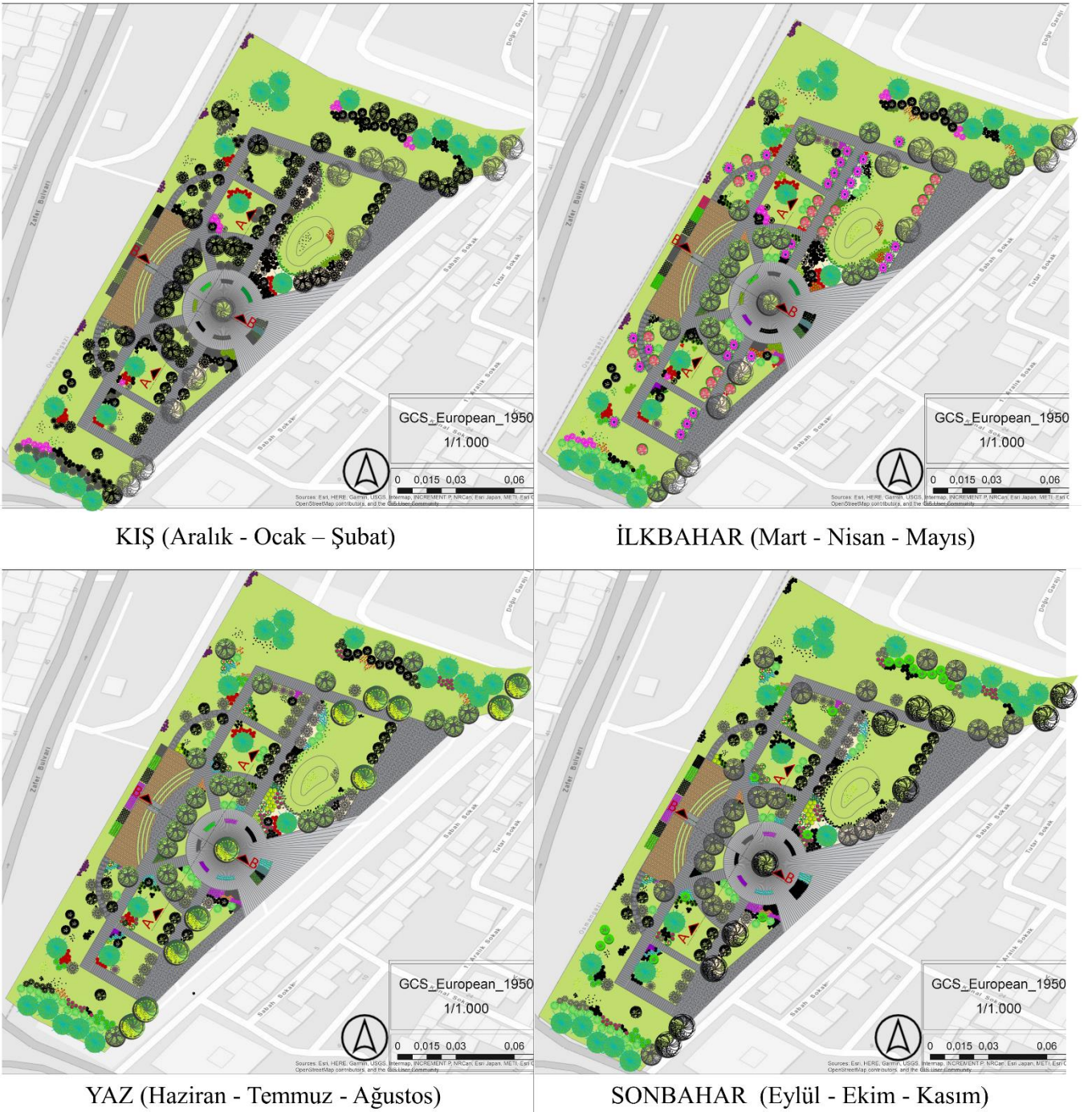
estetik değeri arttırmaktadır. Kılıç vd. (2013)'e göre soğanlı bitki türleri estetik, bol çiçekli ve uzun ömürlü olmalarının yanı sıra, çiçeklenmenin az olduğu kış aylarında çiçekli olmaları sebebi ile peyzaj alanlarında tercih edilen bitkiler arasında yer almaktadır. Atik ve Karagüzel (2007) ise, doğal bitki türlerinin üretimlerindeki karmaşık süreçler ve bu konudaki bilimsel veri eksikliği dikkate alındığında bu türlerin süs bitkisi olarak değerlendirilmesinde zorluklar yaşandığını ifade etmektedirler. Bu sebeple dış ülkelere kurak koşullara dayanımı yüksek ve su tüketim miktarı düşük olan türler tercih edilmektedir. Irmak ve Yılmaz (2016)'a göre soğuk iklim bitkileri kendi ekolojik koşullarında yetiştirildiği takdirde herhangi bir bakım gerektirmemektedir. Ayrıca bu bitkilerin üretilmesi, tohum elde edilmesi ve kullanıma hazır bitki temini konusunda çalışmalar yapılması, ülke ve yöre ekonomisine de katkı sağlamaktadır. Tüm bu veriler, doğal bitkilerin peyzaj alanlarında kullanılma potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Şekil 3.1.a incelendiğinde aylara göre çiçekli tür sayısının az aralık ve ocak ayları arasında olduğu görülmektedir. Bu aylar arasında 20 adet çiçekli tür vardır. Bu türlerden *Arabis ssp*, *Colchicum ssp*, *Calendula ssp*, *Galanthus ssp*, *Muscari ssp*, *Malva ssp*, *Narcissus ssp*, *Sternbergia ssp* ve *Trifolium ssp* türleri peyzaj alanlarında çiçek renkleri ile etkili bir görsel imkân sağlamaktadır (Şekil 3.2.b). Çiçekli tür sayısının en yüksek olduğu mart-temmuz ayları arasında 124 çiçekli tür yer almaktadır. Aynı zamanda incelenen türler arasında beyaz ve mor rengin baskın olduğu da aşağıdaki daire grafiğinde görülmektedir.

Zafer Atıcılar Kültür parkının bir kısmına, sonbahar ve kış mevsiminde çiçekli ve bu ayların dışında uzun süre çiçekli kalabilen türler dikkate alınarak yapılan, bitkisel tasarım çalışması Şekil 3.2'de verilmiştir. Ayrıca bitkisel tasarım projesi için seçilen türler, bitkisel tasarım kriterlerinden renk, ölçü, doku ve form özellikleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Örneğin tasarım alanının kuzeydoğusunda yer alan giriş alanında ölçü faktörü gözetilerek, en önde *Cornus sanguinea* arkasına *Arbutus unedo* ve en arkaya *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* kullanılmıştır.

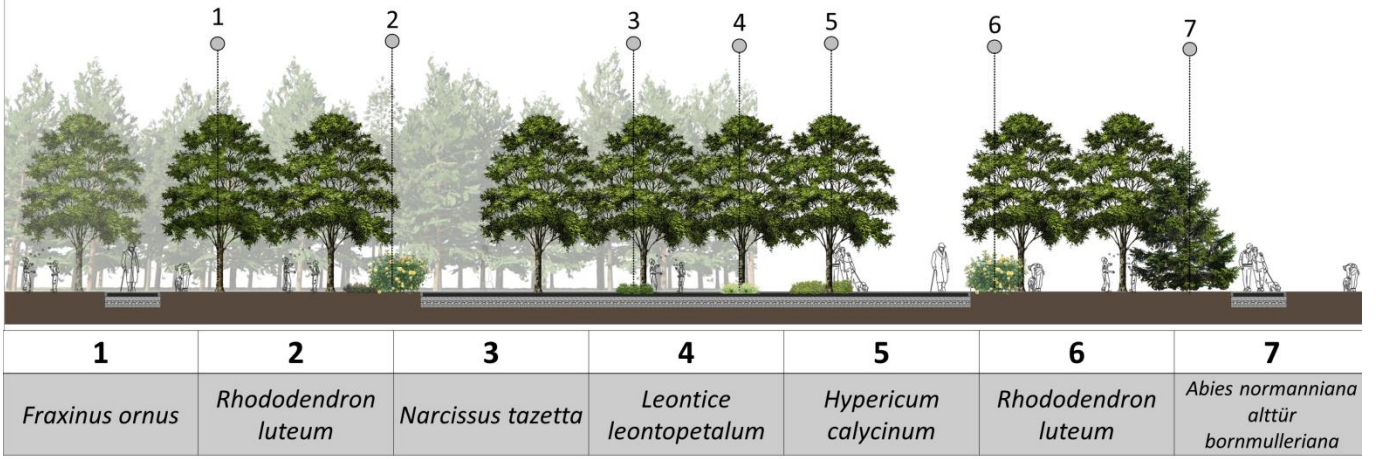


Şekil 3.1 Marmara florasında incelenen bitkilerin, aylara göre çiçekli tür sayısı (a) ve çiçek renklerine göre sınıflandırılmış yüzdeleri (b)

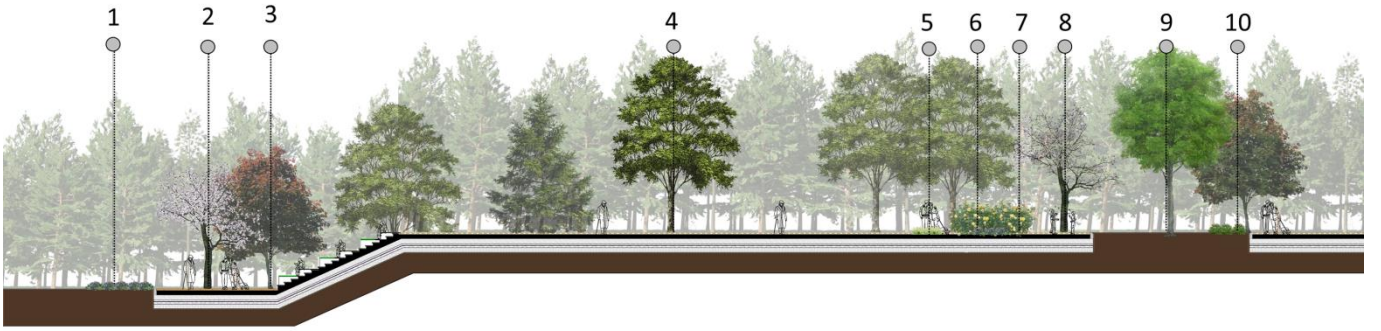


AĞAÇ			
SEMBOLO	KOD	LATİNCE ADI	TÜRKÇE İSMİ
	Abi.no.ale.zor	<i>Abies concolor</i>	Uludağ göknarı
	Car.ii	<i>Cedrus atlantica</i>	Enginar
	Cre.mo.	<i>Crataegus monogyna</i>	Ağaç
	Frax.or.	<i>Fraxinus excelsior</i>	Çiğdem ağacı
	Ti.ar.	<i>Tilia argentea</i>	Çiğdem ağacı
ÇALI			
SEMBOLO	KOD	LATİNCE ADI	TÜRKÇE İSMİ
	Abi.un.	<i>Abutilon undulatum</i>	Koca yemye
	Cor.oo.	<i>Coronilla varia</i>	Yabani kızılkök
	Daph.az.	<i>Daphne genkwa</i>	İpekli defne
	Daph.oi.	<i>Daphne genkwa</i>	Yabani Defne
	Eri.ar.	<i>Erica arborea</i>	Ağaç ladinisi
TEK YILLIK/ÇOK YILLIK /OTSU			
SEMBOLO	KOD	LATİNCE ADI	TÜRKÇE İSMİ
	Eri.ma.	<i>Erica manipulifera</i>	Sarıgöğüs
	Rho.lu.	<i>Rhododendron luteum</i>	Beyaz çiçekli orman güllüğü
	Rho.po.	<i>Rhododendron ponticum</i>	Mor çiçekli orman güllüğü
	Vit.ag.cac.	<i>Vitis agriocarpa</i>	Hayfı
	Amr.co.	<i>Aster cornutus</i>	Taçlı sağ kereci
	Agn.ru.	<i>Ageratum rupestris</i>	Kırmızı beyaz
	Aur.oi.	<i>Aureolaria aurea</i>	Uludağ otu
	Cal.ar.	<i>Calceolaria arvensis</i>	Portakal Nergisi
	Cam.ol.	<i>Campanula medium</i>	Orman çan
	Cha.py.	<i>Chamaenerion pygmaeum</i>	Bodur süpürge
	Croc.	<i>Crocus chrysanthus</i>	Sarı çiğdem
	Cyl.co.	<i>Cyclamen coum</i>	Yabani Sıkıman
	Gal.ri.	<i>Galanthus elwesii</i>	Büyük kardan
	Gla.z.	<i>Glaucium falcatum</i>	Kırmızı
	Leo.ia.	<i>Leontopodium alpinum</i>	Aslanpençesi
	Hel.or.	<i>Helianthus annuus</i>	Çöplencek
	Hyp.ca.	<i>Hypochaeris glabra</i>	Büyük Çiçekli Birbedek Otu
	Thu.vi.	<i>Thuja occidentalis</i>	Yapraklı Anadol Otu
	Glo.ori.	<i>Globularia orientalis</i>	Kırmızı çiçek
	Lim.gr.	<i>Limonium graveolens</i>	Kırmızı Otu
	Lim.ol.	<i>Limonium olympicum</i>	Uludağ kütne
	Mus.co.	<i>Muscari comosum</i>	Plaseki simbulüğü
	Nar.ta.	<i>Narcissus tazetta</i>	Çiğdem
	Oro.ta.	<i>Orocarya taurea</i>	Emişlik otu
	Om.or.	<i>Osmorhiza fronthyllum</i>	Beyaz yıldı
	Pae.pe.	<i>Paeonia peregrina</i>	Şakayık
	Pan.ma.	<i>Panicum maritimum</i>	Kum zambığı
	Phi.au.	<i>Phlox auriculata</i>	Çuha çiçeği
	Pan.fl.	<i>Panicle floris</i>	Apaçakalebi
	Sal.vi.	<i>Salvia verticillata</i>	İkiki adacı
	Sci.au.	<i>Scilla autumnalis</i>	Güz simbulüğü
	Ste.ci.	<i>Stemodia ciliolata</i>	Vargel gücü

Şekil 3.2 Zafer Atıcılar Kültür Parkı bitkisel tasarım projesi dört mevsim renk döngüsü



Şekil 3.3 A-A kesiti (kesitlerdeki bitkilerin çiçeklenme zamanları göz ardı edilmiştir)



Şekil 3.4 B-B Kesiti (kesitlerdeki bitkilerin çiçeklenme zamanları göz ardı edilmiştir)

Çizelge 3.2 Zafer Atıcılar Kültür Parkı dört mevsim çiçekli bahçe konulu bitkisel tasarım projesinde kullanılan doğal bitki türleri, çiçeklenme zamanları ve çiçek renkleri

	ÇİÇEKLENME ZAMANI ve ÇİÇEK RENGİ											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
<i>Abies nordmanniana</i> subsp <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.)												
<i>Anemone coronaria</i> L.												
<i>Arbutus unedo</i> L.												
<i>Asperula nitida</i> Sm.												
<i>Aubrieta olympica</i> Boiss.												
<i>Calendula arvensis</i> L.												
<i>Campanula olympica</i> Boiss.												
<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i>												
<i>Chamaecytisus pygmaeus</i> (Willd.) Rothm.												
<i>Cornus sanguinea</i> L.												
<i>Crataegus monogyna</i> Jaco. subsp. <i>monogyna</i>												
<i>Crocus chrysanthus</i> (Hebert) Hebert												
<i>Cyclamen coum</i> Miller												
<i>Daphne oleoides</i> Schreber												
<i>Daphne sericea</i> Vahl.												



Çizelge 3.2 Zafer Atıcılar Kültür Parkı dört mevsim çiçekli bahçe konulu bitkisel tasarım projesinde kullanılan doğal bitki türleri, çiçeklenme zamanları ve çiçek renkleri (devamı)

<i>Erica arborea</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 25]												
<i>Erica manipuliiflora</i> Salisb.	[Bar chart showing flowering period from month 21 to 25]												
<i>Fraxinus ornus</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Galanthus elwesii</i> Hook. F. var. <i>elwesii</i>	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Gladiolus italicus</i> Miller	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Globularia orientalis</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Hypericum calycinum</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 23 to 25]												
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	[Bar chart showing flowering period from month 23 to 25]												
<i>Leontice leontopetalum</i> L. subsp. <i>leontopetalum</i>	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Kuntze	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Linum olympicum</i> Boiss.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>tazetta</i>	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Onosma taurica</i> Pallas ex Willd. var. <i>taurica</i>	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Ornithogalum orthophyllum</i> Ten.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Paeonia peregrina</i> Miller	[Bar chart showing flowering period from month 21 to 25]												
<i>Pancratium maritimum</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 21 to 25]												
<i>Primula auriculata</i> Lam.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Salvia viridis</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Scilla autumnalis</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 16 to 20]												
<i>Sternbergia candida</i> Mathew Et T. Baytop	[Bar chart showing flowering period from month 21 to 25]												
<i>Thymus bornmuelleri</i> Velen.	[Bar chart showing flowering period from month 21 to 25]												
<i>Tilia argentea</i> Desf. Ex Dc.	[Bar chart showing flowering period from month 23 to 25]												
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	[Bar chart showing flowering period from month 23 to 25]												
<b>TOPLAM ÇİÇEKLİ TÜR SAYISI</b>	7	16	20	24	25	23	21	13	13	7	4	1	

Aynı zamanda alandan alınan A-A kesiti (Şekil 3.3) ve B-B kesiti (Şekil 3.4) yukarıda gösterilmiştir. Örnek bitkisel tasarımda kullanılan bitki tür listesi Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1’de verilen aralık-ocak aylarında çiçekli, 20 türün, 7 tanesi bitkisel tasarımda kullanılmıştır. Bu türler renklenmesi ve çiçeklenmesi ile etkili türlerdir. Bu aylarda kullanılan bitkilerden; beyaz (3 adet), sarı (2 adet) ve mor (2 adet) renkte çiçekler oluşturmaktadır. Alana önerilen bitkisel tasarım çalışmasında çoğunlukla beyaz renk kullanılmıştır. En az kullanılan renkler ise kırmızı ve turuncudur.

Hazırlanan listede aralık ve ocak aylarında çiçek açan 20 adet taksonun bulunması ve örnek projede bu aylarında çiçekli olarak tasarlanabilmesi Marmara florasının biyolojik çeşitlilik açısından zengin olduğunu ve doğal bitkilerin bitkisel tasarım çalışmalarında büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

#### 4. Sonuç

Marmara bölgesi doğal florasında bulunan türlerden ekolojik peyzaj tasarımlarında kullanılacak türler seçilerek bir liste oluşturulmuştur. Bu listede türlerin çiçek açma zamanları ve çiçek renkleri verilmiştir. Listelenen taksonlar, Marmara bölgesinde oluşturulacak ekolojik peyzaj tasarımlarında anahtar liste olarak kullanılabilir. Marmara bölgesini temsilen seçilen Bursa’da örnek dört mevsim çiçekli ekolojik bitkisel tasarım projesi hazırlanmıştır. Tasarım alanında aralık-ocak aylarında çiçekli, 3 farklı renkte 7 tür, diğer aylarda ise 6 farklı renkte 36 tür bitki önerilmiştir. Alana önerilen bitkisel tasarım çalışması ile çiçeklenmenin az olduğu kış mevsiminde çiçeklenme zamanı ve çiçek renkleriyle estetik, alana uyumlu olmaları, az bakım ve su tüketim ihtiyaçları ile fonksiyonel olan doğal taksonlarla etkili ve sürdürülebilir açık yeşil alanların oluşturulabileceği ortaya konulmuştur. Ayrıca bu çalışmada; doğal bitki türleri kullanılarak, günümüzün en büyük problemlerinden biri olan

su kıtlığına karşı, doğala yakın bitkisel tasarımlar ile mücadele edilebileceği ve özellikle sonbahar ve kış mevsiminde peyzaj alanlarında çiçekli tür bulma sorununun, doğal türler kullanılarak çözüme kavuşturulabileceği belirlenmiştir. Doğal türlerin kullanımının artırılması için potansiyel süs bitkisi özelliği taşıyan türlerin sahip oldukları özelliklerin tanımlanması, üretim ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi, peyzaj alanlarında sergileyebilecekleri performanslarının ortaya konulması, bu türlerin fidanlıklarda üretimlerinin sağlanması gerekmektedir. Böylece peyzaj tasarım ve uygulamalarında doğal türlerin kullanımı artacaktır.

## Kaynaklar

- Adams, J., 1987. Landscaping with herbs. Timber Press.
- Akkemik, Ü., 2020. Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıları. Türkiye, İş Bankası Yayınevi.
- Altay, E. E., Zencirkıran, M., 2021. What are the contributions of native plants to the urban ecosystem?.
- Atik, M., Karagüzel, O., 2007. Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği. Tarımın Sesi TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını, 15, 9-12.
- Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *Coğrafya dergisi*, 13, 27-55.
- Aytaç, Z., Ocak, A., & Kaptaner İğci, B. (2020). Türkiye Bitkileri Doğa Rehberi.
- Bilgili, B., Aytaş, İ., Çorbacı, Ö., Alp, Ş. 2014. İlkbaharda çiçek açan bazı bitki türlerinin Çankırı koşullarında çiçeklenme zamanlarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3), 338-347.
- Beck, T., 2013. Principles of Ecological Landscape Design. Island Press.
- Bruzsek RF, Harkess RL, 2009. Green industry survey of native plant marketing in the Southeastern United States. *HortTechnology* 19(1): 168-172.
- Candan, F., 2007. *Crocus* L. Cinsinen *Ancyrensis*, *Steehanus*, *Chrysanthus* ve *Flavus* Tür ve Alttürleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik, Sitolojik Ve Palinolojik Araştırmalar (Doktora tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Çenil, T., 2007. Bursa Ve Çevresinde Yayılışı Olan *Verbascum* L. Türleri Üzerinde Morfolojik Ve Taksonomik Araştırmalar (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çimen, Ş., Ulus, A., 2020. Türkiye milli botanik bahçesi'nde bulunan bazı doğal bitki taksonlarının süs bitkisi kullanım potansiyelinin belirlenmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(Özel Sayı), 269-290.
- Davis, P.H. 1965–85 (ed.): Flora of Turkey and the East Aegean Islands 1–9. 1965 (1), 1967 (2), 1970 (3), 1972 (4), 1975 (5), 1978 (6), 1982 (7), 1984 (8), 1985 (9). — Edinburgh.
- Deniz, D. 2020., Kazdağı Milliparkı'nın (Edremit – Balıkesir) Çalı ve Ağaç Taksonu Üzerine Araştırmalar (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dunnett, N., Clayden, A., 2007. Rain Gardens Managing Water Sustainably in The Garden and Designed Landscape. Porland, Timber Press.
- Erdoğan, E., Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., 2011. The vascular flora of Katırlı mountain (Bursa/Turkey). *Biological Diversity and Conservation Journal*, 4(1), 159-181.
- Erken, K., 2021. Investigation of Vegetative Properties and Generative Production of the Potential Ornamental and Narrow Endemic Species *Verbascum yurkuranianum* (Scrophulariaceae) for Ex situ Conservation. *BioResources*, 16(4).
- Haque, M. T., Tai, L., Ham, D., 2004. Landscape design for energy efficiency.
- İrmak, M. A., Yılmaz, H., 2016. Soğuk iklim bölgelerinde mevsimlik bitkilerin yeterlilikleri. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 9(2), 157-168.
- İşık, H.I., 2006. Liliaceae ve Amaryllidaceae Familyasından Olan Bazı Geofit Bitki Türleri Üzerinde Fitokimyasal Çalışmalar (Yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ito, K., 2021. Urban Biodiversity and Ecological Design for Sustainable Cities. In F. Dellinger, A.C. Romier, G. Saint-Onge (Eds.), Biodiversity in the Day-to-Day Practice of the Landscape Architect (Vol. 1, pp.35-76). Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-4-431-56856-8>.
- Jacke, D., Toensmeier, E., 2005. Edible forest gardens, volume II: ecological design and practice for temperate-climate permaculture (Vol. 2). Chelsea Green Publishing.
- Kaya, E., 2014. Türkiye Geofitleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın, (96).
- Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., 2008. Bursa Bitkileri. TC Uludağ Üniversitesi, Kent Tarihi ve Araştırmaları Merkezi.
- Kısa, H.İ., 2009. Türkmen Dağı (Kütahya-Eskişehir) Liliaceae L. Türleri'nin Sistematiği (Yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Kılıç, T., Okay, Y., Kazaz, S., 2013. Yükselen Değer: Soğanlı Kesme Çiçekler. *Bildiriler*, 537.
- Kılıç, T., Kazaz, S., Ergür, E.G., Gül, A., 2016. Meyve Özellikli Odunsu Bitki Türlerinin Peyzaj Amaçlı Bitkisel Tasarımda Kullanılabilme Olanakları. (The Usage Possibilites of Fruity Woody Plant Species in Planting Design for Landscape), VI. Süs Bitkileri Kongresi, Nisan, Antalya. ss.358-368.
- Kılıçaslan, N., Dönmez, Ş., 2016. Göller bölgesinde doğal olarak yetişen soğanlı bitkilerin peyzaj mimarlığında kullanımı. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 17(1), 73-82.
- Kurşun, H., 2014. Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Süs Bitkisi Olarak Kullanılan Meyve Türleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Mezuniyet Tezi.
- Mellichamp, L., Gross, P. Stuart, W., 2020. The Southeast Native Plant Primer 225 Plants for an Earth-Friendly Garden. Oregon, Timber Press.
- Mamikoğlu, N.G., 2010. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları. Türkiye, Kırmızı Kedi Yayınevi.
- Nemutlu, F. E., Çelik, A. 2021. Bazı geofitlerin peyzaj mimarlığı tasarımlarında kullanım olanakları. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(2), 377-387.
- Ocak A, Öztürk D ve Kara G., 2017. Bilecik Florası. Turkuvaz Haberleşme ve Yayıncılık, ISBN 978-60565470-8-9.

- Özhatay, E.C., 2009. Türkiye'nin Peyzajda Kullanılabilecek Bazı Doğal Bitkileri (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdeniz, E., Özbey, B.G., Kurt, L., Bölükbaşı, A., 2017. Serpantin ekolojisi ve Türkiye serpantin florası'na katkıları, *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 5 (1) 22 – 33.
- Polat, R., 2020. Balıkesir florasının peyzaj açısından değerlendirilme olanakları. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9(2), 134-145.
- Rottle, N., Yocom, K., 2017. Basics Landscape Architecture 02: Ecological design. Bloomsbury Publishing.
- Sarı, D., Kardeş, B., 2018. Bitkilendirme tasarımı öğeleri, ilkeleri ve yaklaşımlarının peyzaj tasarımı uygulamalarında tercih edilirliliği üzerine bir araştırma. *Megaron*, 13(3).
- Tanrıverdi O, D., 2019. Yalova İli Geofitleri ve Peyzajda Kullanım Olanakları (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tuna, G., 2006. Assessing Green Design Approach To Develop a Conceptual Model For Landscape Planning In University Campuses (M.Sc. Thesis). Istanbul Technical University, Institute Of Science And Technology, İstanbul.
- Tuzlacı, E., 2007. Dekoratif Türkiye Bitkileri. Türkiye, Alfa Yayınevi.
- TUBIVES., 2004. Turkish Plants Data Service.
- URL, 2022. <http://www.bursa.gov.tr/yildirim>, Erişim tarihi 22.02.2022.
- Yılmaz, Ö., 2009. Türkiye'deki *Linum* L. (Linaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar (Doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yılmaz H., Irmak, MA., Mutlu E., 2019. Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Bitkisel Tasarım Projelerinde Bitki Kullanım Tercihlerinin Belirlenmesi (Determination Of Plant Usage Preferences In Plant Design Projects Of Landscape Architecture Students) I.International Ornamental Plants Congress – VII.Süs Bitkileri Kongresi pp. 715-725.
- Yüzbaşıoğlu, İ.S., 2010. Türkiye'deki Kardelen (*Galanthus*) Taksonlarının Revizyonu (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wolf, K. L., 2004. Trees, parking and green law: Strategies for sustainability. Stone Mountain, GA: Georgia Forestry Commission, Urban and Community Forestry.
- Watson, D. Adams, M., 2011. Design For Flooding. New Jersey, John Wiley & Sons.



## Zookori'nin ormanlarda tür dağılımı ve kompozisyona etkisi

### The effect of Zoochory on species dispersal and composition in forests

Havva GÜNDOĞDU

Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bursa/Türkiye.

Sorumlu yazar:

Havva GÜNDOĞDU

E-mail:

celephavva@gmail.com

Gönderim Tarihi:

07/06/2022

Kabul Tarihi:

30/06/2022

Bu makaleye atıf vermek için:  
Gündoğdu, H. 2022.  
Zookori'nin ormanlarda tür dağılımı ve kompozisyona etkisi. Ağaç ve Orman, 3(1), 20-25.

#### Özet

Bir bitkinin yeniden oluşmasını sağlayan temel unsur olan tohum birçok kuş, kemirgen, karınca ve böcek için ana besin kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum aynı zamanda tohumların bitki toplulukları içerisinde yayılmasını sağlayan etkenlerden biridir. Tohum büyüklüğü arttıkça yayılma alanı daralmaktadır. Tohumların dağılmasında büyüklüğünün yanı sıra şekli de önemli unsurlardan biri olarak bilinmektedir. Kanatlı tohumlar rüzgarla dağılırken, dikenli meyveler genellikle hayvanlar aracılığı ile dağılmaktadır. Yaban hayvanlarının bitkilerin tohumlarını taşıyarak değişik alanlarda yayılış göstermelerine katkıda bulunması manasına gelen Zookori, ekosistemdeki işleyiş ve karmaşıklığın da temel unsurlarındandır. Zookori omurgalıların özellikle memeli, kuş ve balık sınıflarında, omurgasızların ise böcekler grubunda yaygın olarak gözlenmektedir. Zookori farklı hayvan türlerinde farklı şekillerde karşımıza çıkmakta olup, alakargalar, arıçılar ve sincaplar yaygın olarak bu davranışa sahip hayvan türlerinin başında gelmektedir. Bu çalışmada Zookorinin ormanlarda tür çeşitliliğinin oluşmasındaki önemi üzerinde durulmuş, bunda etken olan yaban hayvanı türleri hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Zookori, tohum, yayılma, yaban hayvanları

#### Abstract

The seed, which is the basic element that enables a plant to regenerate, is the main food source for many birds, rodents, ants and insects. This is also one of the factors that allow seeds to spread within plant communities. As the seed size increases, the spreading area narrows. In addition to size, shape is also known as one of the important factors in the dispersal of seeds. Winged seeds are dispersed by the wind, while prickly fruits are usually dispersed by animals. Zookori, which means that wild animals contribute to the spread of plants in different areas by carrying seeds, is one of the basic elements of the functioning and complexity in the ecosystem. Zookori is commonly observed in vertebrates, especially in mammals, birds and fish, and in invertebrates in insects. Zookori appears in different forms in different animal species, and jays, junipers and squirrels are the leading animal species with this behavior. In this study, the importance of Zookori in the formation of species diversity in forests is emphasized, and information about the wild animal species that are effective in this is given.

**Keywords:** Zoochory, seed, dispersal, wild animals

### 1. Giriş

Zookori kavramının kökeni **de choreo**= yayılış, dağılış kelimesinden gelmekte olup, bu kelime 1866 yılında Ernst HAECKEL tarafından belirli fauna ve flora alanlarındaki sistematik birimlerin (familya, cins, tür) coğrafi dağılışları, kökenleri ve bunların değişimlerinin araştırılması şeklinde tanımlanmıştır (Haeckel, 1866). Zookori ise hayvanlar tarafından tohumların yayılması anlamına gelmektedir. Bu kavram, dünyada son yıllarda ormanlardaki tür çeşitliliği ve dağılımına etkileri yönüyle giderek önem kazanmaktadır.

Komşu alanlardaki türlerin birbirinin içine karışarak dispersiyonun artması biyolojik çeşitliliği de beraberinde artırmaktadır. Bu duruma etki eden en önemli faktörlerden biri de zookori olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'de zookori yaban hayatı çalışmalarında yeni bir kavram olup bu alanda yapılan çalışmaların sayısı da oldukça azdır. Yaban hayvanları ekosistemin temel bileşenlerinden olup, sağlıklı işleyen bir ekosistemde tozlaşma, çimlenme, tohumların yayılması, toprak oluşumu, besin devri, predasyon yoluyla zararlı türlerin kontrol altında tutulması,

habitatın yenilenmesi, bakım ve devamı, artıkların ayrışması konularında önemli roller oynamaktadır (Oğurlu, 2004).

Tohumlu bitkiler aktif ve pasif olmak üzere iki şekilde yayılmaktadırlar (Yıldız, 2000). Aktif yayılma (otokori) bitkiden oluşan tohumun yine aynı bitkinin kendi olanaklarını kullanarak yere düşüp etrafa yayılması ile olmaktadır. Pasif yayılma (allokori) ise tohumların taşıyıcılar tarafından başka yere götürülmesi ile gerçekleşmektedir. Pasif yayılma, rüzgarlarla (Anemokori), su ve buzullarla (Hidrokokori) ve hayvanlarla (Zookori) olmak üzere 3 şekilde gerçekleşmektedir. Tohumu yaymanın ilk yolu tohumun dış yapı olarak uzun bir mesafeye taşınmaya hazır ve uygun olmasıdır. Örneğin, çok sayıda tohum, insan giysisine veya hayvan kılına takılabilecekleri ve mesafeler boyunca taşınabilecekleri diken veya kanca gibi uzuvlara sahiptir. Oldukça yapışkan olan bazı tohumlar ise özellikle bitki meyvelerinde bulunurlar. Bu tür meyveler kuşlar tarafından yenmekte, onları galamaya başladıklarında tohumlar tüylere yapışmakta ve dolayısıyla bu tohumlar kuş üzerinde çok uzun mesafeler kat ederek yayılmaktadırlar. Su içinde ve kenarlarında büyüyen bazı bitkilerin meyveleri ve tohumları çamur veya su ile karışmakta, ardından kuş ve diğer hayvanların pençelerine veya insanların ayakkabılarına yapışarak yayılabilmektedirler (Iluz, 2010).

Orman ekosistemlerinde yayılmak ve dağılmak için dış etkenlere ihtiyaç duyan tohumların en önemli dağıtıcılarından olan yaban hayvanlarının ele alındığı bu çalışmada yaban hayvanlarında zookori davranışının çeşitleri, yöntemleri, orman açısından önemi, ormanlarda tür dağılımı ve kompozisyonuna etkisi üzerinde durulmuştur. Konuyla ilgili son dönemde yapılan çalışmalar değerlendirilmiş ve zookori davranışı gösteren farklı tür hayvan davranışları örneklenmeye çalışılmıştır.

## 2. Bitki Tohumlarının Hayvanlarla Taşınması (Zookori)

Zookori birçok bitkinin dağılımında çok önemli olup, hatta bazı bitki türleri sadece bu şekilde tohumunu doğaya yaymaktadır. Zookorinin Ornitokori 'kuşlarla dağılım'; Entomokori 'böceklerle dağılım'; Kreptokori 'yarasalarla dağılım'; İhtiyokori 'balıklarla dağılım'; Saurokori 'kertenkele ile dağılım' ve Myrmecokori 'karıncalarla dağılım' şeklinde alt sınıfları bulunmaktadır (Iluz, 2010).

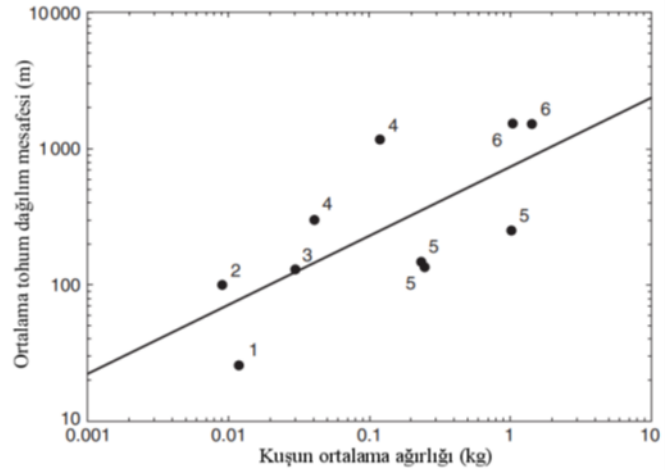
Hayvanlarla olan yayılmada tohumlar ya hayvanın bir organı üzerine (epizookori) veya sindirim sisteminde (endozookori) olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Endozookoride meyve ve tohumlar değişikliğe uğrarlar (Smallwood, 1984, Traveset et al., 2007). Epizookoride ise tohumlar hayvana yapışık veya asılı olarak taşınırlar. Diszookori, diasporların yok edildiği (yenilip sindirildiği), ancak tohumların bir kısmının kazayla düşürüldüğü ve böylece doğal gençleşmeye katkıda bulunduğu süreçtir (van der Pijl, 1982). Synzookoride ise hayvan, tohumu kendisi için taşımaktadır. Bu durumda hayvanlar tohumları veya meyveleri hemen yemez, onları özellikle bol yiyeceklerin olduğu bir dönemde alıp, kıt besin dönemleri için depolarlar. Örneğin sincaplar buldukları tohumların hepsini yemez bir kısmını gömer daha sonra bunların bazılarının yerini unuttur ya da ihtiyaç duymaz ve bu tohumlar bırakıldıkları yerlerde uygun koşullar bulduklarında

çimlenirler. Bu gibi durumlarda tohumlar ana bitkiden oldukça uzaklara yayılabilmekte ve orada filizlenebilmektedirler (Iluz, 2010).

Bitki tohumlarının hayvanlarla yayılması, tohumları yayabilen hayvanların alandaki bolluğu ve tohumla yayılma niteliklerine sahip bitki çeşitliliğinin fazlalığı ile doğrudan ilgilidir (Gelmi-Candusso ve Hämäläinen (2019a). Bu iki unsurun varlığı zookori davranışını doğru orantılı olarak etkilemektedir. Sahanın bitki türü çeşitliliği az ise o alanda çok sayıda tohum taşıyan yaban hayvanın yayılış göstermesi tek başına zookoriyi artırıcı etki teşkil etmemektedir. Dolayısıyla bir alanda bitki türü ve hayvan türü çeşitliliğinin zengin olması ve bu unsurların zookoriye yatkın türler olması birlikte değerlendirilmelidir.

### 2.1 Tohumların Kuşlar ile Taşınması (Ornitokori)

Ornitokori, kuşlar tarafından tohum ve meyvelerin transferine verilen isimdir. Dünya üzerindeki kuşların popülasyonu ve uzun mesafelere uçmaları göz önüne alındığında, kuşların tohumların yayılmasındaki önemi daha da anlaşılabilir. Ridley (1930) birçok su bitkisinin, bataklık ve göllere yayılmasını kuşların gerçekleştirdiğini ispatlamıştır. Kerner (1871) ise kırlangıç, su çulluğu, çobanaldatan ve alakarga gibi kuşların gaga, ayak ve tüylerine yapışan çamurlarla önemli ölçüde tohum taşıdığını göstermiştir. Güvercin ve turna saatte 60-70 km, kırlangıç ve şahinin ise 150 km uçtuğu göz önüne alınırsa, bu kuşların tohum ve meyveleri çok kısa bir süre içinde farklı enlem derecelerine taşıyabilmektedir. Genel olarak kuşun ağırlığı arttıkça ortalama tohum dağılım mesafesi de uzamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kuşun ağırlığına göre ortalama tohum dağılım mesafesi (Ostergaard, 2010).

Kuşların yuva yapımı sırasında taşıdığı maddelere yapışan tohumlar, örneğin Akdeniz'i geçen milyonlarca bildircinin gaga ve ayaklarındaki çamura yapışmış olan tohumlar uzak mesafelere taşınabilmektedir. Sulu meyvelerin çoğu kuşlar tarafından kolaylıkla yenmektedir. Kuşlar yiyecek arayışlarında genellikle yedikleri meyve ve tohumların görünümü ve tadına göre yönelim göstermekte olup, bu nedenle yadıkları meyveler çoğunlukla parlak renkli ve lezzetli olanlardır (Yıldız, 2000).

Kanatlı tohumlara sahip türlerin çoğunluğu (öncü türler hariç (kavak, huş gibi) rüzgâr vasıtası ile en fazla 160 metre taşınabilir. Bilindiği gibi kısa mesafeli yayılma genetik olarak büyük çeşitlilik oluşturmaz. Oysa tohumları hayvanlarla özellikle kuşlarla yayılan türler uzak mesafelere kısa sürede ulaşabilirler ve buralarda tür çeşitliliği ve genetik varyasyona katkıda bulunurlar. Bunun yanında kuşlar hiç orman olmayan bir yere tohumları taşıyabilmekte ve bunun sonucu küçük izole kümeler oluşabilmektedir. Bu ayrık popülasyonlar çok farklı gen havuzları oluşturabilmekte, birbirlerine benzemeyen ve çevrelerindeki orman parçalarından belirgin değişik nitelikler gösterebilmektedirler (Gültekin, 2008).

### 2.1.1. Ardıç kuşları

Meyveli bitkiler meyveleri olgunlaşınca dikkat çekecek renklere bürünerek ya da iştah açıcı kokular yayarak hayvanları kendilerine çekerler. Hayvanlar meyveleri yiyerek tohumları sindirim sisteminden geçirdikten sonra dışkıları aracılığıyla veya tohumları doğrudan farklı bir alana taşırken yaymaktadırlar. Bu yolla tohumlar çok kısa zamanda uzun yollar kat edebilirler. Hatta ardıçlarda olduğu gibi, göçmen ardıç kuşları tohumları binlerce kilometre uzaklıklara taşıyabilirler. Tohumu ile birlikte yenen meyveler sindirim sisteminde kolaylıkla sindirilirken tohumlar sindirilmeye karşı dirençlidirler (Gültekin, 2008).

Ardıç ağaçları gerek boş tohum oranının çokluğu gerekse tohumun dış kabuğunda bulunan ve çimlenme engeli oluşturan bir yapıya sahip olması nedeniyle kendi kendine çimlenerek gençlik oluşturmaya çok zor bir ağaç türüdür. Ardıç kuşları, ardıç ağaçlarının dolu tohumlarını bularak yemekte ve bunları sindirim sisteminden geçirerek çimlenme engelini ortadan kaldırmaktadır. Dolayısıyla kuşun gittiği yerlerde dışkısından attığı bu tohumlar ardıç gençliğinin farklı alanlarda gelmesini sağlayarak doğal gençleştirmeye katkı sağlamaktadır (Eler ve Çetin, 2006).

Ökseotu (*Viscum album*) bütün diğer ağaçların yapraklarını döktüğü kış ayları boyunca yeşil kalan, kış sezonu boyunca minik tohumlar üreten parazit bir bitkidir. Ökseotu tohumlarının özelliği toprakta değil de ağacın kendi gövdesi üzerinde yeşerebilmeleridir. Ardıç kuşları ökseotu tohumlarını çok sevmekte olup, bu durum ökseotu açısından son derece önemlidir. Çünkü bitki üreyebilmek için Ardıç kuşlarının sindirim sistemlerinden geçmek zorundadır. Normal şartlar altında top gibi bir şekle sahip olan tohumlar, yuvarlanarak doğrudan toprağa düşerler ve kendilerine ev sahibi olabilecek başka bir dalın üzerine tutunamazlar. Oysa tohumların yeşermek için mutlaka bir dala tutunması ve yere düşmemesi gereklidir. Bu sorun tohumların Ardıç kuşları tarafından yenilmesi ile çözülmüştür. Ardıç kuşunun karnındaki tohumlar, "visin" denilen çok etkili bir madde ile çevrili olarak vücuttan atılmaktadır. Kuşun sindirim sisteminden geçerek dışkılama ile bırakılan tohum yere düşmeden kuşun üzerinde bulunduğu dala veya alt dallara yapışmakta ve bu sayede yeni bir parazit bitki dallarda yeşermeye başlamaktadır (Grains de Vie, 1998).

Kuşlar genellikle tohumu değil de koruyucu meyve kabuğunu yemektir. Porsuk ağacı (*Taxus baccata*) sonbaharda, koyu yeşil renkteki diken görünümlü yapraklarıyla mükemmel bir

kontrast yapan canlı kırmızı renkli çekici meyveler oluşturmaktadır. Bunlar çok lezzetli olan şekerli tatlılarıyla özellikle karatavuklar için son derece caziptir. Ancak karatavuklar porsuk ağacının meyvelerini yerken acı bir tadı olan tohumu çıkartıp atmaktadır. Tohumun yeşerebilmesi için gaga darbeleri ile meyveden çıkarılması hayati bir işlemdir. Tohumlar karatavuklar tarafından yutulmaları da sindirim yolları içerisinde hiçbir zarara uğramazlar çünkü kabukları çok dayanıklıdır (Grains de Vie, 1998).

Alakargalar bitkilerin tohumlarının dağıtarak kentlerde yer yer önemli ekosistem hizmetine aracılık etmektedirler. Kentlerde yaygın olarak bulunan bu kuşların tohumları dağıtarak büyük bir kentsel parkta yılda 33.000'den fazla fidan oluşmasına katkıda bulunduğu tespit edilmiştir (Hougnier vd., 2006).

### 2.1.2. Kuş ekimi

Fındık, ceviz, meşe palamutları ve kestane gibi ağır tohumlu bitkilerin, çengel kanat ya da suda batmalarını sağlayacak bir yapısı olmadığından dolayı, bu tohumlar toprağa düştükleri yerde kalmaktadırlar. Bu tohumların birer ağaç haline gelebilmeleri için tamamen veya kısmen ışık alan kolayca gelişebilecekleri sahalara dağılmaları gerekmektedir. Alakargalar, saksaganlar, ağaçkakanlar ve en önemlisi de sincaplar bu gibi meyveleri severek yemektir. Olgunlaşan tohumları toplayan hayvanlar bunları değişik yerlere saklamakta, ancak bir kısmını koydukları yerden almayı unutmaktadırlar. İşte bu durum tohumların yeşermesine ve birer ağaç haline gelmesine imkân tanımaktadır. Bu şekilde oluşan yayılma genelde "Kuş Ekimi" olarak adlandırılmaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1996).

### 2.2. Memelilerde Zookori davranışı

Memeli hayvanlar küçük tohumlu çok sayıda otsu bitkinin dağılımında kuşlar kadar önemli bir etkidir. Birçok kürlü hayvan tohumların taşınmasında önemli birer etkidir. Hayvanların bağırsaklarından geçtikten sonra tohumların daha iyi çimlendiğini gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Bewley, vd., 2012, Baskin and Baskin 2001).

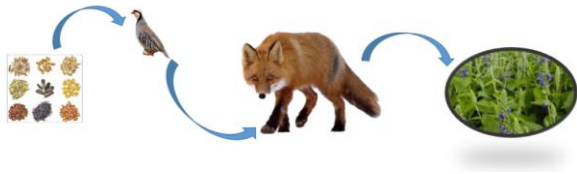
Memeli hayvanların sindirim sistemleri kuşlara göre daha yavaş işlemektedir. Bu da hayvanın yemiş olduğu tohumların sindirilip dışkı olarak atılana kadar daha süre geçmesine ve dolayısıyla tohumu yediği yerden hayvanın dolaşma alanındaki daha uzak mesafelere kadar bitkinin taşınmasını sağlamaktadır. Örneğin Afrika'da filler gibi büyük otoburlar önemli bir tohum yayma görevi göstermektedir. Hatta bazı türlerin yeşermesi sadece fillere bağlıdır. Örneğin Batı Afrika'da yaşayan *Baillonella toxisperma* bitkisinin tohumları yalnızca filler tarafından doğaya serpiştirilmektedir (Grains de Vie, 1998).

Sincaplar yaz mevsiminde üzerinde birkaç tane kapalı kozalak taşıyan dalı kopartmakta ve yuvalarına götürmektedirler. Kozalakların kabuklarını aşağıdan yukarıya doğru ayırarak tek tek soymaya başlarlar. Bu işlem esnasında, son derece sistemli ve hızlı çalışmaktadırlar. Daha sonra tohumları yanaklarına doldurmaya ve üst kabukları hiç dokunmadan bırakmaktadırlar. Çünkü bunlarının içlerinin boş olduğunu bilirler. Bunun ardından, hızla bir çukur açar ve ağızlarındaki tohumların tümünü buraya doldururlar. Eğer

çam kozalağının kabuğunu ayıklamaya zamanları yoksa bu durumda olduğu gibi çukura bırakırlar. Bu sayede tohumlar bahara kadar bozulmadan durmakta ve bahar geldiğinde yeşermeye başlamaktadır (Grains de Vie, 1998).

Rost vd. (2012) yaptıkları çalışmada tilki başta olmak üzere bazı etobur türlerin bitki tohumlarını yanan orman alanlarına yaydığını tespit etmişlerdir. Yanan alanlarda yayılış göstermeyen bazı bitkilerin komşu alanlardan buralara yangın sonrası bu memeli türler aracılığıyla geldiği belirlenmiştir. Bu çalışmada tohumu yayılan en yaygın tür olarak yaban mersini tespit edilmiştir. Bağırsaklardan geçerek dışkı ile atılan tohumların çimlenme yüzdesi de çok yüksek olarak gözlemlenmiştir.

Bazı etoburlar, birincil tohum dağıtıcılarını avlayarak, istemeden avlarıyla beraber onların sindirim sistemlerinde bulunan tohumları da tüketmekte ve daha sonra "diploendozoochory" olarak bilinen bir işlem olan canlı tohumları biriktirerek dışkıları ile atmakta dolayısıyla ikincil dağıtıcı olarak hareket etmektedirler. Etoburlar tarafından gerçekleştirilen bu ikincil tohum yayılımı, bazı bitkilerin yayılımında etkilidir (Kurek and Holeksa, 2015) (Şekil 2).



Şekil 2. Kınalı keklik ve Tilki örneğinde ikincil tohum yayılımı.

Yaban tavşanı (*Lepus capensis*) zookori yoluyla bitki yayılışında önemli rol oynamaktadır. Kenya'da yaban tavşanı kürkü sayesinde 17 bitki türünün yayılış imkânı bulunduğu kaydedilmiştir (Agnnew and Flux, 1970).

Dünyadaki 1116 yarası türünün %20'si meyve ile beslenen frugivorous yarasalardır. Bu yarasalar zookori davranışı gösteren hayvanlar olup yedikleri meyvelerin çekirdeklerini toprağa bırakırlar (Albayrak, 2013).

### 2.3. Balıklarda Zookori davranışı (İhtiyokori)

Tatlı su yoncası gibi bazı su bitkilerinin tohum ve meyveleri tatlı su balıkları tarafından yenmekte ve birkaç gün vücutlarının içinde kaldıktan sonra dışarı atılmaktadır. Diğer taraftan balıklar, kartal, gri balıkçıl gibi avcı kuşlar tarafından yendiklerinde üzerlerinde bulunan sporlar kuşun dışkısına geçmekte ve atıldıktan sonra alg ve su mantarı gibi organizmaların yayılışını sağlamaktadır. Bu şekilde yayılma yüzlerce kilometreyi bulan mesafelerde gerçekleşebilmektedir.

Tropik bölgelerde yaşayan balıklarda meyve yeme davranışı sıklıkla görülmektedir. Özellikle taşkın yatağına sahip veya kıyıları ormanlarla kaplı olan nehirlerde balıklar başlıca tohum yayıcılar olarak görülmektedirler. Aşırı avlanma, barajlar, ormansızlaşma balıkların tohumları dağıtmasını olumsuz etkilemektedir (Horn vd., 2011).

### 3. Sonuç ve Öneriler

Doğada bitki-hayvan ilişkileri çok yönlü ve karmaşık şekilde gerçekleşmektedir. Bu etkileşimde bazı durumlarda her iki canlı grubu da tek taraflı veya karşılıklı olarak yarar sağlamaktadır. Bitki tohumlarının hayvanlar tarafından taşınması yaygın bir olgudur. Tohumların yayılması orman ekosistemlerinin doğal yolla gençleşmesi ve karışım oluşturmada oldukça etkilidir. Ekosistemdeki değişim ve dinamikleri kavramak için bitki-hayvan ilişkilerinin ayrıntılı olarak anlaşılması gerekmektedir.

Tohumların yayılımı bitki topluluklarında kilit bir süreçtir ve tohum tüketen omurgalı hayvanlar bitki topluluklarında bu süreç için önemli roller üstlenir (Corlett, 2017). Eski fosil kayıtlarda dahil zookorinin örnekleri mevcuttur. Örneğin Dev Galapagos kaplumbağasının, yerel kaktüslerin ve yabani domateslerin yayılması için önemli olduğu tespit edilmiştir. Fare ve sıçanlardan fillere ve yarasalara kadar birçok memeli ve kuş tohum ve meyveleri yiyerek yayılmasında rol oynadıkları belirlenmiştir (URL-1).

Dünya'da artan kentleşme sonucu habitatlarda bölünme ve parçalanmalar meydana gelmiştir. Bu durum hayvanlarla tohum yayılımındaki mesafe ve yönü değiştirerek biyolojik çeşitliliği ve genetik varyasyonu olumsuz etkilemektedir (Gelmi-Candusso ve Hämäläinen, 2019a). Kentlerdeki yeşil alanların yenilenmesi ve koridorlarla bağlanması habitat değişikliklerindeki olumsuz etkileri azaltabilir.

Gelmi-Candusso vd., (2019b) tohum dağılım mesafesinin, fidelerin hayatta kalmasını, bitki popülasyonları içindeki genetik çeşitliliğin mekânsal modellerini ve bitki popülasyonları arasındaki gen akışını kritik bir şekilde etkilediğini, hayvanlarla dağılmış türlerde ise tohum dağılımının yiyecek arama davranışı ve hareket tiplerini belirlediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bitki popülasyonlarında hayvanlar tarafından tohum dağılım olaylarının doğrudan gözlemlenmesi, çoğunlukla tohum dağıtıcıların yüksek hareketliliği ve düşük görünürlüğü ile sınırlı olduğunu bu nedenle, tohum dağılım mesafesini tahmin etmek için çeşitli alternatif yöntemler kullanıldığını, ancak aynı tohum dağılım sistemi içinde doğrudan karşılaştırmalar yapmanın çoğunlukla yetersiz olduğunu vurgulamışlardır.

Zapata vd. (2014) Akdeniz iklim kuşağındaki çalı formundaki meyveli türlerin omurgalılar için önemli besin kaynağı olduğunu tespit ederek, bu türlerden *Rhamnus lycioides spp.*, *lycioides Brot.*, *Asparagus albus L.* ve *Pistacia lentiscus L.*'un Halep Çamı (*Pinus halepensis*) ormanlarındaki yayılışında kuşların tohum yayımının etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada Halep Çamı katmanlarına ve alt tabakadaki çalılardan altına yerleştirilen tohum tepsilerindeki tohum sayımı sonucunda özellikle kuşların kullandığı ağaç katmanlarında tohumların biriktiği ve bu tohumların %76'sının *A. albus*'a ait olduğunu tespit etmişlerdir. Kuşların diğer çalı türlerini daha az tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca *A. albus* fidelerinin %80'ninin Halep Çamı gölgesinde büyüdüğü tespit edilmiştir. Araştırmadaki çalı formlarının tohum yayılımının Halep Çamı (*Pinus halepensis*)'nin varlığından doğrudan etkilendiği, çalı türlerinden meyveleri koparan kuşların bunları çamların dallarında yediği dolayısıyla yere düşen tohumlar için bu ağaçların çimlenme ve kuruluş aşamasında uygun alan oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Asya'daki Tropikal ve Subtropikal ormanlardaki odunsu türlerin %65 ila %90'ının memeli ve kuş gibi omurgalılar tarafından yayıldığı tespit edilmiştir (Ganesh ve Davidar, 2001; Du vd., 2009; Corlett, 2011; Li vd., 2013).

Barnea vd. (1991) yaptıkları araştırmada 14 bitki türünden alınan etli meyveler Bülbül (*Pycnonotus xanthopygos*) ve Karatavuklara (*Turdus merula*) verilerek tohumların sindirim sisteminde minimum tutulma süreleri hesaplanmış, ardından dışkılanan tohumlar çimlenmeye bırakılmış, 14 türden sadece 9 türün çimlendiği, karatavuklar tarafından yutulan tohumların bülbüller tarafından yutulan tohumlardan önemli ölçüde daha yüksek çimlenme yüzdeleri gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuç incelendiğinde bülbüllere kıyasla, karatavukların sindirim sistemlerinde tohumların daha uzun süre tutulduğu bunun da tohum kabuğu aşınmasını etkilediği ve dolayısıyla daha iyi çimlenmeye neden olabileceği tespit edilmiştir.

Türkiye bitki ve hayvan türü çeşitliliği ve karışımı ile dikkat çekmektedir. Sağlıklı işleyen ekosistemlerde bazı bitkilerin çoğalmasında, dağılımında ve karışımında yaban hayvanları kritik önemdedir. Diğer yandan doğa ve yaban hayvanları üzerindeki baskılar doğal süreçleri etkileyecek şekilde son dönemlerde katlanmıştır. Ülkemizdeki bitkilerin doğal yayılışı, karışımı ve doğada gençleşmesine yaban hayvanlarının etkisi üzerine ayrıntılı araştırmalar yapılmalıdır.

## Kaynaklar

- Agnew ADQ, Flux C. 1970. Plant Dispersal by Hares (*Lepus capensis* L.) in Kenya. *Ecology*. 51 (4): 735-737.
- Albayrak, İ. 2013. Türkiye'deki Meyve Yararası (Rousettus aegyptiacus)'nın diyeti. *Tabiat ve İnsan*, 1(1).
- Barnea, A., Yom-Tov, Y. ve Friedman, J. 1991. Does Ingestion by Birds Affect Seed Germination?. *Functional Ecology*. pp. 394-402.
- Baskin, C.C., Baskin J.M., 2001. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination, Academic Press, USA.
- Bewley J.D., Bradford K.J., Hilhorst H.W.M., Nonogaki, H., 2012. Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy. 3rd edition. Springer-Verlag, New York.
- Brechkmann, F. 1998. Grains de vie: Le monde merveilleux des graines. p.157. ISBN-10-2700311507
- Corlett, 2011. R.T. Corlett Seed dispersal in Hong Kong, China: past, present and possible futures *Integr. Li et al.*, 2013
- Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, 1996. Yaban Hayvanları Bilgisi, 1.u yayın no : 3948, O.F. yayın no : 440, ISBN 975-404-424- 4, İstanbul, 550s
- Du et al., 2009. Y.J. Du, X.C. Mi, X.J. Liu, L. Chen, K.P. Ma. Seed dispersal phenology and dispersal syndromes in a subtropical broad-leaved forest of China. *For. Ecol. Manage.*, 258 (2009), pp. 1147-1152
- Eler, Ü. ve Çetin, A., 2006. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 33-45
- Ganesh, T., Davidar, P. 2001. Dispersal modes of tree species in the wet forests of southern Western Ghats, *Curr. Sci.*, 80 (2001), pp. 394-399
- Gelmi-Candusso T. A ve Hämäläinen A. M. (2019a) Seeds and the City: The Interdependence of Zoochory and Ecosystem Dynamics in Urban Environments. *Front. Ecol. Evol.* 7:41. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2019.00041/full>. doi: 10.3389/fevo.2019.00041. (Erişim: Mayıs, 2022).
- Gelmi-Candusso T. A., Bialozyt, R., Slana, D., Gómez, R. Z., Heymann, E.W., Heer, K. 2019b. Estimating seed dispersal distance: A comparison of methods using animal movement and plant genetic data on two primate-dispersed Neotropical plant species. *Ecology and Evolution*. Volume 9, Issue 16, p. 8965-8977. (Erişim: Mayıs, 2022).
- Gültekin, H. C., 2008: Meyveli Bitkiler, Ardıç kuşları, kargalar ve insanlar, *TUBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 486, s 62-65, Ankara
- Haeckel, Ernst (1866). *Generelle Morphologie der Organismen* [The General Morphology of Organisms] (in German). Vol. 2. Berlin, (Germany): Georg Reimer. From p. 286
- Horn, Michael H. ; Correa, Sandra Bibiana ; Parolin, Pia ; Pollux, B. J. A. ; Anderson, Jill T. ; Lucas, Christine ; Widmann, Peter ; Tjiu, Albertus ; Galetti, Mauro ; Goulding, Michael. 2011. Seed dispersal by fishes in tropical and temperate fresh waters: The growing evidence, *Acta Oecologica*, 37, 561. doi:10.1016/j.actao.2011.06.004. (Erişim: Nisan, 2022).
- Hougnier, C., Colding, J., and Söderqvist, T. (2006). Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. *Ecol. Econ.* 59, 364–374.
- Iuz, D. (2010). Zoochory: The Dispersal Of Plants By Animals. In: Dubinsky, Z., Seckbach, J. (eds) *All Flesh Is Grass. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology*, vol 16. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9316-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9316-5_9). (Erişim: Mayıs, 2022).
- J. Li, C. Guo, Z. Xiao. Fruit composition and seed dispersal strategies of woody plants in a Dujiangyan subtropical forest, Southwest China. *Biodiv. Sci.*, 21 (2013). 572–58. *Izool.*, 6 (2011), pp. 97-109
- Kerner, A., 1871. Der Einfluss der Winde auf die Verbreitung der Samen im Hochgebirge. *Zeitschrift Deutscher Alpenverein* 2, 144–172
- Kurek, P. and Holeksa, J., 2015. Grains in the Diets of Medium-Sized Carnivores — A Case of Diplochory?. *Polish Journal of Ecology* 63(2):1-9. doi: 10.3161/15052249PJE2015.63.2.012. (Erişim: Mayıs, 2022).
- Oğurlu, İ. (2004). Ormanlıkta Yaban Hayatı Ders Notu.
- Østergaard, L. 2010. Fruit development and seed dispersal, Chichester, West Sussex, U.K.; Wiley-Blackwell.
- Richard T. Corlett, 2017. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in tropical and subtropical Asia: An update. *Global Ecology and Conservation*. P. 1-22.
- Ridley, Henry N (1930). *The dispersal of plants throughout the world*. Ashford, Kent: L. Reeve & Co. ISBN 978-0-85393-004-4.
- Rost, J., Pons, P. ve Bas, JM (2012). Seed dispersal by carnivorous mammals into burnt forests: An opportunity for non-indigenous and cultivated plant species. *Basic and Applied Ecology*. Volume 13, Issue 7, p. 623-630. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2012.08.016>. (Erişim: Mayıs, 2022).
- Smallwood, J. (1984) Ecology of seed dispersal. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 13: 201–228.
- Traveset, A., Robertson, A.W., Rodriguez-Perez, J., 2007. A review on the role of endozoochory in seed germination. Seed dispersal: theory and its application in a changing world. – CABI Publishing, pp. 78–101.
- URL-1. <https://www.britannica.com/science/seed-plant-reproductive-part/Seed-size-and-predation>. (Erişim: Mayıs, 2022).



Van der Pijl, L. (1982)*Principles of Dispersal in Higher Plants*, Third Edition. Springer, New York.

Yıldız, K. 2000. Bitki Coğrafyası, Emek Matbaacılık, Manisa, 125s.

Zapata, V.M., Robledano, F., Ramos, V. et al. Bird-mediated seed dispersal of fleshy fruits of mediterranean shrubs in semiarid forest patches: the role of *Pinus halepensis* Miller trees as seed receptors. *Plant Ecol* 215, 1337–1350 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11258-014-0391-2>. (Erişim: Mayıs, 2022).



## Çam Kozalak Emici Böceği (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann)'nin Bursa'daki Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Popülasyonlarına Etkisi

### The effect of western conifer seed bug (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann) on stone pine (*Pinus pinea* L.) populations in Bursa

Bülent BULUT<sup>1</sup>, Mehmet KALKAN<sup>\*1</sup>, Mustafa YILMAZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Sorumlu yazar:  
Mehmet KALKAN

E-mail:  
mehmet.kalkan@btu  
.edu.tr

Gönderim Tarihi:  
01/06/2022

Kabul Tarihi:  
06/07/2022

Bu makaleye atf  
vermek için:  
Bulut, B., Kalkan,  
M., Yılmaz, M.  
2022. Çam Kozalak  
Emici Böceği  
(*Leptoglossus*  
*occidentalis*  
Heidemann)'nin  
Bursa'daki  
Fıstıkçamı (*Pinus*  
*pinea* L.)  
Popülasyonlarına  
Etkisi. Ağaç ve  
Orman, 3(1), 26-32.

#### Özet

Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ülkemizde doğal yayılış gösteren beş çam türünden biri olup, ana yayılış alanı Portekiz'den Anadolu'ya kadar tüm Akdeniz sahil kesimleridir. Ayrıca, söz konusu yayılış alanının dışında Türkiye'de Artvin, Trabzon, Bartın, Bursa, İzmir, Aydın, Muğla, Antalya, Kahramanmaraş illerinde de doğal olarak yayılış yapmaktadır. Son yıllarda çam kozalak emici böceği (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann)'nin ibrelili ağaç türlerinin kozalaklarını delerek tohumlarına zarar verdiği kaydedilmektedir. İğne şeklindeki ağız yapısıyla kozalak dokusuna iğnesini batırmakta, tohum içerisine sindirim enzimi salgılayarak sıvı hale getirdiği besi doku (megagametofit) ve embriyoyu sindirim sistemine çekerek beslenmektedir. Böcek çok sayıda ibrelili ağaç türünde zarar yapmakla birlikte, ülkemizde özellikle çam fıstığı üretimine verdiği zararlar ön plana çıkmış durumdadır. Bu çalışmada, çam kozalak emici böceğinin Bursa'daki Karacabey, Gemlik ve Merkez popülasyonlarından toplanan fıstıkçamı tohumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında her popülasyonda 20'şer ağaç, her ağaçtan 5'er kozalak olmak üzere 100 adet kozalakтан çıkartılan tohumlarda kesme testi sonucu ortalama dolu-boş-böcekli tohum oranları belirlenmiştir. Yapılan kesme testi sonuçlarına göre üç popülasyonda böcek zararı ortalamasının %61.2 olduğu tespit edilmiştir. Üç popülasyonda doluluk oranları ortalaması %29.4, boş çıkan tohum oranları ortalaması ise %9.4 olarak belirlenmiştir. Böcek zararının çimlenmeye olan etkisini belirlemek amacıyla katlamasız (kontrol) ve 4 hafta soğuk katlamaya alınmış tohumlarda çimlenme testi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ortalama %13,8 oranında çimlenme gerçekleşmiş, soğuk katlamanın çimlenme yüzdesine olumlu bir etkisi olmamıştır. Zararının ülkemizde bulunan diğer ibrelili türlerin tohumları üzerindeki etkisi araştırılmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Fıstıkçamı, çam kozalak emici böceği, *Leptoglossus occidentalis*, böcek zararı, çimlenme

#### Abstract

Stone pine (*Pinus pinea* L.) is one of the five natural pine species in Türkiye, and it is distributed in all Mediterranean coastal areas from Portugal to Anatolia. It naturally distributes in the provinces of Artvin, Trabzon, Bartın, Bursa, İzmir, Aydın, Muğla, Antalya, Kahramanmaraş in Türkiye. In recent years, it has been reported that the western conifer seed bug (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann) pierces the cones of coniferous tree species and damages their seeds. The insects insert their mouth stylets into the conifer tissue, it secretes digestive enzymes into the seed and sucks the embryos that it liquefies. Although the insect causes damage to many coniferous tree species, it has come to the forefront especially with the damage it causes to pine seed production in our country. In this study, the effect of western conifer seed bug on stone pine seeds collected from Karacabey, Gemlik and Merkez populations in Bursa was investigated. Within the scope of the study, the average sound-empty-damaged seed ratios were determined as a result of the cutting test in the seeds extracted from 100 cones, 20 trees in each population and 5 cones from each tree. According to the results of the cutting test, it was determined that the average insect damage was 61.2% in the three populations. The average sound seed rate in the three populations was 29.4%, and the average empty seeds rate was 9.4%. In order to determine the effect of insect damage on germination, the seed germination tests were conducted at 20 °C, after prechilling for 0 (control) and 4 weeks. The average germination rate was 13.8% in the control group, prechilling did not have a favorable effect on the germination percentage. The effect of the bug on the seeds of other coniferous species in our country should be studied.

**Keywords:** Stone pine, western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis*, insect damage, germination

## 1. Giriş

Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ülkemizde doğal yayılış gösteren beş çam türünden biri olup, diğer çam türlerinden kolaylıkla ayırt edilebilecek şemsiye gibi bir tepeye sahiptir. Portekiz'den Anadolu'ya kadar tüm Akdeniz sahil kesimlerinde yayılış gösterir. Fıstıkçamının tabii yayılış yaptığı ülkeler Portekiz, İspanya, İtalya, Fransa, Korsika, Türkiye, Yunanistan, Lübnan ve Suriye'dir (CABI, 2002; Yılmaz vd., 2010). Türkiye'de Artvin, Trabzon, Bartın, Bursa, İzmir, Aydın, Muğla, Antalya, Kahramanmaraş illerinde de doğal olarak yayılış yapmaktadır (Coode ve Cullen, 1965). Tür yaygın olarak deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar bir yükselti kuşağında doğal olarak yetişmektedir (Akkemik, 2014; Kılıcı vd., 2014).

25 m'ye kadar boy ve 1,5 m'ye kadar çap yapabilen bir ağaçtır (Kayacık 1980; Anşin ve Özkan 1993; Yaltrık 1993). Kozalaklar 2-3 yılda olgunlaşır ve olgunlaştığında tohumlarını dağıtmak için genişçe açılır. Bu çam türünün tohumları büyük (0,6-0,9 cm genişlik, 1,5-2 cm uzunluk) olup, uçma kabiliyetine sahip değildir. Tohumları halk arasında "Çam Fıstığı" olarak bilinir. Bu çam türünün ticari olarak esas ürünü odunu değil, yenen yağlı tohumlarıdır. (Coode ve Cullen, 1965; Kayacık, 1980; Yaltrık, 1988; Eckenwalder, 2009; Farjon, 2010).

Fıstıkçamı ormanlarından kozalak üretimi yapılmasının, odun üretimine göre orman ekosistemine olumsuz etkisi sınırlıdır ve orman köylüsüne sosyal ve ekonomik çok yönlü katkıları söz konusudur. Ayrıca, fıstıkçamı, kumul stabilizasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır ve buralarda rüzgâr erozyonuna karşı oldukça etkin koruma sağlamaktadır (Ürgenç vd., 1994; Boydak ve Çalışkan, 2021). Fıstıkçamı özellikle ekonomik değeri yüksek olan ve ihracat ağırlıklı değerlendirilen tohumları nedeniyle, uygun yetişme ortamı bulunan Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinin bazı yörelerinin ağaçlandırmalarında en çok tercih edilen türlerimiz arasında yer almaktadır (Bilgin, 2008).

Çam kozalak emici böceği {*Leptoglossus occidentalis* Heidemann (1910) (*Hemiptera: Coreidae*)} anavatanı Kuzey Amerika olan, ibreli orman ağaçlarının tohum ve kozalaklarında yaptığı zararlar bilinen önemli bir böcek türüdür. Zararlı Avrupa kıtasında ilk kez İtalya'da 1999 yılında, Türkiye'de ise ilk kaydı 2009 yılında Edirne'de yapılmış olup 10 yıl gibi kısa bir süre içerisinde ülkemizin büyük bir kısmına yayılmıştır (Arslangündoğdu ve Hızal, 2010; İpekdal vd., 2019).

Çam kozalak emici böceği özellikle ibreli ağaç türlerine zarar vermekte olup son yıllarda yapılan çalışmalar bu zararın giderek arttığını belirtmektedir. Söz konusu böcek, karnının altında bulunan iğne şeklindeki ağız yapısıyla kozalaktaki tohum içerisine sindirim enzimini salgılayarak sıvı hale getirdiği besi doku (megagametofit) ve embriyodan beslenmektedir (Campbell ve Shea, 1990; Parlak, 2017; Kalkan vd., 2021).

Böcek çok sayıda ibreli ağaç türünde zarar yapmakla birlikte, özellikle ülkemiz ve Güney Avrupa'da çam fıstığı üretimine verdiği zararlar ön plana çıkmış durumdadır. Nitekim yapılan bilimsel çalışmalar da böceğin gerek nimf gerekse erginlerinin genç kozalaklarda ölümlere, olgun kozalaklarda da tohum hasarı ve kaybına neden olduğunu göstermektedir (Fent ve Kment, 2011; Tamburini vd., 2012; Parlak, 2017; Lesieur vd., 2019).

Akdeniz ülkelerinde önemli bir gelir kaynağı olan çam fıstığı üretiminin 2012 yılından bu yana düştüğü, boş tohum oranının giderek arttığı bildirilmiştir (Mutke vd., 2017). Türkiye'de dâhil olmak üzere birçok Akdeniz ülkesinde fıstık çamı üretiminde özellikle son 10 yıldır tespit edilen ve kuru kozalak sendromu olarak bilinen kozalakçık ölümü bu azalmaların büyük bir kısmının sorumlusudur. Kuru kozalak sendromunda kozalak sağlıklı görünmekte ancak içerdiği boş tohum oranı yüksek olmaktadır ya da kozalağın tamamen kuruduğu görülmektedir. (Mutke vd., 2014). Çam fıstığında ana üretici ülke konumunda olan Portekiz, İspanya, İtalya, Türkiye ve Lübnan'dan toplanan sağlıklı görünüme sahip kozalaklarda %50'ye kadar boş tohum tespit edildiği bildirilmiştir (Mutke vd., 2014, 2017).

Bu çalışmada, çam kozalak emici böceğinin Bursa'daki yerel fıstıkçamı popülasyonlarının tohumlarına etkisi ve verdiği zararın belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada gerekli tohum materyali 2021 yılı Ekim ayı içerisinde Bursa'daki Karacabey, Gemlik ve Merkez popülasyonlarından toplanmıştır (Şekil 1). Her popülasyonda 20'şer ağaç, her ağaçtan 5'er kozalak olmak üzere 100 adet kozalak toplanmıştır. Kozalaklar 5 metreye kadar açılabilen el makasları ile kozalağa ve ağaca zarar vermeden toplanmıştır. Toplanan kozalaklar aynı gün içerisinde Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Tohum Laboratuvarına getirilmiştir. Elde edilen kozalaklara ait bilgiler kaydedilerek aşağıda yer alan Çizelge 1'de verilmiştir.

Kozalaklar açık güneş alan bir alanda beton üzerinde kurutmaya bırakılmıştır. Açılmayan kozalaklar, tohumların daha kolay elde edilmesi için yaklaşık 35 °C etüvde tamamen açılncaya kadar bekletilmiştir. Güneş ve etüv yardımıyla karpelleri açılan kozalaklardan çıkarılan tohumlar vantilatör yardımı ile hava kurusu hale gelene kadar gazete kağıtları üzerinde bekletilmiştir. Hava kurusu hale gelen tohumlar +4 °C kilitli poşetler içinde çalışmada kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir.

Üç farklı popülasyondan rastgele alınan tohumlar karıştırılarak 8x100=800 tohum üzerinden ISTA (2020) kurallarına göre 1000-tane ağırlığı hesaplanmıştır. Nem içeriği belirlemek amacıyla, her bir popülasyondan 6 g rastgele seçilen tohumlar etüvde 17 saat boyunca 104 ± 1 °C bekletilmiştir (ISTA, 2020). Nem içerikleri aşağıda yer alan denklem yardımı ile belirlenmiştir.



Şekil 1. Böcek zararına uğramış kozalak (a) ve olgunlaşan kozalakların toplanması (b) (Foto: Bulut, 2021)

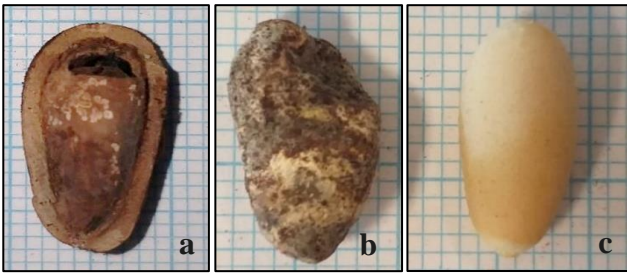
Çizelge 1. Toplanan kozalakların popülasyonlarının lokasyon bilgileri

Popülasyon	Tohum Toplama Tarihi	Enlem	Boylam	Rakım (m)	Bakı
Karacabey	13.10.2021	40°22'	28°24'	10	Kuzeybatı
Gemlik	13.10.2021	40°21'	29°05'	352	Güney
Merkez-Bursa	14.10.2021	40°11'	29°07'	155	Kuzey

$$MC = \frac{FW - DW}{FW} \times 100$$

MC: Nem içeriği (%); FW: Taze ağırlık; DW: Kuru ağırlık

Her popülasyondan toplanan 100 kozalakтан rastgele 20 adet kozalak seçilmiştir. Her bir kozalak numaralandırılmış ve 20'ser kozalakтан kozalak başına çıkan tohum miktarları kozalak numarasına göre kaydedilmiştir. Çıkarılan tohumlar dolu, boş ve böcekli oranlarını belirlemek için kesme testine tabi tutularak her bir popülasyonda dolu-boş-böcekli tohum oranları tespit edilmiştir.



Şekil 2. Böcek zararı olan tohum (a), böcek aracılığıyla mantar bulaşmış tohum (b), sağlıklı tohum (c) (Foto: Bulut, 2022).

Tohumlar çimlenmeye hazır hale getirilmek için 1 gün boyunca içi saf su ile dolu steril kaplarda bekletilmiştir. Yüzen tohumlar ayrıştırılmış, çöken tohumlardan yeterli sayıda rastgele seçilerek testlere dahil edilmiştir. Bu aşamadan sonra mantar ve küf oluşumunun engellenmesi amacıyla tohumlar %1'lik Sodyum Hipoklorit (NaClO) çözeltisi içerisinde 5 dakika bekletilmiş, ardından saf su ile temizlenerek çimlenme ve katlama testine alınmıştır (Boner,

2008) (Şekil 3). Tohumlar kabuklu olarak katlamasız (kontrol) ve 4 hafta soğuk katlama işlemine alınmıştır. Soğuk katlama işlemi 4±1 °C'de 4 hafta olarak gerçekleştirilmiştir. Böylece 4 haftalık katlama işleminin çimlenme parametrelerine etkisi belirlenmiştir. Çimlenme testleri 28 gün (4 hafta) süreyle 20°C'de inkübatörler içerisinde gerçekleştirilmiştir. Tohumlar 200 mm çapında cam Petri kapları içinde, alta 2 kat ve üste 1 kat olacak şekilde nemli filtre kağıtları ile katlama ve çimlenmeye alınmışlardır (Schmidt, 2000; Barbour, 2002; Yılmaz, 2006; Yılmaz vd., 2010). Tesadüf Parselleri Deneme Deseni (Baskin ve Baskin, 1998)'ne göre her bir işlem için 3 tekrarlı Petri kabı içerisine 50 adet tohum konulmuştur (3x50).



Şekil 3. İnkübatörde katlama ve çimlendirme (Foto: Bulut, 2022).

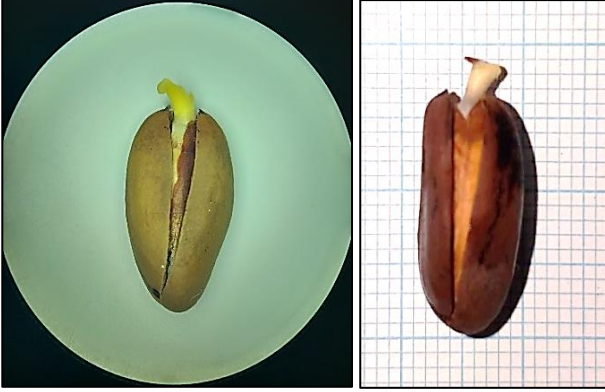
Çimlenme testlerinde aşağıdaki formüller kullanılarak Çimlenme Yüzdesi (ÇY) ve Ortalama Çimlenme Süresi (OÇS) değerleri elde edilmiştir (Bewley ve Black, 1994). Katlama ve çimlenme testleri her 2 günde bir kontrol edilerek nem eksikliği olanlara saf su ilave edilmiştir. Kökçüğü 3 mm'yi geçen tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve Petri kabından çıkartılarak kaydedilmiştir (Şekil 4).

$$\text{ÇY (\%)} = \frac{\sum n_i}{N} \times 100$$

ÇY : Çimlenme yüzdesi (%),  
n<sub>i</sub> : i. gündeki çimlenen sayısı (adet),  
N: Teste konulan toplam tohum sayısı (adet)

$$\text{OÇS} = \frac{\sum (t_i \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

OÇS: Ortalama çimlenme süresi (gün),  
t<sub>i</sub>: Testin başlangıcından itibaren geçen süre (gün),  
n<sub>i</sub>: t(i) günde çimlenen tohum sayısı (adet)



Şekil 4. Çimlenen fıstıkçami tohumları (Foto: Bulut, 2022).

Bu çalışmada üç farklı popülasyondan (Karacabey, Gemlik ve Merkez) 100 kozalak ve kozalaklardan çıkarılan tohumlar üzerinde çalışılmıştır. Tohumlardaki *L. occidentalis* zararı, böcek zararının çimlenme ve soğuk katlama işlemlerine etkileri popülasyonlar arasında test edilmiştir. Çimlendirme testleri ve dolu-boş-böcekli tohumların değerlendirilmesinde orijinler arasındaki farklılıklar %95 güven düzeyinde varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Ortaya çıkan grupları belirlemek için Duncan post hoc testi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular

Çalışma alanlarında yapılan ön arazi çalışmaları sırasında (08.07.2021) birkaç kozalakta böcek zararları ve kurumalar görülmüş olmasına rağmen böcek bulunamamıştır. Elde edilen bulgulara göre ortalama kozalak ağırlığının Karacabey popülasyonunda 240.6 g, Gemlik popülasyonunda 156,0 g ve Merkez popülasyonunda 196,0 g olduğu tespit edilmiştir. Bir adet kozalakta çıkan ortalama tohum miktarı Karacabey, Gemlik ve Merkez popülasyonunda sırasıyla; 33.6 g, 11,8 g ve 24.7 gramdır. Toplanan kozalaklardan çıkan tohum oranı Karacabey popülasyonunda % 13.96, Gemlik popülasyonunda % 7,56 ve Merkez popülasyonunda % 12,6 oranındadır (Çizelge 2).

Üç farklı popülasyondan toplanan tohumların 1000-tane ağırlıkları ortalaması 562.2 g olarak tespit edilmiştir. 1000-tane ağırlığı Karacabey popülasyonunda 631,3 g, Merkez popülasyonunda 564,8 g, Gemlik popülasyonunda 490,4 g olarak bulunmuştur. 1000-tane ağırlıkları nem içeriğiyle (% 8,29) beraber verilmiştir.

Çizelge 2. Toplanan kozalakların ağırlıkları ve çıkan tohum ağırlıkları.

Popülasyon	100KOZ (kg)	TA (kg)	TKO (%)
Karacabey	24,06	3,36	13,96
Gemlik	15,60	1,18	7,56
Merkez	19,60	2,47	12,60
Ortalama	19,75	2,33	11,79

100KOZ=100 adet kozalak ağırlığı, TA= Tohum ağırlığı,  
TKO= Kozalak-tohum oranı

Her popülasyonda 20'şer kozalakta çıkarılan ortalama tohum miktarına göre Karacabey popülasyonu en fazla tohum sayısına sahiptir. En az tohum sayısının Gemlik popülasyonunda olduğu tespit edilmiştir. Her bir popülasyonda kozalak başına ortalama çıkan tohum sayısı (ÇTS\*) ve kesme testi sonucu ortalama dolu-boş-böcekli tohum oranları tespit edilmiştir. Yapılan kesme testi sonuçlarına göre üç popülasyonda böcek zararı ortalaması % 61.2 olarak belirlenmiştir. Popülasyonlar arasında böcek zararı en yüksek % 75.0 ile Gemlik popülasyonunda görülmüştür. Diğer iki popülasyonda % 50'nin üzerinde böcek zararı olup birbiriyle yakın değerlere sahiptir. Üç popülasyonda doluluk oranları ortalaması % 29.4, boş çıkan tohum oranları ortalaması ise %9.4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). İstatistik analiz sonuçları bakımından çıkan tohum sayısı ve dolu-boş-böcekli tohum yüzdelere göre popülasyonlar arası anlamlı farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 3. Çıkan tohum sayısı ve dolu-boş-böcekli tohum yüzdeleri.

Popülasyon	ÇTS*	Doluluk %	Boş %	Böcekli %
Karacabey	92,2 a	33,7 a	8,8 ab	57,4 b <sup>1</sup>
Gemlik	51,8 b	12,6 b	12,4 a	75,0 a
Merkez	55,6 b	41,8 a	7,1 b	51,1 b
Ortalama	66,5	29,4	9,4	61,2

<sup>1</sup> Aynı sütundaki aynı küçük harfler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur (p<0.05); \* Çıkan Tohum Sayısı

Fıstıkçami tohumlarında soğuk katlamanın çimlenmeye etkisini belirlemek amacıyla 4 hafta +4 °C'de katlamaya alınan tohumlar ile kontrol (0 hafta) grubu tohumlar 20 °C'de çimlenme testine alınmıştır. Çimlenme süresinin sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda kontrol (0 hafta) grubunda en yüksek çimlenme yüzdesine % 22,7 ile Merkez popülasyonunun sahip olduğu tespit edilmiştir. % 11,3 ile Gemlik popülasyonu takip ederken, en az çimlenme yüzdesi % 7,3 ile Karacabey popülasyonundan elde edilmiştir. Kontrol (0h) grubunda yer alan popülasyonların ortalama çimlenme yüzdesi % 13,8 olarak bulunmuştur. 4 hafta soğuk katlama işlemine tabi tutulan tohumlarda ortalama çimlenme yüzdesi % 2,7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çimlenme parametreleri doğrultusunda çimlenmeye ve katlamaya alınan tohumların ortalama çimlenme süreleri Çizelge 4'te verilmiştir. Kontrol (0 h) grubunda yer alan popülasyonların ortalama çimlenme süresi 17 gün, 4 hafta soğuk katlama (4h) işlemine tabi tutulan tohumlarda ortalama çimlenme süresi 4,6 gün olmuştur.

Çizelge 4. Çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme hızı.

Popülasyon	ÇY			OÇS		
	Kontrol (0 h)	Katlama (4h)	Ortalama	Kontrol (0 h)	Katlama (4h)	Ortalama
Karacabey	7,3 b <sup>1</sup>	1,3 a	2,7 B <sup>2</sup>	20,5 a <sup>3</sup>	5,3 a	12,9 A <sup>4</sup>
Gemlik	11,3 ab	0,7 a	6,0 AB	15,9 a	4,7 a	10,3 A
Merkez	22,7 a	6,0 a	14,3 A	14,7 a	3,8 a	9,3 A
Ortalama	13,8	2,7	7,7	17,0	4,6	10,8

<sup>1,3</sup>Aynı sütundaki aynı küçük harfler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur (p<0.05)

<sup>2,4</sup>Aynı sütundaki aynı büyük harfler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur (p<0.05)

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada çam kozalak emici böceği (*Leptoglossus occidentalis*)'nin Bursa'daki fıstıkçamı tohumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında üç popülasyondan elde edilen tohumlardaki böcek zararının ne oranda olduğu ve böcek zararına uğramış tohumlarda çimlenme durumu incelenmiştir.

Çalışmada üç popülasyondan elde edilen kozalak ve tohumlar üzerindeki ölçümlere göre ortalama kozalak ağırlığı 197,5 g, ortalama tohum ağırlığı ise 23,3 g olarak belirlenmiştir. Bu değerler literatürdeki verilere göre belirgin olarak düşüktür. Kılıcı vd., (2014) bir adet fıstıkçamı kozalağının ortalama ağırlığının 342,1 g olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışmada bir adet kozalak ağırlığı ortalaması Kozak orijininde 339,2 g, Koçarlı orijininde 301,6 g olarak bulunmuştur (Bilgin, 2008). Popülasyonlara göre ortalama kozalak ağırlığı yıllara, ağacın isteklerine ve yetiştirme ortamı koşullarına göre değişkenlik gösterebilmektedir (İktüeren, 1980).

Üç popülasyona göre 1000-tane ağırlığı 490.4 - 631.3 g arasında değişmekte olup ortalama 562.2 g olarak tespit edilmiştir. 1000-tane ağırlığı yöreden yöreye farklılık göstermekte ve yapılan çalışmalara göre 350-991.7 gram arasında değişmektedir (Kılıcı vd., 2013; İktüeren, 1980). Bu çalışmada tespit edilen 1000-tane ağırlığı popülasyonlar arası değişmekte olup yapılan diğer çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

İktüeren (1980) Anadolu'nun farklı yörelerinden toplanan örnek fıstıkçamı kozalaklarında bir kozalakta ortalama 36-75 adet arasında tohum çıktığını, bu sayının Kozak havzasında yapılan araştırmalarda Bilgin (2008) ortalama 88 adet, Kılıcı vd. (2013) ise ortalama 91 adet olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma kapsamında bir kozalakta çıkan tohum miktarı 51.8-92.2 adet arasında değişmekte iken ortalama tohum miktarı 66.5 adettir. Bir kozalakta çıkan tohum miktarı Bursa'daki popülasyonlar arası farklılık göstermekte ve daha önce yapılan çalışmalarda değerlerle örtüşmektedir.

Çam kozalak emici böceğinin Karacabey, Gemlik ve Merkez popülasyonlarındaki fıstıkçamı tohumlarına zararı bu çalışmada tespit edilmiş ve popülasyonlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkarılmıştır. İncelenen popülasyonlara göre böcekli tohum oranı ortalama %61.2 olduğu belirlenmiştir. Farinha (2019), *Pinus pinea*, *P. halepensis* ve *P. pinaster* tohumları üzerine yaptığı araştırmada böcek zararının en çok fıstıkçamı tohumlarında gerçekleştiğini kaydetmiştir. Fıstıkçamı üzerine yapılan bir

çalışmada, 20 farklı yöreden alınan tohumların ortalama %59'unun boş olduğu ortaya çıkarılmıştır (Parlak, 2017). 9 farklı orijinden alınan karaçam (*P. nigra*) ve 3 farklı orijinden alınan sarıçam (*P. sylvestris*) tohumları üzerinde incelemelerde bulunan Kalkan vd. (2021), söz konusu böceğin sarıçama göre alt rakımlarda bulunan karaçam tohumlarına daha fazla zarar verdiğini belirtmiştir. Böceğin genellikle alt orman basamaklarındaki çamları daha çok tercih ettiğine dair kayıtlar bulunmaktadır (Anderton ve Jenkins, 2001). Fıstıkçamının habitatu gereği alt rakımlarda bulunması ve tohumlarının daha iri olması, çam kozalak emici böceğinin diğer çam türlerine göre fıstıkçamı tohumlarında daha yüksek tahribat gerçekleştirmesinin temel nedenlerindedir.

Bu çalışmada böcekli kozalaklardan sağlam olarak çıkan tohumlarda düşük çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Tohumların ortalama çimlenme yüzdesi %13,8'dir. Böcek zararına karşı bazı ağaç türleri zararının kullanabileceği besin kaynağını azaltmak amacıyla böceğin etki ettiği olgunlaşmamış tohumları dökülebilmektedir (Bonal and Munoz, 2008; Boivin vd., 2019). Çamlarda tohumlar kozalak içerisinde olduğundan, böceğin kozalağa saldırması sonrası bazı tohumlar zarar görürken bir kısım tohumlar kozalak içinde kısmen veya tamamen sağlam olarak varlığını ve olgunlaşmasını devam ettirmektedir. Böcekli kozalaklardan sağlam olarak çıkan tohumların düşük çimlenme oranları dikkat çekmektedir (Kalkan vd., 2021; Balekoğlu vd., 2021). Çalışmada üç popülasyondaki fıstıkçamı tohumlarında söz konusu böcek, çimlenmeleri olumsuz etkilemiştir. Beklenenin aksine, 4 hafta soğuk katlama işleminin çimlenme yüzdesini belirgin olarak düşürmesi ayrıca araştırılmalıdır.

Bursa ilinde yer alan fıstıkçamlarında çam kozalak emici böceğinin zararları net bir şekilde görülmekte olup bu zarar ortalama % 60'ın üzerindedir. Tohumları böcek zararına uğramış türlerde popülasyonlar hatta bireyler arasındaki zarar miktarı değişebilmektedir (Çalışkan vd. 2020). Mevcut çalışmada da çam kozalak emici böceğinin tohumlara verdiği zararın popülasyonlar arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3). Söz konusu zararın fertler ve kozalaklar arasındaki değişim durumu ayrıca araştırılmalıdır. Böcek sadece beslenme yoluyla değil, fungal (mantar) hastalıkları tohumlara bulaştırarak da zarar verebilmektedir (Luchi vd., 2012; Barta, 2016). Bu çalışmada incelenen tohumlarda böcek aracılığıyla mantar bulaşmış tohumlar tespit edilmiştir (Şekil 2). Böceğin etkisiyle dolu ve sağlıklı tohum miktarındaki azalmanın ormanlardaki doğal gençleştirme faaliyetleri ve fidanlıklardaki ibrelili tür fidan üretimlerini olumsuz yönde etkilemesi öngörülmektedir. Gelecek yıllarda

böceğin ülkemiz ormanlarına vereceği daha büyük zararların önlenmesi amacıyla Türkiye’de etkili olduğu türler, yükselteler ve bölgeler ile ilgili ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (1919B012005602) tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

Akkemik, Ü. 2014. Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalılırları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Anderton, L.K., Jenkins, M.J. 2001. Cone entomofauna of whitebark pine and alpine larch (Pinaceae): potential impact of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae) and a new record of *Strobilomyia macalpinei* (Diptera: Anthomyiidae). *Can. Entomol.* 133, 399–406.

Anşin, R. ve Özkan, Z.C. 1993. Tohumlu bitkiler (Spermatophyta) odunsu taksonlar. K.T.Ü. Yayınları, Yayın No: 167, Fakülte No: 19, Trabzon, 512 s.

Arslangündoğdu, Z. ve Hızal, E. 2010. The Western Conifer Seed Bug, *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910), recorded in Turkey (Heteroptera: Coreidae) *Zoology in the Middle East* 50, s. 138-139.

Balekçoglu, S., Caliskan, S., Makineci, E., & Dirik, H. 2021. Influence of Seed Nitrogen and Carbon on Germination in Different Populations of Stone Pine. *Erwerbs-Obstbau*, 63(4), 369-374.

Barbour, J. 2002. “Rocky Mountain Juniper Study: Preliminary Results; National Tree Seed Laboratory Dry Branch”, Georgia USDA Forest Service, 8 s.

Barta M., 2016. Biology and temperature requirements of the invasive seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Europe. *Journal of Pest Science*, 89(1): 31–44.

Baskin, C. C., Baskin, J. M. 1998. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Baskin C. C., Baskin J. M. (Eds.). Academic Press, San Diego, California, 666 s.

Bewley, J.D. ve Black, M., 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York, 445p.

Bilgin, S. 2008. Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)’nın tohum-fidan ilişkileri ve fidanlıkta fidan yetiştirme teknikleri (Doktora tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Boivin T., Doublet V., Candau, J.N., 2019. The ecology of predispersal insect herbivory on tree reproductive structures in natural forest ecosystems. *Insect Science*, 26(2): 182-198.

Bonal R., Munoz A. 2008. Seed growth suppression constrains the growth of seed parasites: premature acorn abscission reduces *Curculio elephas* larval size. *Ecological Entomology*, 33(1): 31-36.

Boydak M., Çalışkan S. 2021. Ağaçlandırma. OGEMVAK, 2. Baskı, ISBN: 978-605-70802-0-2 728s.

CABI, 2002. Pines of Silvicultural Importance, Forestry Compendium, CAB International, 562 s.

Caliskan, S., Göltaş, M., Aslan, V., Özer, G., Tandoğan, M., Sezgin, G., & Cebeci, H. 2020. Variation in fruit traits and infestation ratios in natural sweet chestnut (*Castanea sativa*) populations under chestnut weevil (*Curculio elephas*) damage. *Biologia*, 75(12), 2287-2294.

Campbell, B.C., et P.J. Shea. 1990. A Simple Staining Technique For Assessing Feeding Damage By *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Coreidae) on Cones. *Can. Ent.* 122: 963-968.

Coode, M.J.E., Cullen J. 1965. *Pinus* L. in Davis, P.H. (ed.). Flora of Turkey and East Aegean Islands (Ed. P.H. Davis), vol. 1, pp. 72-75. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Eckenwalder, J.E. 2009. Conifers of the World: The complete reference. Timber Press, London.

European Forest Genetic Resources Programme “Stone pine (*Pinus pinea*) Distribution Map” <http://www.euforgen.org/species/pinus-pinea/> Son erişim tarihi: 19 Ocak 2021.

Farinha, A. C. O. 2019. Impact and ecological adaptation of *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera, Coreidae) in *Pinus pinea*.

Farjon, A. 2010. A Handbook of the World’s Conifers, V.1-2. Brill Academic Publishers, Leiden-Boston.

Fent M., Kment P., 2011. First record of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in Turkey. *North-Western Journal of Zoology*, 7(1): 72–80.

ISTA, 2020. International Rules for Seed Testing, Volume 2020, Number 1, January 2020

İktüren, Ş., 1980. Fıstık Çamı Kozalak ve Tohumuna İlişkin Morfolojik ve Fizyolojik Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 124, 40 s. Ankara

İpekdal K., Oğuzoğlu Ş., Oskay F., Aksu Y., Doğmuş Lehtijärvi H.T., Lehtijärvi A.T., Can T., Aday Kaya A.G., Özçankaya M., Avcı M. 2019. Western Conifer Seed Bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (1910) (Hemiptera: Coreidae) Current Situation in the World and Turkey. Turkish General Directorate of Forestry, Ankara, Turkey.

Kalkan, M., Arık, G., Çiçekçi, G.Ş., Yılmaz, M., Parlak, S. 2021. Çam kozalak emici böceği (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann)’nin Anadolu karaçamı ve sarıçam tohumlarının doluluk ve çimlenmesine etkisi. *Ağaç ve Orman*, 2(1), 29-34.

Kayacık, H. 1980. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sitematiği, Gymnospermae (Açık Tohumlular). I. Cilt, İstanbul Üniversitesi Yayınları: 2642, Fakülte No: 281, İstanbul, 388 s.

Kılıcı, M., Akbin, G., Sayman, M., 2014. Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) 420 s.

Lesieur, V., Lombaert, E., Guillemaud, T., Courtial, B., Strong, W., Roques, A., & Auger-Rozenberg, M. A., 2019. The rapid spread of *Leptoglossus occidentalis* in Europe: A bridgehead invasion. *Journal of Pest Science*, 92 (1); 189-200.

Luchi N., Mancini V., Feducci M., Santini A., Capretti P., 2012. *Leptoglossus occidentalis* and *Diplodia pinea*: a new insect-fungus association in Mediterranean forests. *Forest Pathology*, 42: 246–251.

Mutke S, Martinez J, Gordo J, Nicolas JL, Herrero N, Pastor A, Calama R (2014). Severe seed yield loss in Mediterranean stone pine cones (*Pinus pinea*). medPINE5: Fifth International Conference on Mediterranean Pines, Solsona (Spain), September 2014.

Mutke, S., Calama, R., Nasrallah Neaymeh, E., & Roques, A. 2017. Impact of the Dry Cone Syndrome on commercial kernel yield of stone pine cones. *Mediterranean Pine Nuts from Forests and Plantations; Carrasquinho, I., Correia, AC, Mutke, S., Eds*, 154-196.

Oğuzoğlu, Ş., Avcı, M. 2020. Türkiye’de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) üzerine biyolojik gözlemler, parazitöitleri ve yayılışına katkılar. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 7 (1), 9-21.

Parlak, S. 2017. An invasive species: *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann) how does it affect forestry activities. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(3), 531-542.

Schmidt, L. 2000. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Centre, Denmark, 511p.

Tamburini M., Maresi G., Salvadori C., Battisti A., Zottele F., Pedrazzoli F., 2012. Adaptation of the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* to Trentino, an alpine region (Italy). *Bulletin of Insectology*, 65: 161–170.

Ürgenç, S., Boydak, M. ve Eler, Ü., 1994. Antalya-Belek sahil kumulunda Sahilçamı orijin denemesi ve Sahil çamı ile

Fıstıkçamında büyüme ilişkileri, İ.Ü. Orman Fak. Der., Seri A, (44):1-15.

Yaltırık, F. 1988. Dendroloji Ders Kitabı I, Gymnospermae, İ.Ü. Orman Fakültesi. Yayınları, Yayın No: 3443, OF Yayın No:386, İstanbul.

Yaltırık, F. 1993. Dendroloji Ders Kitabı II Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Bölüm I, İ.U. Orman Fakültesi Yayın No: 420, İstanbul.

Yılmaz, M. 2006. “Çimlenme Engelinin Giderilmesinde Nem Denetimli Çıplak Katlama Yöntemi”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 56(2), 135-145.

Yılmaz, M., Tonguç, F., Bozali, N., 2010. Kahramanmaraş Önsen Doğal Fıstıkçamı Ormanı Üzerine Genel Bir Değerlendirme. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs, 895-904.





## Endemik Taksonların Korunması ve Tür Koruma Eylem Planları

### Protection of Endemic Taxon's and Species Conservation Action Plans

Kamil ERKEN<sup>\*1</sup>, Salih PARLAK<sup>2</sup>, Mustafa YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bursa, Türkiye.

<sup>2</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Sorumlu yazar:  
Kamil ERKEN

E-mail:  
kamil.erken@btu.edu.tr

Gönderim Tarihi:  
25/05/2022

Kabul Tarihi:  
22/07/2022

Bu makaleye atıf vermek için:  
Erken, K., Parlak, S., Yılmaz, M. 2022. Endemik Taksonların Korunması ve Tür Koruma Eylem Planları. Ağaç ve Orman, 3(1), 33-46.

#### Özet

Endemik taksonlar insanlığın dünya mirasıdır. Birçok varlık değerleri yanında potansiyel kültür ve genetik kaynak değerleri taşımaktadırlar. Buldukları coğrafyada, kendi habitatlarında ulusal politika ve çıkarların ötesinde, uluslararası sözleşmeler gereği korunmak zorundadırlar. Türkiye’de 2022 yılı Mayıs ayı sonu itibarıyla 3275 adet endemik, 428 adet lokal endemik ve 4 adet nesli tükenmiş takson olmak üzere 13404 takson kaydı bulunmaktadır. IUCN 2022 kriterlerine göre endemik türlerimizin yaklaşık 117’si “Çok tehlikede” (CR), 155’i “Tehlikede” (EN) kategorisinde yer almaktadır. Biyoçeşitlilik ve endemizm oranı açısından tüm Avrupa kıtasına eşdeğer varlıklara sahip olan Türkiye’de bu değerlerin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda gerekli çalışmaların yapılması zorunludur. Türkiye’de koruma çalışmaları halen değişik düzeylerde devam etmektedir. 2007 yılında uygulamaya konulan “Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı” çerçevesine bu taksonların bir plan çerçevesinde tespiti, planlaması, izlenmesi ve korunması çalışmaları başlatılmış olmasına rağmen, çalışmalarda yeterince hızlı ilerleme kaydedilememiştir. Bu çalışmada, Türkiye tohumlu bitkiler endemik taksonlarının korunması konularında yapılan uygulamalar incelenmiş, uygulama süreçlerinde tespit edilen bazı aksaklıklar belirtilmiş ve çözüm yolları önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoçeşitlilik, endemik, flora, tür koruma, eylem planı

#### Abstract

Endemic taxa are world heritage for humanity. Besides intrinsic values, they have potential cultural and genetic resource values. These taxa have to be protected in their geography, in their own habitats, beyond national policies and interests, in accordance with international conventions. As of the end of May 2022, there are 13404 taxa records in Turkey, including 3275 endemic, 428 local endemic and 4 extinct taxa. According to the IUCN 2022 criteria, approximately 117 of our endemic species are in the category critically endangered (CR) and 155 in the endangered (EN) category. In Turkey, which has assets equivalent to the entire European continent in terms of biodiversity and endemism rate, it is imperative to carry out the necessary studies on the protection and sustainable use of these values. Conservation studies in Turkey still continue at different levels. Despite the efforts to identify, plan, monitor and protect these taxa within the framework of the "National Biological Diversity Strategy and Action Plan" put into practice in 2007, rapid progress has not been achieved in the studies. In this study, applications on the conservation of endemic taxa of seeded plants in Turkey were examined, some problems detected in the application processes were stated and solutions were suggested.

**Keywords:** Biodiversity, endemic, flora, species conservation, action plan

### 1. Giriş

Türkiye tohumlu bitki çeşitliliği ve bitki genetik kaynakları bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir ve biyolojik çeşitlilik konusunda Avrupa kıtasıyla karşılaştırılmaktadır. Tüm Avrupa kıtasında 2500 adedi endemik olmak üzere 12000 bitki türü kaydı mevcutken (Hester ve Harrison, 2007), Türkiye’deki toplam tür sayısı 9100, takson sayısı 13404 adettir. Aynı zamanda sahip

olduğu türlerin %24,4’ü (3275) endemiktir (Özhatay vd., 2005;URL-4). Türkiye dünya yüzölçümünün % 0,53’ünü kapsamına rağmen yaşayan bitki türlerinin %2,5’ini barındırmaktadır (Özhatay vd., 2005; Işık, 2014). Dünyadaki sekiz önemli gen merkezinden iki tanesi olan Akdeniz ve Yakın Doğu bitki gen merkezleri Türkiye’de örtüşmektedir. Anadolu bir gen bankası niteliğindedir (Ünal, 2012; Işık, 2014). Türkiye, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan elementlerini kapsayan farklı bitki coğrafya bölgelerine

sahiptir. Anadolu üç ana kıtanın kesim noktasında ve tarihi göç yolları üzerinde yer alması nedeniyle tarih boyunca ev sahipliği yaptığı medeniyetlerin katkısıyla biyolojik çeşitliliğini artırmıştır. Topoğrafya, iklim ve jeomorfolojik çeşitliliğin doğal sonucu olarak, habitat tipleri yönünden zengindir ve bu durum, bitki türlerinin sayısına ve endemizm oranına da yansımaktadır (Ünal, 2012). Pek çok bitki ve hayvan türünün ataları dünyaya bu topraklardan dağılmıştır. Bu nedenle jeo-biyotik önemi büyük bir ülkedir (Işık, 2014).

Türkiye endemik bitkiler açısından çok zengin olmasına rağmen, zenginliği oluşturan bu türlerin bazıları ciddi tehditlerle karşı karşıyadır. IUCN (2022) kriterlerine göre endemik türlerimizin yaklaşık 117'si "Çok tehlikede CR", 155'i "Tehlikede EN" kategorisinde yer almaktadır (URL-4). 19 ve 20. yüzyıllarda Türkiye'deki sekiz endemik bitki türünün soyunun tükendiği kesinlik kazanmıştır (URL-1, URL-6). Bu nedenle biyolojik çeşitlilik korunmalı, araştırılmalı ve akılcı bir şekilde yönetilmeli ve kullanılmalıdır (Işık, 2014).

Biyolojik çeşitlilik ülkelerin doğal kaynaklarıdır. Bu kaynağın öncelikle korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı temel amaçlardan olmalıdır. Yaşamımız için gerekli temel gıda maddelerinin kökenini doğadaki yabancı türlerin oluşturduğu (Arpa, 2012) düşünüldüğünde biyolojik eşitliliğin korunmasının önemi daha iyi anlaşılacaktır. Biyoçeşitlilik, bir bölgedeki genlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütündür (Işık, 2014). Biyoçeşitlilik, genetik, popülasyon ve tür düzeylerinden topluluk ve ekosistemlere kadar tüm organizasyon düzeylerindeki yaşam çeşitliliğini ve ekosistemin dinamik bir özelliğini ifade eder (Perrings vd., 1995; Leveque ve Mounolou, 2003).

Son yüzyıldaki sanayi ve teknolojik gelişmeler biyolojik çeşitliliğin yok olma hızını kabul edilebilir sınırların çok üzerine çıkarmıştır (Arpa, 2012). Biyolojik çeşitliliği tehdit eden en baskın faktör kirlilik iken, günümüzde biyolojik, iklimsel ve edafik faktörlerin etkisi her geçen gün artmaktadır. Türlerin yok olması sadece insan müdahalesine bağlı değildir. Fakat insan etkisiyle oluşan habitat bozulmaları biyolojik çeşitliliğin yok olmasını hızlandırmaktadır. Bitkilerin toplanması, ormansızlaşma, nehirlerin kirlenmesi, habitatların parçalanması türlerin neslinin devamı için tehlike oluşturmaktadır (Levin, 2000). Küresel ısınma ve iklim değişikliği türlerin devamlılığını tehdit eden en büyük faktörlerden biridir ve önümüzdeki on yıllarda biyoçeşitlilik değişiminin ve yok olmasının hızlanmasının ana unsuru olacaktır (Collen vd., 2013). Küresel ısınmanın devam ettiği bu zamanda, hem küresel hem de bölgesel biyolojik çeşitlilik ve türlerin gelecekte hayatta kalması için ekosistemlerin sağlığı ve sürekliliği çok önemlidir. Yapılan değerlendirmeler türlerin iklim değişikliklerine uyum sağlamada bu yüzyıldan sonra zorlanacağı yönündedir. Yeterince hızlı adapte olamayan türlerin bir kısmının veya tamamının yok olacağı ve biyoçeşitliliğin azalacağı düşünülmektedir (Carter, 2019).

Bioçeşitlilik üzerinde baskı oluşturan ana unsurlar; arazi kullanım değişikliği, iklim değişikliği, atmosferdeki madde döngüsündeki değişiklikler ve istilacı türlerdir (Hester ve

Harrison, 2007). Türkiye'de endemik ve nadir türlerin varlıklarını tehlikeye atan faaliyetler; yerleşime açma, baraj, yol, enerji hatları yapımı, arazi açma, tarla genişletme ve tarımsal faaliyetler, rekreasyonel alanların bilinçsiz kullanımı, otlama, iklim değişimi, yangınlar, arazi ve mülkiyet sorunları, biyokaçakçılık, IUCN listelerinin güncel olmaması sayılabilir. Bu faaliyetler popülasyonlar üzerinde birey kaybı, habitatın küçülmesi, bölünmesi, izolasyonu veya yok olmasıyla sonuçlanmaktadır (Anonim, 2015a,b).

Küresel biyoçeşitliliğin kaybolması bugün dünyadaki ana sorunlardan biridir (Rice, 2012). Bu yok olma yerel bir sorun olmadığından, engellemek veya yavaşlatmak için uluslararası platformlarda çeşitli sözleşme ve anlaşmalar yapılmıştır. Özellikle son 30-40 yıl içerisinde biyoçeşitliliğin korunması amacıyla birçok uluslararası sözleşmeye ülke olarak taraf olunmuştur. Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler kanun hükmündedir ve ulusal mevzuatın bir parçasıdır. Çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik olarak Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası bazı sözleşmeler şunlardır; BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) (1997), BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (FCCC) (2004), BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (CCD) (1998), Su Kuşları Yaşama Alanı Olarak Uluslararası Önemli Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (RAMSAR) (1994), Nesli Tehlike Altında Olan Yabancı Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES) (1996), Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına İlişkin Sözleşme (1983), Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi (BERN) (1984), Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) Nesli Tehlike Altındaki Türler Kırmızı Listesi (1948), Akdeniz'de Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Protokol (1988), Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş) (1994) ve Karadeniz'in Biyolojik ve Peyzaj Çeşitliliğinin Korunması Protokolü (2004)'dür (TÜBİTAK, 2002; UBCSEP, 2008; Güneş, 2009; Topçu, 2012; URL-2; URL-5; IUCN, 2022). Bu sözleşmeler, en önemli uluslararası sözleşmelerdir ve amaç dünya çapında biyoçeşitliliği korumak ve devamlılığını sağlamaktır.

Uluslararası sözleşmeler gereği ulusal mevzuatımızın yeniden gözden geçirilmesi konusundaki ihtiyaç ile doğa ve doğal kaynaklar konusundaki bilinçlenme, ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda adımların atılmasına zemin hazırlamıştır. Bu konuda yapılan en önemli girişimlerden biri, 2013 yılında Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından başlatılan "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi'dir (URL-1). Bu proje ile ülkemizin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğinin ortaya konulması, korunması, izlenmesi ve gelecek nesillere aktarımı için alınması gereken önlemlerin belirlenmesi hedeflenmiştir (Anonim, 2015b).

Biyolojik çeşitliliğimizin ve genetik kaynaklarımızın korunması, sürdürülebilir kullanımı, uygulamaya ve ekonomiye aktarımı ülkemizin öncelikli konuları arasında yer almaktadır (Ünal, 2012). Bunu sağlamanın en etkili aracı da biyolojik çeşitlilik açısından hassas, nadir ve zengin alanların korunan alan olarak belirlenmesidir (Arpa, 2012). Son yıllarda tek türe dayalı koruma yaklaşımlarının yerine çok

türe dayalı koruma yaklaşımları daha çok önem kazanmıştır. Koruma için öncelikli alanların belirlenmesinde tehdit altındaki türler karar vericiler için en önemli nedendir. Bu amaca yönelik olarak en yaygın kullanılan kaynaklar ise IUCN (International Union for Conservation of Nature) Kırmızı Listeleri (Red Lists)'dir (Türe ve Böcük, 2013).

Doğadaki varlığı tehlike altında olduğu düşünülen türlerin risk durumları Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından sınıflandırılmıştır. Tehdit altında olan taksonlar için tehlike kategorileri; kritik (CR), tehlikede (EN), hassas-zarar görebilir (VU), tehlide açık-gözlem gerektirir (NT), düşük riskli (LC) olarak sınıflandırılmıştır (IUCN, 2001). Endemik ve nadir türlerin bu kategorilerden hangisine girdiğine bağlı olarak türlerin veya habitatların öncelikli olarak korunmasına karar verilmektedir.

Biyçeşitliliğin korunması için yapılması gerekenlerin en başında makro ya da mikro ölçekte koruma öncelikli alanların tanımlanması gelmektedir. Biyolojik koruma çalışmalarının özellikle yoğunlaşması gereken öncelikli alanlar biyoçeşitliliğin sıcak noktalarıdır. İnsanlık tarihi boyunca birçok uygarlığın yerleşim yeri olmasından kaynaklanan ağır antropojenik etkiler nedeniyle, ülkemizin doğal vejetasyonunun %70'i primer özelliğini kaybetmiştir. Bu nedenle biyoçeşitlilik açısından küresel anlamda "sıcak nokta" özelliğine sahip bulunmaktadır (Türe ve Böcük, 2013).

Tür çeşitliliğinin korunması, biyoçeşitliliğin korunması içintemel zorunluluktur. Bir alandaki tür çeşitliliği devamlılığının en etkili yöntemi mevcut habitatın ve ekosistemin korunmasıdır. Ekosistemi zayıflatan ve sistemin işleyişini sekteye uğratan her türlü etki (biyotik veya abiyotik) tür çeşitliliğinin azalması ile sonuçlanmaktadır (Ekim vd., 2000). Türlerin korunmasında son yıllarda "alansal koruma" yaklaşımı öne çıkmaktadır. Bu korunan alanlar farklı koruma statüsüne sahip olabilmektedir. "Korunan alan"; "biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bunlarla ilintili kültürel kaynakların korunması ve bakımı için özel olarak ayrılmış, yasal veya geçerli diğer araçlarla yönetilen kara ve/veya su alanı" (Chape vd., 2003) şeklinde tanımlanmıştır. Korunan alanlar, doğal rezervlerden belirlenmiş bölgelerde ve habitatlarda faaliyetlerin yasaklanması veya kısıtlanması ile karakterize edilir (Jeffries, 2005).

Korunan alanların sağladığı faydalardan biri tehdit altında olan bitki türlerinin yaşam alanlarını koruma ve desteklemeleridir (Arpa, 2012). Statüleri farklı olmakla birlikte, Türkiye'deki milli park, tabiatı koruma alanı, tabiat parkı, tabiat anıtı, muhafaza ormanı, gen koruma ormanı ve tohum meşcereleri koruma statüsüne sahip alanlardır. Doğal sit alanları, özel çevre koruma bölgeleri, sulak alanlar, gibi farklı kurumların sorumluluğunda olan koruma alanları da bulunmaktadır (Akalin, 2007). Türkiye'de koruma amaçlı ayrılan alanların miktarı 2000'li yılların başında ülke yüzölçümünün %1'i iken (Özçelik, 2006) günümüzde %8,7'ye yükselmiştir (URL-7).

Biyçeşitliliğin korunması için Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinin tespiti edilmesi, envanterlerinin oluşturulması ve

türlerin izlenmesi en önemli konulardır (Özhatay, 2009; Anonim 2015b). 2014 yılında Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından 200-250 arası bitki ve hayvan türü için özel koruma tedbirleri gerektiği ve 2023 yılına kadar bu türlerden en az 100'ü için eylem planı hazırlayarak özel koruma tedbirlerinin uygulanması hedeflenmiştir. 2019 yılı itibarıyla tür koruma eylem planı sayısı 21, 2021 yılı itibarıyla korunan alan sayısı 3534'dür (URL-3).

Bu çalışma uzun yıllar boyunca yapılan arazi çalışmaları sırasında karşılaşılan fiili durumlar göz önünde bulundurularak kaleme alınmıştır. Koruma çalışmalarında belirlenen aksaklıklara değinilmiş ve bu aksaklıkların giderilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Türkiye florası ve özellikle nesli tehlike altındaki endemik ve nadir türler bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

### 2.2. Yöntem

Araştırmacılar tarafından yapılan arazi çalışmaları ile endemik ve nadir türlerle ilgili yapılan çalışmalar sırasında yapılan gözlemler, edinilen tecrübeler ve elde edilen verilerin sentezlenmesi ile tespit edilen problemler ve çözüm önerilerinin ortaya konulması bu çalışmanın yöntemini oluşturmuştur. Uygulamadaki aksaklıklar ve geliştirilen öneriler, biyolojik çeşitlilik, endemik ve nesli tehlikede olan bitki türleri ve tür koruma eylem planları ile ilgili literatür ile desteklenmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Endemik ve nadir tür popülasyonlarını tehdit eden faktörler

#### 3.1.1. Habitat parçalanması, küçülmesi veya yok olması

Birçok tür, hızlı nüfus artışı, endüstrileşme ve tarımsal gelişme nedeniyle habitat kaybının kurbanı olmaktadır. Kesilen veya yakılan ormanlar, ormanların, çayır ve meraların endüstri bölgelerine, yerleşim alanlarına veya tarım alanına dönüştürülmesi, maden ocakları, baraj yapımları, kırsal alanlarda rekreasyonel faaliyetlere ayrılan alanlar günümüzdeki habitat kayıplarının en çok rastlanan sebepleridir (Şekil 1). Su ve rüzgâr erozyonuna bağlı habitat kayıpları ve bölünmeleri de dikkate alınması gereken risk faktörleri arasında yer almaktadır. Bitki örtüsünün zayıflaması ile beraber su ve rüzgâr erozyonu bölgelerinde habitatlar daralmakta ve zamanla yok olabilmektedir. Bazı durumlarda da su ve rüzgârın taşıdığı malzemenin biriktiği alanlarda mevcut habitatlar küçülmekte veya ortadan kalkmaktadır.

Kara ve demiryolu ulaşım ağları ile petrol ve doğal gaz nakil hatları en büyük habitat bölünmesi sebeplerindedir (Şekil 2). Türkiye'de habitat parçalanmaları da biyolojik çeşitliliğe ve tür kayıplarına sebep olan faktörlerdendir.



Şekil 1. Tapulu tarım arazileri, karayolu sınırı ve piknik alanlarında bulunan endemik bitki popülasyonlarından görüntüler. a) Tarım arazisi sınırında bulunan endemik tür, b) İşlenmeyen tapulu şahıs arazisinde bulunan endemik tür popülasyonu, c) işlenen tarım arazisinde bulunan endemik tür, d) Karayolu ile tarım arazisi arasındaki alana sıkışmış yüksek riskli endemik tür popülasyonu, e) piknik alanı içerisinde kalmış tel örgü çitle korunmaya çalışılan yüksek risk taşıyan endemik tür popülasyonu.



Şekil 2. Endemik tür popülasyonu üzerinden geçen doğalgaz boru hattı çalışması.

Habitat kaybı ve parçalanma durumu, koruma önceliklerini belirlemek için ortak bir kriterdir. Arazi kullanım değişikliği ve şiddetli bozulum nedeniyle habitat kaybı, genellikle biyolojik çeşitliliğe yönelik en büyük tehdit olarak tanımlanır (Gordon vd., 2005). Türlerin neslinin tükenmesinin ana nedenlerinden biri habitat kaybıdır. Genel bir kural olarak, alanda yüzde 90'lık bir azalma, yüzde 50 tür kaybıyla sonuçlanmaktadır (Jeffries, 2005). İnsan etkisi öncesindeki dönemle kıyaslandığında ormanlık alanlarda %29, bozkır/savan/otlaklarda %49, çalılıklarda %74 ve tundra/sıcak çöl/buz çöllerinde %14 oranında azalma olduğu tahmin edilmektedir (Gaston ve Spicer, 2004).

Günümüzde çoğu türün neslinin tükenmesi insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Bu faaliyetlerden en zararlısı habitat tahribidir (Rice, 2012; Collen vd., 2013).

Biyolojik çeşitliliğin oluşum ve dağılımında habitat parçalanmasının etkisi önemle dikkate alınması gereken bir konudur. Özellikle kritik habitatlarda bulunan bitkilerin tozlaşma biyolojileri araştırılarak, habitatları arasındaki bağın kopmamasına dikkat edilmelidir. Bu ekolojik bağı koparan faktörler orman yangınları, büyük alanları etkileyen ekolojik ve kullanım değişiklikleri, mikroiklimde meydana gelen değişimler, ormancılık faaliyetlerinin büyük alanlarda tahribata yol açacak şekilde yapılması vb. olabilmektedir. Bu duruma orkidelerin tozlaşmasında rol oynayan *Bombus terrestris* arılarının mikroiklim değişikliği nedeniyle tozlaşma fonksiyonlarının azalması veya habitat bölünmesi nedeniyle arıların uçuş mesafesi dışında kalması gibi faktörler örnek gösterilebilir. Weller, (2009) tozlayıcıların yok olması veya sayılarının azalması

durumunda, birçok bitki türünün nadir hale gelebileceğini ifade etmektedir.

Habitat parçalanması, türlerin birçoğunu kapsayan büyük popülasyonlara sahip geniş bir habitatın, çok sayıda daha küçük habitatlara bölünmesiyle meydana gelir (Maczulak, 2010). Habitat parçalanmasının biyolojik çeşitliliği azaltıcı etkisi vardır (Jeffries, 2005). Bölünmüş habitat parçaları büyük popülasyonların daha küçük popülasyonlara bölünmesi ve kendi içinde izole hale gelmesi, bunun sonucunda da genetik varyasyonun daralması ve popülasyonlardaki genetik sürüklenmenin rastgele genetik değişikliklere uğramasına neden olmaktadır (Rice, 2012). Kenar etkileri, iki zıt habitat arasındaki sınır boyunca meydana gelen değişiklikleri tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Parçalanmış habitatlarda kenar uzunluğu arttığı için kenar etkisi daha belirgin ortaya çıkar. Bu etkiler kenar boyunca rüzgar ve güneş ışığındaki değişiklikler şeklinde olabilir. Kenar ortamları bitkilerin hayatta kalma, türlerin bileşimi, bolluğu ve dağılımını doğrudan, rekabet, tozlaşma ve tohum dağılımı gibi etkileşimlerini dolaylı olarak etkiler. Ayrıca, habitat parçalanmalarının diğer faktörlerle birleşerek yaptığı etki tekil etkilerinden daha büyüktür (Laverty vd., 2008).

Habitat çeşitliliğinin çoğalması tür çeşitliliğini de artırmaktadır. Diğer yandan habitat küçüldükçe tür sayısı da azalmakta ve türlerin lokal olarak yok oluş oranı artmaktadır. Habitat parçalanmasından en fazla etkilenenler özel yetiştirme ortamı isteyen türlerdir. Habitat küçülmesi kendilemeyi artırdığı için ayrıca popülasyon içi genetik çeşitliliğin de daralmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda “soy içi çöküş” denilen uyum bozuklukları ortaya çıkmaktadır (Işık, 2014). Bu nedenle restorasyon programlarında popülasyon heterozigotluğunu sağlamak için yüksek düzeyde genetik çeşitliliğe sahip popülasyonları seçmek doğru bir yaklaşım olmaktadır.

Habitatların küçülmesi ve yok olması endemik türlerin de tehlike altına girmesine sebep olmuştur. Türkiye’deki endemik türlerin yarısından fazlası, popülasyonlarındaki küçülmeler, bölünmeler ve baskılar nedeniyle neslini sürdürmekte zorlanan, yüksek riskin eşiğindeki türlerdir (Ekim vd., 2000). Habitatların izolasyonu sonucu zamanla bazı habitatlar kaybolmaktadır. Batan habitatlar bir popülasyonun hayatiyetini sürdürmediği yamalardır (Jeffries, 2005). Nadir ve nesli tükenmekte olan taksonlar genellikle nispeten küçük popülasyonlardır. Darboğazlara maruz kalan popülasyonlarda, yabancı tozlaşmanın olmaması ve kendileme depresyonu nedeniyle nicel karakterlerin ortalamasında azalma meydana gelmektedir (Fenster ve Dudash, 2009). İki evcikli türlerde mesafeden dolayı tozlaşmanın olmaması, kendi kendine tozlaşan türlere göre mevcut konumda yok olma ihtimalini yükseltmektedir. Sonuçta, etkili bir polen transferinin olmaması kendileme depresyonunu artırmakta ve yeni bireylerin sağlıklı olmasına yol açabilmektedir (Weller, 2009).

### 3.1.2. Orman yangınları

Büyük orman yangınlarında endemik ve dar yayılışlı türlerin tamamen yok olma riski bulunmaktadır. Nitekim 2021 yılı

yaz aylarında tüm dünyada ve Türkiye’de yaşanan büyük orman yangınlarında çok sayıda endemik ve nadir türün yaşadığı bazı habitatlar yok olmuştur. Bu yangınlarda tamamen yok olan endemik ve nadir türlerle ilgili henüz tamamlanmış bir çalışma olmamakla birlikte, habitatları büyük ölçüde zarar görmüş risk seviyesi yükselmiş türlerin olduğu tahmin edilmektedir.

Flora ve faunaya en çok zarar veren orman yangınları tamamen önlenemese de alınacak tedbirlerle minimuma indirilebilecek afetlerdir. Orman yangınları ile sorumlu kamu kuruluşları tarafından etkin mücadele yapılmaktadır. Bu konuda tüm toplumun duyarlı olması gerekmektedir. Orman yangınlarının doğaya verdiği zarar ve yok edilen varlıklar konusunda bilinçlendirme faaliyetlerine özel önem verilmelidir. Orman yangınlarında türlerin yok olmasının önüne geçmek için, yangınlarla mücadele dışında doğrudan tür koruma amaçlı olarak yapılabilecek önlem *ex-situ* korumadır.

Biyçeşitliliğin üzerinde baskı oluşturan ve azaltan bir etmen de orman yangınlarıdır (Hunter, 1999; Hester ve Harrison, 2007). Yangın tehlikesinin artışı ve istilacı türlerin tanıtımı sayısız çalışmanın odak noktası olmuştur. Ayrıca yangın sıklığı ve yoğunluğundaki artış istilacı türlerin yayılımını da kolaylaştırmaktadır. Yangın, bitki örtüsünü yok ederek zengin bir kül deposu oluşturmada, böylece rekabet avantajlarına sahip istilacı bitkilerin doğal bitki örtüsünün yokluğundan faydalanarak hızla yerleşmesine zemin hazırlamaktadır (Ansari vd., 2017). Çam ve okaliptüs gibi kolay yanan türlerin plantasyonları yangın riskini daha da büyütmektedir. Ekosistemleri şekillendirmede ve besin akışını yönlendirmede yangının önemli ekolojik rolü bulunmaktadır (Hunter, 1999).

### 3.1.3. Koruma alanlarında otlatma ve tohum döngüsünün kırılması

Yapılan arazi çalışmalarında hayvan otlatılan alanlardaki bazı türlerde yoğun otlatma nedeniyle bitki türlerinin çiçek açma ve tohum bağlama oranlarının çok azaldığı görülmüştür (Şekil 3). Hatta hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen bazı endemik türlerde hiç tohum oluşumu meydana gelmemektedir. Özellikle tek yıllık türlerde, 2-3 yıl üst üste tohum döngüsü kırılan bir popülasyonda devamlılığın sağlanamadığı bilinmektedir. Bu nedenle korunan alanlarda hayvan otlatmaya sınırlama getirilmeli hatta biyolojik çeşitlilik noktalarında tamamen yasaklanmalıdır. Korunan alanlarda doğal tür dengesinin sağlanması için münavebeli otlatma uygulanması ara çözüm olabilir. Levin (2000)’e göre aşırı otlatma kök sistemlerini yormakta ve tohum oluşumunu olumsuz etkilemektedir. Uygun otlatma rejimlerinin ise biyçeşitliliği artırdığı ispatlanmıştır. Gillson, (2015)’e göre yaban hayvanlarının kenarlarda otlaması vejetasyon niteliklerinin değişimlerine neden olabilmektedir. Bazen bu kenarlarda bulunan türlerin tohumları kuşlar vasıtasıyla da yayılış gösterebilmektedir.



Şekil 3. Hayvan otlama ve tohum toplanması sonucu tohum oluşturma imkânı kalmamış endemik tür popülasyonları, Uludağ/Bursa.

### 3.1.4. Ağaçlandırma ve gençleştirme çalışmaları

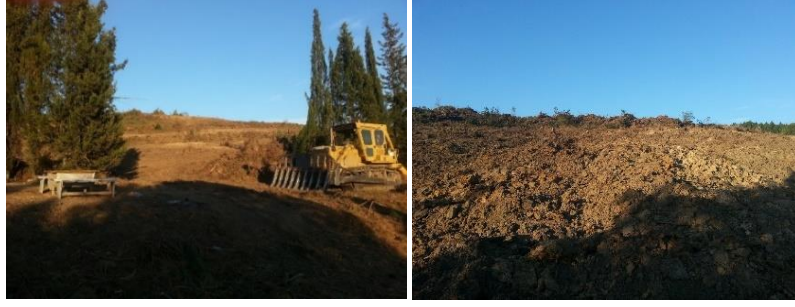
Geleneksel ormancılık faaliyetlerinde biyolojik çeşitlilik ve korunan alanlar ile ilgili işlemler yetersiz kalmaktaydı (Özçelik, 2006). Ormancılık çalışmalarında ülkemiz orman ekosistemlerindeki biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliği ile ilgili çabalar gelişmektedir. Son dönemlerde ormanların planlanması aşamasında biyolojik çeşitliliğin amenajman planlarına entegre edilmesi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Endemik ve nadir türler gibi özel önem arz eden konular planlarda yer bulmaya başlamıştır. Diğer yandan ağaçlandırma çalışmalarında diri örtü temizliği biyolojik çeşitlilik bakımından öteden beri tartışılan bir konu olagelmıştır (Şekil 4). Son dönemlerde ağaçlandırma faaliyetlerinde de sahadaki mevcut biyolojik çeşitlilik ile ilgili hususlar dikkate alınmaya çalışılmaktadır. Uygulama sahasındaki odunsu türler genelde ilke olarak muhafaza edilmektedir. Doğal otsu türler ise teras ve dikim çukurları arasında varlıklarını devam ettirmektedir. Diğer yandan endüstriyel plantasyon sahalarında yeni dikilen fidanlarla su, ışık ve besin rekabetinin yaşanmaması için tam alanda diri örtü temizliği yaygın bir uygulamadır. Alandaki türlerin devamlılığını sağlayan tohum, kök, yumru, rizom ve stolon gibi çoğalma materyali dozerlerle sıyrılarak alandan uzaklaştırılmakta, zemindeki bitki örtüsü büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Tam alanda diri örtü temizliği var olması durumunda alandaki endemik veya nadir türlere zarar vermektedir. Tam alanda diri örtü temizliği özellikle dar yayılışlı türler için çok daha büyük riskler taşımaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları bir alanın vejetasyonunda büyük değişikliklere neden olabilmektedir. Bu nedenle son yıllarda alandaki doğal türlerin korunması amacıyla ağaçlandırma ve gençleştirme alanlarında kısmi toprak işleme yönteminin benimsenmesi doğru bir yaklaşımdır.

Ağaçlandırma çalışmaları milli bir politika ve vazgeçilmesinin mümkün olmadığına göre; bilinen tüm endemik ve nadir tür popülasyonlarının bir veri tabanında yer alması, hatta amenajman planlarına işlenmesi yapılacak ormancılık faaliyetlerinde hassas davranılmasını sağlayacaktır. Özellikle dar yayılışlı tek lokasyonlu endemik ve nadir türler bakımından risk analizi yapıldıktan sonra ormancılık çalışmalarına karar verilmesi isabetli bir yaklaşım olacaktır.

Orman alanlarında yapılan uygulamaların bazıları da biyoçeşitlilik üzerinde baskı oluşturmaktadır. Traşlama uygulamaları gibi bazı sert silvikültürel faaliyetler de tür çeşitliliğini olumsuz etkilemektedir. Özellikle çeşitliliğin bol olduğu ve öze türlerin bulunduğu hassas ekosistemlerde idare süresinin kısaltılması, yöreye yabancı tür kullanımı, drenaj sistemlerinin değiştirilmesi, ölü ve hasta ağaçların çıkarılması, üretimde yeni makinaların kullanımı ve orman yolları yapımı gibi biyoçeşitlilik üzerinde baskı oluşturan unsurlara dikkat etmek gerekir (Hester ve Harrison, 2007). Türkiye ormanlarında gübre ve herbisit kullanılmaması ekosistem için son derece olumlu bir yaklaşımdır.

### 3.1.5. Çekici çiçekli türlerin koparılması, üreme materyalinin tahribi

Güzel çiçek insanlar için cazibe kaynağıdır. Bazı doğal bitkilerin çiçekleri küçük ve görsel olarak etkisiz iken bazı doğal türlerin çiçekleri görsel olarak çok gösterişlidir ve insanlar tarafından koparılmaktadır (Şekil 5). Özellikle yol kenarları ve insan hareketliliğinin yoğun olduğu noktalarda çiçekleri sürekli koparılan türlerin tohum oluşturmalarına müsaade edilmemektedir. Hatta güzel çiçekli oldukları için bazı türler sökülerek yaşam alanlarından taşınmaktadır. Taşındığı yere uyum sağlamakta zorlanan bitkiler zaman içerisinde kurumaktadırlar. Soğanlı, rizomlu ya da yumru türler genel olarak taşındıkları yerlerde varlığını sürdürebilmektedir. Tek yıllık türlerin ise taşınarak korunması daha zordur. Bu nedendir ki gösterişli veya kokulu çiçeklere sahip tek yıllık türlerin popülasyonları daha kısa sürede zarar görmekte ve birey sayıları azalmaktadır. Örneğin güzel çiçekli ve mis kokulu mis zambağının doğal yaşam alanlarında neredeyse bitme noktasına gelmesinin nedeni çiçek güzelliği ve kokusudur. Bu türler eğer tek lokasyon ve dar yayılışlı endemik iseler yok olma ile karşı karşıya kalmakta, geniş yayımlı endemik veya nadir tür ise ancak insanların ulaşamadığı noktalarda yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Koleksiyoncular veya satıcıların genellikle yasadışı olarak nadir, gösterişli veya olağandışı bitkileri aşırı toplaması nedeniyle bu bitkilerin popülasyonları daha çok etkilenmektedir (Evans, 2009).



Şekil 4. Endüstriyel plantasyon sahalarında diri örtü temizliği için üst toprağın sıyrılması ile alandaki bitki örtüsü ve toprağın üst kısmındaki üreme materyallerinin alandan uzaklaştırılması.



Şekil 5. Tek lokasyon endemik tür popülasyonunda çiçeği koparılmış bitkiler.

### 3.1.6. İstilacı türlerin biyoçeşitlilik endemik ve nadir türler üzerindeki baskısı

İstilacı türler her türlü ekolojik ve coğrafi koşullara yüksek toleransları ile bilinirler. Taşındıkları ve yerleştikleri coğrafyaların doğal türlerini zamanla baskı altına almaktadırlar. Hatta bazen o alanın doğal florasındaki türleri tamamen yok etmektedirler. İster antropojen etkiler olsun ister doğal koşullardan dolayı oluşan etkiler olsun doğal döngünün ve sistemin bozulması o ekosistemdeki zayıf türlere zarar vermektedir. Yayılış alanlarının darlığı ve popülasyonlarının zayıflığı nedeniyle en çok zarar gören türler genelde endemik ve nadir türler olmaktadır. Bu nedenle endemik ve nadir türlerin olduğu bölgelerde istilacı türlerin kontrol edilmesi, risk oluşması durumunda türlere müdahale edilmesi gerekebilmektedir. Bazı alanlardaki türlerin baskın hale gelerek diğerlerini baskı altına alması sadece yabancı yurtlu istilacı türlere has bir olgu değildir. Bir alandaki doğal veya kültürel müdahalelerle vejetasyon dengesinin bozulması ile alandaki doğal türlerden biri veya birkaçı da alana baskın tür haline gelerek zayıf türleri baskılayabilmektedir. Onun için doğal alanlardaki faaliyetlerden sonra söz konusu sahalarda bir süre gözlemlerin yapılarak alanın flora ve faunasındaki muhtemel değişimler takip edilmeli, gerekli durumlarda müdahale ile değişim yavaşlatılmalı ya da durdurulmalıdır. Bazı popülasyonlarda sayıları azalan otsu ve odunsu türlerin popülasyonları bitkilendirme ve ağaçlandırma çalışmaları ile uzun zaman içerisinde eski doğal durumuna yaklaştırılabilir. Diğer taraftan yakın çevresinin iklimini kayda değer ölçüde değiştiren baraj veya gölet

yapımları, tarıma ve yerleşime açma faaliyetleri vejetasyonundaki değişimi önlenemez şekilde tetiklemektedir. Bu tip faaliyetler sonucunda vejetasyonun değişimi kaçınılmaz olmaktadır. Böyle durumlarda tek çözüm alandaki endemik ve nadir türlerin başka alana nakli ve aynı zamanda kültür koşullarında *ex-situ* muhafazasıdır.

Kirlilik veya habitat zayıflamasına bağlı olarak istilacı türlerle rekabet sonucu biyolojik çeşitlilik azalmaktadır (Evans, 2009). İstilacı türler, ekolojik bir topluluk içinde çoğalan ve onu bozan türlerdir ve otlama, yırtıcılık, parazitlik, kaynaklar için rekabet veya hibridizasyon yoluyla yerli türlerin popülasyonları üzerinde etki yapabilir. Ekolojik olarak eşdeğer yerli türlerin bolluğunu değiştirip veya azaltıp zarar verirler. Yerli türlerle habitat, besin ve su rekabeti yaparak ortadan kaldırılabirler. İstilacı türler, küresel olarak biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik habitat kayıplarından sonra en büyük ikinci tehdittir (Hester ve Harrison, 2007; Laverty vd., 2008; Maczulak, 2010).

İstilacı türlerin başarısındaki ana unsurlar, hızlı gelişme ve kısa üreme süresi, uzun yaşamaları, doğal yoldan kolay yayılabilmeleri, istilacı olduğu habitatta doğal düşmanlarının olmaması, yüksek genetik çeşitlilik ve adaptasyon kabiliyetidir (Maczulak, 2010). İstilacı türler genellikle egzotiktir, ekolojik topluluğa ait değildirler. İstila ettikleri topluluktaki bitki tür çeşitliliğini düşürmektedirler. İstilacı türler dünyanın her bölgesini ve ekosistemleri etkileyen insan sağlığı ve biyolojik çeşitliliği tehdit eden ana faktördür. Bunların yanında tarım ve doğa koruma alanları üzerinde ciddi ekonomik etkileri olabilir (Rice, 2012; Genovesi vd.,

2013). Biyolojik istilacı türler Avrupa biyoçeşitliliğine yönelik mevcut en büyük tehditlerden biridir. Çoğu 200 yılı aşkın süredir Avrupa'ya yerleşen çok sayıda yerli olmayan tür, kıtanın geniş bölgelerine başarıyla yayılmıştır (Hester ve Harrison, 2007).

Biyolojik istilalar, dünya çapında biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır (Loope ve Medeiros, 2009) ve Son 500 yılda türlerin yok olmasının başlıca nedeni olmuştur (Genovesi vd., 2013). Tehdit Altındaki veya Tehlike Altındaki Türler listelerindeki türlerin %42'si, öncelikle yabancı istilacı türler nedeniyle risk altındadır (Hester ve Harrison, 2007). Bir istilacı türü yok etmek imkânsız olabilir, ancak yayılmaları sınırlandırılabilir (Rice, 2012). İstilacı türlerle ilgili mücadele etmek için küresel erken uyarı ve hızlı müdahale politikalarının geliştirilmesi, izlenmesi ve istilacı yabancı türlerin ortaya çıkması ve yayılması ile ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi gereklidir (Genovesi vd., 2013). İstilacı türler aynı zamanda ekonomik kayıplara neden olmaktadır ve gelecekteki potansiyel zararları hakkında daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır (Hester ve Harrison, 2007). Yayılan yabancı türler topraktaki besin döngüsü ve kimyasal yapısını da etkilemek suretiyle yerli türler üzerine baskı oluşturmaktadır (Ansari vd., 2017). Dışardan gelip yerleşen türler, yerlilerle rekabet, ağaçların gençleşmesini önleme, hayvanlar için yiyecek stokunu farklılaştırma ve özellikle yangın rejimlerini değiştirmek suretiyle ekosistemleri etkileyebilirler (Hunter, 1999).

### 3.1.7. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin endemik ve nadir türlere etkisi

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin tüm canlılara olduğu gibi floralar üzerine de olumsuz etkileri mevcuttur. Bitki örtüsünün ve ekosistemlerin ana etken maddesi olan iklimdeki en küçük değişikliklerin flora üzerine katlamalı etkileri söz konusu olmaktadır. Sıcaklık ortalamalarındaki değişimler ve yağış rejimlerindeki düzensizliklerin bitki vejetasyonları ve vejetasyonlardaki türler üzerine olumsuz etkileri çok barizdir. İklimle ilgili tahmin edilen değişikliklerin vejetasyonlar üzerinde büyük etkilerinin olacağı öngörülmektedir. Dünyanın birçok noktasında sıcaklık ortalamalarının 2-3 derece yükseleceğine dair raporlar bulunmaktadır (URL-8). Yapılan öngörlere göre Marmara bölgesi ikliminin bugünkü Akdeniz iklimine yakın bir özellik kazanacağı tahmin edilmektedir. Bu büyük değişikliğin uzun dönemde Türkiye florasında önemli değişikliklere neden olması kaçınılmazdır. Tüm türlerde olduğu gibi özellikle de endemik ve nadir türlerde kayıpların olması büyük olasılıktır. Küresel ısınmaya bağlı olarak artan yangınlar, yağış rejimindeki değişimlere bağlı olarak oluşan sel ve taşkınlar gibi endemik ve nadir türler üzerindeki baskıyı artıran faktörlerdir. İklim değişikliğinden dolayı beklenen risklere karşı endemik ve nadir türlerin *ex-situ* koruma çalışmalarına hız verilmesi ve tüm riskli türlerin üretim materyallerinin koruma altına alınması kritik önemdedir.

İklim değişikliği, bitki örtüsünün gelişimini ve hava rejimlerini değiştirerek ekosistemleri etkiler. İlk olarak iklim değişikliği bitki ve ağaçların büyüme mevsimini değiştirir ve dolayısıyla türlerin üreme döngülerine tesir ederek (Maczulak, 2010) biyolojik çeşitlilik kayıplarına yol

açmaktadır. İklim değişikliği organizmaları, popülasyonları, türleri ve ekosistemleri doğrudan, arazi kullanımı gibi diğer faktörleri değiştirerek daha sıcak bölgelerden istilacı türlerin yayılması şeklinde dolaylı sonuçlara yol açar (Hester ve Harrison, 2007; Carter, 2019). İklim değişikliğinin devam etmesi, sıcaklığın artması ve sera gazlarının artması sonucunda uzun dönemde türlerin %40'ının yok olma tehlikesine gireceği tahmin edilmektedir (Maczulak, 2010). İklimin bitki biyoçeşitliliği üzerindeki etkileri en iyi yüzlerce kilometrelik büyük ölçekte incelenmesiyle ortaya konmalıdır (Levin, 2000).

İklim değişikliğinin istilacı türlerin yayılımını güçlendirmesi öngörülmektedir. Özellikle istilacı yabancı otların, iklim değişikliği ve stres koşullarına yüksek adaptasyon kabiliyetleri nedeniyle mahsuller veya doğal flora üzerinde baskın olması beklenmektedir (Ansari vd., 2017). Farklı iklim parametreleri, örneğin sıcaklıktaki bir değişiklik yerli türler üzerinde önemli etkilere sahip olabilir, ancak tolerans seviyelerindeki farklılıklardan dolayı, istilacı türler daha az etkilenebilir. Böylece yerli ve istilacı türler arasındaki rekabet dinamiğini değiştirebileceği ifade edilmektedir.

### 3.1.8. Tür koruma eylem planlarında üretim konusundaki eksiklikler

Tür koruma eylem planlarında türün mevcut durumunun tespiti, tür üzerindeki tehditlerin ortaya konulması ve koruma önlemleri konularında ayrıntılı çalışmalara yer verilmektedir. Fakat türün üretimi konusu yeterli düzeyde yer almamaktadır. Bunun nedeninin, eylem planları hazırlanırken üretim konusunda uzmanların çalışma ekibinde yer almamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle tek lokasyonda, dar yayılışlı, habitatu üzerinde yoğun baskı olan türlerin (yerleşim yerlerine yakın, yangın riski yüksek, baraj, yol, maden ocağı, enerji nakil hattı, su baskın ve taşkın alanları, vb.) korunmasında mutlaka üretim ve *ex-situ* koruma önlemlerinin de planlarda yer alması gerekmektedir. Hatta konu uzmanı kişiler tarafından genetik yapısı değiştirilmeden yapılacak üretimlerle elde edilen bitkiler kullanılarak doğal popülasyonun kuvvetlendirilmesi için doğaya dikim çalışmaları da yapılmalıdır. Bu çalışmaların popülasyon genetiğinde uzman kişilerle yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

Türlerin üretimi konusunda yaşanan sorunlardan biri tohumların sahip olduğu çimlenme engelidir. Çimlenme engeli (dormansi) nedeniyle çimlenmeyen tohum, üretimi sınırlayan ve ilave bilimsel çalışmaları gerektiren bir konudur. Bazı türlerde sınırlı tohum kaynağı ile çalışılması gerekmektedir ve bu durum bitkinin tohum özelliklerinin belirlenmesi ve üretilmesini zorlaştıran bir sorundur.

### 3.1.9. Doğal alanların tarıma açılması, doğal bitki örtüsünün yok edilmesi, arazi işleme ve tarımsal kimyasalların kullanımı

Türkiye'de ve dünyada artan nüfusun beslenmesi, sınırsız insan isteklerinin karşılanması için doğal alanlar ve ormanlar dolayısıyla flora ve fauna üzerindeki baskı her geçen gün artmaktadır.





Şekil 6. Tarım arazisi sınırlarında bulunan herbisit kullanımları nedeniyle yüksek risk taşıyan endemik tür popülasyonları.

İnsan faaliyetleri içerisinde doğaya en çok zarar veren eylemlerden biri bitki örtüsünün yok edilmesidir. Doğal bitki örtüsünün zarar görmesi orman bitki birliğinde çok büyük değişimlere neden olmaktadır. Bu da beraberinde doğada bulunan endemik ve nadir türlerin habitatlarının bozulmasına ve türlerin etkilenmesine neden olmaktadır. Yine makilik, çayırılık, step gibi vejetasyonlarda tarımsal amaçlı kullanım için sahaların işlenmesi o alandaki bitki örtüsünün ve dolayısıyla endemik ve nadir türlerin yok olmaya varan derecelerde olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Tarıma açılan alanlarda tarımsal üretim sırasında tarımsal kimyasal kullanımı, ekolojik döngüde bozulmalara neden olmaktadır. Özellikle herbisit kullanımı alandaki bitki örtüsünü doğrudan yok ettiği için alanda mevcut endemik ve nadir türlerin doğrudan ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Bazen tarım alanları arasındaki sınır çizgilerinde bile endemik türlerin yaşamlarını sürdürdükleri görülmektedir. İşlenmeden bırakılan bu küçük arazi parçalarında yaşamaya çalışan türleri yok eden işlem bu sınır çizgilerinde herbisit kullanımıdır (Şekil 6). Tarım arazilerinin sınır çizgilerinde, tapulu şahıs arazilerinde veya karayolu kenarlarındaki küçük habitatlarda yaşamaya çalışan endemik ve nadir türler için en iyi çözüm bu türlerin en kısa zamanda üretimlerinin yapılarak ex-situ korumaya alınmalarıdır.

Aşırı ve bilgisiz ilaçlamalar, yörenin flora ve faunası üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Özellikle yıkanabilirliği yüksek olan azotlu kimyasal gübreler potansiyel tehlike olarak görülmelidir (UBÇSEP, 2008). Özellikle herbisit kullanımı üreme mevsiminde kuşların beslendiği yiyecekleri azaltarak veya ortadan kaldırarak popülasyonda etkili olmaktadır. Tarım alanlarında ilaç ve gübre kullanımı, drenajın iyileştirilmesi, monokültür uygulamaları, genetiği değiştirilmiş bitkilerin yaygınlaşması, eski kültürvarların kaybolması gibi faktörler de biyoloji çeşitliliği azaltmaktadır (Hester ve Harrison, 2007).

### 3.2. Alınabilecek koruma önlemleri ve faaliyetleri

#### 3.2.1. İdari önlemler

Korunan alanlarda yönetim planı korunan alanın özgün kaynak değerleri için detaylı bir envanter içermelidir. İyi bir yönetim için tehditler ve fırsatlar belirlenmelidir. Bu alanların planlanmasında entegre alan yönetimi yaklaşımı ile tüm ilgi ve çıkar gruplarının desteğinin alınması hedeflenmelidir. Çünkü sadece bu yolla yüksek düzeyde ilgi grubu değeri yaratılabilir (Arançlı, 2007). Türkiye’de biyolojik çeşitlilik koruma ve doğal kaynak yönetimi konusunda çalışan 300 civarında ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşu olduğu

bildirilmektedir (Özesmi, 2003). Bu kadar yüksek sayıdaki kuruluşa rağmen biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda yeterli yol kat edildiğini söylemek henüz mümkün değildir.

Ülke menfaatlerinin söz konusu olduğu, endemik ve nadir türlerin habitatlarına zarar vermesine rağmen mutlaka yapılması gereken faaliyetlerden önce, o habitatta bulunan endemik ve nadir türler sistemden kontrol edilerek benzer uygun habitatlara nakilleri yapılmalıdır. Böylece çalışmalar aksamadan devam edebilir, aynı zamanda kaybolacak habitatteki endemik ve nadir türlerin varlıklarının devamı sağlanabilir. Yatırımlar öncesinde doğaya olabilecek olumsuz etkilere karşı toplum etrafında bilgilendirilmeli ve fikir ayrılığı çatışma boyutuna varmadan duyarlı toplulukların kaygıları giderilmelidir. Hassas habitatlara zarar verme riski bulunan stratejik yatırımlarda, sivil toplum örgütleri ve akademik çevrelerle en üst düzeyde iletişim sağlanmalıdır. Riskli habitatların korunması ya da türlerin taşınması konusunda yeterli bütçe ayrılmalı bu konularda yetkin personel yetiştirilmeli ve istihdam edilmelidir. Bu konularda kamu kurumları ve Üniversiteler arasındaki eşgüdüm ve işbirlikleri artırılmalıdır.

#### Ülke düzeyinde güncel veri tabanı oluşturulması ve faaliyetler öncesi kontrol

Türkiye’nin herhangi bir noktasında yapılacak bir faaliyet için o bölgedeki tüm endemik ve nadir türler ve yayılış alanları, bölgedeki sorumlu kişilerin ulaşabileceği bir veri tabanından kontrol edilerek faaliyete izin verilecek şekilde sistem oluşturulmalıdır. Devlet veya özel sektör tarafından yapılan ağaçlandırma çalışmaları, yol yapım ve genişletme çalışmaları, enerji nakil hatlarının inşası, baraj ve gölet yapım çalışmaları, maden ocakları, imara açma, 2-B arazilerinin kiralanması gibi faaliyetlerde alandaki mevcut türler değerlendirildikten sonra faaliyetin engellenmesi veya türlerin taşınması şartıyla izin verme gibi seçenekler değerlendirilmelidir.

Endemik ve nadir türlerin büyük çoğunluğu hazine ve ait orman arazilerinde bulunmaktadır. Endemik ve nadir türlerin orman işletmelerinin kullandığı haritalara işlenmesi durumunda orman arazilerindeki faaliyetleri gerçekleştiren ve bu arazilerdeki faaliyetlere izin veren teşkilatın faaliyetlerinden ve vereceği izinlerden önce bu haritalardan yapacağı kontroller ile türlerin korunmasında daha etkin bir sistem oluşturulması mümkün olacaktır.

### **Türkiye florası IUCN tehlike kategorisi listelerinin güncelliği**

IUCN listelerinin güncel tutulması bilimsel çalışmaların ve tür koruma çalışmalarının gerçekçi ve daha etkin uygulanmasına imkân tanıyacaktır. Halihazırda tek lokasyon endemiği olan ve kritik seviyede riskli grupta yer aldığı bilinen türlerden IUCN Kırmızı Listesinde yer almayan çok sayıda tür bulunmaktadır. Özçelik (2006)'e göre kırmızı listelerin resmi ve bağlayıcı bir niteliği bulunmamaktadır. Özellikle nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan türlerin ve orman ekosistemlerinin sağlıklı işleyip işlemediğini anlamamıza yardımcı olan gösterge türlerin belirlenmesi gerekmektedir.

### **Türkiye florası IUCN Tehlike Kategorisindeki türlerin Türkiye Milli Botanik Bahçesi ve Tohum Gen Bankaları'nda depolanması**

Milli Botanik Bahçesi ve tohum gen bankaları yeteri kadar uzman personelle takviye edilerek tehlike kategorisinde bulunan her türün tohum örneklerinin mutlaka tohum bankalarında saklanması sağlanmalıdır. Bu konuda ülkesel düzeyde bir düzenleme ile asgari bir tohum örneği seti ve bir canlı örnek seti Milli Botanik Bahçesi'nde ve tohum gen bankasında saklanmalıdır. Bu koruma çalışmaları farklı kurumlar tarafından ve sistemsiz yapıldığında sürdürülebilirliğin sağlanması zordur. Gerekli görülmesi halinde ekolojik temelli konu veya tür grupları bazında farklı kurumlar görevlendirilip sorumluluk dağıtılarak daha işlevsel bir sistem oluşturulmalıdır.

### **Sorumlu kurumlarda yetkin uzman personel istihdamı**

Türkiye endemik tür sayısı ve endemizm oranı açısından dünyanın önde gelen coğrafi konumlarından birinde yer almaktadır. Bu tür zenginliği ve habitatlar üzerindeki antropojen baskılar tür koruma çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Biyolojik kaçakçılık, endemik ve nadir bitkilerin korunması ve izlenmesi çalışmaları yoğun mesai ve uzmanlık gerektirmektedir. Konudan sorumlu kamu kurumlarında endemik ve nadir bitkilerin tanımlanması, tanınması, izlenmesi, koruma ve üretimi konularında yetkin uzman personel istihdamının yeterli olmadığı görülmektedir. Konuyla ilgili çalışmaları yürütecek birimlerde uzman personelin istihdam edilmesi veya mevcut personelin bahsedilen konularda yetkin duruma getirilmesi ve eksiklerinin giderilmesi için önlemler alınmalıdır. Bu personelin akademik çalışmaya yönlendirilmesi, uzmanlıklarının gelişmesine ve bilgilerinin yenilenmesini sağlayacaktır.

### **Çok disiplinli çalışma grupları**

Endemik taksonların, keşfi, tür kaydı ve botanik özellikleri botanik alanında çalışan bilim insanlarının çalışma konusudur. Bu aşamadan sonraki koruma, çoğaltma, tohum teknolojileri, biyolojik kaçakçılık, tıbbi ve aromatik içeriklerin tespiti ve ürün eldesi, estetik ve fonksiyonel amaçlı kullanımı gibi konular ise çok sayıda meslek disiplininin çalışma alanı kapsamındadır. Endemik ve nadir taksonların korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda farklı

uzmanlık alanları ve meslek disiplinlerinden yetkin uzmanlarla birlikte çalışılmalıdır. Kapsam dışında bırakılan bir meslek disiplini nedeniyle koruma zincirinin halkaları zayıf kalmakta ve amaca ulaşmayan ya da etkisiz eksik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

### **Endemik ve nadir türler konusunda yetki ve sorumluluk**

Türkiye'de endemik ve nadir türler ile ilgili yetki ve sorumluluk Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nündür. Öncelikle bu kurumun söz konusu hassas türlerle ilgili teknik personel kapasitesi daha da güçlendirilmelidir. Kurumun teknik olarak desteklenmesi için, yönetmeliklerle kurumlarüstü bilimsel bir komite olarak oluşturulan "Türkiye Doğal Çiçek Soğanları Komitesi" ile koordineli çalışılmalı, endemik ve nadir türlerle ilgili teknik konular komite ile tek elden yönetilmelidir. Bu komite Türkiye endemik ve nadir tür listelerini güncel tutmalı, risk durumlarını sürekli değerlendirerek güncellemeli bu konularda yapılacak tüm çalışmaları ve izinleri koordine etmelidir. Tür koruma eylem planları bu komite tarafından onaylanmalı, varlığı risk altında bulunan türler konusunda acil eylem planları hazırlanmalı ve takip edilmelidir.

### **Korunan alanlardaki rekreasyonel faaliyetlerde kapasite belirlenmesi**

Ülkemizde korunan alanlardaki insan faaliyetleri incelendiğinde rekreasyonel faaliyetlerin çok fazla olduğu görülmektedir. Bu alanlar koruma statüsünden çok rekreasyonel alan statüsünde değerlendirilmektedir. Bu durum koruma fonksiyonunun zayıflamasına neden olmakta ve istenilen hedeflere ulaşılmasını engellemektedir. Özellikle biyolojik varlıkların olduğu koruma alanlarındaki yoğun insan faaliyetleri bitki ve hayvan habitatlarına zarar vermektedir. Popülasyonların ekolojik dengesini bozmakta, koruma alanı içinde olmasına rağmen popülasyonun devamlılığı tehlikeye girmektedir. Etkin koruma sağlamak için bu alanlarda konaklamalı veya konaklamasız rekreatif faaliyetlerin sınırlandırılması gerekmektedir. Aynı anda alanda bulunan ziyaretçi sayısını ifade eden "fiziksel taşıma kapasitesi" yanında, korunan alanlarda "ekolojik taşıma kapasitesi" ve "psikolojik taşıma kapasitesi" (Arançlı, 2007) de önemli kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekolojik taşıma kapasitesi ziyaretçilerin ekosistemler, habitatlar ve türler üzerindeki ekolojik etki düzeyini belirtmektedir.

Son yıllarda korunan alanlardan "kendi harcamalarını karşılamaları" ve bakım maliyetlerinin önemli bir kısmını telafi etmeleri beklenmektedir. İlgi grupları için korunan alanlardaki doğal ve kültürel miras, yaban hayatı gözlemi, yöreye özgü ve korunması gereken türler, ilgilileri için son derece çekici kaynaklardır (Arançlı, 2007). İlgi gruplarının yoğun yönelimi korunan alanlar için olumsuz etkilere de yol açabilmektedir. Bilimsel çalışmalar dışında, korunan değerler üzerindeki faaliyetler kısıtlanmalıdır.

### **Kontrolsüz, kısa süreli, bilimsel çalışmalarla materyale verilen zarar**

Bazen bilimsel çalışmalar da endemik ve nadir türlere zarar verebilmektedir. Üniversite ve araştırma enstitülerinde küçük

ve kısa süreli planlanan çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Birbirinden bağımsız olarak yürütülen ve kişisel planlamalara dayalı bu çalışmalarda doğal popülasyonlardan sağlanan materyal kullanılmaktadır. Ciddi düzeyde koruma ve üretimle sonuçlanmayan bu küçük çalışmalarda önemli miktarda üretim materyali kullanılmakta ve devamlılığı bulunmamaktadır. Oysa daha büyük ölçekli, ülkesel düzeyde planlanacak çalışmalarla bir sefere mahsus doğadan alınan üretim materyali kullanılarak yapılacak çoğaltmalarla *ex-situ* koruma ve koleksiyonlar oluşturulması mümkündür. Türle ilgili daha sonra yapılacak çalışmalarda üretim materyalinin bu koleksiyonlardan temin edilmesi, doğadan toplanan materyal miktarını ve tahribatı azaltacaktır. Bilimsel çalışmaların özellikle dar yayılışlı doğal popülasyonlar üzerindeki baskısı azalacaktır. Ayrıca türlerle ilgili birbirini tamamlayan çalışmalar daha etkin ve faydalı bilgi üretimi sağlamaktadır. Oluşturulan bu koleksiyon bahçelerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması durumunda; genetik kaynak bahçesi, *ex-situ* koruma bahçesi ve tanıtım ve eğitim bahçesi gibi çok yönlü fayda elde edilebilir.

### Koruma çalışmalarının öncelikle habitat bazlı yürütülmesi

Habitatların zayıflatılması, bölünmesi, tür çeşitliliğinin değiştirilmesi endemik ve nadir türlerin zaman içerisinde risk düzeylerinin yükselmesine ve hatta habitatların yok olmasına neden olmaktadır. Bazen habitatların doğal alandan çıkarılarak imara, tarıma veya farklı amaçlı kullanım tahsisine kadar gitmektedir. Ekolojik döngüsü kuvvetli habitatların korunması doğal koruma alanı olarak muhafazası daha kolaydır. İnsanların ve sivil toplum örgütlerinin bu tür habitatlara karşı duyarlılıkları daha yüksektir ve habitat dönüşümlerine daha yüksek düzeyde tepki gösterirler. Bu nedenle endemik ve nadir türlerin bulunduğu habitatların daha güçlü tutulması gerekmektedir. Bunun yanında koruma düzeyi ne olursa olsun habitatlar amacı dışındaki her türlü kullanıma karşı korunmalıdır. Habitatların ve içindeki canlıların bütün işlevleri ile beraber sağlıklı olarak devamlılığı esas olmalıdır.

### 3.2.2. Teknik önlemler

#### *In-situ* koruma şekilleri

Türkiye olarak habitatların ve türlerin *in-situ* korunması konusundaki sistemler yeterli değildir. İlan edilen milli parklar, doğa koruma alanları, hazırlanan tür koruma eylem

planları ve acil eylem planlarının türleri ve habitatları koruma konusunda halen eksiklikler bulunmaktadır. Koruma alanlarının etkin denetimi, amacına uygun kullanımı ve korunacak materyal konusundaki bilinç eksiklikleri bu çalışmaların tesirini azaltmaktadır. Özellikle yer yer koruma amacı ile bağdaşmayan rekreasyonel faaliyetler, otlatma, yapılaşma gibi kullanımlar koruma etkinliğini zayıflatmaktadır. Sportif ve rekreasyonel faaliyetler, otlatma, yapılaşma, gibi amaç dışı faaliyetlere izin verilmesi bu alanlardaki olumsuz etkiyi artırmaktadır. Koruma alanı ilan edilen alanlar dışındaki endemik türlerin korunması için başvurulan yöntemlerin etkinliği de tartışmaya açıktır. Halkı bilinçlendirme yöntemi olarak uygulanan alanın tel örgü ve çitlerle çevrilmesi veya resimli tabelaların yerleştirilmesinin etkisi sorgulanmalıdır (Şekil 7). Bu koruma yöntemleri endemik türün yerini işaretli hale getirmekte, dikkatleri bu alana yoğunlaştırmakta, bazen bilinçsiz ve kötü niyetli kişilerin hedefi haline getirmektedir. Yöredeki insanların dikkatini cezbeden bu faaliyetler türlerin önemli olduğu fikrini aşılarda "koruma" yerine "sahip olma" içgüdüsünü tetiklemektedir. Türün bulunduğu habitatın konumuna, ulaşılabilirliğine ve yakın çevresinin kullanım durumuna göre uzman bir kurul tarafından uygun *in-situ* koruma yöntemine karar verilmelidir. Uzun yıllar yapılan arazi çalışmalarında bu yöntemlerin çok etkili olmadığı, tel örgü veya çitlerle çevrilerken alanda korumaya alınan türlerin yer yer tamamen zarar gördüğü tespit edilmiştir. Özellikle görsel olarak etkili veya tıbbi kullanımı bilinen türler için bu risk daha yüksektir. Koruma çalışmalarında yerel halkın ikna edilmesinin ve bu konunun içselleştirilerek davranış haline dönüştürülmesinin uzun zaman aldığı unutulmamalıdır.

#### *Ex-situ* koruma alanlarının artırılması ve organize edilmesi

3000'in üzerinde endemik taksona sahip bir ülkede tüm endemik taksonların tek noktada toplanması ve korumaya alınması hem ekolojik koşullar açısından hem de stratejik olarak çok doğru bir yöntem değildir. Doğal yayılışına yakın farklı ekolojik koşulların sağlanabildiği bölge ve rakımlarda yeteri sayıda türle *ex-situ* koruma alanlarının oluşturulması ve bu alanların tek yönetim sistemi altında birleştirilerek ülkesel ölçekte birlik ve eşgüdümün sağlanması faydalı olacaktır. Bu koruma merkezlerinde türlerin üretim tekniği ve sürdürülebilir kullanımları konularında çalışmalar yürütülerek, eşzamanlı olarak bitkiler hem korunabilir hem de ekonomiye kazandırılabilir.



Şekil 7. Tel örgü ile korumaya alınan endemik tür popülasyonundaki tel örgünün durumu.



Şekil 8. Endemik ve nadir türlerin *ex-situ* korunması ile ilgili örnek çalışmalar, a) Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Türkiye Geofit Bahçesi, b) Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi bitki koleksiyonu, c) Doğa Koruma Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğü Yalova Şube Müdürlüğü Çınarcık Yalova endemikleri *ex-situ* koruma alanı

“Sürdürülebilir kullanım” ifadesi doğal popülasyonlardan materyal temini anlamına gelmemektedir. Bu amaç için koruma alanlarındaki koleksiyonlardan elde edilen üretim materyali ile çoğaltma, kültüre alma ve içerik analizleri yapılmalıdır. Gerek süs bitkisi, gerekse tıbbi-aromatik potansiyele sahip çok sayıda endemik ve nadir türün olduğu bilinmektedir. Sahip olduğumuz bu endemik taksonlarla yapılan çalışmalar ülkemize özgün imkânlar sağlayacaktır. Ülkemizde sayısı az da olsa bu tip çalışmaların yürütüldüğü örnek kurumlar ve faaliyetler bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birkaç örnek Şekil 8’de verilmiştir.

### Doğal popülasyonların takviyelerle güçlendirilmesi

Ülke düzeyinde oluşturulan altyapı ve yoğun teknik bilgi birikimi sonrasında doğal ortamlarında zayıflayan popülasyonlar için popülasyon genetiği kuralları çerçevesinde üretimler yapılarak, doğal popülasyonlara takviye yapılarak güçlendirilmesi mümkündür. Özellikle tek yıllık türlerde doğal popülasyonlara yapılacak dikimler sırasında dikilen türlerin tohum oluşturup döktükten sonra bu tohumlardan gelecek yeni bireylerle popülasyonun devamlılığını sağlayacak bir döngünün oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde söz konusu bitkiler dikildikleri yıl yaşayıp yok olacak ve devam eden yıllara aktarımı mümkün olmayacaktır.

### Zorunlu durumlarda nakillerle popülasyonun uygun alanlara taşınması

Bazı durumlarda ülke menfaatleri gereği ya da tüm çabalara rağmen türlerin buldukları habitatlarda korunması mümkün olmamaktadır. Türün bulunduğu habitatın yok olmasının kesinleşmesi durumunda üretimi yapılarak eşdeğer ekolojik koşullara sahip başka lokasyonlarda oluşturulacak alanlara taşınması mümkündür. Bu koruma önlemleri hem zorunlu olan yol, baraj vb. faaliyetlerin zararını minimuma indirmiş olacak hem de türün yok olmasının önüne geçilmesini sağlayacaktır.

### 3.2.3. Sosyal ve hukuki önlemler

#### Kolluk kuvvetlerinin ve halkın biyolojik kaçakçılık ve koruma konusunda bilinçlendirilmesi

Doğal kaynakların en etkin korunması bilinçli ve görevini iyi yapan kolluk kuvvetleri ile mümkündür. Alınan kararlar çıkarılan yönetmelikler ne kadar isabetli olursa olsun doğal

kaynakların korunmasında; yapılan müdahalenin izlenmesi ve gerektiği durumlarda cezai yaptırımların uygulanması daha etkilidir. Caydırıcı uygulamaların etkinliği ve devletin yaptırım gücü endemik ve nadir türlerin korunmasında devlet güvencesi olacaktır. Bu noktada kırsal kesimdeki halkın biyolojik kaçakçılık konusunda bilinçlendirilmesi ve ihbar sisteminin çok etkin şekilde çalıştırılması kolluk kuvvetlerinin başarısını artıracaktır. Yöre halkının endemik türleri bilmesi ve korumasından ziyade bitki örnekleri toplayan zarar veren kişiler konusunda bilinçlendirilmesi hedeflenmelidir.

### Biyokaçakçılıkla daha etkin mücadele

Bilimsel mecralarda ve konuyla ilgili kamu kurumları ve teknik elemanların dışında, endemik ve nadir tür terminolojisi yeterince yerleşmemiştir. Uzun yıllar sürdürülen arazi çalışmalarında karşılaşılan yerel halktan en çok muhatap olunan sorular; toplanan bitkilerin hangi hastalığa iyi geldiği, toplanan bitkilerin satılıp satılamayacağı, maddi karşılığının olup olmadığı, hazine/tarihi eser arandığı konusundaki şüpheli yaklaşımlar ve sorulardır. Kırsal kesimlerde, özellikle biyoçeşitliliğin yoğun olduğu coğrafyalarda yaşayan vatandaşlarımızın ve kolluk kuvvetleri personelinin endemik ve nadir bitkilerin önemi ve biyokaçakçılık konusunda bilinçlendirilmesi öncelikli konularımızdan biri olmalıdır.

Kırsal kesimde yaşayan vatandaşlarda var olan bir kaygı da endemik türlerden dolayı arazilerine el konulabileceği, hayvan otlatmalarının yasaklanabileceğidir. Bu nedenle kamu görevlileriyle bilgi paylaşmaktan uzak durmaktadırlar. Bu gibi çekincelerin giderilmesi ve yerel yaşayan insanlara güvence verilmelidir.

Korunan alan yönetiminin çevresi ile iyi ve proaktif ilişkiler içinde olması kırsal alanların kazanılmasında uygun bir zemin oluşturmaktadır. Bu yaklaşımla korumada yeni standartların oluşturulması ve topluma fayda sağlanması mümkün olabilmektedir (Araçlı, 2007). Endemik türlerin bulunduğu ortamlarda yaşayan insanların yoksul olması, kısa sürede yüksek kazanç sağlamaya yönelik yaklaşımlar, uzun dönemde sürdürülebilir yöntemlerle kalkınma imkanlarını da ortadan kaldırmaktadır (URL-1). Yerel halkın çıkarları ve refahını dikkate almadan hazırlanacak planların başarılı olması oldukça güçtür (Özçelik, 2006).

#### 4. Sonuçlar

Biyçeşitliliğin özellikle de endemik ve nadir taksonların korunması ulusal ve uluslararası bir zorunluluktur. Türkiye bu konuda gerekli yasal düzenlemeler ve çalışmaları yapmaktadır. Fakat uygulamada bazı aksaklıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Bu problemler kanun ve yönetmeliklerin varlığından ziyade uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Millî değerlerimiz olan endemik ve nadir taksonların daha etkin korunması ve uygulamadaki eksikliklerin belirlenmesi ve çözüm önerilerinin planlanması gerekmektedir. İklim değişikliği, orman yangınları, otlatma, doğal alanların tarıma açılması, doğal bitki örtüsünün yok edilmesi, tarımsal kimyasal kullanımı, çiçeklerin koparılması, tohumların toplanması, istilacı türlerin aşırı ve hızlı yayılımı, endemik ve nadir türlerin üretimi ve yetiştirilmesi konularındaki teknik bilgi eksikliği gibi sebeplerle endemik ve nadir türlerin habitatları bölünmekte, küçülmekte ve hatta yok olmaktadır. Bu zararları azaltmak ve durdurmak için; ülke düzeyinde güncel veri tabanı oluşturulmalı ve faaliyetler öncesi kontroller sıklaştırılmalı, Türkiye florası IUCN tehlike kategorisi listeleri güncel tutulmalı, sorumlu kurumlarda yetkin uzman personel istihdamı artırılmalı, botanik bahçelerinde ve gen bankalarında ex-situ koruma çalışmaları çoğaltılmalı, disiplinlerarası çalışmalar desteklenmeli, endemik ve nadir türler konusunda ülke düzeyinde kurumlararası işbirliği ve eşgüdüm güçlendirilmeli, doğal popülasyonlar üzerindeki baskılar azaltılmalı, doğal alanlardaki rekreasyonel faaliyet alanlarının kapasitenin üzerinde kullanımı engellenmeli, sürdürülebilir kullanım prensibi sürekli göz önünde tutulmalı, koruma çalışmaları tür korumadan ziyade habitat koruma yaklaşımıyla yürütülmeli, kolluk kuvvetleri ve halk biyolojik kaçakçılık ve koruma konusunda bilinçlendirilmeli, biyokaçakçılıkla daha etkin mücadele edilmelidir.

#### Kaynaklar

Akalın, O., 2007. Korunan Alan Planlaması ve Yönetimi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, TŞOF Trafik matbaacılık A.Ş. Ankara.

Anonim, 2015a. Karadere Baraj Göl Aynası (Göl Alanında) Altında Kalacak Bitki Türlerinin Tespiti Projesi Sonuç Raporu. DKMP 2. Bölge Müdürlüğü Yalova Şube Müdürlüğü. Proje Koordinatörü; Mehmet Gül, Proje Danışmanları; Faik Ahmet Karavelioğulları, İrfan Yayla ve Mert Danışman. Sepa Mühendislik & Müşavirlik-Ankara.

Anonim, 2015b. Yalova Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Sonuç Raporu Damarlı Bitkiler Bölümü. Gönül Kaynak, Özer Yılmaz. Şu eserde; (Proje lideri, İsmail H. Uğurtaş) DKMP II. Bölge Müdürlüğü, Yalova Şube Müdürlüğü Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Sonuç Raporu, Yalova.

Ansari, A.A., Gill, S.S., Abbas, Z.K., Naeem, M., 2017. Plant Biodiversity Monitoring, Assessment and Conservation. Cabi International.

Arpa, N.Y., 2012. Biyolojik çeşitliliğin korunmasında korunan alanların rolü ve önemi. Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu Bildiri Kitabı s. 103-107.

Arançlı S. 2007. Türkiye'deki Korunan Alanlar ve Çevresinde Sürdürülebilir Turizm Gelişim Stratejisi Rehberi, (proje

koordinatörü; S. Arançlı ) T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

Carter, P.D., 2019. Implications for Biodiversity of Potentially Committed Global Climate Change (from Science and Policy) (Walter Leal Filho, Jelena Barbir, Richard Preziosi 2019. Handbook of Climate Change and Biodiversity. Springer, 406 s.).

Chape, S., Blyth, S., Fish, L., Fox, P., Spalding, M. 2003. 2003 United Nations List of Protected Areas. IUCN: Gland, Switzerland and Cambridge, UK and UNEP-WCMC: Cambridge, UK.

Collen, B., Pettorelli, N., Baillie, J.E.M., Durant, S.M. 2013. Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gap Between Global Commitment and Local Action. Wiley-Blackwell Publishing, 456 s.

Ekim, T.; Koyuncu, M.; Vural, M.; Duman, H.; Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. ISBN: 975-93611-0-8. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.

Evans, K.M., 2009. Endangered Species Protecting Biodiversity. 2009 Gale, Cengage Learning.

Fenster, C.B., Dudash, M.R., 2009. Bölüm 2. Genetic Considerations for Plant Population Restoration and Conservation.

Gaston, K.J., Spicer, J.I., 2004. Biodiversity: An Introduction. Blackwell Science Ltd.

Genovesi, P., Butchart, S.H.M., McGeoch, M.A. & Roy, D.B. 2013. Monitoring Trends in Biological Invasion, Its Impact and Policy Responses. In: Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gaps between Global Commitment and Local Action. B. Collen, N. Pettorelli, S. Durant & J.E.M. Baillie (eds), pp. 138-158. Wiley-Blackwell, Cambridge. 10.1002/9781118490747.ch7.

Gillson, L., 2015. Biodiversity Conservation and Environmental Change. Oxford University Press.

Gordon, E.A., Franco, O.E., Tyrrell, M.L., 2005. Protecting Biodiversity: A Guide to Criteria Used by Global Conservation Organizations. Yale School of Forestry & Environmental Studies. Report number 4.

Güneş, A. M. 2009. Biyolojik çeşitliliğin Avrupa Birliği hukuku çerçevesinde korunması, TBB Dergisi, 85, 35-85.

Hester R.E., Harrison R.M., 2007. Biodiversity Under Threat. RSC Publishing.

Hunter, M.L., 1999. Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems. Cambridge University Press.

Işık, K., 2014. Biyolojik Çeşitlilik-Herkes İçin Okuma Parçaları. ANG vakfı, yayın no, 2. İstanbul, s 224.

IUCN, 2001. Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri (Ver. 3.1) IUCN – The World Conservation Union 2001).

IUCN, 2022. Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi, <http://www.iucn.org> (erişim tarihi: 10.04.2022).

Jeffries, M.J., 2005. Biodiversity and Conservation. Routledge, Taylor & Francis Group.

Laverty, M.f., Sterling, E.J., Chiles, A., Cullman, G., 2008. The State of the World's Biodiversity. Greenwood Press.

Leveque, C., Mounolou, J.C., 2003. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd.

Levin, S.A., 2000. Encyclopedia of Biodiversity. Volume 1-Academic Press.

Loope, L.L., Medeiros, A.C., 2009. Bölüm 6. Impacts of biological invasions on the management and recovery of rare plants in Haleakala National Park, Maui, Hawaiian Islands. (Marlin L. Bowles and Christopher J. Whelan. 2009 Restoration of endangered species : conceptual issues, planning, and implementation).

Maczulak, A., 2010. Biodiversity: Conserving Endangered Species. Facts on file publishing.

Özçelik, R., 2006. Biyolojik çeşitliliği korumaya yönelik yapılan (planlama ve koruma) çalışmalar ve Türkiye ormancılığına yansımaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A, 2: 23-36.

Özesmi, U., 2003. Biyolojik Çeşitlilik İle İlgili Sivil Toplum Kuruluşlarının Kapasitelerinin Artırılması İçin Strateji Eylem Planı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Biyolojik Çeşitlilik Ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi.

Özhatay, E.C., 2009. Türkiye'nin Peyzajda Kullanılabilecek Bazı Doğal Bitkileri (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özhatay, N.; Byfield, A. ve Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, syf. 17, WWF Türkiye, İstanbul.).

Perrings C. A., Mäler K.-G., Folke C., Holling C. S., Jansson B.-O., 1995. Biodiversity Conservation Problems and Policies. Kluwer Academic Publishers.

Rice, S.A., 2012. Encyclopedia of Biodiversity. Facts On File, Inc. New York.

Topçu F.H., 2012. Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 20 Sayı 1: 57.

TUBİTAK, 2002. Uluslararası Sözleşmeler Ön Rapor, Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, (Hazırlayanlar: G. Arat, Murat Türkeş, Raportör: Erol Saner), Ankara.

Türe, C., Böcük, H., 2013. Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu 22-23 Mayıs 2013 Muğla-Marmaris. Bildiri Kitabı s 80-87.

UBÇSEP (Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı) (2008). DKMP, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. Tasarım Ofset, Ankara.

URL-1. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması <https://www.tarimorman.gov.tr/dkmp/kutuphane>. Erişim tarihi: 21.05.2022.

URL-2. <http://www.nuhungemisi.gov.tr/Projects/Ubenis>. Erişim tarihi: 21.05.2022.

URL-3. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/20/Biyocesitlilik-Istatistikleri>. Erişim Tarihi: 22.05.2022.

URL-4. <https://nuhungemisi.tarimorman.gov.tr/public/istatistik>. Erişim tarihi: 22.05.2022.

URL-5. Bern Sözleşmesi, [www.bfn.de/0302\\_berner+M52087573ab0.html](http://www.bfn.de/0302_berner+M52087573ab0.html). Erişim tarihi: 20.04.2022.

URL-6. <https://tehlitedekiturler.org/tr/anasayfa/>. Erişim tarihi: 19.04.2022.

URL-7. <https://www.wwf.org.tr/?10900/Korumazsak-kaybederiz>. Erişim tarihi: 03.05.2022

URL-8. <https://www.dw.com/tr/d%C3%BCnya-3-derece-%C4%B1s%C4%B1n%C4%B1rsa/a-41424655>. Erişim tarihi: 04.05.2022.

Ünal, A., 2012. Sürdürülebilir Biyolojik Çeşitlilik Yönetimi. Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu Bildiri Kitabı s. 30-34.

Weller, S., 2009. The Relationship of Rarity to Plant Reproductive Biology. (Marlin L. Bowles and Christopher J. Whelan. 2009 Restoration of endangered species: conceptual issues, planning, and implementation) Chapter, 4. Wiley-Blackwell Publishing, 456 s.

WWF, 2015. İklim Değişikliğinin Türler Üzerindeki Etkisi. (Hazırlayanlar: Andrea Weiss; Marielle Chaumien (WWF-Fransa); Mathilde Valingot (WWF-Fransa); Wendy Elliott (WWF-Uluslararası); Stephen Cornelius (WWF-İngiltere); Stephan Singer, Mandy Jean Woods, Richard Lee. ISBN 978-605-9903-06-6.