

Enstitü Yayın No: 54

ISSN: 1300-8579



**BATI AKDENİZ
ORMANCILIK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

**Journal of South-West Anatolia
Forest Research Institute**

**ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
ANTALYA/TÜRKİYE**

South-West Anatolia Forest Research Institute

YIL: 2011

SAYI : 11

CİLT : I

YAYIN KURULU
Editorial Board

Başkan
Head

Dr. Mehmet Ali BAŞARAN

Üyeler
Members

Melahat ŞAHİN
Dr. Ufuk COŞGUN
Şenay ÇETİNAY
Kader Hale GÜLER

YAYINLAYAN
Batı Akdeniz
Ormancılık Araştırma Enstitüsü
P.K.: 264
07002 ANTALYA

Published by
South-West Anatolia
Forest Research Institute
P.O. Box: 264
07002 ANTALYA
TURKEY

Tel.: +90 (242) 345 04 38
Fax: +90 (242) 345 04 50
E-posta: baoram@ogm.gov.tr
Web: <http://www.baoram.gov.tr>

ACAR OFSET
Tel : +90 (242) 242 65 01
Faks: +90 (242) 243 88 82

Enstitü Yayın No: 54

ISSN: 1300-8579

**BATI AKDENİZ
ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

Journal of South-West Anatolia
Forest Research Institute

YIL: 2011

SAYI: 11

CİLT: I

**ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**

South-West Anatolia Forest Research Institute
SAFRI

HAKEM LİSTESİ

Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU Kastamonu Üniversitesi Orman Fak.
Orman Müh. Böl. Kastamonu

Dr. Çağatay TAVŞANOĞLU Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi
Biyoloji Bölümü Ekoloji ABD 06800 Beytepe-Ankara

Yrd. Doç. Dr. Eyüp ATICI İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman
Müh. Böl., Orman Hasılatı ve Biyometri ABD 34473 Bahçeköy-İstanbul

Prof. Dr. Hakkı YAVUZ Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi
Orman Müh. Böl. Trabzon

Doç. Dr. Hüseyin FAKİR Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi
Orman Müh. Böl. Orman Botanığı ABD. Doğu Kampüsü 32260
Çünür/Isparta

Prof. Dr. Mustafa AVCI Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi
Orman Müh. Böl. Doğu Kampüsü 32260 Çünür/Isparta

Doç. Dr. R. Süleyman GÖKTÜRK Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi,
Biyoloji Bölümü Antalya

Prof. Dr. Serdar CARUS Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi
Orman Müh. Böl. Orman Amenajmanı ABD Doğu Kampüsü 32260
Çünür/Isparta

Yrd. Doç. Dr. Osman UZUN Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj
Mimarlığı Böl. Düzce

Yrd. Doç. Dr. Ulvi Erhan EROL Süleyman Demirel Üniversitesi Orman
Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Böl. Doğu Kampüsü 32260 Çünür/Isparta

Prof. Dr. Yahya AYAŞLIGİL İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi,
Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 34473 Bahçeköy-İstanbul

Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK Çankırı Karatekin Üniversitesi Rektörlüğü, İsmail
Hakkı Karadayı Cad. No:10 Çankırı

* Hakem listesi isim sıralamasına göre yapılmıştır.

ÖNSÖZ

Kıymetli okuyucularımız,

Dört adet makale içeren dergimizin bu sayısını, tamamı bölgemize ait değerleri ve sorunları konu alan içerikleri ile sizlere ulaştırmaktayız. Her biri büyük titizlik ve özenle hazırlanan makalelerin yazarlarına, makaleleri inceleyip görüşlerini beyan değerli hakem eden hakemlerine verdikleri emekten dolayı ve siz okuyucularımıza da gösterdiğiniz ilgiden dolayı teşekkür ediyoruz. Ayrıca Müdürlüğümüz dergisinin bu bilimsel seviyesini koruyarak yaşayabilmesi için sizlerden makale desteği de bekliyoruz.

Bu sayımızda;

Dr. Ali KAVGACI ve arkadaşları tarafından hazırlanan “**Serik ve Manavgat (Antalya) Yörelerindeki Yangın Geçirmiş Kızılçam Ormanlarının Floristik Yapısı**”,

Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU ve arkadaşları tarafından hazırlanan “**Antalya-Korkuteli Koşullarındaki Farklı Kızılçam (*Pinus Brutia* Ten.) Orijinlerinde Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea Wilkinsonii* Tams) Zararı**”,

Dr. Cumhur GÜNGÖROĞLU tarafından hazırlanan “**Köprülü Kanyon Milli Parkı Servi Ormanının Peyzaj Yapısının Saha Adet ve Çeşitliliğe Dayalı Ölçümlerle Analizi**”,

Selma COŞGUN ve arkadaşları tarafından hazırlanan “**Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), Atlas Sediri (*Cedrus atlantica* Manett.) ve Kıbrıs Sediri (*Cedrus brevifolia* (Hooker fil.) Henry.) Türlerinin 11 Yıllık Artım ve Büyümelelerinin Karşılaştırılması**”

isimli makaleleri bulacaksınız. Faydalanacağınızı umuyoruz.

Saygılarımla

Dr Neşat Erkan
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

Sayfa No:

Dr. Ali KAVGACI, Doç. Dr. Andraž ČARNI, Dr. Saime BAŞARAN, Urban ŠILC, Dr. Mehmet Ali BAŞARAN, Doç. Dr. Petra KOSIR, Aleksander MARINSEK

Serik ve Manavgat (Antalya) Yörelerindeki Yangın Geçirmiş Kızılçam Ormanlarının Floristik Yapısı..... 1

Floristic Structure of Burned Turkish Red Pine Forests in Serik and Manavgat Regions

Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU, Erdal ÖRTEL, Şenay ÇETİNEY

Antalya-Korkuteli Koşullarındaki Farklı Kızılçam (*Pinus Brutia* Ten.) Orijinlerinde Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea Wilkinsonii* Tams) Zararı..... 31

Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea wilkinsonii* Tams) Damage in Different Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) Provenances in Antalya-Korkuteli

Dr. Cumhuri GÜNGÖROĞLU

Köprülü Kanyon Milli Parkı Servi Ormanının Peyzaj Yapısının Saha Adet ve Çeşitliliğe Dayalı Ölçümlerle Analizi..... 47

Spatial Pattern Analysis of Cypress Forest in Köprülü Kanyon National Park Based on Area Density and Diversity Metrics

Selma COŞGUN, Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU, Halil SARIBAŞAK

Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), Atlas Sediri (*Cedrus atlantica* Manett.) ve Kıbrıs Sediri (*Cedrus brevifolia* (Hooker fil.) Henry.) Türlerinin 11 Yıllık Artım ve Büyümelelerinin Karşılaştırılması..... 65

The comparison of the 11th. annual increments and growth of Atlas cedar, Lebanon cedar and Cyprus cedar species

**SERİK VE MANAVGAT (ANTALYA) YÖRELERİNDEKİ YANGIN
GEÇİRMİŞ KIZILÇAM ORMANLARININ FLORİSTİK YAPISI**

Floristic Structure of Burned Turkish Red Pine Forests in Serik and
Manavgat Regions

Dr. Ali Kavgacı¹
Doç. Dr. Andraž Čarni²
Dr. Saime Başaran¹
Dr. Urban Šilc²
Dr. Mehmet Ali Başaran¹
Doç. Dr. Petra Košir²
Aleksander Marinšek²

¹ Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü PK 264 07002 Antalya-
Türkiye

² Slovenya Bilim ve Sanat Akademisi, Bilimsel Araştırma Merkezi, Biyoloji
Enstitüsü, Novi trg 2, 1000 Lublijana, Slovenya.

alikavgaci1977@yahoo.com

Makalenin Yayın Kuruluna Sunuş Tarihi: 28/06/2010

BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
South West Anatolia Forest Research Institute
SAFRI

ÖZET

Bu çalışmada, Serik ve Manavgat Bölgelerindeki değişik tarihlerde yangına maruz kalmış kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarındaki floristik yapı belirlenmiştir. Çalışma alanları olarak, yangın sonrası 1, 2, 3, 4, 7, 12, 20, 40 yaşlarında olan alanlar ile yaşlı bir meşçere seçilmiştir. Toplanan bitkilerin teşhisleri sonucunda, 55 familyaya ait toplam 274 bitkinin yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bitkilerin 2 tanesi Pteridophytae sınıfında yer alırken, 272 tanesi Spermatophytae sınıfına aittir. Spermatophytae sınıfına ait bitkilerin ise 3 tanesi Gymnospermae, 269 tanesi ise Angiospermae alt sınıfında yer almaktadır. Çalışmada ayrıca zaman içindeki değişime bağlı olarak bitkilerin familyalara ve yaşam formlarına dağılımları da irdelenmiş ve buradan hareketle yangın sonrası vejetasyon dinamiğine ait ekolojik ve biyolojik yorumlar gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılçam, Orman Yangını, Flora, Vejetasyon

ABSTRACT

In this study, the floristic structure of Turkish red pine forests (*Pinus brutia*Ten) having different fire history in the Serik and Manavgat Regions were determined. The study was carried out in the 1, 2, 3, 4, 7, 12, 20, 40 years old fields after fire and a mature stand. According to the identification of plant specimens, it was determined that 274 taxa belonging to the 55 families are placed in the study area. While 2 of these taxa take place under Pterodophytae, 272 taxa are in Spermatophytae. 3 taxa of Spermatophytae belong to Gymnospermae and 269 taxa are placed under Angiosparmae. Additionally, temporal spectrum of families and growth forms were semtinized in the work and in relation to that, some ecological and biological comments on post-fire dynamics were carried out.

Keywords: Red Pine, Forest Fire, Flora, Vegetation

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde 5 farklı bölgede (Akdeniz Havzası, Güney Afrika, Şili'nin orta bölümleri, Avusturalya'nın büyük bir bölümü, ve Kaliforniya) yayılış gösteren Akdeniz tipi ekosistemlerin (Di Castri ve Mooney, 1973; Moreno ve Oechel, 1994) egemen olduğu alanlarda, doğal kaynak yönetiminde karşılaşılan en önemli sorun şüphesiz ki orman yangınlarıdır. Her yıl binlerce yangının çıktığı bu bölgelerde binlerce hektar orman alanı da yangınlardan etkilenmektedir. Avrupa da her yıl büyük çoğunluğu Güney Avrupa da (Akdeniz Havzasının kuzey bölümü) olmak üzere yaklaşık olarak 60 bin orman yangının gerçekleştiği bildirilmektedir (JRC 2007). Aslında orman yangınları doğal koşullar altında Akdeniz tipi ekosistemlerin ekolojik bir bileşeni durumundadır (Kazanis ve Arianoutsou, 2002). Ancak bugün gerçekleşen orman yangınlarının çok azının doğal nedenlerle gerçekleştiği bilinmektedir (Blondel ve Aronson 1995). Yani orman yangınlarının çoğu insan kökenli (antropojen) nedenlerden kaynaklanmaktadır. İnsan bu etkinliği ise Akdeniz tipi ekosistemlerin şekillenmesinde önemli olmuştur (Baeza ve ark. 2007; Beatris ve Vallejo, 2008; Pausasve ark. 2008).

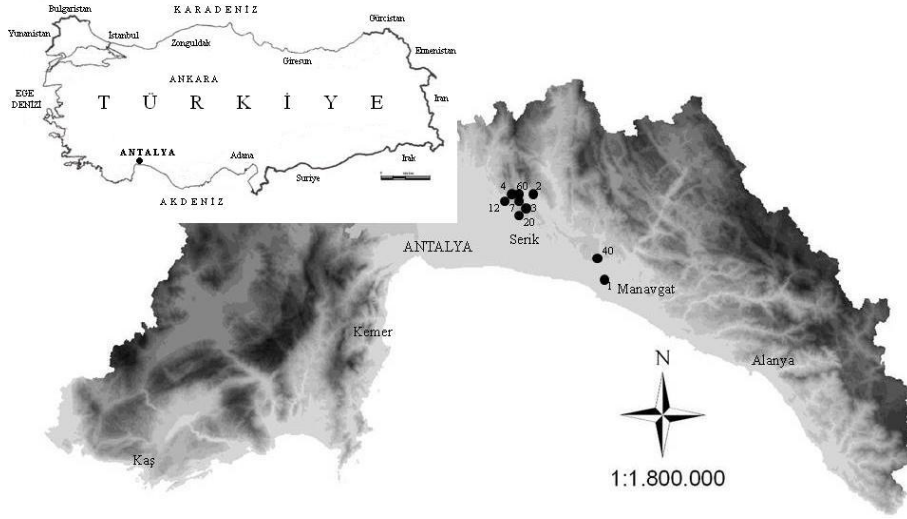
Ülkemizde de son yıllarda orman yangınlarının sayısında bir artış yaşanmıştır (Başaran ve ark. 2004 a). Hızlı nüfus artışı, düzensiz endüstrileşme, turizm ve kentlerin düzensiz gelişimi bu durumun arkasındaki nedenler olarak sıralanabilir (Baş, 1965; Sarıbaşak, 2000). Doğal döngünün bir parçası olarak ele alındığında yangınlar, ekolojik ve biyolojik zenginliğin bir parçası olarak düşünülebilir. Ancak günümüz koşullarında ele alındığında, yangınların ekolojik ve biyolojik olarak doğanın tolerans sınırlarının üstünde etkileri olduğu görülmektedir. Bu kapsamda yangınla mücadele ve yangından sonraki rehabilitasyon çalışmaları önem kazanmaktadır. Ancak bu çalışmaların doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi, yangın rejimi ve yangının ekolojik ve biyolojik etkileri hususunda yeterli bilgiye sahip olmakla mümkün olabilir. Ülkemizde yangınların davranışları (Bilgili, 2007; Bilgili ve Sağlam, 2003), yangınların tarihsel etkileri (Neyişçi, 1986) yanıcı madde miktarı (Başaran ve ark. 2004b), bitkilerin yangına karşı hassasiyetleri (Neyişçi ve ark 1999), yangın riskini azaltma (Neyişçi ve ark. 2002) konularında çalışmalar gerçekleştirilmiş bulunmaktadır. Benzer şekilde, yangınların ekolojik ve biyolojik (Peşmen ve Oflas, 1971; Türkmen, 1994; Tavşanoğlu ve Gürkan, 2002; Tavşanoğlu ve ark. 2002; Tavşanoğlu, 2008; Kavgacı ve ark 2009, 2010a ve b) etkilerini ortaya koymak amacıyla da çalışmalar gerçekleştirilmiş bulunmaktadır. Ancak yangınların oldukça geniş bir coğrafyada etkili olduğu ülkemiz için bu çalışmaların yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir.

İnsan faaliyetleri sonucu orman yangın sayısında yaşanan artışa ek olarak, iklim koşullarının da yangın rejimini tetikler bir şekilde değişime uğradığı görülmektedir (Mouillot ve ark.2002; Moriondo ve ark. 2006). Küresel ısınmanın şu anki seyri orman yangınlarının daha büyük problemlerle karşımıza çıkacağını göstermektedir. Dolayısıyla günümüz koşulları itibariyle yangınların etkileri hususunda yeterli bir bilgiye sahip olmak gerekmektedir. Gerekli olan bilgi birikiminin sağlanması ise ancak yapılacak çalışmalarla mümkündür. Bu kapsamda, Türkiye'nin en fazla orman yangınlarına maruz kalan bölgelerinden birisi olan Serik ve Manavgat Bölgelerindeki (Başaran ve ark. 2004 a) kızılçam ormanlarının yangın sonrası floristik yapısını ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmanın, yangınların bölgedeki ormanlar üzerindeki biyolojik etkilerini anlamaya yardımcı olması ve yangın sonrası rehabilitasyon çalışmalarına bir altlık olması amacıyla önemli olduğu düşünülmektedir.

2. MATERYAL ve METOD

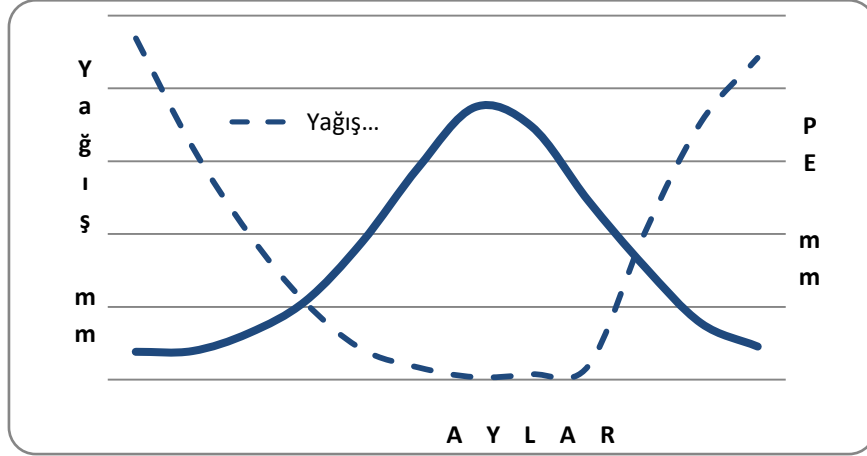
Çalışma 2007 tarihinde Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Serik ve Manavgat Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Orman yangınları sonrası ortaya çıkan floristik yapının belirlenmesi amacıyla farklı tarihlerde yangına maruz kalmış sekiz alan tespit edilmiştir (yangına maruz kalmış 1, 2, 3, 4, 7, 12, 20, 40 yaşlı alanlar). Ayrıca yaşlı bir meşçere de bölgedeki yaşlı kızılçam ormanı florasını tespit etmek amacıyla çalışmaya dahil edilmiştir. Belirlenen alanların yedi tanesi Akbaş Orman İşletme Şefliği sınırları içinde bulunurken (2, 3, 4, 7, 12, 20 ve yaşlı meşçere), iki tanesi Şelale Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yer almaktadır (1 ve 40 yaşlı alanlar).

Bölgenin iklim özellikleri incelendiğinde (Anon. 1970-2006) sıcak ve kurak yaz, nemli ve yağışlı kışlar ile tipik Akdeniz iklimi olduğu anlaşılmaktadır. Thornthwaite (1948) su bilançosuna göre ise nemli, mezotermal, yazın çok kuvvetli su eksikliği olan bir iklime sahiptir (Şekil 2). Ortalama yıllık sıcaklık 18,6 °C ve ortalama yıllık yağış 1089 mm dir. Çalışma alanı anakaya özellikleri açısından heterojen yapıya sahiptir. Asıl olarak karstik yapıya sahip kireçtaşıdan meydana gelen anakayada, kumtaşı, marn ve çakıl birikintilerine de rastlamak mümkündür.



Şekil 1. Çalışma alanlarının yerlerini gösteren harita.

Figure 1. Map of the study areas.



Şekil 2. Thornthwaite metoduna göre çalışma alanına ait su bilançosu grafiği (Veriler Manavgat Meteoroloji İstasyonuna ait olup, 1970-2006 yılları arasını kapsamaktadır).

Figure 2. Water balance graphy according to Thornthwaite system.

Çalışmada amaç; yalnızca yangına maruz kalmış orman alanlarındaki florayı tespit etmek olduğu için, yangın alanlarının içinde bitki toplama çalışmalarının gerçekleştirileceği sabit alanlar tespit edilmiş ve bitki

toplama çalışmaları bu alanlar içinde gerçekleştirilmiştir. Buna göre her bir yangın sahasında 10*10m genişliğinde 10 adet sabit alandan bitkiler toplanmıştır (Toplam 90 adet). Bitki örneklerinin toplanması vejetasyon döneminde (mart – kasım) yoğun olmakla birlikte tüm yıl boyunca devam etmiştir. Toplanan bitki örnekleri toplayıcıların bitki koleksiyonunda muhafaza edilmektedir. Bitki örneklerinin teşhisinde başta Türkiye Florası olmak üzere (Davis, 1965-1985; Davis ve ark. 1988) farklı kaynaktan yararlanılmıştır (Yalıtık ve Efe, 1989; Burnie, 1995; Göktürk ve Sümbül, 1997; Baytop, 1998).

Araştırma alanına ait floristik liste oluşturulurken bitkiler ilk olarak bölüm ve sınıf düzeyinde sıralanmış, familyaların dizini ise alfabetik olarak gerçekleştirilmiştir. Liste içinde bitki adlarından sonra sırasıyla, bitkilerin yayılış yaptıkları kızılçam meşçeresinin yaşı, bitkinin Raunkiaer (1934)'e göre yaşam formu, fitocoğrafik bölgesi ve endemizm durumu belirtilmiştir. Çalışma yapılan alanlara ait ortalama yükselti ve bakı ise Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Çalışma alanlarına ait ortalama yükselti ve bakılar.

Table 1. Average altitude and aspects of the study plots.

Meşçere Yaşı	Yükselti (m)	Bakı	Koordinat (UTM)	
			x	y
1	35	Güneybatı	4077745	361619
2	110	Kuzeybatı	4105451	332956
3	140	Güneydoğu	4103108	331778
4	200	Kuzeydoğu	4105832	329942
7	160	Doğu	4104659	331029
12	525	Kuzeydoğu	4105469	328390
20	360	Kuzey	4101697	330286
40	310	Batı	4086718	361808
Yaşlı meşçere	225	Kuzeydoğu	4105503	330678

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında, Serik ve Manavgat bölgelerindeki değişik tarihlerde yangına maruz kalmış kızılçam ormanlarında, 55 familyaya ait toplam 274 bitkinin yayılış yaptığı tespit edilmiştir. Bu bitkilerin 2 tanesi Pterodophytae sınıfında yer alırken, 272 tanesi Spermatophytae sınıfına aittir. Spermatophytae sınıfına ait bitkilerin ise 3 tanesi Gymnospermae, 269 tanesi ise 214'ü Dicotylodone, 55'i Monocotylodone olmak üzere Angiosparmae alt sınıfında yer almaktadır. Bitkilere ait floristik liste, bitkilerin yayılış durumları, yaşam formları, fitocoğrafik bölgeleri ve endemizm durumlarını gösterir şekilde ekte sunulmuştur.

Bitkilerin fitocoğrafik bölgelere dağılımı incelendiğinde (Çizelge 2), Akdeniz fitocoğrafik bölgesinin 69 bitkiyle, Doğu Akdeniz fitocoğrafik alt bölgesinin 43 bitkiyle, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesin 19 bitkiyle, İran-Turan fitocoğrafik bölgesinin 4 tür ile ve Hyrcano-Öksin fitocoğrafik alt bölgesinin 1 türle çalışma alanında temsil edildiği anlaşılmaktadır. Bunların dışındaki bitkiler ise geniş yayılışlı ya da yayılışı henüz tanımlanmamış olanlardır.

Çizelge 2. Bitkilerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı

Table 2. Phytogeographical spectrum of the plants.

Fitocoğrafik Bölge	Tür Sayısı (adet)	Oran (%)
Akdeniz	69	25.19
Doğu Akdeniz	43	15.69
Avrupa - Sibirya	19	6.94
İran - Turan	4	1.46
Hyrcano - Öksin	1	0.36
Geniş yayılışlı bitkiler	138	50.36
Toplam	274	100.00

Floristik liste bitkilerin familyalara dağılımı itibariyle değerlendirildiğinde (Çizelge 3), en fazla türle temsil edilen familyanın 51 türe sahip Fabaceae (Leguminosae) familyası olduğu görülmektedir. Bu familyayı ise 33 türle Asteraceae (Compositae) ve 31 türle Poaceae (Graminae) familyası izlemektedir. Tür sayısı itibariyle bu familyaların ardında yer alan familyalar ise görece olarak daha az sayıda türle çalışma alanında temsil edilmektedir.

Çizelge 3. Bitkilerin familyalara göre dağılımı

Table 3. Family spectrum of the plants.

Familyalar	Tür Sayısı (adet)	Oran (%)
Fabaceae (Leguminosae)	51	18.61
Asteraceae (Compositae)	33	12.04
Poaceae (Graminae)	31	11.32
Lamiaceae (Labiatae)	17	6.20
Liliaceae	11	4.02
Rubiaceae	11	4.02
Caryophyllaceae	7	2.55
Scrophulariaceae	7	2.55
Brassicaceae(Cruciferae)	6	2.19
Apiaceae (Umbelliferae)	6	2.19
Diğer	94	34.31
Toplam	274	100.00

Familyaların yangın sonrası zaman içindeki değişimlerine bakıldığında ise (Çizelge 4), Fabaceae familyasının 20'li yaşlara kadar en fazla türle temsil edilen familya olduğu anlaşılmaktadır. Daha sonraki dönemde ise (40 yaşlı alan), Poaceae ve Lamiaceae familyaları, Fabaceae familyasına eşlik etmektedir. Meşçere yaşlandığında ise, Fabaceae familyasının egemenliğinin sona erdiği, en fazla türle temsil edilen familyaların Asteraceae ve Poaceae familyaları olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4. Yangın sonrasında bitkilerin ait oldukları familyaya göre zaman içindeki değişimi

Table 4. Family spectrum of the plants in accordance with the post-fire temporal change.

Meşçere yaşı	1	2	3	4	7	12	20	40	yaşlı meşçere
Familya									
Fabaceae	24	22	28	20	24	23	12	5	5
Asteraceae	21	17	17	10	8	5	8	1	7

Poaceae	16	7	10	13	12	10	8	5	7
Lamiaceae	8	7	8	6	5	5	5	5	5
Liliaceae	6	8	5	4	6	5	5	2	3
Rubiaceae	5	5	2	3	5	2	3	-	4

Çalışma alanında en fazla türe sahip olan cins ise 12 türle temsil edilen ve Fabaceae familyasına ait olan *Trifolium* cinsidir (Çizelge 5). Bu cinsi ise sırasıyla yine Fabaceae familyasına ait olan ve 6 türe sahip olan *Medicago* ile 5 türe sahip olan *Lathyrus* cinsleri takip etmektedir.

Çizelge 5. Bitkilerin bağlı buldukları cinse göre dağılımları

Table 5. Genus spectrum of the plants.

Cinsler	Tür Sayısı (adet)	Oran (%)
<i>Trifolium</i>	12	4.39
<i>Medicago</i>	6	2.19
<i>Lathyrus</i>	5	1.82
<i>Geranium</i>	4	1.46
<i>Poa</i>	4	1.46
<i>Vicia</i>	4	1.46
<i>Galium</i>	4	1.46
<i>Poa</i>	4	1.46
<i>Cirsium, Crepis, Euphorbia, Quercus, Hypericum, Phlomis, Carex, Bromus, Ornithogalum</i>	3*27	29.56
Diğer	150	54.74
Toplam	274	100.00

Çalışma bitkilerin yaşam formlarına dağılımları açısından ele alındığında (Çizelge 6), bitkilerin 50'sinin fanerofit, 14 tanesinin kamafit, 55'inin hemikriptofit, 22'tanesinin geofit ve 124 tanesinin ise terofit olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Bitkilerin yaşam formlarına göre dağılımları

Table 6. Life form spectrum of the plants.

Yaşam Formu	Tür Sayısı (adet)	Oran (%)
Fanerofit	50	18.87
Kamafit	14	5.28
Hemikriptofit	55	20.75
Geofit	22	8.31
Terofit	124	46.79

Çalışma alanındaki 274 bitkiden sadece 9 tanesi (%3,3) endemik olup, bunlardan hiçbirini geleceğe yönelik olarak tehlike altında bulunmamaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Çalışma alanındaki endemik bitkiler ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na (EKİM ve ark. 2000) göre tehlike durumları (LR: Düşük risk, DD: Veri yetersiz)

Table 7. Endemic and endangered plants in the study area.

Endemik bitkinin adı	Tehlike durumu
<i>Campanula lyrata</i> subsp. <i>lyrata</i>	LR
<i>Phlomis lycia</i>	LR
<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>anatolica</i>	LR
<i>Thymus cilicicus</i>	LR
<i>Astragalus brachypterus</i>	DD
<i>Glycyrrhiza asymmetrica</i>	?
<i>Rhamnus pichleri</i>	LR
<i>Verbascum glomerulosum</i>	LR
<i>Gladiolus anatolicus</i>	LR

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonunda ortaya çıkan floristik yapının tür sayısı itibariyle, çalışma alanına yakın diğer bölgelerde gerçekleştirilmiş olan flora çalışmalarıyla (Akman, 1973; Peşmen, 1980; Sümbül ve Erik, 1990; Göktürk

ve Sümbül, 1997; Alçıtepe, 1998; Fakir, 2006; Başaran ve ark. 2008) karşılaştırıldığında, fakir bir yapıya sahip olduğu düşünülebilir (izelge 8). Ancak alışmanın Serik ve Manavgat bölgesindeki kızılçam ormanlarının yangın sonrası sksesyonel süreç içinde sahip olduğu floristik yapıyı ortaya koyduğu ve bu yönüyle de diğer çalışmalara oranla oldukça dar bir alanda gerçekleştirildiği düşünüldüğünde, gerek floristik gerekse içerik itibariyle zengin bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Adana Bölgesinde kızılçamda yangın sonrası üç yıllık bir zaman kapsamında vejetasyon dinamiğini ortaya koyan çalışmada da (Türkmen, 1994) görüldüğü üzere, yangın sahalalarının florası ile çalışmanın gerçekleştirildiği bölgenin florası arasındaki farklılık net bir Şekilde ortaya konulmaktadır.

Çizelge 8. Çalışma alanına yakın bölgelerde gerçekleştirilmiş olan araştırma sonuçlarının tür sayısı itibariyle karşılaştırılması. (1. Yangın sonrası kızılçam ormanı florası (Serik-Manavgat), 2. Antalya Őehir içi florası, 3. Olimpos-Beydağları florası, 4. Taşeli Platosu florası, 5. Amanos Dağı Florası 6. Elmalı Sedir Araştırma Ormanı Florası, 7. Bozburun Dağı Florası, 8. Termessos Florası)

Table 8. Comparison of the plant number of the study area with the other flora studies in the adjacent provinces.

Çalışma alanı	1	2	3	4	5	6	7	8
Bitki sayısı	274	1027	865	1053	880	745	645	698

Kızılçam lkemizde geniş bir yayılışa sahip olup, Akdeniz Bölgesi ve Akdeniz iklim tipinin karakteristik ağaç türlerinden birisi durumundadır (Boydak, 2004). Dolayısıyla, deniz seviyesinden yaklaşık olarak 1500 m ykseklilere kadar yayılış yapan bu türe ait ormanların florasının, çoğunlukla Akdeniz fitocoğrafik bölgesine ait bitkilerden oluşması beklenebilecek bir sonuçtur. Nitekim, yayılış alanı itibariyle alt yükselti kuşağında yer alan çalışma alanında ortaya çıkan sonuç da, yangın sonrası kızılçam ormanlarındaki floristik yapıdaki egemenliğin Akdeniz fitocoğrafik bölgesine ait olduğu Őeklinindedir. Çalışma alanına yakın bir alan olan Köprülü Kanyon Milli Parkındaki kızılçam ormanları ve maki sahalalarının bitkileri incelendiğinde de Akdeniz Fitocoğrafik bölgesine ait bitkilerin yüksek orandaki varlığı görülmektedir (Ayaşlıgil, 1987).

Türkiye florasının en zengin familyaları olan Fabaceae, Asteraceae ve Poaceae familyalarının, çalışma kapsamında da floristik yapı içinde en zengin familyalar olduğu tespit edilmiştir. Toplam 274 bitkinin 115'i yalnızca bu üç familyaya ait bulunmaktadır. Buna karşın geri kalan 51 familyanın floristik yapı içindeki yoğunlukları ise bu üç familyaya oranla

oldukça zayıftır. Ancak aromatik bitkilerce zengin olan Lamiaceae familyasının geri kalan 51 familya içinde en fazla türe sahip olan familya olduğunu ve kızılçam orman florası içinde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmek gerekir. Bununla birlikte, çoğunlukla geofitlerden oluşan Liliaceae familyasının da meşçerenin olgunluğa ulaşmadan önceki dönemlerde daha fazla taksona sahip olması, bu familyanın genel ekolojik özelliklerinin bir sonucu olarak yorumlanabilir.

Familyaların floristik yapı içindeki dağılımlarına benzer şekilde cinslerin dağılımına bakıldığında da, en zengin familya olan Fabaceae familyasına ait *Trifolium*, *Medicago* ve *Lathyrus* cinslerinin en fazla türe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum gerek Fabaceae familyasının bir bütün olarak, gerekse cins düzeyinde yangınla birlikte oluşan açık alan koşullarını bir avantaj olarak kullandıklarını göstermektedir. Nitekim familya, yangın sonrası bir ağaç katının oluşumuna tekabül eden yaklaşık 20'li yaşlara kadar (Carni ve ark. 2009; Kavgacı ve ark. 2010a ve b) floristik yapı içindeki en zengin familya durumundadır. Daha sonraki dönemde ise bu zenginliği Poaceae ve Lamiaceae familyasıyla paylaşmaktadır. Meşçere olgunluğa ulaştığında ise, Fabaceae familyasına ait bitkilerin azaldığı, Asteraceae ve Poaceae'nin en zengin familyalar olarak belirginleştiği anlaşılmaktadır.

Orman yangınları sonrasında Fabaceae familyasına ait bitkilerin yoğun bir şekilde alana yerleşmesi Akdeniz Havzası özelinde genel olarak karşılaşılan bir durumdur (Doussi ve Thanos 1994; Arianoutsou ve Thanos, 1996; Arianoutsou ve Ne'eman, 2000; Türkmen ve Düzenli, 2005). Fabaceae bitkilerin yangın sonrası yoğun bir şekilde çimlenerek alana gelmeleri, yangınlara karşı geliştirmiş oldukları uyum yeteneğinin bir sonucudur (Ppapavassiliou ve ark. 1994). Fabaceae familyasına ait bitkiler toprakta azotu bağlayıcı özelliğe sahiptirler (Arianoutsou ve Ne'eman, 2000). Bu şekilde yangın sonrasında alana yerleşen bu bitkiler, yangınla birlikte bozulan yetiştirme ortamı koşulları üzerinde iyileştirici bir işleve sahiptirler. Ayrıca yüksek miktarlarda sahip oldukları biyo-kütle de toprağa karışarak, toprağın besin içeriğine önemli katkılarda bulunmaktadır (Arianoutsou, 1993).

Fabaceae familyasına benzer şekilde, Asteraceae ve Poaceae familyasına ait bitkilerin sayısı da meşçerenin yaşlanmasıyla birlikte azalmaktadır. Bu familyalara ait tür sayıları yaşlı meşçere ve yeni yangın geçirmiş bir alan özelinde karşılaştırıldığında, oldukça büyük bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bitkilerin yaşlı meşçerede bulunmamasına rağmen, yangından sonraki ilk yıl yoğun bir şekilde alanda yer alması, yaşlı

meşçereye ait toprak tohum bankası (Boydak ve ark, 2006) sayesinde gerçekleşmektedir. Belirtilen familyalara ait olan ya da olmayan çok sayıda bitki toprak tohum bankasında uzun yıllar çimlenme yeteneklerini kaybetmeden bekleyebilmektedir. Bu durum, Akdeniz tipi ekosistemlerinde yer alan bitkilerin yangınlara karşı sahip olduğu uyumun bir sonucudur.

Bu çalışma sonucunda toplanan bitkilerin yaklaşık olarak yarısı terofittir. Floristik liste incelendiğinde özellikle ilk yıllar terofit bitkilerin oranının oldukça yüksek olduğu görülmekte ve zamanla oranlarında bir azalmanın olduğu anlaşılmaktadır. Bu, özellikle yangın sonrası oluşan açık alan koşullarının bir sonucu olduğu gibi, toprak tohum bankasında çimlenmeyi bekleyen tohumların çoğunlukla terofit bitki olmasından da kaynaklanmaktadır. Genel olarak otsu bitkilerin oranının zamanla azaldığı görülmektedir. Yaşlı meşçerede ise en fazla temsil edilen yaşam formu, tamamı odunsulardan oluşan fanerofitlerdir. Öte yandan yaşlı meşçereadaki odunsuların bir çoğunu 1 yaşlı yangın sahasında da görmek mümkündür. Bu durum, Akdeniz tipi ekosistemlerin yangın sonrası süksesyoununun, türlerin zaman içindeki yer değiştirmesi şeklinde gerçekleşen klasik süksesyondan farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Akdeniz tipi ekosistemlerde yangın sonrası vejetasyon dinamiği bir otosüksesyon (doğrudan yapılanma) şeklinde gerçekleşmektedir (Trabaud, 1994). Otosüksesyonda, yangın öncesi varolan türler alanda varlıklarına devam etmektedir ve tür değişiminden daha ziyade, türlerin bolluklarında bir değişim söz konusu olmaktadır (Hanes, 1971; Trabaud ve Lepart 1980; Arianoutsou ve Ne'eman, 2000; Kazanis ve Arianoutsou 2002; Götzenberger ve ark. 2003). Türkiye'de kızılçam ormanlarında gerçekleştirilmiş olan çalışmalar da, kızılçam ormanlarındaki yangın sonrası vejetasyon dinamiğinin otosüksesyon şeklinde gerçekleştiğini ortaya koymaktadır (Tavşanoğlu, 2008; Kavgacı ve ark 2010b).

Çalışma alanındaki kızılçam ormanları, endemizm açısından zayıf bir yapıya sahiptir. Bilindiği üzere Akdeniz Havzası, biyolojik çeşitlilik açısından dünyanın en önemli sıcak noktalarından (*hotspot*) biridir (Myers ve ark. 2000). Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi de bu yapı içinde önemli bir yere sahiptir. Nitekim bu özelliğiyle, bölgedeki bir çok alan önemli bitki alanı olarak ilan edilmiştir (Özhatay ve ark. 2003). Dolayısıyla çalışma alanındaki kızılçam ormanlarının endemizm açısından fakir olması ilginç bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak Antalya bölgesi özelinde alt yükseltilerde endemizimin genel olarak düşük olduğu daha önceki çalışmalarla da ortaya konulmuş bir durumdur (Göktürk ve Sumbül, 1997). Buna karşın üst yükseltilerde ise endemizm oranının %20'nin üzerine çıktığı da bilinmektedir (Başaran ve ark. 2008).

Çalışma sonucunda yangın sonrası floristik yapı bir bütün olarak elde edilmiş olmakla birlikte, değişik zamanlara ait flora da ortaya konduğu için zaman içinde flora da meydana gelen değişim de ortaya konulmuş bulunmaktadır. Bununla birlikte, bitkilerin familya ve yaşam formlarından hareketle, yangın sonrası vejetasyon dinamiğine ait önemli bulgular ortaya konulmuştur. Bu tür bilgi, yangınlar ile kızılçam ormanları arasındaki ilişkiyi anlama ve yangın sonrası yapılacak rehabilitasyon çalışmalarına yol gösterici olması nedeniyle önemlidir.

5. KAYNAKLAR

- AKMAN, Y. 1973.** Contribution a L'etude de la flore des Montagnes De L'Amanus. Com. Fac. Sci Uni. Ank. C(17):1-165.
- ALÇİTEPE, E. 1998.** Termessos Milli Parkı (Antalya) florası üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 194 s. Antalya.
- ANONİM, 1970-2006.** Manavgat meteoroloji istasyonu verileri.
- ARIANOUTSOU, M. 1993.** Leaf litter decomposition and nutrient release in a maquis (evergreen sclerophyllous) ecosystem of North-Eastern Greece. *Pedobiologia*, 37:65-71.
- ARIANOUTSOU, M., THANOS, C., A., 1996.** Legumes in the Fire Prone Mediterranean Regions: an example from Greece, *Int. J. Wildland Fire* 6(2):77-82.
- ARIANOUTSOU, M., NE'EMAN, G., 2000.** Post-Fire regeneration of natural *Pinus halepensis* forests in the east Mediterranean Basin, ed: G. Ne'eman and L. Trabaud, *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and P. Brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin*, Bacjhuys Publishers, pp. 269-289.
- AYAŞLIGİL, Y. 1987.** Der Köprülü Kanyon Nationalpark, Seine Vegetation und ihre Beeinflussun durch den Menschen. *Landschaftsökologie*, Weihenstephan, Heft 5. Freising.
- BAEZA, M. J., VALDECANTOS, A., ALLOZA, J. A., VALLEJO, V.R. 2007.** Human disturbance and environment factors as drivers of long-term post-fire regeneration patterns in Mediterranean forests. *J. Veg. Sci.* 18:243-252.

- BAŞ, R., 1965.** Türkiye’de orman yangınları problemi ve bazı iklimik faktörlerin yangınlara etkileri üzerine araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 421/20, 97 s.
- BAŞARAN, M.A., SARIBAŞAK, H. CENGİZ Y., 2004a.** Yangın söndürme planı temel esaslarının belirlenmesi (Manavgat örneği), Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No.20, 96 s.
- BAŞARAN, M. A., SARIBAŞAK, H. CENGİZ, Y., 2004b.** The Development of Forest Fire Risk and Danger Maps By Using GIS Around Manavgat Area, International Forest Fire Conference, Antalya.
- BAŞARAN, M., A., BAŞARAN, S., BAŞ, N., KAÇAR, S., TOLUNAY, D., MAKİNECİ, E., KAVGACI, A., DENİZ, İ, G., 2008.** Elmalı Sedir Araştırma Ormanında aktüel durumun coğrafi bilgi sistemi tabanlı sayısal haritalarla ortaya konulması. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülteni, No. 30. 331 s.
- BAYTOP, A. 1998.** İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu. İ: Eczacılık Fakültesi Yayını, no 70., 375 s. İstanbul.
- BEATRIZ, D., VALLEJO, V.R., 2008.** Land use and fire history effects on post-fire vegetation dynamics in eastern Spain, J. Veg. Sci. 19:97-108.
- BİLGİLİ, S., 2007.** Stand development and fire behavior. Forest Ecology and Management, 179:333-339.
- BİLGİLİ, E., SAĞLAM, B. 2003.** Fire behavior in maquis fuels in Turkey. Forest Ecology and Management, 184:201-207.
- BLONDEL, J., ARONSON, J., 1995.** Biodiversity and Ecosystem function in the Mediterranean Basin, Human and non-human determinants, ed: G.W. Davis ve D. M. Richardson, Ecological Studies, 109:43-105.
- BOYDAK, M. 2004.** Silvicultural characteristics and natural regeneration of *Pinus brutia* Ten. A review. Plant Ecology, 171:153-163.
- BOYDAK, M., DİRİK, H., ÇALIKOĞLU, M., 2006.** Kızılcıdamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü, OGEM-VAK yayını, Ankara, 364 p.
- BURNIE, D., 1995.** Wild flowers of the Mediterranean, A Dorling Kindersley Book, London, 320 p.

- CARNI, A., KAVGACI, A., SILC, U., BAŞARAN, S., BAŞARAN, M. A., KOSIR, P., MARINSEK, A., ZELNIK, I., 2009.** Long-term post-fire succession of *Pinus brutia* forest in the eastern Mediterranean. 52th IAVS International Symposium Abstracts, Chania, Crete p.26.
- DAVIS, P. M. 1965–1985** (ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, 1-9 Vol. Edinburgh
- DAVIS, P. M.(ed.) 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Vol 10, Edinburgh.
- Di CASTRI, F., MOONEY, H.A. (eds.), 1973.** Mediterranean Type Ecosystems, Origin and Structure. Springer-Verlag, 403p.
- DOUSSI, M., A., THANOS, C., A. 1994.** Postfire regeneration of hardseeded plants: Ecophysiology of seed germination. Proc. 2nd Int. Conf. Forest Fire Research. Vol II, D 25, pp. 1035-1044, Coimbra.
- EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N. 2000.** Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Türkiye Tabiatı Koruma Derneği Yayını, 246 s.
- FAKİR, H. 2006.** Flora of Bozburun Mountain and its environ (Antalya, Isparta, Burdur – Turkey). Tr. J. of Botany, 30: 149-169.
- GOTZENBERGER, L, Ohl C, HENSEN, I., GÓMEZ, P.S., 2003.** Postfire regeneration of a thermomediterranean shrubland area in south-eastern Spain, Annale de Biologia 25, 21-28.
- GÖKTÜRK, R., S., SÜMBÜL, H. 1997.** Flora of Antalya City. Tr. J. of Botany, 21:341-378.
- HANES, T.L., 1971** Succession after fire in the Chaparral of Southern California, Ecological Monographs, 41, 27-52.
- JRC., 2007.** Forest Fires in Europe 2007. JRC Scientific and Technical Reports. Report no. 8.
- KAVGACI, A., SILC, U., CARNI, A., BAŞARAN, S., BAŞARAN, M.A., KOSIR, P., MARINSEK, A., ZELNIK I., 2009.** Serik ve Manavgat Bölgelerindeki Kızılcım Ormanlarında Yangın Sonrasında Vejetasyon Yapısında Meydana Gelen Değişim. 1. Orman Yangınlarıyla Mücadele Sempozyumu Tebliğleri, 7-10 Ocak 2009, Antalya, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, s. 295-302.

- KAVGACI, A., BAŞARAN, S., BAŞARAN, M.A., 2010a.** Kızılçam ormanlarında yangın sonrası vejetasyonun zamansal ve yapısal değişimi. TUBITAK – TOVAG - Slovenya 106O487 no.lu proje sonuç raporu, 78 s.
- KAVGACI, A., CARNI, A., BAŞARAN, S., BAŞARAN, M.A., KOSIR, P., MARINSEK, A., SILC, U., 2010b.** Long-term post-fire succession of *Pinus brutia* forest in the east Mediterranean. International Journal of Wildland Fire, 19:599-605.
- KAZANIS, D., ARIANOUTSOU, M., 2002.** Long term post-fire dynamics of *Pinus helepeensis* forest of Central Greece: plant community pattern, ed: Viergas, Forests Fire Research and Wildland Fire Safety, Millpress: Rotterdam pp. 1-12.
- MOUILLOT F., S. RAMBAL, R. JOFFRE, 2002.** Simulating climate change impacts on fire frequency and vegetation dynamics in a Mediterranean-type ecosystem. Global Change Biol., 8: 423-437.
- MORENO, J., M., OECHEL, W., C. (eds.) 1994.** The role of Fire in the Mediterranean-Type Ecosystems. Springer-Verlag, 203 p.
- MORIONDO, M., P. GOOD, R. DURAO, M. BINDI, C. GIANNAKOPOULOS, J. CORTE-REAL, J., 2006.** Potential impact of climate change on fire risk in the Mediterranean area. Climate Res., 31, 85-95.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G.A.B., KUNT, J. 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.
- NEYİŞÇİ, T., 1986.** Antalya Doyran yöresi kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarından yangınların tarihsel etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik rapor, (1986) 29:67-91
- NEYİŞÇİ, T., AYAŞLIGİL, Y., AYAŞLIGİL, T. SÖNMEZİŞİK, S., 1999.** Yangına dirençli orman kurma ilkeleri, Tubitak-Togtag 1342, TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayını no. 21.
- NEYİŞÇİ, T., ŞİRİN, G., SARIBAŞAK, H., 2002.** Batı Akdeniz bölgesinde orman yangını tehlikesinin düşürülmesinde denetimli yakma tekniğinin uygulanma olanakları, TOD yayını no 2.

- ÖZHATAY, N., BYFIELD, A., ATAY, S. 2003.** Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF Türkiye) yayını. p. 88, İstanbul.
- PAPAVASSILIOU, S., ARIANOUTSOU, M., THANOS, C.A. 1994.** Aspects of the reproductive biology of fire following species of Leguminosae in a *Pinus halepensis* Mill. Forests.. 2nd International Conference on Forest Fire Research, 21-24 November 1994, Coimbra-Portugal,
- PAUSAS, J., G., LLOVET, J., RODRIGO, A., VALLEJO, R., 2008.** Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin?-A review, International Journal of Wildland Fire, 17:713-723.
- PEŞMEN, H. 1980.** Olimpos Beydağları Milli Parkı'nın florası. TBAG-335 no.lu proje. Ankara.
- PEŞMEN, H., OFLAS, S., 1971.** Ege Bölgesi Tabii Orman Yangın Alanlarında Beliren İlk vejetasyon üzerinde fenolojik araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar No. 112, 32 s. İzmir.
- RAUNKIAER, C., 1934.** The life forms of plants and statistical plant geography, Oxford University Press, Oxford, 632 pp.
- SARIBAŞAK, H., 2000.** Batı Akdeniz Yöresinde -orman yangınlarının topoğrafik, meteorolojik, ekolojik, ve sosyo-ekonomik açılardan değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- SÜMBÜL, H., ERİK, 1990.** Taşeli Platosu florası. Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11:61-120.
- TAVŞANOĞLU, Ç., 2008.** Marmaris çevresi *Pinus brutia* (Kızıldağ) ormanlarında yangın sonrası vejetasyon dinamikleri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TAVŞANOĞLU, Ç., GÜRKAN, B. 2002.** Postfire changes in soil properties of *Pinus brutia* Ten Forests in Marmaris National Park, Turkey. Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, 212:95-105.
- TAVŞANOĞLU, Ç., KAYNAŞ, B.Y., GÜRKAN, B., 2002.** Plant species diversity in a post-fire successional gradient in Marmaris National Park, Turkey, ed: Viegas Forest Fire Research & Wildland Fire Safety, Millpress: Rotterdam (2002) pp.1-5.

- THORNTHWAITE, C.W., 1948.** An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38: 55-94.
- TRABAUD, L., 1994.** Post fire plant community dynamics in the Mediterranean Basin, ed: J. M. Moreno ve W. C. Oechel, *The role of fire in the Mediterranean-Type Ecosystems*, Springer Verlag, 1-15.
- TRABAUD, L., LEPART, J., 1980.** Diversity and stability in garrigue ecosystems after fire, *Plant Ecology*43, 49-57.
- TÜRKMEN, N. 1994.** Doğu Akdeniz Bölgesindeki kızılçam (*P. brutia* Ten.9 orman ekosistemlerinde yangın sonrası vejetasyon dinamiği. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 234 s., Adana.
- TÜRKMEN, N., DÜZENLİ, A., 2005.** Changes in floristic composition of *Quercus coccifera* macchia after fire in the Cukurova region (Turkey), *Ann. Bot. Fennici*,42, 453-460.
- YALTIRIK, F., EFE, A., 1989.** Otsu bitkiler sistematigi ders kitabı. İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yayını. 3568/3, 512 s. İstanbul.

Ek: Serik ve Manavgat Bölgesindeki Yangın Geçirmiş Kızılçam Ormanlarına ait Floristik Liste. *: endemik bitki. Fa. Fanerofit, Ka: Kamafit, HK: Hemikriptofit, G: Geofit, Terofit: T (Terofit), Akd el.: Akdeniz elementi, D Akd el.: Doğu Akdeniz elementi, Avr-Sib el.: Avrupa-Sibirya elementi, Ir-Tur el.: İran-Turan elementi, H-O el.: Hyrcano-Öksin elementi.

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
PTERIDOPHYTA												
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp.											
	<i>Ceterach officinarum</i>					.		.		.	HK	
Selaginellaceae	<i>Selaginella denticulata</i>							.			T	
SPERMADOPHYTA												
GYMNOSPERMAE												
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>						.	.	.		Fa	
	<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i>					.					Fa	
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
ANGIOSPERMAE												
DICOTYLEDONAE												
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggyria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
	<i>Galanthus</i> sp.					.					G	
	<i>Pistacia lentiscus</i>	.									Fa	Akd el.
	<i>Pistacia terebinthus</i> subsp. <i>palaestina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	D Akd el.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>									.	Fa	D Akd el.
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	Akd el.
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia paecilantha</i>			.	.	.				.	HK	D Akd el.
Boraginaceae	<i>Lithodora hispidula</i> subsp. <i>hispidula</i>	.	.			.			.	.	Ka	D Akd el.
	<i>Lithospermum officinale</i>	.									HK	Avr-Sib el.
	<i>Myosotis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>			.							T	Avr-Sib el.
	<i>Myosotis ramosissima</i> subsp. <i>ramosissima</i>				.					.	T	
Campanulaceae	<i>Campanula lyrata</i> subsp. <i>lyrata</i>	.					.				HK	
	<i>Legousia falcata</i>	.	.	.	.	.				.	T	Akd el.
	<i>Legousia speculum-veneris</i>	.									T	Akd el.

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge	
Caryophyllace	<i>Arenaria leptoclados</i>				.						T		
	<i>Cerastium glomeratum</i>		.	.	.		.				T	
Cistaceae	<i>Gypsophila pilosa</i>	.									T	Ir-Tur el.	
	<i>Minuartia mesogitana</i> subsp. <i>mesogitana</i>	.	.	.							T	D Akd el.	
	<i>Sagina maritima</i>	.			.		.				T		
	<i>Silene colorata</i>				.						T		
	<i>Stellaria graminea</i>			.							HK		
	<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	Akd el.
	<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
	<i>Helianthemum racemosum</i>	.	.								Fa	Akd el.	
	Compositae	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> subsp. <i>microcephala</i>	HK	D Akd el.
		<i>Anthemis pseudocotula</i>	.	.	.							T	
<i>Aster laevis</i>		.	.	.							HK		
<i>Bellis perennis</i>		.									HK	Avr-Sib el.	
<i>Carthamus lanatus</i>		.	.								T		
<i>Chondrilla juncea</i> var. <i>juncea</i>		.									HK		
<i>Cichorium intybus</i>		.	.								HK		
<i>Cirsium arvense</i> subsp. <i>vestitum</i>		.						.	.	.	HK	
<i>Cirsium creticum</i> subsp. <i>creticum</i>		.	.				.				HK	D Akd el.	
<i>Cirsium vulgare</i>					.						HK		
<i>Conyza canadensis</i>		.	.								T		
<i>Crepis pulchra</i> subsp. <i>pulchra</i>									.		T		
<i>Crepis reuterana</i> subsp. <i>reuterana</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	HK	D Akd el.
<i>Crepis</i> sp.		.	.										
<i>Erigeron annuus</i>		.									HK		
<i>Filago eriocephala</i>		.	.	.	.	.					T	D Akd el.
<i>Inula viscosa</i>				.	.	.	.	.	.		Ka	Akd el.
<i>Lactuca serriola</i>		.	.	.							T	Avr-Sib el.	
<i>Lactuca</i> sp.		.											
<i>Leontodon</i> sp.		.											
<i>Leontodon tuberosus</i>		.	.					.			HK	Akd el.	
<i>Mycelis muralis</i>										.	HK	Avr-Sib el.	
<i>Pallenis spinosa</i>		.									HK	Akd el.	
<i>Picnomon acarna</i>				.	.	.	.				T	Akd el.
<i>Picris</i> sp.		.											
<i>Pilosella echioides</i> subsp. <i>procera</i>				.							HK		

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
	<i>Scorzonera elata</i>	.	.								G	D Akd el.
	<i>Senecio vernalis</i>	.	.							.	T	
	<i>Senecio vulgaris</i>		.	.	.						T	
	<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>glaucescens</i>	.	.	.	.	.		.		.	T	
	<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.					T	
	<i>Tragopogon longirostis</i> var. <i>longirostis</i>	.	.	.	.	.					HK	
	<i>Urospermum picroides</i>	.	.	.	.	.	.	.		.	T	Akd el.
Cruciferae	<i>Calepina irregularis</i>	.									T	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.									T	
	<i>Cardamine hirsuta</i>	.	.	.	.	.				.	T	
	<i>Erophila verna</i> subsp. <i>praecox</i>	.					.				T	
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	.									T	
	<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	.							T	
Cynocrambaceae	<i>Theligonum cynocrambe</i>	.	.	.	.	.				.	T	
Dipsacaceae	<i>Knautia integrifolia</i> var. <i>bidens</i>	.									T	D Akd el.
Ericaceae	<i>Arbutus andrachne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
	<i>Erica manipuliflora</i>	.								.	Fa	D Akd el.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia characias</i> subsp. <i>wulfenii</i>	.						.	.	.	Fa	D Akd el.
	<i>Euphorbia exigua</i> var. <i>retusa</i>	.	.	.	.	.		.			T	
	<i>Euphorbia stricta</i>	.									T	Avr-Sib el.
	<i>Mercurialis annua</i>	.				.					T	
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>	.									Fa	Akd el.
	<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	Akd el.
	<i>Quercus infectoria</i> subsp. <i>boissieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.									T	
	<i>Centaurium erythraea</i> subsp. <i>erythraea</i>	.									T	Avr-Sib el.
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i>	.		.							T	
	<i>Geranium lucidum</i>	.		.	.	.					T	
	<i>Geranium molle</i> subsp. <i>molle</i>	.		.	.	.				.	T	
	<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.		.	T	
Guttiferae	<i>Hypericum aviculariifolium</i> subsp. <i>depilatum</i> var. <i>depilatum</i>	.					.				Ka	Ir-Tur el.
	<i>Hypericum pallens</i>	.								.	Fa	D Akd el.

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge	
Labiatae	<i>Hypericum perforatum</i>							.		.	HK		
	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp.chia var. chia	.	.							.	HK		
	<i>Ajuga orientalis</i>	.									HK		
	<i>Clinopodium vulgare</i> subsp. vulgare	.									HK		
	<i>Lamium amplexicaule</i>			.							T	Avr-Sib el.	
	<i>Marrubium vulgare</i>			.							Ka		
	<i>Melissa officinalis</i> subsp. altissima				.						HK	D Akd el.	
	<i>Mentha aquatica</i>				.					.	HK		
	<i>Mentha pulegium</i>	.									HK		
	<i>Micromeria myrtifolia</i>				Ka	D Akd el.
<i>Phlomis grandiflora</i> var. grandiflora			.								Fa	D Akd el.	
<i>Phlomis lunariifolia</i>		.		.	.	.	.			.	Fa	D Akd el.
* <i>Phlomis lycia</i>	.									.	Fa	D Akd el.	
<i>Salvia tomentosa</i>		.			.	.	.	.	.	.	Ka	Akd el.
* <i>Stachys cretica</i> subsp. anatolica		.	.	.	.						HK	Ir-Tur el.
<i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. lydium	.	.	.	.		.	.	.	.	.	Ka	D Akd el.
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ka	
* <i>Thymus cilicicus</i>			.								Ka	D Akd el.	
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>			.							Fa	Akd el.	
Leguminosae	<i>Anthyllis tetraphylla</i>			.							T	Akd el.	
	* <i>Astragalus brachypterus</i>	.								.	Fa	Ir-Tur el.	
	<i>Biserrula pelecinus</i>	.	.	.							T	Akd el.	
	<i>Calicotome villosa</i>					.					Fa	Akd el.	
	<i>Ceratonia siliqua</i>	.	.	.	.	.				.	Fa	Akd el.
	<i>Cercis siliquastrum</i> subsp. siliquastrum									.	Fa		
	<i>Colutea cilicica</i>				.	.					Fa		
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. anatolicum						.	.	.		Fa		
	* <i>Glycyrrhiza asymmetrica</i>			.						.	HK	D Akd el.	
	<i>Hymenocarpus circinnatus</i>					T	Akd el.
	<i>Lathyrus aphaca</i> var. aphaca				.							T	
	<i>Lathyrus aphaca</i> var. pseudoaphaca	T	D Akd el.
	<i>Lathyrus palustris</i> subsp. palustris						.					HK	Avr-Sib el.
	<i>Lathyrus sativus</i>	.	.									T	

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
	<i>Lathyrus setifolius</i>				.						T	Akd el.
	<i>Lens ervoides</i>	.	.	.	.	.				.	T	Akd el.
	<i>Medicago arabica</i>				.						T	
	<i>Medicago disciformis</i>			.	.	.					T	Akd el.
	<i>Medicago minima</i> var. <i>minima</i>	.	.	.	.	.	.				T	
	<i>Medicago orbicularis</i>	.	.	.	.	.	.				T	
	<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>polymorpha</i>			.	.	.	.	.			T	
	<i>Medicago rigidula</i> var. <i>rigidula</i>			.							T	
	<i>Melilotus indica</i>	.	.	.	.	.	.	.			T	
	<i>Melilotus officinalis</i>				.	.					H,TH	
	<i>Onobrychis aequidentata</i>						.				T	Akd el.
	<i>Onobrychis caput-galli</i>	.	.								T	Akd el.
	<i>Ononis mitissima</i>	.									T	Akd el.
	<i>Ononis reclinata</i>	.	.	.	.	.	.			.	T	Akd el.
	<i>Ornithopus compressus</i>			.	.	.					T	Akd el.
	<i>Psoralea bituminosa</i>	.			.						Fa	Akd el.
	<i>Scorpiurus muricatus</i> var. <i>subvillosus</i>	.	.	.	.	.	.			.	T	Akd el.
	<i>Securigera securidaca</i>	.	.	.	.	.	.	.			T	
	<i>Spartium junceum</i>				.	.					Fa	Akd el.
	<i>Trifolium arvense</i> var. <i>arvense</i>		.	.	.	.	.	.			T	
	<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.					T	
	<i>Trifolium cherleri</i>			.							T	Akd el.
	<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	.	.	.			H,TH	
	<i>Trifolium echinatum</i>				.						T	D Akd el.
	<i>Trifolium hirtum</i>	.	.	.	.	.	.	.			T	Akd el.
	<i>Trifolium lappaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.		T	Akd el.
	<i>Trifolium nigrescens</i> subsp. <i>petrisavii</i>	.	.	.	.	.					T	
	<i>Trifolium pratense</i> var. <i>pratense</i>		.		.						HK	
	<i>Trifolium resupinatum</i> var. <i>resupinatum</i>	.	.	.							T	
	<i>Trifolium spumosum</i>	.	.								T	Akd el.
	<i>Trifolium subterraneum</i>			.							T	
	<i>Trigonella monspeliaca</i>	.	.								T	Akd el.
	<i>Trigonella spicata</i>	.									T	D Akd el.
	<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>		.	.	.	.	.				HK	Avr-Sib el.
	<i>Vicia meyeri</i>		.	.	.	.	.			.	T	H-Ö

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
	<i>Vicia narbonensis</i> var. <i>narbonensis</i>						.				T	
	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>nigra</i>		.	.	.						T	
Linaceae	<i>Linum nodiflorum</i>	.									T	Akd el.
	<i>Linum strictum</i> var. <i>spicatum</i>	.									T	
Lythraceae	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	.									T	
Malvaceae	<i>Alcea pallida</i>	.							.		HK	
Moraceae	<i>Ficus carica</i> subsp. <i>carica</i>									.	Fa	
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
Oleaceae	<i>Fontanesia philliraeoides</i> subsp. <i>philliraeoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	D Akd el.
	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>		.			.	.	.	.		Fa	Akd el.
	<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	Akd el.
Onagranaceae	<i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>tetragonum</i>	.									T	
Orobanchaceae	<i>Orobanche ramosa</i>					.						
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	.									T	
Plantaginaceae	<i>Plantago argentea</i>	.									HK	Avr-Sib el.
	<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.									HK	
Polygalaceae	<i>Polygala vulgaris</i>	.									CH,H	Avr-Sib el.
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	.									T	
	<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>subalpinus</i>	.									HK	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i>	.	.			.					T	
	<i>Anagallis foemina</i>	.	.	.							T	Akd el.
	<i>Lysimachia linum-stellatum</i>	.	.	.							T	Akd el.
Rafflesiaceae	<i>Cytinus hypocistis</i> subsp. <i>kermesinus</i>			.	.	.	.	.	.	.	HK	Akd el.
Ranunculaceae	<i>Clematis cirrhosa</i>		.								Fa	Akd el.
	<i>Ranunculus chius</i>				.						T	
	<i>Ranunculus marginatus</i> var. <i>trachycarpus</i>	.									T	
Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i>		.		.						Fa	
	<i>Rhamnus oleoides</i> subsp. <i>graecus</i>	.									Fa	D Akd el.
	* <i>Rhamnus pichleri</i>	.	.	.	.	.			.	.	Fa	D Akd el.

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>monogyna</i>	.	.					.	.		Fa	
	<i>Pyrus amygdaliformis</i> var. <i>amygdaliformis</i>					.		.			Fa	D Akd el.
	<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>communis</i>										Fa	
	<i>Rubus canescens</i> var. <i>canescens</i>									.	Fa	Avr-Sib el.
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	.									Ka	D Akd el.
Rubiaceae	<i>Asperula</i> sp.		.									
	<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.		.	T	Akd el.
	<i>Crucianella</i> sp.					.						
	<i>Galium aparine</i>	.								.	T	
	<i>Galium divaricatum</i>		.								T	Akd el.
	<i>Galium murale</i>	.	.	.	.	.					T	Akd el.
	<i>Galium setaceum</i>	.	.								T	
	<i>Rubia peregrina</i>							.			HK	Akd el.
	<i>Rubia tenuifolia</i> subsp. <i>doniittii</i>	.						.		.	Fa	D Akd el.
	<i>Sherardia arvensis</i>	.		.	.	.				.	T	Akd el.
	<i>Valantia hispida</i>					.					T	Akd el.
Santalaceae	<i>Osyris alba</i>	.	.								Ka	Akd el.
	<i>Thesium bergeri</i>	.	.							.	HK	D Akd el.
Scrophulariaceae	<i>Kickxia elatine</i>	.									T	Akd el.
	<i>Linaria pelisseriana</i>	.									T	Akd el.
	<i>Scrophularia peregrina</i>	.									T	Akd el.
	* <i>Verbascum glomerulosum</i>	.									HK	D Akd el.
	<i>Verbascum sinuatum</i> var. <i>adenosepalum</i>	.	.	.							HK	D Akd el.
	<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.				T	Avr-Sib el.
	<i>Veronica persica</i>	.	.	.	.	.					T	
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	.	.	.			.			.	Fa	
Thymelaeaceae	<i>Daphne sericea</i>							.			Fa	D Akd el.
Umbelliferae	<i>Daucus carota</i>	.	.								T	
	<i>Eryngium falcatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HK	D Akd el.
	<i>Lagoecia cuminoides</i>									.	T	D Akd el.
	<i>Oenanthe prolifera</i>	.						.			Ka	
	<i>Tordylium aegaeum</i>			.		.					T	D Akd el.
	<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.		.	T	
Vitaceae	<i>Vitis sylvestris</i>			.	.	.		.	.	.	Fa	

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
MONOCOTYLEDONAE												
Cyperaceae	<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>coriogyne</i>				.						HK	D Akd el.
	<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	Akd el.
	<i>Carex muricata</i>	.	.				.				HK	Avr-Sib el.
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> subsp. <i>communis</i>	.	.				.	.			G	
Gramineae	<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i>			.							T	Akd el.
	<i>Avena wiestii</i>		.								T	
	<i>Brachypodium pinnatum</i>					.	.		.	.	HK	Avr-Sib el.
	<i>Briza minor</i>		.								T	
	<i>Bromus rigidus</i>			.	.	.	.				T	
	<i>Bromus scoparius</i>			.	.	.			.		T	
	<i>Bromus tectorum</i>			.	.						T	
	<i>Catapodium rigidum</i> subsp. <i>rigidum</i> var. <i>rigidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	
	<i>Chrysopogon gryllus</i> subsp. <i>gryllus</i>	.		.	.						HK	
	<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>dactylon</i>	.	.	.							G	
	<i>Cynosurus cristatus</i>		.								T	Avr-Sib el.
	<i>Cynosurus echinatus</i>		.								T	Akd el.
	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	.	.	.	.	.	.	.			HK	
	<i>Hordeum bulbosum</i>					.	.	.			HK	
	<i>Hordeum geniculatum</i>		.								T	Avr-Sib el.
	<i>Hyparrhenia hirta</i>		.								HK	
	<i>Lolium temulentum</i> var. <i>temulentum</i>		.		.						T	
	<i>Melica minuta</i>			.	.		.				HK	Akd el.
	<i>Piptatherum coerulescens</i>	.				.	.	.		.	HK	
	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>thomasi</i>	.	.	.	.	.			.	.	HK	
	<i>Poa annua</i>		.		.						T	
	<i>Poa bulbosa</i>						.				HK	
	<i>Poa jubata</i>		.								T	D Akd el.
	<i>Poa trivialis</i>							.			HK	
	<i>Polypogon maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	.									T	Avr-Sib el.
	<i>Psilurus incurvus</i>				.						T	
	<i>Rostraria cristata</i> var. <i>cristata</i>	.	.	.	.	.					T	

Familya	Bitkiler	1	2	3	4	7	12	20	40	70	Yaşam Formu	Fitocoğrafik Bölge
	<i>Sorghum halepense</i> var. <i>muticum</i>	.			.			.	.		G	
	<i>Stipa bromoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	HK	Akd el.
	<i>Trachynia distachya</i>					.				.	T	Akd el.
	<i>Vulpia myuros</i>				.						T	
Iridaceae	* <i>Gladiolus anatolicus</i>	.	.		.	.	.	.	.	.	G	Akd el.
	<i>Iris unguicularis</i>	.									G	Akd el.
	<i>Romulea tempskyana</i>		.	.							G	D Akd el.
	<i>Ruscus aculeatus</i> var. <i>angustifolius</i>	.	.		.	.	.	.		.	Ka	
Juncaeeae	<i>Juncus bufonius</i>	.									T	
	<i>Juncus</i> sp.	.										
Liliaceae	<i>Allium pallens</i> subsp. <i>pallens</i>		.							.	G	Akd el.
	<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ka	Akd el.
	<i>Asphodelus aestivus</i>	.									G	Akd el.
	<i>Fritillaria acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	.	.								G	D Akd el.
	<i>Gagea peduncularis</i>		.	.	.						G	Akd el.
	<i>Muscari comosum</i>					.	.	.			G	Akd el.
	<i>Ornithogalum lanceolatum</i>	.	.	.	.						G	D Akd el.
	<i>Ornithogalum orthophyllum</i>		.	.							G	
	<i>Ornithogalum</i> sp.							.			G	
	<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	
	<i>Urginea maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	Akd el.
Orchidaceae	<i>Ophrys vernixia</i> subsp. <i>vernixia</i>					.	.	.			G	Akd el.
	<i>Orchis papilionacea</i> var. <i>papilionacea</i>		.								G	Akd el.

**ANTALYA-KORKUTELİ KOŞULLARINDAKİ
FARKLI KIZILÇAM (*Pinus brutia* Ten.) ORİJİNLERİNDE
ÇAM KESE BÖCEĞİ (*Thaumetopoea wilkinsonii* Tams)
ZARARI**

Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea wilkinsonii* Tams) Damage
in Different Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) Provenances in
Antalya-Korkuteli

Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU¹

Erdal ÖRTEL¹

Şenay ÇETİNAY¹

¹Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, ANTALYA

calikoglumehmet@hotmail.com

Makalenin Yayın Kuruluna Sunuş Tarihi: 28/06/2010

BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
South West Anatolia Forest Research Institute
SAFRI

ÖZET

Korkuteli Susuz yöresindeki kızılçam orijin denemesinde, çam kese böceğince yenme bakımından, orijinler arasında anlamlı farklılıklar ($P_r=0,0036$) olduğu belirlenmiştir. Yenme derecesi ile kese sayısı arasında pozitif ($r=0,64$) ve anlamlı ($p<.0001$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kızılçamın KKTC orijinleri ile Batı Toroslar'ın kıyı ve alçak yükselti (<500m.) orijinlerinin, çam kese böceği tarafından, Korkuteli koşullarında en az miktarda yenme zararına uğratıldığı istatistiksel olarak ortaya konmuştur. Akdeniz orta yükselti (500-1000m.) kuşağı orijinleri nispeten az, orta veya çok fazla düzeylerde zarar görmüşlerdir. Akdeniz üst yükselti (>1000m.) orijinleri ise bir-iki istisna dışında en çok zarar gören grubu oluşturmuşlardır. Marmara ile Karadeniz orijinleri ve izole orijinler genel olarak orta düzeyde yenme zararına uğramışlardır.

Anahtar Kelimeler: Orijin denemesi, *Pinus brutia*, *Thaumetopoea wilkinsonii*, rezistans ıslahı

ABSTRACT

Significant differences ($P=0,0036$) were found between different *Pinus brutia* provenances on account of resistance to Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea wilkinsonii*) damage in Antalya-Korkuteli (900m.) conditions. Positive ($r=0,64$) and significant ($p<.0001$) correlation was also found between the damage degree and the nest number per tree. It was found that Turkish red pine provenances from Northern Cyprus with coastal and lower elevations (<500m.) of Western Taurus region were the most resistant ones. Middle elevation provenances (500-1000m.) of Taurus mountains showed a very wide variation in between the relatively high and the less resistant groups. Except one or two, the higher elevation provenances (>1000m.) of Taurus mountains were all in the less resistant group. In general, provenances from the Marmara Region, the Black Sea Region and other isolated provenances were medially damaged.

Key Words: Provenance trial, *Pinus brutia*, *Thaumetopoea wilkinsonii*, resistance breeding

1.GİRİŞ

2008 yılı kış-erken ilkbahar döneminde, Antalya-Korkuteli Susuz yöresindeki kızılçam ağaçlandırmalarında yoğun çam kese böceği zararı oluşmuştur. Bu dönemde ağaçlandırma alanları tamamen tepe yangını geçirmiş gibi bir görünüm almış, çok az sayıdaki lekeler dışında, herhangi bir yeşil renk görmek olanağı kalmamıştır (Şekil1). Antalya OZM birimi tarafından kimyasal müdahale yapılan bu alanlarda, bir sonraki yıl (2009) belirgin bir çam kese böceği zararı görülmemiştir.

Çam kese böceği önemli bir kızılçam zararlısıdır. Kelebek larva döneminde, zararın yoğunluğuna göre, tepe tacındaki ibrelerin bir kısmını ya da tamamını yemektedir. Her ne kadar kızılçam bu yenmeden sonra tekrar yeşillenebiliyorsa da, bu zarar ağaçlar üzerinde artım kaybına neden olabilmektedir. Erkan ve ark. (2007), çam kese böceği tarafından yenmiş kızılçam ağaçlarında yıllık çap artımı zararının %55,1'e, yıllık hacim artımı zararının da %43,9'a kadar ulaşabildiğini belirlemişlerdir. Zararın birkaç yıl yoğun şekilde devam etmesi durumunda ise ağaçların buna dayanamayacağı düşünülmektedir (Çanakcıoğlu 1993).



Şekil 1. Korkuteli-Susuz'daki Kızılçam orijin denemesi. Ön planda sınır ağacı sedirler.

Figure 1. *P.brutia* provenance trial in Korkuteli-Susuz. Cedars as border trees in the foreground.

Korkuteli-Susuz yöresinde yer alan kızılçam orijin denemesi de 2008 yılındaki çam kese böceği zararından yoğun şekilde etkilenmiştir.

Deneme alanı sınırına dikilmiş sedir ağaçlarında da keseler ve yoğun ibre yenikleri görülmüştür.

Deneme alanında biraz daha yakından yapılan gözlemler, orijinler arasında yenme şiddeti ve ağaçlar üzerindeki kese yoğunluğu bakımından farklılıklar olduğu yönünde bir izlenim oluşturmuştur. Bunun üzerine deneme alanının tamamında yenme derecesi ve kese sayısı tespitlerinin yapılmasına karar verilmiştir.

Bu araştırma, çam kese böceği zararına uğrama düzeyi bakımından kızılçam orijinleri arasında bir farklılık olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Kızılçam orijin denemeleri, Ormançılık Araştırma Enstitüsü tarafından, Türkiye ve KKTC'den 50 farklı orijinle 1989 yılında kurulmuştur. Toplam 26 deneme alanından biri olan Korkuteli'ndeki denemede ise, Türkiye'den 43, KKTC'den de 3 adet olmak üzere toplam 46 kızılçam orijini kullanılmıştır. Kızılçam orijinlerine ait bilgiler Çizelge 1'de, deneme alanına ait bilgiler ise Çizelge 2'de sunulmuştur.

Deneme, rastlantı blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede 3 blok (tekrar) bulunmakta olup, bloklardaki her bir parselde 16 fidan dikilmiştir. 15.yılda sistematik aralama ile parseldeki ağaç sayısı %50 azaltılmıştır.

16-17 Nisan 2008 tarihlerinde deneme alanına gidilmiş, her bir ağacın yenme derecesi belirlenip, ağaçtaki kese sayısı sayılmıştır. Bu tarihlerde keselerin patlamaya, larvaların dökülmeye ya da keselerin bütün halinde toprağa düşmeye başladığı gözlemlenmiştir (Şekil 2).

Çizelge 1. Kızılçam orijinleri hakkında bilgiler
Table 1. Informations on *P.brutia* provenances

Orijin No	İşletme	Şefflik	Enlem	Boylam	Yükselti(m)
	<i>Enterprise</i>	<i>District</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Elevation</i>
2	KKTC	Buffavento	35°17'	33°24'	500
3	KKTC	Karaağaç	35°18'	33°32'	320
4	Tarsus	Buladan	37°05'	34°33'	1000
5	Anamur	Gökçesu	36°11'	32°45'	600
6	Anamur	Anamur	36°05'	32°41'	650
7	Gülnar	Pembecik	36°14'	33°15'	650
8	Tarsus	Cehennemdere	37°07'	34°31'	800
9	Mersin	Davultepe	36°55'	34°26'	750
10	Silifke	Yeşilovacık	36°13'	33°43'	100
11	Erdemli	Erdemli	36°45'	34°10'	1150
12	Mersin	Fındıkpınarı	36°57'	34°24'	1150
13	Anamur	Çaltıbüğü	36°17'	32°48'	1000
14	Bucak	Pamucak	37°24'	30°37'	800
15	Bucak	Bucak	37°30'	30°41'	800
16	Antalya	Düzlerçamı	36°59'	30°33'	275
17	Alanya	Güzelbağ	36°45'	31°58'	650
18	Gündoğmuş	Eskibağ	36°42'	32°10'	1000
19	Kaş	Lengüme	36°24'	29°30'	720
20	Kaş	Lengüme	36°24'	29°32'	830
21	Serik	Pınargözü	37°17'	30°58'	750
22	Alanya	Kargı	36°36'	31°57'	350
23	Kumluca	Merkez	36°26'	30°15'	250
24	Antalya	Olimpos MP.	36°35'	30°28'	350
25	Sındırgı	Seydan	39°12'	28°08'	400
26	Ayvacık	Baharlar	39°36'	26°34'	550
28	Bayramiç	Karaköy	39°50'	25°55'	400
29	Bigadiç	Bigadiç	39°24'	28°22'	350
30	M.K Paşa	Çaltıbüğü	39°58'	28°40'	450
31	Orhaneli	Orhaneli	40°00'	28°55'	600
32	Göhlisar	Göhlisar	37°04'	30°32'	1100
33	Sütçüler	Karadağ	37°30'	30°51'	650
34	Sütçüler	Söğütadağı	37°21'	30°54'	400
35	Antakya	Uluçınar	36°21'	35°57'	385
36	K.Maraş	Suçatı	37°46'	36°42'	800
37	Antakya	Yayladağı	35°54'	36°01'	480
38	Marmaris	Çetibeli	37°00'	28°19'	60
39	Muğla	Ula	37°06'	28°32'	750
40	Yılanlı	Boyalı	37°17'	28°34'	750
41	Gördes	Şahinkaya	38°50'	28°04'	350
42	Dursunbey	Durabeyler	39°42'	28°37'	600
43	Göynük	Gürpınar	40°11'	30°49'	600
44	Bafra	Yakakent	41°39'	35°27'	100
45	Niksar	Niksar	40°38'	36°43'	250
46	Karabük	Karatepe	41°05'	32°41'	450
47	Siirt	Cizre	37°29'	42°00'	700
50	KKTC	Güzelyurt	35°18'	33°03'	200

Çizelge 2. Deneme alanına ilişkin bilgiler

Table 2. Site characteristics of the trial

Mevki Place	Enlem Lat.	Boylam Long.	Yükselti (m) Elevation	Eğim (%) /Bakı Slope/Aspect	Anakaya Bedrock	Toprak Soil	Derinlik (cm) Depth	Biyoklim Bioclimate
Korkuteli Susuz	37°04'	30°12'	900	4/GD	Kalker breş	Bal.-Kil. Bal.	35	Yarı-Kurak Üst Soğuk



Şekil 2. Sarkan ve patlamış keseler. Üstte kızılçamda, altta sedirde.

Figure 2. Pendulous and bursting nests on *P.brutia* (above) and Cedar (below)

Yenme derecesinin tespiti için 4 derece belirlenmiştir:

1. Tepe tamamen yeşil, yenik yok (Şekil 3a)
2. Tepenin üstten 1/3'lük kısmında ibreler tamamen yenmiş (Şekil 3b)
3. Tepenin üstten 2/3'lük kısmında ibreler tamamen yenmiş (Şekil 3c)
4. Tepenin bütününde ibreler tamamen yenmiş (Şekil 3d)



a



b



c



d

Şekil 3. Kızılcımda çam kese böceği zarar dereceleri

Figure 3. Pine Processionary Moth damage degree in *P.brutia*

Yenme derecesi bakımından orijinler arasında anlamlı fark olup olmadığı varyans analizi ile aşağıdaki doğrusal modele göre denetlenmiştir:

$$Y_{ijk} = \mu + b_i + p_j + bp_{ij} + e_{ijk}$$

Eşitlikte;

Y_{ijk} = i. bloktaki j. orijinin k. ağacına ait gözlem değeri,

μ = Deneme alanının ortalaması,

b_i = i. bloğun etkisi, $i=1,2,3$

p_j = j. orijinin etkisi, $j=1, \dots, 46$

bp_{ij} = blok orijin etkileşimi,

e_{ijk} = i.blokta j. orijinin k. bireyinden kaynaklanan etkiyi (hata) göstermektedir.

Yenme derecesi değerleri analizden önce karekök dönüşümüne tabi tutulmuştur. Bu parametre bakımından orijinler arasında anlamlı farklılıklar bulunması durumunda gruplaşmalar Student-Newman-Keuls çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konmuştur. Ayrıca yenme derecesi ve kese sayısı arasındaki ilişki derecesi (r) belirlenmiştir.

Bütün istatistik değerlendirmeler SAS programında gerçekleştirilmiştir.

3.BULGULAR

Korkuteli Susuz yöresindeki kızılçam orijin denemesinde, çam kese böceğince yenme bakımından, orijinler arasında anlamlı farklılıklar ($P_r=0,0036$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Orijinler arası gruplaşmalar ise Çizelge 4'de sunulmuştur. Çizelge 4'e göre; 3 (KKTC-Bufavento), 2 (KKTC-Karaağaç), 16 (Düzlerçamı), 23 (Kumluca), 38 (Marmaris-Çetibeli) ve 50 (KKTC-Güzelyurt) orijinleri ibreleri çam kese böceği tarafından en az miktarda yenen orijinler olmuştur. Bu orijinlerin ortak özelliği, Kıbrıs ile Batı Toroslar'ın kıyı ve alçak yükseltilerini temsil etmeleridir. Denemede yer alan 3 KKTC orijininin de bu gruba girmiş olması dikkat çekicidir. Genel olarak 10 (Silifke-Yeşilovacık)'nolu orijin hariç, Akdeniz alçak yükselti kuşağını temsil eden kızılçam orijinlerinin çam kese böceğinden çok az veya nispeten az zarar gördükleri belirtilebilir.

13 (Anamur-Çaltıbükü), 11 (Mersin-Erdemli), 12 (Mersin-Fındıkpinarı) ve 18 (Gündoğmuş-Eskibağ) gibi Akdeniz Bölgesi'nin üst yükselti kuşağını temsil eden orijinler ibreleri yoğun şekilde yenmiş gruptadır. 6 (Anamur-Anamur), 21 (Serik-Pınargözü), 14 (Bucak-Pamucak) ve 17 (Alanya-Güzelbağ) gibi orta yükselti kuşağını temsil eden orijinler de

çam kese böceği tarafından en fazla oranda yenmiş orijinler olmuşlardır. Yüksek kuşağı temsil eden orijinlerden sadece 4 (Tarsus-Buladan) ikinci en az yenik zararına sahip gruba girebilmiştir. Kızılçam orta yükselti kuşağı orijinlerinin çam kese böceğince yenme bakımından daha geniş bir salınım gösterdiği belirtilebilir. Bu orijinler ikinci en az yenen gruptan başlayarak, en çok yenme zararı gören grup dâhil bütün gruplarda yer almışlardır.

Çizelge 3. Çam kese böceğince yenme derecesi bakımından kızılçam orijinleri arasındaki farklara ait varyans analizi tablosu

Table 3. Anova for the resistance of *P.brutia* provenances to Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea wilkinsonii*) damage

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F	Pr
Blok	2	16,33	34,53	<.0001
Orijin	45	0,93	1,96	0.0036
Blok*Orijin	88	0,48	7,87	<.0001
Hata	925	0,06		

Deneme alanının da içerisinde yer aldığı tohum transfer rejonunu (Akdeniz Ardı) ve deneme alanına çok yakın yükseltiyi temsil eden 32 (Göhlhisar-Merkez) orijini, ibreleri orta derecede yenen orijin olmuştur. İzole bir orijin olan 47 (Siirt-Cizre) ile Marmara bölgesinden 29 (Bigadiç) orijinleri, ibreleri en çok yenen orijinler içerisinde. Marmara ve Karadeniz bölgesinin diğer orijinleri ile diğer bazı izole orijinler ise genelde ibreleri orta düzeyde yenen orijinler olmuşlardır.

Yenme derecesi ile kese sayısı arasında pozitif ($r=0,64$) ve anlamlı ($p<.0001$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı yenme derecesi bakımından kızılçam orijinlerinin oluşturduğu SNK grupları

Table 4. SNK groups of *P.brutia* provenances according to damage degree

Orijin No	N	Ort.	
3	24	1.12	A
2	23	1.18	A
16	23	1.48	A B
23	15	1.51	A B
38	21	1.53	A B
50	24	1.56	A B
4	24	1.69	B C
8	22	1.74	B C D
35	24	1.79	B C D E
43	16	1.79	B C D E
37	24	1.96	B C D E F
9	23	2.04	B C D E F G
7	24	2.10	B C D E F G H
20	22	2.19	C D E F G H I
34	31	2.22	C D E F G H I J
36	24	2.25	C D E F G H I J
22	23	2.28	C D E F G H I J
46	22	2.31	C D E F G H I J
41	23	2.34	C D E F G H I J
32	24	2.40	D E F G H I J K
15	23	2.49	E F G H I J K
25	24	2.56	F G H I J K
44	24	2.56	F G H I J K
40	24	2.56	F G H I J K
45	24	2.59	F G H I J K
26	23	2.59	F G H I J K L
33	24	2.62	F G H I J K L
42	24	2.62	F G H I J K L
5	22	2.62	F G H I J K L
30	23	2.62	F G H I J K L
24	24	2.72	F G H I J K L M
31	24	2.72	F G H I J K L M
19	21	2.72	F G H I J K L M
10	21	2.75	F G H I J K L M
28	24	2.82	G H I J K L M
39	21	2.82	G H I J K L M
29	24	2.85	G H I J K L M N
6	22	2.92	H I J K L M N
13	24	2.95	H I J K L M N
21	24	2.95	I J K L M N
11	22	3.06	I J K L M N
12	21	3.09	J K L M N
14	22	3.24	K L M N
17	23	3.38	L M N
18	23	3.57	M N
47	23	3.68	N

4.TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Korkuteli-Susuz yöresi Akdeniz ardı yetiştirme ortamı bölgesinde yer almaktadır. Bu bölgenin ana özelliği, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasındaki bir geçiş kuşağı olmasıdır (Atalay ve ark. 1998; Kantarcı 2005). Kızılcım bu bölgenin, ancak dağ belleri yoluyla deniz etkisini alabilen kısımlarında doğal olarak bulunabilmektedir. Bu kapalı havzanın önde gelen doğal türleri üst zonlarda öncelikle sedir ve sonra karaçam ile daha alçak kısımlardaki ardıç ve meşe türleridir (Kantarcı 1991). Özellikle Susuz yöresindeki doğal orman örtüsü, bozuk ardıç ve kermes meşesi topluluklarından oluşmaktadır. Adından da anlaşılacağı üzere yöre çok kurak bir iklime sahiptir. Esasen kızılcım bu yöre ağaçlandırmaları için düşünülmemesi gereken bir türdür (Işık ve ark. 2002).

Çam kese böceğinin genel olarak Akdeniz kuşağının alçak yükseltilerinde yoğun biçimde etkili olan bir kızılcım zararlısı olduğu bilinmektedir. Ancak Kantarcı (2007), iklimin daha sıcak bir karakter alması ile birlikte daha yükseklerde de (1200 m.ye kadar) bu zararlının kitle zararları yapmasının beklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Nitekim Battisti (2010), İtalya dağlık kesimlerinde, son 30 yıl içerisindeki sıcaklık artışlarına paralel olarak, çam kese böceğinin de daha yükseklere yayıldığı ve zarar yaptığının saptandığını ifade etmektedir. Korkuteli civarında 900-1000 m yükseltilerdeki kızılcım ağaçlandırmalarında yoğunlaşan çam kese böceği zararları bu tespitleri doğrular niteliktedir.

Bu yörede bir kızılcım orijin denemesinin kurulmuş olması yadırganmamalıdır. Belki denemenin sonuçları pratik anlamda çok fonksiyonel olmayabilecektir. Ancak kızılcımın uyum sınırları ile gelecekte değişebilecek iklimsel koşullara uyum potansiyeli olan orijinlerin tespiti bakımından çok önemli bir deneme olarak kabul edilmelidir.

Çam kese böceğinin 2008 yılında yörede ve deneme alanında epidemiy yapmış olması ıslah bakış açısından bir şans olmuştur. Böylece böcek tarafından yenme bakımından kızılcımda orijin düzeyinde farklılığın olup olmadığı denetlenmiştir.

Buna göre, kızılcımın KKTC orijinleri ile Batı Toroslar'ın kıyı ve alçak yükselti (<500m.) orijinlerinin, çam kese böceği tarafından, Korkuteli koşullarında en az miktarda yenme zararına uğratıldığı istatistiksel olarak ortaya konmuştur. Akdeniz orta yükselti (500-1000m.) kuşağı orijinleri nispeten az, orta veya çok fazla düzeylerde zarar görmüşlerdir. Akdeniz üst yükselti (>1000m.) orijinleri ise bir-iki istisna dışında en çok zarar gören

grubu oluşturmuşlardır. Marmara ile Karadeniz orijinleri ve izole orijinler genel olarak orta düzeyde yenme zararına uğramışlardır.

Akdeniz bölgesi üst yükseltileri temsil eden kızılçam orijinlerinin, evrimsel süreçte çam kese böceğine karşı koyabilecek direnç mekanizmaları (ibre yapısı) geliştirmemiş olmalarından dolayı daha yoğun yenik zararına uğramış olabilecekleri ifade edilmiştir (Dr. Andrea Battisti – Padova Üniversitesi, İtalya – ile kişisel görüşme, 14.04.2010). Bu, aynı zamanda, Akdeniz bölgesi alçak yükseltilerinde yoğun zararlar yaptığı bilinen çam kese böceğine karşı, bu yükseltide yer alan kızılçam popülasyonlarının doğal seleksiyonla daha rezistant hale gelmiş olabileceği anlamına gelmektedir. Bu varsayımdan hareket edilecek olursa, iklim değişimine paralel olarak Akdeniz yüksek kuşağına doğru yayılmakta olan Çam kese böceğinin bu kuşakta iştahının kabarcacağı ve önümüzdeki dönemde çok yoğun zararlar verebileceği de dikkate alınmalıdır.

Kızılçam orijinlerinin gelişme durumu ile çam kese böceği tarafından yenme derecesi arasındaki ilişkiler bakımından şu tespitler yapılabilir: Kızılçam orijin denemelerinin 20.yıl sonuçları değerlendirilmiş bulunmaktadır (Örtel ve ark. 2010). Yazarlar Akdeniz üst kuşağındaki deneme alanlarında, 10.yılsununda hacim bakımından en üstün orijinlerin 20.yılsununda da bu üstünlüklerini koruduklarını belirtmişler, bu kuşakta orijinler arasındaki farklılıkların erken yaşlarda yerine oturduğunu ifade etmişlerdir. O halde, Akdeniz üst kuşağındaki Korkuteli deneme alanında, 19.yaşta elde edilen çam kese böceği tarafından yenme derecesi sonuçları ile 20.yaşta elde edilen gelişim sonuçlarını karşılaştırmanın fazla bir sakıncası yoktur. Örtel ve ark. (2007)'na göre, Korkuteli-Susuz deneme alanında kızılçam orijinleri arasında hacim gelişimi bakımından anlamlı farklılıklar vardır. 33 (Sütçüler-Karadağ), 7 (Gülнар-Pembecik), 6 (Anamur-Anamur), 10 (Silifke-Yeşilovacık), 5 (Anamur-Gökçesu), 11 (Erdemli-Güzeloluk), 39 (Muğla-Yaras), 40 (Yılanlı-Boyalı), 21 (Serik-Pınargözü), 3 (KKTC-Bufavento), 16 (Düzlerçamı) gibi orijinler hacim bakımından en başarılı grubu oluşturmuşlardır. 47 (Siirt-Cizre), 43 (Göynük-Gürpınar), 46 (Karabük-Karatepe), 50 (KKTC-Güzelyurt), 23 (Kumluca) v.d bazı orijinler de hacmen en düşük değerlere sahip grubu oluşturmuşlardır. Görüldüğü gibi çam kese böceğinden en az gören bazı orijinler (3 ve 16) en iyi, bazı orijinler de (23 ve 50) en kötü gelişim gösteren orijinler arasındadır. Diğer taraftan 11, 6, 21, 33, 10 ve 7 gibi orijinler gelişimleri iyi fakat böcek tarafından fazla veya çok fazla tahrip edilen orijinlerdir. Bu durumda, kızılçam orijinlerinde çam kese böceği tarafından yenme ile gelişme arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek güçtür. Yörede böceğin vermiş olduğu veya peş

peşe yıllarda verebileceği zararlar sonucunda, bazı iyi gelişim göstermiş orijinlerin artım kayıplarına uğrayabileceği belirtilebilir.

Bu araştırmanın bir eksikliği, yalnızca tek bir deneme alanında toplanan verilere dayanmasıdır. Çam kese böceği tarafından çok az zarara uğrayan orijinlerin bu özelliklerini başka yöre ve koşullarda da sürdürme yetenekleri olup olmadığı bilinmemektedir. Başka bir ifadeyle, kızılçamda orijin düzeyinde çam kese böceğine dayanıklılık bakımından mevcut varyasyonun içerisindeki orijin x yetiştirme ortamı bileşeni henüz ortaya konamamıştır.

Zobel ve Talbert (1984), bazı ibreli orman ağacı türlerinde, çeşitli ibre zararlısı böceklerle karşı orijin düzeyinde direnç farklarının tespit edildiğini bildirmektedirler. Yazarlar, bunun en önemli nedeninin, ibrelerin kimyasal, özellikle reçine içeriği bakımından orijin düzeyinde var olan farklılıklardan kaynaklandığını kabul edildiğini de eklemiştir. İzmit yöresindeki çam ağaçlandırmalarında görülen çam kese böceği zararlarını ekolojik açıdan irdeleyen Kantarcı (2007), Şen'in kimyasal ibre analizlerine de dayanarak, ibrelerindeki azot miktarı fazla olan Monteri çamının böcek tarafından çok zarar gördüğünü belirtmiştir. Buna karşılık, ibreleri daha az azot içeren sahilçamlarında yiyim yapan larvaların hemen öldüğünü ifade etmiştir. Ağaçlandırma alanlarındaki karaçamla sarıçam ibrelerinin reçine içeriklerinin farklı olduğunu belirlediğini aktaran yazar, özellikle kurak koşullardaki lokal alanlarda karaçam ibrelerinin larvalar tarafından iştahla yendiğini, nemli koşullardaki karaçamlarda yenik görülmediğini, sarıçamlarda ise hiçbir zarar belirtisi olmadığını eklemiştir.

Petrakis ve ark. (2001) ise, kızılçam ve halepçamında, ibre anatomisi ile reçine içeriğinin, çam kese böceği larvalarının ibreleri yemesinden ziyade, kelebeklerinin yumurta bırakması üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır.

KKTC ile Batı Torosların kıyı ve alt kuşağını temsil eden kızılçam orijinlerinin çam kese böceği tarafından çok az yenme zararına uğratılmış olmaları, bu orijinlere ait ibrelerin, larvaların yiyememesine ve/veya kelebeklerin yumurta koymamasına neden olan morfolojik ve kimyasal özelliklere sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu varsayımın entomolog ve biyologlarca denetlenmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

ATALAY ,İ., SEZER ,L.İ, ÇUKUR ,H. 1998. Kızılçam (*P.brutia*) ormanlarının ekolojik özellikleri ve tohum nakli açısından bölgelere

ayrılması. Orm. Ağ. Ve Toh. Isl. Arş. Müd. Yayın No:6, 108s., İzmir.

BATTISTI, A. 2010. Understanding the dynamics of current and emerging pests. Mediterranean Forest Week, Turkey 2010, pp. 16.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1993. Orman Entomolojisi (Özel Bölüm). İ.Ü Orman Fakültesi Yayın No: 412/3623, 458 s., İstanbul.

ERKAN, N., UZUN, E., BAŞ, N. 2007. Akdeniz bölgesinde kızılçamda zarar yapan çam kese böceğinin ağaçların büyümesi üzerinde olan etkilerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Rapor, 6s.

IŞIK, F., CENGİZ, Y., GENÇ, A., DOĞAN, B., TOSUN, S., ÖZPAY, Z., UĞURLU, S., ÖRTEL, E., DAĞDAŞ, S., KARATAY, H., YOLDAĞ, İ. 2002. Kızılçam orijin denemelerinin 10 yıllık sonuçları. BAORAM Teknik Bülten No: 14, 156s., Antalya.

KANTARCI, M.D. 1991. Akdeniz bölgesinin yetiştirme ortamı bölgesel sınıflandırması. OGM Yayın No:668, 150 s., Ankara.

KANTARCI, M.D. 2007. İklim değişikliği sürecinde Çatalca ve Kocaeli yarımadalarındaki sıcaklık artışının İzmit ormanlarında çam kese böceği zararı ile ilişkisi üzerine araştırmalar. 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, İ.T.Ü, s. 63-79, İstanbul.

ÖRTEL, E., ÇALIKOĞLU, M., ÇETİNAY, Ş., ALTUN, Z., CENGİZ, Y., BOZA, A., TÜRKER, A.H., KAHRAMAN, T., GÜNGÖR, Ş., TOSUN, S., ARSLAN, M., ÖZPAY, Z., KARATAY, H., KARZAOĞLU, C. 2010. Kızılçam orijin denemelerinin 20.yıl sonuçları. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayını (Basımda).

PETRAKIS, P.V., ROUSSIS, V., ORTIZ, A.H. 2001. Host selection by *Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schif.): the relative importance of needle terpenoid and morpho-anatomical properties. Proceedings Int. Conf. Forest Research: A challenge for an integrated European approach. Thessaloniki, Greece, Volume 1.

ZOBEL, B., TALBERT, J. 1984. Applied forest tree improvement. John Wiley & Sons, 505 p., New York.

ODC: 17; 907.11

**KÖPRÜLÜ KANYON MİLLİ PARKI SERVİ ORMANININ PEYZAJ
YAPISININ SAHA ADET ve ÇEŞİTLİLİĞE DAYALI
ÖLÇÜMLERLE ANALİZİ**

Spatial Pattern Analysis of Cypress Forest in Köprülü Kanyon National Park
Based on Area Density and Diversity Metrics

Dr. Cumhur GÜNGÖROĞLU*

*Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü-Antalya

cgungoroglu@yahoo.com

Makalenin Yayın Kuruluna Sunuş Tarihi: 28/06/2010

BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
South West Anatolia Forest Research Institute
SAFRI

Özet

Bu makalede Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yayılış gösteren servi (*Cupressus sempervirens* L.) orman biyotoplarının mekansal desenine ait saha, adet ve çeşitliliğe dayalı yapının peyzaj ölçümleriyle analizi gerçekleştirilmiştir. Ünite ve sınıfların peyzaj düzeyindeki Shannon Çeşitlilik Endeksi değerlerinin ağaç tür çeşitliliğinin yüksek olduğu sınıflarda daha yüksek ortaya çıkmaktadır. Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Saf Servi Ormanları Karışık Servi Ormanlarına göre daha parçalıdır. Soğuk Hava Akımlarına Açık, Vadi Üst Yamaçlarındaki Servi Ormanları Saf Servi Ormanları gibi toplam sınıf alanı ve daha az ünite sayısı ile daha bütünlük içerisindedir. Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Saf ve Karışık Servi Ormanlarının Ortalama Ünite Büyüklüğü, Ünite Büyüklüğü Standart sapması ve Ünite Büyüklüğü Varyasyon Katsayısı değerleri arasında doğrusal benzerlikler bulunmaktadır. Çalışma sahasının korunan alan statüsüne uygun olarak, servi biyotop tiplerinin mekansal yapısının korunmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Peyzaj Yapısı, Peyzaj Metriği, Mekansal Desen, Servi Ormanı

Abstract

In this study, spatial pattern analyze of cypress (*Cupressus sempervirens* L.) forest biotopes in the National Park Köprülü Kanyon, was realized by measuring of area, density and diversity metrics. Shannon Diversity Index values of landscape-level for units and classes are higher where the highest grades tree species diversity occurs. Pure cypress forests in hillside of deep and narrow valleys are fragmented more than the mixed cypress forests. Cypress forests on the hillsides of the upper valley that are affected by cold air flows are more in integrity with the total class area and total number of units like pure cypress forests. There are linear similarities between the values of mean patch size, patch size standard deviation and patch size coefficient of variation of pure and mixed cypress forests in hillside of deep and narrow valleys. According to protected area statute of study area, some suggestions were given for conservation of cypress biotopes' spatial patterns.

Keywords: Landscape Structure, Landscape Metric, Spatial Pattern, Cypress Forest

GİRİŞ

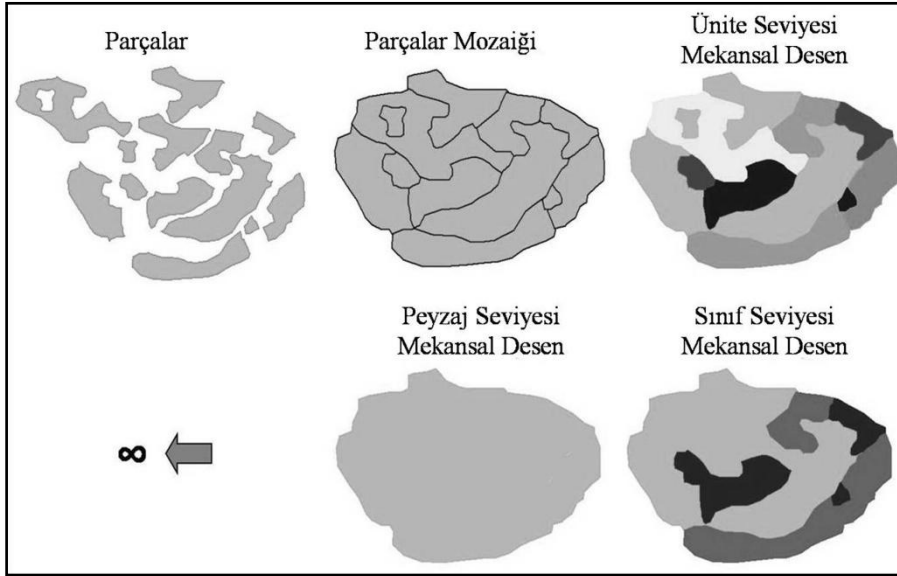
Servi (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Cord.) ormanlarının Türkiye çapındaki yayılış oranı normal koru olarak 197,5 ha, bozuk koru olarak 1050 ha olmak üzere toplamda 1247,5 ha. verilmiş olup, orman varlığı açısından Türkiye ormanlarına oranı 0.008'dir (OGM, 2006). Ülkemizde yayılış gösteren bu servi türü dallı servi olarak adlandırılmakta olup, dünya üzerindeki servi sınıflandırmasına göre Akdeniz servileri içerisinde yer almaktadır (Sabuncu ve Çalışkan 2008).

Dallı servi ormanları ülkemizde Kuşadası/Dilek Yarımadası ile Silifke/Göksu arasında ki Akdeniz sahili boyunca dar alanlarda doğal olarak yetişmektedir (Kayacık 1966). Ülkemizde en geniş yayılışı alanını Köprülü Kanyon Milli Parkı içerisinde yapmaktadır. Buradaki saha büyüklüğü üzerinde farklı veriler bulunmaktadır. ÇALIKOĞLU ve ark. (2009) tarafından ülkemizde ki servi ormanı populasyonlarının genetik çeşitliliğinin populasyonlar arasından çok populasyon içinde yüksek olduğunu gösterilmiştir. Ülkemizden 204 aile ile yapılan bu çalışmaya Köprülü Kanyon Milli Parkı'nın 68 aile ile katılması, buradaki servi ormanlarının populasyon içi genetik çeşitliliğinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Servi ormanları önemli derecede peyzajı tanımlayan tarihi-kültürel, ekolojik ve biyolojik değerler taşımaktadır (Ayaşlıgil 1987; Neyişçi 1989; Sabuncu ve Çalışkan 2008).

Peyzajın sınıflandırılması ve değerinin belirlenmesinde vejetasyon ve arazi kullanımlarına dayalı gerçekleştirilmiş biyotop veya habitat tiplerinden faydalanılmaktadır. Günümüzde orta Avrupa ülkelerinde biyotop tiplerinden oluşan biyotop komplekslerinin doğal ve kültürel peyzajın bir parçası olduğu kabul edilmektedir (Umweltbudesamt 1989; Lubw 2009). İngilizce'nin hakim olduğu ülkelerde de habitat kavramının ünitelilik ve matriks boyutunda peyzajın bir parçası olduğu görülmektedir. Habitat peyzajın bir parçası olarak üniteler arası gen akışları, habitat-tür ilişkileri, habitat parçalılığı, habitat ağları vb. konseptlerin geliştirilmesinde geniş araştırma alanları bulmuştur (Mc Garigal ve Marks 1995; Riiters ve ark. 1997; Manel ve ark. 2003).

Peyzaj, parçaların (yama) alansal mozağinden oluşmaktadır. Bu peyzaj parçalarının oluşmasına abiyotik faktörler, vejetasyon ve arazi kullanımına dayalı özellikler esas olarak sebep gösterilmektedir (Pickett ve ark. 1999). Bu özellikler belli bir ölçekte sahip oldukları değerlerle ekolojik olarak homojen üniteleri oluşturmaktadır (Zonneveld 1989). Bunlar peyzaj ekolojisinin temel bileşenleri olarak kabul edilmektedir (Forman ve Godron

1986). Bu ünitelerin mozaik halinde bir alanda oluşturdukları desenler arası ilişkilerin peyzaj ekolojisi açısından incelenmesi önemlidir (Forman 1996). Bu ilişkilerin oluşmasında peyzaj parçalarının sahip olduğu strüktürel özellikler, bu strüktürel özelliklerin homojen bütünlüğünü oluşturan ölçek büyüklüğü ve peyzaj parçalarının alan büyüklüğü önemli rol oynamaktadır (Turner ve ark. 1989). Bu ilişki aşağıdaki şekil 1’de ifade edilmeye çalışılmıştır. Bu gruba zaman faktörü eklendiğinde peyzaj fonksiyonlarının dinamiğinden ayrıca bahsedilmesi gerekmektedir (Turner 1989). Bir peyzajın değişik mekan ve zaman ölçeklerinde vejetasyon, arazi kullanımları ve arazi yüzey şekilleri gibi etmenlerce oluşan heterojenliğin oluşum ve değişiminde etkili olan strüktürel özellikler nicel olarak ölçülmektedir (Tağil 2006; Mc Garigal ve ark. 2009).



Şekil 1. Mekansal desenlerin ölçek ve alan büyüklüğüne bağlı oluşumu (GÜNGÖROĞLU, 2010)

Figure 1. Formation of spatial pattern depend on scale and size

Peyzajın doğal ve kültürel ekosistemleri bir arada bulunduran desenlerinin bir birleri arasındaki yapı, form, şekil, büyüklük, dağılım metrikleri biyolojik çeşitliliğinin korunmasında ve yine peyzajın biyolojik çeşitliliğe yönelik fonksiyon değerlerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Bastin ve ark. 2002).

Bu çalışma ile Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yayılış gösteren servi (*Cupressus sempervirens*) ormanı biyotop tiplerinin bir arada oluşturduğu mekansal desene ait peyzaj yapısının saha büyüklüğü, adeti ve çeşitliliği bakımından analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için seçilen ölçümler (metrikler) burada verilmektedir. **Ünite sayısı** özellikle habitat parçalılığı ve buna bağlı ekolojik süreçlerin değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bunlardan özellikle bir habitat tipine bağlı olarak mekansal dağılmış bir populasyonun alt populasyon sayılarının oluşmasında belirleyici rolü bulunmaktadır (Mc Garigal ve Marks 1995). **Ortalama ünite büyüklüğü** bir peyzaj içerisindeki ünitelerin habitat parçalılığının karşılaştırılmasında önemli bir kullanıma sahiptir. **Ünite büyüklüğü standart sapması** ortalama ünite büyüklüğünün bir fonksiyonu ve üniteler arasındaki büyüklük farklarının bir ölçüsüdür. Ünite büyüklükleri arasında ki farklılıklar hakkında bilgi vermektedir. **Ünite büyüklüğü varyans katsayısı** ünite büyüklüklerinin ortalama büyüklüğe bağlı değişkenliğini ölçmektedir. **Shannon çeşitlilik endeksi** sadece peyzaj düzeyindeki bir ölçü olup ünite çeşitliliğinin görece bir ölçüsüdür.

MATERYAL ve METOT

Araştırma sahası Köprülü Kanyon Milli Parkı'nın Antalya ili sınırlarında kalan Beşkonak havzasındaki doğal servi ormanlarıdır.

GÜNGÖROĞLU ve ark. (2008) tarafından hiyerarşik bir yapıda oluşturulan biyotop tipleri bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Biyotop tiplerinin oluşturulmasında kullanılan tip katalogları peyzajın sistematik olarak tiplendirilmesine temel dayanak oluşturmaktadır. Bu dayanak peyzajın aktüel durumunda ortaya çıkan kompleks yapının model benzeri sistematik oluşturulmuş şekiller sayesinde azaltılması olarak gösterilmektedir (Knickrehm ve Rommel 1995). Biyotop teriminin içinde barındırdığı bios ve tope terimleri peyzaj ekolojisinde biyolojik sistemin mekanı, yine aynı şekilde geotop'lar da yetişme ortamının mekanı olarak tanımlanmakta olup, bunlar hiyerarşik boyutta sınıflandırılan peyzaj ekolojisinin alansal birimlerinin ilk basamağını oluşturmaktadır (Steinhardt 2005, S. 160-161; Buchwald 1995, S.161; Leser 1991, S.136 ve 172).

Çizelge 1. Servi biyotop tiplerinin hiyerarşik sınıflandırılması

Table 1:

1.Servi (*Cupressus sempervirens*) Ormanları

1.1 Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Saf Servi Ormanları

1.1.1 Güneşlenme Etkisi Az Olan Yamaçlardaki Saf Servi Ormanları

1.1.2 Güneşlenme Etkisi Çok Olan Yamaçlardaki Saf Servi Ormanları

1.2 Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Servi Karışık Ormanlar

1.2.1 Servi Ağırlıklı Kızılcım Karışık Ormanlar

1.2.2 Servi Ağırlıklı Kızılcım ve Meşe Karışık Ormanlar

1.2.3 Kızılcım Ağırlıklı Servi Karışık Ormanları

1.2.4 Kızılcım Ağırlıklı Servi ve Meşe Karışık Ormanlar

1.3 Soğuk Hava Akımlarına Açık, Vadi Üst Yamaçlarındaki Servi Ormanları

1.3.1 Servi Ağırlıklı Servi-Kızılcım Karışık Ormanlar

1.3.2 Kızılcım Ağırlıklı Kızılcım-Servi Karışık Ormanlar

GÜNGÖROĞLU ve SABUNCU (2008) tarafından buradaki servi ormanlarının ağaç türü karışımına göre oluşturduğu tiplerin eğim, bakı ve yüksekliğe ait yüzey karakteristikleri incelenmiştir. Bu çalışmada ise bütün servi orman tiplerinin başta sarp araziler olmak üzere çok eğimli ve pek sarp arazi üzerinde yayılış gösterdikleri belirtilmiştir.

Çizelge 2: Araştırmada kullanılan tanımlar ve açıklamaları

Table 2: Terms and their definitions for this study

Tanım	Açıklama	Birim
Peyzaj	Servi biyotop tiplerinin en üst düzeyi (1. Servi Ormanları)	Tip
Sınıf	Servi biyotop tiplerinin sınıf düzeyi (örn. 11. Saf Servi Ormanları)	Tip
Sınıf Alanı	Sınıf düzeyindeki servi biyotop tiplerinin alanı (SA)	Ha.

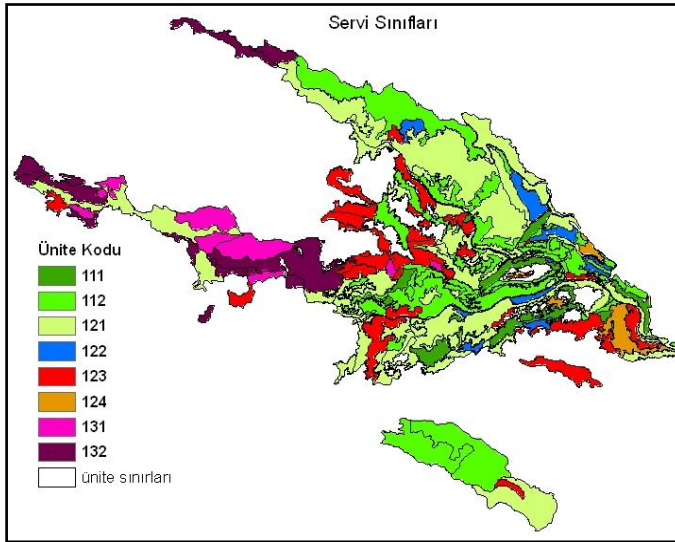
Ünite	Servi biyotop tiplerinin ünite düzeyi (örn. 111. Güneşlenme Etkisi Az Olan Yamaçlardaki Saf Servi Ormanları)	Tip
Ünite Alanı	Ünite düzeyindeki servi biyotop tiplerinin alanı (ÜA)	Ha.
Ünite Sayısı	Ünite düzeyindeki servi biyotop tiplerinin sayısı (ÜS)	Adet
Ortalama Ünite Büyüklüğü	Ünite düzeyindeki servi biyotop tiplerinin ortalama büyüklüğü (OÜB)	Ha.
Ünite Büyüklüğü Standart Sapması	Ünite düzeyi servi biyotop tipleri arasındaki ortalama büyüklüğün standart sapması (ÜBS)	Ha.
Ünite Büyüklüğü Varyans Katsayısı	Ünite düzeyi servi biyotop tipleri arasındaki büyüklük (ÜBVK)	%
Çeşitlilik	Ünite ve sınıfların peyzaj düzeyindeki Shannon Çeşitlilik Endeksi (SÇE)	Oran Değeri

Bu çalışmada ise servi biyotoplarının ünite ve sınıf düzeylerindeki peyzaj yapısının saha büyüklüğü, adeti ve çeşitliliğine dayalı ölçümlerle analiz edilmesi hedeflenmektedir. Sınıf ve ünite düzeyinde ki biyotop tiplerine ait ortaya ölçüm sonuçları grafiklerle karşılaştırılarak, peyzajı oluşturan karakteristik özelliklerine göre mekansal dağılımlarının bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada kullanılacak tanımlar ve açıklamaları Çizelge 2’de verilmektedir. Servi ormanına ait biyotop tiplerinin sınıf ve ünite düzeyindeki peyzaj metriklerinin belirlenmesi için Arc GIS’e entegre edilen patch analyst uygulaması kullanılmıştır. Biyotop tiplerinin oluşturulmasında kullanılan veri tabanında yer alan vektor veri tipindeki servi poligonlarında ki bitişik komşu poligonlar sınıf ve ünite düzeyinde çözülmüştür (dissolve uygulaması) (Elkie ve ark. 1999). Patch analyst’in mekansal istatistik uygulaması SA, ÜA, ÜS, OÜB, ÜBS ve SÇE değerlerinin elde edilmesinde kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

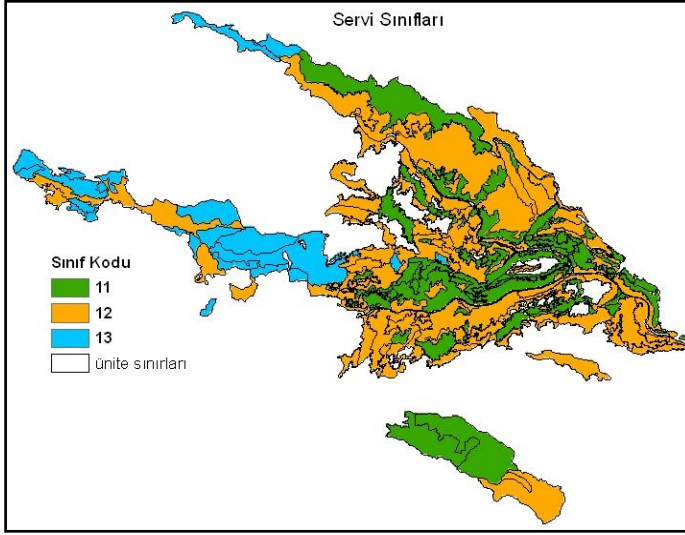
Kullanılan program gereği biyotop tiplerine ait poligonlar ünite ve sınıf düzeyinde birleştirilmiştir (Şekil 3 ve 4). Bunlara ait ÜS ve SA değerleri Çizelge 3 ve Çizelge 4’de verilmektedir. Yine servi biyotop tiplerinin oluşturduğu peyzajın mekansal yapı analizine ait ölçümler de

Çizelge 3’de gösterilmektedir. Bu veriler incelendiğinde SÇE değerlerinin ağaç tür çeşitliliğinin yüksek olduğu sınıflarda daha yüksek ortaya çıktığı görülmektedir. Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Saf Servi Ormanlarının Karışık Servi Ormanlarına göre daha parçalı olduğu ÜS, SA, OÜB, ve ÜBS değerlerinin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır (Şekil 5 ve 6). Soğuk Hava Akımlarına Açık, Vadi Üst Yamaçlarındaki Servi Ormanları Saf Servi Ormanlarına yakın toplam sınıf alanı ve yine onlara nazaran daha az ünite sayısı ile daha bütünlük içerisindedir. Ayrıca bu sınıfın ortalama ünite büyüklüğünün diğer sınıflara nazaran daha yüksek, ünite büyüklüğü varyasyon katsayısının da daha düşük olması dikkat çekicidir (Şekil 5 ve Şekil 7). Bu durumu bu sınıfa ait yetiştirme ortamlarının çok çeşitli çevresel şartlar tarafından sınırlandırılmasıyla açıklamak mümkündür. Bu sınıf yüksek rakımlarda, güneşli bakı ve sarp arazilerde sınırlı kalmaktadır (Güngöroğlu ve ark. 2008). Buna ek olarak servi’nin soğuk rüzgarlara karşı korunaklı sarp alanlarda diğer türlere karşı daha avantajlı olduğu bilgisi bulunmaktadır (Ayaşlıgil 1987). Diğer yandan Derin ve Dar Vadi Yamaçlarındaki Saf ve Karışık Servi Ormanlarının OÜB, ÜBS ve ÜBVK değerleri arasında doğrusal benzerlikler göze çarpmaktadır (Şekil 6 ve Şekil 7).



Şekil 3. Servi biyotop tiplerinin ünite düzeyinde çözünmesi

Figure 3. Dissolve of cypress biotopes at patch level



Şekil 4. Servi biyotop tiplerinin sınıf düzeyinde çözünmesi

Figure 4. Dissolve of cypress biotopes at class level

Bu iki sınıfın benzer yetişme ortamı şartları içerisinde bir mozaik halinde bir arada bulunduğunu ve yine bunların lokalde ki dağılışında eğim, bakı veya rakım gibi belli başlı şartların önemli rol oynadığı yorumlanabilmektedir. Tüm üniteler ve tüm sınıflar arasında önemli farkın SÇE değerlerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu noktada OÜB, ÜBS ve ÜBVK değerleri arasında doğrusal bir oranın görünmesine rağmen ünite düzeyindeki SÇE değerinin yaklaşık iki kat daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 7). Burada ÜS değerlerine bağlı olarak poligonların ünite ve sınıf düzeyinde ki çözünümü önemli rol oynamaktadır. Karışık Servi Ormanlarıyla Soğuk Hava Akımlarına Açık, Vadi Üst Yamaçlarındaki Servi Ormanlarına ait poligonların sınıf düzeyinde ki birleşimi iki katı geçerken Saf Servi Ormanlarına ait poligonların sayısı % 80 oranında korunmaktadır (Çizelge 4). Bu durum tüm sınıflar düzeyindeki SÇE değerinin tüm üniteler düzeyine göre daha düşük olmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda Saf Servi Ormanlarına ait biyotop tiplerinin parçalılık yapısının sınıf düzeyinde de korunduğu söylenebilmektedir.

Çizelge 3. Peyzaj desenine ait ölçüm değerleri

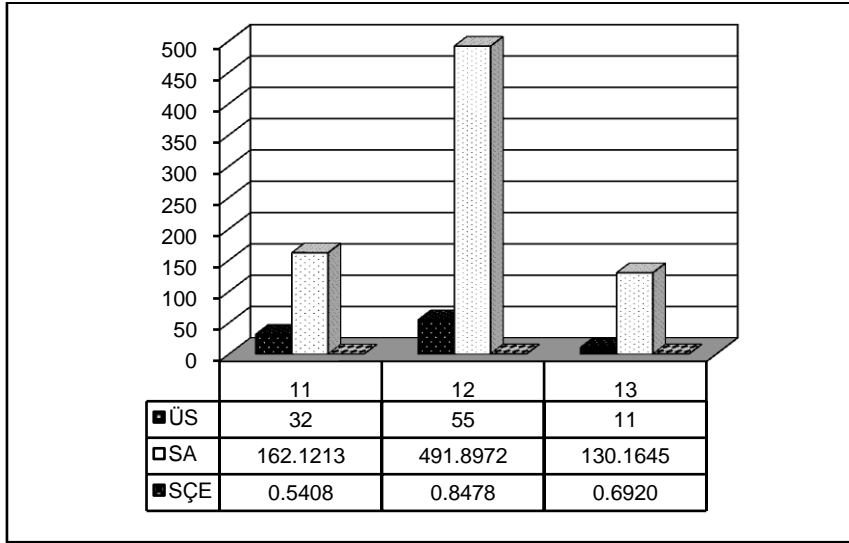
Table 3. Metrics value of landscape spatial pattern

Analiz Düzeyi	SÇE	OÜB	ÜS	ÜBS	ÜBVK	SA
11'ler - peyzaj	0,540 8	5,0663	32	11,6019	229,001 5	162,1213
12'ler - peyzaj	0,847 8	8,9436	55	20,7993	232,561 3	491,8972
13'ler - peyzaj	0,692 0	11,833 1	11	17,9497	151,689 9	130,1645
tüm üniteler - peyzaj	1,674 9	8,0019	98	18,1071	226,286 3	784,1829
tüm sınıflar - peyzaj	0,916 5	13,757 3	57	39,5596	287,553 2	784,1661

Çizelge 4. Ünite ve sınıf düzeyindeki poligon sayıları

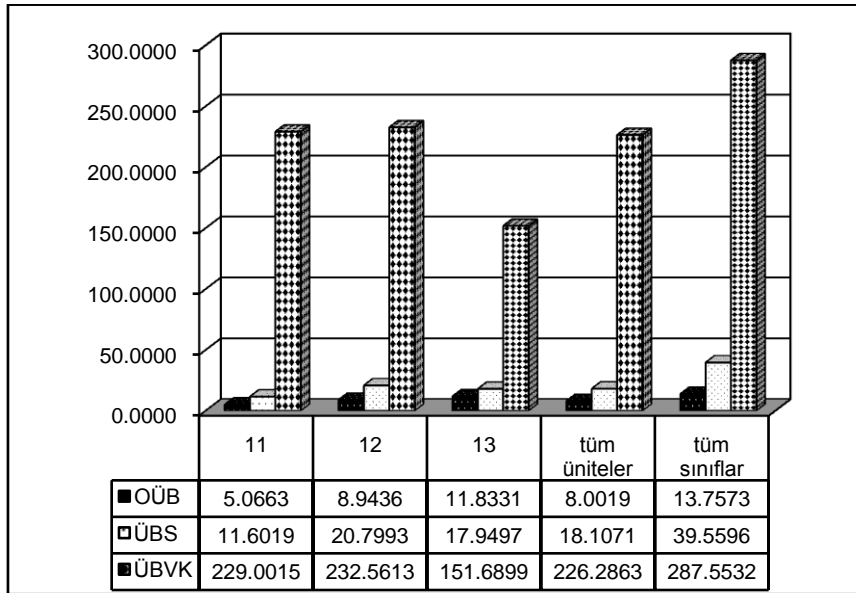
Table 4. Number of polygons at patch and class level

Sınıf	Ünite Düzeyi Poligon Sayısı	Sınıf Düzeyi Poligon Sayısı
11	32	26
12	55	27
13	11	4



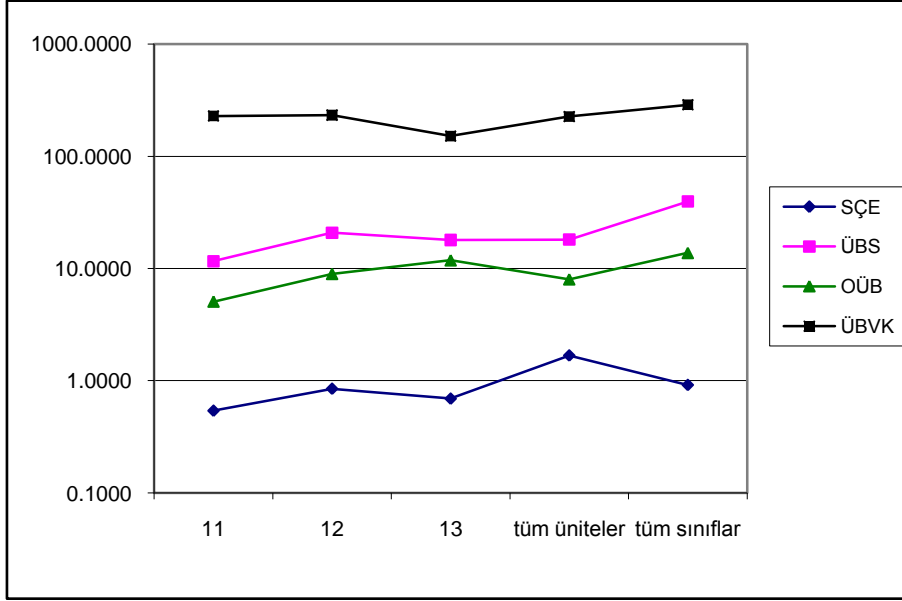
Şekil 5. Sınıflara ait ÜS, SA ve ŞÇE değerlerinin karşılaştırılması

Figure 5. Comparison of class values for ÜS, SA and ŞÇE



Şekil 6. Sınıflar ve peyzajın tümünde yer alan ünite büyüklüğüne ait değerlerin karşılaştırılması

Figure 6. Comparison of class and landscape level values for patch size



Şekil 7. Sınıflar ve peyzajın tümünde yer alan ünite büyüklüğüne ait endeks değerleriyle ve SÇE değerlerinin karşılaştırılması

Figure 7. Comparison of index values for patch size and SÇE values

SONUÇ ve ÖNERİLER

Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yayılış gösteren servi ormanına ait biyotop tiplerinin desen analizi milli park yönetimi açısından önemli değerlendirmeler ortaya koymaktadır. Soğuk Hava Akımlarına Açık Karışık Servi Ormanları parçalılık, ünite sayısı ve saha büyüklüğü bakımından diğer sınıflara nazaran daha bütünlük içerisindedir. Buna karşın bu alanlar yetiştirme ortamı şartları bakımından daha kesin sınırlandırılmış olup aynı zamanda toplam alan bakımından daha dar saha genişliğine sahiptirler. Bu açıdan dış etkilere karşı hassasiyetleri yüksektir. Bu hassasiyetin artmasına diğer bir etken, bu tip belli başlı kesin yetiştirme ortamı şartlarında bir bütünlük içerisinde bulunan ormanları yaşam alanı olarak kullanan türlerdir. Derin vadi yamaçları servinin saf ve karışık olarak yayılış gösterdiği bir desen ortaya koymaktadır. Saf servi biyotopları daha küçük alanlı ve parçalı olarak, daha bütünlük içerisinde ki karışık servi ormanlarının arasında yayılış göstermektedir. Saf servi ormanlarının poligon bazındaki en büyük ünite alanı ile en küçük ünite arasındaki fark, karışık servi ormanlarına nazaran daha düşüktür. Bu iki sınıfta bulunan ve farklı yetiştirme ortamı koşullarında yayılış gösteren en büyük ünitelerin insan kullanımları

yüzünden daraltılıp, parçalılığının artmamasına, başta servi genetik kaynaklarının korunması bakımından dikkat edilmelidir. Buna ilaveten bu büyük ünitelerin yaban hayvanları için oluşturduğu saklanma, üreme, beslenme gibi habitat fonksiyonları, küçük ünitelere nazaran daha yüksektir. Maki örtüsü ile kaplı derin vadi yamaçlarındaki saf ve karışık servi ormanları, içlerinde veya kenarlarında kurulu ağıllar yüzünden otlatma baskısı altındadır (Tavşanoğlu ve Coşgun 2007). Diğer yandan sandal gibi maki bitkilerinden yakacak odun temini ve yemlik dal budaması gibi arazi kullanım baskıları bulunmaktadır. Bu tür arazi kullanımlarının düzenli ve sistematik olarak yapılması, doğal servi ormanlarında ki mekansal desenin ve bunlar arasında ki ilişkinin bozulmasına yol açacağı varsayılarak, bu tür kullanım alanlarının periyodik olarak kontrol altında tutulmasında fayda vardır. Bu tür alanlara erişim sağlayan patikalar bu kontrolün sağlanmasında büyük öneme sahiptir. Servi ormanları milli park içerisinde korunması öncelikli en önemli doğal kaynaklardandır. Bu ormanlar buradaki geniş yayılışına bağlı yüksek populasyon içi çeşitliliğiyle yüksek genetik kaynak potansiyeline sahiptir. Diğer taraftan mevcut arazi kullanım baskıları yüzünden de dinamik gelişimleri ve etkileşimleri azalma tehlikesi altındadır. Servi ormanları, milli park yönetim planı içerisinde veya bu plana bağlı alt bir planla özel yönetilmesinde büyük fayda vardır.

Servi orman biyotoplarına ait üç sınıfın desen oluşumunda ağaç türü ve yetiştirme ortamı şartlarının önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu sınıfların oluşturduğu ünite veya sınıflar düzeyindeki desenlerde ağaç türü ve yetiştirme ortamı şartlarının etkilerinin ayrı ayrı ölçülmesi, bitki tür ve genetik çeşitliliğinin korunması açısından önemli görülmelidir. Servi orman biyotoplarının poligonalsal şekil formları ile yayılış gösterdikleri arazinin yüzey şekilleri arasında bir ilişkinin olduğu gözlenmiş olup, bu ilişkinin doğruluğuna yönelik ayrı bir çalışmanın yapılması burada önerilmektedir. Son olarak, yine ayrı bir çalışmayla servi sınıflarında yıllara göre oluşan değişimin yönü tespit edilmesinin, koruma ve kullanma etkinliğinin belirlenmesinde önemi bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

- AYAŞLIGİL, Y. (1987):** Der Köprülü Kanyon Nationalpark – Seine Vegetation und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftsökologie Weißenstephan; Heft 5. Freising, 307 S.
- BASTIN, G. N., LUDWIG J. A., EAGER R. W., CHEWINGS W.H. ve LIEDLOFF A.C. (2002):** Indicators of landscape function:

comparing patchiness metrics using remotely-sensed data from rangelands. *Ecological Indicators*, Vol. 1 (2002), 247–260

BUCHWALD, K. (1995): Landschaftsökologie – Landschaft als System. In (STEUBING, BUCHWALD ve BRAUN) “Natur- und Umweltschutz, Ökologische Grundlagen, Methoden, Umsetzung”. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart, S. 160-178

ÇALIKOĞLU, M., SABUNCU, R., BAŞ, N., COŞGUN, S., ALTUN, G. ve ÇETİNAY, Ş. (2010): Dallı servi (*Cupressus sempervirens* var.*horizontalis*) orijin-döl denemeleri. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten, (Baskıda)

ELKIE, P., REMPEL, R. ve A. CARR. (1999): Patch Analyst User’s Manual. Ont. Min. Natur. Resour. Northwest Sci. & Technol. Thunder Bay, Ont. TM–002. 23 S.

FORMAN, R.T.T. (1996): Land mosaics – The ecology of landscapes and regions-, Cambridge Univ. Pres, Cambridge, 632 S.

FORMAN, R.T.T. ve GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. Wiley, New York, 619 S.

GÜNGÖROĞLU, C. ve SABUNCU, R. (2008): Threatened Cypress Forest Ecosystems in the Mediterranean Region, EFE, R. et al (ed.) "Natural Environment and Culture in the Mediterranean Region", Cambridge Scholars Publishing, S. 131-148

GÜNGÖROĞLU, C., MUSAOĞLU, N., TÜRKKAN, M., YÖNTEM, O., YILMAZTÜRK, A. ve ÇAYIR, G. (2008):CBS Destekli Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Biyotop Tiplerinin Sınıflandırılması Ve Haritalanması (Köprülü Kanyon Milli Parkı Örneği), Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No:31

GÜNGÖROĞLU, C. (2010): Fonksiyonel Ormancılık İçin Peyzaj Yaklaşımı – Bilimsel ve Politik Boyut. Orman Amenajmanın Dünü, Bugünü ve Geleceği Çalıştayı Sonuç Bildirgesi ve Tebliğler. ÇOB Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı, Ankara, S. 148-163

KAYACIK, H. (1966): Adi Servi (*Cupressus sempervirens* L.)’nin Türkiye’de ki Coğrafi Dağılışı Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 23, S. 60-62

- KNICKREHM, B. ve ROMMEL, S. (1995):** Biotoptypenkartierung in der Landschaftsplanung. *Natur und Landschaft*, 70. Jg., Heft 11, S. 519-528.
- LESER, H. (1991):** Landschaftsökologie: Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung. ULMER Uni-Taschenbücher, Stuttgart, 647 S.
- LUBW (2009):** Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. 4. Auflage. www.lubw.baden-wuerttemberg.de (02.06.2010)
- MANEL, S. SCHWARTZ, M. K., LUIKART, G ve TABERLET, P. (2003):** Landscape genetics: combining landscape ecology and population genetics. *TRENDS in Ecology and Evolution*, Vol.18, No.4, S. 189-197
- Mc GARIGAL ve MARKS, B.J. (1995):**FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland,OR, USA.General Technical Report, S. 204-351.
- Mc GARIGAL, K., TAGİL, S. ve CUSHMAN, S.A. (2009):** Surface metrics: an alternative to patch metrics for the quantification of landscape structure. *Landscape Ecology*, Vol. 24, S. 433-450
- NEYİŞÇİ, T. (1989):** Beşkonak saf servi (*Cupressus sempervirens* L.) ormanında ekolojik araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi No:43, S. 46-76
- PICKETT, S.T.A., WU, J. ve CADENASSO, M. L. (1999):** Patch dynamics and the ecology of disturbed ground: a framework for synthesis. Walker, L.R. (ed.) "Ecosystems of Disturbed Ground", Elsevier, Amsterdam, 707-722
- RIITERS, K.H., O'NEILL, R. V. ve JONES K.B. (1997):**Assessing Habitat Suitability At Multiple Scales: A Landscape-Level Approach. *Biological Conservation*, Vol. 81, Issues 1-2, S. 191-202
- SABUNCU, R. ve ÇALIŞKAN, S. (2008):** Akdeniz Servisi'nin (*Cupressus sempervirens* L.) Ekolojisi ve Silvikültürü. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 58, Sayı 1, S. 53-72

- STEINHARDT, U., BLUMENSTEIN, O. ve BARSCH, H. (2005):** Lehrbuch der Landschaftsökologie. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag. 294 S.
- TAĞIL, Ş. (2006):** Peyzaj Patern Metrikleriyle Balıkesir Ovası ve Yakınında Habitat Parçalılığında ve Kalitesinde Meydana Gelen Değişim (1975-2000). Ekoloji, Sayı 60, S. 24-36
- TAVŞANOĞLU, Ç. ve COŞGUN, U. (2007):** Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki *Cupressus sempervirens* L. Ormanındaki Maki Türlerinin Morfolojilerine Otlatmanın Etkisi, Ekoloji, Sayı 72, S. 74-80
- TURNER, M.G. (1989):** Landscape ecology: The effect of pattern on process. Annual Review of Ecology and Systematics 20, 171-197.
- TURNER, M. G., DALE, V. H. ve GARDNER, R.H. (1989):** Predicting across scales: Theory development and testing. Landscape Ecology, Vol. 3, No.3/4, 245-252
- UMWELTBUNDESAMT (1989):** Biotoptypen in Österreich. Vorarbeiten zu einem Katalog. Umweltbundesamt, Wien. [www.dib.boku.ac.at/uploads/ media/Biotoptypenkatalog.pdf](http://www.dib.boku.ac.at/uploads/media/Biotoptypenkatalog.pdf) (04.06.2010)
- ZONNEVELD, I.S. (1989):** The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications”, Landscape Ecology, vol. 3 no. 2, 67-86

Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), Atlas Sediri (*Cedrus atlantica* Manett.) ve Kıbrıs Sediri (*Cedrus brevifolia* (Hooker fil.) Henry.) Türlerinin 11 Yıllık Artım ve Büyümelerinin Karşılaştırılması

The comparison of the 11th. annual increments and growth of
Atlas cedar, Lebanon cedar and Cyprus cedar species

Selma COŞGUN*
Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU*
Halil SARIBAŞAK*

*Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, ANTALYA

selma-cosgun@rocketmail.com

Makalenin Yayın Kuruluna Sunuş Tarihi: 25/06/2009

BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
South West Anatolia Forest Research Institute
SAFRI

ÖZET

Bu çalışma ile, Atlas Sediri, Lübnan Sediri ve Kıbrıs Sediri'ne ait yıllık artım farklılıklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. 1996 yılında tesis edilen adaptasyon denemesi altlık olarak kullanılmıştır. Araştırma; Elmalı ve Isparta'da tesis edilen 2 deneme alanında yürütülmüştür. Elmalı deneme alanında 25, Isparta deneme alanında 21 orijine ait fidanlarla denemeler tesis edilmiştir. *C. libani* tohumları ülkemizden 3 orijinden toplanmıştır. Diğer 2 türe ait tohumlar ise yurtdışından INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) kanalıyla sağlanmıştır. Denemeler her iki deneme alanında da 1996 ilkbaharında tesis edilmiştir. Deneme fidanları orijinler bazında 3 yinelemeli olarak Rastlantı Blokları Deneme desenine göre ve her parselde 25 adet fidan yer alacak şekilde dikilmiştir. 2. yıl sonunda tutma oranları tespit edilmiş ve her yıl yaşama oranı ile boy ve kök boğazı çapı büyümeleri belirlenmiştir. 1997- 2007 yılları arasındaki boy ve kök boğazı çapı değerleri bakımından denemeler değerlendirilmiştir. 11. yıl sonuçlarına göre; her iki deneme alanında da, gerek yaşama oranı, gerekse büyüme bakımından en başarılı orijinler Toros Sediri orijinleri olmuştur. Atlas sediri Fransa orijinleri bunları takip etmiştir. Her iki deneme alanında yaşama oranı bakımından yüksek performans sergileyen Kıbrıs sediri orijinleri, büyüme bakımından geri kalmışlardır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Atlas Sediri, Lübnan Sediri, Kıbrıs Sediri, Adaptasyon denemesi, Artım Yüzdeleri

ABSTRACT

In this research, it was aimed to determine the annual increments of *Cedrus* spp. Data base of Adaptation trial that were established in 1996 were used. The research was realized in two different experimental areas constituted in Isparta and Elmalı. 25 provenances were used in Elmalı, while 21 in Isparta. All of 3 *C.libani* provenances were from Turkey. The other *Cedrus* spp. provenances were assured by INRA. Seedlings were planted in the spring of 1996. Experiments were constituted according to Randomized blocks design with 3 replication. Each replication had 25 seedlings. Seedling percents were determined after the second growing season and survival percent, height and base diameter growths were also measured in each years. The experiments was evaluated according to height and root collar diameter values between 1997 and 2007 years. *C.libani* provenances from Turkey were determined as the best adapted provenances according to survival percent and growth. France provenances of *Cedrus atlantica* followed them. *C.brevifolia* provenances which exhibited satisfactory survival performances, unfortunately remained behind as regard to growth characteristics.

KEY WORDS: Toros cedar, Atlas cedar, Cyprus cedar, Adaptation trials, Increments percent

1.GİRİŞ

Akdeniz Ormancılık Komisyonu bünyesindeki *Silvae Mediterranea* alt komisyonu öncülüğünde Akdeniz ülkeleri, 1970'lerin başında, farklı tür ve orijinden sedir tohumlarının değişimiyle, karşılaştırmalı orijin-döl denemeleri ile adaptasyon ve tür denemelerine başlamışlardır. Amaç, tohum kaynaklarının farklı rejyonel ve lokal çevre koşullarına uyumlu olup olmadığının belirlenmesidir. Bu denemelerin sonuçlarının uluslararası değere sahip olacağı öngörülmüştür. 1990'lı yılların başında, Avrupa Ormancılık Komisyonu bünyesindeki **Silva Mediterranea** alt komisyonu, sedir türlerinin doğal yayılış gösterdiği ülkeleri koordine ederek sedir gen kaynaklarının korunmasına da (*ex situ* koruma) hizmet edecek bir çalışma önerisi yapmış ve diğer ülkelere tohum sağlama işine yardımcı olarak, denemelerin bu ülkelerde kurulmasını teşvik etmiştir. Fas, Fransa, İtalya, Yunanistan ve Türkiye'de aynı orijinlerle denemeler kurulmuştur.

Orijinlerin belirlenmesi, tohum temini, fidanların yetiştirilmesi ve denemelerin kurulması aşamalarından sonra, 1997 yılında projeli bir çalışmaya dönüşen ve müdürlük çalışma programı içerisinde yer alan bu projenin amacı; Batı Akdeniz Bölgesine uyum sağlayabilecek sedir türleri ile bunların uygun orijinlerin saptanmasıdır. 11. yıl sonuçları teknik bülten olarak hazırlanmıştır(Coşgun ve ark., 2009).

Bu çalışma; teknik bülten kapsamı dışında 1997 -2007 yılları arasında her yıl vejetasyon sonunda düzenli olarak ölçülen fidan boy ve kök boğaz çapı değerlerinin değerlendirilmesi sonucu hesaplanan yıllık artım yüzdelerindeki farklılıkların tür düzeyinde irdelenmesini kapsamaktadır.

2.LİTERATÜR

İğne yapraklılar sınıfının (Coniferae), herdem yeşil sedir türleri farklı coğrafi bölgelerde yayılış göstermektedir. Atlas sediri; Cezayir ve Fas'da, Kıbrıs sediri Kıbrıs adasında, Toros sediri Lübnan, Suriye ve Türkiye'de, Himalaya sediri Afganistan ve Himalayalarda doğal olarak yayılış göstermektedir (Arbez ve ark., 1978). Toros Sediri (*C. Libani* A. Richard) ormanları Suriye ve Lübnan'da 5000 yıldan beri süregelen tahribatlar sonucu bazı küçük kalıntılar dışında tükenmiştir. Lübnan'da sadece 344 ha sedir ormanı kalmıştır (Fady, 1990). Toros Sedinin günümüzdeki en geniş yayılışı ve görkemli ormanları ülkemizde Toros Dağlarında bulunmaktadır (Boydak ve Çalikoğlu, 2008). Ülkemizin genel ormanlık alanı 21.188.747 ha büyüklüğündedir. Bu alan ülke genel alanının % 27.2'sine karşılık gelmektedir. Orman Genel Müdürlüğü' nün İşletme Sınıfı Asli Ağaç Türleri dağılım verilerine göre Toros Sediri 199167.3 ha Normal

koru ve 218021.2 ha Bozuk koru olmak üzere toplam 417188.5 ha alanda yayılış göstermektedir (OGM, 2006).

Atlas sediri (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carr.); Kuzey Afrika'da Cezayir ve Fas'ın Atlas Dağlarında daha çok 1000m.'nin üstündeki yerlerde orman kurar, genç ve orta yaşlarda piramidal görünümündedir, 30-40 m. boy yapabilir. Dik tepe sürgünü, yatay uzanmayan yan dalları, gevşek tepe yapısı, tüylü genç sürgünleri, kısa sürgünler üzerinde çevrel olarak dizilen iğne yaprakların 19-28 adet olması ve küçük kozalakları ile Toros sedirinden ayrılır. Fransa'da fakir topraklar üzerinde yetiştirilmiş, orman ağacı olarak yerli tür Karaçam'dan daha yüksek hasılat elde edilmiştir. Atlas sediri için hava kirliliğine nemin daha düşük olduğu iklim koşullarına direncinin daha fazla olduğu bildirilmektedir (Dirr, 1990). Farklı ve fakir toprak türleri üzerinde yayılış göstermekte ve özellikle Afrika-Fas orijinlerinin kuraklığa ve dona dayanıklı olduğu ifade edilmektedir (Pujos, 1966 ve Fusaro, 2007).

Kıbrıs sediri (*Cedrus brevifolia* (Hooker fil.) Henry.)'nin vatani Kıbrıs adasıdır. Burada Baf ormanlarında Trodos veya Karlıdağ'da 900-1400m yükseltiler arasında ufak bir meşcere halinde kalmıştır. Toros sediri ve Atlas sediri'nden iğne yapraklarının kısa (5-12 mm.) ve kozalaklarının küçük olması ile ayrılır (Yalıtık, 1993). Yavaş büyüyen ve 8-24m boylanabilen, ileri yaşlarda şemsiyemsi yapısı, kısa yaprakları ve habitusu ile Toros sediri'ne benzetilen bu türün kent peyzajında yeri oldukça sınırlı kalmıştır (Pijut, 2000).

Himalaya sediri (*Cedrus deodora* (Roxburg) G. Don); sedir taksonları içerisinde iğne yapraklarının uzunluğu (2,5-5 cm) ve kozalaklarının büyüklüğü (7-10 x 5-6 cm) ile ayırt edilir. Genç bireylerin sürgünü aşağıya sarkıktır. Vatanında 40m. ye kadar boylan ve 3m çap yapabilen görkemli bir orman ağacıdır. Coğrafi yayılışı Kuzey batı Himalaya ve Afganistan'dır. Himalaya'larda 1300-2300m yükseltiler arasında saf veya *Picea smithiana* ve *Pinus griffithii* ile karışık meşcereler kurar (Yalıtık, 1993).

Türkiye'de Toros sedirinin ekolojik istekleri ve doğal yayılışı ile yayılış alanlarının genel ekolojik özellikleri konusunda ilk çalışma 50'lerin başında Sevim'le başlamıştır (Sevim, 1952, 1955a ve 1955b). 80'li yıllardan itibaren Sedirin yayılışı, silvikültürel nitelikleri, doğal ve yapay gençleştirilmesi, ekolojisi ve ıslahı konularında çok değerli çalışmalar bulunmaktadır (Boydak, 1986, 1988 ve 1996; Boydak ve Ayhan, 1990; Boydak ve ark., 1996; Cengiz, 1984; Kantarcı 1982a, 1982b, 1987 ve 1990; Atalay, 1987; Saatçioğlu ve Atay, 1956).

Ülkemizde sedir ormanlarının hasılatı ve amenajmanı konusunda yapılan ilk çalışma 1960'ların başında Evcimen'le başlamıştır (Evcimen 1961, 1963 ve Evcimen ve Odabaşı 1976). Sedirin hasılat tablolarının ve ülke ormanları içerisinde aktuel durumun ortaya konulmasına ilişkin çok değerli çalışmalar mevcuttur (Şad, 1990, Eler, 1994, Eraslan, 1981, Eraslan 1982, Asan, 1990, Köse ve Yavuz, 1990, Başaran ve Diğerleri, 2007).

1990'da Ormancılık Araştırma Enstitüsünün önderliğinde Uluslar arası Sedir Sempozyumu düzenlenmiş ve dünya sedir araştırmacıları bir araya gelmiştir. İlerleyen yıllarda bölgesel ormancılık araştırma müdürlüklerinin kuruluşu ile Çamkuyusu sedir Araştırma Ormanı Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğüne bağlanmıştır ve ülkemizin sedir türünün ağırlıklı olarak yayılış gösterdiği tek araştırma ormanıdır. Toros sediri ile ilgili uzun dönemli izleme ve değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada Atlas sediri, Toros sediri ve Kıbrıs sediri türlerine ait 11 yıllık veriler kullanılmıştır. Elmalı deneme alanında Atlas sediri 20, Toros sediri 3, Kıbrıs sediri 2; Isparta-Çukurören deneme alanında Atlas sediri 16, Kıbrıs sediri 2 ve Toros sediri 3 orijin bulunmaktadır (Çizelge 1). Çizelgedeki 4 ve 5 no'lu orijinler programda yer almasına karşılık yeterli fidan yetiştirilemediğinden kapsam dışı kalmıştır.

Çizelge 1. Sedir Orijinlerine Ait Coğrafi Bilgiler

Table 1. Geographic information on Cedrus provenances

Orijin Seed Sources	Ülke Adı Countries	Orijini Seed Sources	Tür Species	Koordinat Geographi Coordinate	Yükselti Altitude	Isparta	Elmah
1	Fas	Jbel Kelti	C.atlantica	35 ⁰ 22' N - 05 ⁰ 21' E	1600		X
2	"	Tizi Ifri	"	34 ⁰ 52' N - 04 ⁰ 16' E	1850	X	X
3	"	Ikankaben	"	35 ⁰ 06' N - 04 ⁰ 54' E	1720	X	X
4	"	Talassantane	"	35 ⁰ 08' N - 05 ⁰ 09' E	1700		
5	"	Jbel Tizirene	"	-	-		
6	"	Bab Chiker	"	34 ⁰ 50' N - 04 ⁰ 36' E	1580	X	X
7	"	Sidi M'guild	"	33 ⁰ 15' N - 05 ⁰ 14' E	2050	X	X
8	"	Ich 'Timghilt	"	33 ⁰ 28' N - 04 ⁰ 18' E	1900	X	X
9	"	Tatgaline	"	33 ⁰ 04' N - 05 ⁰ 07' E	1850	X	X
10	"	Ijdrane	"	33 ⁰ 07' N - 05 ⁰ 24' E	1635	X	X
11	"	Seheb	"	33 ⁰ 21' N - 05 ⁰ 14' E	1700	X	X
12	"	Taffert	"	33 ⁰ 39' N - 04 ⁰ 06' E	1900		X
13	"	Talarine	"	32 ⁰ 53' N - 05 ⁰ 12' E	1900		X
14	"	Tamtroucht	"	33 ⁰ 48' N - 04 ⁰ 02' E	1800		X
15	"	Tazekka	"	34 ⁰ 08' N - 04 ⁰ 10' E	1750	X	X
16	"	Ain Kahla	"	-	-	X	X
17	"	Mitkane	"	32 ⁰ 34' N - 04 ⁰ 59' E	1937	X	X
18	"	Idikel	"	32 ⁰ 29' N - 05 ⁰ 28' E	1950	X	X
19	"	Assaka	"	-	-	X	X
20	"	Tounfite	"	-	-	X	X
21	Fransa	Luberon	"	43 ⁰ 50' N - 05 ⁰ 16' E	690	X	X
22	Fransa	NontVentaux	"	44 ⁰ 07' N - 05 ⁰ 11' E	885	X	X
23	Türkiye	Pozantı	C. libani	37 ⁰ 30' N - 34 ⁰ 57' E	1300	X	X
24	"	Aslanköy	"	37 ⁰ 00' N - 34 ⁰ 14' E	1800	X	X
25	"	Sütleğen	"	36 ⁰ 23' N - 29 ⁰ 26' E	1550	X	X
26	Kıbrıs	Paphos (I)	C. brevifolia	34 ⁰ 59' N - 32 ⁰ 40' E	1500	X	X
27	Kıbrıs	Paphos (II)	C. brevifolia	34 ⁰ 59' N - 32 ⁰ 40' E	1500	X	X

3.2 Deneme Alanlarının İklim Değerleri

Klimatik değerler bakımından; Elmalı deneme alanına en yakın istasyonun uzun süreli kayıtları göre (1975-2006) bölgenin yıllık yağış miktarı 479 mm' dir. En fazla yağış 81.3 mm ile Aralık ayındadır ve daha çok kar şeklindedir. En soğuk ay da -0,5 °C ortalama ile Aralık ayıdır. Ortalama karla örtülü aylar Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve kısmen Nisan aylarıdır. Ağustos ayı 31,6 °C ile en sıcak ay ortalamasına sahiptir. Bağıl nem Haziran-Ekim ayları arasındaki dönemde düşüş göstermektedir.

Çukurören deneme alanı Burdur gölüne bakan yamaçta ve coğrafik olarak Burdur'a daha yakın olduğu için Burdur meteoroloji istasyonuna ait meteorolojik verileri baz alınmıştır. Burdur'un 1975-2006 yılları arasındaki uzun süreli yağış kayıtları incelendiğinde, bölgenin yıllık ortalama yağış miktarının 429 mm olduğu anlaşılmaktadır. En yoğun yağışın gerçekleştiği ay Aralık ayı olup, bu ayın yağış ortalaması 57,8 mm'yi bulmaktadır. Bu dönemdeki yağışlar daha çok kar şeklindedir. Ağustos ayı, genelde bölge kuşağında yer alan diğer birçok yöre gibi, yağışın en az olduğu aydır. Ağustos ayındaki ortalama yağış miktarı sadece 7,8 mm'dir. Yörenin yıllık ortalama sıcaklığı 13°C dir. En sıcak ay Temmuz ayı olup, ortalama 24,6°C'dir. Ocak ayı ise ortalama 2,5°C sıcaklıkla en soğuk ay konumundadır.

Her iki deneme alanında yıllık ortalama sıcaklık yaz aylarındaki ortalama sıcaklık, Ocak ayındaki ortalama sıcaklık, karla örtülü gün sayısı, ortalama düşük sıcaklık birbirine çok yakın değerlere sahiptir. Yıllık bazda en önemli fark ortalama yağış miktarındadır ki bu Elmalı'da 479 mm., Burdur'da ise 436 mm dir ve bu husus da Elmalı'yı yarı-nemli, Burdur'u ise yarı-kurak iklim tipine sokmaktadır(Ek-1, Ek-2) .

3.3. Yöntem

Isparta-Çukurören ve Elmalı deneme alanlarında üç sedir türüne ait orijinler 3 yinelemeli olarak Rastlantı Blokları Deneme desenine göre ve her parselde 25 adet fidan yer alacak şekilde dikilmiştir (Ek-3). Bu çalışmada fidan gelişmesinde önemli morfolojik kriterler olan çap ve boy büyümesi değerlendirilmiştir. Her vejetasyon dönemi sonunda deneme fidanlarının boyları ve kök boğaz çapı değerleri digital boy ve çap ölçerlerle ölçülerek aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Yıllık ölçümler vejetasyon başındaki değerlere oranlanmış, böylece ölçülen değerlere ilişkin orijinlerin, artım yüzdeleri KALIPSIZ (1982)'ye göre hesaplanmıştır.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (I)$$

\bar{X} = Aritmetik Ortalama,

Yıllık Boy ve Çap Artımı ve Yüzdesi için;

$$YCA_H = H_{ds} - H_{db} \quad (II)$$

$$YCA_D = D_{ds} - D_{db} \quad (III)$$

H_{ds} = Vejetasyon dönemi sonunda sahip olduğu boy değeri (cm)

H_{db} = Vejetasyon dönemi başında sahip olduğu boy değeri (cm)

D_{ds} = Vejetasyon dönemi sonunda sahip olduğu kök boğaz çapı değeri (mm)

D_{db} = Vejetasyon dönemi başında sahip olduğu kök boğaz çapı değeri (mm)

Yıllık Kök Boğaz Çapı Cari Artımı için;

$$\% YCA_H = (YCA_H / H) * 100 \quad (IV)$$

$$\% YCA_D = (YCA_D / D) * 100 \quad (V)$$

H = Yıllık ortalama boy değeri (cm),

D = Yıllık ortalama çap değeri (mm)

YCA_H = Boy İçin yıllık cari boy artımı (cm)

YCA_D = Çap İçin yıllık cari çap artımı (mm)

4. BULGULAR

Toros sediri, Atlas sediri ve Kıbrıs sediri orijinlerine ait fidanlar 1996 yılında 2+0 yaşlı tüplü fidan tipi olarak Elmalı ve Isparta-Çukurören deneme alanlarında dikimi yapılarak ve her yıl düzenli olarak vejetasyon sonunda morfolojik karakterlerden fidan boyu ve kök boğaz çapları ölçülmüştür.

Bu çalışma da 1997 -2007 yılları arasındaki boy ve kök boğazı çapı değerlerine ilişkin her bir deneme alanı için tür düzeyinde karşılaştırmalar yapılmıştır.

4.1 Elmalı Deneme Alanına İlişkin Bulgular

Dikimi izleyen yıldan itibaren hiyerarşik sıralamada gösterdikleri değişiklikleri diğer bir deyimle genel hiyerarşinin yıllara göre değişimini ortaya koyabilmek için 11 yıllık alan verileri ile Sedir türlerinin yıllık boy büyüme farkları kullanılarak boy artım yüzdeleri ve ortalama artımları (Kalıpsız, 1982 ve Kalıpsız, 1984) hesaplanmıştır.

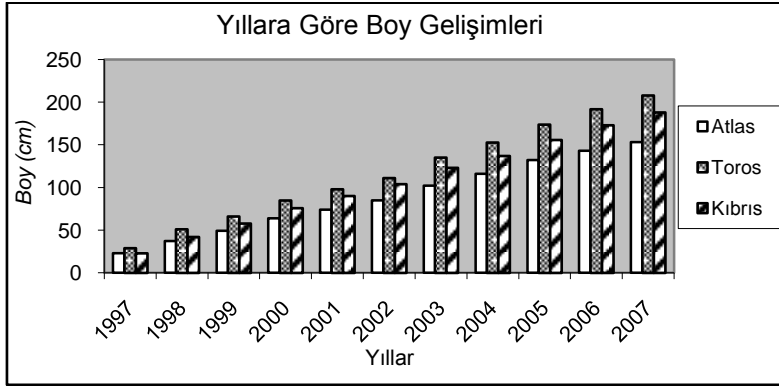
1996 yılında Toros sedirine ait 3 orijin (Aslanköy, Pozantı ve Sütleşen) e ait boy ortalaması 30 cm, Kıbrıs sediri (Pabhos I ve Pabhos II) ve Atlas sediri (toplam 16 orijin) orijinlerine ait fidanlarda boy ortalaması 23 cm dir. Başlangıçta Toros sediri boy avantajına sahiptir. Bu avantaj yıllık boy ortalamalarına yansımıştır. 2007 yılında Toros sediri orijinleri 210,4 cm, Kıbrıs sediri 188,7 cm ve Atlas sediri orijinleri 155,0 cm ortalama boy büyümesi yapmıştır (Şekil 2).

11 yıl sürecinde; Atlas sediri fidanları 13 cm , Toros sediri 17.9 cm ve Kıbrıs sediri 16.5 cm yıllık ortalama artım yapmıştır. Toros sedirinde Şekil 2’te Elmalı deneme alanında türlerin boy büyümelerine ilişkin verilen artım yüzdeleri tablosundan da görüleceği gibi üç türün yıllık artımları giderek dengelenmeye başlamıştır (Şekil 3, 4).



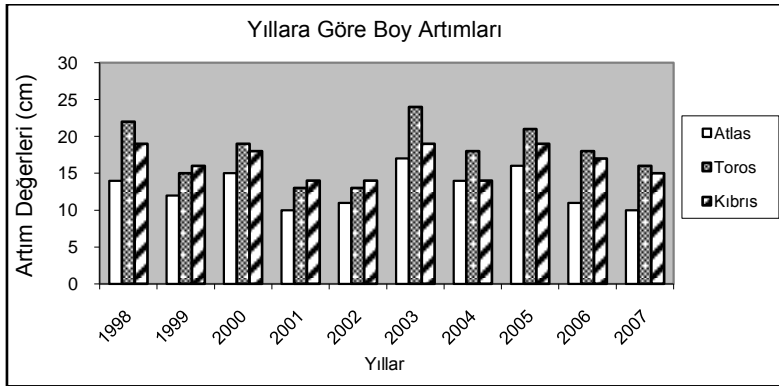
Şekil 1. Zararlılara Karşı Kimyasal ilaçlama ve Ağaçların Ölçümü

Figure1. Injection Chemicals into trial for insects and measuring of trees



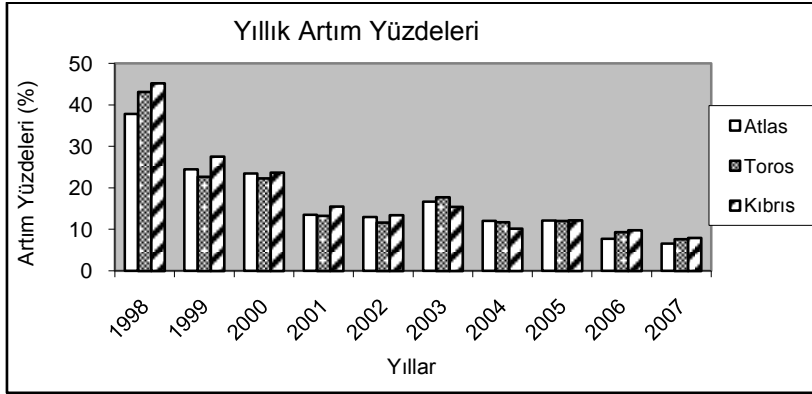
Şekil 2. Türlerin Yıllara Göre Boy Gelişimleri

Figure2. According to years height growth of species



Şekil 3 Türlerin Yıllara Göre Boy Artımları

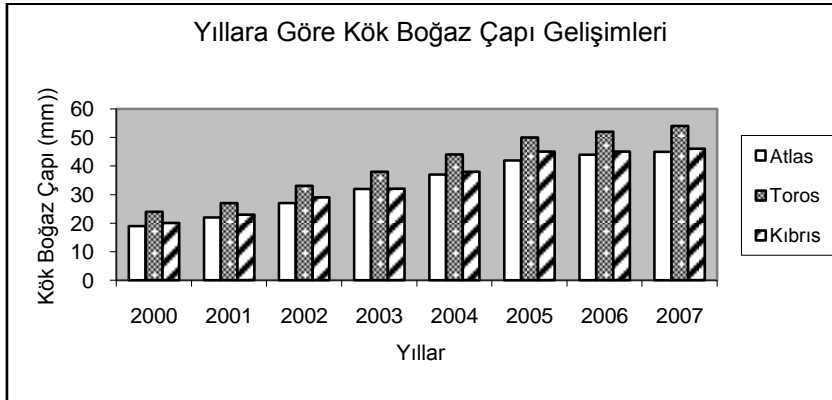
Figure 3. According to years height increments of species



Şekil 4. Türler'e Göre Yıllık Artım Yüzdeleri

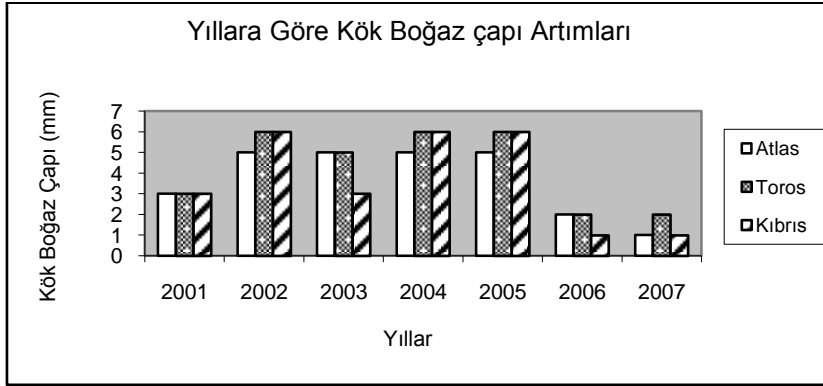
Figure 4. Annual increments percentages according to species

Elmalı deneme alanında 2000- 2007 yılları arasında kök boğaz çapı bakımından hiyerarşinin yıllara göre değişimini (Şekil 5) ortaya koyabilmek için 8 yıllık alan verileri ile Sedir türlerinin yıllık çap artım farkları (Şekil 6), çap artım yüzdeleri (Şekil 7) ve ortalama artımları hesaplanmıştır. Atlas sediri fidanları 3.6 mm, Toros sediri 4,3 mm ve Kıbrıs sediri 3,7 mm yıllık ortalama çap artımı yapmıştır.



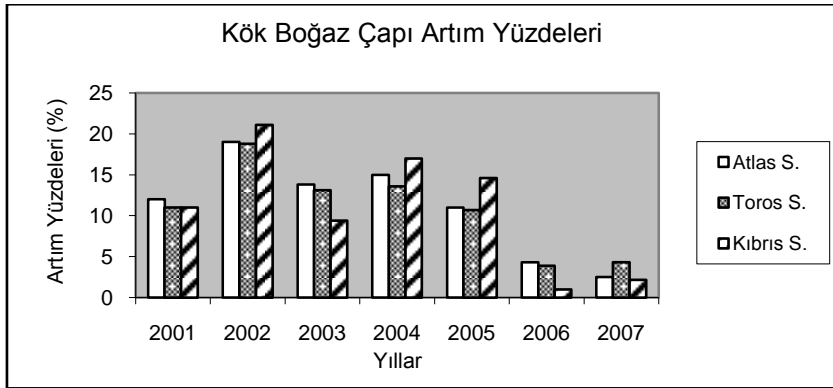
Şekil 5. Türlerin Yıllara Göre Kök Boğaz Çapı Gelişimleri

Figure 5. According to years root collar diameter growth of species



Şekil 6 Türlerin Yıllara Göre Kök Boğaz Çapı Artımları

Figure 6. According to years root collar diameter increments of species

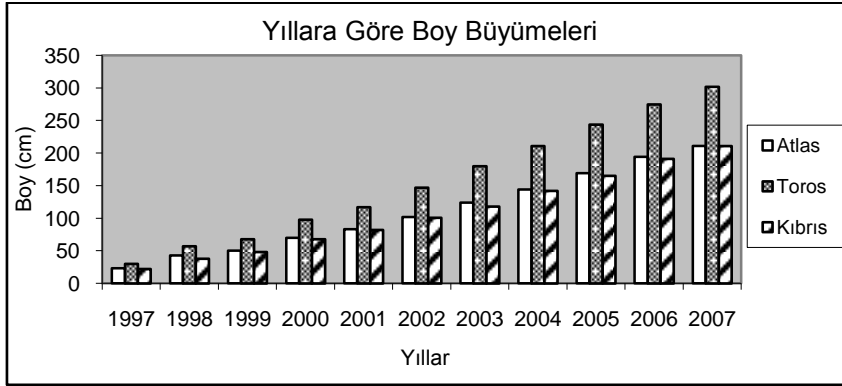


Şekil 7.Türlerin Yıllık Kök Boğaz Çapı Artım Yüzdeleri

Figure 7. Annual increment percentages root collar diameter of species

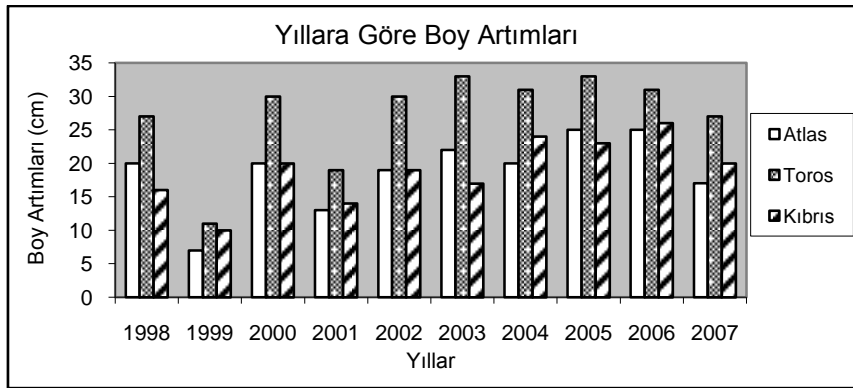
4.2 Isparta Deneme Alanına İlişkin Bulgular

1996 yılında Toros sedirine ait 3 orijin (Aslanköy, Pozantı ve Sütleşen) e ait boy ortalaması 30 cm, Kıbrıs sediri (Pabhos I ve Pabhos II) orijinlerinde 22 cm ve Atlas sediri (toplam 20 orijin) orijinlerine ait fidanlarda boy ortalaması 23 cm dir. Bu oluşum ilk yıldan itibaren Toros sedirine avantaj sağlamıştır. 2007 yılında Toros sediri 302,2 cm ile ilk sırada yer alırken, Atlas sediri 217,8 cm ve Kıbrıs sediri 212,3 cm boy büyümesinde onu takip etmişlerdir (Şekil 8). Atlas sediri yıllık ortalama 18,7 cm , Toros sediri 27,1cm ve Kıbrıs sediri 19 cm artım yapmıştır(Şekil 9, 10).



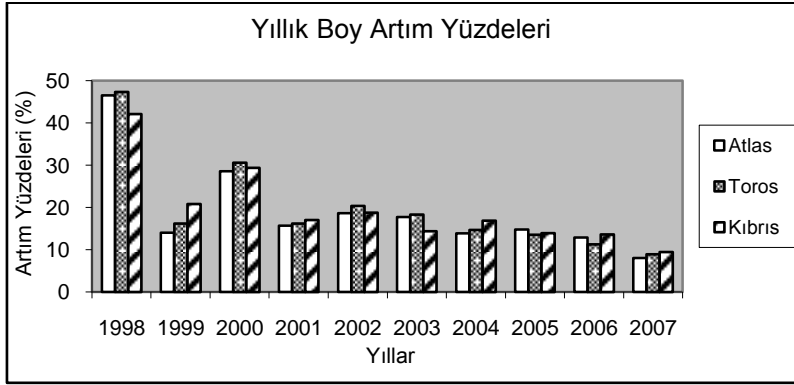
Şekil 8. Türlerin Yıllara Göre Boy Gelişimleri

Figure 8. According to years height growth of species



Şekil 9. Türlerin Yıllara Göre Boy Artımları

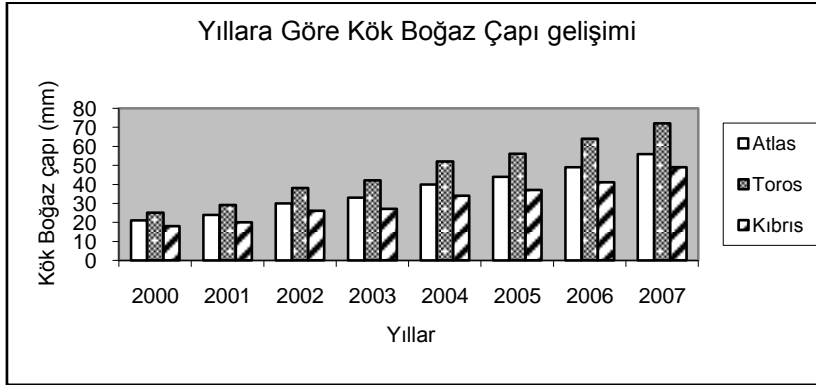
Figure 9. According to years height increments of species



Şekil 10. Türler'e Göre Yıllık Artım Yüzdeleri

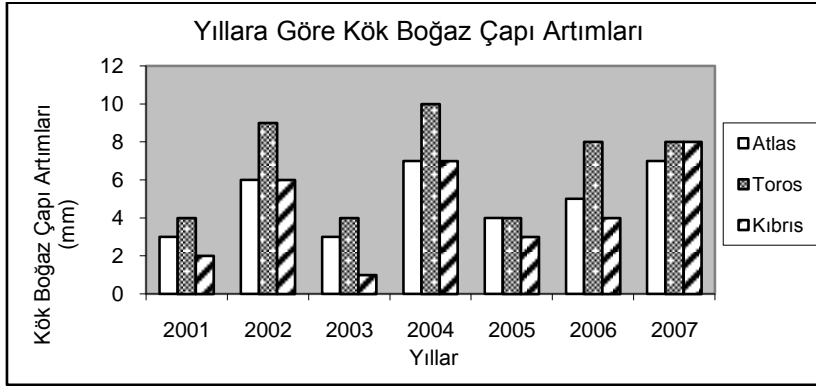
Figure 10. Annual increments percentages according to species

İsparta deneme alanında 2000- 2007 yılları arasında kök boğaz çapı bakımından hiyerarşinin yıllara göre değişimini (Şekil 11) ortaya koyabilmek için 8 yıllık alan verileri ile Sedir türlerinin yıllık çap artım farkları (Şekil 12) kullanılarak çap artım yüzdeleri (Şekil 13) ve ortalama artımları hesaplanmıştır. Atlas sediri fidanları 5,0 mm , Toros sediri 6,6 mm ve Kıbrıs sediri 4,4 mm yıllık ortalama çap artımı yapmıştır.



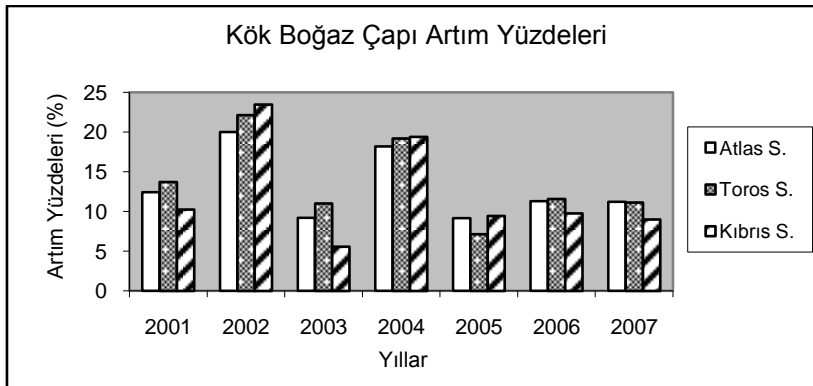
Şekil 11. Türlerin Yıllara Göre Kök Boğaz Çapı Gelişimleri

Figure 11. According to years root collar diameter growth of species



Şekil 12.Türlerin Yıllara Göre Kök Boğaz Çapı Artımları

Figure 12. According to years root collar diameter increment of species



Şekil 13. Türlere Göre Yıllık Artım Yüzdeleri

Figure 13. According to species annual increment percentages



Şekil 14. Isparta-Çukurören ve Elmalı Deneme Alanları

Figure 14. Isparta-Çukurören and Elmalı Experimental areas

5. SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Akdenizi çevreleyen kuşakta yayılış gösteren iğne yapraklı türlerin seleksiyonu, ardından tohum meşcerelerinin ve denemelerin kuruluşu Fransa'da 60'lı yılların başına kadar uzanmaktadır. Sedir türlerine yönelik ulusal ve uluslararası projeler alınmış ve 1970'li yıllardan bu yana karşılaştırmalı çalışmalar sürdürülmektedir. 1987 yılında sedir (*Cedrus spp.*) cinsine ilişkin bir bilgi ağıda kurulmuştur. Birçok uluslar arası workshop düzenlenmiştir (Antalya, 1990; Ifrane, 1993; Rabat, 2001) Fransa da ilk denemeler Atlas sediri ağırlıklı olarak ele alınmış, ancak 1993 yılından itibaren Toros sediri daha yoğun olarak denemelere konu olmuştur.

1993 yılında Türkiye Fransa Ormancılık Araştırma Kuruluşu INRA ve Avrupa Ormancılık Komisyonu bünyesindeki **Silva Mediterranea** alt komisyonu öncülüğünde sedir türlerinin farklı coğrafi bölgelerde karşılaştırılmalarına dayanan uluslararası proje içerisinde yer almıştır. Projeye katılım sağlayan ülkelerle tohum kaynağı transferi yapılmıştır. Diğer çalışmalar kapsamında başlayan ancak daha sonra Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü çalışma programında, 1997 yılında projeli çalışmaya dönüşen çalışmanın 2009 yılında ilk ara sonuç raporu Teknik Bülten olarak yayınlanmıştır. Batı Akdeniz Bölgesine uyum gösteren sedir tür ve orijinlerinin belirlenmesi hedeflenen çalışmada; yaşama yüzdeleri boy, çap ve hacim bakımından Toros sediri orijinleri daha üstün performans göstermiştir (Coşgun ve Ark., 2009).

Bu projeye paralel kurulan Fransa'daki denemelerde ilk değerlendirmelere göre Toros sediri orijinleri yaşama yüzdesi bakımından

en iyi değerlere sahip olmuştur. Fransa da iki deneme alanında tesis edilen adaptasyon denemelerinde Arslanköy, Ermenek, Pozantı ve Düden orijinleri yaşama, boy gelişimi, kuraklık ve dona karşı Atlas sediri orijinleri içerisinde en iyiler olan Ventoux ve Maasser-Chouff orijinlerine göre daha üstün oldukları bildirilmektedir (Bariteau M., Vauthier, D., 2007).

İtalya’da 1982-83 yıllarında Atlas sedirinin 14 Fas orijini kullanılarak Tuscany, Latium ve Abruzzo bölgelerinde orijin denemeleri kurulmuştur. 1994 yılında da, Toros sedirine ait 12 (6 Türkiye, 6 Lübnan) ve Atlas sedirine ait 7 (3 Fas, 3 Fransa ve 1 İtalya) orijinle Tuscany, Latium, Abruzzo ve Calabria bölgelerinde yeni denemeler tesis edilmiştir. 1982-83 yıllarında kurulan denemelerde, Fas orijinleri arasından “erken dönem” plus ağaç seçimi yapılmış ve Tuscany’de bir klonal tohum bahçesi kurulmuştur (Siniscalco, 1995). Türkiye’den kullanılan orijinler; Arslanköy-1, Sütleğen, Pozantı-06, Çığlıkara, Arslanköy-II, Gökyurt’tur. Atlas sedirinin Orta ve Yüksek Atlas bölgelerinden gelen orijinler İtalya’ya daha uyum sağlamış ve ıslah programları için uygun bulunmuştur. İtalya koşulları için Toros sedirinin tomurcukları geç uyanan orijinleri önerilmekte ve bu orijinlerin daha iyi büyüme yaptığı ifade edilmektedir (Fusaro, 2007)

İran’da Lübnan, Atlas ve Himalaya sediriyle kurulan adaptasyon denemeleri 1970’ler de başlamıştır. İlk değerlendirmelere göre; Lübnan sediri İranın daha kuzey bölgelerinde ve alluvial topraklarda başarılı bulunurken, yağışın 350 mm’den daha düşük olduğu düşük alkali toprak koşullarında Atlas sedirinin daha başarılı olduğu görülmüştür. Dağlık bölgedeki yüksek rakımlarda, asidik reaksiyon gösteren kahverengi orman toprağı koşullarında ise Himalaya sediri daha başarılıdır (Assadollahi, F., ve Hedayati, M., A., 1990).

Bu değerlendirmede; denemenin kuruluşundan itibaren türlerin büyüme oranlarında yıllara göre değişimler irdelenmiştir. Bu kapsamda;

Boy büyümesi bakımından yıllık ortalama artımlar türlere göre Elmalı deneme alanında;

-Toros sediri 17.9 cm,

-Kıbrıs sediri 16.5 cm

-Atlas sediri 13 cm ,

Isparta-Çukurören deneme alanında;

-Toros sediri 27,1cm ,

- Kıbrıs sediri 19 cm ,
- Atlas sediri 18,7 cm yıllık cari artım yapmıştır.

Kök boğaz çapı gelişimi bakımından yıllık o artımlar türlere göre Elmalı deneme alanında;

- Toros sediri 4,3 mm,
- Kıbrıs sediri 3,7 mm,
- Atlas sediri 3.6 mm,

Isparta-Çukurören deneme alanında;

- Toros sediri 6,6 mm,
- Atlas sediri 5,0 mm,
- Kıbrıs sediri 4,4 mm yıllık çap artımı yapmıştır

Üç türe ait boy ve çap değerleri yıllar itibariyle değerlendirildiğinde ilk yaşlardaki hiyerarşik sıralamanın devam ettiği görülmektedir. Ancak artım yüzdeleri irdelendiğinde dikimden itibaren yıllık büyüme oranları arasında dengelenmelerin başladığı üç türün yaklaşık yüzde değerlere sahip olduğu hatta bazı yıllarda özellikle Kıbrıs sedirinde Toros sedirinden daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. 2006 ve 2007 yıllarındaki ölçüm değerlerine bakıldığında hem deneme alanlarında hem de türler arasında yıllık artımların azaldığı görülmektedir. 2006 ve 2007 yılları Akdeniz Bölgesi kıyı kesimi ve Akdeniz ardında kurak geçen yıllar olmuştur.

Genel olarak deneme alanı koşulları bakımından büyümeyi etkileyebilecek etmenlerden toprak koşulları ve iklim irdelendiğinde; her iki deneme alanı da karstik koşullarda, kalker anakaya üzerinde kurulmuş bulunmaktadır, gerek Elmalı, gerekse Isparta-Çukurören yöreleri aynı ekolojik bölge (Akdeniz ardı) içerisinde. Bu ekolojik alt bölge, yağışlı rüzgarların etkisine kapalı, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında bir geçiş kuşağı karakterindedir (Atalay, 2002).

Her iki deneme alanı da Akdeniz İç Yetiştirme Ortamı Bölgesindedir. Ancak Isparta Çukurören Göller Yetiştirme Ortamı Bölgesinde kalmaktadır. Elmalı deneme alanı için böyle bir etki söz konusu değildir.

Sonuç olarak; çalışmada 3 sedir türü arasında büyüme bakımından erken yaşlardaki hiyerarşinin, genel hatlarıyla sürdüğü belirlenmiştir. Ancak gerek Atlas sediri gerekse Kıbrıs sediri yıllık artım yüzdelerinde artan

oranlarda farklar kaydetmiştir. Atlas sediri her iki deneme alanında da fazla sayıda orijinle yer aldığından daha yavaş büyüme gösteren orijinleri, bu türün ortalama değerlerinde düşüşe neden olmaktadır. Atlas sediri orijinleri arasında da Toros sediri ile başa baş yarışan orijinlerde mevcuttur. Örneğin her iki deneme alanının ortak değerlendirilmesinde; Fransa 21 (Luberon-239, 0 cm) ve 22 (Nont Ventaux- 238,7 cm) no'lu orijinler yüksek boy ortalamalarına sahip orijinler olmuşlardır. Büyüme bakımından Isparta deneme alanı, Elmalı deneme alanına oranla daha başarılı bulunmuştur(Coşgun ve Ark. 2009, Ek-4).

6. KAYNAKÇA

- ALPACAR, K., 1974:** Tohum Bahçelerinin Kuruluş Amacı ve Kızılçam, Sedirde Yapılan Pratik Aşu Uygulamalarının Sonuçları. O. A. E. Dergisi No: 36, s. 23-34, Ankara.
- ALPTEKİN, Ü. ve ÇALIŞKAN, A., 1996:** Türkiye'de Saf Sedir Meşcerelerinde Uygulanan Silvikültürel İşletme Şekillerinin İrdelenmesi. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü (DOA) Dergisi, No: 2, s. 113-123., Tarsus
- ATALAY, İ., 1987:** Sedir(*Cedrus libani* A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri İle Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması. O.G.M. Yayın No: 663/61, Ankara.
- ATALAY, İ., 1992:**Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Orman Bakanlığı Yayın No:163
- ARBEZ M., FERNANDES P., ET UYAR N., 1978:** Contribution à l'étude de la variabilité géographique des cèdres. Annales des Sciences Forestières, 35 (4), 256-284.
- ASAN, Ü. 1990** Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.)Ormanlarının Amenajman Sorunları ve Planlama İlkeleri. Uluslar arası Sedir Sempozyumu OAE Muhtelif Yay. No: 59, s. 556-566, Ankara,
- ASSADOLLAHI, F., HEDAYATI, M. A., 1990,** Cedrus plantation experiments in Iran, Uluslar arası Sedir Sempozyumu s.266-273
- BARITEAU, M. DENIS VAUTHIER, D.,2007:** Main results from the French Cedar comparative field test network , INRA
- BAŞARAN, M.A, BAŞARAN, S., KAÇAR, S.M., TOLUNAY, D., MAKİNACI, E., KAVGACI, A., ve DENİZ, G. 2007.** Elmalı

Sedir Araştırma Ormanında Aktüel Durumun Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Sayısal Haritalarla Ortaya Konulması. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No: 30, Antalya

- BOYDAK, M. ve ÇALIKOĞLU, M. 2008:** Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü, OGEM-VAK Yayınları, Ankara
- BOYDAK, M., 1986:** Lübnan(Toros) Sedirinin(*Cedrus libani* A. Rich.) Yayılışı, Ekolojik ve Silvikültürel Nitelikleri, Doğal ve Yapay Gençleştirme Sorunları. O. A.E. Dergisi, Ankara, s. 7-56.
- BOYDAK, M., 1988:** Türkiye’de Sedir, Ardıç ve Kızılcım’da Yeni Saptanan Anıt Orman ve Ağaçlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 38, Sayı 2, İstanbul, s. 54-68.
- BOYDAK, M., 1996:** Toros Sediri’nin(*Cedrus libani* A. Rich.) Ekolojisi, Silvikültürü ve Doğal Ormanlarının Korunması. Orman Bakanlığı Yayın No: 012, Ankara, 78 sayfa.
- BOYDAK, M. ve AYHAN, A.Ş., 1990:** Anamur Yöresinde Çıplak Karstik Alanların Sedir Ekimleriyle Ağaçlandırılması.Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 36, Sayı 1, No 71, Ankara, s. 7-21.
- BOYDAK, M., ELER, Ü. ve PEHLİVAN, N., 1996:** Antalya-Elmalı Yöresi Sedirlerinin(*Cedrus libani* A. Rich.) Gençleştirilmesinde Denetimli Yakma ve Diğer Bazı Faktörlerin Başarı Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Orm. Araş. Müd., Teknik Rapor No: 2, Antalya, 42 s
- CENGİZ, Y., 1984:** Sedirde(*Cedrus libani* A. Rich.) Aşılama Olanakları Üzerine Araştırmalar. O. A. E Yayınları, Teknik Bülten No: 13, Ankara, s. 155-165.
- COŞGUN, S., SARIBAŞAK, H., ÇALIKOĞLU, M., CENGİZ, Y., USTA, H. 2009**Atlas Sediri (*Cedrus Atlantica* Manetti), Lübnan Sediri (*Cedrus Libani* A. Rich),Ve Kıbrıs Sediri (*Cedrus Brevifolia* Hen.)’Ne Ait Bazı Orijinlerin Batı Akdeniz Bölgesine Adaptasyonları, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No: 45, Antalya
- DAĞDAŞ, S., GENÇ, A., DOĞAN, B., UĞURLU, S., CENGİZ, Y.,KESKİN, S. ve ÖRTEL, E., 1997:** Türkiye’de Sedir(*Cedrus libani* A. Rich.) Orijin Denemelerinin İlk Sonuçları. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 271, Ankara, 128 s.

- DAGHER-KHARRAT, M.,B., MARIETTE, S., LEFEVRE, F., FADY, B.,GRENIER-DE MARCH, PLOMION, C., SAVOURE, A. 2007.** Geographical diversity and genetic relationships among Cedrus species estimated by AFLP Tree genetics&Genomes Vol:3, Num:3
- DİRR, M.A. 1990.** Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation, and uses. Stipes Publishing Company,Champaign, IL. s.1,007
- ELER, Ü. 1990b.**Türkiye'deki Doğal Sedir Ormanlarında Meşcere Kuruluşları Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı, O. A. E. Muhtelif Yayınlar Serisi No:59 s.580-592, Ankara
- ELER, Ü. 1994b.**Sedirin Amenajman İlkeleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, El Kitabı Serisi:6, s.211-231, Ankara
- ERASLAN, İ. 1981.**Orman İşletmelerimizde İdare Süresi Kısaltmalarının Etkileri ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orm. Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2844/ 328, İstanbul
- ERASLAN, i.1982.**Orman Amenajmanı, . Ü. Orm. Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3010/ 328, İstanbul,
- EVCİMEN,B.S.1963.** Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları, OGM Yay. No. 355/16, Ankara
- FAO. 1971:** Report of the second session of the FAO panel of expert on forest gene resources. Macon, Ga. USA,FAO Publ. s.52.
- FAO. 1977:** Report of the fourth session of the FAO panel of expert on forest gene resources. Canberra, Australia , FAO Publ. s.75 .
- FADY, A., 1990:** Ecology, Genetic Variability and Conservation of the Lebanese Cedar. Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı, O.A.E. Muhtelif Yayınlar Serisi No:59, Ankara s: 143-165
- FUSARO, E., 2007:** Research activities on the C. atlantica and C. libani provenances tests established in Italy, Proceedings FAO Silva Mediterranea IUFRO 20213 , “promotion and use of results from the international trials of mediterranean conifers, Rome
- KALIPSIZ, A., 1982:** Orman Hasılat Bilgisi, İ. Ü. Orm. Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3052, O. F. Yayın No: 328, İstanbul

- KALIPSIZ, A., 1984:** Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 3194 / s.354, 407 , İstanbul,.
- KANTARCI, M.D., 1982a:** Türkiye Sedirleri(*Cedrus libani* A. Richard) ve Doğal Yayılış Alanında Bazı Ekolojik İlişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 1, s. 113-198. , İstanbul
- KANTARCI, M.D., 1982b:** Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3054/330, İstanbul.
- KANTARCI, M.D., 1987:** Sedir Ormanlarında Gençlik Çağındaki Meşcere'lerin Kuruluşu ve Bazı Ekolojik Değerlendirmeler. İstanbul Ü. Orm. Fak. Dergisi, Seri: A, Cilt: 37, Sayı: 2, s. 23-45. , İstanbul
- KANTARCI, D., 1990:** Türkiye'de Sedir Ormanlarının Yayılış Alanında Ekolojik İlişkiler, Uluslar arası Sedir Sempozyumu-Antalya, O. A. E. Yayınları Muhtelif Yayın No: 59, s.12-23, Ankara
- KÖSE, S., YAVUZ, H.,1990.**Elmalı Orman İşletmesinde Amenajman Planlarının Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Uluslararası Sedir Sempozyumu, O.A.E. Muhtelif Yayınlar Serisi No:59, s.567-579
- PİJUT, P., M.,2000:** Cedrus, The True Cedars, Journal of Arboriculture 26 (4), s.218-224,
- PUJOS A., 1966:** Les milieux de la cédraie Marocaine, étude d'une classification des cédraies du Moyen Atlas et du Rif en fonction des facteurs du sols et du climat et de la régénération naturelle dans ces peuplements, annales de la recherche forestière au Maroc pp 1-323.
- SAATÇIOĞLU, F. ve ATAY, İ., 1956:** Lübnan Sedirinin(*Cedrus Libani* Barr.) Tohumu Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt VI, Sayı 1, İstanbul, s. 35-64.
- SEVİM, M., 1952:** Lübnan Sedirinin(*Cedrus libani* Barr.) Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 2, Sayı 2, İstanbul, s.19-46.
- SEVİM, M., 1955a:** Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Neşriyat No: 143/24, Ankara.,

- SEVİM, M., 1955b:** Batı Toroslar'da Arazi Şekli ve Kalker Topraklarının Ağaç Yetiştirme Değerleri Hakkında Bazı Müşahadeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 5, Sayı 1 ve 2, İstanbul, s.39-45.,
- SINISCALCO, C., 1995:** Grafting propagation of cedar selected plants (*Cedrus atlantica* (Endl) Carr) Monti e Boschi 46 (3):18-20, Italy
- OGM, 2006:** Orman Varlığımız, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, O. G. M. Orman İdaresi ve Plan. Dairesi Başkanlığı, s. 160, Ankara,
- YALTIRIK, F., 1993:** Dendroloji I, Gymnospermae (Açık Tohumlular), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3443, O.F. Yayın No: 386, s.110-118, İstanbul.

Ek-1. Elmalı Meteoroloji İstasyonu Verileri (1975-2007)

Appendix-1. Meteorological data of Elmalı (1975-2007)

Meteorolojik Elemanlar Meteorological data	Rasat Süresi	Enlem : 36 . 45 Boylam : 29 . 55 Yükseklik:1095												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Ortalama sıcaklık (°C) Mean Temp.	32	2,2	3,2	6,6	11,2	16,0	20,9	24,2	23,9	19,8	14,3	8,2	3,7	12,9
Ortalama yüksek sıcaklık (°C) Mean max. temperature	32	7,7	9,2	13,0	17,6	22,8	27,8	31,4	31,6	28,0	22,1	14,9	9,1	19,6
Ortalama düşük sıcaklık (°C) Mean min. temperature	32	-2,2	-1,6	1,0	5,2	9,2	13,1	16,1	16,1	12,2	7,7	2,9	-0,5	6,6
Ortalama 10cm toprak sıcaklığı Mean soil temperature (10 cm °C)	32	3,4	5,0	8,7	13,5	18,7	24,0	27,9	28,5	25,3	18,2	9,9	5,0	15,7
Ortalama toplam yağış miktarı Mean total precipitation(mm)	32	79,6	55,6	55	35,6	28,5	27,3	10,4	8,3	5,3	34,5	58,1	81,3	479,5
Günlük en çok yağış miktarı Daily max. precipitation(mm)	32	51,6	38,1	53,8	42,1	23,4	58,7	18,8	25,7	25,1	60,2	49,8	58,0	60,2
Ortalama bağıl nem (%) Mean relative humidity	32	71	66	61	55	52	45	39	40	44	54	64	71	55
En düşük bağıl nem (%) Min. relative humidity	32	7	6	6	4	4	6	5	1	6	6	8	11	1
Ortalama buharlaşma (mm) Mean evaporation	32				113,8	157,2	202	242,7	225,5	172,6	106,4	31,4		
Günlük en çok buharlaşma (mm) Daily max. evaporation	32	0,0	0,0	0,0	10,0	11,6	16,8	17,1	12,5	14,8	8,9	4,9	0,0	17,0
Ortalama rüzgar hızı (m/sn) Mean wind speed	32	1,5	1,7	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	1,7	1,6	1,4	1,4	1,4	1,7
Ortalama karla örtülü gün sayısı Mean number of snow covered days	32	5,3	3,4	2,5	0,3							0,3	2,5	14,3

Ek-2. Burdur Meteoroloji İstasyonu Verileri (1975-2006)

Appendix-2. Meteorological data of Burdur (1975-2006)

Meteorolojik Elemanlar Meteorological data	Enlem :37 . 43 Boylam : 30 , 17 Yükseklik: 967m												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Rasat Süresi	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Ortalama sıcaklık (°C) Mean Temp.	2,5	3,4	6,8	11,4	16,4	21,2	24,6	24,2	19,7	14,2	8,1	3,9	13,0
Ortalama yüksek sıcaklık (°C) Mean max. temperature	6,9	8,5	12,7	17,5	23,0	28,1	31,8	31,8	27,7	21,4	13,8	8,1	19,3
Ortalama düşük sıcaklık (°C) Mean min. temperature	-1,2	-0,9	1,7	5,9	9,9	13,8	16,9	16,6	12,6	8,1	3,4	0,4	7,3
Ortalama 10cm toprak sıcaklığı Men soil temperature(10 cm. °C)	2,6	3,7	7,7	12,9	18,5	23,6	27,0	27,3	22,8	15,9	8,3	3,9	14,5
Ortalama toplam yağış miktarı Mean total precipitation(mm)	51,7	38,9	47,9	50,8	41,2	26,1	15,4	7,8	16,8	34,3	40,3	57,8	429,0
Günlük en çok yağış miktarı Daily max. precipitation(mm)	91,0	35,2	48,4	32,6	42,1	40,0	45,4	24,6	47,5	91,0	46,2	71,6	91,0
Ortalama bağıl nem (%) Mean relative humidity	74	68	63	60	56	50	43	44	49	58	67	75	58
En düşük bağıl nem (%) Min. relative humidity	20	16	8	8	8	10	9	7	8	7	12	23	7
Ortalama buharlaşma (mm) Mean evaporation				97,7	148,4	197,1	242,4	221,2	154,4	91,6	37,0		
Günlük en çok buharlaşma (mm) Daily max. evaporation	0,0	0,0	0,0	9,7	9,7	11,9	12,0	12,2	8,8	6,7	11,5	0,0	12,0
Ortalama rüzgar hızı (m/sn) Mean wind speed	2,1	2,3	2,4	2,5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	2,0	1,9	2,0
Ortalama karla örtülü gün sayısı Mean number of snow covered days	32	5,3	4,0	1,9	0,2						0,4	2,7	14,5

Ek-3 Deneme Desenleri

Appendix-3 Design of Experiment areas

Elmalı Deneme Alanı
Dikim Tarihi 16.03.1996
Her parselde 25 adet fidan.

Toplam 25 orijin

25	15	2	14	16	13	1	26	12	17	23	8	27	19	9	11
II. Blok															
6															
21															
18															
10															
22															
24															
20															
7															
3															

1	3	16	2	15	25	20
17	24	13	22	27	6	8
7	21	19	9	10	12	26
14	23	11	18	III. Blok		

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

Parsel Detayı

6	13	17	2	10	15	20
9	11	7	19	16	1	23
I. Blok						
24	8	3				
22	27	21	26			
12	14	18	25			

Isparta-Çukurören Deneme Alanı
Dikim Tarihi 12.03.1996

Toplam 21 orijin

I. Blok						
26	6	15	8	3	16	20
21	18	25	10	22	11	27
II. Blok						
20						
19						
27						
16						
26						
22						
15						
23						
20						
27						
21						
10						
15						
8						
22						
9						
25						
3						
6						
7						
19						
3						
2						
16						
26						
24						
17						
11						
25						
6						
III. Blok						
20						
19						
27						
16						
26						
22						
15						
23						
20						
27						
21						
10						
15						
8						
22						
9						
25						
3						
6						
7						
19						
3						
2						
16						
26						
24						
17						
11						
25						
6						

Ek-4a. Isparta ve Elmalı Deneme Alanlarında Fidan Boy Büyümesi Bakımından Ortak Varyans Analizi Sonuçları

Appendix-4a ANOVA results of seedling heights both in Isparta and Elmalı experimental areas

Varyasyon Kaynağı Source of variation	Serbest. Der. Degr.of freedom	Kareler Toplamı Sum of Squares	Kareler Ortalama. Mean Square	F Değeri F value	Pr>F
Deneme A. Site	1	1394217,8	1394217,8	98,65***	<.0001
Blok(Deneme A.) Block(Site)	4	501858,5	125464,6	8,88***	<.0001
Türler Species	2	1691138,2	845569,1	59,83***	<.0001
Orijin(Türler) Provenance(Species)	18	1410356,6	78353,1	5,54***	<.0001
Deneme A.*Türler Site*Species	2	219267,6	109633,8	7,76***	0,0008
Deneme A.*Orijin(Türler) Site* prov.(Species)	18	330614,2	18367,4	1,30	0,2110
HATA	80	1130683,3	14133,5		
TOPLAM	125				

Ek-4b Isparta ve Elmalı Deneme Alanında Türlere ve Deneme Alanlarına Göre Boy Büyümesinin Duncan Testiyle Karşılaştırılması (1997-2007)

Appendix-4b. Comparison of height growth according to species and site by Duncan test both in Isparta and Elmalı (1997-2007)

BOY Height (cm)			BOY Height (cm))		
Tür Species	Ortal. mean	Gruplar Sub set	Deneme Alanı Site	Orta mean	Gruplar Sub set
2	257,4	A	Isparta	231,4	A
3	200,8	B	Elmalı	168,9	B
1	186,9	B			