

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 283  
Müdürlük Yayın No : 031

**ISSN: 1300-8579**

**BATI AKDENİZ  
ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ  
DERGİSİ**

Journal of South-West Anatolia  
Forest Research Institute

**SAYI: 6**

**YIL: 2005**

**BATI AKDENİZORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ  
SOUTH-WEST ANATOLIA FOREST RESEARCH INSTITUTE**

## **YAYIN KURULU**

Editorial Board

### **Başkan**

Head

Dr. Mehmet Ali BAŞARAN

### **Üyeler**

Members

M. Necati BAŞ

Dr. Ufuk COŞGUN

Sadettin GÜLER

Dr. Rabia ŞİŞANECİ

## **YAYINLAYAN**

Batı Akdeniz

Ormancılık Araştırma Müdürlüğü

P.K.: 264

07002 ANTALYA

Published by

Southwest Anatolia

Forest Research Institute

P.O. box: 264

07002 ANTALYA

TURKEY

Tel: + (242) 345 04 38

Faks: + (242) 335 35 30

E-posta: [baoram@cevreorman.gov.tr](mailto:baoram@cevreorman.gov.tr)

Web: <http://www.baoram.gov.tr>

Acar Matbaacılık

Tel: + (242)

Faks: + (242)

**YIL: 2005**

## HAKEM LİSTESİ

- Prof. Dr. Nesime MEREV
- Prof. Dr. Ahmet HIZAL
- Prof. Dr. Hüseyin DİRİK
- Prof. Dr. Hakkı YAVUZ
- Prof. Dr. Ömer SARAÇOĞLU
- Doç. Dr. Ünal AKKEMİK
- Doç. Dr. İbrahim TURNA
- Dr. Mustafa ZENGİN
- Semra KESKİN
- Erdal ÖRTEL
- Selma COŞGUN

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

No

<b>Süleyman GÜLCÜ, H. Cemal GÜLTEKİN</b> <b>Değişik Yetiştirme Ortamlarının Boylu Ardıç'ın (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.) Bazı Morfolojik Fidan Kalite Kriterlerine Olan Etkileri</b> The Effects of Different Growing Mediums on Some Morphological Characteristics of Crimean Juniper ( <i>Juniperus excelsa</i> Bieb.) Seedlings	1
<i>Melihat ŞAHİN, Melihat TERZİ</i> <b>Üç <i>Paulownia</i> Türünün Antalya Duraliler'de Dört Yaşındaki Gelişme Durumu</b> Growth Traits of Three <i>Paulownia</i> Species at Four Years in Duraliler Located Antalya	16
<b>Ramazan ÖZÇELİK</b> <b>Göller Bölgesi Ardıç (<i>Juniperus</i> L.) Ağaçlandırma ve Yapay Gençleştirme Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler</b> Some Studies on Afforestation and Artificial Regeneration of <i>Juniperus</i> L. in Göller Region	28
<b>H. Cemal GÜLTEKİN, M. Emin ÇETİN, Ali DATUMANİ,</b> <b>Mithat ATEŞ, Suat ALTINSOY, Alime DİVRİK</b> <b>Ü. Gülşan GÜLTEKİN, Mehmet YİĞCİ,</b> <b>Hüseyin DİVRİK, Zafer SARILI</b> <b>Aydıncık Yöresi Doğal Dallı Servi (<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>horizontalis</i> (Mill.) Gord) Meşcerelerinde Homojenlik Durumunun ve Gövde Niteliklerinin Değerlendirilmesi</b> Evaluation of Homogeneity and Stem Properties of Natural Cyprus ( <i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>horizontalis</i> (Mill.) Gord) Stands in Aydıncık Region	42
<b>Yrd. Doç. Dr. Ayten EROL</b> <b>Gölcük Gölü Havzasında Alınan Toprak Koruma Önlemlerinin Havza Amenajmanı İlkeleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi</b> Evaluation of Soil Protection Measures in Gölcük Lake Watershed Considering the Watershed Management System	61
<b>Dr. Saime BAŞARAN</b> <b>Antalya'nın Bazı Alerjen Doğal Bitkileri</b> Allergic Wild Plants Taxa in Antalya	76



## ÖNSÖZ

Araştırma Müdürlüğü Dergimiz, kuruluş amacımızın bir parçası olarak, daha çok bölgesel, ormancılığın değişik konularında çalışan kesime yönelik olmak üzere mesleki konularda bilgilendirme ve dikkat çekme amacına hizmet etmektedir. Bu amaçla Müdürlüğümüze ulaşan özgün araştırma sonuçları veya derleme bilgileri içeren makaleler bilimsel bir hakem denetiminden geçtikten sonra yayımlanmaktadır. Bu sayımızda toplam altı makale yer almış olup makalelerin yazar, isim ve konuları aşağıda verilmiştir:

**Süleyman GÜLCÜ** ve **H. Cemal GÜLTEKİN** tarafından hazırlanan “**Değişik Yetiştirme Ortamlarının Boylu Ardıç’ın (*Juniperus excelsa* Bieb.) Bazı Morfolojik Fidan Kalite Kriterlerine Olan Etkileri**” isimli makale ile bölgemizde ve ülkemizde önemli bir konu olan ardıç türü ele alınmış ve farklı yetiştirme ortamlarının, boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) fidanlarının bazı morfolojik özellikleri üzerine olan etkileri irdelenmiştir.

Yine ülkemiz için yeni ve bilgi eksikliği olan Paolownia türü, **Melahat ŞAHİN** ve **Melihat TERZİ** tarafından hazırlanan “**Üç *Paulownia* Türünün Antalya Duraliler’de Dört Yaşındaki Gelişme Durumu**” isimli makale ile ele alınmıştır. Makalede üç Paulownia türü (*Palownia hybrid*, *Paulownia tomentosa*, ve *Paulownia fortunei*) ile Duraliler Geçici Orman Fidanlığında kurulan deneme alanındaki dört yaşlı fidanların; yaşama oranı, boy ve çap gelişmesi gibi büyüme özellikleri karşılaştırılmış ve bu üç türün Antalya Bölgesi’ne adaptasyon durumları ortaya konmaya çalışılmıştır.

“**Aydıncık Yöresi Doğal Dalı Servi (*Cupressus Sempervirens* L. Var. *Horizontalis* (Mill.) Gord) Meşcerelerinde Homojenlik Durumunun ve Gövde Niteliklerinin Değerlendirilmesi**” isimli çalışma **Ramazan ÖZÇELİK** tarafından yapılmış ve çalışma ile ülkemizde az ve parçalı yayılış gösteren bu türün nispeten yoğun bulunduğu Aydıncık Yöresi doğal meşcerelerinde, meşcere kuruluşlarının yapısı ve gövde nitelikleri ortaya konulmuştur.

**H. Cemal GÜLTEKİN** ve arkadaşlarının Göller Bölgesi’nde boz ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) fidanlarının ağaçlandırmalarda tutma başarısına etkili olan faktörler üzerine yaptıkları “**Göller Bölgesi Ardıç (*Juniperus* L.) Ağaçlandırma ve Yapay Gençleştirme Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler**” isimli bu çalışma da yine ardıç konusunda önemli bir ihtiyacı karşılayacak ve özellikle uygulamacı birimler tarafından ilgi görecektir.

**Ayten EROL “Gölcük Gölü Havzasında Alınan Toprak Koruma Önlemlerinin Havza Amenajmanı İlkeleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi”** isimli çalışması ile bir diğer önemli konuya dikkat çekmiş ve Gölcük Gölü Havzası’ndaki gölün su verimini etkileyen durumlar değerlendirmiştir. Bu amaçla havzada, değişik kurumların farklı dönemlerde aldıkları toprak koruma önlemleri incelenmiş, alınan bu önlemlerinin havzada meydana gelen erozyon oluşumuna ve su verimi üzerine olan etkilerini havza amenajmanı ilkeleri çerçevesinde irdelemiştir.

Dergimizin son makalesi ise, özellikle Antalya’da bitkilerin çiçek açma dönemlerinde önemli sorun haline gelen polen alerjisi ile ilgilidir. Bu konuda **Dr. Saime BAŞARAN “Antalya’nın Bazı Alerjen Doğal Bitkileri”** isimli makalesi ile alerjen polen saçan bitki türleri ve bunların polen saçım dönemleri ile alerji dereceleri vermiştir.

Tüm meslek camiamıza ve diğer okuyuculara faydalı olacağını umuyorum.

Aralık, 2005

Dr.Neşat ERKAN  
Araştırma Müdürü

**DEĞİŞİK YETİŞTİRME ORTAMLARININ BOYLU ARDIÇ'IN  
(*Juniperus excelsa* Bieb.) BAZI MORFOLOJİK FİDAN KALİTE  
KRİTERLERİNE OLAN ETKİLERİ**

The Effects of Different Growing Mediums on Some Morphological  
Characteristics of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) Seedlings

**Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ**

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Orman Fakültesi  
ISPARTA

**H. Cemal GÜLTEKİN**

Eğirdir Orman Fidanlığı  
ISPARTA

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

Southwest Anatolia Forest Research Institute

**(SAFRI)**



## ÖZ

Bu çalışmada, farklı yetiştirme ortamlarının (özel olarak hazırlanmış ekim yastığı, standart fidanlık yastığı, polietilen tüp, değişik boyutlu enso tipi ve ayık tipi kaplar), boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) fidanlarının bazı morfolojik özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca yetiştirilen fidanların TSE tarafından hazırlanan fidan kalite sınıflarına uygunluğu ile bunların ağaçlandırmalarda kullanılma olanakları değerlendirilmiştir. Bu amaçla, Isparta-Çamağ Mevkii'nden toplanan tohumlar, çimlenme engelleri giderildikten sonra, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda açık hava koşulları altında, “*Tesadüf Parselleri Deneme Deseni*”ne uygun ve üç yinelemeli olarak ekilmiştir.

Yukarıda belirtilen yetiştirme ortamlarında, bir yaşına (1+0) kadar gelişen fidanlarda; fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranları belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Buna göre; Eğirdir Orman Fidanlığı'nda ve benzer koşullara sahip diğer fidanlıklarda gerçekleştirilecek boylu ardıç fidanı üretim çalışmalarının, standart fidanlık yastıklarında yapılmasının daha uygun olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca TSE tarafından ardıç türleri için oluşturulan fidan kalite sınıflarının, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen bir yaşındaki boylu ardıç fidanlarına uygun olmadığı ve bu sınıfların, yapılacak yeni araştırmalardan elde edilecek bulgulara göre yenilenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Boylu ardıç, Yetiştirme ortamı, Fidan kalitesi

## ABSTRACT

In this study, the effects of some growing media (special prepared sowing bed, standard sowing bed and containers, Ayık's and enso-gutzeite (pot tray) with different dimensions) on some morphological characteristics of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) seedlings were determined. Besides, comparison of the seedlings with quality classification prepared by TSE (Turkey's Standard Institute) and using possibilities of the seedlings for afforestation programmes. For this purpose, seeds collected from Isparta-Çamdağ were sown in Eğirdir Forest Nursery. The experiments were laid out according to "Completely Randomized Design" with three replications.

Seedling height, root collar diameter and oven-dry stem/root ratio of the seedlings were measured, when the seedlings were one-year (1+0) old. Data were analyzed by using SPSS statistical software. The variance analysis and Duncan test showed that as a growing medium standard sowing bed was found more useful than the other growing media used in the experiment. Also it was determined that Classification of Seedling Quality prepared by TSE was not appropriate for one-year-old seedlings of the species. That is, criterions for seedlings quality classification should be renewed for the species in respect of findings the new research studies to be carried out.

**Key Words:** Growing media, Seedling quality

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz ormanlarının yaklaşık % 5.3'ü (1 100 000 ha) ardıç ormanları ile kaplıdır (KAYACIK 1980; ANONİM 1987). Ardıçlar; fakir topraklarda, karstik alanlarda rahatlıkla yetişebilmekte, yüksek ve alçak sıcaklık ekstremlerine diğer orman ağacı türlerine kıyasla daha fazla direnç gösterebilmektedirler. Ormansızlaşma sürecinde de sahayı en son terk eden türler yine ardıç türleridir (PAMAY 1955).

Ardıç türleri; estetik gövde formları dolayısıyla peyzaj düzenlemelerinde, ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide kullanılan çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca ardıçların çeşitli kısımları; tıp, kozmetik ve gıda sanayinde ham madde olarak kullanıldığı gibi, kozalaklarının içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilirler (YALTIRIK ve EFE 2000; BAYTOP 1977). Bunun yanı sıra ardıçlar, yaban hayatı açısından da çok iyi bir barınma ve beslenme ortamı yaratırlar (HALLS and LOWELL 1977).

Boylu ardıç, ülkemizde doğal olarak yetişen beş ardıç türünden biri olup, bunlar içinde ormanlarımızda meşcereler halinde en geniş yayılışa sahip olanıdır (KAYACIK 1980; ELER 1991). Boylu ardıç meşcereleri önemli ölçüde tahribata uğramış olmakla birlikte, diğer ardıç türlerine kıyasla otlama baskısından daha az etkilenmişlerdir. Ancak kapalılıkları kırılmış, meşcere kuruluşları bozulmuş ve gövde kaliteleri oldukça düşmüştür. Bozuk kuruluşları gereği doğal olarak gençleştirme olanağından yoksun kalmış ve tohumunda bulunan çeşitli çimlenme engelleri dolayısıyla da fidanlıklarda yetiştirilememiştir. Buna bağlı olarak boylu ardıç ormanları günümüzde işletmeye açılmamakta ve olduğu gibi korunmaya çalışılmaktadır. Ancak bu ormanların uzun süre korunabilmesi mümkün görünmemektedir. Çünkü yetişkin Boylu ardıç bireylerinde 80 yaşından sonra öz çürüklüğü başladığı belirtilmektedir (ELER 1991). Bu nedenle, verimsiz boylu ardıç ormanlarının mümkün olan en kısa süre içinde ağaçlandırılarak tekrar verimli hale dönüştürülmesi ve ülke ekonomisine kazandırılması son derece önemlidir. Çoğu, iklim ve yetişme ortamı açısından sorunlu olan bu alanlarda gerçekleştirilecek ağaçlandırmalarda yapılacak masrafların en aza indirilebilmesi, ancak büyüme enerjileri iyi, tutma başarıları yüksek, kaliteli fidanların kullanımıyla mümkündür.

Yeni kurulan ormanların verim gücünü artırmak için; toprak işleme, geliştirilmiş dikim ve bakım yöntemleri ve gübreleme gibi birçok yöntem

uygulanabilir. Ancak yapay gençleştirmede kaliteli tohum veya kaliteli fidan kullanılmadan başarının sürekliliğini sağlamak olanaksızdır. Bu nedenle ormancılıkta pahalı ve yorucu ağaçlandırma çalışmalarına kaliteli fidanla başlamanın önemi büyüktür. Bunu gerçekleştirmenin temel koşulu ise, ağaçlandırmalarda kullanılacak fidan materyalinin, belirlenen amaca elverişli olup olmadığının değerlendirilmesi ve yetiştirme tekniklerinin bilinmesidir.

Yukarıda sayılan görüşlerden hareket edilerek bu çalışmada, fidanlık koşullarında, farklı yetiştirme ortamları kullanılarak yetiştirilen 1+0 yaşlı Boylu ardıç fidanları, morfolojik kalite kriterleri bakımından karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, yetiştirilen fidanların ağaçlandırma çalışmalarında kullanılma olanakları değerlendirilmiştir.

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

### **2.1. Materyal**

Çalışmada materyal olarak; 2002 yılı Ocak ayında, Isparta ili Çamdağ Mevkii'nden toplanan tohumlardan, farklı ortamlarda yetiştirilen, değişik tipteki 1+0 yaşlı fidanlar kullanılmıştır. Tohumların toplandığı popülasyonun rakımı 1200 m, bakışı güney, eğimi % 35 ve ana kayası kireç taşından oluşmaktadır.

### **2.2. Yöntem**

#### **2.2.1. Kozalak Toplama ve Tohumların Çıkarılması**

Kozalaklar, popülasyon içinden rastgele seçilen 20 ağaçtan toplanmıştır. Bu ağaçların birbirleri arasındaki uzaklık en az 50 m olup, boyları 5-8 m, yaşları ise 100-120 arasında değişmektedir. Olgunlaşmış siyah renkli kozalaklar, her ağaçtan eşit miktarda ve ağaçların 2-3 m yüksekliğinden elle toplanmıştır. Denemede karışık tohum örneği kullanılmıştır.

Tohumların üzerini saran etli kısımları ayırabilmek amacıyla kozalaklar, kozalak kırma makinesinden geçirilerek ezilmiştir. Elde edilen kabuk ve tohum karışımı materyal eleklerle alınmış, basınçlı su altında yıkanmış ve gölgede kurutulmuştur. Kurutulan karışım, rüzgarda savrulup, kuru etli kısımlar uzaklaştırılarak tohumlar ayrılmıştır.

#### **2.2.2. Çimlenme Engelinin Giderilmesi**

Ardıç tohumları, çimlenme yatağında su alımını ve gaz alışverişini güçleştiren, dolayısıyla çimlenmeyi engelleyen bazı fiziksel engeller ile

kimyasal maddeler içermektedir. Ayrıca çimlenebilir dolu tohum oranının çok düşük olması nedeniyle dolu ve boş tohumların ayıklanmasında da güçlükler yaşanmaktadır. Ardıç tohumlarının çimlendirilmesi üzerine yapılan bazı çalışmalarda (GÜLTEKİN ve GÜLTEKİN 2003), tohumların ekimden önce kimi ön işlemlerden geçirilmesi gerektiği ve hatta bu işlemlerden bazılarının tek başına değil, kombine olarak uygulanmasının daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir.

Bu nedenle çalışmada, boş ve çürük tohumların uzaklaştırılması amacıyla tohumlar, öncelikle 41 günlük bir süreci kapsayan ön işlem kombinasyonundan (5 gün oda sıcaklığında küllü suda + 1 gün oda sıcaklığında 10 000 ppm sitrik asitte ( $C_6H_8O_7$ ) + 30 gün 0-4 °C'de suda bekleme + 5 gün oda sıcaklığında kurutma + 26 000 ppm'lik sakkaroz çözeltisinde yüzdürme) geçirilmiştir. Bu uygulama ile, tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeli kısmen giderilmekte ve aynı zamanda embriyonun su ve gaz alışverişi de sağlanmaktadır. Sitrik asit ve küllü su uygulamaları GÜLTEKİN ve ark. (2003) tarafından belirtilen koşullara uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan bu ön işlem kombinasyonu sayesinde su ile doymuş hale gelen tohumlardan boş veya sağır olanlar, 5 günlük oda sıcaklığında kurutma işlemi süresince, dolu olanlara kıyasla daha fazla su kaybetmektedirler. Dolayısıyla belirli konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yüzdürüldüklerinde, boş olanlara kıyasla daha az su kaybeden dolu tohumlar çözelti dibine çökmekte ve boş olanlardan kolayca ayrılabilir. Benzer yöntemler, daha önce bazı ardıç türleri üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda da (GÜLTEKİN 2004; GÜLTEKİN ve ark. 2003) kullanılmıştır. Boş ve çürük tanelerinden arındırıldıktan sonra ekilecek boylu ardıç tohumlarının, ekilmeden önce mutlaka birbirini izleyen 30'ar günlük sıcak ve ılık ıslak katlamalara alınması gerektiği belirtilmektedir (GÜLTEKİN ve ark. 2003; GÜLTEKİN 2004; GÜLCÜ ve GÜLTEKİN 2005). Bu nedenle tohumlar, ekimden önce, 30 günlük sıcak ıslak ve bunu izleyen 30 günlük ılık ıslak katlamaya alınmıştır.

### **2.2.3. Tohum Ekimi**

Ekim denemeleri Eğirdir Orman Fidanlığı'nda açık hava koşulları altında kurulmuştur. Fidanlığın denizden yüksekliği 920 m'dir. Çimlenme engeli giderilen tohumlar, beş (5) farklı yetiştirme ortamında (özel olarak hazırlanmış ekim yastığında, standart fidanlık yastığında, polietilen tüplerde, değişik boyutlu enso tipi ve ayık tipi kaplarda), Tesadüf Parselleri Deneme

Deseni'ne uygun ve 3 yinelemeli olarak ekilmiştir. Yetiştirme ortamlarına ilişkin özellikler aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

- 1. Özel Ekim Yastığında Ekim:** Düz bir zeminde, 1/3 oranında Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] humusu + 1/3 oranında bahçe toprağı + 1/3 oranında dere mili karışımından oluşturulmuştur. Uzunluğu 15 m, genişliği 150 cm ve derinliği de 25 cm olup, yastık zemini çakıldan oluşmaktadır.
- 2. Polietilen Tüpe Ekim:** Bu amaçla 25 cm x 10 cm boyutlarındaki tüpler kullanılmıştır. Tüp dolgu materyali; 1/3 Anadolu Karaçamı humusu + 1/3 bahçe toprağı + 1/3 dere mili karışımından oluşturulmuştur.
- 3. Enso tipi Kapta Ekim:** 5 cm x 5 cm x 10 cm boyutlarında 45'lik kaplar kullanılmıştır. Kap dolgu materyali olarak; 1/3 Anadolu Karaçamı humusu + 1/3 bahçe toprağı + 1/3 dere mili karışımından yararlanılmıştır.
- 4. Ayık Kapta Ekim:** 4 cm x 4 cm x 18 cm boyutlarında 28'lik kaplar kullanılmış olup, dolgu materyali olarak yine; 1/3 Anadolu Karaçamı humusu + 1/3 bahçe toprağı + 1/3 dere mili karışımı kullanılmıştır.
- 5. Standart Fidanlık Yastığında Ekim:** Denemeye alınan diğer özel yetiştirme ortamlarını kıyaslamak amacıyla 120 cm genişliğinde 20 metre uzunluğunda standart ekim yastığı üzerinde de ekim yapılmıştır. Fidanlık toprağı, killi balçık özelliğı taşımaktadır.

Ekimler; 13 Kasım 2002 tarihinde, 0.3 mm derinlikte gerçekleştirilmiştir. Kaplı ve tüplü ekimlerde, her bir kaba ve tüpe üçer (3) tohum bırakılmıştır. Çimlenmeler tamamlandıktan sonra, içinde birden fazla fidan olan tüplerde veya kaplarda tekleme yapılmıştır. Ekim yastıklarının ve kaplarının üzerine, ekim tarihinden itibaren 1 cm kalınlıkta Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) karpellerinden oluşan malçlama uygulanmıştır. Düzenli olarak sulanan ekim yastıklarında, toprak yüzeyindeki kurumanın 2 mm'yi aşmamasına özen gösterilmiştir.

Farklı yetiştirme ortamlarında bir (1+0) yaşına ulaşan fidanlarda önemli morfolojik kalite kriterlerinden olan fidan boyu, kök boğazı çapı, gövde, kök kuru ağırlıkları ile gövde/kök kuru ağırlık oranı belirlenmiştir. Bu amaçla, her uygulamadan her bir yinelemede 10 olmak üzere toplam 30 fidanda ölçü ve tartımlar yapılmıştır. Gövde/kök kuru ağırlık oranı için, fidanlar kök boğazından kesilerek gövde ve kökleri 105 °C'de 24 saat kurutulmuştur. Elde edilen veriler SPSS paket programında, basit varyans analizi ve Duncan testi yapılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca farklı ortamlarda yetiştirilen bir yaşlı fidanlar, TSE tarafından iğne yapraklı ağaç

fidanları için hazırlanan kalite kriterlerine (ANONİM 1988) göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırma, istatistiksel olarak Diskriminant (ayırma) analizi (KALIPSIZ 1994) adı verilen yöntemle denetlenmiştir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Yetiştirme Ortamlarının Ölçülen Karakterler Bakımından Karşılaştırılması

Denemeye alınan beş yetiştirme ortamının, ölçülen bütün karakterler bakımından birbirinden farklı oldukları ortaya çıkmıştır (çizelge 1). Fidan boyu bakımından en yüksek ortalama (21.9 cm), özel olarak hazırlanan ekim yastığında yetiştirilen fidanlarda elde edilmiştir (çizelge 2). Ayrıca özel ekim yastığında yetiştirilen fidanlar; standart fidanlık yastığında yetiştirilenlere kıyasla ortalama % 15; tüpte yetiştirilenlere kıyasla da ortalama % 18 daha çok boy gelişimi göstermişlerdir. Bu durum, özel olarak hazırlanan ekim yastığındaki fidanların diğer ortamlardaki fidanlardan daha iyi bir kök sistemi geliştirmesi ve dolayısıyla ortamda bulunan bitki besin maddelerinden en üst düzeyde yararlanmaları ile açıklanabilir. Boylu fidanlar kendilerinden daha kısa boylu olanlara göre, dikim şokundan daha çok etkilenmelerine rağmen, ağaçlandırmalarda daha başarılı olabilmektedirler (ŞİMŞEK 1987). Ancak boylu ardıç için, konuyla ilgili olarak bugüne kadar elde edilmiş bilimsel bir araştırma sonucu bulunmamaktadır.

#### Çizelge 1. Ölçülen Karakterler Bakımından Yetiştirme Ortamlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Table 1. ANOVA of measured characters about site quality

Varyasyon Kaynağı	Ölçülen Karakterler	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yetiştirme Ortamı	Fidan Boyu Hata	4	360.781 12.642	28.538***
	Kök Boğazı Çapı Hata	4	9.028 0.240	37.571***
	Gövde/Kök Kuru Oranı Hata	4	2.252 0.413	5.457***

\*\*\*: Fark önemli (P<0.001)

Kök boğazı çapı bakımından denemeye alınan yetiştirme ortamları karşılaştırıldığında, en yüksek kök boğazı çapı (2.9 mm) tüpte yetiştirilen fidanlarda ölçülmüştür. Bunu sırasıyla; fidanlık yastığında (2.7 mm), özel yastıkta (2.4 mm), enso tipi kaptı (1.9 mm) ve ayık tipi kaptı (1.6 mm)

yetiştirilen fidanlar izlemiştir (çizelge 2). Tüpte yetiştirilen fidanlar, standart fidanlık yastığında yetiştirilenlere kıyasla ortalama % 7; özel yastıkta yetiştirilenlere kıyasla da ortalama % 17 daha fazla çap geliştirebilmişlerdir.

Yetiştirilen çıplak köklü fidanlardan, standart fidanlık yastığındakiler özel ekim yastığındakilere oranla % 11 daha kalın çap geliştirmişlerdir. Boylu ardıç, doğal yetiştirme ortamında yüksek rakımlara ve step sınırındaki kurak bölgelere kadar çıkabilmekte, taşlık ve kayalık alanlarda ve fakir topraklarda yetişebilmektedir. Bu nedenle türün doğal yetiştirme ortamlarında yapılacak ağaçlandırmalarda, kök boğazı çapı kalın olan fidanların kullanımı çok daha önemlidir. Dolayısıyla Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yapılan boylu ardıç fidanı üretim çalışmalarının, standart fidanlık yastıklarında yürütülmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Gövde/kök oranı, fidanın kök boğazından yukarıda kalan gövde sistemi kuru ağırlığının, kök boğazından aşağıda kalan kök sistemi kuru ağırlığına oranıdır (ANONİM 1988). Doğu ladininde (*Picea orientalis* (L.) Link.) şaşırtılmış (3+2) ve şaşırtılmamış (5+0) fidanlarla gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçlarına göre, fidanların arazideki yaşama yüzdeleri üzerine en etkili kriterin gövde/kök oranı olduğu ve bu oranın 3'ten küçük olması gerektiği bildirilmektedir (EYÜBOĞLU 1988).

### **Çizelge 2.** Bazı Karakterler Bakımından Yetiştirme Ortamlarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Table 2. Duncan test results of some characters about site quality

Yetiştirme Ortamı	Ölçülen Karakterler					
	Fidan Boyu (cm)		Kök Boğazı Çapı (mm)		GKA/KKA	
Özel Yastık	<b>21.9</b>	<b>A</b>	2.4	B	2.4	ab
Polietilen Tüp	18.0	B	<b>2.9</b>	<b>A</b>	<b>2.6</b>	<b>a</b>
Enso Tipi Kap	13.9	C	1.9	C	2.1	bc
Ayık Kap	13.7	C	1.6	D	1.8	c
Fidanlık Yastığı	18.7	B	2.7	B	2.1	bc

GKA/KKA: Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı

Yetiştirme ortamlarına ait ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranı, 1.8 (ayık tipi kapta yetiştirilen fidanlarda) ile 2.6 (tüpte yetiştirilen fidanlarda) arasında değişmiştir (çizelge 2). Dolayısıyla denemeye alınan bütün ortamlarda yetiştirilen fidanların ortalama gövde/kök kuru ağırlık oranları



3'ün altında bulunmuştur. Ancak bu değer, fidanların gerçekteki kök yapılarını tam olarak yansıtmayabilir. Başka bir deyişle, kalın kazık köklere sahip bir fidanla ince saçak köklere sahip bir fidan kıyaslandığında gövde/kök oranı, kalın kazık köklü olanın lehine gelişebilir. Bu da, kalın kazık köklü fidanın söz konusu özellik bakımından daha üstün olduğu anlamına gelmemektedir. Dolayısıyla ağırlık oranlarının kullanılacağı hallerde bu durum göz ardı edilmemelidir.

### **3.2. Yetiştirilen Fidanların TSE Kalite Standartları Açısından Değerlendirilmesi**

Ülkemizde bugüne kadar boylu ardıç için hazırlanmış özel bir fidan kalite standardı bulunmamakla birlikte, bütün ardıç türlerine ait fidanları kapsayan ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanmış ortak bir standart mevcuttur (ANONİM 1988). Ardıç türleri için fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranına göre belirlenen sınıf ayırımı değerleri ve denemeye alınan yetiştirme ortamlarında yetiştirilen fidanların bu kalite sınıflarına oransal dağılımı çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre, denemeye alınan ortamlarda yetiştirilen fidanların tamamı (% 100) boy bakımından birinci sınıfta yer almıştır (çizelge 3). Yetiştirme ortamlarına ait ortalama fidan boylarının 18.7 cm ile 21.9 cm arasında değiştiği dikkate alınacak olursa, TSE tarafından bir yaşındaki ardıç fidanları için yapılan boy sınıflamasının yeniden gözden geçirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, mümkün olan en kısa zamanda gerçekleştirilecek araştırmalarla, ülkemizde doğal olarak yetişen ardıç türlerinin her biri için ayrı ayrı kalite kriterleri belirlenmelidir.

Kök boğazı çapı için hazırlanan TSE standartlarına göre, enso tipi ve ayık tipi kaplarında yetiştirilen fidanlardan sırasıyla % 13.3 ve % 36.7'si kaliteli sınıfta yer almıştır. Özel hazırlanmış ekim yastığında, tüpte ve standart fidanlık yastığında ise, yeterli kabul edilebilecek oranlarda (% 80-% 100) kaliteli fidan yetiştirilmiştir. Gövde/kök kuru ağırlık oranına göre yapılan sınıflandırmada da, denemeye alınan bütün yetiştirme ortamlarında yetiştirilen fidanların önemli bir kısmı (% 83.3-% 93.3) birinci kalite sınıfında yer almıştır (çizelge 3).

Fidanların kalite sınıflarına dağılımı belirlendikten sonra, kalite sınıflarının denemeye alınan yetiştirme ortamlarına ait fidanlara uygun olup olmadığı, dolayısıyla yapılan sınıflandırmanın başarısı diskriminant analizi ile denetlenmiş ve elde edilen sonuçlar çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Bir Yaşındaki Ardıç Fidanları İçin Oluşturulan Kalite Sınıfları ve Ölçülen Fidanların Bu Sınıflara Oransal (%) Dağılımı

Table 3. Quality class and distribution of seedling to these classes for one year old *Juniperus* seedlings

Yetiştirme Ortamı	Fidan Boyu (cm)			Kök Boğazı Çapı (mm)		GKA/KKA oranı		
	I. Sınıf FB≥4	II. Sınıf 4>FB≥3	Kalitesiz FB<3	Kaliteli KBÇ≥2	Kalitesiz KBÇ<2	I. Sınıf G/K≤3	II. Sınıf 3<G/K≤4	Kalitesiz G/K>4
Özel Yastık	100.0	-	-	80.0	20.0	86.7	10.0	3.3
Tüp	100.0	-	-	100.0	-	83.3	10.0	6.7
Enso Tipi Kap	100.0	-	-	36.7	63.3	93.3	3.4	3.3
Ayık Kap	100.0	-	-	13.3	86.7	90.0	10.0	-
Fidanlık Yastığı	100.0	-	-	90.0	10.0	93.3	6.7	-

GKA/KKA: Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı

Yetiştirme ortamlarına ait fidanların boy bakımından tamamının (% 100) birinci sınıfta yer alması ve dolayısıyla tek ayırma fonksiyonu olması nedeniyle fidan boyuna göre yapılan sınıflandırmanın başarısı denetlenememiştir. Ölçülen en küçük fidan boyu ortalaması 13.7 cm olmasına karşın, TSE kriterlerine göre 4 cm'den daha boylu fidanlar birinci sınıf olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle ardıç türleri için, TSE tarafından hazırlanan fidan boyu kriterleri, Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında yetiştirilen boylu ardıç fidanlarına uymamaktadır. Bu durumda, mevcut standartların türlere göre yeniden belirlenmesi uygun olacaktır. Kök boğazı çapı için yapılan sınıflandırmanın % 90.7; gövde/kök kuru ağırlık oranına göre yapılan sınıflandırmanın ise % 92.0 oranında başarılı olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4). Dolayısıyla, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen kaplı ve çıplak köklü boylu ardıç fidanlarının, TSE tarafından hazırlanan kalite kriterlerinin oldukça üzerinde olduğu söylenebilir.

**Çizelge 4.** Oluşturulan Fidan Kalite Sınıflarının Diskriminant Analizi İle Denetlenmesi

Table 4. Discriminant analysis results for seedling quality classes

	KBÇ sınıfı		Tahmin Edilen Gruplar			Toplam
			1	2		
	Gerçek Gruplar	Adet	1	82	14	
2			0	54		54
%		1	85.4	14.6		100
		2	0	100		100
GKA/KKA sınıfı		1	2	3		
Adet		1	122	12	0	134
		2	0	12	0	12
		3	0	0	4	4
%		1	91.0	9.0	0	100
		2	0	100	0	100
		3	0	0	100	100

KBÇ: Kök Boğazı Çapı, GKA/KKA: Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı

Ayırma analizine ilişkin bulgular da çizelge 5 ve çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre kök boğazı çapı için kullanılan ayırma fonksiyonu  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı olup, toplam varyansın tamamını açıklayabilmektedir. Gövde/kök kuru ağırlık oranı için yapılan sınıflandırmada kullanılan fonksiyonlardan biri  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı bulunurken, toplam varyansın % 99.1'i de bu fonksiyon tarafından açıklanmaktadır (çizelge 5, çizelge 6).

**Çizelge 5.** Ayırma Fonksiyonlarının İstatistiksel Denetimi

Table 5. Statistical tests of discrimination functions

	Fonksiyon	Wilks' Lambda	Khi-Kare	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
KBÇ	1	0.369	145.878	3	***
GKA/KKA	1	0.413	129.109	6	***
	2	0.987	1.869	2	ns

KBÇ: Kök Boğazı Çapı, GKA/KKA: Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı,

\*\*\*:  $P < 0.001$ , ns: anlamsız

## Çizelge 6. Ayırma Analizine İlişkin Bulgular

Table 6. Results of discrimination analyses

	Fonksiyon	Özdeğer	Açıklanan Varyans Yüzdesi (%)	Birikimli Varyans Yüzdesi (%)	Kanoniksel Korelasyonlar
KBÇ	1	1.707	100	100	0.794
GKA/KKA	1	1.391	99.1	99.1	0.763
	2	0.013	0.9	100	0.113

KBÇ: Kök Boğazı Çapı, GKA/KKA: Gövde/Kök Kuru Ağırlık Oranı

### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, farklı yetiştirme ortamlarının bir yaşındaki boylu ardıc fidanlarında, fidan morfolojisi ve dolayısıyla fidan kalitesi üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, özel olarak hazırlanmış ekim yastığında, polietilen tüplerde, standart fidanlı yastığında, değişik boyutlardaki enso tipi ve ayık tipi kaplarda fidanlar yetiştirilmiştir. Bir yaşına ulaşan fidanlarda, önemli kalite göstergelerinden olan fidan boyu, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranı gibi bazı morfolojik özellikler belirlenmiş ve bu fidanların TSE standartlarına uygunluğu denetlenmiştir. Yapılan ölçüm ve tespitler ile gerçekleştirilen istatistiksel analizlerden elde edilen bulgular ve bu bulgulardan yararlanma olanakları aşağıda sıralanmıştır.

- Denemeye alınan yetiştirme ortamlarının, ölçülen bütün fidan morfolojik karakterleri bakımından birbirlerinden farklı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu noktada, en yüksek ortalama boy (21.9 cm) özel ekim yastığında yetiştirilen fidanlarda ölçülmüştür. Bunu sırasıyla, standart fidanlı yastığında (18.7 cm) ve polietilen tüplerde (18.0 cm) yetiştirilen fidanlar izlemiştir. En düşük ortalama boy (13.7 cm) ise, ayık tipi kapta yetiştirilen fidanlarda ortaya çıkmıştır.

- Kök boğazı çapına göre yapılan karşılaştırmada, en yüksek ortalama kök boğazı çapı (2.9 mm) tüplü fidanlarda; en düşük (1.6 mm) ise, ayık tipi kapta yetiştirilen fidanlarda belirlenmiştir. Tüplü fidanları sırasıyla, standart fidanlı yastığında (2.7 mm) ve özel hazırlanmış ekim yastığında (2.4 mm) yetiştirilen fidanlar izlemiştir.

- Boy ve kök boğazı çapı ortalamaları incelendiğinde; standart fidanlı yastığında yetiştirilen fidanların, en yüksek ortalama boya sahip fidanlardan yaklaşık % 14.5 daha az boy, en yüksek ortalama kök boğazı

çapına sahip fidanlardan da yaklaşık % 6.8 daha az kök boğazı çapı geliştirdiği görülmektedir. Bu sonuçtan hareketle, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yürütülecek çıplak köklü boylu ardıç fidanı üretim çalışmalarının standart fidanlık yastıklarında gerçekleştirilebileceği söylenebilir.

- Öte yandan, farklı ortamlarda yetiştirilen fidanlar, TSE tarafından ardıç türleri için hazırlanan kalite kriterlerine göre; boy, kök boğazı çapı ve gövde/kök kuru ağırlık oranları bakımından sınıflandırılmıştır. Fidan boyuna göre yapılan sınıflandırma sonucunda, denemeye alınan farklı ortamlarda yetiştirilen fidanların tamamı (% 100'ü) birinci sınıfta yer almıştır. Kök boğazı çapına göre yapılan sınıflandırmada ise; tüplü fidanların tamamının (% 100'ü), fidanlık yastığında yetiştirilen fidanların da % 90'ının kaliteli olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca kök boğazı çapı için yapılan sınıflandırma % 90.7, gövde/kök kuru ağırlık oranına göre yapılan sınıflandırma da % 92.0 düzeyinde başarılı olmuştur.

- Her ne kadar bu çalışmada yapılan kalite sınıflaması başarılı olmuşsa da, özellikle fidan boyu için TSE tarafından ortaya konan kalite kriterlerinin, yapılacak araştırmalarla türlere göre yeniden belirlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

**ANONİM, 1987:** Türkiye Orman Varlığı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 48, Ankara, 8 s.

**ANONİM, 1988:** İğne Yapraklı Ağaç Fidanları, Türk Standartları Enstitüsü, TS 2265, Ankara, 14 s.

**ANONİM, 2004:** SPSS Inc., For Windows Ver. 13.0, Guide to Data Analysis, Chicago, USA.

**BAYTOP, A., 1977:** Farmasötik Botanik, İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayın No:25, İstanbul, 407 s.

**ELER, Ü., 1991:** Bozuk Ardıç Alanlarının İyileştirilmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Araştırma Bülteni, Sayı:105, Ankara.

**EYÜBOĞLU, A. K., 1988:** Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelerinde Yetiştirilmiş Şaşırtılmış ve Şaşırtılmamış Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Arazideki Durumları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 201, Ankara, 16 s.

- GÜLCÜ, S. ve GÜLTEKİN, H. C., 2005:** Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve Küçük Kozalaklı Katran Ardıcı'nda (*Juniperus oxycedrus* L.) Uygun Ekim Yöntemlerinin Belirlenmesi, S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, s. 37-48, Isparta.
- GÜLTEKİN, H. C. ve GÜLTEKİN, Ü. G., 2003:** Boylu Ardıç (*J. excelsa* Bieb), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L. *subsp. oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Katlama Yöntemleri; Boylu ve Diken Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Sitrik Asit Etkisi; Kokulu Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Hidrojen Peroksit Etkisi, Orman ve Av Dergisi, Sayı: 2, s. 33-41, Ankara.
- GÜLTEKİN, H. C., GÜLCÜ, S., GÜLTEKİN, Ü.G. ve DİVRİK, A., 2003:** Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Tohumlarına Ekiminden Önce Uygulanabilecek Bazı Basit Sınıflandırma Yöntemlerinin Çimlenmeye Olan Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, K.Ü. Artvin Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 1-2, s. 111-121, Artvin.
- GÜLTEKİN, H. C., 2004:** Ülkemiz Ardıç Taksonlarının Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et.Kotschy) Tohum Özellikleri ve Fidanlık Tekniği. AGM Seminer Notları. Eskişehir. 29s.
- GÜLTEKİN, H. C., ÇETİN, M. E., DATUMANİ, A., ATEŞ, M., ALTINSOY, S., DİVRİK, A., GÜLTEKİN, Ü. G., YİĞİCİ, M., DİVRİK, H. ve SARILI, Z., 2004:** Göller Bölgesi Ardıç (*Juniperus* L.) Ağaçlandırma ve Yapay Gençleştirme Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler, AGM Teknik Rapor No: 24, 14 s, Ankara.
- HALLS, L. K., 1977:** Eastern Redcedar (*Juniperus virginiana*), Forest Service, General Technical Report, Southern forest Experiment Station, New Orleans.
- KALIPSIZ, A. 1994:** İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No: 3835, Orman Fakültesi Yayın No: 427, İstanbul, 558 s.
- KAYACIK, H., 1980:** Orman ve Park Ağacları Özel Sistematiği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 281, İstanbul, 384 s.
- PAMAY, B., 1955:** Türkiye Ardıç Türleri ve Yayılışları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı:1, s. 91-12, İstanbul.
- YALTIRIK, F., EFE, A., 2000:** Dendroloji Ders Kitabı, İ.Ü. Yayın No: 4265, OF Yayın No: 465, İstanbul, 382 s.

**BAZI PAULOWNIA TÜRLERİNİN  
ANTALYA DURALİLER MEVKİİNDE,  
DÖRT YAŞINDAKİ GELİŞME DURUMLARI**

Growth Traits of Three Paulownia Species at Four Years  
in Duraliler Located Antalya

**Melahat ŞAHİN**

**Melihat TERZİ**

Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü  
ANTALYA

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**  
Southwest Anatolia Forest Research Institute  
(SAFRI)

## ÖZ

Bu çalışmada, *Palownia hybrid*, *Paulownia tomentosa*, ve *Paulownia fortunei* türleriyle Duraliler Geçici Orman Fidanlığı arazisinde kurulan deneme alanındaki dört yaşlı fidanların; yaşama oranı, boy ve çap gelişmesi gibi büyüme özelliklerini karşılaştırmak ve bu üç türün Antalya Bölgesi'ne adaptasyon durumlarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Fidan üretiminde üç türe ait Çin-Henan orijinli tohumlar kullanılmıştır. Polietilen tüplerde yetiştirilen 1 yaşındaki fidanlar, rastlantı blokları deneme desenine göre, 4 yinelemeli (blok) olarak dikilmiştir.

Üç paulownia türüne ait fidanlar arasında; yaşama yüzdesi ve göğüs çapı bakımından istatistiksel anlamda farklılık olmadığı, boy gelişmesi bakımından ise 0.0001 olasılık düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. En yüksek ortalama boy gelişmesi *P. fortunei* (666.28 cm) türünde belirlenmiş, onu *P. tomentosa* (619.05 cm) takip etmiş, en düşük ortalama boyun ise *P. hybrid*'de (553.48 cm) gerçekleştiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pavlonya türleri, Yaşama oranı, Boy, Çap

## ABSTRACT

The main objective of this study was to compare four years old seedlings of *Paulownia tomentosa*, *Paulownia fortunei* ve *Paulownia hybrid* for adaptive traits like survival, seedling height and diameter at breast in the experimental site located in Duraliler Temporary Nursery area.

In the study, three paulownia species seeds from China- Honan province were used to raise seedlings in polyethylene tube. One year old seedlings were planted in the experimental area using randomised block design with four replications.

As a result of the statistical analyze, there were no significant difference between the seedlings belong to species for survival and diameter at breast. for seedling height, differences were significant. Average seedling height of the species were respectively *P. fortunei* :666.28 cm, *P. tomentosa*: 619.05 cm and *P. hybrid*': 553.48 cm.

**Key Words:** Paulownia species, Survival, Height, Diameter at breast



## 1. GİRİŞ

Paulownialar botanik sınıflandırmaya göre; Spermatophyta (tohumlu bitkiler) grubunun, Angiospermae (kapalı tohumlular) alt şubesine bağlı Dicotyledonae (çift çenekliler) sınıfına giren Monochlamydeae alt sınıfının, Tubiflorae takımına ait Scrophulariaceae familyası içinde yer alırlar. Paulownialar kışın yaprağını döken ağaçlardır. Yaprakların sürgünlere dizilişi karşılıklıdır. Çiçekler terminal durumlu ve salkım şeklindedir. Tohumlar küçük ve kanatlıdır (LAWRENCE 1986; HUMPIES ve ark. 1985; KAYACIK 1966). Anavatanı Asya olan Paulownialar Çin'de 2000 yıldan beri bilinmektedir. Paulowniaların 20 den fazla türü bulunmaktadır (HOPPER, 1949). Çinde bunların 6 tanesi yetiştirilmektedir; *Paulownia tomentosa*, *Paulownia glabrata*, *Paulownia elongata*, *Paulownia fortunei*, *Paulownia fargesii*, *Paulownia taiwaniana*. Kuzey Amerika'da ise; Kanada'dan Florida'ya kadar, batıda Kansas ve Teksas'ta yetiştirilmektedir. Ayrıca Kaliforniya, Kuzeybatı Pasifik'teki Montana, Oregon, Washington ve Idaho eyaletlerinde de yayılış göstermektedir. Avusturalya'da ekonomik amaçlı ağaçlandırmalarda kullanılmaktadır.

*Paulownia tomentosa* ve *P. elongata* türleri +45 / -15-20 °C arasındaki iklim koşullarında yetişebilmektedir. *P.fortunei* türü kış donlarına karşı diğer türlerden daha hassastır. İyi drenajlı, su tutma kapasitesi yüksek, derin, hafif killi/kumlu, pH 4.5-8.5 olan toprakları sever, tuzu sevmezler. Diri örtünün bulunmadığı verimli topraklarda yetişirler. Güney, güneydoğu ve güneybatı gibi güneşlenmesi bol olan bakılardan hoşlanırlar. Bu özellikleriyle kuraklığa dayanıklı gibi görünseler de dikimleri takip eden ilk üç yılda sulamaya ihtiyaç duymaktadırlar. Paulownialar 8-10 yaşında hasat edilebilecek aşamaya gelmektedirler; ancak literatürde 73 taşına kadar yaşadıkları bildirilmektedir. Paulownia profilik sürgün veren bir bitkidir. Yan kök sürgünü ve kütük sürgünlerinden kolayca çoğaltılabilmektedirler. Sürgün büyümesi geç yazda çok hızlı olmaktadır. Sürgün verme özelliği, başarılı plantasyonlar kurmak için bir anahtardır (HOPPER 1994).

Paulownialar ara ziraat için ideal ağaç türleridir. Tarımsal ürünlere birçok yarar sağlamaktadırlar. Ağacın absorpsiyon köklerinin % 80'i 40-80 cm derinlikteki toprak tabakasında bulunduğu için, sığ köklü tarımsal mahsul ile rekabet tehlikesi yaratmamaktadır. İlkbaharda Paulownia yaprakları oldukça geç çıkmakta (kavaklardan yaklaşık 20 gün sonra) ve böylece buğday ve yazın hasat edilen diğer tarım bitkilerinin büyümesi için avantaj sağlamaktadırlar. Paulownia türlerinde özellikle *P. elongata* nın tacı seyrek; ışık kolaylıkla girebilmektedir (kavaklara göre % 20, yalancı akasyaya göre % 38 daha fazla). Paulownia ile zirai mahsulün kombine

yetiştirilmesi, çiftlik arazilerindeki mikroklimanın düzenlenmesini de sağlamaktadır. Zira mahsulün yetişmesi için çevre koşulları iyileşmekte, rüzgar hızı % 21-55 oranında azalmakta; hava rutubeti % 12.5 artmakta; evaporasyon % 26 azalmakta; sıcaklık yazın 0.4-1.7 °C düşmekte, sonbaharda ise 0.2-1 °C yükselmektedir. Kuraklık, rüzgar, don ve diğer doğal tehlikelere karşı dayanıklılık büyük ölçüde fazlaşmaktadır.

Yaprakları bol besin maddesi içerdiğinden (azot muhtevası % 3) yem olarak veya organik gübre olarak kullanılabilir. Paulownia türleri hızlı büyüme yeteneğine sahip olduklarından kısa idare müddeti ile işletilmektedirler. Genel olarak 10 yaşında ortalama 40 cm çapa ulaşabilmektedir.

Bütün bitkisel ürünler gibi, paulowniaların verimi de yetişme ortamı koşulları ve kültür tekniğine bağlıdır. Amerika'da diğer türlerle kıyaslandığı zaman, paulownianın diğer türlerden daha hızlı büyüdüğü görülmüştür. Olgun bir paulownia ağacı, ortalama 9-21 m boy ve 90-150 cm çap yapabilmektedir (JAMES ve ark. 1992).

Paulownia odununun kullanım alanı çok geniştir. Geleneksel müzik aletleri, model yelkenli ve uçak yapımında, heykel ve diğer el sanatlarında, kontrplak ve dekoratif yer döşemeciliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı türleri de mobilya yapımı için idealdir. Yapılan selüloz araştırmalarına göre, paulownia odunu, kağıt odunu olarak Çin'de en hızlı gelişen tür olarak tespit edilmiştir. Odun ürünü dışında, paulownianın yaprakları, çiçekleri meyveleri ve kökleri tıbbi işlemler için kullanılmaktadır. Paulownia plantasyonlarının SO<sub>2</sub> zararlarına karşı dayanıklı olduğu da belirtilmektedir (WRIGHT 1994).

Ülkemizde sadece park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılan paulownia; son birkaç yıldan beri, anavatanında, çok hızlı büyüme özelliğinden dolayı, mucize ağaç olarak tanıtılmış ve özel ağaçlandırmalar için aranan bir tür haline gelmiştir. Ancak paulownia odunu, ülkemizde odun işleyen sanayide hemen hemen hiç kullanılmamaktadır.

Bu çalışmada, Antalya Orman Fidanlığı'nda, 1998 yılı itibariyle deneme amaçlı olarak yetiştirilen üç paulownia türüyle Duraliler Geçici Orman Fidanlığı arazisinde kurulan deneme alanındaki dört yaşlı fidanların; yaşama oranı, boy ve çap gelişmesi gibi büyüme özellikleri karşılaştırılarak Antalya Bölgesi'ne adaptasyon durumlarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 Uygulama yerleri

Çalışmanın fidan üretim aşaması Antalya Orman Fidanlığı'nda; arazi denemesi ise, daha önceleri Antalya Fidanlığı'na bağlı geçici fidanlık olarak kullanılan arazide yürütülmüştür.

Antalya Fidanlığı, 1964 yılında kurulmuş, denizden yüksekliği: 40 m, güneybatı bakıda, Antalya şehir merkezine 10 km uzaklıkta yer almaktadır. Toprak tipi kumlu killi balçıktır. Toprak reaksiyonu 8.42-8.48 ile orta alkalendir.

Duraliler geçici fidanlık alanı ise; 1957 yılında orman fidanlığı olarak kullanılmaya başlanmış olup Antalya Fidanlığı'nın kurulması ve yanında bulunan Doyran Çayı'nın sürekli taşmasından dolayı fidanlık olarak kullanılmaktan vazgeçilmiştir. Antalya'ya 13 km uzaklıktadır. Toprak tipi balçıktır. Her iki alan da Antalya Meteoroloji İstasyonu kapsamında yer almakta ve aynı iklim koşullarına sahiptir. Uzun yıllar ortalamasına göre ortalama 1030.5 mm yağış, en yüksek sıcaklık 38.3, en düşük sıcaklık 4.6 °C'dir.

Antalya Orman Fidanlığı'nda, Çin-Henan orijinli üç paulownia türüne (*Palownia hybrid*, *Paulownia tomentosa*, ve *Paulownia fortunei*) ait tohumlar, 1998 yılı Mart sonunda, açık alan ve serada tepsi tüplere ekilmiştir. Çimlenmeler genel olarak Mayıs ayı başından Haziran ayı ortalarına kadar devam etmiştir. Çimlenmeler tamamlandıktan bir süre sonra, aynı tüpte birden fazla fidanın olması durumunda, tüplerde birer fidan bırakılacak şekilde tekleme yapılmıştır. Böylece fidanların geniş yapraklarından dolayı baskı yapması önlenmiş, sağlıklı gelişmeleri sağlanmıştır. Tüplerden tekleme sonucu alınan fidanlar da polietilen tüplere şaşırtılmıştır. Şaşırtılan fidanların üzerleri aşırı sıcaklardan korunması amacıyla gölgelenmiştir.

Fidanlar, Duraliler Fidanlığı arazisi içinde sulama olanağı bulunan ve makineli olarak toprak hazırlığı yapılan alana, fidanlar *rastlantı blokları* deneme desenine göre, 4 yinelemeli (blok) olarak 3x5 m aralık mesafe ile 1999 yılı Nisan ayı başında dikilmişlerdir. Deneme deseninde, işlem parsellerini paulownia türleri oluşturmuştur. Her bir işlem parselinde türler 12 adet fidan ile temsil edilmiştir. Deneme alanına toplam 144 adet fidan dikilmiştir. Fidanlarda ot alma, çapalama, sulama ve zararlılarla mücadele gibi bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır. Kök sistemini kuvvetlendirmek amacıyla ikinci vejetasyon mevsimi başlamadan hemen

önce, sürgünler toprak seviyesinden kesilerek uzaklaştırılmıştır. Vejetasyon mevsiminin başlamasıyla kesik yüzeyden birden fazla sürgünden en güçlüsü bırakılarak diğerleri uzaklaştırılmıştır. Deneme alanında gözlemler ve bakımlar dört yıl sürdürülmüştür (şekil 1).



**Şekil 1. Duraliler** Deneme Alanındaki 4 Yaşındaki Fidanların Gelişme Durumu

Figure 1. Growth of four years old seedlings in Duraliler experimental area.

## **2.2. Deneme Alanında Yapılan Ölçme ve Değerlendirmeler**

Deneme alanındaki 4 yaşındaki fidanlarda; boy ve göğüs çapları ölçülmüş, yaşayan fidan sayıları tespit edilmiştir. Denemede kullanılan paulownia türlerinin arasında yaşama yüzdesi, fidan boy ve çap büyümesi bakımından farklılık olup olmadığını görebilmek için, SAS paket programı kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır (SAS/STAT 1990). Varyans analizlerinden önce, toplanan tüm verilerin SAS/Univariate analizi ile normallik denetimleri yapılmıştır. Ekstrem ve sıra dışı ölçü değerlerinin olup olmadığı denetlenmiştir. Varyans analizi sonucunda, boy değerleri bakımından farklılık olduğundan, Duncan testi uygulanmıştır. Türlerle ait boy ve çap değerleri için; ortalama, maksimum ve minimum değerler ve ortalama fidan yaşama yüzdeleri gibi basit istatistikler ortaya konulmuştur.

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Paulownia Türlerinin Fidan Yaşama Yüzdesi Bakımından Karşılaştırılması

Deneme alanında, 4. büyüme dönemi sonunda (2004 yılında gövde yaşı 4) yaşayan fidan sayıları tespit edilerek fidan yaşama oranıyla ilgili istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Fidan yaşama yüzdelерinin hesabında kullanılan, yaşayan ve ölen fidan sayıları normal dağılım göstermedikleri için, değerlere Arc-Sinüs dönüşümü; dönüşümlerden sonra elde edilen değerlere SAS/GLM (SAS/STAT 1990) işlemi uygulanmıştır. Deneme alanında, fidan yaşama yüzdeleri bakımından işlemler (Paulownia türleri) arasında farklılık olup olmadığı varyans analizi ile belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, paulownia türleri arasında fidan yaşama yüzdesi bakımından istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yaşama yüzdesi üzerinde blokların 0.0058\*\*\* olasılık düzeyinde etkili olduğu görülmüştür (çizelge 1). Türlerin yaşama oranları sırasıyla, *P. fortunei* % 84, *P. tomentosa* % 80 ve *P. hybrid* % 76'dır.

#### Çizelge 1. Deneme Alanında Fidan Yaşama Yüzdeleri İçin Varyans Analizi Sonuçları

Table 1. Variance analyses results for survival rates in experimental site

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değerleri	Pr>F
Blok	3	0.408	12.17	0.0058***
İşlem	2	0.078	2.32	0.1792 ns
Hata	6	0.033		
Toplam				

#### 3.2. Paulownia Türlerinin Fidan Boyu Bakımından Karşılaştırılması

Deneme alanlarında yaşayan fidanların boy değerleri üzerinde işlem ve blok etkisi olup olmadığını ortaya koymak amacıyla varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre, işlemler ve bloklar fidan boyu üzerinde 0.0001 olasılık düzeyinde etkilidir (çizelge 2).

**Çizelge 2.** Deneme Alanında Fidan Boyu ve Göğüs Çapı İçin Varyans Analizi Sonuçları

Table 2. Variance analyses results for height and diameter at breast

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değerleri	Pr>F
Göğüs Çapı				
Blok	3	24.01	3.55	0.0174 ***
İşlem	2	8.99	1.33	0.2697 ns
Blok*İşlem	6	24.42	3.61	0.0029***
Hata	97	6.77		
Fidan Boyu				
Blok	3	37575.94	1.80	0.1532 ns
İşlem	2	79952.64	3.82	0.0253***
Blok*İşlem	6	102442.73	4.89	0.0002 ***
Hata	97	20933.55		

Varyans analizleri sonucunda işlemler (türler) arasında istatistiksel anlamda farklılık olduğu için, farklı grupları ortaya koymak amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (çizelge 3). En iyi ortalama boy gelişmesi *P.fortunei* (666.28 cm), daha sonra *P.tomentosa* (619.05 cm) ve *P.hybrid*'de (553.48 cm) olmuştur (çizelge 4).

**Çizelge 3.** Boy Değerlerinin Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 3. Duncan test results for height

Tür	Ort. Boy (cm)	Gruplar	
<i>P. Fortunei</i>	666.28	a	
<i>P. Tomentosa</i>	619.05	a	b
<i>P. Hibrid</i>	553.48		b

**3.3. Paulownia Türlerinin Göğüs Yüzeyi Çapı Bakımından Karşılaştırılması**

Denemede kullanılan üç paulownia türüne ait göğüs çapı değerleriyle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, çap gelişmesi bakımından aralarında istatistiksel anlamda farklılık olmadığı görülmüştür (çizelge 2). Paulownia türlerinin ortalama çap değerlerine göre en yüksek ortalama çap gelişimi (9.97 cm ile) *P.fortunei*'de saptanmıştır (çizelge 4).

**Çizelge 4.** Üç Paulownia Türüne Ait Ortalama, Minimum ve Maksimum Boy ve Göğüs Yüzeyi Çapı Değerleri

Table 4. Average, minimum and maximum height and breast diameter of Paulownia species

Paulownia Türleri	Ortalama (cm)	Minimum-maksimum (cm)
Boy		
<i>P. tomentosa</i>	619.05	385-1040
<i>P. hibrid</i>	553.48	360-910
<i>P. fortunei</i>	666.28	285-1100
Göğüs Çapı		
<i>P. tomentosa</i>	8.76	5-16
<i>P.hHybrid</i>	8.85	5.30-16.30
<i>P. fortunei</i>	9.97	5-17

#### 4 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Antalya Fidanlığı'na bağlı Duraliler Geçici Orman Fidanlığı arazisinde kurulan deneme alanında, üç paulownia türüne ait dört yaşındaki fidanlar boy ve çap gelişmesi ve yaşama yüzdesi gibi özellikler bakımından karşılaştırılarak türlerin Antalya Yöresi'ne adaptasyon durumları incelenmiştir.

İstatistiksel analizler sonucunda; Çin-Henan orijinli üç paulownia türüne (*Paulownia hybrid*, *Paulownia tomentosa*, ve *Paulownia fortunei*) ait fidanlar arasında, yaşama oranı bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (çizelge 1). Fidan yaşama yüzdesine bakıldığında; *P. fortunei*'nin 84, *P. tomentosa*'nın % 80 ve *P. hybrid*'in % 76 yaşama yüzdesine sahip olduğu görülmüştür. Paulownia türlerinin değişik ekolojik koşullara uyum yetenekleri oldukça geniştir (anavatanı olan Çin'de). *Paulownia tomentosa* ve *P. elongata* türleri +45 / -15-20 °C arasındaki sıcaklıkta, 500-1500 mm ortalama yıllık yağış iklim koşullarında; *P.fortunei* ise +40 / -10 °C arasındaki sıcaklık ve 1200-2500 mm yağış koşullarında yetişebilmektedir. *P.fortunei*, kış donlarına karşı, diğer türlere göre daha fazla hassasiyet göstermektedir. Çünkü bu türün terminal tomurcukları çıplak ve korumasız olduğundan, en fazla -10 °C düşük sıcaklığa dayanabilmektedir (ANONİM 1986). Paulownianın anavatanında doğal türler arasında meydana gelen hibrit türüne ait detaylı bilgi mevcut değildir. Çalışmanın yürütülmüş olduğu deneme alanının (Antalya-Merkez), uzun yıllara ait (75 yıl) iklim verilerine göre; ortalama yıllık sıcaklık 18.5 °C,

ortalama toplam yağış miktarı ise 1085.3 mm'dir. Deneme alanının iklim özellikleri, türlerin genel iklim isteklerine uygunluk göstermektedir.

Dört yaşındaki paulownia fidanlarının, boy ve göğüs çapı gelişmelerine ait verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre; türler arasında fidan boyu bakımından 0.0001 olasılık düzeyinde farklılık olduğu, göğüs çapı bakımından ise anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (çizelge 2). Boy bakımından farklı grupların görülmesi amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre iki grup oluşmuştur. Birinci grubu *P. fortunei* ve *P. tomentosa*, ikinci grubu ise *P. tomentosa* ve *P. hibrid* oluşturmuştur (çizelge 3). En yüksek ortalama boy gelişmesi *P. fortunei* (666.28 cm) türünde ölçülmüş, onu *P. Tomentosa*'nın (619.05 cm) takip ettiği belirlenmiş, en düşük ortalama boy ise *P. Hibrid* (553.48 cm) türünde tespit edilmiştir. Maksimum boy (1100 cm ) ve çap değeri (17 cm) *P. fortunei* türünde saptanmıştır. Ortalama en yüksek çap 9.97 cm ile yine aynı türde belirlenmiştir (çizelge 4). Çin'de, beş yaşındaki dört paulownia türünün boy ve çap gelişmesi bakımından karşılaştırıldığı bir çalışmanın sonucuna göre; 14.7 cm ortalama çap ve 9.3 m ortalama boy gelişmesi ile *P. fortunei*, *P. elongata* ve *P. tomentosa* türlerinin gerisinde kalmıştır (ANONİM 1986).

Ülkemizde, ticari olarak en fazla *P. tomentosa*, *P. fortunei* ve *P. elongata* türlerinin fidanları üretilip satılmaktadır. Fidanlar genellikle tohumdan, kök çeliklerinden veya doku kültüründen yetiştirilmektedir. Çelikten üretilen 1 yaşındaki fidanlar 6 m kadar boylanırken tohumdan üretilenler maksimum 3-4 m boylanmaktadır. Büyüme daha sonraki yıllarda yavaşlamakta; yıllık büyüme 2 m, ideal koşullarda 2,5 m dolayında olmaktadır (BOYDAK 1999). Bu çalışmada da ilk yıllarda çok hızlı olan büyümenin (1. ve 2. yıllar) daha sonra düştüğü gözlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; türlere ait fidanlarının boy ve çap gelişmeleri doğal yetiştirme ortamlarındakine göre zayıf olmuştur. Bunun nedenleri incelendiğinde; deneme alanının yakınındaki Doyran Çayı'ndan dolayı taban suyu seviyesinin yüksek olması, zaman zaman su taşkınlarına maruz kalması ve bazı bakım işlemlerinin yeterince yapılamamış olması gösterilebilir.

Paulownia türleri hızlı büyüme ve ekolojik istekler bakımından çok geniş toleransa sahip gibi görünseler de odun hammaddesi elde etme amaçlı plantasyonlarda; sulama, koruma, bakım vb. çok yoğun emek istemektedir. Kavak ile çok benzer özellikler göstermektedir. Ancak melez kavaklar ülkemizde iyi arazilerde 10-13 yılda, ortalama 25-30 m boy, 40-50 cm çapa



ulaşmakta, paulowniadan (10 yaşında, 18-20 m boy, 40 cm çap) daha iyi büyüme ve gelişme yapmaktadır (BOYDAK 1999).

Sonuç olarak fidan yaşama yüzdesi açısından değerlendirildiğinde;  türün Antalya Yöresi'ne uyumunda çok büyük sorun görülmemektedir. Gelişme bakımından en iyi performansı *P. fortunei* göstermesine rağmen, doğal yaşama ortamındaki büyüme ve gelişme performansını yakalayamamıştır. Bu konuda, Orman Bakanlığı bünyesinde yer alan Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu "Bazı Paulownia Türlerinin Türkiye'ye Adaptasyonu" projesi 1998 yılında başlatılmış olup 2006 yılında sonuçlanacaktır. Bu projede;  tre, 15 orijine ait fidanlar Ege, Akdeniz, Karadeniz Marmara ve GAP Bölgelerinde denemeler kurulmuştur (ACAR 1999). Ülkemizde paulownia türlerine yönelik daha geniş anlamda bilimsel veriler, bu proje çalışmasının sonucunda ortaya konulacaktır. Paulownia odununun dünyada kullanım alanı çok geniş iken ülkemizdeki odun sanayinde kullanım olanakları yok denilebilecek düzeydedir. Ülkemizde, paulownia odununun pazar olanaklarının da bir taraftan araştırılmasında yarar vardır.

## KAYNAKLAR

- ACAR, C., 1999:** *Paulownia* (Palovniya) lkemiz İçin Bir şans Ağacı Mı? Orman Mühendisliği Dergisi Sayı: 2, Yıl: 36.s.s:18-19.
- ANONİM, 1986:** Paulownia in China: Cultivation and Utilization by Chinese Academy of Forestry Staff. Asian Network for Biological Sciences and International Development Research Centre. p: 65.
- ANONİM, 1979:** "Ilıman Akdeniz Bölgesi Hızlı Byyen Yapraklı Ağaç Plantasyonları" Danışma Toplantısı, 16-20 Ekim in Delegesince Sunulan Tebliğ, Lizbon.
- BOYDAK, M., 1999:** Paulownia Türleri Mucize Ağaçlar Olabilir Mi? Orman Mhendisliği Dergisi Sayı: 9, Yıl: 36.s.s:4-9.
- HOPPER, G. M., 1994:** Biology and Silvics of Royal Paulownia. <http://www.ext.vt.edu/docdb/natres/natres-141>.
- KAYACIK, H., 1966:** Orman ve Park Ağaçlarının zel Sistematiği Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 291s.
- JAMES, E. J, JAMES, W., Pease, Larry, A. J., George, M., Hopper, 1992:** Tree Crops For Marginal Farmland Puplication 446-606 niversity of Tennessee.

- LAWRENCE, E., 1986:** The Illustrated Book of Tress and Shrubs. Octopus Books, England.
- HUMPRIES, C., J, Pres, J. R. and SUTTON, D. A., 1985:** Tress of Britain and Europa The Hamlyn Publishing Group Limited, England.
- WRIGHT, B., 1994:** Utilization of Royal *Paulownia*. Forest products Utilization Tennessee Division of Forestry 701 Broadway Nashville, Tennessee 37243-0444.
- SAS INST. INC. 1990:** SAS/STAT User's Guide, Release 6.03 Edition, Cary, NC, 1028 p.

**AYDINCIK YÖRESİ DOĞAL DALLI SERVİ (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Gord) MEŞCERELERİNDE HOMOJENLİK DURUMUNUN ve GÖVDE NİTELİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Evaluation of Stands Homogeneity and Stem Quality in Natural Mediterranean Cypress Stands in Aydınçık District

**Ramazan ÖZÇELİK**

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü  
ISPARTA

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**  
Southwest Anatolia Forest Research Institute  
(SAFRI)

## ÖZ

Bu çalışma ile Aydıncık Yöresi doğal servi meşcerelerinin, meşcere kuruluşlarının yapısı ve gövde nitelikleri ortaya koyulmuştur. Türkiye'deki doğal servi meşcereleri en geniş yayılışını bu yörede yapmaktadır. Homojenite endeksi değerlerine göre; doğal servi meşcereleri, meşcere bakımı yapılmamış, ancak tahrip edilmiş, eşit yaşlı meşcere özelliği göstermektedir. Meşcere değeri ve gövde nitelik oranlarına göre, doğal servi meşcereleri genel olarak B ve C gövde nitelik sınıflarında yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Meşcere homojenliği, Meşcere değeri, Gövde kalitesi, Dallı servi

## ABSTRACT

This study presents the results of a research conducted to determine stem quality and the homogeneity of the stands of natural Mediterranean cypress in Aydıncık district. This location is the largest natural area of Mediterranean cypress in Turkey. According to homogeneity index values, natural cypress stands are generally show untended, but degraded even-aged structure. Stand value and stem quality ratios indicated that natural Mediterranean cypresses are generally in B and C stem quality classes.

**Key Words:** Stand homogeneity, Stand value, Stem quality, Mediterranean Cypress

## 1. GİRİŞ

Servi (*Cupressus* L.) Akdeniz Bölgesi'nde, Kuzey Amerika'da ve Asya'da toplam 25 farklı taksonla temsil edildiği ve bu taksonların da; tür, alttür ve varyetelerden oluştuğu ifade edilmektedir (SABUNCU 2004). Servinin; Türkiye'de doğal olarak yetişen bir türü vardır. Adi servi adı verilen bu türün biri Dallı servi (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Gord.), diğeri de Ehrami servidir (*Cupressus sempervirens* L. var. *pyramidalis* (Targ. Et Tozz.) Nym.) (KAYACIK 1966; SÜMER 1987; NEYİŞÇİ 1989; ÖZALP 1991; SABUNCU 2004). Servi, deniz seviyesinden 1800 m'ye kadar olan tüm yükseklik kademelerinde doğal olarak bulunabilmekle birlikte; ülkemizde, doğal olarak 1100-1200 m'ye kadar çıkabildiği NEYİŞÇİ tarafından (1989) bildirilmiştir.

Bugün servi; Kuzey Akdeniz kıyılarında, kuzeyde İsviçre ve doğuda İran arasında kalan bölgede doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde ise; Antalya'dan itibaren doğuda Mersin'e, batıda ise Kuşadası'na kadar olan kıyı şeridinde, İstanbul yakınlarına kadar Gemlik ve İzmit Körfezi kıyılarında görülsede; asıl yayılışını Torosların eteklerindeki kalkerli tepelik arazilerde yaptığı ifade edilmektedir (DAVIS 1965; KAYACIK 1966; SÜMER 1987; NEYİŞÇİ 1989; SABUNCU 2004).

Kıbrıs Adası, bu ağacın yetişmesi için, en elverişli ekolojik koşullara sahip olduğundan, geniş ormanlar halinde adanın her tarafını kapladığı, saha ve ağaç serveti bakımından kızılçamdan sonra önemli bir ağaç türü olduğu belirtilmektedir (KAYACIK 1966).

Adi servinin ekolojik isteklerinin azlığı, çok kanaatkar oluşu, odun zararlısı böceklerle, termitlere, mantarlara ve yangına karşı oldukça dirençli olması, hızlı büyüyen ve çok çeşitli kullanım yerleri bulunan; nispeten yumuşak, kolay işlenen, düzgün yüzeyler veren bir tür olması, dayanıklı ve kıymetli bir oduna sahip bulunuşu ekonomik ve ekolojik değerini ortaya koymaktadır (KAYACIK 1966; GÖKER ve BOZKURT 1988; NEYİŞÇİ 1989; SABUNCU 2004). Bu nedenledir ki; KAYACIK (1966), Batı ve Güney Anadolu'da yapılacak ağaçlandırmalarda, kızılçamdan sonra üzerinde önemle durulması gereken bir tür olduğunu belirtmektedir.

Hava kirliliği, insan faaliyetleri (kazılar ve yol inşaatı vb..) ve servi kanser hastalığı en önemli zararlılarıdır (SÜMER 1987).

Kıymetli odunu yanında, özellikle piramit varyetesinin endamlı görünüşü, muhteşem yeşil bir alevi andıran tepe yapısı nedeniyle servi ağacı,

geçmişten günümüze kadar birçok toplumun hayatında önemli rol oynamıştır. Bunun bir sonucu olarak eski Mısır, Lübnan ve İran'da yaşayan toplumlar sedir, servi ve ardıç gibi ağaç türlerini kutsal sayarak; bu ağaçlardan yapılan her türlü eşya ve malzemeyi saray, mezar ve tapınaklarının vazgeçilmez öğeleri olarak görmüşlerdir. Zerdüşt dinine inananlara göre ateşi simgeleyen servi, Yunanlılar için sonsuzluğu temsil ettiğinden, ünlü filozof Pluto düşüncelerini bu ağaçtan yapılmış levhalar üzerine kazıtmıştır. Yine Yunan Mitolojisinde, Akdeniz Yöresi'nin önemli ağaç türlerinden sayılan servinin, Apollon'u kendisine aşık eden Cupaerrisos adında bir delikanlının, Tanrı Zeus tarafından ağaç haline getirilmiş görüntüsü olduğu belirtilmiştir (KAYACIK 1966).

Servi, yukarıda belirtilen özelliklerine ve doğal orman ağacı türlerimizden olmasına karşın, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu'na göre; ülkemiz orman varlığı içerisindeki katılım oranının 1375,3 ha ile toplam orman varlığımızın yaklaşık % 0,007'sini oluşturmaktadır (ANONİM 2001).

Ülkemizdeki, toplu ve en geniş yayılışını 425 hektar ile Köprülü Kanyon Milli Parkı içerisinde yaptığı belirtilmektedir (KAYACIK 1966; ÖZALP 1991). Yine aynı yer için, 1984 yılında yenilenen Amenajman planına göre, bozuk koru karakterinde 391 ha saf servi ormanı ve çok bozuk karakterinde 45 ha kızılçam ile karışık olmak üzere toplam 436 ha'lık bir servi ormanının bulunduğu ifade edilmektedir (NEYİŞÇİ 1989).

Ancak bu çalışmalarda belirtilenin aksine, son yapılan envanter çalışmalarına göre; dallı servi en geniş doğal yayılışını; Mersin İli Aydıncık İlçesi yakınlarında yapmaktadır. Babadili ve Kızılyar derelerini çevreleyen yamaçlar üzerinde, kapalılık derecesi genellikle düşük (yükseklik 20-120 m) çoğunlukla saf, kızılçam ve ardıçlar ile karışık olarak servi meşcereleri bulunmaktadır. Bu yayılış alanı; adi servi ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda da belirtilmiş olmasına rağmen, alanı ve meşcerelerin yapısı hakkında hiçbir bilgi verilmemiştir (KAYACIK 1966; SÜMER 1987; GÖKER ve BOZKURT 1988; NEYİŞÇİ 1989; ÖZALP 1991; SABUNCU 2004).

2003 yılında, Gülnar Orman İşletme Müdürlüğü, Aydıncık ve Büyükeceli İşletme Şeflikleri için düzenlenen amenajman planı verilerine göre; servi iyileştirme işletme sınıfı olarak ayrılmış, Aydıncık Orman İşletme Şefliği'nde (88,5 ha normal koru (1 kapalı) ve 292,5 ha bozuk koru olmak üzere) 381 ha; Büyükeceli Orman İşletme Şefliği'nde (109 ha normal koru (1 kapalı) ve 757,5 ha bozuk koru olmak üzere toplam) 866,5 ha ve tüm

işletme müdürlüğünde (197,5 ha normal koru ve 1 050 ha bozuk koru karakterinde olmak üzere toplam) 1 247,5 ha'lık doğal dallı servi ormanı bulunmaktadır (ANONİM 2003). 1 247,5 ha'lık servi meşcereleri aynı havza içerisinde bulunmakta olup, Türkiye'deki en büyük doğal dallı servi yayılışdır. Bu yayılış alanında, normal koru karakterindeki alanları saf servi meşcereleri oluşturmakta olup bozuk nitelikteki alanlarda ise, kızılçam ve ardıç ile karışım yapmaktadır.

Bu araştırma ile Türkiye'de servinin en geniş doğal yayılış alanına sahip olduğu Gülnar Orman İşletme Müdürlüğü Aydıncık ve Büyükeceli İşletme Şeflikleri'ndeki doğal servi meşcerelerinin; homojenite endeksi değerleri yardımıyla meşcere kuruluşlarının yapısı, meşcere değerleri yardımıyla da meşcerelerin hangi gövde sınıflarında buldukları ve sağlık durumlarının ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Meşcereler birçok yönü ile tanınmakta ve kavranmaktadır. Meşcere; bir orman kompleksinde, kendine özgü bir davranış gösteren ya da orman işletmecisinin ayrı bir davranış göstermesini gerektirecek boyuta sahip en küçük orman birimidir (KAPUCU 1988). Diğer bir deyimle meşcere, kendine özgü özellikleri nedeniyle etrafından ayrılan ağaç topluluğudur (ELER 2001).

Meşcerelerin incelenmesinde ve kavranmasında ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim, hacim artımı, boy, tabakalılık, sıklık ve karışım gibi önemli öğelerden yararlanılmaktadır. Meşcerelerin gelişimini, kuruluşundaki değişimleri izleyebilmek, yapısını denetleyebilmek ve kimi karşılaştırmalar yapabilmek için belirli sayısal ölçütlere gerek duyulduğu bildirilmektedir (KAPUCU 1988; KAPUCU ve ark. 2001).

Bir meşcerenin ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim ve hacim artımı gibi önemli öğelerinin kavranması yanında, nitelik bakımından da kavranması ve buna ilişkin kimi ölçütlerin de amenajman planlarında bulunması gerektiği ifade edilmektedir (KAPUCU ve ark. 2001).

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

### **2.1. Materyal**

Bu çalışmada kullanılan veriler; Gülnar Orman İşletme Müdürlüğü Aydıncık ve Büyükeceli Orman İşletme Şeflikleri doğal dallı servi meşcerelerinden sağlanmıştır. Yayılış alanının tamamını temsil edecek şekilde 20 adet örnek alan alınarak yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda ölçümler yapılmıştır.

Aşağıda, doğal servi meşcerelerinden alınan örnek alanlara ilişkin bazı özellikler verilmiştir (çizelge 1).

**Çizelge 1. Örnek Alanlara İlişkin Bazı Özellikler**

Table 1. Some properties relating to sample plots

Örnek Alanı No	Alan (m <sup>2</sup> )	Yükseklik (m)	Bakı	Ağaç sayısı (adet/ha)	Yaş (yıl)	İşletme Şekli
1	800	100	K-D	150	109	Büyükeceli
2	800	75	K-D	175	87	Büyükeceli
3	600	65	K-D	300	53	Büyükeceli
4	600	60	K	317	81	Büyükeceli
5	600	50	K	483	91	Büyükeceli
6	600	40	D	433	56	Aydıncık
7	600	55	D	350	70	Aydıncık
8	800	55	D-GD	188	76	Aydıncık
9	800	45	D-GD	213	62	Aydıncık
10	800	45	K-D	225	78	Aydıncık
11	600	70	D	467	86	Aydıncık
12	800	50	D	150	73	Aydıncık
13	600	45	D-GD	317	68	Aydıncık
14	800	40	D-GD	225	58	Aydıncık
15	800	30	D	150	74	Aydıncık
16	800	20	K-B <sub>1</sub>	188	64	Aydıncık
17	800	65	K	163	86	Büyükeceli
18	800	60	K-D	175	94	Büyükeceli
19	800	45	K	138	105	Büyükeceli
20	800	50	K	317	73	Büyükeceli

**2.2 Yöntem**

Meşcere kuruluşlarının belirlenmesinde; bireylerin sosyal sınıflardaki paylarının, yerleşim alanındaki konumlarının, çap ya da yaş kademelerine dağılımlarının önemli olduğu ve meşcere kuruluşları arasında denetim ve karşılaştırma yapabilmek için belirli kriterlere ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (KAPUCU 1988). De Camino; Lorenz Eğrisinden ve homojenite endeksi değerlerinden yararlanarak meşcere kuruluşlarının karşılaştırılabileceği ve gelişimlerinin belli parametrelerle izlenebileceği bildirilmektedir (DE CAMINO 1796'ya atfen KAPUCU 1988). Lorenz eğrisi; belirli sosyal sınıftaki birey sayısı ile bunların toplam gelirdeki paylarının ilişkiye getirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Meşcere de bir toplum olduğuna göre, meşcere ağaç sayısını “birey sayısı”, sahip olduğu ağaç



hacmini de “gelir” olarak değerlendirdiğimizde; aynı temel ilkeye dayanarak çizelge 2 ve şekil 1’de verildiği gibi Lorenz eğrisi oluşturulabilir ve homojenite endeksi belirlenebilir (KAPUCU 1988; KAPUCU ve ark. 2001).

Homojenite endeksi değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$(HE) = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% f_i}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% f_i - \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% V_i} \quad (1)$$

Örneğin 13 nolu örnek alanın homojenite endeksi değeri ( $H_{13}$ ):

$$HE_{13} = \frac{\sum_{i=1}^9 \sum_{i=1}^9 \% f_i}{\sum_{i=1}^9 \sum_{i=1}^9 \% f_i - \sum_{i=1}^9 \sum_{i=1}^9 \% V_i} = \frac{478,95}{478,95 - 320,52} = 3,02 \text{ olarak}$$

hesaplamıştır.

Çizelge 2’de homojenite endeksinin hesaplanışına ilişkin bir örnek verilmiştir.

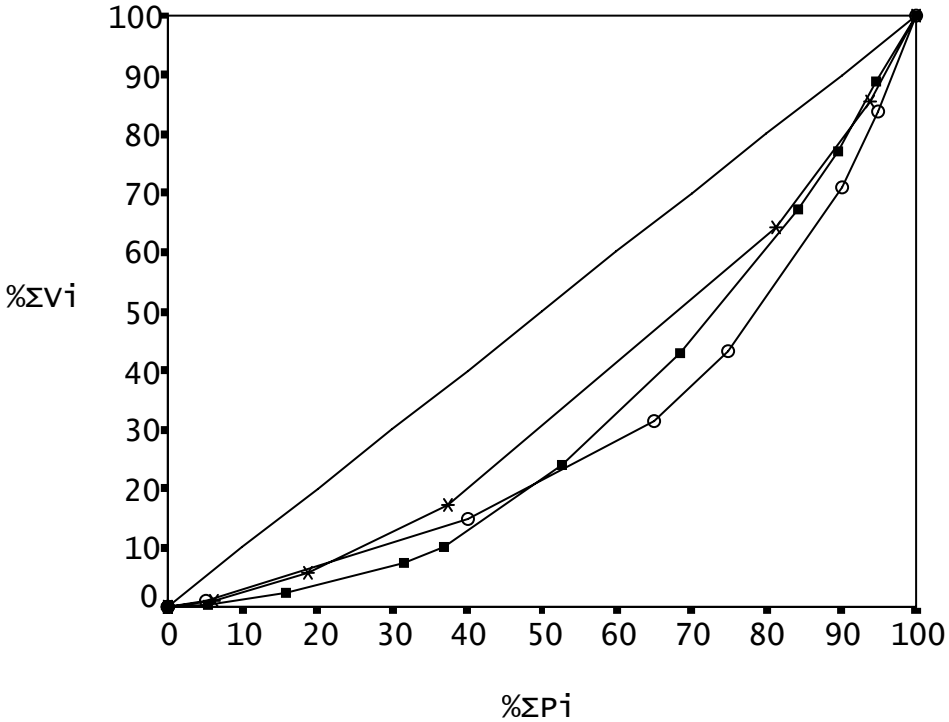
**Çizelge 2.** Bazı Örnek Alanlara İlişkin Lorenz Eğrisi Değerleri ve Homojenite Endeksleri

Table 2. Values of Lorenz Curves and homogeneity index relating to some sample plots

Çap Kad.	13 Nolu Örnek Alan				16 Nolu Örnek Alan			
	$f_i$	$\Sigma \% f_i$	$V_i (m^3)$	$\Sigma \% V_i$	$f_i$	$\Sigma \% f_i$	$V_i (m^3)$	$\Sigma \% V_i$
10	1	5,26	0,022	0,45	1	6,25	0,022	1,04
14	2	15,79	0,098	2,44	2	18,75	0,098	5,65
18	3	31,58	0,243	7,38	3	37,50	0,243	17,09
22	1	36,84	0,143	10,28	7	81,25	1,001	64,22
26	3	52,63	0,672	23,93	2	93,75	0,448	85,31
30	3	68,42	0,936	42,95	1	100,0	0,312	100,0
34	3	84,21	1,197	67,27				
38	1	89,47	0,485	77,12				
42	1	94,74	0,570	88,70				
46	1	100,0	0,556	100,0				
Top.	19	478,9 <sup>*</sup>	4,922	320,5 <sup>*</sup>	16	237,5 <sup>*</sup>	2,124	173,3 <sup>*</sup>
$H_k$			3,02				3,70	

\* Bu toplam değerlere, son çap kademesindeki  $\Sigma \% f_i$  ve  $\Sigma \% V_i$  değerleri dahil değildir.

Çap kademelerindeki ağaç sayısının, toplam ağaç sayısı içindeki yüzde oranı ( $\Sigma\%P_i$ ) ile çap kademelerindeki hacmin, toplam hacim içindeki yüzde oranı ( $\Sigma\%V_i$ ) bir koordinat sistemi içinde değerlendirilmekte; eğer çap kademelerindeki ağaç sayısı oranı hacim oranına eşitse, gelir dağılımı tam homojen kabul edilmektedir (KAPUCU ve ark. 2001). Şekil 1’de değişik örnek alanlara ilişkin Lorenz Eğrileri verilmiştir.



Şekil 1. Bazı Örnek Alanlara İlişkin Lorenz Eğrileri

Figure 1. Lorenz curves relating to some sample plots

Amenajman planlarını düzenlemek için yapılan envanter çalışmalarında, gövde nitelikleri, örnek ağaçlarda gövdenin tümü için genel bir sınıflandırma şeklinde yapılmakta ve örnek alanlara ilişkin karnelerde kalite sınıfı olarak ayrılan sütuna işlenmektedir. Ancak meşcerelerde veya örnek alanlarda yer alan ağaçların gövdelerinin tümü iyi ya da kötü nitelikte olmayabilir. Bu nedenle gövde kalitesini daha gerçekçi olarak

belirleyebilmek ve daha doğru değerlendirmeler yapabilmek için, gövdelerin bölümlere ayrılarak değerlendirilmesi daha gerçekçi olacaktır.

Meşcere değeri yardımıyla; meşcerelerin hangi gövde nitelik sınıflarında bulunduğu ve nitelikleri bakımından sağlıklı gelişip gelişmedikleri ortaya konabilmektedir. Ayrıca belirli periyotlarda yapılacak ölçüm ve değerlendirmeler sonucu, meşcere değer sınıfının değişimi ile meşcereye yapılan müdahalelerin gövde bakımını ne şekilde etkilediğinin sayısal olarak ifade edilebileceği belirtilmektedir (KAPUCU 1988).

Bu çalışmada; meşcere değerinin gövde niteliklerine bağlı olarak hesaplanmasında, Speidel tarafından önerilen ve ağacı hacmen dört eşit bölüme ayırarak her bölüm için ayrı değerlendirme yapan yöntem kullanılmıştır. Bu yöneme göre ağaç gövdesinin bölümleri;

A: üstün nitelikli ve sağlıklı, kusursuz,

B: iyi nitelikli, fakat bazı kusurları bulunan,

C: biçim ve sağlık bakımından önemli kusurları bulunan, fakat yine de kullanılabilen ve

D: düşük değerli istif odunu

olarak nitelendirilmektedir (KALIPSIZ 1984).

Meşcere değeri; örnek alanlardaki ağaçların her biri için yukarıda açıklanan yöneme göre ağaç gövdelerinin kaliteleri belirlendikten sonra aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamada; A= 1, B= 3, C= 4 ve D= 5 alınmıştır. Böylece A niteliğindeki 1 birim gövde değerinin; 3 birim B niteliğindeki, 4 birim C niteliğindeki ve 5 birim D niteliğindeki gövde değerine denk geldiği varsayılmıştır.

$$MD_k = \frac{AxN_A + BxN_B + CxN_C + DxN_D}{N_A + N_B + N_C + N_D} \quad (2)$$

Burada;  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  ve  $N_D$  örnek alandaki nitelik sınıflarında bulunan gövde sayılarını göstermektedir. Örneğin 3 nolu örnek alanın meşcere değeri ( $MD_3$ );

$$MD_3 = \frac{1.5 + 15.3 + 17.4 + 17.5}{54} = 3,76 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 3'te doğal dallı servi meşcerelerinden alınan örnek alanlara ilişkin homojenite endeksi değerleri verilmiştir. Örnek alanların homojenite

endeksi değerleri; 1,93-3,71 arasında değişmektedir. KAPUCU (1988), alçak aralamaların uygulandığı aynı yaşlı meşcerelerde, homojenite endeksi değerlerinin 4,0–10,0 arasında, değişik yaşlı (seçme) meşcere kuruluşlarında 1,3–2,8 arasında ve aynı yaşlı ve yüksek aralamaların uygulandığı meşcere kuruluşlarında da 2,2–4,2 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu açıklamaların ışığında, homojenite endeksi değerleri incelendiğinde; servi meşcerelerine hiçbir bakımın yapılmadığı ya da düzenli meşcere bakım çalışmalarının yapılmamış olduğu geçmiş yıllarda, yasa dışı yöntemlerle, genellikle yüksek boylu ve kalın çaplı bireylerin ormandan çıkarılmasına bağlı olarak da doğal dallı servi meşcerelerinin yüksek aralama uygulanmış eşit yaşlı meşcere kuruluşu özelliği gösterdiği söylenebilir.

**Çizelge 3. Örnek Alanlarının Homojenite Endeksi Değerleri**

Table 3. Homogeneity index values of sample plots

Örnek Alan No	Homojenite Endeksi (HE)	Örnek Alan No	Homojenite Endeksi (HE)	Örnek Alan No	Homojenite Endeksi (HE)
1	2,05	8	2,42	15	2,75
2	2,21	9	2,73	16	3,70
3	1,97	10	1,93	17	2,26
4	2,11	11	2,82	18	2,41
5	3,31	12	3,71	19	2,24
6	2,30	13	3,02	20	2,26
7	2,45	14	2,97	21	

Çizelge 4’te de doğal dallı servi meşcerelerine ilişkin meşcere değerleri verilmiştir. Doğal servi meşcerelerinin meşcere değerleri 3,17 – 4,00 arasında değişmektedir. Ortalama meşcere değeri 3,67’dir. Doğal dallı servi meşcerelerinin gövde nitelikleri açısından B ve C nitelik sınıfları arasında yer aldığı söylenebilir.

**Çizelge 4. Örnek Alanlarının Meşcere Değerleri**

Table 4. Stand values of sample plots

Örnek Alan No	Meşcere Değeri (MD)	Örnek Alan No	Meşcere Değeri (MD)	Örnek Alan No	Meşcere Değeri (MD)
1	3,86	8	3,20	15	3,19
2	3,93	9	3,80	16	3,88
3	3,76	10	3,59	17	3,82
4	3,91	11	3,61	18	3,59
5	3,76	12	3,17	19	3,27
6	3,96	13	3,54	20	3,90
7	3,58	14	4,00	21	

Servi meşcerelerinde, ağaç sayısının gövde niteliklerine dağılımı incelendiğinde; A, B, C ve D gövde niteliği oranları sırasıyla % 4,9; % 34,5; % 41,3 ve % 19,3'tür. Buradan da görüleceği gibi; doğal dallı servi meşcerelerinin gövde hacimleri genellikle B ve C gövde nitelik sınıflarında yer almaktadır (çizelge 5).

**Çizelge 5.** Dalli Servi Meşcerelerinin Gövde Nitelik Oranları

Table 5. Proportion of stem quality of Mediterranean Cypress Stands

Gövde Nitelik Oranları (%)					Toplam
Servi Meşcereleri	A	B	C	D	-
	4,9	34,5	41,3	19,3	100,0

Çizelge 6'da, doğal servi meşcerelerinden alınan örnek alanlara ilişkin meşcere değerlerinin çap sınıflarına dağılımı verilmiştir. I., II. ve III. çap sınıfları için ortalama meşcere değeri; 4,18; 3,54 ve 2,81 olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi; çap sınıfı arttıkça, meşcere değeri de artmış ve C gövde nitelik sınıfından B nitelik sınıfına geçmiştir. I. çap sınıfının meşcere değerleri 4,89 – 3,83 (D ile C arasında); II. ve III. çap sınıflarının meşcere değerleri ise sırasıyla; 4,25 – 2,87 (C ile B); 3,95 – 2,00 (C ile B) arasında değişmektedir.

Arazide yapılan ölçüm ve gözlemler sırasında, genellikle göğüs çaplarının artmasına paralel olarak ağaç gövdelerinin dolgunluk katsayılarının arttığı ve böylece çap düşüşünün azaldığı görülmüştür.

**Çizelge 6.** Örnek Alanlara İlişkin Meşcere Değerlerinin Çap Sınıflarına Dağılımı

Table 6. Diameter classes distribution of stand values relating to sample plots

Örnek Alan No	Doğal Servi Meşcereleri			Örnek Alan No	Doğal Servi Meşcereleri		
	I	II	III		I	II	III
1	4,11	3,57	3,33	13	4,11	3,43	2,78
2	4,33	3,96	3,44	14	4,28	3,48	-
3	4,44	3,86	3,67	15	4,00	3,95	2,83
4	4,33	3,33	3,33	16	4,00	3,67	-
5	4,02	3,52	3,33	17	4,89	4,25	2,64
6	4,01	3,73	-	18	4,50	3,54	2,14
7	3,83	3,27	-	19	4,11	3,39	-
8	4,00	3,00	2,00	20	4,24	3,73	1,67
9	4,07	3,50	-				
10	4,15	2,87	2,33				
11	3,92	3,24	2,83				
12	-	3,42	3,00				
<b>Ort.</b>	4,18	3,54	2,81				

Servi meşcerelerinde, gövde nitelik oranlarının çap sınıflarına dağılımı incelendiğinde; çap sınıfı yükseldikçe, A gövde niteliğinin arttığı, D gövde niteliğinin ise azaldığı görülmektedir. Birinci çap sınıfında A ve B gövde niteliklerinin toplam oranı % 20,2 iken II. çap sınıfında % 50,5'e, III. çap sınıfında % 77,3'e ulaşmıştır. B ve C gövde nitelik sınıflarının oranı ise sırasıyla; % 68,2; % 85,3 ve % 68,7 olarak hesaplanmıştır (çizelge 7).

**Çizelge 7. Doğal Servi Meşcerelerinde Gövde Nitelik Oranlarının Çap Sınıflarına Dağılımı**

Table 7. Diameter classes distribution of stem quality proportions in natural Mediterranean Cypress Stands

Doğal Servi Meşcereleri	Çap Sınıfları	Gövde Nitelik Oranları (%)			
		A	B	C	D
	I	0,2	20,0	48,2	31,6
	II	4,4	46,1	39,2	10,4
	III	28,6	48,7	20,0	2,7

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Homojenite endeksi değeri ile meşcere kuruluşlarının hangi yapıda olduğu belirlenebilmekte ve meşcerelerin zamana bağlı olarak yapı değişimi izlenebilmektedir. Doğal dallı servi meşcerelerinden alınan örnek alanlara bağlı olarak hesaplanan homojenite endeksi değerlerine göre, servi meşcereleri; meşcere bakımı yapılmamış, zaman içinde uğramış olduğu tahribata bağlı olarak yüksek aralama uygulanmış, eşit yaşlı (homojen) meşcere özelliği göstermektedir.

Hesaplanan meşcere değerleri ile meşcerelerin hangi nitelik sınıfında bulunduğu ve meşcerelerin sağlıklı gelişip gelişmediği ortaya konmuştur. Doğal dallı servi meşcereleri, gövde nitelik sınıfları açısından B ve C nitelik sınıfları arasında yer almaktadır. Meşcere bakımlarının zamanında ve gereğince yapılması koşuluyla oldukça kaliteli ve dolayısıyla meşcere değeri yüksek ormanlar kurulması muhtemel görünmektedir. Çap sınıfları büyüdükçe, meşcere değeri de buna bağlı olarak artış göstermektedir. Servinin hızlı gelişen bir tür olması ve besince fakir topraklarda, oldukça iyi gelişme gösterebilmeleri bunu kolaylaştıracaktır. Meşcere değeri, ayrıca meşcerelerin ekonomik değerinin (ağaç serveti olarak) belirlenmesinde de kullanılacak basit bir yöntemdir. Belirli periyotlarla yapılacak ölçüm ve değerlendirmelerle meşcere değerinin zaman içindeki değişimi kolaylıkla takip edilebilir.

Odununun değerli ve dayanıklı olması nedeniyle servi meşcerelerinin öncelikle korunması, daha sonra da silvikültür ve amenajman esaslarına göre işletilmeleri gerekmektedir.

2003 yılında yapılan orman amenajman planında; servi iyileştirme işletme sınıfı olarak ayrılan servi meşcereleri, hiçbir silvikültürel işleme (bakım ve gençleştirme) konu edilmemekte ve doğal haline bırakılmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak da yetişme ortamının verim gücü tam olarak kullanılamamakta ve artım kayıpları yaşanmaktadır. Kapalılığın düşük olmasına bağlı olarak doğal dal budanması, genellikle, yeterince olmamakta ve ağaç gövdeleri yere kadar dallanma göstermektedir. Ancak lokal olarak kapalılığın iyi olduğu yerlerdeki ağaçlarda, doğal dal budanması iyi gerçekleşmekte; düzgün ve dolgun gövdeler oluşmaktadır. Kapalılığın düşük olmasına bağlı olarak meşcere altında, yoğun bir diri örtü bulunmaktadır. Ancak yine de birçok yerde, iyi gelişmiş, genç servi bireylerini görmek mümkündür. Genç yaşlarda servinin siper ve gölgelemeden etkilenmediği, maki siperi altında bile gençleşebileceği ifadesi bunu doğrulamaktadır (NEYİŞÇİ 1989).

Ülkemizde, özellikle Akdeniz kıyılarında doğal meşcereler kurabilen dallı servi (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Gord), ülkemizdeki en büyük yayılışını, bazı kaynakların aksine (KAYACIK 1966; NEYİŞÇİ 1989; ÖZALP 1991) Gülnar Orman İşletme Müdürlüğünde yapmaktadır. Bu işletme müdürlüğünde, 2003 yılında düzenlenen amenajman planı verilerine göre; dallı servinin yayılış alanı toplam 1 247,5 ha dır.

Servi meşcereleri, çok eski çağlardan beri büyük tahribatlara uğramıştır. Yukarıda sayılan birçok özelliği ve ülkemizin doğal orman ağaçlarından biri olması nedeniyle, öncelikle bu türün koruma altına alınması ve yetişme ortamı koşullarına bağlı olarak, birim alandan en yüksek verimin alınmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Akdeniz ve Ege Bölgeleri ülkemizde yangına en duyarlı bölgelerdir. Servinin yangına dayanıklı (NEYİŞÇİ 1989) ve hızlı gelişen bir tür (SABUNCU 2004) olması nedeniyle; bu bölgelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında, kızılçam ve karaçamla karışık olarak yetiştirilmesi büyük yararlar sağlayabilir.

Sonuç olarak; saf servi ormanı gibi, ender bulunan doğal bir kaynağın korunarak öz dinamikleri bozulmadan gelecek kuşaklara aktarılabilmesi, ilgili ülkenin sınırlarını aşan evrensel bir sorumluluktur.

## KAYNAKÇA

- ANONİM, 2001:** Ormancılık, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, No: 2531, 539 p.
- ANONİM, 2003:** Aydınçık ve Büyükeceli Orman İşletme Şeflikleri Orman Amenajman Planları, 2003-2012.
- ELER, Ü., 2001:** Orman Amenajmanı, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 17, 199 s.
- DAVİS, P. H., 1965:** Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume: 1, 567 s., Edinburgh at The University Pres.
- GÖKER, Y., BOZKURT, Y., 1988:** Dallı Servi (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) Odununun Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Üzerine Araştırmalar. Tübitak Tarım ve Ormancılık Dergisi (12).
- KALIPSIZ, A., 1984:** Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3194/354, İstanbul, 407 s.
- KAYACIK, H., 1966:** Adi Servi (*Cupressus sempervirens* L.)'nin Türkiye'deki Coğrafi Dağılışı Üzerine Araştırmalar, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 16, Sayı: 1, s. 39-65.
- KAPUCU, F., 1988:** Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Doğal Karışık Meşcereler, Kuruluşları ve Kavranmasında Kimi Parametrelerin Uygulanması, İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt: 38, Sayı: 1, s. 102-117.
- KAPUCU, F., YAVUZ, H., GÜL, A. U., 2001:** Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Wahl.) Meşcerelerinde Homojenlik Durumunun ve Gövde Niteliklerinin Değerlendirilmesi, Tübitak Tarım ve Ormancılık Dergisi, (25); s. 433- 441.
- NEYİŞÇİ, T., 1989:** Beşkonak Saf Servi (*Cupressus sempervirens* L.) Ormanında Ekolojik Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi: 43, s. 49-76.
- ÖZALP, G., 1991:** *Cupressus* L.'in Reşadiye Yarımadası'nda Yeni Bir Yayılışı, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 41, Sayı: 1, s. 98-106.
- SABUNCU, R., 2004:** Dallı Servide ((*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis*) Fidan Büyüme Karakteristikleri Açısından Genetik Çeşitlilik, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 22, 28 s., Antalya.
- SÜMER, S., 1987:** Servi (*Cupressus* L.)'nin Türkiye'deki Yayılışı, Zararlıları ve Hastalıkları, Bilhassa Servi Kanseri Hastalığı Bakımından Halihazır Durumu, İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 37, Sayı: 1, s.46-66.



**GÖLLER BÖLGESİ ARDIÇ (*Juniperus L.*) AĞAÇLANDIRMA VE  
YAPAY GENÇLEŞTİRME ÇALIŞMALARINI HAKKINDA BAZI  
TESPİTLER**

Some Studies on Afforestation and Artificial Regeneration of *Juniperus L.* in  
Göller Region

**H. Cemal GÜLTEKİN**

Eğirdir Orman Fidanlığı

**M. Emin ÇETİN**

Burdur İl Çevre ve Orman Müdürlüğü

**Ali DATUMANI**

Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü

**Mithat ATEŞ**

Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü

**Suat ALTINSOY**

Isparta İl Çevre ve Orman Müdürlüğü

**Alime DİVRİK**

Eğirdir Orman Fidanlığı

**Ü. Gülşan GÜLTEKİN**

Eğirdir Milli Eğitim Müdürlüğü

**Mehmet YIĞCI**

Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü

**Hüseyin DİVRİK**

Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü

**Zafer SARILI**

Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

Southwest Anatolia Forest Research Institute

**(SAFRI)**

## ÖZ

Göller Bölgesi'nde, 4 farklı alanda boz ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), 2 farklı alanda kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) ağaçlandırması gerçekleştirilmiştir. Bu alanlarda yapılan ölçüm ve değerlendirmeler; 1+0 yaşlı boz ardıç fidanının kök boğazı çapı 1.5 mm'den, kokulu ardıç fidanının kök boğazı çapı 1.9 mm'den daha kalın olmasının fidan tutma oranının % 80'in üzerine çıkmasında etkili olduğunu göstermiştir. Yeni ve daha ayrıntılı çalışmalar sonuçlanıncaya kadar, bu nitelikteki fidanların kullanılmasında yarar vardır. Toprak ve iklim koşulları itibarı ile ekstremde bulunan ve başarısızlıkla sonuçlanan ağaçlandırma sahalarında, 1+0 yaşlı çıplak köklü boz ardıç fidanlarının % 69-73 oranında başarılı olduğunu; bu alanlarda 1+0 tüplü boz ardıç fidanının kullanılması halinde ise, bu oranın % 77'ye çıktığı belirlenmiştir. Soğuk hava akımlarına maruz alanlarda, yoğun kar tutan sahalarda, nispeten drenaj sorunu olan taban arazileri ile kuzey bakılarda bulunan eski otlak alanlarında, 1+0 yaşlı (çıplak köklü) kokulu ardıç fidanlarının % 83-92 oranında tutma başarısının yanında, oldukça iyi gelişim performansı gösterdiği tespit edilmiştir. Göller Bölgesi'nde, sedir ve karaçam ağaçlandırma sahalarında, tamamlamaların ardıç fidanı ile yapılmasında yarar vardır.

Kısa mesafede değişken iklim ve toprak özellikleri nedeniyle Göller Bölgesi ağaçlandırma çalışmalarında; sedir, karaçam, yapraklı türler ve ardıç türlerinin nerelere dikileceği çalışmanın planlama aşamasında belirlenmelidir. Bu bölgede gerçekleştirilen öncü plantasyon çalışmalarından yararlanılarak İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri'ndeki insan eliyle oluşmuş bozkır alanların ağaçlandırması söz konusu olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd. kurak bölge ağaçlandırması

## ABSTRACT

*Juniperus excelsa* Bieb. was planted in four different areas and *Juniperus foetidissima* Willd. in two areas in Göller Region. Measurements in these areas show that survival rate of one year old seedlings was over 80% and the diameters at ground level were over 1.9 mm for *Juniperus foetidissima* Willd. and 1.5 mm for *Juniperus excelsa* Bieb. It is recommended to use seedlings in this standards till having detailed research results. This study shows that survival rate of one year old *Juniperus excelsa* Bieb. seedlings was 69-73% for barred root and 77% for potted seedlings in the afforestation areas having marginal soil and climate conditions. For *Juniperus foetidissima* Willd. also it was determined that the survival rate was 83-92% in north slop and deep soil areas and in grasslands. Additionally growth performance was good also in these areas.

It is also recommended that *Juniperus* sp. should be used in afforestations areas in Göller Region beside the *Pinus nigra* and *Cedrus libani*. In these areas, *Juniperus* sp., *Pinus nigra*, *Cedrus libani* and other broadleave species should be used mixed because of the high variation in microclimate, soil and site conditions. This study will also help to establish afforestation areas in step areas in Central Anatolian and South-East Anatolian Regions

**Key Words:** *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd., afforestation in arid zones

## 1. GİRİŞ

Ardıçlar (*Juniperus* L.); pul yapraklılar (*Cupressaceae*) ailesine aittirler ve hemen hemen yurdumuzun tamamında yayılış gösterirler (ANONİM 1987). Ardıç ormanlarının türler bazında dağılımı bilinmemekle birlikte ülkemizde, 1.1 milyon ha ardıç ormanı vardır (KAYACIK 1980). Bunun önemli bir kısmı Göller Bölgesi'nde yayılmaktadır. Diğer türlerle karışık ardıç ormanları ve potansiyel ardıç ağaçlandırmaları düşünüldüğünde, bu alan daha da büyüyecektir. Yine ağaçlandırma, rehabilitasyon ve gençleştirme çalışmaları uygulanacak nitelikteki ardıç ormanlarının da önemli bir kısmı Göller Bölgesi'ndedir.

Göller Bölgesi'ndeki ardıç ormanları, Akdeniz dağ bölümü ve Akdeniz ardı ekolojik bölgelerde yayılış gösterirler. Akdeniz dağ bölümü: Torosların denize bakan kesimlerinde, 1 000-2 000 m olup genelde iğne yapraklı ağaçlar yaygındır. Yıllık ortalama sıcaklık 8-14°C arasındadır ve yıllık ortalama yağış 1 000 mm'nin üzerindedir. Kışın düşen yağışların tamamına yakın bölümü kar şeklindedir. Bu bölgedeki mevcut ardıç ormanları boz ardıç (*J. excelsa*) ve kokulu ardıç (*J. foetidissima*)'tır. Yer yer diken ardıç (*J. ocedrus*) bulunsa dahi bunlar orman oluşturmazlar. Bu iklim kuşağında bulunan ardıç ormanları; bilhassa kızılçam, karaçam ve sedir gibi diğer türlerin tahribi sonucu oluşmuş sekonder ormanlardır. Bu durum özellikle yaylak ve kışlak çevrelerinde gözüktür. Sekonder süksesyon halinde olan bu ormanlar sabit hale gelmişlerdir. Akdeniz ardı bölge; Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasında geçiş kuşağını oluşturur. Denizsel ve karasal iklim bölgeleri arasında yer alan yarı karasal bölgedir. Bu bölge yaklaşık Teke Yöresi ve Göller Bölgesi'ni kapsar. Bölgede ortalama yıllık yağış 400-700 mm arasında değişir. Bu yağışlar bazı yıllarda 300 mm ve altına da (Isparta 320, Burdur 269, Beyşehir 300 mm) inebilir. Akdeniz ardı alt bölüm; Teke Yarımadası'nın iç kesimleri ile Göller Bölgesi'nin 850-1200 m taban kesimini kapsar. Bu bölgede yağışlar 450-550 mm arasındadır ve yüksek yaz sıcaklığı nedeniyle kuraklık şiddetli hissedilir; ayrıca kuru orman alanlarının tahribi nedeniyle antropojen bozkır alanları yaygındır. Bu sahalarda; boz ardıç, kokulu ardıç ve kermes meşesinden oluşan ormanlar mevcuttur. Akdeniz ardı dağ bölümü; 2000-2200 m'ye kadar yükselen kesimler bu bölgeye girer. Genelde boz ve kokulu ardıç ormanları, sedir yayılış alanının alt zonlarında doğal olarak yayılırlar. Yaylacılık faaliyetlerinin yoğun olduğu yüksek kesimlerde, genelde sedir ve karaçam ormanlarının tahribi sonucu oluşan antropojen alanlarda, ardıçlar (boz ve kokulu ardıç) ikincil süksesyon olarak bulunurlar ve oldukça geniş alanları kaplamışlardır. Sözü edilen bölgeler, insan eliyle oluşmuş tahribatın en üst düzeye çıktığı ve devam

ettiği alanlardır. Burada bulunan ardıç ormanları şiddetli tahribata karşın stabilleşmişlerdir (ATALAY 2002).

Boz ardıçlar; 500 m ile alpin zon arasında yayılırlar ve drenajı kötü alanlardan kaçınırlar, genelde güneşli bakıları tercih ederler ve kar baskısından pek hoşlanmazlar. Gençliklerinde hızlı büyüme özelliği (50-70 yaşa kadar) gösterirler. Bu durum ileri yaşlarda yavaşlar ve durur. Tamamen keçi baskısı görmüş ve bu baskıdan, genişleme süreci kullanarak, ancak 30-50 yaşında kurtulmuş boz ardıçlarda, gerçek boy büyümesi yeterli oranda gerçekleşemediğinden onların yeteri kadar boylanmadıkları ve kapalılık oluşturmadıkları kanısını oluşturmuştur. Oysa ki Şarkikaraağaç Yöresi'nde, 25-30 m boya ulaşan boz ardıçlar vardır. Sütçüler Yöresi'nde, 2 kapalılıkta boz ardıç ormanları geniş alanlar kaplar. Boz ardıçlar buldukları ekstrem koşulların en boylu ağaçlarıdır (GÜLTEKİN ve ark. 2004; GÜLTEKİN, 2004a-b; GÜLTEKİN ve ark. 2002).

Kokulu ardıç 800 m ile alpin zon arasında yayılır. Genelde; gölgeli bakılarda, daha az güneşlenen çukurluk, derin topraklı, yoğun kar tutan alanlarda, şiddetli soğğun etkili olduğu ortamlarda, don çukurlarında ve taban arazilerde yayılış gösterirler. Killi toprağa sahip, nispeten mayısa kadar ıslak eski otlaklar da tercihen yayıldığı alanlardır. Gençliklerinde hızlı büyüme özelliği (70-100 yaşa kadar) gösterirler. Bu durum daha ileri yaşlarda yavaşlar. Kokulu ardıçlar; 25 m boya, 2-3 m çapa ulaşabilen, çok uzun yaşama yeteneğine sahip, kerestesi çok değerli bir asli orman ağacıdır. Kokulu ardıç ormanları anıtsal karakterdedir ve bu ormanlar yılın tamamında ardıç kokar (GÜLTEKİN ve ark. 2004; GÜLTEKİN 2004a-b; GÜLTEKİN ve ark. 2002).

Orman alanlarımızın yaklaşık % 52.9'u, gerek nitelik gerekse nicelik bakımından kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif-kültürel işlevlerini yeterince yerine getiremeyecek konumdadır (ANONİM 1987). Bu alanların büyük kısmında arazi eğimi % 15'in üzerindedir. İrili ufaklı birçok sahadan oluşan elverişsiz orman alanlarında toprak, biyolojik aktivitesini yitirmiş ve erozyon tehlikesi altındadır. Bu alanların en azından eski durumuna kavuşturulması için, her şeyden önce iklim, toprak ve fizyografik özellikleri ve koşullarına uygun, çok amaçlı tür veya türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir. Ardıç türleri, kuşkusuz bu konuda üzerinde durulması gereken önemli odunsu taksonlardandır. Aynı zamanda ardıçlar, çok estetik gövde formlarından dolayı park ve bahçe düzenlemelerinde, ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları nedeniyle odun kökenli sanayide ve aynı zamanda rüzgar, kar ve ses perdelerinde kullanılan

çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca ardıç taksonlarının çeşitli kısımları; tıp, kozmetik, gıda sanayi sahalarında ham madde olarak kullanıldığı gibi, kozalaklarının içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilir.

## **2. PLANTASYON ÇALIŞMALARI**

### **2.1. Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü, Tota Orman İşletme Şefliği Sahası**

#### **2.1.1. Uygulama Alanının Özellikleri**

Uygulama alanının (36, 49 nolu bölmeler) ortalama yüksekliği 1 300-1 400 m, bakışı kuzey-doğu, eğimi % 20-40 arasındadır. Saha 10 yıl önce 2+0 yaşlı karaçam fidanı dikilerek yapay olarak gençleştirilmiş ve 2003 yılına kadar zaman zaman 2+0 yaşlı sedir ve karaçam fidanları ile tamamlamalar yapılmıştır. Uzun yıllar tamamlamalara rağmen, fizyolojik derinliği ve drenajı iyi alanlarda karaçam ve sedir gençlikleri oluşmuş, sığ topraklı sırtlarda ve fizyolojik derinliği az, killi, toprağa sahip taban kısımlarda tamamen başarısız olunmuş ve saha yabanlaşmıştır. Çalışmalar tamamen boş olan bu açıklıklarda yürütülmüştür.

#### **2.1.2. Materyal**

Uygulamada; 1+0 yaşlı tüplü ve çıplak köklü, Kapıdağ orjinli (tüplü fidan boyu 12 cm, kök boğazı çapı 2.3 mm, yaş gövde/kök oranı 1.5, çıplak köklü fidan boyu 11, kök boğazı çapı 2.1 mm, yaş gövde/kök oranı 2.4) sedir (*Cedrus libani* L.), Eğirdir orjinli (tüplü fidan boyu 7 cm, kök boğazı çapı 2.2 mm, yaş gövde kök oranı (ağırlık) 1.0, çıplak köklü fidan boyu 5 cm, kök boğazı çapı 1.6 mm, yaş gövde kök oranı 1.4) karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve Çamdağ orjinli (tüplü fidan boyu 16 cm, kök boğazı çapı 2.4 mm, yaş gövde/kök oranı 2.5, çıplak köklü fidan boyu 14 cm, kök boğazı çapı 2.2, yaş gövde/kök oranı 2.2) fidanlar kullanılmıştır. Fidan özelliklerine ait ölçümler, her tipte ve cinste 30'ar adet fidanın ortalamasıdır. Çıplak köklü fidanların kök budaması 25 cm den yapılmış ve 25 x 11 cm ebatlarında yetiştirilen tüplü fidanlar kullanılmıştır.

#### **2.1.3. Yöntem**

Uygulamada dikimler, 15/11/2003 tarihinde, 3 türde (her tür için 2 ayrı fidan tipinde), “*tesadüf blokları deneme deseni*”ne uygun ve 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir yinelemede 25 adet fidan kullanılmıştır. Dikimler 10 yıl önce yapılmış teraslara, hiçbir toprak işlemesi

yapılmadan, 30 cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1 m aralık mesafe ile yapılmıştır. Haziran 2004'te, sahada çapalama yapılmıştır. 15-25 Mayıs, 15-25 Ağustos ve 15-25 Kasım 2004 tarihlerinde sayımlar yapılmış ve 15-25 Kasım 2004 tarihlerinde, yaşayan fidanların boyları ölçülmüştür. Karaçam ve sedir fidanları uygulama alanına karşılaştırma amacı ile dikilmiştir.

#### **2.1.4. Bulgular**

Sütçüler-Tota başarısız karaçam ormanı yapay gençleştirme sahasında, hiçbir toprak işlemesi yapılmadan gerçekleştirilen dikimlerde, en yüksek tutma başarısını; 1+0 yaşlı tüplü boz ardıç fidanı % 77 oranı ile gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla; 1+0 yaşlı çıplak köklü boz ardıç fidanı % 69'la, 1+0 yaşlı tüplü sedir fidanı % 60'la, 1+0 yaşlı çıplak köklü sedir fidanı % 51'le, 1+0 yaşlı tüplü karaçam fidanı % 7'yle ve 1+0 çıplak köklü karaçam fidanı % 0'la en kötü sonucu alarak izlemiştir. Sahada 1. yılını dolduran fidanlarda en fazla boy gelişimini 5 cm ile tüplü karaçam gerçekleştirmiş, bunu sırasıyla; 4 cm ile tüplü sedir, 1 cm ile çıplak köklü sedir ve tüplü ardıç fidanı izlemiş, çıplak köklü ardıçlarda boy gelişimi kaydedilmemiştir. Fidan dikiminden Mayıs ayına kadar en fazla fidan ölümü çıplak köklü boz ardıçta meydana gelmiş, bunu sırasıyla; çıplak köklü karaçam, çıplak köklü sedir, tüplü boz ardıç takip etmiş, tüplü karaçam ve tüplü sedir fidanlarında fidan kaybı olmamıştır. Mayıs Ağustos ayları arasında en fazla fidan ölümü, tüplü boz ardıçta gerçekleşmiş, bunu sırasıyla çıplak köklü boz ardıç, çıplak köklü karaçam, çıplak köklü sedir, tüplü sedir ve tüplü karaçam fidanı izlemiştir. Ağustos Kasım ayları arasında en fazla fidan ölümü, mevcut fidanların tamamının ölmesiyle, çıplak köklü karaçamda meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla; tüplü karaçam, çıplak köklü sedir, tüplü sedir, tüplü boz ardıç ve çıplak köklü ardıç takip etmiştir (çizelge 1). Bu sahada, geç yaz ve sonbahar kuraklığından en fazla karaçam etkilenmiş, bunu sedir izlemiş, boz ardıç ise çok az etkilenmiştir. Bu durum, daha önce gerçekleştirilen karaçam ve sedir yapay gençleştirme çalışmasının başarısızlığının ana nedenini açıklamaktadır.

## Çizelge 1. Sütçüler-Tota Sahası Fidan Sayımları ve Boy Ölçümleri

Table 1. Measures of heights and number of seedlings

Ağaç Cinsi	Mayıs Sayımı (Adet)	Ağustos Sayımı (Adet)	Kasım Sayımı (Adet)	Fidan Tutma Oranı (%)	Ortalama Boy (cm)
Boz ardıç 1+0 çıplak	60	54	52	69	14
Boz ardıç 1+0 tüplü	74	63	58	77	17
Karaçam 1+0 çıplak	70	65	0	0	-
Karaçam 1+0 tüplü	75	74	5	7	12
Sedir 1+0 çıplak	71	67	38	51	12
Sedir 1+0 tüplü	75	73	45	60	16

### 2.2. Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği Çamdağ Serisi

#### 2.2.1. Uygulama Alanının Özellikleri

Uygulama alanının (3 nolu bölme) ortalama yüksekliği 1 500 m, bakışı güney, eğimi % 30-40, toprak sığ ve erozyona açıktır. Saha beş yıl önce yapay gençleştirmeye alınmış, 2+0 yaşlı karaçam ve sedir fidanları ile ağaçlandırması yapılmış ve 2003 yılına kadar 2+0 yaşlı sedir fidanları ile tamamlamaları devam etmiş; fakat başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

#### 2.2.2. Materyal

Uygulamada kullanılan fidanlar; 1+0 yaşlı çıplak köklü Kapıdağ orjinli (fidanın boyu 11 cm, kök boğazı çapı 2.1 mm, yaş gövde/kök oranı 2.4) sedir, Eğirdir orjinli (fidanın boyu 5 cm, kök boğazı çapı 1.6 mm, yaş/gövde kök oranı 1.4) karaçam ve Çamdağ orjinli (boz ardıç fidanının boyu 12 cm, kök boğazı çapı 1.7 mm, yaş gövde/kök oranı 2.3) boz ardıç fidanları kullanılmıştır. Fidan özelliklerine ait ölçümler, her cinste kök budaması 25 cm'den yapılmış 30'ar adet fidanın ortalamasıdır.

#### 2.2.3. Yöntem

Uygulamada dikimler, 17/11/2003 tarihinde, üç türde, “*tesadüf blokları deneme deseni*”ne uygun ve 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir yinelemede 25 adet fidan kullanılmıştır. Dikimler 5 yıl önce yapılmış, teraslara hiçbir toprak işlemesi yapılmadan, 30 cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1 m aralık mesafe ile yapılmıştır. Çıplak köklü fidanların dikiminde, çukurda kenar yöntemi kullanılmıştır. Sahada, Haziran 2004'de çapa uygulanmıştır. 15-25 Mayıs, 15-25 Ağustos ve 15-25 Kasım 2004 tarihlerinde sayımlar yapılmış ve 15-25 Kasım 2004 tarihinde yaşayan



fidanların boyları ölçülmüştür. Karaçam ve sedir fidanları uygulama alanına karşılaştırma amacı ile dikilmiştir.

#### 2.2.4. Bulgular

Eğirdir-Merkez başarısız ardıç ve karaçam ormanı yapay gençleştirme sahasında, hiçbir toprak işlemesi yapılmadan gerçekleştirilen dikimlerde en yüksek tutma başarısını; 1+0 yaşlı çıplak köklü boz ardıç fidanı % 77 oranıyla gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla; 1+0 yaşlı çıplak köklü sedir fidanı % 28'le ve 1+0 çıplak köklü karaçam fidanı % 3'le en kötü sonucu alarak izlemiştir. Sahada 1. yılını dolduran fidanlarda, en fazla boy gelişimini sedir 3 cm ile gerçekleştirmiş, bunu sırasıyla boz ardıç 2 cm ile, karaçam 1 cm ile izlemiştir. Fidan dikiminden Mayıs ayına kadar en fazla fidan ölümü, boz ardıçta gerçekleşmiş; bunu sedir takip etmiş ve karaçamda ölüm meydana gelmemiştir. Mayıs-Ağustos ayları arasında, en fazla fidan ölümü sedirde olmuş; bunu sırasıyla karaçam ve ardıç izlemiştir. Ağustos-Kasım ayları arasında en fazla fidan ölümü karaçamda gerçekleşmiş, bunu sırasıyla; sedir ve ardıç takip etmiştir (çizelge 2). Bu sahada, geç yaz ve sonbahar kuraklığından en fazla karaçam etkilenmiş; bunu sedir izlemiş; boz ardıçta ise sadece 1 adet fidan ölmüştür. Bu durum daha önce gerçekleştirilen karaçam ve sedir yapay gençleştirme çalışmasının başarısızlığının ana nedenini açıklamaktadır.

#### Çizelge 2. Eğirdir-Merkez Sahası Fidan Sayımları ve Boy Ölçümleri

Table 2. Number of seedling and measures of height in Eğirdir Area

Ağaç Cinsi	Mayıs Sayımı (adet)	Ağustos Sayımı (adet)	Kasım Sayımı (adet)	Fidan Tutma Oranı (%)	Ortalama Boy (cm)
Boz Ardıç 1+0 çıplak	61	56	55	77	13
Karaçam 1+0 çıplak	75	68	2	3	6
Sedir 1+0 çıplak	73	63	21	28	14

#### 2.3. Isparta İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Kayı Ağaçlandırma Sahası

##### 2.3.1. Boz Ardıç Uygulamaları

##### 2.3.1.1. Uygulama Alanının Özellikleri

Sahanın ortalama yüksekliği 1 200-1 300 m, bakışı güney, eğimi % 20'dir. Yıllık ortalama yağışın 400-600 mm arasında olduğu tahmin edilmektedir. Sahaya düşen yağışın çoğunluğu kar şeklindedir ve uzun yıllar otlak olarak kullanılmış ve yoğun insan baskısı altında kalmıştır. Saha, sırt

arazi olduğundan, şiddetli rüzgarlara açıktır ve sürekli güneşlenmeye maruz kaldığından kar erken kalkmaktadır. Ayrıca şiddetli yaz kuraklığı söz konusudur. Toprak killi ve fizyolojik derinliği az, alkalendir. Sahanın uygulamadan önceki bitki örtüsü pırnal meşesidir. Saha civarındaki kalıntı yaşlı ardıç ve karaçam (5-7 m boylarda) ormanlarında bonitetin düşük olduğunu söylemek mümkündür.

### **2.3.1.2. Materyal**

Uygulamada kullanılan fidanlar; 1+0 yaşlı çıplak köklü, Kapıdağ orjinli (fidan boyu 11 cm, kök boğazı çapı 2.2 mm, yaş gövde kök oranı 2.1) sedir, 2+0 çıplak köklü Eğirdir orjinli (fidan boyu 12 cm, kök boğazı çapı 3.4 mm, yaş gövde/kök oranı 2.4) karaçam ve Çamdağ orjinli 1+0 çıplak köklü (fidan boyu 14 cm, kök boğazı çapı 2.2 mm, yaş gövde/kök oranı 2.2) ile tüplü (fidan boyu 16 cm, kök boğazı çapı 2.4 mm, yaş gövde/kök oranı 2.5) boz ardıç fidanları kullanılmıştır. Fidan özelliklerine ait ölçümler her tipte ve cinsten 30'ar adet fidanın ortalamasıdır. Çıplak köklü fidanların kök budaması 25 cm'den yapılmış ve 25 x 11 cm ebatlarında yetiştirilen tüplü fidanlar kullanılmıştır.

### **2.3.1.3. Yöntem**

Uygulama 27/03/2004 tarihinde, üç türde (sedir ve karaçamda 1, boz ardıçta 2 fidan tipi), "*tesadüf blokları deneme deseni*"ne uygun ve 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir yinelemede 30 adet fidan kullanılmıştır. Paletli traktörle tam alan toprak işleme yapılan alana, 30cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1 m aralık mesafe ile yapılmıştır. Çıplak köklü fidanların dikiminde, çukurda kenar yöntemi kullanılmıştır. Sahada, Haziran ayında çapa uygulanmıştır. 15-25 Mayıs, 15-25 Ağustos ve 15-25 Kasım tarihlerinde sayımlar yapılmış ve 15-25 Kasım 2004 tarihlerinde yaşayan fidanların boyları ölçülmüştür.

### **2.3.1.4. Bulgular**

Makineli tam saha toprak işleme işleminin yapıldığı, Isparta-Kayı Ağaçlandırma Sahası'nda gerçekleştirilen fidan dikimlerinde en yüksek tutma başarısını; % 98 oranıyla 1+0 yaşlı tüplü boz ardıç fidanı gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla; 1+0 yaşlı çıplak köklü sedir fidanı % 88 ve 1+0 yaşlı çıplak köklü boz ardıç fidanı % 87'yle, 2+0 çıplak köklü karaçam fidanı % 71'le en kötü sonucu alarak izlemiştir. Türler itibarı ile boy gelişimleri incelediğinde; en iyi gelişimi tüplü boz ardıç fidanı göstermiş, bunu sırasıyla çıplak köklü boz ardıç fidanı, çıplak köklü sedir fidanı ve çıplak köklü karaçam fidanı en kötü gelişimi göstererek izlemiştir.

Sahada 1. yılını dolduran fidanlarda, en fazla boy gelişimini 9 cm ile tüplü boz ardıç gerçekleştirmiş, bunu sırasıyla 4 cm ile çıplak köklü boz ardıç, çıplak köklü karaçam 3 cm ile ve çıplak köklü sedir 1 cm ile takip etmiştir. Fidan dikiminden Mayıs ayına kadar çıplak köklü ardıçların dışında fidan ölümü gerçekleşmemiştir. Mayıs Ağustos ayları arasında, en fazla fidan ölümü karaçamda olmuş, bunu çıplak köklü boz ardıç izlemiş, tüplü boz ardıç ve sedirde fidan ölümü gerçekleşmemiştir. Ağustos Kasım ayları arasında en fazla fidan ölümü karaçamda gerçekleşmiş, bunu sırasıyla sedir ve ardıç izlemiştir. Makineli çalışılan bu sahada, geç yaz ve sonbahar kuraklığından en fazla karaçam etkilenmiş, bunu sedir ve boz ardıç izlemiştir (çizelge 3).

### **Çizelge 3. Isparta - Kayı Sahası Fidan Sayımları ve Boy Ölçümleri**

Table 3. Number of seedling and measures of height in Isparta-Kayı Area

<b>Ağaç Cinsi</b>	<b>Mayıs Sayımı (adet)</b>	<b>Ağustos Sayımı (adet)</b>	<b>Kasım Sayımı (adet)</b>	<b>Fidan Tutma Oranı (%)</b>	<b>Ortalama Boy (cm)</b>
Boz ardıç 1+0 çıplak	84	81	79	87	19
Boz ardıç 1+0 tüplü	90	90	88	98	25
Karaçam 2+0 çıplak	90	84	64	71	15
Sedir 1+0 çıplak	90	90	80	88	13

## **2.3.2. Kokulu Ardıç Uygulamaları**

### **2.3.2.1. Uygulama Alanının Özellikleri**

Sahanın yüksekliği 1 100-1 200 m, yıllık ortalama yağışın 400-600 mm arasında, bakışı kuzey-batı, eğimi % 20'dir. Toprak killi ve fizyolojik derinliği az ve alkalidir. Saha don çukurudur; bu nedenle kar geç kalkmakta, mayıs sonuna kadar drenaj problemi varken daha sonraki aylarda şiddetli yaz kuraklığı söz konusu olmaktadır. Saha uygulamadan önce yoğun olarak otladır.

### **2.3.2.2. Materyal**

Uygulamada kullanılan Çamdağ orjinli, 1+0 kokulu ardıç fidanının ortalama boyu 13 cm, kök boğazı çapı 2.5 mm, yaş/gövde kök oranı 2.5 dir. Ölçümler, kök budanması 25 cm'den yapılan 30 adet fidanda gerçekleştirilmiştir.

### 2.3.2.3. Yöntem

Dikimler 1-15 Nisan tarihinde, traktör pulluğu ile açılmış teraslara, 30 cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1,5 m aralık mesafe ile 400 adet çıplak köklü kokulu ardıç fidanı dikimi yapılmıştır. Fidanların dikiminde, çukurda kenar yöntemi kullanılmıştır. Sahada, Haziran ayında çapa uygulanmıştır. 15-25 Mayıs, 15-25 Ağustos ve 15-25 Kasım tarihlerinde kuruyan fidanların kök boğazı çapları ölçümü yapılmış ve 15-25 Kasım 2004 tarihinde yaşayan fidanların boyları ve çapları ölçülmüştür.

### 2.3.2.4. Bulgular

Makineli tam saha toprak işlemesi yapılan Isparta-Kayı ağaçlandırma sahasında gerçekleştirilen 1+0 köklü fidan dikimlerinde, en yüksek kuruma oranının kök boğazı çapı 1.5 mm'den daha küçük fidanlarda olduğunu, bunu sırasıyla kök boğazı çapı 1.6-1.9 mm arasında olanların takip ettiği ve en az kurumunun kök boğazı çapı 1,9 mm'den kalın olan fidanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir. Buradan hareketle, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak kokulu ardıç fidanlarının kök boğazı çaplarının 1.5 mm'den kalın olmasının başarıyı olumlu yönde etkileyeceğini, kök boğazı çapının 1.5 mm'den ince olanların ise iskartaya atılması gerektiğini ve tercihen kök boğazı çapının 1.9 mm'den kalın fidanların kullanılmasının başarıyı daha da artıracığını söylemek mümkündür (çizelge 4).

### Çizelge 4. Isparta - Kayı Kokulu Ardıç Ağaçlandırması

Table 4. *Juniperus foetidissima* Willd. afforestation in Isparta-Kayı Area

Ölçüm Tarihi	Kuruyan Fidanların Çapı (mm)			Fidan Tutma Oranı %	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Çap (mm)
	≤ 1,5	1.6-1.9	≥ 2			
Mayıs	2	-	-	-	-	-
Ağustos	26	4	3	-	-	-
Kasım	20	8	1	83	17	4

## 2.4. Burdur İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Dumluca Rehabilitasyon Sahası

### 2.4.1. Boz Ardıç Uygulamaları

#### 2.4.1.1. Uygulama Alanının Özellikleri

Sahanın yüksekliği 1 400-1 500 m, yıllık ortalama yağışı 400-600 mm arasında, bakışı güney, güney-doğu, güney-batı, eğimi % 20-30'dir.

Toprak killi ve fizyolojik derinliği az ve alkalidir. Saha, uygulamadan önce yoğun olarak otlak olarak kullanılmıştır.

#### **2.4.1.2 Materyal**

Uygulamada kullanılan Burdur orijinli, 1+0 çıplak köklü boz ardıç fidanları üç adet çap sınıfına ayrılmıştır:

1. çap sınıfı 1.5 mm'den kalın olanlar,
2. çap sınıfı 1.1-1.5 mm arası,
3. çap sınıfı 1.1 mm'den küçük olanlar.

Her tipte ve cinste, 30 adet fidanda yapılan ölçümler sonucu; ortalaması 1. çap sınıfına ait fidan özellikleri “fidanın boyu 16 cm, kök boğazı çapı 2.2, yaş gövde/kök oranı 2.1”, 2. çap sınıfına ait fidan özellikleri “fidanın boyu 13 cm, kök boğazı çapı 1.3, yaş gövde/kök oranı 2.0”, 3. çap sınıfına ait fidan özellikleri “fidanın boyu 10 cm, kök boğazı çapı 0.9 mm, yaş gövde/kök oranı 2.1”dir.

#### **2.4.1.3. Yöntem**

Üç farklı sınıfa ayrılmış boz ardıç fidanları, 1-15 Nisan tarihinde, traktör pulluğu ile açılmış teraslara, 30 cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1,5 m aralık mesafede dikilmiştir. Fidanların dikiminde, çukurda kenar yöntemi kullanılmıştır. Sahada, Haziran ayında çapa uygulanmıştır. 3-4 Aralık 2004 tarihinde, her çap sınıfında ve üç farklı bakıda (güney, güneydoğu, güney batı, kuzey) sayımlar yapılmış, yaşayan fidanların boyları ölçülmüştür. Ölçüm ve sayımlar her bakıda, sırttan tabana kadar 20 m genişlikteki şeritte ve en az her bakı ve fidan tipi için 300 fidanda gerçekleştirilmiştir.

#### 2.4.1.4. Bulgular

Traktör pulluğu ile yapılan teraslar üzerinde yapılan Burdur-Dumluca Ağaçlandırma Sahası'nda gerçekleştirilen üç farklı çaptaki 1+0 çıplak köklü boz ardıç fidanlarının, 4 farklı bakıya dikim çalışmalarında, en yüksek ilk 4 tutma başarısını; % 93 oranıyla kuzey bakıya dikilen 1. çap sınıfı fidanlar gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla; % 87 oranıyla güney bakıya dikilen 1. çap sınıfı, % 83 oranıyla güney-doğu bakıya dikilen 1. çap sınıfı ve % 82 oranıyla güney-batı bakıya dikilen 1. çap sınıfı fidanlar izlemiştir. Yine en yüksek çap ve boy gelişimlerini de 1. sınıfa ait fidanlarda görmek mümkündür. Buradan, ağaçlandırma sahalarında kullanılacak 1+0 çıplak köklü boz ardıç fidanının; “kök boğazı 1,5 mm'den kalın fidanların dikilmesini, daha fidanlık aşamasında bu özelliklere uygun fidanlar yetiştirilmesinin yararlı olacağını ve fidanlar sahaya taşınmadan önce, ayıklama yapılmasını, zorunlu hallerde de 2. çap sınıfına (çap 1.1-1.5 mm arası) ait fidanların kullanılabilceğini ve 3. çap sınıfına (çap 1.1 mm den küçük) ait fidanların ise; yeni ve ayrıntılı çalışmalar yapılmıncaya kadar kullanılmaması gerektiğini” söylemek mümkündür (çizelge 5).

#### Çizelge 5. Burdur-Dumluca Boz Ardıç Ağaçlandırması

Table 5. *Juniperus excelsa* Bieb. afforestation in Burdur-Dumluca Area

Fidan ve dikim sahası özelliği	Fidan Tutma Oranı (%)	Ort. Boy (cm)	Ort. Çap (mm)
1. çap sınıfı fidan-güney	87	18	2.8
1. çap sınıfı fidan-güney doğu	82	17	2.4
1. çap sınıfı fidan-güney batı	83	17	2.3
1. çap sınıfı fidan-kuzey	93	21	4.0
2. çap sınıfı fidan-güney	68	14	1.5
2. çap sınıfı fidan-güney doğu	61	13	1.5
2. çap sınıfı fidan-güney batı	58	13	1.5
2. çap sınıfı fidan-kuzey	79	15	1.8
3. çap sınıfı fidan-güney	29	10	1.2
3. çap sınıfı fidan-güney doğu	25	10	1.1
3. çap sınıfı fidan-güney batı	17	10	1.1
3. çap sınıfı fidan-kuzey	39	11	1.3

## **2.4.2. Kokulu Ardiç Uygulamaları**

### **2.4.2.1. Uygulama Alanının Özellikleri**

Sahanın yüksekliği 1 300-1 400 m, yıllık ortalama yağışı 400-600 mm arasında, bakışı kuzey, eğimi % 20-30'dir. Toprak killi ve fizyolojik derinliği az ve alkalidir. Saha uygulamadan önce yoğun bir şekilde otlak olarak kullanılmıştır.

### **2.4.2.2. Materyal**

Uygulamada, 1+0 kokulu ardiç fidanının ortalama boyu 13 cm, kök boğazı çapı 2.5 mm, yaş gövde/kök oranı 2.5'dir. Ölçümler, kök budaması 25 cm'den yapılan 30 adet fidanda gerçekleştirilmiştir.

### **2.4.2.3. Yöntem**

Dikimler; 1-15 Nisan tarihinde, traktör pulluğu ile açılmış teraslara, 30cm derinlikte açılan çukurlarda, 3 x 1,5 m aralık mesafede, üç farklı konumda (sırt, yamaç ve taban don çukuru) çıplak köklü kokulu ardiç fidanı dikimi yapılmıştır. Fidanların dikiminde, çukurda kenar yöntemi kullanılmıştır. Sahada, Haziran ayında çapa uygulanmıştır. 3-4 Aralık 2004 tarihinde sayımlar yapılmış, yaşayan fidanların boyları ve çapları ölçülmüştür. Ölçüm ve sayımlar sırt, yamaç ve vadi içinde, yukardan aşağıya kadar 20 m genişlikteki şeritte ve en az her konum için, 300 adet fidanda gerçekleştirilmiştir.

### **2.4.2.4. Bulgular**

Burdur-Dumluca'daki, traktör pulluğu ile yapılan teraslar üzerinde yapılan 1+0 yaşlı kokulu ardiç ağaçlandırma sahasında gerçekleştirilen üç farklı konumdaki fidanlarda yapılan ölçümler sonunda; en yüksek fidan tutma oranının % 92 ile taban arazide (don çukurunda) gerçekleştiği saptanmıştır. Bunu da sırasıyla % 83 oranıyla yamaç arazi ve % 74 oranıyla da sırt arzanin izlediği; yine sırt arazideki fidanların boy büyümesi yapmadıkları, çap gelişimlerinin de en az olduğu, don çukurundaki fidanların ise % 50 oranında büyüdükleri ve çap gelişimlerinin ise yaklaşık iki katı olduğu görülmektedir (çizelge 6).

### Çizelge 6. Burdur Dumluca Kokulu Ardıç Ağaçlandırması

Table 6. *Juniperus foetidissima* Willd. afforestation in Burdur-Dumluca Area

Dikim Yapılan Sahanın Özelliği	Fidan Tutma Oranı (%)	Ortalama	
		Boy (cm)	Çap (mm)
Sırt (kuzey bakı)	74	13	2.9
Yamaç (kuzey bakı)	83	14	3.4
Taban-Don Çukuru (kuzey bakı)	92	18	6.0

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Boz ve kokulu ardıç ön ağaçlandırma çalışmalarından, fidanlık ortamında elde ettiğimiz deneyimlerden, doğal ortamlarda yaptığımız gözlemlerden elde edilen bulgular ve bu bulgulardan yararlanma olanaklarına ilişkin öneriler, aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Bir yaşlı ardıç fidanlarında, “fidan kök boğazı çapının fidan tutma ve gelişme üzerine etkili olduğunu, boz ardıçta kök boğazı çapı 1,1 mm’den, kokulu ardıçta kök boğazı çapı 1,5 mm’den ince fidanların iskartaya atılması gerektiği; mümkünse, boz ardıçta kök boğazı çapı 1,5 mm’den kalın, kokulu ardıçta kök boğazı çapı 1.9 mm’den kalın fidanların, bu konuda daha ayrıntılı çalışmalar yapılincaya kadar, tercih edilmesinin yararlı olacağı” söylenebilir. Nitelikli fidan kullanılması halinde, ardıçlar; toprak özellikleri, toprak işleme teknikleri, bakı ve diğer ekolojik özelliklere bağlı olarak % 69-92 oranında ilk yılda tutma başarısı göstermişlerdir.

- Kokulu ardıç ağaçlandırmalarının kuzey bakılarda, şiddetli soğuğa maruz alanlarda, karın erken tuttuğu ve geç kalktığı alanlar ile fizyolojik derinliği az taban araziler gibi ekstrem alanlarda başarılı olabileceğini; boz ardıçların ise, daha çok güneşli bakılardaki ekstrem alanlarda başarılı olabileceğini söylemek mümkündür.

- Göller bölgesindeki başarısız ağaçlandırma ve suni tensil sahalarının ardıçlarla ağaçlandırılmasının sonuç verdiğini; buna bağlı olarak diğer türlerle ağaçlandırılan sahalardaki tamamlama gerektiren alanlarda ise, tamamlamaların ardıçlarla yapılmasının yerinde olacağını söylemek mümkündür.



- Ardıçların; güç koşullarda, boy büyümesinden çok öncelikle kök geliştirdikleri, uygun koşulları bulması halinde ise boy büyümesi yaptıkları, yaz ve sonbahar kuraklıklarından çok az etkilendikleri söylenebilir.

- Göller Bölgesi ardıç ormanlarının planlamasının gerçeği yansıtmadığını, genellikle yetersiz olduğunu, ardıç ormanlarının yeniden envanterinin yapılmasında ve ekolojik ortama göre, verimli-verimsiz orman tanımının yenilenmesinde büyük fayda olduğunu ve bu tanımın, ekstremde yayılış gösteren bütün türler için, aslında yeniden yapılması gerektiğini söylemek mümkündür. Örneğin Sütcüler-Tota, Bucak-Kestel ardıç ormanlarının % 80'inin kapalılığı % 10-80 arasındadır ve bozuk değildir. Göller Bölgesi'nde buna benzer sahalar geniş alanlar kaplamaktadır. Bu alanlar bu bölgenin ekstrem toprak ve iklim özelliklerini taşır.

- Göller Bölgesi ardıç ormanları, boz ardıç ve kokulu ardıç (yağ ardıç) türlerinden oluşur ve çok yoğun otlatma, avlanma ve insan baskısı altındadır. Bu nedenle alanları hızla daralmakta veya Sütcüler-Zenge, boz ardıç ormanlarında olduğu gibi, içten göçmektedir. Bunun yanında kokulu ardıç ormanları da tamamen yok olma tehlikesi taşımaktadır. Bunun en önemli nedeni, kerestesinin çok değerli olması ve tatar işletmesi ile yapraklarının keçilere yedirilmesidir. Ardıçlar ekstrem alanlarda yayılır ve sahayı en son terk eden taksondur. Bu ormanların da sahadan uzaklaşması, artık stepleşmeyi getirir ve geri dönüşü mümkün olmayan ekolojik ortamlar oluşabilir. Bu süreç hızla işlemektedir ve tereddüt göstermeden, hızlı bir şekilde onarım ve plantasyon çalışmalarına başlamak zorunludur. Bu bölgede yapılacak öncü çalışmalardan elde edilecek bilgiler ışığında, çalışmalar ülke geneline yayılmalıdır. Bu onarım çalışmaları esnasında elde edilecek odun hammaddesi ile silvikültürel faaliyetler kolaylıkla finanse edildiği gibi, tekel konumunda olduğumuz bir ürünü de dış pazarlara ulaştırma imkanı doğar.

- Göller Bölgesi'nde ardıç ekolojik ortamında gerçekleştirilen binlerce hektar sedir, karaçam, kızılçam ağaçlandırma alanları 20-25 yaşına gelmesine rağmen, 2-3 m boyu geçemeyen bonzai ormanlar oluşturmuştur.

- Göller Bölgesi doğal ardıç ormanlarında yapılan gözlemlere göre, ardıçlarda suni tensil; ağaçlandırma ve rehabilitasyon sahalarında, birim alana (ha) dikilecek fidan sayısı, bilimsel çalışmalar sonuçlanıncaya kadar, sahaya düşen yıllık yağış miktarının iki katı kadar tutulmalıdır. Yani 400 mm yağış olan bir sahaya en fazla 800 adet ardıç fidanı dikilmesi uygundur. Akdeniz ardı alt zonunda olduğu gibi, şiddetli sıcaklar söz konusu olan sahalarda veya sığ topraklı alanlarda bu sayı 400-600 fidana çekilmelidir. Bu

durumda doğal dal budaması olmayacağından, sıklık bakımı giderleri yerine, hektarda 200 adet ağacın budanması uygun olur. Fidanlık koşullarındaki 4 yıllık uygulama sonuçlarına göre; ardıçlarda budama uygulaması, boy gelişimini % 50'nin üzerinde artırmaktadır.

- Hektara dikilecek fidan sayısının az tutulması ile yapılacak teras uzunluğu da azalacaktır. Buradan elde edilen tasarrufla teras genişlikleri ve toprak işleme derinliği daha fazla tutulabilir; hatta ekstrem kurak alanlarda, ilk yılda, gerekli alanlarda sulama dahi uygulanabilir.

- Fidanlık deneyimlerimize göre; ardıçlar, azot gübrelemesine çok iyi tepki verirler. Fidanlık koşullarında şaşırtılan ardıç fidanlarında, azot gübrelemesi uygulanan alanlarda (20-40 g/m<sup>2</sup>), hem tutma başarısı yüksek olmuş hem de boy gelişiminde 2 kat, çap gelişiminde de 2.5 kat gelişim farklılıkları oluşmuştur. Bu nedenle çok fakir toprağa sahip alanlarda azot gübrelemesi denenmelidir.

- Ankara-Hasanoğlan Köyü mevkiinde, 2 Nisan 2004 tarihinde, sedir ve karaçam ile karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilen boz ve kokulu ardıç plantasyonundaki tüm bakılarda, ardıçların iyi bir gelişme gösterdiği ve % 90'nın üzerinde tutma oranı yakaladığı ilgili ağaçlandırma şefliğince tespit edilmiştir. Sahanın, denizden 1 800 m yükseklikte ve ağır toprağa sahip, 2 ha büyüklüğünde antropojen bozkır olduğu gözlenmiştir. Bu durum benzer sahalar için umut vericidir.

- Bu çalışma, ön uygulama niteliğinde olup Eğirdir Orman Fidanlığı öncülüğünde, halen ağaçlandırma ve gençleştirmeye yönelik birçok çalışma yürütülmektedir. Matematiksel değerlendirmeler çalışmaların tamamlanmasından sonra (üçüncü yıl sonunda) yapılacaktır. Bu çalışmalar; ağaçlandırmada kullanılacak en uygun ardıç fidan özelliklerinin (gövde/kök oranı, kök sistemi, fidan boyu, çapı, vb.) belirlenmesi, gübrelemenin ve sulamanın fidan tutma ve gelişimi üzerine etkisinin saptanması, doğrudan tohum ekimi yöntemi ile yeni ardıç ormanlarının kurulması, mevcut ardıç ormanlarının gençleştirilmesi çalışmaları ve diğer silvikültürel (sıklık bakımı, gençlik bakımı vb.) müdahale teknikleridir.

## **KAYNAKLAR**

**ANONİM, 1987:** Türkiye Orman Varlığı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 45, Ankara

- ATALAY, İ. 2002:** Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Orman Bakanlığı Yayın No: 163, 266 s, Ankara.
- GÜLTEKİN, H. C., 2004a:** Akdeniz Bölgesi Ardıç Ormanlarının Rehabilitasyon ve Gençleştirme Ön Çalışmaları Hakkında Bazı Gözlem ve Tespitler. Eğirdir Orman Fidanlık (OGM) Teknik Rapor No: 16, 16 s, Ankara.
- GÜLTEKİN, H. C., 2004b:** Ülkemiz Ardıç Taksonlarının Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et.Kotschy) Tohum Özellikleri ve Fidanlık Tekniği. AGM Seminer Notları. Eskişehir. 29 s.
- GÜLTEKİN, H. C., GÜLTEKİN, U. G., DİVRİK, A., 2004:** Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.), Diken Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.) Tohumlarının Toplanması, Kozalakdan Çıkartılması, Saklanması, Çimlenmesi ve Diğer Tohum ve Fidan Özelliklerine İlişkin Bazı Tespit ve Öneriler. Eğirdir Orman Fidanlığı (AGM) Teknik Raporu No: 12, 30 s, Ankara.
- GÜLTEKİN, H. C., ÖZTÜRK, H., 2002:** Boylu Ardıç, Kokulu Ardıç ve Katran Ardıcının Doğal Gençlikleri Üzerine Gözlemler, Fidanlık Tekniği Hakkında Deneyimler, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 9-10, s. 5-9, Ankara.
- KAYACIK, H., 1980:** Orman ve Park Ağaçları Özel Sistematiği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 281, 384 s, İstanbul.

**GÖLCÜK GÖLÜ HAVZASINDA ALINAN TOPRAK KORUMA  
ÖNLEMLERİNİN HAVZA AMENAJMANI İLKELERİ  
DOĞRULTUSUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Evaluation of Soil Protection Measures in Gölcük Lake Watershed  
Considering the Watershed Management System

**Yrd. Doç. Dr. Ayten EROL**

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü  
ISPARTA

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

Southwest Anatolia Forest Research Institute

**(SAFRI)**

## ÖZ

Gölcük Gölü Tabiat Parkı 5 925 ha büyüklüğünde olup toplam alanının 1 087 ha'lık kesimini Gölcük Gölü havzası kapsamaktadır. Havzadaki yüzeysel akışlar Gölcük Gölü'nün tek su kaynağıdır. Havza ekolojik koşullar bakımından zengin olmasına rağmen, su verimini etkileyen yenilenebilir doğal kaynaklar havzanın özelliklerine uygun yönetilmemektedir. Bu çalışmada, Gölcük Gölü havzasındaki gölün su verimini etkileyen durumlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla çeşitli kurumların farklı dönemlerde aldıkları toprak koruma önlemleri incelenmiş, alınan toprak koruma önlemlerinin havzada meydana gelen erozyon oluşumuna ve Gölcük Gölü'nün su verimi üzerine olan etkileri havza amenajmanı ilkeleri vurgulanarak irdelenmiştir.

Eldeki veriler ve arazi gözlemleri, Gölcük Gölü havzasının Tabiat Parkı sınırı içerisinde yer alması ve gölün su besleme alanını oluşturmasından dolayı havza yönetimi ilkeleri ile yönetilmesi gerektiğini göstermektedir. Havza alanında yapılacak bitkilendirme, erozyon kontrol çalışmaları bütünsel bir yaklaşımla planlanmalıdır. Bu çalışmaların, Gölcük Gölü'nün su üretimindeki devamlılığını sağlayacak uygunlukta olması için, havza amenajmanı planlama esaslarına yer verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Gölcük Gölü Havzası, Toprak Koruma, Havza Amenajmanı

## ABSTRACT

Greatness of Golcuk Lake Natural Park is 5 925 ha, and Golcuk Lake watershed covers 1087 ha of its area. Surface runoff of streams within the watershed is the only source of Golcuk Lake. Despite the watershed has well ecological conditions, natural resources influenced water yield in the watershed not managed fitting watershed features. In this study, situations were evaluated that impact on water yield in Golcuk Lake. In this goal, taken soil conservation measures by different institutions was examined and studied effects of these measures on occurring erosion and on water yield of the watershed by emphasizing watershed management principles.

Existing data and field observations indicated that Golcuk Lake watershed to be managed with watershed management principles because of it takes part both in the Natural Park and forms recharge land of the lake in the watershed. Produced vegetative cover, and erosion control studies to be integrated planning and to be placed watershed management planning principles for sustaining water production of Golcuk Lake.

**Key Words:** Gölcül Lake Watershed, Soil Protection, Watershed Management

## 1. GİRİŞ

Su kaynakları yönetim çalışmalarının başarısı, hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin doğru ve bir bütün olarak ortaya konmasına bağlıdır. Bu aşamada, sistemin doğal sınırlar ile kısıtlanarak havza ölçeğinde tanımlanması ve bu ölçekte kullanılabilir verim değerinin belirlenmesi, daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimine olanak sağlamaktadır. Su kaynakları yönetiminin son sürecinde, sürdürülebilir verimin havza içinde maksimum kazancın sağlanacağı ve kullanım önceliklerinin göz önüne alındığı bir ayırım politikası ile paylaşılması gereklidir. Ancak bu şekilde, her havza için etkin ve verimli bir özgün yönetim gerçekleştirilebilir (ÖZYUVACI ve ark. 2001).

Havza yönetiminin bir çalışma birimi olarak ele alınması, havza bütünlüğü içinde yer alan toprak ve su kaynaklarının bir arada değerlendirilmesini ve sorumlulukların paylaşılmasını gerektirmektedir. Bu açıdan bakıldığında, havza amenajmanı çalışmalarının tüm çevresel sorunların çözümünde önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, havza amenajmanı çalışmalarının esasını oluşturduğundan, bir havzada yapılacak her türlü çalışmada, ilgili disiplinlerin işbirliği yapması da bir zorunluluk haline gelmektedir. Nitekim havza amenajmanı çalışmaları, bir su toplama havzası içerisinde yer alan farklı arazi kullanımı altındaki faaliyetlerin birbirleriyle bağımlı yürütülmesini gerektirmektedir. Bir başka ifadeyle; havza boyutunda yapılan çalışmalar, havzadaki doğal kaynakların planlanmasından sorumlu kurum ve kuruluşlar ile havzadaki kaynakları tüketen kesimlerin işbirliği yapmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (SERVEISS 2002).

Su ve toprak kaynaklarının sınırlı olmasıyla birlikte; zaman içinde insan aktiviteleri, yanlış arazi kullanımı ve yönetimi nedeniyle bozulmaya eğilimli ve yenilenemeyen duruma geçmektedir. Tüm dünyada, özellikle de gelişmekte olan ülkelerde, nüfusun hızlı biçimde artması, sınırlı toprak kaynakları üzerindeki baskıyı ve gerek toprak gerekse çevresel bozulma tehlikesini işaret etmektedir. Havzanın genel durumu içinde yer alan su ve toprak kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin önemini ortaya koyan başlıca nedenler ise, genel anlamıyla çevresel bozulmadır (LAL 2000).

Gölcük Gölü'nün su kaynağı, içerisinde bulunduğu Gölcük Gölü havzasının ekolojik özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla havzanın, gölün su üretimi ve üretilen bu suyun kalitesi üzerinde önemli bir etkisi

bulunmaktadır. Bu durum, havzanın su üretim amaçlı kullanılması zorunluluğunu doğuran önemli nedenlerden biridir. Bir diğer neden ise, havzanın bir tabiat parkı sınırları içerisinde yer almasıdır.

Bu çalışmada, Gölcük Gölü havzasında, DSİ Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmalarının başarı durumları irdelenmiştir. Bu amaçla, DSİ 18. Bölge Müdürlüğü ve Isparta ili Orman Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen harita ve teknik bilgiler değerlendirilmiş, yapılan çalışmalarının Gölcük Gölü'nün su verimi üzerindeki etkisine havza amenajmanı yaklaşımı ile yorumlar getirilmiş ve ilgili kurumlar tarafından yapılan çalışmalara havza boyutlu bir çalışma niteliği kazandırılması amacıyla önerilerde bulunulmuştur.

## 2. GÖLCÜK GÖLÜ HAVZASININ BUGÜNKÜ DURUMU

Gölcük Gölü havzası Isparta il merkezinin batısında yer almaktadır. 1087 ha'lık bir alana sahip olan havzanın yaklaşık 94 ha'lık kısmını göl alanı oluşturmaktadır. Gölcük Tabiat Parkı ise, Isparta İli sınırları içerisinde bulunmakta olup şehir merkezine 12 km uzaklıktadır. Bu nedenle yoğun olarak rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır.

Gölcük Gölü havzası Kuzey Batı Akdeniz Bölgesi'ndedir. Havza  $37^{\circ} 38' 33''$ - $38^{\circ} 03' 38''$  kuzey enlemleri ile  $30^{\circ} 22' 24''$ - $30^{\circ} 45' 34''$  doğu boylamları arasında olup en yüksek yükselti kademesinde (1 768 m) Karaman Tepe, en düşük yükselti kademesinde (1 405 m) Gölcük Gölü bulunmaktadır. Havzada yer yer volkanik ana kaya mevcuttur. Toprak; genellikle derin olup kum toprağı altında, kumlu-balçık tekstürüne sahiptir. Havza alanı eğim durumu bakımından incelendiğinde; 298.2 ha'nın % 4-6, 673.1 ha'nın % 30-50 ve geri kalan kısmının da % 50'nin üzerinde eğim derecesine sahip olduğu görülmüştür. Günümüzde, daha çok rekreasyon amaçlı kullanılan alanda, kontrolsüz kullanım nedeni ile yoğun bir tahrip söz konusudur.

Gölcük Tabiat Parkı, morfolojik ve yaban hayatı özellikleri ile üstün estetik değere sahip ve halkın kontrollü rekreasyonel kullanımına uygundur. Tabiat parkları çalışmalarının kanuni temelini; 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ve 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 25. Maddesi teşkil etmektedir. Ayrıca Milli Parklar Fon Yönetmeliğı bu çalışmaların esasını belirlemektedir. Gölcük Tabiat Parkı, 6831 sayılı Orman Kanunu'na göre [Madde 25-(Değişik: 23/9/1983-2896/15 md.)], Orman Genel Müdürlüğü tarafından, 1991 yılından itibaren tabiat parkı olarak ayrılmıştır (ANONİM

2005). Mevzuata göre, Tabiat Parkları 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ile getirilen, yeni bir alan kullanımı olduğundan, henüz herhangi bir araştırmaya konu olmamıştır. Mevzuat kapsamında, Tabiat Parkları dahilinde, bilimsel araştırmaların kamu kurum ve kuruluşları ile ilgili fakülte ve enstitülerle ortaklaşa sürdürüleceği esası yer almaktadır.

Gölcük Gölü havzası, tamamen odunsu bitki örtüsünden yoksun bir konumdayken, DSİ Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından 1956 yılında, taşkın ve erozyon kontrolü amacıyla, ağaçlandırma çalışmalarına başlanmıştır. 1973 yılında yapılan Orman Kadastro Komisyonu çalışmaları ile Gölcük Gölü havzasının tamamı orman sınırları içerisine alınmıştır. Son dönemlerde, Tabiat Parkı sınırları içinde orman sayılmayan ve 6831 sayılı Kanunun 3302 ve 3373 sayılı kanunla değişik 2/B maddesine göre, orman sınırları dışına çıkarılan çok sayıda küçük arazi parçaları bulunmakta ve bu alanlar değişik tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır. Orman sayılmayan alanların toplamı 81.9 ha'dır. 6831 Sayılı Kanunun 3302 ve 3373 Sayılı kanunla değişik 2/B maddesine göre, orman sınırları dışına çıkarılan alan ise toplam 148.6 ha'dır (ANONİM 1990). Gölcük Gölü'nün güneyinde 2/B maddesine göre, orman sınırları dışına çıkarılan ve hazineye devredilen yaklaşık 43 ha'lık bir alan elma bahçesi olarak Isparta Belediyesi'ne tahsis edilmiştir. Orman sayılmayan veya 2/B maddesine göre, orman sınırları içinde olmayan alanların dışında, gölün kuzey-doğusunda, DSİ'ye ait, yaklaşık 2.25 ha'lık bir alanda içme suyu alt yapı ve konaklama tesisleri bulunmaktadır

Tabiat Parkı sınırları içerisinde yer alan Gölcük Gölü, Isparta İli'nin içme suyu ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktadır. Ancak son yıllarda içme suyu talebindeki artış ve yağış azlığı, göl seviyesinin azalmasına neden olmuştur (DAVRAZ ve KARAGÜZEL 2001).

Gölcük Gölü çevresi florası için yapılan çalışmalar sonucu, 47 familya ve 136 cinse bağlı toplam 227 tür tespit edilmiştir. Araştırma alanında endemik tür sayısı 64'tür. Gölcük Gölü çevresindeki endemik türlerin bazıları; *Alkanna sieheana* Rech, *Arabis aubrietioides* Boiss., *Astragalus melanophruris* Boiss., *Asyneuma isauricum* Contandr, *Bolanthus minuartioides* (Jaub&Spach) Hub.-Mor., *Campanula fruticulosa* (Schwarz& Davis) Damboldt, *Centaurea calolepis* Boiss, *Delphinium venulosum* Boiss., *Helichrysum compactum* Boiss vb.'dir. Gölcük Gölü çevresinde görülen odunsu türlerin bazıları; *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus sylvestris* L., *Cedrus libani* A. Rich, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Robinia pseudoacacia* L., *Juglans regia* L., *Castanea sativa* Miller, *Quercus robur* L., *Quercus coccifera* L.,



*Populus alba* L., *Populus nigra* subsp. *caudina* (Ten.) Bugala, vb.. dir (FAKİR 1998). Bitki örtüsünün karakteri, yükselti kuşaklarına göre değişim göstermektedir. 1500 m kuşağına kadar geniş yapraklı ağaçlar ve çalılıklar, daha yüksek kuşaklarda ise genelde iğne yapraklı türler bulunmaktadır.

Mevcut türlerden *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus sylvestris* L. plantasyon olup göl kıyısına en yakın mesafede yer almaktadır. Yapılan arazi gözlemlerinde, erozyon kontrolü amacıyla dikilen akasyaların, rüzgar erozyonuna maruz kalan yamaçların stabilizasyonunda başarılı olduğu görülmüştür. Ancak karaçam ve sarıçam plantasyonlarının göl kıyısına en yakın mesafede bulunmasının su verimi üzerinde olumsuz etkide bulunacağı tahmin edilmektedir. Gölcük Gölü havzasının su verimi ve kalitesi üzerinde olumsuz etkide bulunan bir diğer etken de DSİ 18. Bölge Müdürlüğü tarafından, elma bahçesi olarak tahsis edilen ve günümüzde Isparta Belediyesi tarafından işletilen elmalık alanının varlığıdır. Gölcük Gölü'nden, artık içme suyu temin edilmediği bilinse de araştırmalar sırasında, DSİ yetkilileri tarafından, Isparta İli'ne Eğridir Gölü'nden su sağlayan tesislerin kullanılamaması durumunda, şehrin içme suyu temininin buradan karşılandığı ifade edilmiştir.

Gölcük Gölü havzası Isparta ili flora ve faunası açısından korunması gereken önemli bir alan niteliğinde olup Gölcük Tabiat Parkı sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu bakımdan, su kaynağını sadece yağışlı dönemlerde, havzaya düşen yağışlardan yüzeysel akışla alan Gölcük Gölü'nde, su varlığının sürdürülebilirliğini sağlamak, yörede ele alınacak bir havza yönetim çalışmasının gerekliliğine işaret ederken yapılacak düzenlemelerin, su veriminin sürekliliğini sağlayabilecek nitelikte olmasının önemini ortaya koymaktadır.

### **3. GÖLCÜK GÖLÜ HAVZASINDA ALINAN TOPRAK KORUMA ÖNLEMLERİ**

Gölcük Gölü su toplama havzası 1950'li yılların sonlarına kadar tamamen çıplak olup alanda tek bir ahlat ağacının varlığından söz edilmektedir (ANONİM 1967). Elde edilen bu bilgilere göre, mevcut bitki örtüsü, otlatma ve yakacak kullanımı sonucu tahrip edilmiştir. Aynı bilgiler ışığında, yapılan denemelerde, havzanın üst kesimlerinden yağışlarla 91 m<sup>3</sup> toprak taşındığı ve bir yılda 23.39 m<sup>3</sup> toprağın göl tabanında biriktiği belirlenmiştir. Bu durumun, Gölcük Gölü'nün tamamen dolması ve su dengesinin bozulması tehlikesini doğurduğu ifade edilmektedir.

Tüm bu değerlendirmeler sonrasında, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından, ağaçlandırma çalışmalarının başlatılmasına karar verilmiştir. 1955 yılında, Orman Genel Müdürlüğü ve DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılan etütler tamamlanmış ve ilk dikimlere 1956 yılında başlanmıştır (ANONİM 1967). 1956-1971 yıllarını kapsayan bu çalışmalarda; 580 ha alanda ağaçlandırma, 250 da'lık alanda meyvelik ve 40 da'lık alanda ise fidanlık kurma çalışmalarının tamamlandığı belirlenmiştir.

Gölcük Gölü havzasının ağaçlandırılması ile sağlanacak faydalar DSİ Genel Müdürlüğü tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

- Ağaçlandırma ile gölün kesin olan dolma tehlikesi önlenmiş olacaktır,
- Orman serveti arttırılmış olacaktır,
- Isparta şehrine orman parkı niteliğinde bir mesirelik kazandırılmış olacaktır.

Ancak yukarıda dile getirilen önlemler yanında, elma bahçesi olarak kullanılan 250 dekarlık meyvelik'in 400 dekara tamamlanması planlanarak elmacılıktan elde edilen gelirin arttırılması da hedeflenmiştir.

Göl çevresinde ağaçlandırma çalışmalarının başlaması ile "ağaçlandırma çalışmalarının gölün su verimini düşüreceği" birçok çevrelerce ifade edilmiştir. Benzer şekilde, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılan açıklamalarda, Gölcük Gölü havzasının yoğun tahrip sonucu şiddetli erozyona maruz kaldığı ve bitki örtüsünden yoksun olan bu alanda, bu nedenle su veriminde azalma olduğu ifadeleri kullanılmıştır.

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından, 1956 yılında başlatılan ağaçlandırma çalışmaları, Orman Genel Müdürlüğü'nce, toprak koruma önlemlerinin devamı niteliğindeki dikim ve tamamlama çalışmaları şeklinde sürdürülmüştür (ANONİM 2002). Bu çalışmalar kapsamında, 1989-2004 yılları arasında, Isparta ili Orman Bölge Müdürlüğü tarafından alınan toprak koruma önlemlerine çizelge 1'de yer verilmiştir.

## Çizelge 1. Gölcük Gölü Havzasında Alınan Toprak Koruma Önlemleri

Table 1. Soil protection measures in Gölcük Lake Watershed

UYGULAMA	Uygulama Alanı (ha)	Dikim Alanı (ha)	İbrelili Fidan (adet)	Yapraklı Fidan (adet)	Kuru Duvar Eşik (m <sup>2</sup> )	Dikenli Tel Çit (m)	Örme Çit (ha)	Yamaç Arazi Islahı (ha)
1989	250	250	350	-	1550	3000	100	-
1990	250	150	444	640	30	-	50	-
1991	70	200	328	69	-	-	-	-
1992	50	180	310	300	-	-	-	-
1994	-	50	-	-	-	-	-	50
1995	-	50	-	-	-	-	-	-
1996	150	100	-	-	-	-	-	-
1997	550	500	-	-	-	-	-	-
1998	270	157	-	-	-	-	-	270
1999	1300	213	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	1600	-	-	-	-	-
2002	500	669.5	405	84.5	-	-	-	-
2003	325	300	216	22	-	-	-	-
Toplam (14 yıl)	4315	3459.5	4133	1275.5	1580	3000	150	320

## 4. GÖLCÜK GÖLÜ HAVZASININ HAVZA AMENAJMANI KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

BALCI ve ÖZYUVACI (1974), havza amenajmanını “bir yağış havzasında erozyonu ve taşkınları kontrol altına almak ve en yüksek miktar ve kalitede su üretmek için saptanmış temel amaçlara uygun biçimde, sosyo-ekonomik koşullar ile arazi ve su kaynaklarının estetik değerlerini de dikkate alarak doğal kaynakların düzenlenmesi ve idaresi” biçiminde tanımlamıştır. BALCI (1978)’nin ifadesinde ise, “bir yağış havzasında, erozyonu ve taşkınları kontrol altına almak ve arzu edilen kalite ve miktarda su üretmek amacı ile havzanın özelliklerine göre saptanmış temel amaçlara yönelik sosyal ve ekonomik koşulları da dikkate alarak, havzadaki doğal kaynakların idaresi ve bunlardan faydalanmanın düzenlenmesi” olarak ifade edilmektedir.

Havza amenajmanı uygulamalarının odak noktası, havzadaki su ve diğer kaynaklar arasındaki ilişkinin nasıl etkilendiğidir. Burada genel belirleyici etken sudur (ÖZHAN 2004). Nitekim Gölcük Gölü havzasında da Gölcük Gölü’nün su potansiyeli ile diğer mevcut doğal kaynaklar arasındaki etkileşim ve bu kaynakların kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Gölcük Gölü önemli ölçüde yağış suları ile beslenmektedir. 1964 yılından beri, DSİ 18. Bölge Müdürlüğü tarafından alınan 37 yıllık yağış ölçüm değerleri; 1964-1969 yılları arasında yağışlı, 1969-1977 yılları arasında kurak, 1977-1982'de yağışlı ve 1982-2000 yılları arasında yine kurak bir periyodun oluştuğunu göstermiştir (DAVRAZ ve KARAGÜZEL 2001).

Isparta ili DSİ Bölge Müdürlüğü ve Orman Bölge Müdürlüğü bünyesinde, 1962 yılında yapılan (GÜLGÜN 1962) Gölcük Gölü havzasına ait arazi etüt çalışmalarında, havzadaki en önemli problemin; yazları Isparta İli'nin sulama suyu ihtiyacını kısmen karşılayan Gölcük Gölü'nün, su toplama havzasında meydana gelen erozyon sonucu dolması ve bu nedenle göl kapasitesinin zamanla azalması olduğu ifade edilmiştir. Bu değerlendirme çalışmasının amacı; su toplama havzasında erozyon yaratan faktörlerin, erozyonu en az düzeye indirecek önlemlerin ve gölün su verimini arttıracak uygun bitki örtüsünün belirlenmesi olarak kaydedilmektedir. Bu kayıtlar da göstermektedir ki; havza içerisindeki doğal kaynakların su üretim işlevine göre planlanması gerekmektedir. Böylece zengin bir flora ve faunaya sahip olduğu bilinen Gölcük Gölü ve çevresinde, dolayısıyla Gölcük Gölü havzasında su üretim işlevine katılan orman ile mera ekosistemlerinin korunması ve rekreasyonel kullanımın sürekliliği sağlanabilecektir.

Gölcük Gölü havzasının Isparta flora ve faunası açısından önemli bir doğal korunan alan niteliğinde olması nedeniyle, Gölcük Gölü'nün su verimi sürdürülebilirliğini sağlamak gerekmektedir. Bu durum, yörede ele alınacak bir havza yönetim çalışmasının gerekliliğine işaret ederken yapılmış ve/veya yapılacak çalışmalar su veriminin sürekliliğini belirleyecektir.

Yurt içi ve yurt dışı çalışmalarda da toprak koruma çalışmalarının yanında, su üretimini arttırmaya yönelik çalışmalarda seçilecek bitki türlerinin önemine değinilmiştir. MOLCHANOV (1960), PEREIRA (1973), ÖZHAN (1982), ÇEPEL (1971), HIZAL ve ark. (2004)'ın yaptıkları çalışmalar; seçilecek bitki türünün su verimine katkısını ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu çalışmalarda; MOLCHANOV (1960), 60-100 yaş arasındaki çamlarda ve 80-92 yaş arasındaki huş ağaçlarında, yaz boyunca sırasıyla % 20 ve % 24 intersepsiyon olduğunu, bu değerlerin de kışın düşen yağışın sırasıyla % 10,6 ve % 2,5'i olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında, PEREIRA (1973) intersepsiyonun geniş yapraklılarda iğne yapraklılardan daha az olduğunu ifade etmiştir. Benzer sonuçlar, Türkiye'de yapılan çalışmalarda da bulunmuştur. Örneğin ÖZHAN (1982), yaptığı bir çalışmada; intersepsiyonla yitirilen su miktarını yağışın yüzdesi olarak karaçam meşceresinde (% 28.3), meşe (% 15.6) ve baltalık (% 13.8)

meşcerelerinden önemli derecede fazla bulmuştur. Buna göre, dereye ulaşan yağış veya bir başka deyimle; su verimi miktarının en fazla baltalık meşceresinde (203.4 mm) olduğunu, bunu meşe (164.0 mm) ve karaçam (115.0 mm) meşcerelerinin izlediğini belirtmiştir. ÇEPEL (1971) ise, yıllık intersepsiyon kaybını yapraklı türlerde % 17, ibrelilerde ise % 31 bulmuştur. HIZAL ve ark. (2004)'ın, Yuvacık Barajı havzasında yaptıkları çalışmada, havzadaki ormanların büyük çoğunluğunun yaprağını döken ağaçlardan oluştuğu belirtilmektedir. Araştırmacılar, bu tip ormanların su verimleri bakımından ibrelilere oranla daha üstün olduklarını ifade etmektedir.

Gölcük Gölü havzasının su verimi bakımından planlanması aşamasında yapılan değerlendirmelerde ise, transpirasyonla kaybedilen su miktarı değerleri göz önüne alınmıştır (GÜLGÜN 1962). Bu değerlendirmelerden çıkan sonuçlar ise aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Gölcük Gölü'nde toplanacak su miktarının artırılabilmesi için, su tüketimi fazla olan bitkilerin havza sınırından çıkartılması
- Gölcük Gölü havzasında yüzey akıştan toplanan sular, yaz ve kış aylarının toplamı olan yağışlardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle toprak altı suyunu fazla kullanan bitkilerin, suyun önemli olduğu göl alanından kaldırılması
- Kurak koşullara dayanıklı türlerin, morfolojik yapı ve fizyolojik özellikleri göz önüne alındığında, az su kullanarak gelişebilirler. Bu nedenle havzada rüzgar erozyonunu önlemek amacıyla mera bitkileri yetiştirilerek hem rüzgar erozyonuna bir engel oluşturulacak, hem de yem üretimi sağlanabilecektir.

Bu değerlendirmelerin yapıldığı dönemlerde, Isparta ili sulama ihtiyacının tamamen Gölcük Gölü'den karşılandığı ifade edilmektedir.

Gölcük Gölü havzasından toplanarak Gölcük Gölü'nde biriken suyun sadece yüzeysel akışlarla yağış sularından sağlandığı göz önüne alındığında ve günümüzde özellikle rekreasyonel amaçla kullanımı ön planda olduğundan, daha da önemlisi bahsi geçen havzanın Gölcük Gölü Tabiat Parkı sınırları içerisinde yer alması, zengin bir flora ve faunaya sahip olması havzadaki kaynakların korunarak kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Gölcük Gölü havzasının ekolojik koşulları göz önüne alındığında, havza amenajmanı kapsamında yapılan çalışmalarla su veriminin ve kalitesinin artırılması esas öncelikli olmalıdır. Bu durumda, göl kıyısına en yakın kesimde bulunan karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve sarıçam (*Pinus*

*sylvestris* L.) plantasyonlarının intersepsiyon oranlarını arttıracakları varsayılabilir. Bununla birlikte göl kıyısına yakın kesimde oluşturulan bu plantasyonların boylu ağaçlar olması ve tam olmasa bile bir kapalılık oluşturması yüzey akışı azaltacaktır. ZENGİN (1997), Kocaeli Yarımadası'ndaki Kerpe Araştırma Ormanı'nda intersepsiyon kaybını ve yüzey akışı; *Castanea sativa* Miller, *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus frainetto* Ten., türlerinden oluşan yapraklı karışık meşçeresi ile *Pinus pinaster* Ait., *Pinus radiata* D. Don, *Pinus nigra* Arnold'ın 20 yıllık plantasyonlarında incelemiştir. Araştırmacının bulduğu değerler sırasıyla; yağışın % 22.43, % 1.18; % 25.71, % 0.49; % 28.05, % 1.00 ve % 39.01, % 0.97'sidir. ZENGİN (1997)'in elde ettiği bu araştırma sonuçları ise, yapraklı ve ibrelili ağaç türlerinde oluşan intersepsiyonun önemli ölçüde farklılık gösterdiği, buna rağmen yüzey akış oranları arasındaki değişimin önemsiz olduğu görülmektedir.

HIZAL ve ASAN (1995), yapmış oldukları ortak bir çalışmada, Alibeyköy Barajı (Malova Dere) havzasındaki iğne yapraklı orman varlığının, yapraklı orman varlığının aleyhine, her geçen gün arttığını ve bu durumun özellikle yağışın önemli bir miktarının kışın düştüğü İstanbul çevresinde, havzanın su verimi üzerinde olumsuz etkide bulunacağını vurgulamışlardır. Gölcük Gölü havzasında da benzer durum söz konusudur. Bu nedenle toprak aşınması ve taşınması bakımından elverişli kök yapısına sahip olan iğne yapraklı türlerin toprak koruma fonksiyonunun ağır bastığı eğimli topografyalarda korunması ve su kaynaklarına yakın alanlarda, geniş yapraklı türlerin varlığının uygun olacağı söylenebilir.

Benzer sonuçlara ÖZHAN (1982) ve ÇEPEL (1986)'in araştırmalarında da rastlanmaktadır. Bu araştırmalardan evapotranspirasyonun deneysel olarak saptandığı çalışmada, ÖZHAN (1982); yağış yüzdesi olarak gövdeden akış miktarının meşçerelere göre önemli bir değişim gösterdiği, akışın en fazla gövdeden baltalık meşçeresinde olduğu, bunu meşe ve karaçam meşçerelerinin izlediği saptanırken; ağaçlandırmaların su için tüketici bir ekosistem olup olmadığının araştırıldığı çalışmada (1986), su üretimi yapılan her yerde, bir başka ifade ile su kaynaklarının değerlendirilmesinde, o yörenin iklim, topografya, toprak ve bitki örtüsü gibi doğal verilerinin karakteristikleri ve bunlar arasındaki karmaşık ilişkilerin mutlaka hesaba katılması gerektiği belirtilmiştir.

Tüm bu araştırma ve değerlendirme sonuçları ile arazi incelemeleri Gölcük Gölü havzasının bitki örtüsü, topografyası, arazi kullanım şekilleri, hidrojeolojik yapısı bakımından su üretim amaçlı değerlendirilmesi gereken

bir havza niteliğinde olduğunu göstermektedir. Bu durum, Gölcük Tabiat Parkı'nın havza bazında yapılan bir çalışma ile değerlendirilmesi, havzadaki doğal kaynakların planlanmasından sorumlu kurum ve kuruluşlar ile havzadaki kaynakları tüketen kesimlerin işbirliği yapmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Havzada zengin bir mera bitki örtüsü olduğuna işaret eden çalışmalara rastlanmıştır. Bu bağlamda mera amenajmanı çalışmalarına da yer verilmesi gerekli görülmektedir. Nitekim havzada önemli bir mera alanı niteliği gösteren Pürenli Ova'nın iyi bir yönetim planı altında bulunması, Gölcük Gölü'nün su verimi üzerinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

Elde edilen veriler, Gölcük Tabiat Parkı'nın havza bazında yapılan bir çalışma ile değerlendirilmesi, havzadaki doğal kaynakların planlanmasından sorumlu kurum ve kuruluşlar ile havzadaki kaynakları tüketen kesimlerin işbirliği yapmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

## **5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Su miktarının azalması tüm dünyada karşılaşılan ciddi bir sorundur. Söz konusu alanlar kurak ve yarı kurak iklime sahipse, su miktarını azaltan etkenlerin tespit edilmesi ve bu amaç çerçevesinde, havza amenajmanı genel ilkelerinden yola çıkılması gerekmektedir. Havza amenajmanı genel ilkeleri ise, söz konusu havzanın belirlenen amaç doğrultusunda, fonksiyonel kullanımını esas almaktadır. Bir havza; su üretim işlevine sahipse ve esas olarak bu amaç için seçilmiş bir havza ise, buradan elde edilecek suyun miktarının ve kalitesinin korunması gerekmektedir. Gölcük Gölü havzasında uygulanmakta olan arazi kullanım şekillerinin ve rekreasyonel kullanımın, gölün su verimini ve kalitesini, bu suyun da yörede yaşayan insanları etkileyeceği bilinmelidir. Gölcük Gölü havzası Gölcük Gölü'nün su kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle, Gölcük Tabiat Parkı sınırları içerisinde bulunan Gölcük Gölü havzasının havza yönetim planının çıkartılması ve su üretim amaçlı kullanımının öncelikli esaslarının belirlenmesi gerekmektedir.

Havzadaki toprak, bitki, su ve insan kaynakları arasındaki etkileşimin, su verimi ve kalitesini olumlu yönde etkilemesi için, ilgili disiplinlerin yer alacağı planlamalara yer verilmelidir.

Bu çerçevede;

- Havza sınırı içerisinde bulunan ve göl yakınında yer alan elma bahçesinde kimyasal madde kullanımı kontrol altına alınmalı, bu doğrultuda

ilgili disiplinlerin yer alacağı planlamalar kapsamında, fonksiyonel kullanım alanlarına dönüştürülmelidir. Örneğin Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü, Isparta Belediyesi ve Tarım İl Müdürlüğü'nün ortaklaşa yapacağı çalışmalarla elma bahçesi olarak kullanılan alanın, su verimini ve kalitesini olumlu yönde etkileyecek tarımsal uygulamalara dönüştürülmesi sağlanmalıdır.

- Gölcük Gölü havzasının hem Tabiat Parkı sınırlarında olması, hem de gölün su besleme alanını oluşturması, havza yönetimi ilkeleri ile idare edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, öncelikle havza sınırları içerisinde mera alanı olarak yer alan Pürenli Ova'nın mülkiyetinin ilgili kurumlara devredilmesi ve bu alanda, yem üretimine ve erozyon kontrolüne katkı sağlayacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

- Havza bütünlüğünde ele alınacak rüzgar ve su erozyonu kontrolü çalışmalarına hız kazandırılmalı ve göl çevresinde yapılacak bitkilendirme çalışmalarında, su tüketimini en az düzeye indirecek türler seçilmelidir. Böylece göl su seviyesinin artırılması yanında, su varlığının sürdürülebilirliğine de katkı sağlanacaktır.

- Gölcük Gölü'nün su kaynağı, içerisinde bulunduğu havzanın ekolojik özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu durum, havzanın su üretim amaçlı kullanılması zorunluluğunu doğuran önemli nedenlerden birisidir. Gölün su kaynağı, havzadaki yüzeysel akışlar olduğundan; orman, mera, tarım alanlarının korunarak kullanılması ile rekreasyon alanlarındaki bitkilendirmenin ekolojik koşullara uygun yapılması, gölün su üretimi ve üretilen bu suyun kalitesi üzerinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

- Gölcük Gölü havzası; hem 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, hem de 6831 sayılı Orman Kanunu gereği yapılacak bilimsel değerlendirme sonuçlarına uygun biçimde, planlanmalı ve su üretim amaçlı kullanılması gerektiği vurgulanmalıdır. Bir başka ifadeyle; mevzuatta yerildiği gibi, Gölcük Gölü havzasında; ilgili kurumlar, araştırma enstitüleri ve ilgili fakülteler tarafından havza amenajmanı uygulamaları esası ile ele alınmalı ve ortak bir çalışma niteliği kazandırılarak yöreye sağlayacağı katkıları artırılmalıdır.

Tüm sözü edilen nedenlerden dolayı; Gölcük Gölü havzasının yönetim planı çıkarılmalıdır. Bu doğrultuda, havzadaki doğal kaynakların kullanımı, su üretiminin artırılması doğrultusunda ele alınmalıdır. DSİ Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından, 1956 yılında başlatılan ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmalarının, havzadaki toprağın yüzeysel akışla göl alanına birikimini belirleyecek bilimsel



çalışmalara yer verilmelidir. Ağaçlandırma çalışmaları içerisinde yer verilen sarıçam ve karaçam plantasyonlarının su verimi açısından olumsuz etkiye sahip oldukları tahmin edilmektedir. Bu nedenle ilgili kurum ve farklı disiplinlerin birlikteliğinden oluşan çalışmalarda, bitki örtüsünün su tüketimini ortaya koyacak araştırmalara öncelik verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- ANONİM, 1967:** Isparta İli Gölcük Gölü Çevre Düzenleme Planı, DSİ 18. Bölge Müdürlüğü Etüt ve Planlama Şubesi.
- ANONİM, 1990:** Orman Kadastro Komisyonunun Isparta Beldesi Orman Sayılmayan Yerlerin ve 6831 Sayılı Kanununun Değişik 2/B Maddesine Göre Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Alanların Cetveli Raporu, Isparta.
- ANONİM, 1990:** T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ormancılık, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ö.İ.K Raporu, s. 189-257, Ankara.
- ANONİM, 2002:** DSİ 18. Bölge Müdürlüğü, Gölcük Gölü Erozyon ve Rusubat Kontrolü Çalışmaları Teknik Raporu
- ANONİM, 2005:** T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Yasalar, <http://www.orkoop.org.tr/yasalar/yasa2.htm>, [Ziyaret Tarihi: 28.01.2005]
- ANONİM, 2005:** Tabiat Parkları, Gölcük Gölü Tabiat Parkı, [http://www.cevreorman.gov.tr/site\\_03.asp](http://www.cevreorman.gov.tr/site_03.asp), [Ziyaret Tarihi: 28.01.2005]
- BALCI, A. N., 1978:** Toprak Koruması (Ders Notları), Teksir Baskı.
- BALCI, A. N. and ÖZYUVACI, N., 1974:** Present Status of Education, Training, Research and Prospect in Watershed Management in Turkey, Review of Faculty of Forestry, University of İstanbul, ser. A, Vol. 24, Num. 2, p. 108-125.
- ÇEPEL, N., 1971:** Toprak Yüzüne Varan Yağış Miktarına Bitkilerin Yaptığı Etki ve Belgrad Ormanında Yapılan Bir Araştırmanın 5 Yıllık Sonuçları. Or. Fak. Der. XXI. 2/B s.54-59.
- ÇEPEL, N., 1986:** Barajların Yukarı Yağış Havzaları için Arazi Kullanma Planlamasının Ekolojik Esasları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt: 36, Sayı: 2.
- DAVRAZ, A. and KARAGÜZEL, R., 2001:** Analysis of the Water Potential of the Golcuk Lake, SW Turkey, 4. *International Symposium on Eastern Mediterranean Geology*, Isparta, Turkey, 21-25 May 2001, Proceedings. s. 403-413.

- FAKİR, H., 1998:** Isparta Gölçük Gölü Çevresi Florası Üzerine Araştırmalar, S.D.Ü. F.B.E. Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- GÜLGÜN, A. N., 1962:** Isparta Gölçük Gölü Havzasının Erozyon ve Havza Amenajmanı Etüt Raporu, DSİ 18. Bölge Müdürlüğü, Isparta.
- HIZAL, A., ASAN, Ü., 1995:** Alibeyköy Barajı (Malova Dere) Havzasında Orman Fonksiyonları ve Su Verimi Üzerindeki Etkileri, Bildiri, İstanbul Su Kongresi ve Sergisi'95, İstanbul.
- HIZAL, A., ZENGİN, M., SERENGİL, Y., KARAKAŞ, A., ERCAN, M., TUĞRUL, D., 2004:** Planning and Settling Management Principles of Renewable Resources for Improving Water Yield in the Yuvacık Dam Watershed in Izmit, Turkey, Yayınlanmamış, İstanbul.
- LAL, R., 2000:** Integrated Watershed Management in The Global Ecosystem, Chapter 1, pp. 3-16, CRC Press Boca Raton London New York Washington, D.C.).
- MOLCHANOV, A. A., 1960:** *The Hydrological Role of Forests*, Translated From Russian, Published by the Israel program for scientific translations.
- ÖZHAN, S., 1982:** Belgrad Ormanındaki Bazı Meşcerelerde Evapotranspirasyonun Deneysel Olarak Saptanması ve Sonuçlarının Ampirik Modellerle Karşılaştırılması. İ.Ü. Yayın No: 2906. Orman Fak. Yay. No: 311. İstanbul.
- ÖZHAN, S., 2004:** Havza Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, Orman Fakültesi Yayın No: 481, 5 s, İstanbul.
- ÖZYUVACI, N., HIZAL, A., GÖKBULAK, F., 2001:** Su Üretimine Tahsis Edilen Yağış Havzalarında Planlama ve Kullanım İlkeleri, 1. Türkiye Su Kongresi, İstanbul).
- PEREIRA, H. C., 1973:** Land Use and Water Resources. Cambridge University Press.
- SERVEISS, V. B., 2002:** Applying Ecological Risk Principals to Watershed Assesment and Management Environmental Management, 29, p. 415-154.
- ZENGİN, M., 1997:** Kocaeli Yöresi'nde Orman Ekosistemlerinin Hidrolojik Ağaçlandırmalar Yönünden Karşılaştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü. Teknik Bülten No: 182. İzmit.

# **ANTALYA’NIN BAZI ALERJEN DOĞAL BİTKİLERİ**

Some Allergic Wild Plants Taxa in Antalya

**Dr. Saime BAŞARAN**

Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma M¼d¼rl¼Đ¼  
ANTALYA

**BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA M¼D¼RL¼Đ¼**

Southwest Anatolia Forest Research Institute

**(SAFRI)**

## ÖZ

Bu makalede, Antalya’da doğal olarak yetişen alerjen bitki taksonlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Büyük çoğunluğu C3 karesinde yer alan Antalya’nın florasında kayıtlı olan taksonlar taranmıştır. Alerjen oldukları tespit edilmiş olanlar liste olarak hazırlanmıştır. Alerjen polen saçan bitki türleri ve bunların polen saçım dönemlerinin bilinmesi, insanlara ve alerji konusunda çalışan hekimlere yarar sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Polen, Alerji, Bitki, Takson

## ABSTRACT

The aim of this paper is to determine native allergic plant taxa in Antalya. Plant taxa registered Antalya’s flora which mostly occupied in C3 were determined. An “Allergic Plant Taxa for Antalya” table is prepared. To know allergic plant taxa and pollination period of those is important to sensitive people to pollen allergy and to specialist on allergy.

**Key Words:** Polen, Allergic, Plant, Taxa

## 1. GİRİŞ

Polen ve sporların araştırılması anlamına gelen “Palinoloji” Botanik Bilimi içerisinde yer alan genç bir bilim dalıdır. Palynos sözcüğü eski Yunanca’da hava içerisindeki toz, paluno ise serpmek, dağıtmak ve toz yapmak anlamlarına gelmektedir. Latince’de ise polen toz, un demektir. Polen ve spor incelemeleri aslında çok daha önceleri ve mikroskopun bulunuşu ile başlamışsa da palinoloji terimi ilk defa 1944’de, H. A. HYDE tarafından kullanılmıştır. Palinoloji konusunda en önemli eserler 1916-1918 yılları arasında Von POST, daha sonraları öğrencileri olan IVERSEN, FAEGRI ve ERDTMAN tarafından Kuzey Avrupa Ülkeleri’nde; Amerika’da ise 1935 yılında, WODEHOUSE tarafından yapılmıştır (AYTUĞ 1967). Palinoloji bilimi, yapılan çalışmalar sonucu; polen morfolojisi, polen fizyolojisi, polen kimyası, polen analizleri gibi alt dallara ayrılmıştır ve gelişimini hızla sürdürmektedir. Örneğin bir bölgede, atmosferde polen analizinin yapılması, o bölge için bitki atlaslarının oluşturulması, bu makalede üzerinde durulacak amacın gerçekleştirilmesinde son derece önemlidir.

İnsanoğlunun içinde yaşadığı çevredeki birçok etkenin, bugün alerjiye neden olduğu bilinmektedir. Bariz olarak bilinen alerjenler; polen, bazı kokular, güneş, rüzgar, sis, duman, kirli hava, yorulma, terleme, böcek ısırması, penisilin, streptomisin gibi antibiyotikler, bazı kimyasal maddeler, bazı meyve ve sebzeler, kırmızı et, tavuk, balık, yumurta gibi besin maddeleri, ev tozu, kuş tüyü vb.. maddelerdir. Sayılan bu etkenler içerisinde polenler, havada çok hızlı yayılabildiği ve solunumla birlikte kolayca alındığı için en fazla etkiyi göstermektedir.

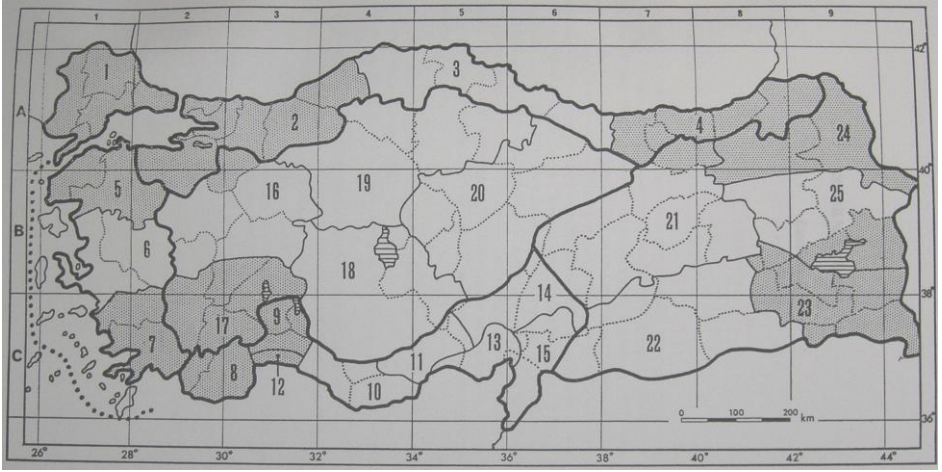
Kalabalık kentlerde ve de başkaca yerleşim yerlerinde, alerjen polenlerin diseminasyon dönemlerinde, havadaki konsantrasyonlarının saptanması halinde bazı önlemler alınabilir. Bu amaçla yapılan araştırmalar, araştırmanın yapıldığı yörede, polen takvimlerinin elde edilmesini sağlar. Ancak Aeropalinolojik araştırmalar içerisinde yer alan bu tür çalışmalara girmeden önce, yörenin bitki örtüsünü incelemek, alerjen bitkilerin dağılışını, yoğunluğunu saptamak gerekir (AYTUĞ, EFE ve KÜRŞAD 1990).

Bu çalışmada, C3 karesinde yer alan Antalya’nın alerjen polene sahip bazı doğal bitkilerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. C3 karesinde 2473 bitki türü bulunmaktadır (KUTLUK ve AYTUĞ 2004). Alerjen polenli bitki listesinin oluşturulmasında (AYTUĞ ve ark. 1995) “Türkiye’nin

Alerjen Polen Saçan Bitkileri” (PEHLİVAN 1995) “Türkiye’nin Alerjen Polenleri Atlası” temel olarak dikkate alınmıştır. Söz konusu olan alerjen polen saçan bitkiler cins, tür, alttür, varyete seviyelerinde değerlendirilmiştir. Ülkemizde yetişen bazı taksonlardan sadece cins olarak alerjenlikleri bilinenler bu çalışmada dikkate alınmamıştır.

## 2. ALERJEN BİTKİ TAKSONLARI

Palinolojinin alt dalları ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmasına karşın, ülkemizin bitki zenginliğinin yanında, bu sayı yetersiz kalmaktadır. Çalışmamızın esas hareket noktası, polenleri alerjen olan bitkileri Antalya için ortaya koymaktır. Bu amaçla materyalimizi, Davis’in yaptığı Grid sisteme göre, büyük çoğunluğu C3 karesinde yer alan Antalya’nın doğal bazı bitkileri oluşturmaktadır (şekil 1).



Şekil. Türkiye’nin Grid Sisteme Göre Coğrafi Bölümleri (DAVIS 1965)

Figure 1. Geographical sections of Turkey considering the grid system

Söz konusu karede yer alan taksonlardan alerjen etkisi olanları ortaya koymak için; AYTUĞ (1967), AYTUĞ ve ark. (1995), İNCE ve PEHLİVAN (1990), PEHLİVAN (1995) gibi ilgili yayınlardan yararlanılarak çizelge 1’deki liste oluşturulmuştur. Latince bitki isimleri alfabetik olarak verilmiştir. Bitki listelerinde; bitkinin yerel ve latince adı, alerjenlik durumu, diseminasyon dönemi ve fitocoğrafik bölgesi verilmiştir (BAYTOP 1984; BAYTOP 1994; ULUOCAK 1994; YALTIRIK ve EFE 1989; DAVIS 1965-1988; GÜNER ve ark. 2000). Ayrıca alerjenlik

derecesini belirtmek için; A, B, C etki skalası hazırlanmıştır. Alerjenlik derecesi bilinmeyenler boş bırakılmıştır.

A etkili, B orta derecede etkili, C az etkili olan alerjen polenleri işaret etmektedir.

**Çizelge 1.** Antalya'nın Alerjen Polene Sahip Bazı Bitkileri

Table 1. Some plants of Antalya having allergen pollens

Yerel Adı	Latince Adı	Diseminasyon Dönemi	Fitocoğrafik Bölge	Alerji Derecesi
Akçaağaç	<i>Acer hyrcanum</i> F. et Mey. subsp. <i>sphaerocaryum</i> Yalt.	Mayıs-Haziran	Akdeniz	
Fransız Akçaağacı	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Nisan-Mayıs	–	
	<i>Acer sempervirens</i> L.	İlkbahar	Akdeniz	
Tatar Akçaağacı	<i>Acer tataricum</i> L.	Mayıs-Haziran	–	
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Mayıs-Temmuz	–	B
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. subsp. <i>Odoratum</i>	Nisan 2. yarısı	Avrupa-Sibirya	A
Koyungözü Papatya	<i>Bellis perennis</i> L.	Mart-Ağustos	Avrupa-Sibirya	B
	<i>Beta lomatogona</i> Fisch.et Mey.	Mayıs-Temmuz	İran-Turan	A
Anadolu Kestanesi	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Haziran 2. yarısı	–	B
Toros Sediri	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	Eylül-Ekim	Akdeniz	B
Ak Pazı	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>Album</i>	Temmuz 1. yarısı	–	A
	<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Aschers.	Mayıs-Temmuz	–	A
Aliç	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Mayıs 1. yarısı	-	
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>Hispanica</i> (Roth)Nyman	Haziran 1.yarısı	Avrupa-Sibirya	A
Funda, Süpürge Çalısı	<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	Eylül 2. yarısı	–	A
Çiçekli Dişbudak	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Mayıs 1. yarısı	–	C
Arpa	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Mayıs 1.yarısı		B
Adi ceviz	<i>Juglans regia</i> L.	Mayıs	-	B
Boylu Ardiç, Boz Ardiç	<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.		–	
Kokulu Ardiç	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.		–	
Diken Ardicı	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.		Akdeniz	

**Çizelge 1 (Devam).** Antalya'nın Alerjen Polene Sahip Bazı Bitkileri

Table 1 (Continue). Some plants of Antalya having allergen pollens

Yerel Adı	Latince Adı	Diseminasyon Dönemi	Fitocoğrafik Bölge	Alerji Derecesi
İngiliz Çimi	<i>Lolium perenne</i> L.	Mayıs 1.yarı	-	A
Akdut	<i>Morus alba</i> L.	Nisan 2.yarı	-	B
Zeytin	<i>Olea europaea</i> L.	Haziran 2.yarı	-	A
Kayacık	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Nisan 1.yarı	-	
	<i>Parietaria lusitanica</i> L.	Mayıs 2.yarı	Akdeniz	B
Kızılçam	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Mayıs 1.yarı	Akdeniz	C
Karaçam	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	Mayıs 3.yarı	-	C
Fıstıkçamı	<i>Pinus pinea</i> L.	Haziran 2.yarı	-	C
Sinirotu	<i>Plantago major</i> L.	Mayıs 2.yarı	-	C
Sinirotu	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Nisan 2.yarı	-	A
Doğu çınarı	<i>Platanus orientalis</i> L.	Mayıs 1.yarı	-	B
Çayır salkımotu	<i>Poa pratensis</i> L.	Mayıs 3.yarı		B
Akkavak	<i>Populus alba</i> L.	Aralık 2.yarı	Avrupa-Sibirya	C
Titrek kavak	<i>Populus tremula</i> L.	Mart 2.yarı	Avrupa-Sibirya	C
Kuzukulağı	<i>Rumex acetosella</i> L.	Mayıs 2.yarı	-	B
Söğüt	<i>Salix</i> L.	Nisan 1.yarı	-	C
Otsu mürver	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Temmuz 2.yarı	-	C
Karahindibağ	<i>Taraxacum</i> Wiggers	Mart-Aralık	-	B
Hasır otu, Su kamışı	<i>Typha angustifolia</i> L.	Haziran-Ekim	-	A
Karaağaç	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Mart 2.yarı Nisan 1.yarı	Avrupa-Sibirya	B
Isırgan	<i>Urtica dioica</i> L.	Temmuz 1.yarı	Avrupa-Sibirya	C
Büyük pıtrak	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>Strumarium</i>	Haziran-Ekim	-	B



### 3. ÖNERİLER

Bugün yaşadığımız çevrede, insanların önemli sağlık sorunlarının içerisinde, polen alerjileri bariz olarak dikkati çekmektedir. Bebek, çocuk, genç, yaşlı, kadın, erkek fark etmeden bu sorunla karşılaşılabilir. Bu konuda çözüm yolları sunulabilmesi için, temel olarak o bölgenin polinizasyon takviminin oluşturulmasında yarar vardır. Böyle bir çalışma yapıldıktan sonra; hangi alerjen polenler, hangi periyotlarda polen saçmaktadır ve yoğun bulunduğu bölgeler nereleridir, net bir şekilde ortaya konulmaktadır. Bu aşamadan sonra, ilgili sağlık uzmanları, hastalarının hangi bitkiye karşı alerjisi olduğunu söyleyebilecek ve gerekli tedavi kolaylıkla sağlanabilecektir. Özellikle Antalya için, böyle bir polinizasyon takviminin çıkartılması son derece önemlidir. Hem doğal bitkiler açısından çok zengin, hem de egzotik bitkilerin değişik amaçlarla çok kullanıldığı bir dünya kenti durumundadır. Egzotik bitkilerin, alerjen etkiye sahip olup olmadıklarına bakılmaksızın; parklarda, bahçelerde, yol kenarlarında ve diğer kullanım alanlarında dikilmiş olduğu görülebilmektedir. Bundan sonraki aşamada, hazırlanan bitki listesi ve polinizasyon takvimi yol gösterici olacaktır. Bitkilerin alerjen etkileri; söz konusu bitkilerin çevrede ne miktarda bulunduğu ve saçtıkları polen miktarlarının tespit edilmesiyle belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Alerjen etkiye sahip bitki az sayıda olabilir; fakat bu onun etkisinin az olacağı anlamına gelmemektedir. Bir birey olmasına rağmen etrafa saçtığı polen miktarı çok yüksek boyutlarda olan bitkiler söz konusu olabilmektedir. Bu bitkinin o çevrede çok olması, bu durumun ciddiyetini insan sağlığı açısından açıkça ortaya koymaktadır.

### KAYNAKLAR

- AYTUĞ, B., 1967:** Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 1261, O.F.Yayın No: 114, İstanbul.
- AYTUĞ, B., EFE, A., KÜRŞAD, C., 1990:** Allergent Pollens of Thrace-Trakya'nın Alerjen Polenleri, Acta Pharmaceutica Turcica, Vol. XXXII, p. 67-88.
- AYTUĞ, B., YALTIRIK, F., EFE, A., 1995:** Türkiye'nin Alerjen Polen Saçan Bitkileri, Ulusal Palinoloji Kongresi, 21-23 Aralık, s. 201-212, İstanbul.
- BAYTOP, T., 1984:** Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün) İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3255, Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 40, İstanbul.

- BAYTOP, T., 1994:** Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları: 578, Ankara.
- DAVIS, P.H., 1965-1988:** Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol:1-10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- GÜNER, A., ÖZHATAY, N., EKİM, T., BAŞER, K. H. C., 2000:** Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement 2), Vol: XI, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- İNCE, A., PEHLİVAN, S., 1990:** Serik (Antalya) Havasının Alerjenik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Der. 1(1): 35-40, Ankara.
- KUTLUK, H., AYTUĞ, B., 2004:** Plants of Turkey Grid by Grid C3, Eskişehir.
- PEHLİVAN, S., 1995:** Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası, Ünal Ofset, Matbaacılık Sanayi ve ticaret Ltd. Şti., Ankara.
- ULUOCAK, N., 1994:** Yer Örtücü Bitkiler (Ders Kitabı), İ.Ü.Yayın No: 3874, Fakülte Yayın No: 428, İstanbul.
- YALTIRIK, F., EFE, A., 1989:** Otsu Bitkiler Sistematığı (Ders Kitabı), İ.Ü.Yayın No: 3568, Fakülte Yayın No: 3, İstanbul.