

Orman Bakanlığı Yayın No:

ISSN:

**KEÇİBOYNUZUNUN (*Ceratonia siliqua* L.)
YETİŞTİRİLMESİ**

(ODC: 232.331, 232.333)

Growing of Carop Tree (*Ceratonia siliqua* L.)

Melahat ŐAHİN

Rumi SABUNCU

Yusuf CENGİZ

TEKNİK BÜLTEN NO:

**T.C.
ORMAN BAKANLIğI
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜğÜ**

**Southwest Anatolia Forest Research Institute
(SAFRI)
ANTALYA/TÜRKİYE**

ÖZ

Bu çalışmada; Antalya bölgesinde doğal olarak yetişen keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) ağaçlarından sağlanan tohumlardan fidanlık koşullarında değişik tüp harçları deneyerek tüplü fidan üretmek ve elde edilen fidanların çıplak köklü fidanlarla beraber araziye dikilerek, tutma başarılarının ve büyüme performanslarının izlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma; dört değişik tüp harcında tüplü ve çıplak köklü keçiboynuzu fidanı yetiştirmek ve bu fidanların değişik arazi deneme alanlarında yaşama yüzdeleri ve fidan gelişmesi bakımından izlenmesi için fidanlık ve arazi denemesi olmak üzere iki aşamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın fidanlık ve arazi aşamaları sonuçlarına göre; **İşlem1** (%60 kırmızı top.+%20 kum+ %20 org.gübre) **İşlem3** (%40 killi toprak+ %20 organik gübre + %20 kum+ %20 perlit), ve **İşlem4** (%40 kırmızı toprak+ %30 torf +%15 kum+%15 dere mili) fidan özellikleri ve arazideki yaşama yüzdesi bakımından başarılı bulunmuştur. İşlem2 (%70 hindistan cevizi lifi +%30 torf) ve İşlem5 (çıplak köklü) fidanlar arazide fidan yaşama yüzdesi bakımından en zayıf işlemler olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Keçiboynuzu, fidan yetiştirme, fidan özellikleri, fidan yaşama yüzdesi

ABSTRACT

The objectives of the study are to grow containerised carop tree (*Ceratonia siliqua* L.) seedlings from wild trees seeds in Antalya region within four different kind of container medium and to plant in the field with bareroot seedlings and to observe survival and growth performance of the seedlings in the field.

The study carried out in two stages. First stage is nursery experiment which was carried out Antalya Forest nursery to grow containerised seedling in four container medium and bareroot seedlings. Second one is field experiments which were set up in three different areas in Antalya region to observe survival and growth performance of the seedlings.

The results of nursery and field experiments show that treatment 1 (60% red soil+20% sand+ 20% organic manure, treatment 3 (40% clay soil+ 20% organic manure+20% sand) and Treatment 4 (40% red soil+ 30% torf + 15% sand+15% silt) are the most proper container medium for seedling characteristics and survival rate. Treatment2 and Bareroot seedlings were failed in the field experiments for survival.

Key Words: *Ceratonia siliqua*, containerised seedling, Nursery, field experiment, survival rate,

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
1. GİRİŞ	
2. LİTERATÜR ÖZETİ	
3. MATERYAL VE YÖNTEM	
3.1. Uygulama Yerleri	
3.2. Denemenin Kurulması ve Deneme Deseni	
3.2.1. Fidanlık Denemesi	
3.2.2. Arazi denemeleri	
4. BULGULAR	
4.1. Fidanlık Denemesine İlişkin Bulgular	
4.1.1. Fidan özellikleri İçin Temel İstatistikler.	
4.1.2. Fidan Özelliklerine İlişkin Varyans Analizleri.	
4.2. Arazi Denemelerine İlişkin Bulgular	
4.2.1. Arazi Deneme Alanlarında Fidan Yaşama Yüzdelerine Ait Bulgular.	
4.2.2. Arazi Deneme Alanlarında Fidan Boyu ve Fidan Kök Boğazı çapı Değerlerine Ait Bulgular	
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	
ÖZET	
SUMMARY	
KAYNAKÇA	
EK-1. Tüp Harç Karışımlarına Ait Toprak Analiz Sonuçları.	
EK-2. Asar Deneme Alanına Ait Toprak Analizi Sonuçları	
Ek-3. Beşkonak Deneme Alanına Ait Toprak Analizi Sonuçları	
EK-4. Kumluca Deneme Alanına Ait Toprak Analizi Sonuçları	
EK-5. Antalya, Meteoroloji İstasyonuna Ait İklim verileri	
EK-6. Finike Meteoroloji İstasyonuna Ait İklim verileri	
EK-7. Manavgat Meteoroloji İstasyonuna Ait İklim verileri	

1. GİRİŞ

Keçiboynuzu, (*Ceratonia siliqua* L.) Leguminosae familyasına ait herdem yeşil, maksimum 10 m'ye kadar boylanabilen, geniş yapraklı çalı veya küçük ağaçlardır. Akdeniz maki formasyonunun bir elemanı olup çok sayıda varyetesi bulunmaktadır. Keçiboynuzlarının *Ceratonia siliqua* L.'dan başka *C. oreothauma* H.,L.,V., adında bir türü daha bulunmaktadır. Bu tür yurdumuzda bulunmamaktadır. Keçiboynuzu, Akdeniz havzasının bir çok ülkesinde, kurak ve yarı kurak fakir topraklar üzerinde eski çağlardan beri yetiştirilmektedir. Keçiboynuzu Ortadoğu'dan Yunanlılar vasıtasıyla Yunanistan'a getirilmiş daha sonra İtalya, İspanya, Portekiz gibi diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır. Son zamanlarda Akdeniz havzası dışında, Akdeniz iklimine benzer iklimi olan ülkelerde de yayılmıştır. Örneğin, ABD, Meksika, Şili, Arjantin, Avustralya ve Hindistan (DAVİS, 1969; HERWITZ, YAİR ve SHACHAK, 1988, YILDIRIM. 1997).

Keçiboynuzu genel olarak dioik bazen monoik nadiren de hermafrodit çiçeklere sahiptir. Genel olarak sert gövdeli, dallı ve geniş tepeli bir yapıya sahiptir (KAYACIK, 1982, BATTLE ve TOUS 1997).

Keçiboynuzu doğal olarak Akdeniz'in kıyı şeridinde yayılış gösterir ve Akdeniz ikliminin etkisi olmayan iç kesimlerde görülmez. Dikey yayılış deniz seviyesinden 600 m dir. Doğal yayılış alanı, tropikal bir kalıtım olarak düşük sıcaklık tarafından sınırlandırılmaktadır. Sıcaklık -4°C altına düştüğü zaman olgun ağaçlar zarar görmeye başlamakta ve en fazla -7°C kadar düşük sıcaklığa dayanabilmektedir. 40°C yaz sıcaklığı ve sıcak rüzgarlara dayanabilmektedir. (BATTLE ve TOUS 1997).

Keçiboynuzunun Türkiye'deki yayılış alanı İzmir'in Urla ilçesinin içmeler civarında başlamakta, Antakya'nın Samandağ'ında sona ermektedir. Bu iki merkez arasında denize paralel 1-2 km genişlikte bir şerit halinde ilerleyen yayılış alanlarında farklı lokalitelerde deniz kıyısından içeri doğru 90 km dolayında bir genişliğe ulaşabilmektedir (ÖZTÜRK ve ark. 1995)

Keçiboynuzunun ülkelere göre kapsadığı alan 82 000 ha. ile İspanya birinci sırada onu 30 000 ha. ile İtalya takip etmektedir. Yurdumuzda ise 1974 yılında yapılan tarama çalışmalarında 1.7 Milyon ağacın bulunabileceği hesaplandığı halde son on yılda yapılan tahribatlar sonucunda bu sayının 1 milyona kadar düştüğü (ÖZTÜRK ve ark.1995) ve üretim yapılan 360 000 adet ağacın dağılık olarak bulunduğu bildirilmektedir (YILDIRM, 1997).

Keçiboynuzu meyvesi ve tohumunun üretiminde İspanya 135 000 ton meyve ve 12 000 ton tohum üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise 15000 ton meyve ve 1500 ton tohum ile Kıbrıs'tan sonra 7. sırada yer almaktadır. Dünyada keçiboynuzu meyvesinin toplam üretiminin 310 bin ton

olduğu tahmin edilmektedir (YILDIRIM, 1997). Bu oran içerisinde Türkiye'nin payı sadece % 4.8 dir. Bu rakamlar da göstermektedir ki keçiboynuzu ülkemizde geniş doğal yayılış alanına sahipken üretimde yeterince pay alamamaktadır. Bunun nedeni, yurdumuzda modern keçiboynuzu bahçelerin olmayışı, üstün verimli, ıslah edilmiş klon veya çeşitlerimizin bugüne kadar geliştirilmemiş olması ve üretimin doğada kendiliğinden yetişen, meyve ve tohum verimleri çok çeşitli olan yabancı bireylerden yapılmasıdır.

Keçiboynuzu ağacı tuzlu topraklara toleranslı veya tuzlu topraklara ihtiyaç gösteren bir tür olarak kabul görmektedir. Kuraklığa dayanıklı olan keçiboynuzu, farklı edafik koşullara uyum sağlayabilmektedir. Bu nedenle marjinal alanlarda erozyon önlemek amaçlı ağaçlandırmalar için değerli bir türdür. (CORREIA ve MARTINS-LOUCAO, 1993).

Keçiboynuzu, Akdeniz bölgesinde sıklıkla rastlanan 45 ağaç ve ağaççık türünün canlı yaprak örnekleri ile, 650 °C ve 750 °C fırın sıcaklığında gerçekleştirilen ateş alma gecikim sürelerini belirleme çalışmaları sonucunda belirlenen yavaş yanan türler sıralamasında 650 °C 7. sırada, 750 °C da 8.sırada yer almıştır (NEYİŞÇİ 1996).

Keçiboynuzu, yangına dirençli orman kurma çalışmalarında yararlanılabilecek ve aynı zamanda, sınırlı ekonomik olanaklara sahip olan orman köylüsüne ek gelir sağlama , doğal yaşamı koruma ve zenginleştirme yönleriyle de göz önünde bulundurulması gereken bir türdür.

Keçiboynuzunun yetiştirilmesi konusunda TOLAY, (1987-4), "Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği" adlı araştırma çalışmasında, keçiboynuzu fidanlarının kazık kök yapmaya meyilli olup çok nazik olan kazık köklerin sökülme büyük kayıplar verdikleri ve tutma başarısını etkilediği ve bu yüzden de tüplü fidan üretimine önem vermek gerektiğini belirtmiştir.

Keçiboynuzu, bölgemizde kısmen de olsa orman fidanlıklarında yetiştirilerek ağaçlandırma sahalarına dikilmektedir. Ancak araziye dikilen fidanlarda fidan yaşama oranının çok düşük olduğu yönünde uygulamacıların problemleri bulunmaktadır.

Bu çalışmada; doğal olarak yetişen keçiboynuzu ağaçlarından sağlanan tohumlardan fidanlık koşullarında değişik tüp harçları deneyerek tüplü fidan üretmek ve elde edilen fidanların çıplak köklü fidanlarla beraber araziye dikilerek, tutma başarılarının ve büyüme performanslarının izlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında Keçiboynuzunun, yanmaya dirençli, güçlü kök sistemi geliştirebilme özellikleri , meyve ve tohumunun ekonomik önemi nedeniyle yangına duyarlı alanlarla, erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırmalarda karışık ormanlar kurmak, aynı zamanda sosyal ormancılık

alanında kullanımının yaygınlaştırmak da uzun dönemli amaç olarak konulmuştur.

Çalışma, fidanlık ve arazi olmak üzere iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Fidanlık aşaması, Antalya Orman Fidanlığında, arazi aşaması ise Antalya yöresinde seçilen ikisi yangın geçirmiş birisi de normal ağaçlandırma alanları içinde olmak üzere üç deneme alanında yürütülmüştür.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Keçiboynuzu tropikal kökenli olmasına rağmen, Akdeniz koşullarına morfofizyolojik adaptasyonu en iyi örneklerden birisidir ve yüksek sıcaklıklara ve kuraklığa diğer tipik Akdeniz türlerinden çok daha fazla dayanabilmektedir (CATARİNO, 1993).

Meyveleri, bakla şeklinde, 10-20 cm uzunluğunda, 1.5-2.0 cm kalınlığında asılı, koyu kahverengi ve çok değişik büyüklüktedir, görünüş ve şekil olarak keçinin boynuzuna benzediği için “Keçi boynuzu” adı verilmiştir (DAVIS, 1969; BLAMEY ve GREY-WILSON, 1993). Eski zamanlarda tohumları kuyumcular, baharatçı ve eczacılar tarafından terazilerin ayarlanmasında dара olarak kullanılırlardı (1 tohumun ağırlığı =200-300mg) .

Sürgün büyümesi ilkbahar yağmurlarının hemen arkasından başlamakta, çiçeklenme Eylül-Ekim arkasından da tozlaşma ve döllenme gelmektedir. Tozlaşma genel olarak böcekler (entomogamy) aracılığıyla yapılmakta hava akımı ve rüzgarın da (anemogamy) tozlaşmaya katkısı olmaktadır. Bu özellik, tekeşeyli (uniseksüel) olan keçiboynuzu ağaçları arasındaki mesafeden dolayı engellenen tozlaşma bakımından önemlidir. Dişi çiçekler döllenmeden sonra meyve oluşturmaya başladıklarında erkek ağaçlar üzerindeki erkek çiçekler ölmekte, daha sonra döllenmeyen çiçekler dökülerek dölenenler hızla büyümeye devam etmektedir. Meyve büyümesi bir sonraki Mayıs-Haziran aylarında tamamlanmaktadır. Meyveler tam olarak olgunlaştıklarında keçiboynuzu ağaçlarında yeni çiçeklerin oluşma dönemi başlamaktadır (Eylül-Ekim). Tohumlar yaz sonu ve ilkbahar başında tam olarak olgunlaşmaktadır (ÖZTÜRK ve ark. 1995).

Yapraklar büyümeye Ocak ayının ikinci yarısında başlayıp Haziranın ilk yarısında durduruyor ve iki yıl fonksiyonel olmaktadır. Temmuz kadar bütün yapraklar büyümelerini tamamlamakta ve artık hiç yaprak oluşmamaktadır. (LO GULLO ve ark. 1986).

Keçiboynuzu ağaçları 5 yaşında meyve vermeye başlamaktadır. İlk yıllarda ağaç başına 2-3 kg meyve alınırken bu miktar sağlıklı ve iyi gelişen 25-30 yaşlarındaki bireylerde 200-250 kg kadar çıkmaktadır. En iyi hasat iki yılda bir olmakta, her iyi hasat yılını zayıf meyve yılı takip etmektedir.

Meyveler Eylül-kasım döneminde orman köklüleri tarafından elle toplanmaktadır. Bazen meyveleri toprağa düşürmek için uzun sopalar kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem önerilmemekte çünkü meyve hasat döneminde ağaç üzerinde çiçek kurulları bulunduğu için onlara zarar vermekte ve bir sonraki yılın meyve hasadında ciddi oranda düşüşe neden olmaktadır (KIZILTAN, 1989).

LO GULLO ve ark. (1986) keçiboynuzunun su kullanımından kaçınmasıyla ilgili çalışmalarında, kısmen mesomorfik yapraklara (mesofil tabakalarında lifleri olmayan ve hücreler arası boşlukları geniş olan) sahip olan bu herdemyeşil türün, sklerofil türlerin hakim olduğu Sicilya'da (*Olea-Ceratanion* topluluğu) çoğunlukla termofilik bitki topluluklarını oluşturduğuna işaret etmektedirler. Keçiboynuzu esas itibariyle gün boyunca su kaybediyor gibi görünüyor fakat su potansiyelini, turgor basıncında dönüşümlü olarak uzun ve kısa süreli düşüslere neden olarak, su kullanımını minimumda tutmaktadır. Keçiboynuzunun genç yaprakları potansiyel olarak su stresine müsait görünmektedir, ancak yaprak büyümesini kurak dönem başlamadan tamamlamış olduğu için kuraklıktan kaçınmaktadır (LO GULLO ve ark. 1986).

Meyveler ağaçlardan toplanır ve tohumlar meyveden elle çıkarıldıktan sonra kuru ve iyi havalandırılan bir yere serilir. Bir kg da 3300-5500 tane tohum içermekte ve 1000 tane ağırlığı 200-300 gramdır. Sert tohum kabuğundan dolayı keçiboynuzu tohumlarında dormansi problemi bulunmaktadır (SAATCIOĞLU, 1971). Tohum kabuğundaki suya karşı geçirgenlik tüm legüminöz türlerinde yaygın olarak bulunmaktadır (MAYER ve POLJAFÖFF-MAYBER, 1974). Tohumlardaki dormansiyi kırma metodlarından en yaygın olanı, H₂SO₄ çözeltisinde iki saat muamele ettikten sonra 2 gün soğuk suda ıslatmaktır. Bu işleme tabii tutulan tohumlar 80% normal sıcaklıkta 48 saat içinde çimlenmektedir. Tohum dormansisi mekanik olarak sert tohum kabuğu zedelenecek de kırılabilir (MAYER ve POLJAFÖFF-MAYBER, 1974).

Keçiboynuzu tohumlarının çimlenme oranlarıyla ilgili olarak TSE (Türk Standartları Enstitüsü) kurallarına göre, çimlenme oranı 20-30°C, ışığa ihtiyaç göstermeden kum ortamında belirlenebilmektedir. İlk sayımlar 7. günde ve en son sayımda 35. günde yapılmalıdır (ANONİM 1991).

Doku kültürü metodu da her bir seksüel gruba ait üstün nitelikli bireylerin klonlanması için kullanılabilir başarılı bir alternatif üretim tekniğidir. Batı Avustralya'da yürütülen araştırma denemelerinde fidanlarda da, olgun bireylerden olduğu kadar mikroüretim tekniklerinin başarılı olduğu ortaya konulmuştur. Besi ortamında GA₃ var olması köklenmeyi baskılamaktadır. Bu şekilde köklenmenin GA₃ ile baskılanması;

yetiştirme ortamının gibberellin sentezini baskılayan ancymidol içermesiyle ve ent-kaurene, ent-kaurenol ve ent-kaurenal oksidasyonu bloke edilerek giderilebilmektedir. Besi ortamındaki ancymidol keçiboynuzunda sürgün büyümesini yavaşlatarak kallus oluşumunu teşvik etmektedir. (SEBASTIAN ve MCCOMB, 1986).

Bugüne kadar değişik iklimatik bölgelerde keçiboynuzu kültürleri kurmak girişimleri olmuştur. Fakat, bu girişimler sadece insan veya hayvanlar için yeterli ve kaliteli besin sağlamak amaçlı değil, yarı kurak bölgelerde çölleşmenin önlenmesi ve yakacak sağlamak için olmuştur. Son yıllarda keçiboynuzu kültürüne gösterilen ilgi artmaktadır. Çünkü keçiboynuzu tohum ve meyvesinin kalitesi ve önemi artmaktadır. Kurak ve sıcak Akdeniz bölgelerinde toprak erozyonunu kontrol etmede faydalar sağlayacaktır. Keçiboynuzu geleneksel olarak tohumdan yetiştirilmekte ve daha sonra arazide aşılansmaktadır. Fakat bu yöntemle ağaçlar çok geç (10-14 yaşında) meyve vermektedir. (ALORDA ve ark., 1987; CATARİNO, 1993).

Keçiboynuzunun çelikle üretilmesinde, asit ve yüksek konsantrasyonlardaki (10 000 mg/l) indol butirik asit uygulamalarıyla en yüksek köklenme oranı Mart sonunda elde edilmiştir (ALORDA ve ark., 1987)

BHALERAO ve CHİNCHANİKAR (1992) 25 yaşındaki erkek keçiboynuzu ağaçlarından taze çiçek kurulu uçları (inflorescences) toplayarak in-vitro koşullarında 25⁰ C sıcaklıkta 1 ppm MS ve değişik konsantrasyonlarda casein hydrolysate besi ortamları kullanarak çiçek tomurcuklarından vejetatif sürgünler elde edilen bir metot geliştirmişlerdir. Çiçek tomurcukları 6-8 hafta sonra sürgün tomurcuklarına dönüşmüş ve daha sonra değişik tip sürgünlere gelişmiştir. 6 hafta sonra 6 cm uzunluğunda 2-3 yaprak çiftine sahip sürgünlere dönüşmüştür. En yüksek değerler sadece benzyladenine (33%) içeren in-vitro ortamlarında elde edilmiştir.

GÖKER ve ark.(1999) Keçiboynuzu odununun yoğunluğunun yüksek ve silisli maddeler içermesi ve düzgün kalın çaplı gövdeler yapmaması nedeniyle nispeten zor işlenmekte olduğunu, yoğunluğu yüksek olmasına karşılık çalışma değerlerinin düşük bulunduğu yani odununun kullanım yerindeki stabilitesinin iyi olduğunu belirtmişlerdir. Bu özelliğiyle kullanım değeri açısından önemli bir avantaj teşkil edeceğini, yüksek dinamik eğilme direncine sahip olan keçiboynuzu odununun alet sapları ve spor aletlerinin yapımında, tornacılık, mobilyacılık parke ve yer döşemesi yapımında değerlendirilebileceğini vurgulamışlardır.

Keçiboynuzu gibi Akdeniz türleri, optimum su, karbon ve azot kullanımlarını uzun ömürlü yaprakları ve geniş çiçeklenme dönemleriyle

ayarlayabilmektedirler. Su ve Azot Akdeniz bölgesinde ürün verimliliğini sınırlayan iki önemli faktördür. Keçiboynuzu ağaçlarında sulama ve azot gübresi uygulamalarıyla verimlilik artırabilmektedir. Normal kurak koşullar altında sulama olmaksızın da azot gübrelemesi etkili olmaktadır. Bir yıllık süre içinde 100 % evaporasyonla sulama ve her bir ağaca 4.5 kg N uygulaması her bir daldaki çiçek kurulu sayısını 2 den 3.5 yükseltmiş bu arada meyve verimi de yaklaşık olarak 200 kg/ha dan 1250 kg/ha yükselmiştir. (CORREIA ve MARTINS-LOUCAO, 1993)

Ticari keçiboynuzu meyveleri en az 5 cm uzunluğunda ve güvelenmemiş olması gerekmektedir. Meyveler, kuru, temiz ve kokusuz en fazla 50 kg torbalara paketlenmelidir. Meyveler 12 %/kg den fazla neme sahip olmamalıdır (ANONİM, 1977).

Keçiboynuzu meyveleri yüzyıllardan beri yüksek şeker oranı (50%/kg) ve yüksek tanen içeriğinden (20%) dolayı insan ve hayvan yiyeceği olarak hizmet etmiştir. Lezzetinin yüksek olmasından dolayı savaş zamanlarında stratejik bir madde olmuştur. Öğütülmüş meyveleri tahıllarla karıştırılarak kıtlık zamanlarında insanlar besin olarak tüketmişlerdir. Keçiboynuzu unu yüksek tanen içeriği nedeniyle besin maddelerinin alımı, sindirimi ve metabolik kullanımlarını azaltmakta ve protein asimilasyonu üzerinde baskılayıcı etkiye sahip olması nedeniyle besin maddesi olarak kullanımına devam edildiği takdirde midede gastrit ve bağırsaklarda ödeme sebep olabilmektedir. (CATARİNO, 1993; ABREU, 1993).

Son zamanlarda keçiboynuzu meyvesinden çok kuru ağırlığının %10 nu oluşturan tohumlarıyla değerli bir ürün olarak dikkate alınmaktadır. Tohumun endospermi çekirdek zıncığı olarak bilinen galaktamanas içermektedir. Keçiboynuzu çekirdeklerinin işlenmesi tohumların meyveden çıkarılmasıyla başlamaktadır. Çekirdek zıncığı elde etme işlemi tohum kabuğu ve endospermin ayrılarak un halinde bir madde elde edilerek gerçekleştirilir. Çekirdek zıncığı oldukça pahalı bir üründür. Bu zıncık yüksek viskozite ve diğer polisakkaritlerle karıştırılması durumunda jel formu alabilme kapasitesine sahip özellikleriyle karakterize edilmektedir. Çekirdek zıncığı kuru meyvenin %4 nü oluştururken tohumun %30-40 nı oluşturmaktadır. Zıncık toksik olmayıp, tamamıyla temiz ve kalori içermemekte ve tıpkı lifler gibi davranmaktadır. Eczacılıkta, tekstil, kağıt ve yağ sanayilerinde sabitleştirici ajan, kalınlaştırıcı ve besinlerde katkı maddesi (E410) olarak kullanılmaktadır. Endospermi uluslararası pazarlarda 6\$/kg gelir sağlamaktadır (BORG, 1987; CATARİNO, 1993).

Keçiboynuzu meyvesinden öğütülerek veya mekanik parçalamayla elde edilen maddeden tüplü fidan yetiştirmede 1:3, 1:1 oranlarında dere kumu ve 3:1 oranında organik madde karıştırılarak tüp malzemesi

(keçiboynuzu meyvesinin etli kısmından oluşan parçalar) olarak kullanılmaktadır. Bu t p harcı karışımı torfa göre biraz daha alkali ve tuzludur, fakat bu değerler kabul edilebilir seviyelerdedir. Bu karışım da yetiştirilen bitkilerin kalitesi torf ortamında yetiştirilenlere eşit veya daha iyi olabilmektedir. (SEBASTIAN ve MCCOMB, 1986; BORG, 1987; RISHANI ve RICE, 1988).

YILDIZ (1995), “Keçiboynuzunu (*Ceratonia siliqua* L.) Değişik Yöntemlerle oğaltılması  zerine Araştırmalar“ adlı doktora çalışmasında; Keçiboynuzu bitkisinin vejetatif (aşı ve elik) ve generatif (tohumla çoğaltma yöntemlerini bir arada araştırarak en iyisini bulmaya çalışmıştır. Bununla birlikte bitkinin yaprak, gövde (elik), tohum, meyve ve tohumu alınmış meyve gibi değişik organlarından alınan örneklerde makro (N,P,K,Mg ve Ca) ve mikro (Fe, Cu, Zn ve Mn) besin element içeriklerini belirlemiş ve aylara göre değişimlerini izlemiştir. Aşılama çalışmalarında; yama, yonga ve “ T“ göz aşı yöntemleri kullanılmıştır. Yonga göz aşısının yılın her ayı yapılabildiği görülmüş ve en iyi sonuçlar, 1991 yılında %86.66, 1992 yılında ise %100.00 aşı tutumu ile nisan ayında ve her iki yılda da %73.33 aşı tutumuyla yıllara göre oldukça kararlılık gösteren mayıs ayında yapılan aşılardan elde edilmiştir. Keçiboynuzu eliklerindeki köklendirme çalışmalarında IBA kullanılan tüm dozlarında kontrole göre iyi sonuç vermiştir. Mayıs ve haziran ayında alınarak IBA'nın 8000 ppm'lik dozu uygulanan çelikler, her iki yılda da en yüksek köklenme oranı vermiştir (%70'lere varan köklenme). Bu durumun umut verici olduğu ve bu çalışmaların daha ayrıntılı olarak devam etmesi gerektiğini vurgulanmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Uygulama yerleri

Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) Yetiştirilmesi konulu bu araştırma çalışması, fidanlık ve arazi denemesi olmak üzere iki aşamalı olarak yürütülmüştür.

Fidanlık denemesi, keçiboynuzunun Antalya yöresindeki doğal yayılış alanlarından temin edilen tohumlarla değişik tüp harçları içeren tüplerde ve çıplak köklü fidanlar yetiştirilmek üzere Antalya Orman Fidanlığında (yükseltisi 40 m) yürütülmüştür.

Arazi denemeleri ise, fidanlıkta değişik tüp harçlarında yetiştirilen tüplü fidanlar ile çıplak köklü fidanların arazideki yaşama yüzdeleri ve gelişme durumlarının incelenmesi amacıyla Antalya yöresinde seçilen ikisi yangın geçirmiş birisi de normal ağaçlandırma alanları içinden olmak üzere üç deneme alanında yürütülmüştür. Antalya Fidanlığı ve arazi deneme alanlarının yerleri Şekil. 3.1.2, arazi deneme alanlarına ait bilgiler Çizelge.3.1.1. de verilmiştir.

Şekil: 3.1.1 Antalya Fidanlığı ve Arazi Deneme Alanlarının Yerleri

Figure: 3.1.1. Locations of Antalya Forest Nursery and Field Trials

Çizelge 3.1.2. Arazi deneme alanlarına ait genel bilgiler

Table 3.1.2. Informations about field experimental areas

Den. Ala No	İşletme Şefliği	Böl. No	Meşç. Tipi	Enlem Boylam	Rakım (m)	Baki	Top. Tipi
1	Asar Antalya	704	Çz0	N:37.00.08* E:30.40.32*	307	Güney-Batı	Kumlu Balçık
2	Merkez Kumluca	277	Çzc3	N:40.23.44* E:26.14.92*	150	Güney-Batı	Killi Balçık
3	Karabük Taşağıl	189-190	Çzbc3	N:37.08.251* E:31.14.341*	280	Güney-Batı	Killi Balçık

- UTM ED-50 formatına göre hesaplanmıştır.

3.2 Denemenin Kurulması ve Deneme Deseni

Fidanlık ve arazi denemeleri değerlendirmelerde ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.2.1 Fidanlık Denemesi

Araştırma çalışmasının fidanlık aşaması, Antalya Orman Fidanlığında yürütülmüştür.

Fidanlık denemesinde, fidanlık tüp harcı kontrol olmak üzere 4 değişik tüp harcı ve çıplak köklü fidan olmak üzere 5 işlem bulunmaktadır.

İşlemler;

1. %60 kırmızı top.+%20 org.güb.+ %20 kum
2. %70 hindistan cevizi lifi (cocopeat) +%30 turba
3. %40killi toprak+ %20organik gübre + %20 kum+ %20 perlit
4. %40 kırmızı toprak+ %30 torf +%15 kum+%15 dere mili
5. Çıplak köklü fidan

İşlemleri oluşturan tüp harcı çeşitlerinden;

1. İşlem, fidanlığın yapraklı fidan üretiminde kullandığı karışımdır.
2. İşlemdaki karışım ise Portekiz'de keçiboynuzu fidanı yetiştirilmesinde kullanılan karışımdır. Bu karışım, Hindistan cevizi liflerinden ticari olarak üretilen cocopeat ve torf karışımından oluşmaktadır. Bu karışımda organik madde oranının yüksek (%60 bakınız EK1) olmasından dolayı pazarlayıcı firma tarafından besin maddesi katkılı olduğu belirtildiği için çimlenen fidanlara ek besleme yapılmamış ve fidanlarda büyük oranda büyüme ve gelişme geriliği gözlenmiştir.
3. İşlemden Nepal'de (AMATYA 1992) keçiboynuzu fidanı yetiştirilmesinde kullanılan karışımdır. Bu karışımda kırmızı orman toprağının yerini killi toprak almakta organik gübre, kum ve perlitten oluşmaktadır.
4. İşlemden Antalya yöresindeki özel fidanlıklarda yapraklı türlerde fidan yetiştirmede yaygın olarak kullanılan harç karışımıdır. Bu karışımda diğer karışımlardan ayrı farklı olarak torf ve dere mili ilave edilmiştir.

Hazırlanan tüp harçları, fidanlığın yapraklı ağaç fidanı yetiştirmek için kullandığı 25X15 cm boyutlarındaki polietilen tüplere doldurularak tüplü fidan yastıklarına yerleştirilmiştir. Ayrıca bir adet çıplak köklü fidan yastığı hazırlanmıştır.

Tohumlar 70 °C sıcaklığındaki suda 24 saat ıslatılarak sert tohum kabuğundaki çimlenme engelini gidermek için bekletilmiştir. Tohum ekimi tüplere ve ekim yastığına 24 Şubat 2000 tarihinde yapılmıştır.

Deneme deseni

Fidanlık denemesi, fidanlık ve arazi denemeleri için yeterli sayıda fidan elde etmek üzere, Rastlantı Parselleri Deneme Desenine göre 9 yinelemeli olarak kurulmuştur.

Fidanlık Denemesinde Yapılan Ölçme ve Gözlemler

Fidan yetiştirmede kullanılan tohumların çimlenme yüzdelерinin belirlenmesi için Jakopsen çimlendirme dolabında çimlendirme testi yapılmıştır. Tohumlar, +70 °C sıcak suda 24 saat beklettikten sonra 27.5 °C sıcaklıkta, tam ışık koşullarında çimlendirilmiştir. Çimlendirme testi ISTA kurallarına göre 4X50 adet tohumun örnekleme ile gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan tüp harçlarından alınan toprak örneklerinin Antalya Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğünde analizleri yapılmıştır. (EK 1).

Tüplü fidanlarda ilk çimlenmeler; 21 Mart'ta başlamış ve 3 Mayıs 2000 tarihinde tamamlanmıştır. Fidanlarda standart bakım işlemleri (sulama, ot alma, tekleme, vb işlemler) uygulanmıştır.

Çıplak köklü fidan yastıklarında çimlenmeler tamamlandıktan sonra fidanlar arasında 15 cm aralık vererek seyreltmeler yapılmıştır. Çıplak köklü fidan yastığında Ağustos ayında kök kesimi yapılmıştır.

Her işlemde 15 adet fidan (3 yinelemeli, toplam: 45 fidan) tesadüfi olarak örnekleyerek ağız kapalı polietilen torbalarda laboratuara getirilmiş zaman kaybedilmeden taze ağırlıkları (gr) ölçülmüştür. Onu takiben boy (cm) kök boğazı çapı (mm), kök uzunluğu (cm), yan kök sayısı (adet, 5cm den uzun), ve kuru ağırlık (gr) gibi fidan karakterleri ölçülmüştür. Fidan kuru ağırlıkları, 105 °C sıcaklığında 24 saat fırınlandıktan sonra tartılarak bulunmuştur.

3.2.2. Arazi Denemeleri

Araştırma çalışmasının arazi denemeleri fidanlıkta değişik tüp harçlarında yetiştirilen tüplü fidanlar ile çıplak köklü fidanların arazideki yaşama yüzdeleri ve gelişme durumlarının incelenmesi amacıyla Antalya yöresinde seçilen ikisi yangın geçirmiş birisi de normal ağaçlandırma alanları içinden olmak üzere üç deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanlarının seçilmesinde bütün deneme alanlarının aynı özelliklerde olmasından ziyade yangına hassas veya yangın geçirmiş alanlar ve normal ağaçlandırma alanı olması kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Beşkonak ve Kumluca deneme alanları, 2000 yılı Temmuz ve Ağustos aylarında orman yangını geçirmiş keçiboynuzunun Antalya yöresinde optimum yayılış alanı olan alanlardan seçilmiştir. Asar deneme alanı ise Antalya merkezde ve normal orman içi ağaçlandırma programında olan bir alandır. Arazi deneme alanları ve Antalya Orman Fidanlığının yerleri Şekil.3.1.1 ve arazi deneme alanlarına ait genel bilgiler Çizelge 3.1.1 de verilmiştir.

Arazi denemeleri, fidanlık denemesinde kullanılan işlemler değiştirilmeden gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

1. %60 kırmızı top.+%20 org.güb.+ %20 kum
2. %70 hindistan cevizi lifi (cocopeat) +%30 torf
3. %40 killi toprak+ %20organik gübre + %20 kum+ %20 perlit
4. %40 kırmızı toprak+ %30 torf +%15 kum+%15 dere mili
5. Çıplak köklü fidan

Arazi deneme alanlarında makineli arazi hazırlığı yapılarak 12 Ocak- 6 Şubat 2001 tarihleri arasında dikimler gerçekleştirilmiştir. Antalya Merkez-Asar, Kumluca-Mavikent ve Manavgat- Beşkonak deneme alanları beş yinelemeli olarak Rastlantı Blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Her blokta her işlem 16 fidanla temsil edilmiş ve 4x5 m aralık mesafe kullanılmıştır.

Deneme alanlarında gözlem ve kontroller iki yıl sürdürülmüştür. Birinci vejetasyon dönemi tamamlandığında deneme alanlarında fidan yaşama yüzdeleri saptanmış ayrıca yaşayan fidanlarda boy ve çap ölçümleri yapılmıştır. Deneme alanlarında daha önceden saptanan kuruyan fidanların yerine tamamlama dikimleri yapılmıştır. Bütün deneme alanlarında çapa ve ot alma gibi fidan bakım işlemleri yapılmıştır. İkinci büyüme dönemi sonunda deneme alanlarında tekrar fidan yaşama yüzdeleri saptanmış, fidan boyu ve çapları ölçülmüştür. Arazi deneme alanlarındaki fidan yaşama yüzdesi ve boy, çap gelişmeleriyle ilgili istatistiksel değerlendirmelere tamamlama fidanları dahil edilmeden 2 yaşındaki fidanlarda yapılan ölçmeler esas alınmıştır.

Antalya Fidanlığı ve üç deneme alanının en yakın meteoroloji istasyonlarına ait iklim verileri EK 3 te verilmiştir.

Deneme alanlarındaki toprak özelliklerinin belirlenebilmesi için, her deneme alanında açılan 3 adet toprak profilinden 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliklerden toprak örnekleri alınarak, Antalya Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü tarafından; Tekstür (bünye), pH, CaCO₃, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot ve Na⁺ ilişkin analizler yapılmıştır (EK 2).

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde MINİTAP ve SAS paket programları kullanılmıştır (SAS/STAT 1990). Varyans analizlerinden önce,

toplanan tüm verilerin SAS/Univariate analizi ile normallik denetimleri yapılmış ve ekstrem ve sıra dışı ölçü değerlerinin olup olmadığı belirlenmiştir.

Fidanlıkta ölçülerek elde edilen verilerde çok küçük çapa sahip İşlem2 'ye ait fidanlardan dolayı fidan kök boğazı çapları normal dağılımdan büyük oranda sapma gösterdiği için MİNİTAP programında **Lamda 0** dönüşümü uygulanmıştır. Fidanlıkta elde edilen verilerin analizinde SAS/ANOVA işlemi uygulanmıştır.

Arazi deneme alanlarında fidan yaşama yüzdesi için yapılan varyans analizleri için sayılarak elde edilen ölen ve yaşayan fidan sayılarının normal dağılım göstermesini sağlamak için **Arc-Sinüs** dönüşümü ve SAS/GLM işlemi uygulanmıştır.

Fidanlık ve arazi deneme alanlarına ait verilerin varyans (ANOVA ve GLM) analizinde aşağıdaki doğrusal model kullanılmıştır:

$$Y_{ijk} = \mu + b_i + t_j + e_{ijk}$$

Modelde;

Y_{ij} : bir işlem için bir deneme alanında gözlenen ortalama

μ : genel ortalama

b_i : blok etkisi

t_j : t işleminin etkisi

e_i : hata varyansı

4. BULGULAR

Fidan yetiştirmede kullanılan tohumların çimlenme oranlarının belirlenmesi için Jakopsen çimlendirme cihazında yapılan tohum çimlendirme testlerinde ortalama %75 çimlenme oranı elde edilmiştir.

4.1 Fidanlık Denemesine ait bulgular

Dört değişik karışımdan oluşan tüp harçlarının toprak analiz sonuçlarına göre İşlem2, (5.56) pH değerleri (İşlem1, 7.71, İşlem3, 7.89 ve İşlem4 7.83) ve organik madde içeriği diğer işlemlere (İşlem1,%6.35, İşlem2, %60.19, İşlem3, 1.87 ve İşlem4, 2.21) göre daha yüksek bulunmuştur. (EK 1)

a**b****c****d**

Şekil 4.1.1. Fidanlık denemesinden görüntüler a) Deneme deseni, b) yeni çimlenmiş fide c) dikim aşamasına gelmiş fidanlar d) dört değişik tüp harcında (İşlem1,2,3,4) tüplü ve çıplak köklü (İşlem5) olarak yetiştirilen keçiboynuzu fidanlarında kök ve gövde

Figure 4.1.1. Nursery experiment a) Experimental design, b) young seedling, c) planting stock, d) root and stem of cantainerised (treatment 1,2,3,4,) and bareroot seedlings

4.1.1 Fidan Özellikleri İçin Temel İstatistikler

Fidan boyu, fidan kök boğazı çapı, fidan kök uzunluğu, 5 cm den uzun fidan yan kök sayısı, fidan taze ağırlığı ve fidan fırın kuru ağırlığı için elde edilen verilere ait; aritmetik ortalama, ölçülen en düşük ve en yüksek değerlerle, standart sapma, standart hata ve varyasyon katsayılarını içeren değerler, işlemlere göre çizelge 4.1.1 'de ve grafik olarak ta Şekil 4.1.1 de verilmiştir.

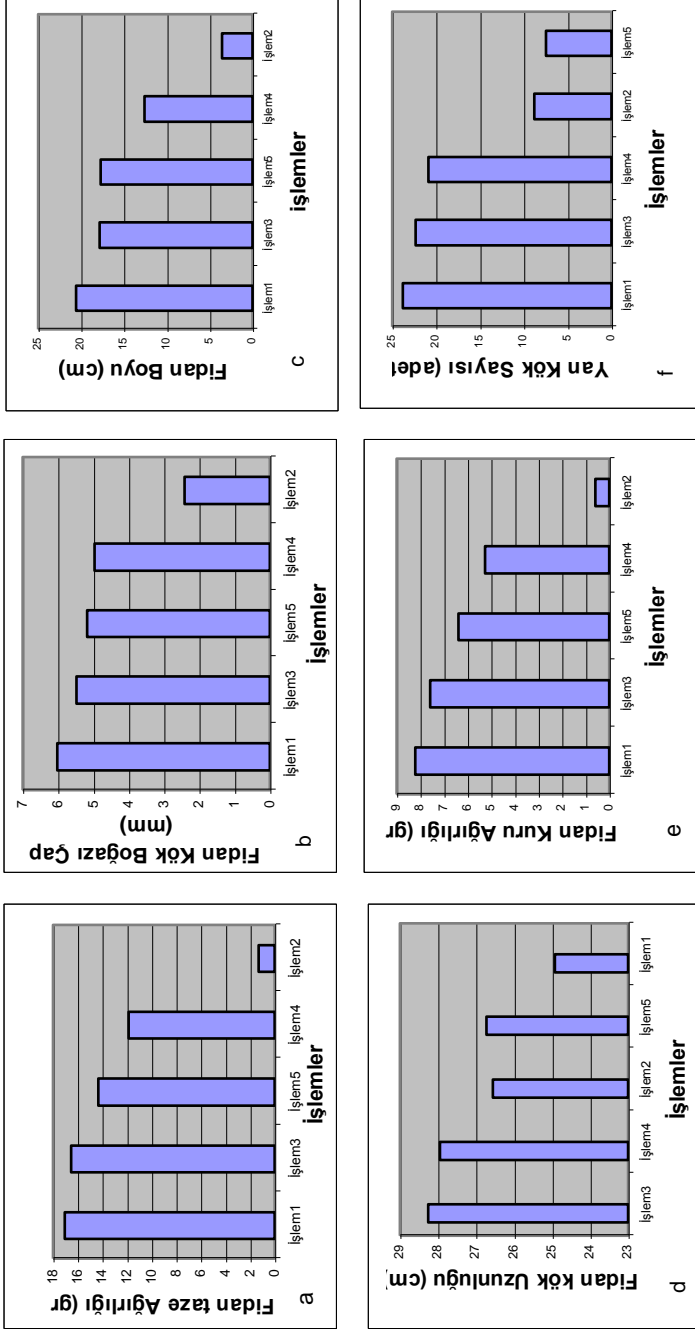
Fidan boyu (20.16 cm), kök boğazı çapı (6.02 mm) ve 5 cm den uzun yan kök sayısı (23.80 adet), fidan taze ağırlığı (17.06 gr) ve fidan kuru ağırlığı (8.22 gr) bakımından en yüksek ortalama değerler İşlem1 (kontrol), en düşük değerler ise İşlem2 (Boy 3.57 cm, çap 2.41 mm, yan kök sayısı 8.79 adet, taze ağırlık 1.31 gr ve kuru ağırlık 0.58 gr) de elde edilmiştir (Çizelge 4.1.1, Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2).

Çizelge 4.1.1. Bazı Fidan Özellikleri İçin Temel İstatistikler

Table 4.1.1. Basic statistics of some seedling characteristics

İşlem No	Fidan Özellikleri	Ortalama	Min-max	Standart Sapma	Standart Hata	Varyasyon Katsayısı
1	Boy (cm)	20.16	5.66-30.90	5.19	0.77	24.76
	Çap (mm)	6.02	3.68-14.50	1.54	0.23	25.54
	Kök U. (cm)	24.92	16.30-39.50	6.55	0.98	26.28
	Y.K.S.(adet)	23.80	3.00-104.00	19.47	2.90	81.81
	Taze A. (gr)	17.06	8.00-28.00	4.14	0.62	24.30
	Kuru A. (gr)	8.22	4.00-18.50	2.52	0.38	30.70
2	Boy (cm)	3.57	2.00-6.60	0.88	0.13	24.73
	Çap (mm)	2.41	1.30-3.34	0.24	0.07	18.83
	Kök U. (cm)	26.55	14.00-50.00	7.60	1.13	28.64
	Y.K.S.(adet)	8.79	1.00-28.00	6.60	0.98	75.01
	Taze A. (gr)	1.31	0.50-3.00	0.50	0.07	38.49
	Kuru A. (gr)	0.58	0.30-1.00	0.24	0.04	41.52
3	Boy (cm)	17.81	9.00-29.00	5.32	0.79	29.89
	Çap (mm)	5.47	4.00-7.24	0.80	0.12	14.60
	Kök U. (cm)	28.26	14.40-49.5	8.63	1.29	30.52
	Y.K.S.(adet)	22.31	4.00-54.00	13.91	2.07	62.35
	Taze A. (gr)	16.53	7.00-35.00	6.20	0.92	37.49
	Kuru A. (gr)	7.58	3.00-17.00	3.03	0.45	39.94
4	Boy (cm)	12.59	5.00-19.50	2.94	0.44	23.32
	Çap (mm)	4.97	3.81-6.45	0.56	0.08	11.30
	Kök U. (cm)	27.94	15.00-47.60	8.40	1.25	30.06
	Y.K.S. adet)	20.87	5.00-59.00	10.57	1.58	50.65

	Taze A.(gr)	11.87	5.50-19.50	3.34	0.50	28.18
	Kuru A. (gr)	5.26	2.50-9.50	1.48	0.22	28.22
5	Boy (cm)	17.71	6.10-33.80	6.56	0.98	37.04
	Çap (mm)	5.17	2.80-7.96	1.27	0.19	24.52
	Kök U. (cm)	26.72	12.50-36.00	4.70	0.70	17.58
	Y.K.S.(adet)	7.44	2.00-21.00	4.54	0.68	60.92
	Taze A.(gr)	14.34	3.00-28.00	6.46	0.96	45.06
	Kuru A.(gr)	6.39	1.05-12.50	2.83	0.42	44.27



Şekil 4.1.2 Fıdanlık Denemesinde Öçülen Bazı fidan Özelliklerinin İşlemlere Göre Ortalama Değerleri

a) Fidan taze ağırlığı, b) fidan kök boğazı çapı, c) fidan boyu, d) fidan kök uzunluğu, e) fidan kuru ağırlığı ve f) fidan yan kök sayısı

Figure 4.1.1 The mean values of some seedling characteristics for treatments in the nursery

a) fresh weight, b) diameter at collar, c) height, d) length of root, e) dry weight, f) number of lateral roots

4.1.2.Fidan Özelliklerine İlişkin Varyans Analizleri

Fidan boyu, fidan kök boğazı çapı, Fidan kök uzunluğu, 5 cm den uzun fidan yan kök sayısı, fidan taze ağırlığı ve fidan fırın kuru ağırlığı için elde edilen verilere SAS/ ünivariate (normallik testi) analizi uygulanmış ve fidan kök boğazı çap değerlerinin normal dağılım göstermediği görülmüştür. MİNİTAP programında **Lamda 0** dönüşümü uygulanarak normal dağılım göstermesi sağlanmıştır. Bunun yanında sayılarak elde edilen fidan yan kök sayısı değerleri de normal dağılım göstermedikleri için **Arc-Sinüs** (ERCAN 1995) dönüşümü uygulanmıştır. Dönüşümlerden sonra SAS/ANOVA işlemi uygulayarak yukarıda adı geçen fidan karakteristikleri açısından işlemlere göre farklılık varyans analizi ve işlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek için de Duncan testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.1.2. Fidanlıkta Bazı Fidan Özelliklerine Ait Varyans Analizi Tablosu

Table 4.1.2. Variance analyses results for some seedling characteristics in the nursery

Fidan Özellikleri	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Orta.	F Değerleri	Pr>F
Boy	Blok	2	0.20	0.02	0.9800
	İşlem	4	133.92	13.65	0.0012
	Hata	8	9.81		
	Toplam	14	143.93		
Çap	Blok	2	0.002	0.19	0.8314
	İşlem	4	0.36	31.23	0.0001
	Hata	8	0.12		
	Toplam	14	0.48		
Yan K S.	Blok	2	1.07	2.16	0.1780
	İşlem	4	2.74	5.52	0.0197
	Hata	8	0.50		
	Toplam	14	4.31		
Kök U.	Blok	2	36.75	4.88	0.0411
	İşlem	4	5.25	0.70	0.6141
	Hata	8	7.52		
	Toplam	14	49.52		
Taze Ağ.	Blok	2	1.59	0.15	0.8590
	İşlem	4	123.31	12.02	0.0018
	Hata	8	10.25		
	Toplam	14	135.15		
Kuru Ağ.	Blok	2	0.33	0.19	0.8345
	İşlem	4	26.44	14.87	0.0009
	Hata	8	1.78		
	Toplam	14	28.55		

Varyans analizi sonuçlarına göre işlemler arasında; fidan boyu, fidan kök boğazı çapı, 5 cm'den uzun fidan yan kök sayısı, fidan taze ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı gibi özellikler bakımından istatistiksel bakımdan önemli düzeyde farklılık olduğu görülmüştür. Fidan kök uzunluğu için işlemler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. (Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.1.3. Bazı Fidan Özellikleri İçin İşlemlerin Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 4.1.3.Duncan test results for some seedling characteristics

Boy			Çap			Yan Kök sayısı		
İşlem	Ort.	Ben. fark	İşlem	Ort. ¹	Ben fark	işlem	Ort2.	Ben. fark
1	20.38		1	2.40		1	4.68	
3	17.81		3	2.33		3	4.61	
5	17.64		5	2.25		4	4.56	
4	12.59		4	2.23		2	2.94	
2	3.57		2	1.55		5	2.81	
Kök Uzunluğu			Taze Ağırlık			Kuru Ağırlık		
3	28.26		1	17.06		1	8.00	
4	27.94		3	16.38		3	7.49	
5	26.72		5	14.34		5	6.39	
2	26.55		4	11.87		4	5.26	
1	24.92		2	1.31		2	0.58	

¹) Arc-Sinüs dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır

²) Minitab-Lamda 0 dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır

Duncan testi sonucuna göre, boy gelişimi bakımından İşlem1, İşlem3 ve İşlem5 arasında bir farklılık olmadığı ve 1. grubu, İşlem3, İşlem5 ve İşlem4 'ün ikinci grubu , işlem 2 de 3.grubu oluşturmuştur. Fidan kök boğazı çapı için İşlem1, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5 1.grubu, İşlem2 de 2.grubu oluşturmuştur. Fidan yan kök sayısı bakımından İşlem1, İşlem3 ve İşlem4, 1. grubu, İşlem2 ve İşlem5 ise ikinci grubu oluşturmuştur. Fidan taze ağırlığında İşlem1, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5 1.grubu oluşturmakta, işlem 2 ise hepsinden farklılık göstermektedir. Fidan kuru ağırlığında ise üç grup oluşmakta 1. grupta işlem1, İşlem3 ve İşlem5; 2. grupta İşlem3, İşlem5 ve İşlem4 ve işlem2 de 3. grupta yer almıştır. Kök uzunluğu için işlemler arasında önemli farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.1.3).

4.1 Arazi Denemesine Ait Bulgular

a-1	a-2
b-1	b-2
c-1	c-2

Şekil 4.2.1. Arazi deneme alanları a)Kumluca deneme alanı, b)Beşkonak deneme alanı ve c)Asar deneme alanı

Figure 4.2.1. Experimental sites in the field a1-a2) Kumluca experimental site, b1-b2) Beşkonak experimental site and c1-c2) Asar experimental site

4.2.1 Deneme Alanlarının Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırmanın arazi aşaması; Antalya-Asar (Şekil 4.1.1 a1-a2), Manavgat – Beşkonak (Şekil 4.1.1 b1-b2) ve Kumluca Mavikent (Şekil 4.1.1 c1-c2) deneme alanlarında yürütülmüştür.

Üç deneme alanında yapılan toprak analizlerine göre; Beşkonak (şekil 4.2.1.a1-a2)ve Kumluca (şekil 4.2.1.b1-b2) deneme alanlarında ağırlıklı olarak **Kumlu killi balçık**, Asar (şekil 4.2.1.c1-c2) deneme alanında ise **Kumlu balçık** toprak tipinin hakim olduğu görülmektedir.

Deneme alanlarına pH bakımından Kumluca **Alkelen**, Beşkonak **Zayıf alkelen** ve Asar deneme alanı da **orta derecede alkelen** özellik göstermektedir. Organik madde kapsamları ise Kumluca deneme alanında yüksek, diğer iki deneme alanı ise orta sınıfa girmektedir (EK-2, EK-3 ve EK-4).

Arazi deneme alanlarına en yakın Antalya, Finike ve Manavgat meteoroloji istasyonlarının araştırmanın yürütülmüş olduğu 2000-2003 yıllarına ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri EK-5, EK-6 ve EK-7 de verilmiştir.

4.2.1 Arazi Deneme Alanlarında Fidan Yaşama Yüzdelerine Ait Bulgular

Bütün deneme alanlarında fidan yaşama yüzdelerinin hesabında kullanılan yaşayan ve ölen fidan sayıları normal dağılım göstermedikleri için değerlere **Arc-Sinüs** dönüşümü, dönüşümlerden sonra elde edilen değerlere

SAS/GLM işlemi uygulanmıştır. Deneme alanlarında fidan yaşama yüzdeleri için işlemlere göre farklılıklar varyans analizi, işlemler arasındaki benzerlik ve farklılıklar ise Duncan testi ile belirlenmiştir.

Varyans analizleri sonuçlarına göre, Asar deneme alanında işlemler, fidan yaşama yüzdesi bakımından 0.001 olasılık düzeyinde, Beşkonak ve Kumluca deneme alanlarında ise <.0001 olasılık düzeyinde farklı bulunmuşlardır (Çizelge 4.2.1.).

Çizelge 4.2.1. Deneme Alanlarında Fidan Yaşama Yüzdeleri İçin Varyans Analizi Sonuçları

Table 4.1.2. Variance analyses results for survival rates in the experimental sites

Deneme alanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortal.	F Değerleri	Pr>F
ASAR	Blok	4	0.26	0.78	0.5560
	İşlem	4	0.04	4.89	0.0091
	Hata	16	0.05		
	Toplam	24	0.35		
BEŞKONAK	Blok	4	0.05	1.32	0.3038
	İşlem	4	2.09	59.90	<.0001
	Hata	16	0.04		
	Toplam	24	2.18		
KUMLUCA	Blok	4	0.58	3.2	0.0412
	İşlem	4	2.43	133.63	<.0001
	Hata	16	0.09		
	Toplam	24	3.10		

Duncan testi sonuçlarına göre, Asar deneme alanında fidan yaşama yüzdesi bakımından gruplara bakıldığında, İşlem1, İşlem 3 ve İşlem4 arasında farklılık olmadığı ve ilk grubu, İşlem 4 ve İşlem5, 2.grup, işlem 5 ve İşlem 2 3.grubu oluşturmuşlardır. Beşkonak deneme alanında işlem 4 ilk grupta yer alırken, İşlem1 ve İşlem3, 2.grup, İşlem2 ve İşlem5 3.grubu oluşturmuşlardır. Kumluca deneme alanında ise İşlem1 birinci grupta yer alırken işlem3 ve İşlem4 2. grup İşlem2 ve İşlem5 ise 3.grupta yer almışlardır (Çizelge 4.2.2).

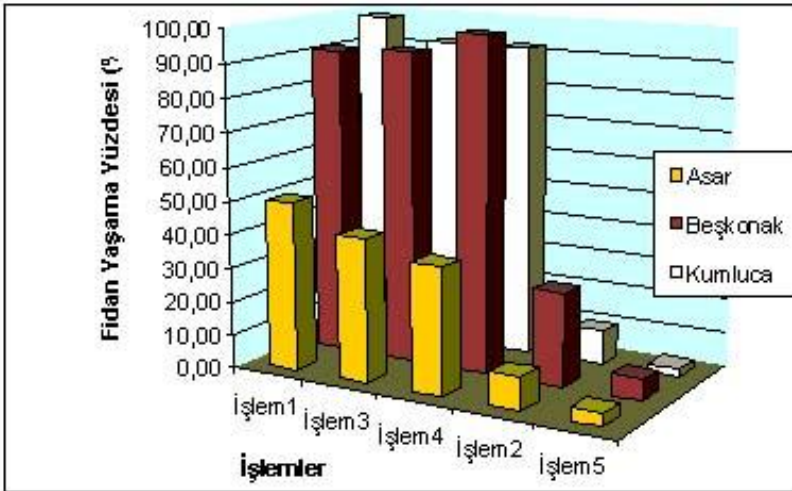
Çizelge 4.2.2. Deneme Alanlarında Fidan Yaşama Yüzdelerinin Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 4.2.2. Duncan test results for survival rates in the experimental sites

ASAR			BEŞKONAK			KUMLUCA		
İşlem	Orta ¹	Ben. Fark	İşlem	Orta ¹	Ben. Fark	İşlem	Ortal ¹	Ben. fark
1	0.5349		4	1.4997		1	1.49971	
3	0.4858		1	1.2442		3	1.22956	
4	0.3860		3	1.2331		4	1.22884	
5	0.1008		2	0.2801		2	0.10067	
2	0.0375		5	0.0627		5	0.02502	

¹) Arc-Sinüs dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır.

Deneme alanlarına ait fidan yaşama yüzdeleri yaşayan ve ölen fidan sayıları oranlanarak gerçek değerler % olarak hesaplanmıştır. Asar deneme alanında; işlemlere göre yaşama yüzdeleri sırasıyla, İşlem1 %50, işlem3 %42.5 ve İşlem4 %37.5, İşlem2 %10 ve İşlem5 %3.8. Beşkonak deneme alanında İşlem 4 %98.75, İşlem3 %92.5, işlem1 %91.25), İşlem2 %27.5 ve İşlem5 %6.25 ve Kumluca deneme alanında ise İşlem1 %98.75, işlem3 %92.5 İşlem4 %92.5, İşlem2 %10 ve İşlem5 %2.5 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.2).



İşlem 1: %60 kırm. top.+%20 or.güb.+ %20 kum
 İşlem2: %70 hindistan cevizi lifi (cocopeat) +%30 torf
 İşlem3: %40 killi top.+ %20org. gübre + %20 kum+ %20 perlit
 İşlem4: %40 kırm top+ %30 torf +%15 kum+%15 dere mili
 İşlem5: Çıplak köklü fidan

Şekil 4.2.2.. Deneme Alanlarında İşlemlere Göre Fidan Yaşama Yüzdeleri

Figure 4.2.1. Survival rates of treatments in the experimental sites

4.2.2 Arazi Deneme Alanlarında Fidan Boyu ve Fidan Kök Boğazı Çap Değerlerine Ait Bulgular

Arazi Deneme alanlarında yaşayan fidanların (2 yaşında) boy ve çap gelişmeleri bakımından işlemlere göre farklılıklar ve işlemler arasındaki benzerlik ve farklılıklar varyans analizi ve Duncan testi ile belirlenmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, Fidan boyu için işlemler; Asar deneme ve Kumluca deneme alanlarında 0.01, Beşkonak deneme alanında olasılık düzeyinde farklıdır. Fidan Kök boğazı çapı bakımından Asar ve Kumluca deneme alanlarında 0.01 ve Beşkonak deneme alanında 0.0005 olasılık düzeyinde farklı oldukları ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.2.1).

Çizelge 4.2.2.1. Deneme Alanlarında Ölçülen Boy ve Çap Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Table 4.2.2.1. Variance analyses results for seedling height and diameter at collar in the experimental sites

Deneme Alanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değerleri	Pr > F
ASAR					
Boy	Blok	4	37.003	1.05	0.4213
	İşlem	4	167.215	4.75	0.0157
	Hata	12	35.175		
	Toplam	20	239.393		
Çap	Blok	4	3.101	1.48	0.2701
	İşlem	4	11.017	5.24	0.0112
	Hata	12	2.101		
	Toplam	20	16.219		
BEŞKONAK					
Boy	Blok	4	34.513	0.48	0.7485
	İşlem	4	1229.880	17.19	<.0001

	Hata	14	71.561		
	Toplam	22	1335.954		
Çap	Blok	4	1.767	0.47	0.7599
	İşlem	4	38.015	10.02	0.0005
	Hata	14	3.794		
	Toplam	22	43.576		
KUMLUCA					
Boy	Blok	4	600.168	2.36	0.01173
	İşlem	4	1116.892	4.39	0.0230
	Hata	11	254.335		
	Toplam	19	1971.392		
Çap	Blok	4	23.354	2.20	0.1360
	İşlem	4	45.492	4.28	0.0249
	Hata	11	10.621		
	Toplam	19	79.467		

Fidan Boyu ve kök boğazı çapı bakımından işlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre;

Asar deneme alanında fidan boyu bakımından İşlem1, İşlem3 ve İşlem4 birinci grup, İşlem4 ve İşlem5, ikinci grup, İşlem2 ve İşlem5 üçüncü grupta yer almışlardır. Yine Asar deneme alanında fidan kök boğazı çapı bakımından İşlem1, İşlem3 ve İşlem5 1.grup, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5, İşlem 4 ve İşlem2 3.grupta yer almıştır (Çizelge 4.2.2.2)

Çizelge 4.2.2.2. Asar Deneme Alanı Boy ve Çap Değerlerinin İşlemlere Göre Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 4.2.2.2. Duncan test results for seedling height and diameter at collar in Asar experimental site

Boy			Çap		
İşlem	Ort.	Ben. fark	İşlem	Ort.	Ben.fark
1	35.242		1	9.898	
3	33.528		3	8.966	
4	28.498		5	8.260	
5	23.667		4	7.208	
2	17.000		2	5.293	

Beşkonak deneme alanında fidan boyu için, İşlem 1 ve İşlem 3 1. grubu oluştururken, İşlem3 ve İşlem 4 ikinci grup, İşlem5 ve İşlem 2 ise üçüncü grubu oluşturmuşlardır. Fidan kök boğazı çapı için İşlem1, ve

İşlem3, 1.grup, İşlem3, İşlem4, ve İşlem5, ikinci grup ve işlem 2, 3. grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.2.2.3).

Çizelge.4.2.2.3. Beşkonak Deneme Alanı Boy ve Çap Değerlerinin İşlemlere Göre Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 4.2.2.2. Duncan test results for seedling height and diameter at collar in Beşkonak experimental sites

Boy			Çap		
İşlem	Ort.	Ben. fark	İşlem	Ort.	Ben.fark
1	82.268		1	16.082	
3	71.448		3	13.748	
4	68.684		4	13.116	
5	53.110		5	11.483	
2	41.358		2	8.654	

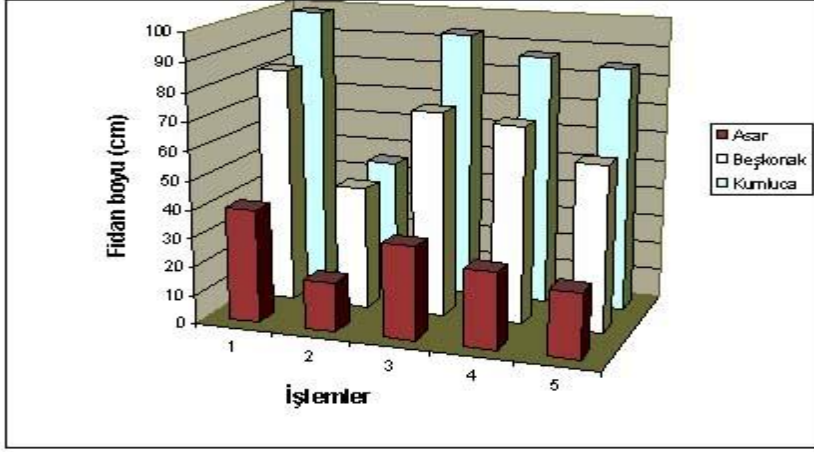
Kumluca deneme alanında İşlem1, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5 fidan boyu bakımından farklı olmayıp sadece işlem2 diğer işlemlerden ayrılmıştır. İşlemlerin fidan kök boğazı çapı bakımından oluşturdukları gruplara baktığımızda, İşlem1, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5 aynı grupta, işlem 2 tek başına 2.grupta yer almaktadır (Çizelge 4.2.2.4).

Çizelge.4.2.2.4. Kumluca Deneme Alanı Boy ve Çap Değerlerinin İşlemlere Göre Duncan Testiyle Karşılaştırılması

Table 4.2.2.2. Duncan test results for seedling height and diameter at collar in Kumluca experimental site

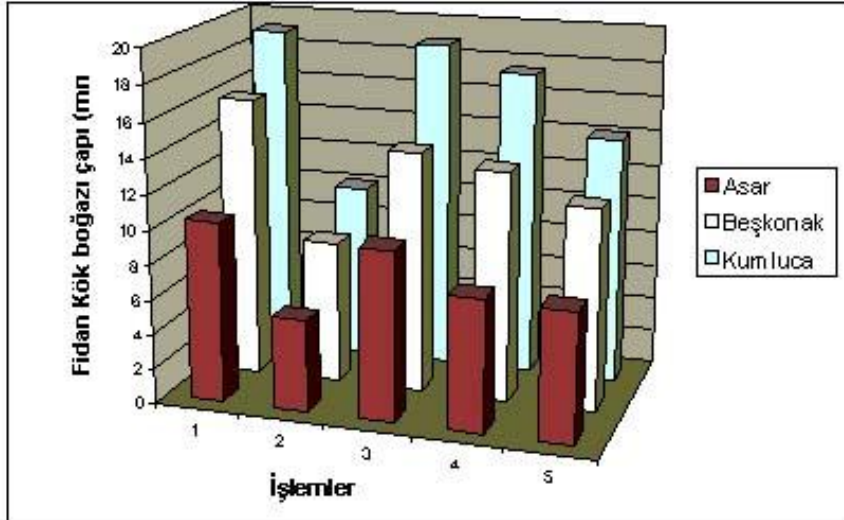
Boy			Çap		
İşlem	Ort.	Ben. ark	İşlem	Ort.	Ben.fark
1	98.32		1	19.032	
3	93.88		3	18.906	
4	86.95		4	17.478	
5	85.00		5	14.140	
2	47.58		2	10.173	

Arazi deneme alanlarında işlemlere göre fidan boy ve çap gelişmeleri Şekil 4.2.2.1 ve Şekil 4.2.2.2 de verilmiştir.



Şekil 4.2.2.1. Arazi Deneme Alanları ve İşlemlerin Fidan Boyu Gelişmesi Bakımından Karşılaştırılması

Figure 4.2.2.1. Comparison of experimental sites and treatments for seedling height



Şekil 4.2.2.1. Arazi Deneme Alanları ve İşlemlerin Fidan Çapı Gelişmesi Bakımından Karşılaştırılması

Figure 4.2.2.1. Comparisons of experimental sites and treatments for seedling diameter at collar

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Keçiboynuzu ülkemizde Akdeniz iklim kuşağındaki maki formasyonu içinde yer alan, kuraklığa dayanıklı, güçlü kök sistemiyle toprağı tutarak erozyonu önleyen, toprağı zenginleştirici, yapraklarının sert ve kalın kutikula tabakasına sahip olmasından dolayı orman yangınlarında geç tutuşması ve yangından sonra hiçbir işlem yapmadan çok sayıda kütük sürgünü vererek kendi kendini yenileyebilme özelliklerinden dolayı önemli bir ağaç türüdür. Keçiboynuzu meyvesiyle de, insan ve hayvan besini, eczacılık ve kozmetik gibi birçok sanayi dalında hammadde olarak kullanılmaktadır. Sayılan bu özelliklerine ve özellikle Akdeniz kuşağındaki doğal yayılış alanları içinde ülkemizin önemli bir yere sahip olmasına rağmen, Dünyadaki keçiboynuzu meyvesi ve tohumu üretiminde alt sıralarda yer almamız bu türe fazla önem vermediğimiz bir kanıtı olmalıdır. Mevcut üretimin büyük çoğunluğu doğal maki formasyonu içinde yer alan ve otlatmalarla tahrip edilmiş ağaçlardan sağlanmaktadır. Bu nedenle hem ürün miktarı hem de ürün kalitesi bakımından oldukça düşüktür.

“Keçiboynuzunun Yetiştirilmesi” konulu bu çalışmayla dünyada ve ülkemizde ihmal edilmiş çok amaçlı türlerden olan Keçiboynuzu ağaç türüne ormancılık açısından dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Çalışma, fidanlık ve arazi olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Çalışmanın fidanlık aşamasında ölçülen fidan boyu, çapı, yan kök sayısı, kök uzunluğu, taze ağırlık ve kuru ağırlık gibi fidan karakterleri bakımından işlemlerin oluşturdukları gruplara bakıldığında; boy, çap, taze ağırlık ve kuru ağırlık değerleri için İşlem1,3 ve 5 arasında farklılık görülmemiştir. Yukarıda adı geçen fidan özellikleri bakımından en yüksek değerler, Antalya fidanlığının yapraklı fidan üretiminde kullanılan tüp harç karışımından oluşan, İşlem1 de görülmüştür. Yan kök sayısı bakımından ise 1.grubu İşlem 1,3 ve 4 oluşturmuştur. Çıplak köklü fidanlardan oluşan İşlem 5 ve İşlem 2 yan kök sayısı bakımından en zayıf işlemler olmuştur. Denemenin fidanlık aşamasında ölçülen fidan özellikleri bakımından en zayıf gelişme İşlem2 de görülmüştür (Çizelge 4.1.1).

Yapılan gözlemler sırasında çimlenmelerden sonra İşlem 2 ait fidanların gelişmelerinde duraklama fark edilmiş fakat işlemler arasında farklılık olmaması için herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Tüp harç karışımlarının toprak analiz sonuçlarına göre, İşlem2' ye (cocopeat + turba) ait karışımda pH değeri diğer işlemlere (pH: İşlem2 5.56, İşlem3 İşlem1, 7.71, İşlem3, 7.89 ve İşlem4 7.83) göre daha yüksek bulunmuştur. (EK 1) . Keçiboynuzu genellikle bazik topraklarda en iyi gelişmeyi yaptığı (BATTLE and TOUS 1997) için orta derecede asidik olan yetiştirme ortamının fidan gelişmesinde olumsuz etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Deneme alanlarına ait fidan yaşama yüzdeleri, yaşayan ve ölen fidan sayıları oranlanarak gerçek değerler % olarak hesaplanmıştır. Asar deneme alanında; işlemlere göre yaşama yüzdeleri sırasıyla, İşlem1 %50, işlem3 %42.5 ve İşlem4 %37.5, İşlem2 %10 ve İşlem5 %3.8. Beşkonak deneme alanında İşlem 4 %98.75, İşlem3 %92.5, işlem1 %91.25), İşlem2 %27.5 ve İşlem5 %6.25 ve Kumluca deneme alanında ise İşlem1 %98.75, işlem3 %92.5 İşlem4 %92.5, İşlem2 %10 ve İşlem5 %2.5 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.1).

Deneme alanlarında işlemlere fidan yaşama yüzdeleri açısından bakıldığında tüplü fidan yetiştirilen İşlem 1, İşlem 3 ve İşlem 4 de Beşkonak ve Kumluca deneme alanlarında, fidan yaşama yüzdesi değerleri %98 (İşlem4) kadar çıkarken, aynı işlemler Asar deneme alanında en fazla %50 (işlem1) yaşama yüzdesi oranına ulaşabilmiştir. Bilindiği gibi ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olmak için kaliteli fidan kullanmak ve bu fidanların yaşaması için uygun yetiştirme yeri koşullarının sağlanması gerekmektedir. Bu itibarla yetiştirme yeri koşulları bakımından deneme alanlarına baktığımızda; üç deneme alanı da Keçiboynuzunun doğal yayılış alanı kapsamında bulunmaktadır. Yapılan toprak analizlerine göre; Beşkonak ve Kumluca deneme alanlarında ağırlıklı olarak **Kumlu killi balçık**, Asar deneme alanında ise **Kumlu balçık** toprak tipinin hakim olduğu, pH bakımından Kumluca **Alkelen**, Beşkonak **Zayıf alkelen** ve Asar da **orta derecede alkelen** özellik göstermektedir. Organik madde kapsamı ise Kumluca deneme alanında yüksek, diğer iki deneme alanı ise orta sınıfa girmektedir (Çizelge 4.2.1, Çizelge 4.2.2 ve Çizelge 4.2.3). Literatürde Keçiboynuzunun çok değişik topraklara uyum sağlayabildiği ancak en iyi gelişmeyi kumlu, iyi drenaja sahip balçıklı ve kireçli topraklarda yaptığı belirtilmektedir. (BATTLE ve TOUS 1997).

Bütün deneme alanlarında makineli arazi hazırlığı yapılarak dikimler yapılmıştır. Asar deneme; alanı iki yıl önce boşaltılmış, iki kez makineli toprak işleme yapılmış bir sahada kurulmuştur. Beşkonak ve Kumluca deneme alanları ise yangın geçirmiş ve hemen saha boşaltılarak makineli arazi hazırlığı yapılmış sahalarda kurulmuştur. Asar deneme alanında fidan yaşama yüzdesinin diğer iki alandakinin neredeyse yarısına yakın olması, bu sahanın iki yıl önce boşaltılması ve iki kez makineli arazi hazırlığı yapılması sonucunda toprağın fiziksel ve kimyasal yapısında meydana gelen bozulmadan kaynaklanmış olabilir. Çünkü fazla işlenen topraklarda organik madde özellikle humus ve azot azalması ile toprakta bir fakirleşme olmakta ve toprak işleme ile kırıntılı bünye bozulmaktadır (ÜRGENÇ 1986 s.181). Buna ek olarak, toprağın sürülmesi toprakta bulunan ve kolayca bitki köklerine bağlanabilecek olan canlı mikoriza mantarı misellerini bozarak

mikoriza oluşum oranını hissedilir derecede azaltmaktadır. Toprağın çok az olarak karıştırıldığı yani toprak işlemenin yapılmadığı veya çok aza indirildiği durumlarda var olan miseller bitki gelişiminin başlangıç döneminde topraktaki mineral besin maddelerinin alınmasını kolaylaştırmaktadırlar (KİLİNG AND JAKOBSEN, 1998).

Arazi deneme alanlarında işlemlere göre fidan yaşama yüzdeleri ile Fidanlıkta ölçülen fidan özellikleri karşılaştırıldığında bütün deneme alanlarında yüksek fidan yaşama yüzdesi elde edilen işlem1, İşlem3 ve İşlem4 fidan yan kök sayısı (20-23 adet) bakımından da en iyi işlemler olmuştur. Düşük fidan yaşama fidan yüzdesine sahip olan İşlem2 (8.79 adet) ve işlem5 (7.79) yan kök sayısı bakımından da en düşük değerlere sahip olmuşlardır. Bu sonuç ÜRGENÇ'in (1986) bildirdiği "Ağaçlandırmaların başarısında fidanın toprak üstünde kalan kısmından çok kök durumu önem taşır. Köklerin uzunlukları ve kısıklıkları pek önemli değildir. Asıl önemli olan primer kök sistemine bağlı ince köklerdir. Yan kökler fidan beslenmesinde, yani topraktan su ve besin maddeleri alımında esas rol oynarlar. Bir fidanın fizyolojik aktivitesi onun aktif kök uçlarının sayısı ile doğru orantılıdır " görüşüyle paralellik göstermiştir.

Fidan boyu, çapı, taze ağırlık ve kuru ağırlık değerleri bakımından İşlem1,3 ve 5 aynı grupta yer almalarına rağmen fidan yaşama yüzdesi için oluşan gruplarda (Çizelge4.2.1.2) İşlem5 (çıplak köklü fidan) en son sıralarda yer almıştır.

Çıplak köklü keçiboynuzu fidanlarındaki tutma başarısıyla ilgili olarak, TOLAY (1987-4) "Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği" konulu araştırma çalışmasında; keçiboynuzu fidanlarının kazık kök yapmaya meyilli olup, çok nazik olan kazık köklerin sökümde büyük kayıp verdikleri ve bunun da fidan tutma başarısını etkilediği, bu bakımdan tüplü fidan üretimine önem vermek gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada da çıplak köklü keçiboynuzu fidanlarını çok az yan köke ve tüplü fidanlara göre oldukça düşük yaşama yüzdesine sahip oldukları görülmüştür.

Arazi deneme alanlarına genel olarak baktığımızda fidan boyu ve çapı bakımından İşlem1, İşlem3, İşlem4 ve İşlem5 arasında farklılık olmadığı görülmüştür. İşlem1 bütün deneme alanlarında en yüksek boy ve çap değerlerine sahip olurken İşlem2 de en düşük değerlere sahip olmuştur. Arazi denemelerinde; işlemlerin boy ve çap gelişmeleri için oluşturdukları gruplar fidanlık denemesinde ölçülen fidan özellikleri için oluşturdukları İşlem5 dışında gruplarla paralellik göstermiştir (Bakınız Çizelge 4.1.2 ve Çizelge 4.2.2). Fidanlar; Asar deneme alanında ortalama olarak en fazla 35.5 cm boy ve 10.3 mm çap gelişmesi yaparken, Beşkonak'ta 82.5cm boy ve 16.0 mm çap, Kumluca deneme alanında ise 98.5 cm boy ve 19.0 mm çap

gelişmesi yapmıştır. ŞİMSEK VE ARKADAŞLARI (1996) “Türkiye’de Çoğul Amaçlı Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Yapraklı Türlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar” adlı çalışmalarında keçiboynuzunun Manavgat ve Kumluca olmak iki deneme alanında temsil edildiği ve iki deneme alanında ortalama yaşama yüzdesi 10.7% ve 36.0 %, ve 6 yaşındaki ortalama boyları 25.7 cm and 79.3 cm olarak tespit edilmişlerdir. Keçiboynuzunun, bu değerlerle denemedeki türlerin birçoğunun boy ve yaşama yüzdesi bakımından gerisinde kaldığını belirtmektedirler.

Araştırmanın Fidanlık ve Arazi aşamaları sonuçlarına göre; Antalya Fidanlığının yapraklı tüplü fidan yetiştirmede kullandığı tüp harç karışımından oluşan **İşlem1** (%60 kırmızı top.+%20 kum+ %20 org.gübre, **İşlem3** (%40killi toprak+ %20org. Güb.+ %20 kum+ %20 perlit), ve **İşlem4** (%40 kırmızı toprak+ %30 turba +%15 kum+%15 dere mili) fidan özellikleri ve arazideki yaşama yüzdesi bakımından başarılı bulunmuşlardır. Çıplak köklü fidanlar ise türün derine giden kazık kök yapma özelliğinden dolayı yan kök sayısı ve dolayısıyla arazide fidan yaşama yüzdesi bakımından en zayıf işlem olmuştur. İşlem2 ise daha çimlenmelerden sonra gözlenen gelişme geriliği bu işlemde ilave besleme gerektiğini göstermiştir.

Bu çalışmayla fidan özellikleri ve arazi tutma başarıları oldukça yüksek olan tüplü keçiboynuzu fidanı yetiştirilmesinde kullanılmak üzere Antalya Fidanlığının kullandığı tüp harç karışımı ve onun yanında iki çeşit daha tüp harç karışımı daha fidan yetiştiricilerinin hizmetine sunulmuştur.

Arazi denemelerinin sonucuna göre; keçiboynuzunun ekolojik isteklerine uygun olarak seçilen ve toprağın biyolojik aktivitesi bozulmamış özellikle yangın sonrası yapılan ağaçlandırmalarda %98 oranında fidan yaşama yüzdesi elde edilebilmektedir.

ÖZET

Bu çalışma; güçlü kök sistemiyle toprağı iyi tutan, geç yanan ve ekonomik olarak değerli meyve ve tohuma sahip olan keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) sosyal ormancılık ve özel amaçlı (erozyon ve yangın önleme) ağaçlandırma çalışmalarında kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla tüplü fidan üretmek ve Antalya bölgesinde değişik arazi koşullarında fidan yaşama yüzdesi ve fidan gelişme performanslarının izlenmesi için yürütülmüştür.

Antalya bölgesinde keçiboynuzunun doğal olarak yetiştiğı bölgelerden elde edilen tohumlardan Antalya Orman Fidanlığında dört farklı tüp harcında tüplü ve çıplak köklü fidanlar üretilmiştir. Fidanlarda birinci büyüme dönemi sonunda boy, çap kök boğazı çapı, kök uzunluğu, yan kök sayısı, taze ve kuru ağırlık gibi fidan karakterleri ölçülmüştür. İşlemler arasında kök uzunluğu dışındaki fidan karakterleri bakımından istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur.

Arazi deneme alanlarında ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan yaşama yüzdesi, fidan boyu ve fidan kök boğazı çapı gibi fidan karakterleri ölçülmüştür. Arazideki deneme alanlarında yapılan gözlemlere göre; Asar ve Kumluca deneme alanlarında yaşama yüzdesi bakımından işlem 1 (% 60 kırmızı toprak + %20 kum + % 20 organik gübre), Beşkonak deneme alanında ise işlem 4 (% 40 kırmızı toprak + % 30 torf + % 15 kum + % 15 dere mili) en başarılı bulunmuştur. Deneme alanları içinde en iyi boy ve çap gelişimi Kumluca deneme alanında gözlenmiştir. Deneme alanlarının hepsinde boy ve çap gelişimi bakımından işlem 1 en başarılıdır. İşlem 2 (%

70 hindistan cevizi lifi + % 30 torf) ve İşlem 5 (çıplak köklü) hem yaşama yüzdesi hem de boy, çap gibi büyüme karakterleri bakımından başarılı bulunmamıştır.

Araştırmanın Fidanlık ve Arazi aşamaları sonuçlarına göre; **İşlem1** (%60 kırmızı top.+%20 kum+ %20 org.gübre) **İşlem3** (%40 killi toprak+ %20 organik gübre + %20 kum+ %20 perlit), ve **İşlem4** (%40 kırmızı toprak+ %30 torf +%15 kum+%15 dere mili) fidan özellikleri ve arazideki yaşama yüzdesi bakımından en uygun işlemler olmuştur. Çıplak köklü ve İşlem2 ye ait fidanlar fidan yaşama yüzdesi bakımından en zayıf işlemler olmuşlardır.

SUMMARY

This study was carried out to raise containerised seedlings, to plant them together with bareroot seedlings in different areas in Antalya region and to observe survival and growing performance of seedlings, with aim of spreading of usage of carop tree which has strong root system, resistance to burn and valuable fruit and seed in agroforestry, plantations in sensitive areas to soil erosion and forest fire.

Seeds were collected from natural distribution areas around Antalya and raised up as bare root and containerized seedlings (in four different container medium). Seedling height, diameter at collar, length of root, number of lateral root, fresh weight and dry weight were observed at the end of first growing season in the nursery. Treatments were significantly different for seedlings traits except length of root.

According to the result of field experiments at the end of the second growing season; Seedling survival rate is the best at treatment1 (60 % reddish soil toprak + 20 % sand + 20 % natural fertilizer) in Asar and Kumluca experimental sites. Treatment4 (20 %kırmızı toprak + 30 % torf + 15 % kum + 15 % dere mili) is also the best in Beşkonak experimental site.

The most successful result of seedling diameter and height were received in Kumluca experimental site. In all of the experimental sites, treatment 1 is the most suitable for increment of seedling height and diameter.

The results of nursery and field experiments show that treatment 1 (60% red soil+20% sand+ 20% organic manure, treatment 3 (40% clay soil+ 20% organic manure+20% sand and Treatment 4 (40% red soil+ 30% torf + 15% sand+15% silt) are the most proper for seedling characteristics and survival rate. Treatment2 and Treatment5 (Bareroot seedlings) were unsuccessful in the field experiment.

KAYNAKÇA

1. **ABREU, J.M.F. 1993.** Tannins in Leaves of Portuguese Mediterranean Trees. In “Fodder Trees and Shrubs in The Mediterranean Production Systems”, edited by V. Papanastasis, pp: 85-88, Commission of The European Communities, Luxemburg.
2. **ALORDA, M.; ESTADES, J.; GALMES, J.; MEDRANO, H. 1987.** Promotion of Rooting in Carob Cuttings. GARTENBAUWISSENSCHAFT, Vol:52, Iss:1, pp:31-34
3. **AMATYA, S.M. 1992.** Notes on Carob Tree (*Ceratonia siliqua*). Banko Janakari, 3 (4), 36(En, I ref.) Forest Research Division, Katmandu, Nepal
4. **ANONİM 1977.** Keçiboynuzu (Harnup) Standardı, TS 2907. TSE Turk Standartları Enstitüsü, Ankara
5. **ANONİM 1991.** Orman Ağac, Ağaccık ve Çalı Tohumları Deney Metotları, Standard No: 3404, Ankara.
6. **BATTLE, L. And TOUS, J. 1997.** Carop Tree (*Ceratonia siliqua* L.) Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.17. pp:78 Institute of Plant genetics and Crop plant Research , Gatersleben/ International Plant Genetic resources Institute, Rome, ITALY.
7. **BHALERAO, V.P. and CHINCHANIKAR, G.S. 1992.** In Vitro Transformation of Floral Buds to Vegetative Shoots in *Ceratonia siliqua* L. Biovigyanam, 18 (2), pp. 82-88

8. **BLAMEY, M. and GREY-WILSON, C. 1993.** Mediterranean Wild Flowers. Harper Collins Publishers, 560 pages.
9. **BORG, J. 1987.** A Report on The II. International Carob Symposium, Valencia- Spain, Sep.29-Oct.1, 1987 Unpublished report, 5 pages and some abstracts.
10. **CATARINO, F. 1993.** The Carob Tree. An Exemplary Plant. Naturopa, 73, pp. 14-15
11. **CORREIA, P.J. and MARTINS-LOUCAO, M.A. 1993.** Effect of N-Nutrition and Irrigation on Fruit Production of Carob (*Ceratonia siliqua*). *PHYSIOLOGIA PLANTARUM*, Vol:89, Iss:3, pp:669-672
12. **DAVIS, P.H. 1969.** Flora of Turkey and The East Aegean Islands. University Press, Edinburgh, Volume:3, pp.7-8
13. **ERCAN, M. 1995.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Ağağları Araştırma Enstitüsü Çeşitli yayımlar Serisi No:6, s.26 İZMİT.
14. **GÖKER, Y.; AS, N.; AKBULUT, T. Ve AYRILMIŐ, N. 1999.** Harnup ((*Ceratonia siliqua* L) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Kullanımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri:A Cilt: 49, sayı:2 s:58, İSTANBUL
15. **HERWITZ, S.R.; SHACHAK, M.; YAIR, A. 1988.** Water-Use Patterns of Introduced Carob Trees (*Ceratonia siliqua* L) on Rocky Hillslope in Negev Desert. Journal of Arid Environments, Vol:14, Iss:1, pp:83-92
16. **KAYACIK, H. 1982** Orman ve Park Ağağlarının Özel Sistematiği 3.Cilt, s: 67-68 Bozak Matbaası, İ.Ü. Yayın No: 3013 İstanbul
17. **KİLLİNG, M. and JAKOBSEN, İ. 1998.** Arbuscular Mycorrhiza in Soil Quality Assesment. *Ambio* Vol.27 No:1 pp. 30-31Feb.
18. **KIZILTAN, M. 1989.** Türkiye’de Keçiboynuzu Üretimi ve Kullanımı Hakkında Rapor (yayınlanmamıő)
19. **LOGULLO, M.A.; ROSSO, R.; SALLEO, S. 1986.** Drought Avoidance Strategy in *Ceratonia siliqua* L, a Mesomorphic-Leaved Tree in the Xeric Mediterranean Area. *Annals of Botany*, Vol:58, Iss:5, pp:745-756

20. **MAYER, A.M. and POLJAKOFF-MAYBER, A. 1974.** The Germination of Seeds. Second Edition, 192 pages, Peramon Press.
21. **NEYİŐCI, T. 1996.** Kolay ve G¼ç yanan Bitki T¼rleri.Orman M¼h. Dergisi, Sayı: 5, s:6 ANKARA
22. **OZTURK, M.; SECMEN, O. ve GUVENSEN,A. 1995.** Orman Tali Ür¼n¼ Olarak Keçiboynuzu ve T¼rkiye i¼in Önem. Orman M¼hendislięi Dergisi, Sayı:3, Sayfa:5-7
23. **RISHANI, N. and RICE, R.P. 1988.** Use of Carob As a Potting Medium Component Hortscience, Vol:23, Iss:2, pp:334-336
24. **SAATCIOGLU, F. 1971.** Orman Ağacı Tohumları. 3. Baskı, Sermet Matbaası, I.U. Yayın No: 1649, O.F. Yayın NO: 173, İstanbul
25. **SAS/STAT 1990.** User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 943 p.
26. **SEBASTIAN, K.T. and McCOMB, J.A. 1986.** A Micropropagation System for Carob (*Ceratonia siliqua* L.). Scientia Horticulturae, Vol:28, Iss:1-2, pp:127-131
27. **ŐİMŐEK, Y.; TOSUN, S.; ATASOY, H.; USTA, H.Z.; UGURLU, S. 1996.** T¼rkiye'de ¼oę¼l Amaçlı Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Yapraklı T¼rlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar. Iç Anadolu Or.Araş.Ens. Teknik B¼lten No: 260, s: 77, Ankara.
28. **TOLAY, U. 1987-4.** Yapraklı T¼r Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı T¼r Ağaçları Araştırma Enstit¼s¼ Teknik B¼lten No:140, s.43 İZMİT
29. **ÜRGENÇ. 1986.** Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak¼ltesi Yayın No:375. s:245-255, İSTANBUL
30. **YILDIRIM, T., 1997:** Akdeniz Bölgesinde Keçi Boynuzu Ağacının (*Ceratonia siliqua* L.) G¼n¼m¼zdeki Durumu ve Yayılma Olanakları (s:83-85 Antalya
31. **YILDIZ, A.1995.** Keçiboynuzunun ((*Ceratonia siliqua* L) Değişik Yöntemlerle ¼oęaltılması Üzerine Araştırmalar. ¼.Ü. Fen Bilimleri Enstit¼s¼ Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi s:195-197 Adana

EK 1. Tüp Harcı Karışımlarının Toprak Analizi Tablosu

Appendix 1. Soil information about container medium

İşlemler	FİZİKSEL ANALİZLER					KİMYASAL ANALİZLER									
	Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	pH 1/2,5	KİREÇ		Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 25 C de mS/cm	Na ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm
						Total %	Aktif %								
1	60,56	14,32	Kumlu Killi balçık	7,71	27,01		6,35	0,32	0,634	155,0	570	5330	470,6	52,50	
2			Cocopeat + Torf	5,56			60,19		0,632	1070,0	2760	4900	530,4	27,16	
3	80,16	7,12	Kumlu Balçık	7,89	23,18		1,87	0,09	1,040	320,0	1210	4180	561,6	140,0	
4	62,56	12,3	kumlu Killi balçık	7,83	19,75		2,21	0,11	0,352	61,0	215	4450	423,8	17,00	

EK 2. Asar Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Tablosu

Appendix 2. Soil information about Asar experimental site

Saha Profil No.	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER										KİMYASAL ANALİZLER						
		Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	pH 1/2,5	KİREÇ		Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 25 C de mS/cm	Na ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm		
							Total %	Aktif %										
1	0-30	66,82	22,61	10,57	Kumlu balçık	7,94	51,72		3,80	0,19	0,121	23	120	4830	55	7,22		
1	30-60	70,21	19,33	10,46	Kumlu balçık	8,07	66,01		0,83	0,04	0,123	12	78	3870	18	5,36		
1	60-90	75,18	15,33	9,49	Kumlu balçık	8,19	78,26		1,04	0,05	0,120	11	42	3600	29	2,70		
2	0-30	71,93	16,46	11,61	Kumlu balçık	7,91	63,97		3,11	0,16	0,114	24	128	4680	43	7,14		
2	30-60	78,25	16,35	5,40	Balçıklı kum	8,04	73,49		1,31	0,07	0,126	24	119	4080	30	5,50		
2	60<	80,44	4,06	15,51	Kumlu balçık	8,22	82,34		0,28	0,01	0,140	15	49	3470	361	5,24		
3	0-30	60,50	24,05	15,45	Kumlu balçık	7,99	59,88		2,07	0,10	0,129	28	95	4670	15	5,94		
3	30-60	73,07	16,71	10,22	Kumlu balçık	7,95	68,05		1,86	0,09	0,136	24	65	4200	3	5,12		
3	60-90	78,30	17,64	4,06	Balçıklı kum	8,06	84,38		1,38	0,07	0,146	10	25	3610	22	9,02		

EK 3. Beşkonak Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Tablosu
Appendix 3. Soil information about Beşkonak experimental site

		FİZİKSEL ANALİZLER						KİMYASAL ANALİZLER							
Saha Profil No.	Derinlik cm	Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	pH 1/2,5	KİREÇ	Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 25 C de mS/cm	Na ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm
1	0-30	48,65	18,43	32,92	Kumlu killi balçık	7,69	1,36	2,00	0,10	0,139	43	285	4830	156	7,68
1	30-60	44,51	18,76	36,73	Killi balçık	7,63	1,36	1,59	0,08	0,140	40	260	4880	148	6,16
1	60-90	50,38	22,38	27,24	Kumlu killi balçık	7,84	33,34	1,31	0,07	0,174	30	48	5800	77	4,56
2	0-30	45,35	20,60	34,05	Killi balçık	7,63	0,68	2,21	0,11	0,155	35	225	5090	150	4,50
2	30-60	38,27	30,00	31,73	Killi balçık	7,81	31,98	2,07	0,10	0,174	30	55	6640	112	4,10
2	60-90	46,07	27,71	26,22	Balçık	7,96	42,87	1,04	0,05	0,160	19	70	5990	73	7,08
3	0-30	47,00	21,96	31,04	Kumlu killi balçık	7,88	8,17	2,07	0,10	0,166	32	178	6530	192	14,58
3	30-60	41,11	28,10	30,79	Killi balçık	7,91	33,34	1,38	0,07	0,175	23	85	6100	98	5,76
3	60-90	47,68	27,96	24,36	Kumlu killi balçık	7,89	40,15	0,90	0,04	0,165	22	55	6200	79	3,64

EK 4. Kumluca Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Tablosu

Appendix 4. Soil information about Kumluca experimental site

Saha Profil No.	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER						KİMYASAL ANALİZLER							
		Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	pH 1/2,5	KİREÇ	Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 25 C de mS/cm	Na ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm
1	0-30	37,57	22,30	40,13	Kil	8,06	16,33	6,55	0,33	0,234	68	410	7450	793	50,55
1	30-60	28,77	26,68	44,55	Kil	7,91	34,02	1,73	0,09	0,240	54	170	7100	684	7,38
1	60-90	40,59	32,59	26,82	Killi balçık	8,02	36,75	1,31	0,07	0,177	42	128	5770	413	7,08
2	0-30	34,27	31,51	34,22	Killi balçık	7,94	25,18	4,49	0,22	0,184	52	278	6750	194	14,52
2	30-60	35,17	32,42	32,42	Killi balçık	8,01	40,83	1,04	0,05	0,227	36	102	6090	409	8,40
2	60-90	41,11	33,97	24,92	Balçık	8,04	48,99	0,83	0,04	0,170	29	78	5070	302	8,08
3	0-30	38,94	26,61	34,45	Killi balçık	7,77	11,53	9,93	0,50	0,250	62	356	7620	621	19,38
3	30-60	28,91	26,34	44,75	Kil	7,86	18,01	2,62	0,13	0,176	53	275	6810	559	14,82
3	60-90	52,88	18,44	28,68	Kumlu killi balçık	7,79	34,58	2,21	0,11	0,215	55	182	6750	208	9,38

EK 5. Antalya Meteoroloji İstasyonu (yüksekti 42m) Verilerine göre 2000-2003 Yıllarına Ait Ortalama yağış ve Sıcaklık Değerleri

Appendix 5. The climate dates (precipitation and temperature) of Antalya Meteorological Station for 2000-2003

Aylar	Yağış (mm) (ortalama)				Sıcaklık (°C) (ortalama)					
	Uz.Yıl.	2000	2001	2002	2003	Uz. Yıl.	2000	2001	2002	2003
Ocak	195.5	39.1	217.7	52.0	368.0	9.2	7.9	11.4	9.1	12.7
Şubat	138.8	42.4	96.2	22.3	122.7	9.6	10.2	11.5	12.5	8.9
Mart	117.1	65.8	9.5	48.8	398.8	11.7	11.4	15.9	14.3	11.7
Nisan	52.8	105.2	97.3	118.8	128.5	15.6	16.4	16.8	15.9	15.8
Mayıs	29.9	84.1	62.0	9.9	84.1	20.1	20.8	21.7	21.0	23.1
Haziran	9.2	0.1	.	0.1	10.5	25.1	27.7	25.6	26.6	26.5
Temmuz	2.9	0.0	0.4	20.4	.	28.2	29.9	28.5	29.3	.
Ağustos	6.3	8.5	.	1.3	.	27.8	28.8	28.7	28.7	.
Eylül	12.9	.	2.0	5.5	.	24.3	25.6	25.6	24.3	.
Ekim	77.4	27.8	16.3	40.8	.	19.4	20.3	21.0	20.6	.
Kasım	179.4	312.4	907.2	68.1	.	14.0	16.3	14.2	15.6	.
Aralık	241.3	154.0	483.2	584.4	.	10.8	11.8	11.1	10.0	.
Toplam	1063.5	839	1887	971	1112.6					

EK 6. Finike Meteoroloji İstasyonu (yüksekti 3m) Verilerine göre 2000-2003 Yıllarına Ait Ortalama yağış ve Sıcaklık Değerleri

Appendix 6. The climate dates (precipitation and temperature) of Finike Meteorological Station for 2000-2003

Aylar	Yağış (mm) (ortalama)				Sıcaklık (°C) (ortalama)					
	Uz.Yıl.	2000	2001	2002	2003	Uz. Yıl.	2000	2001	2002	2003
Ocak	182.0	94.4	124.7	140.4	386.6	11.0	9.0	12.4	10.2	13.4
Şubat	134.8	75.7	129.0	50.2	186.8	11.0	10.7	12.1	13.1	10.5
Mart	98.3	70.9	2.6	92.6	129.6	12.7	12.0	16.2	14.4	12.6
Nisan	44.9	35.0	107.3	71.2	93.1	16.3	17.2	17.3	16.7	16.6
Mayıs	20.7	26.7	11.8	1.1	110.6	20.5	21.3	22.0	21.6	23.5
Haziran	9.5	0.0	.	2.6	73.2	25.1	27.1	25.8	26.5	26.9
Temmuz	4.6	.	0.8	24.5	.	28.0	29.8	28.8	28.9	.
Ağustos	8.1	0.1	0.6	0.5	.	27.8	28.3	29.2	28.7	.
Eylül	5.0	0.1	.	6.6	.	24.4	25.7	25.3	25.1	.
Ekim	47.4	68.9	54.8	10.7	.	20.0	20.6	20.7	20.8	.
Kasım	133.1	245.5	609.7	130.9	.	15.4	16.8	15.4	16.7	.
Aralık	194.2	113.1	511.7	344.1	.	12.4	13.2	12.3	12.4	.
Toplam	882.6	730.4	1552.2	875.4	979					

EK 7. Manavgat Meteoroloji İstasyonu (yüksekti 38m) Verilerine göre 2000-2003 Yıllarına Ait Ortalama yağış ve Sıcaklık Değerleri

Appendix 7. The climate dates (precipitation and temperature) of Manavgat Meteorological Station for 2000-2003

Aylar	Yağış (mm)					Sıcaklık (°C)				
	Üz. Yıl	2000	2001	2002	2003	Üz. Yıl.	2000	2001	2002	2003
Ocak	254.3	177.2	192.8	202.5	268.7	10.5	8.7	12.3	9.4	13.0
Şubat	166.8	153.3	98.7	32.2	112.0	10.5	10.7	11.8	12.6	9.6
Mart	111.4	58.7	34.4	106.2	219.4	12.4	11.8	15.8	14.5	11.6
Nisan	53.6	89.4	51.0	94.4	49.2	15.9	16.6	16.9	15.5	16.0
Mayıs	22.5	38.4	60.7	12.2	21.0	20.1	20.8	21.5	20.2	22.8
Haziran	11.2	.	.	20.6	12.4	24.8	27.3	25.3	25.7	26.1
Temmuz	5.6	27.9	29.4	28.1	29.1	.
Ağustos	6.7	10.4	3.7	.	.	27.8	28.6	28.4	28.5	.
Eylül	11.9	.	24.9	23.5	.	24.9	25.7	25.2	24.9	.
Ekim	101.8	59.2	27.8	26.1	.	20.5	20.6	21.2	21.0	.
Kasım	184.8	206.2	481.9	190.8	.	15.3	16.8	15.2	16.8	.
Aralık	218.7	234.2	602.6	236.9	.	12.0	12.6	12.2	11.2	.
Toplam	1149.3	1027	1578.5	945.4	682.7					