

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 278
Müdürlük Yayın No: 252

ISSN 1300-3941

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF THE
POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE

NO: 31

İZMİR, 2005

YAYIN KURULU:
Editorial Board:

Mehmet ERCAN
Dr. Sacit KOÇER
Dr. Faruk Ş. ÖZAY
Kâzım ULUER
Ahmet KARAKAŞ

YAYINLAYAN:

T. C.
Çevre ve Orman Bakanlığı
Kavak ve Hızlı Gelişen
Orman Ağaçları Araştırma
Enstitüsü
P.K. 1034
41050 Yahyakaptan – İZMİT

Published by:
Poplar and Fast Growing
Forest Trees Research Institute
P.O. Box: 1034
41050 İzmit/TURKEY

e-Mail: kavak@ttenet.net.tr

kavak@kavak.gov.tr

URL: <http://www.kavak.gov.tr>

Tel: 0262 3116964-3116965
Fax: 0262 3116972

T. C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ'nde basılmıştır.
2005

İÇİNDEKİLER

1. KONYA-EREĞLİ YÖRESİ YERLİ KARAKAVAK (ANADOLU)
AĞAÇLANDIRMALARINDA ARAZİ HAZIRLIĞI
TEKNİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Dr. Taneri ZORALIOĞLU, Sedat ULUDAĞ, Hüseyin KILIÇASLAN 1
2. KONYA-EREĞLİ YÖRESİ KARAKAVAK (Anadolu)
AĞAÇLANDIRMALARINDA FARKLI DERİNLİKLERDEKİ DİKİM
ÇUKURLARININ FİDAN TUTMA VE GELİŞMESİ ÜZERİNE
ETKİSİ
Dr. Taneri ZORALIOĞLU, Sedat ULUDAĞ, Hüseyin KILIÇASLAN 25
3. E-İMZA (ELEKTRONİK İMZA veya SAYISAL İMZA)
Mehmet ERCAN 44

**KONYA-EREĞLİ YÖRESİ YERLİ KARAKAVAK (ANADOLU)
AĞAÇLANDIRMALARINDA ARAZİ HAZIRLIĞI
TEKNİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Dr. Taneri ZORALIOĞLU*
Sedat ULUDAĞ**
Hüseyin KILIÇASLAN***

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ
İZMİT**

* Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürü, İzmit
** Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme
Araştırmaları Bölümü Başmühendisi, İzmit.
*** Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme
Araştırmaları Bölümü Uzmanı, İzmit.

ÖNSÖZ

“Konya – Ereğli Yöresi Yerli Karakavak (Anadolu) Ağaçlandırılmalarında Arazi Hazırlığı Tekniklerinin Belirlenmesi” adlı araştırma projesi, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerini kapsayan ve Türkiye - İtalya işbirliği halinde yürütülen “Türkiye Kavakçılığını Geliştirilmesi Projesi” kapsamında Konya-Ereğli yöresinde 1993 yılında kurulmuştur.

Deneme alanı özel şahıs arazisinde bulunmakta olup, ekonomik sorunlar gerekçe gösterilerek deneme 1999 yılı sonunda arazi sahibi tarafından kesilmiştir. O güne kadar elde edilen veriler değerlendirilmiş ve bu araştırma raporu ortaya çıkarılmıştır.

Denemenin kurulmasında yardımlarını esirgemeyen Konya-Ereğli Fidanlık Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Elde edilen verilerin istatistik değerlendirmesinde emeği geçen Proje Planlama ve Değerlendirme Bölüm Başmühendisliğine teşekkür ederiz.

Araştırmanın ölçme, gözlem ve bugünkü hale getirilmesinde emeği geçen bölüm uzman ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Sedat ULUDAĞ

Dr. Taneri ZORALIOĞLU

Hüseyin KILIÇASLAN

Eylül 2004

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, sulanabilir karakavak plantasyonlarında dikimden önce fidan yaşama oranı ve büyüme açısından toprak işleme ihtiyacının olup olmadığının, varsa hangi yöntemlerle toprak işleme yapılması gerektiğinin ortaya çıkarılmasına yöneliktir.

Araştırmada altı işlem denenmiştir. Bu işlemler riper, pulluk ve diskaro kombinasyonlarından oluşmaktadır.

Araştırma sonunda, sulanabilir karakavak ağaçlandırmalarında dikimden önce yaşama oranı ve büyüme açısından bir toprak işleme yapılmasının yararlı olacağı, toprak işlemenin tam alanda pulluk ile ve en az 45 cm derinlikte yapılmasının avantaj sağlayacağı anlaşılmaktadır.

ABSTRACT

The project named "The determination of field preparation techniques for indigenous Black Poplar (Anadolu) plantation made in Konya – Ereğli " was realized in frame of the Poplar Development Project (TKGP) in Turkey with cooperation between Turkey and Italy.

To the result of project is follow:

At irrigable black poplar plantations, before planting, some soil cultivation will be made as a preferable operation.

Cultivation can be made at 45 cm soil depth with single or double ripper plough.

According to texture, structure, the degree of dampness and heat of the soil it may be apply a disc-harrow combination with plough at whole of area.

1. GİRİŞ

Kavakçılık, bir anlamda özel ormancılıktır. Bu bakımdan, halen Türkiye’de hemen tamamı devletin elinde olan klasik devlet orman işletmeciliğine önemli bir alternatiftir. Bu durum, ormanlardan yapılacak odun üretimini önemli derecede düşürmeye ve ormanlar üzerindeki baskıyı azaltmaya büyük katkı sağlamaktadır (ERCAN ve ark. 2002).

Ülkemizde yaklaşık 130.000 ha büyüklüğündeki kavak ağaçlandırmalarından yılda 3.8 milyon m³ yapacak odunu üretilmektedir (ANON 2003). Başka bir çalışmaya göre ise, ülkemizde 90.000 ha melez kavak ve 60.000 ha karakavak olmak üzere, 150.000 ha genişliğindeki kavak ağaçlandırmalarından, yılda 3.625 milyon m³ kavak odunu üretildiği belirtilmektedir (BİRLER ve DİNER 1994). Bu üretim ülkemizdeki yasal yapacak odun üretiminin yaklaşık %40’ını oluşturmakta ve hemen hemen tamamı özel şahıslar tarafından yapılmaktadır (KOÇER 1999).

Çeşitli kavak türlerinin doğal olarak bulunduğu ülkemizde, kavak kültürü geleneksel olarak yapılmaktadır. Anadolu’da yetiştirilen karakavaklar, kırsal bölgelerde yapı malzemesi olarak kullanılmakta, köylü ve çiftçilerimizin acil odun ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Son yıllarda bilinçli kavak üretici sayısındaki artışa paralel olarak modern kavakçılığa olan ilgi de artmıştır (ULUDAĞ ve ark. 2003). Üreticilerin kaliteli ve ekonomik plantasyon tesisi arayışındaki hissedilir artış, araştırma kurumumuzun kavakta, kaliteli ve ekonomik dikim materyalinin ve dikim tekniklerinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bunların sonucunda da, gerek dikim materyali, gerekse arazi hazırlığı ve dikim teknikleri üzerine araştırma projelerinin alınmasına karar verilmiştir.

Bu gereksinimlerden hareketle, Anadolu’daki geleneksel kavak dikimlerine örnek ve metot açısından yardımcı olmak amacıyla “Konya-Ereğli Yöresi Yerli Karakavak (Anadolu) Ağaçlandırmalarında Arazi Hazırlığı Tekniklerinin Belirlenmesi” adı altında bir araştırma projesi alınmıştır. Deneme 0.1.2 yaşlı fidanlarla 1992 yılında kurulmuş, ancak kullanılan fidanların büyük bir bölümünün hastalık sebebiyle kurumaları üzerine, 1993 yılında tekrar kurulmuştur. Bu proje kapsamında yörede plantasyon tesisinde uygulanabilecek tüm metotlar denenerek, plantasyonun başarısı açısından en uygun olan metodun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma sonuçlarına göre, geleneksel yöntemlerle plantasyon tesisine karşılık modern teknikler uygulamaya konulacak; bu sayede işler daha kısa zamanda ve etkin bir şekilde yapılabilecektir. Ayrıca bu tekniklerle toprakların fiziksel yapısı da iyileştirilebilecektir. Yıllardan beri bilinçsiz

kullanımla karşılaştırılmış Anadolu topraklarının böylece daha rasyonel kullanılabilceği düşünölmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatür incelemelerinde, genellikle kurak mntıkalardeki kültürel çalışmaları ilgili bilgilerle karşılaşılmıştır. Ülkemizde arazi hazırlığı konusunda özellikle endüstriyel orman ağacı türlerinde sonuçlandırılmış araştırmalar bulunmakla birlikte, odun işleyen sanayide önemli bir girdi oluşturan kavak plantasyonlarında böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. İtalya, İspanya ve Portekiz gibi Akdeniz ölkelerinde ise kavak plantasyonlarında özellikle toprak işleme tekniklerine yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

Literatür incelemeleri sonucunda, başta ölkemizde olmak üzere plantasyonların kuruluşunda, arazi hazırlığı ile ilgili yapılmış ve çeşitli zamanlarda değerlendirilmiş araştırma sonuçları aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

Kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan çeşitli araştırmaların incelenmesi sonucunda, bu alanlardaki tüm çalışmalarda rekabet edici vejetasyonun kaldırılmasındaki önem vurgulandıktan sonra, yüzeyin hemen altında, sadece bir üst toprak işleminin tercih edilmekte olduğu belirlenmiştir (WRANN ve INFANTE 1988; PRADO ve ROJAS 1987; GUPTA ve MOHAN 1990; GUPTA ve MOHAN 1989).

Minimal toprak işleme, üst topraktaki kapılar kanalları bozup kırmak, böylece derin toprak tabakalarından kapılarite ile üst toprağa kadar gelen suyun, buharlaşarak kaybolmasına engel olmak için yapılır. Bu yöntem özellikle vejetasyon devresinde yağış olmayan ve sulama olanağı bulunmayan topraklarda yapılır. Bu yöntemle yapılan toprak işleminin ürün verimini arttırdığı araştırmalarla belirlenmiştir.

AKYILMAZ ve DEMİRTAŞ (1976), kurak mntıklalarda susuz Okaliptus ağaçlama metodunu araştırdıkları çalışmalarında, kuruluşu takip eden 4. yılda yapılan değerlendirmede, çeşitli arazi hazırlama tipleri içerisinde en iyi sonucu, soklu pulluk ve gobl diskle sürölmüş arazide elde ettiklerini bildirmektedirler.

Yine, HIZAL ve Ark. (1989), yapmış oldukları çalışmadan elde ettikleri bulguların ışığında; derin ve gevşek toprakların bulunduğu ve yetişme ortamı koşullarının elverişli olduğu alanlarda çok yoğun bir toprak işleminin yerine, daha ucuz üst toprak işlemleri yapılarak, gerekli toprak koşullarının sağlanabileceğini vurgulamaktadırlar.

KANTARCI (1982-a) tarafından da belirtildiği gibi, toprağın işlenmesinde seçilecek yöntemin ve kullanılacak araçlar ile gereçlerin seçimi, yetişme ortamı özelliklerine göre yapılmalıdır. Yeryüzü şekli, ana

kaya-toprak özellikleri, yörenin iklimi, toprak işleme için verebileceğimiz kararı etkiler. Dolayısıyla kurak ve yarı kurak alanlarda, deneme sahamızın dışında çok daha farklı yetiştirme ortamı özelliklerine sahip alanlar da mevcuttur. Bu tür alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak arazi hazırlığı yöntemlerinin de farklı olacağı şüphesizdir. Nitekim, ÇEPEL (1986) tarafından, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında çeşitli toprak derinliklerinde meydana gelebilen sert kireç birikme tabakasını kırmak ve gevşemiş ana kaya horizonunu (ana materyal) işleyip gevşeterek, etkinliğini arttırmak için, kazayaksız ripper kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Ülkemizde yarı kurak iklim koşulları yaygın olduğundan, ağaçlandırma veya orman sahalarımızın bir çoğunda, bu gibi oluşumlarla sık sık karşılaşılabilceğini belirten GÜNAY (1982), alt yapı gereği şekilde işlenmeden sathi toprak işleme ile yetinildiği takdirde, ilk yıllardaki başarımın aldatici olduğunu, bir süre sonra kökler sert geçirimsiz tabaka ile temasa gelmeye başlayınca, toplu kurumalar veya en azından gelişmede durgunluklarla karşılaşıldığını da vurgulamaktadır. KANTARCI (1982-b) tarafından da, ripper ile işlemenin yüzeysel bir pulluk işleme ile kombine edilmesinin faydalı olacağı belirtilmektedir. Ripper kolunun açtığı yarıktan, yağış suları kolaylıkla sızıp derinlere ulaşabildiği gibi, yaz döneminde, toprak suyunun buradan yukarı doğru buharlaşarak kaybedilmesi de söz konusudur. Bu nedenle, ripper çizgisinin üstünden yüzeysel bir pulluk (veya çift pulluk) çekilmesi, ya da ripper ile diskaro kombinasyonu daha faydalıdır. Aynı zamanda, profilinin tüm horizonları ince tekstürlü olan topraklar ile alt ve üst horizonları farklı tekstüre sahip olup, alt horizonlarda daha iyi toprağın bulunduğu durumlarda (kumlu üst toprak altında balçıklı toprak gibi), toprak verimliliğini arttırmak amacıyla, kazayağı takılı ripper ile toprak sürülerek tabakalar karıştırılabilir (ÇEPEL, 1986). Ancak, tarakla örtü temizliği yapılan hafif bünyeli ve alt kısımlarında sert tabakalar bulunmayan topraklarda, genelde ripper kullanmak gerekmez (TOLAY, 1986).

Öte yandan, dalgalı diskarolar ise, üst toprağı (0-30 cm) çok iyi işleyen bir ekipmandır. Dikimden önce ve dikimden sonra yapılacak bu tür işlemlerin, çap ve boy artımına neden olduğu ve hacimde meydana gelen artımın disklenmiş alanda %60 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (OUTCALT, 1982). Diğer bir araştırmada ise, pullukla sürüm yapıldıktan sonra diskaro kullanılmasından iyi sonuç alındığı ve sahalarda boy büyümesinin, diğer toprak işleme şekillerine kıyasla, 2 misli daha fazla olduğu bildirilmektedir (VON ALTHEN, 1972).

İtalya'da yapılan bir araştırmada kavak plantasyonlarında toprağın hazırlanması için "Münavebe" kültürlerindeki gibi 40-50 cm derinlikte (kompaktlaşma eğilimli topraklarda daha derin, gevşek alanlarda daha sığ) ve mümkünse yalnız bir sürüm yapılması ve dikim esnasında toprağı iyi

temizlenmiş, ufalanmış ve düzgün duruma getiren, yeterli ve belli sayıda bir sürgü (taban) işlemleri uygulanması tavsiye edilmektedir (FRISON 1989).

KANTARCI ve KOPARAL (1984) tarafından, Batı Akdeniz bölgesindeki Kızılcım Ağaçlandırmalarında, uygun ekipman ve yöntemlerle toprak işleminin, yetişme ortamının su depolama gücünü arttırdığı, toprağın işlendiği ağaçlandırma alanlarında, önemli derecede boylanma farkları ve bir vejetasyon devresinde 5-6 sürgün elde edildiği bildirilmektedir. Nitekim ÖZDEMİR (1980), kurak bölgelerde yapılacak karaçam dikimlerinde, önce toprak işlemleri yapılmasının lüzumlu olduğu kadar, dikimlerde başarı sağlamak için de bir zaruret olduğunu belirtmektedir.

ZORALIOĞLU (1990/1) tarafından, kurak ve yarı kurak alanların ağaçlandırılmasında uygulanabilecek makinalı arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesi üzerine Eskişehir'de Karaçamla yapılan bir çalışma sonucunda, ilk üç yıllık değerlendirmelerde toprak işleme metotları içinde riperle derin sürüm + diskaroyla yüzeysel toprak işleme metodunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Aynı sahada 15. yılda KARABULUT (2002) tarafından yapılan dendroekolojik değerlendirmelerde de, toprak işleme yapılan tüm sahalarda, fidanların yetişme ortamına adaptasyonlarının kolay olduğu ve dikim şokunu daha rahat atlattıkları, dolayısıyla dikimden önce toprak işleme yapılan bu sahalarda tutma başarısı ve ilk yıllardaki büyümelerin daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

TOLAY ve Ark. (1982) tarafından, ilk dört yıllık sonuçlarının değerlendirildiği arazi hazırlığı çalışmasında, toprağın örtü temizliği yapıldıktan sonra, derin ve etkin biçimde yerinde işlenmesi, ayrıca dikim yapılmadan önce üst toprağın kırıntı bünyeye getirilmesi, ağaçlandırma yönünden uygun bir metot olarak görülmüşken, HIZAL ve Ark. (1989) tarafından, aynı saha üzerinde yapılan değerlendirme sonuçlarına göre, işlemler arasında hem çap, hem de boy gelişmesi açısından istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. 1978 yılında uygulanan toprak işleme yöntemleriyle olumlu yönde değiştirilen hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi, porozite ve havalanma kapasitesi gibi toprak özelliklerinde, 8 yıl sonra yapılan değerlendirmelerde, toprağın sıkışmasından dolayı, olumsuz yönde değişimler ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yapılan kök incelemelerine göre, yoğun şekilde toprak işleminin yapıldığı parsellerle, kontrol parseli arasında, denemede kullanılan Sahil çamı türünün geliştirdiği kazık kökler açısından, önemli farklar bulunmadığı görülmüştür.

1974-1975 yıllarında TUR 71/521 Endüstriyel Ağaçlandırmalar Projesi sırasında Kerpe'de kurulan "Arazi Hazırlığı Denemesi" kısa adıyla belirtilen deneme alanında, TOLAY ve Ark. (1988) tarafından, Sahil çamı ve Radiata çamı türleriyle yapılan ağaçlandırmalarda, arazi hazırlığı yöntemlerinin etkisi incelenmiş ve yapılan değerlendirmelerde farklı toprak

işleme metotları arasındaki farkın devam ettiği vurgulanmıştır. Bu değerlendirme sonuçlarının aksine, KILIÇASLAN (1996) tarafından, aynı saha üzerinde idare müddetinin 2/3'üne tekabül eden meşcerenin 20. yılındaki değerlendirme çalışması sonucunda, her iki türün ölçülen değerleri arasında istatistik anlamda hiçbir farkın kalmadığı ve hatta sayısal değerlerin bile birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

Toprağın bozuk olan strüktür yapısını islah etmek maksadıyla uygulanan değişik toprak işleme yöntemleri, en fazla gelişmeyi sağlayan en düşük düzeydeki müdahaleler şeklinde olmalıdır. Ormancılıkta toprağı çok fazla işlemekle, çok ürün alınabileceği düşüncesi yanlıştır (TOLAY ve Ark. 1988). Nitekim toprağın, özellikle üst toprağın strüktürel yapısında, makineli işleme sonucu meydana getirilen değişikliklerin, bazen de olumsuz sonuçlar verdiği görülmektedir. ÇEPEL (1985-a) tarafından, BENECK'e atfen yapılan bir karşılaştırmada, kullanılan ekipman ile strüktür arasındaki ilişkiler konu edilerek, 40 tonluk bir makine ile bir geçişte nemli topraklarda 70 cm, tavında topraklarda ise 50 cm derinliğe kadar bir sıkışma yaratılabileceği belirtilmektedir.

Yine ÇEPEL (1985-b) tarafından, değişik araştırma sonuçlarına atfen yapılan değerlendirmelerde, toprak işleme ile kum topraklarında bir sıkışma ve neticede gözenek hacminde bir azalma, kil topraklarında ise toplam gözenek hacminde artmalar olduğu vurgulanmaktadır.

Deneme sahamızın dışında, özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda karşılaşılabilecek çeşitli toprak özellikleri ve arazi hazırlığında kullanılacak çeşitli ekipmanlardan yukarıda ayrıntılı bir şekilde bahsedilmiştir.

Ülkemizde geleneksel kavak kültürlerinde dikimden önce toprak sürülmektedir. Bu işlemin entansitesi tam olarak bilinmemektedir. İşlem derinliği ile toprağın altüst edilmesi veya kendi zonlarında işlenmesi, konusunda aydınlatıcı bir araştırma ise bulunmamaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma ile ilgili materyal ve yöntemler konusunda gerekli bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.1. Deneme Alanının Genel Tanıtımı

Mevki, iklim ve toprak özelliklerini kapsayan deneme alanının tanıtımı aşağıda verilmiştir.

3.1.1. MEVKİ

Deneme alanı, Konya ili, Ereğli ilçesinde özel bir şahsa ait özel arazi üzerinde yer almaktadır. Bu arazi, Ereğli Orman Fidanlığına 3 km uzaklıkta, 40° 46' kuzey enlemi, 29° 54' doğu boylamı arasında yer almaktadır. Fidanlığın denizden yüksekliği 1052 m'dir.

3.1.2. İKLİM

İklim değerlendirmelerinde, deneme alanına en yakın mesafedeki Ereğli Meteoroloji İstasyonunun kayıtları esas alınmıştır. Deneme tesis yılından itibaren 10 yıllık meteorolojik gözlemleri kapsayan incelemeye göre, yıllık ortalama sıcaklık 11.7 °C'tır. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 10 yıl için 37.4 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 1988 yılında 39.8 °C ve ortalama en düşük 1992 yılında -28.0 °C'tır. 10 yıllık ortalama yağış miktarı 286.7 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

9 yıllık gözlemlere göre 5 cm'deki ortalama toprak sıcaklığı 15 °C, deneme süresi boyunca en düşük değerine 1992 yılında (13.4 °C), en yüksek değerine ise 1999 yılında (16.3 °C) ulaşmıştır. Ortalama en düşük toprak üstü sıcaklık 20.8 °C olmak üzere deneme süresi boyunca en düşük değeri 1992 yılında (-29.2°C), en yüksek değeri 1999 yılında (-14.0°C) görülmüştür (Tablo 1).

9 yıllık ortalama nispi nem oranı ise %68.1, en yüksek değerine 1996 yılında (%72), en düşük değerine 1992 yılında (%64) ulaşmıştır. Yıllık ortalama donlu gün sayısı ise 103'tür (Tablo 1). Diğer meteorolojik veriler ayrıntılarıyla Tablo 1'de verilmektedir.

3.1.3. TOPRAK

Deneme alanı, Türkiye Jeoloji haritasına göre, 4. zamanda oluşmuş yeni alüvyon oluşumlu taban arazisi karakterindedir. Eğim itibarıyla saha tamamen düzdür.

Deneme sahasının toprak türü kil ve killi balçık olup, kavak üreticiliği için uygun bir toprak türü değildir.

Toprakların pH değerleri kavak yetiştirilebilmesi açısından uygun görülen sınır değerleri içersinde kalmakta ve hafif alkali özellik göstermektedir.

Toprak profilinde aktif kireç miktarı yüksek olup %11.65'e kadar çıkmaktadır. Kavak için arzu edilen aktif kireç miktarı killi topraklarda %7-8'dir.

Ancak, iyi havalanabilen, bol su ile yeterince sulanabilen topraklarda aktif kireç oranı %12 sınırına çıkabilmektedir.

Total N (%) profil derinliğine bağlı olarak, %0.037 ile %0.102 değerleri arasında değişmektedir. Ağaçlandırma sahalarında, total azot oranının alt sınırı %0.1'dir. N açığı olan topraklarda bu noksanlık, toprağa organik madde ve kimyasal maddeler vermek suretiyle giderilebilir.

Organik madde miktarı ortalaması %1.412 olup, üst toprakta bu oran %2.015'e çıkmaktadır. Kavak ağaçlandırması yapılan sahalarda organik madde miktarının %2.5 olması yeterli olmaktadır. Topraklar genellikle tuzsuzdur. Bu bakımdan kavak ağaçlandırması için bir engel oluşturmamaktadır. Toprak analiz değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

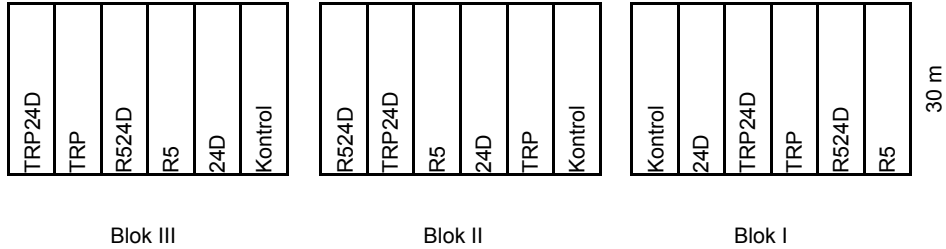
3.2. DENEMENİN KURULUŞ ESASLARI

3.2.1. DENEME DESENİ

Deneme 1993 yılında rastlantı blokları deneme deseni kullanılarak Karaman Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Konya-Ereğli yöresi hudutları dahilinde özel bir şahıs arazisinde 6 işlem, 3 blokluk olarak kurulmuştur.

Denemede Seydişehir Orman Fidanlığından sağlanan 0-1-2 yaşındaki ANADOLU (*Black Poplar 56/75*) karakavak klonuna ait fidanlar kullanılmıştır. Deneme desenine uygun olarak, karakavak ağaçlamalarında kullanılan 60 cm'lik standart dikim çukurları dikim burgusu ile açılmıştır.

Denemenin aplikasyonunda şerit metre, pusula ve işaretlenmiş dikim ipleri kullanılmıştır. Her blok 6 işlem parseline ayrılmıştır. Her parsel 66 adet fidan dikilmiştir. Fidanlar arasındaki aralık mesafe 3×3 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma Deneme Deseni

Tablo 1 : Konya-Ereğli Meteoroloji İstasyonuna Göre Deneme Alanı İklim Verileri

İKLİM	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Ortalama
Yıllık Ortalama Yağış (mm)	232.6	334.4	321.4	250.4	310.2	295.1	254.2	299.9	295.5	258.4	302.0	286.7
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	11.2	11.3	9.1	10.8	12.7	11.8	12.8	11.3	12.8	13.2	11.5	11.7
Yıllık Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-	36.6	34.8	37.0	37.2	36.0	37.8	35.5	39.8	38.2	41.3	37.4
Yıllık Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-	-25.4	-28.0	-16.8	-13.0	-18.2	-11.3	-19.2	-16.6	-10.2	-18.2	-17.5
Yıllık Ortalama Nispi Nem	-	65	64	83	66	68	65	67	72	65	66	68.1
Yıllık Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	-	88	82	68	79	74	82	92	86	63	73	78.7
Yıllık Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı	-	14.5	13.4	14.3	16.0	14.8	16.1	14.3	15.9	16.3	15.1	15.1
Yıllık Ortalama En Düşük Toprak Üstü Sıcaklığı	-	-28.0	-29.2	-20.0	-15.8	-20.0	-15.0	-22.0	-20.8	-14.0	-23.0	-20.8
Yıllık Donlu Gün Sayısı	-	97	131	119	90	100	77	111	83	100	125	103.3

Tablo 2 : Deneme alanına ait toprak analiz değerleri

Profil No	Derinlik (cm)	FİZİKSEL ANALİZ				KİMYASAL ANALİZ						
		Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH	CaCo ₃ %		Organik Madde (%)	Total N (%)	P ₂ O ₅ M.K	ECX10 ³ 25 °C
							Total	Aktif				
1	0-30	41.13	29.06	29.81	Killi Balçık	7.78	31.55	10.77	1.857	0.092	28	0.40
1	30-60	36.76	29.16	34.08	Killi Balçık	7.88	30.34	10.77	1.579	0.078	14	0.50
1	60-90	34.19	28.95	36.86	Killi Balçık	7.98	33.06	11.40	1.145	0.057	7	0.50
1	90-120	42.60	26.83	30.57	Killi Balçık	7.99	34.56	11.02	1.331	0.066	19	0.45
2	0-30	21.66	35.22	43.12	Kil	7.81	30.05	10.65	2.047	0.102	10	0.45
2	30-60	27.56	27.02	45.42	Kil	7.92	32.62	11.27	1.696	0.084	10	0.50
2	60-90	8.57	39.64	51.79	Kil	7.92	33.38	10.90	1.149	0.057	10	0.60
2	90-120	15.10	33.26	51.64	Kil	7.92	36.42	11.63	1.145	0.057	7	0.45
3	0-30	28.98	27.28	43.74	Kil	7.75	30.63	11.27	2.143	0.108	35	0.40
3	30-60	26.90	23.05	50.05	Kil	7.89	35.23	11.51	1.393	0.069	4	0.40
3	60-90	21.21	31.23	47.56	Kil	7.91	33.38	11.63	0.758	0.037	5	0.35
3	90-120	29.55	31.25	39.20	Killi Balçık/Kil	7.90	28.82	10.02	0.898	0.044	7	0.35

3.2.2. Denemede Uygulanan İşlemler

Denemede, 5 farklı toprak işleme metodu kullanmış, herhangi bir toprak işlemenin yapılmadığı bir parsel de “kontrol parseli” olarak ele alınmıştır.

Uygulanan işlemler numaralarıyla birlikte aşağıda açıklanmıştır:

1. R₅= Dişler arası 55 cm mesafeli kazayaksız 5’li ripere 75 cm derinlikte tam alanda ripereleme.

2. R₅ + 24D= 5’li ripere ile tam alan sürüm + 24 diskli parçalı ağır offset diskaro ile tam alan diskleme.

3. TRP= Tek soklu ripere pulluk ile 60 cm aralıklarla tam alan sürüm.

4. TRP + 24D= Tek soklu ripere pulluk ile tam alan toprak işleme + parçalı ağır offset diskaro ile tam alan diskleme.

5. 24D= Parçalı ağır offset diskaro ile iki geçişli tam alan diskleme.

6. K= Kontrol (hiçbir işlem uygulaması yok).

Bu işlemlerde şu makine ve ekipmanlar kullanılmıştır:

1 **nolu işlemde:** Fiat Agri 130-90 Dt Turbo 4×4 lastik tekerlekli traktör 130-155 HP gücünde.

2. **nolu işlemde:** Fiat 60x66 F 4×4 lastik tekerlekli traktör

3. **nolu işlemde:** DPA/1200-SI tek soklu hidrolik ayarlı ripere pulluk, M/581 veya M/582 model 70 cm derinliğe kadar ve minimum 60 cm işlem genişliği (ayarlanabilir).

4. **nolu işlemde:** 5 RV-75-I Model Ripere. 5’li olup 75 cm’ye kadar işlem derinliği, 280 cm işlem genişliği mevcuttur. Kazayağı yoktur.

5. **nolu işlemde:** Parçalı offset ağır diskaro (24 EVPA-56 model, 24 parçalı 56 cm disk çaplı, parçalı).

4. BULGULAR

4.1. Uygulanan İşlemlerin Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerine Etkileri

Deneme sahasında yapılan ölçümler yaşama oranı, boy büyümesi ve çap gelişmesi açısından değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonucu işlemler arasında belirgin fark bulunamayan yıllara ait değerlendirmelere burada yer verilmemiştir.

4.1.1. Uygulanan İşlemlerin Yaşama Oranı Üzerine Etkileri

İşlemlerin fidan yaşama oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla birinci yıl sonunda (1994) elde edilen verilerin (Ek Tablo 1) arc-sinüs \sqrt{p} açışal dönüşümüne uygulanan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı

açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Uygulanan işlemlerin birinci yıl sonu yaşama oranı bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Bloklar	2	15.174	7.587	0.164 NS	0.8481
Toprak işleme	5	694.119	138.824	3.009 NS	0.0650
Hata	10	461.431	46.143		
Genel	17	1170.723	68.866		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

4.1.2. Uygulanan İşlemlerin Büyüme Üzerine Etkileri

Uygulanan işlemlerin çap ve boy büyümesi üzerindeki etkileri aşağıda incelenmiştir.

4.1.2.1. Uygulanan İşlemlerin Çap Artımı Üzerine Etkileri

Birinci yıldan (1994) itibaren, son yıl ölçüleri de dahil olmak üzere, elde edilen verilere (Ek Tablo 1, 2, 3, 4) uygulanan varyans analizlerine göre, 1995 yılı dışında çap artımı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

1995 yılı çap ölçülerine (Ek Tablo 2) yapılan varyans analizi sonucuna göre, çap artımı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan p=0.05 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Uygulanan işlemlerin 1995 yıl sonu çap artımı bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Bloklar	2	4.175	2.088	7.820 **	0.0092
Toprak işleme	5	5.491	1.098	4.113 *	0.0274
Hata	10	2.670	0.267		
Genel	17	12.336	0.726		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Uygulanan işlemlerin çap artımı üzerine etkileri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin iç içe 3 grupta toplandıkları belirlenmiştir. Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu ilk grupta 4, 3, 2 ve 6 no'lu işlemler yer almaktadır (Tablo 5).

Tablo 5. Uygulanan işlemlerin 1995 yılı sonu çap artımı bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

İşlem No	Ortalama (cm)
4	9.833
3	9.167
2	8.900
6	8.883
1	8.400
5	8.100

4.1.2.2. Uygulanan İşlemlerin Boy Büyümesi Üzerine Etkileri

1995 yılı boy ölçülerine (Ek Tablo 2) uygulanan varyans analizi sonucuna göre, boy büyümesi açısından işlemler arasında istatistiksel anlamda $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. Uygulanan işlemlerin 1995 yıl sonu boy büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F
		Toplamı	Ortalaması	
Bloklar	2	9.77954	4.88977	11.98 **
Toprak işleme	5	7.63574	1.52715	3.74 *
Hata	10	4.08228	0.40823	
Genel	17	21.49756		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

Uygulanan işlemlerin boy büyümesi üzerine etkileri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin yine iç içe 3 grupta toplandıkları belirlenmiştir. Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu ilk grupta 4, 2, 3 ve 6 no'lu işlemler yer almaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Uygulanan işlemlerin 1995 yılı sonu boy büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

İşlem No	Ortalama (m)
4	11.05
2	10.73
3	10.60
6	10.15
1	9.53
5	9.24

Son ölçüm yılı olan 1999 yılı boy değerlerine (Ek Tablo 4) uygulanan varyans analizi sonucuna göre ise, boy büyümesi açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Uygulanan İşlemlerin son yıl boy büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Bloklar	2	15.802	7.901	5.372	0.0257
Toprak işleme	5	5.843	1.169	0.795 NS	0.5784
Hata	10	14.708	1.471		
Genel	17	36.354	2.138		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Birinci vejetasyon mevsimi sonunda yapılan varyans analizi sonucuna göre, yaşama oranı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Yıllık çap ölçülerine uygulanan varyans analizleri sonuçlarına göre ise, son yıl dahil, 1995 yılı (Tablo 4, 5) dışında çap artımı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Son yıla ait boy ölçülerine uygulanan varyans analizine göre, yine işlemler arasında istatistiksel anlamda fark bulunamamıştır.

Proje sonuçları ile ilgili yukarıda özet olarak verilen bulgulara bakıldığında, yaşama oranları bakımından işlemler arasında anlamlı bir farkın çıkmamış olması, sulanabilir plantasyonlarda ilk yıllarda plantasyonun ihtiyacı olan yeteri kadar suyun zamanında ve yeteri miktarda verilmesi ve standart bakımların (sürüm vs) gerektiği gibi uygulanması ile ilişkili olabilir. Nitekim ANON, (1994) “Kavak büyüme mevsimi süresince istenen oranda toprak neminin sağlanması ve diğer kültürel işlemlerin de iyi yapılması şartı ile yetiştirme ortamı potansiyelini en yüksek düzeyde kullanır ve gelişir.” demektedir. Tutma başarısı açısından birincil koşul, bitkinin topraktan yeteri kadar suyu almasıdır. Bu su, sulama suretiyle verildiğine göre uygulanan işlemlerin yaşama oranını belirgin bir şekilde etkilememeleri beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Uygulanan işlemlerin çap büyümesi üzerine etkileri genel olarak incelendiğinde, özellikle ilk yıllarda 4 ve 3 nolu (TRP ve TRP + 24D) işlemlerin hem istatistik açıdan (1995), hem de sayısal olarak üstünlük göstermeleri, toprak işleminin, plantasyonların ilk yıllarında gelişme açısından etkili olduğu, daha sonraki yıllarda bu etkinin kaybolduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim KILIÇASLAN (1996), plantasyonlarda idare

müddetinin belli bir bölümünden sonra toprak işlemenin yarattığı farklılıkların ortadan kalktığını belirtmektedir.

İşlemlerin boy büyümesine etkileri incelendiğinde ise, çap artımına benzer bir durum ile karşılaşılmakta ve ilk yıllarda 4 (TRP+24D), 2 no'lu işlemlerin üstünlük gösterdiği, ancak aradaki farklılığın son yıllarda ortadan kalktığı görülmektedir.

Sulanabilir kavak ağaçlandırmalarında dikimden önce tam alanda pullukla sürüm yapılması suretiyle, toprağın gevşetilmesi, su ve besin maddesi alımını ve dolayısıyla beslenmeyi arttırmaktadır. Nitekim von ALTHEN (1972), pullukla sürüm yapıldıktan sonra diskaro uygulamasının ürün verimini artırdığını belirtmektedir.

Ayrıca ÇEPEL (1985), toprak işleme ile soğuk toprakların daha iyi ısındığını savunmaktadır.

Diğer taraftan TOLAY (1988)'ın bildirdiğine göre, kavak dikilecek toprakların çapraz olarak derin sürülmesi (en az 50 cm) ve toprak yüzeyindeki kök ve diğer bitkilerin temizlenmesi şarttır.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında yapılabilecek öneriler aşağıda açıklanmıştır:

- 1- Sulanabilir karakavak ağaçlandırmalarında dikimden önce yapılacak toprak etüdü sonucu elde edilecek bulgular da dikkate alınarak uygun bir metodla toprak işleme yapılması özellikle ilk yıllardaki gelişme açısından yararlı olabilir.
- 2- Elde edilen değerlere ve bugüne kadar edinilen tecrübelerle göre kavak ağaçlandırmalarında toprağın tekstür, strüktür ve tav durumu göz önüne alınarak, dikimden önce tam alan pullukla orta derinlikte sürüm veya ağır diskaro kombinasyonu ile tam alanda toprak işleme yapılması ağaçlandırma başarısını garantiye almak ve ilk yıllardaki gelişmeyi sağlamak bakımından daha fazla tercih edilen seçenek olarak düşünülmelidir.

ÖZET

“Konya-Ereğli yöresi yerli Karakavak (Anadolu) Ağaçlandırmalarında Arazi Hazırlığı Tekniklerinin Belirlenmesi” adlı bu deneme, Konya-Ereğli yöresinde uygulanan “Türkiye’de Kavakçılığın Geliştirilmesi” isimli Türk-İtalyan ortak projesi çerçevesinde 1993 yılında kurulmuştur.

Araştırmanın amacı, kara kavak ağaçlandırmalarında, dikimden önce herhangi bir toprak işleminin gerekip gerekmediğinin, gerekiyorsa ne tür bir uygulama yapılmasının belirlenmesine yöneliktir.

Denemede proje çerçevesinde getirilen makine ve ekipmanlar kullanılmıştır.

Kullanılan makinalar Fiat Agri 130-90 DT Turbo dizel 130 HP güçte 4×4 lastik tekerlekli traktör, Fiat 60×66 F, 60 HP güçte 4×4 zirai tip lastik tekerlekli traktördür.

Kullanılan ekipmanlar ise, tek soklu ripper pulluk, 5’li kazayaksız ripper ve parçalı offset ağır diskardur.

Deneme 6 işlemlerle 3 yinelemeli olarak tesis edilmiştir.

Uygulanan işlemler aşağıda verilmiştir.

- 1- R5 = 5’li ripper ile tam alanda ripperleme.
- 2- R5+24D = 5’li ripper ile tam alanda ripperlemeden sonra tam alan diskaro kombinasyonu.
- 3- TRP = Tek soklu ripper pullukla tam alan sürüm.
- 4- TRP+24D = Tek soklu ripper pulluktan sonra tam alan diskaro uygulaması.
- 5- 24D = Ağır diskaro ile iki geçişli tam alan diskleme.
- 6- K = Kontrol (Hiçbir işlem uygulaması yok).

Yapılan ölçmeler istatistik yöntemlerle değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Buna göre yaşama oranları açısından işlemler arasında belirgin bir farklılık görülmemiş ancak, çap gelişmesi ve boy büyümesi bakımından pullukla sürüm işleminin tercih edilebileceği anlaşılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre aşağıdaki önerileri yapmak mümkündür:

- Sulanabilir karakavak ağaçlandırmalarında dikimden önce bir toprak işleme yapılması özellikle ilk yıllardaki gelişme açısından yararlı olabilir.
- Toprak işleme, 45 cm derinliğe kadar tam alanda tekli veya ikili ripper pulluk ile yapılabilir.

SUMMARY

The experiment, introduced in frame of the Poplar Development Project (TKGP) in Turkey and realized by cooperation between Turkey and Italy, named “The determination of field preparation techniques for indigenous Black Poplar (Anadolu) plantation made in Konya – Ereğli” was established in 1993.

The aim of research is to determine whether it is necessary any soil cultivation, and if it is necessary to cultivate the soil, what kind of soil cultivation has to make.

In this experiment, the machines and equipments used, were provided with means of the project between Turkey and Italy.

Used machines are Fiat Agri 130-90 DT Turbo Diesel 130 HP powered 4×4 rubber wheel tractor and Fiat 60×66 F60 HP powered 4×4 agricultural type rubber wheel tractor.

Used equipments are single-tine ripper-plough, 5-tine ripper and partial off-set heavy disc-harrow.

The experiment was designed with 6 variable and 3 repetition. Used variables are given at below;

1. R5= Ripping at whole of area with 5-tine ripper.
2. R5+24 D = Combination of disc-harrow at whole of area after ripping at whole of area with 5-tine ripper.
3. TRP = Ploughing at whole of area with single-sock ripper.
4. TRP+24 D= Applying disc-harrow at whole of area after single-sock ripper-plough.
5. 24 D = Two ways disking at whole of area with heavy disc-harrow.
6. K= Control (There is no soil operation).

Measurements were analysed according to statistical methods. According to results of the research:

- At irrigable black poplar plantation, before planting, some soil cultivation can be useful for initial growth of the trees.
- Soil cultivation with single or double ripper-plough can be advised before planting.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AKYILMAZ, M., DEMİRTAŞ, M.: 1976. Kurak Mıntikalarda Susuz Okaliptus Ağaçlama Metodunun Araştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No : 11 İzmit. 224 s.
- ANON. 1994: Türkiye’de Kavakçılık. T. C. Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü Yayınları, İzmit.
- ANONYMUS. 2003: Türkiye Ulusal Kavak Komisyonu Raporu (2000-2004). (Basılmamış Rapor) Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara. 4 s.
- BİRLER, A.S., DİNER, A. 1994: Türkiye kavakçılığının alan, servet ve değer yönlerinden incelenmesi. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müd., Dergi No: 21 İzmit. 14-15 s.
- ÇEPEL, N. 1985-a: Ağaçlandırma çalışmalarında Uygulanan Arazi Hazırlığına İlişkin Mekanizasyonun Ekolojik Sonuçları, Orman Fakültesi Dergisi, seri B, Cilt 35, Sayı 1, 1985. İST.
- ÇEPEL, N. 1985-b. Ağaçlandırma Çalışmalarında Uygulanan Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinin Orman Yetiştirme Ortamı Üzerindeki Etkileri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 32, 2, 52-93, 1982, İstanbul.
- ÇEPEL, N. 1986. Ağaçlandırma Çalışmalarında Uygulanan Toprak İşlemesine İlişkin Mekanizasyonun Ekolojik Sonuçları. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği I. Ulusal Sempozyumu 8-12 Temmuz 1985, Bolu, Milli Produktivite Merkezi Yayınları : 339 1986, Ankara.
- ERCAN. M., ULUER, K., SELEK, F. 2002: Uzaktan algılama verilerinden yararlanılarak, Adapazarı ve Düzce ovalarında melez kavak dikili alanların envanteri. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü. Teknik Bülten No: 192, İzmit. 1 s.
- GUPTA, G.N., MOHAN, S. 1989: Response of Eucalyptus to moisture and fertilizer on a degraded soil. Journal of the Indian Society of Soil Science. 37:3, 499-505, 5 ref.
- GUPTA, G.N., MOHAN, S. 1990: Response of several tree species to management on degraded soil of semi-arid region. Indian Forester. 116;8, 622-630; 8 unpaginated pl., 4 ref.
- GÜNAY, T. 1982: Ağaçlandırmalarda Toprak İşlemede Riper (Dipkazan) Kullanımının Toprak Yapısına İlişkin Bazı Teknik Esasları. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar

- Simpozyumu Bildiri No : Serbest 3. 21-26 Eylül 1981 Kefken (İzmit)
Koru Dağı-Dardonos (Çanakkale) Ankara-1982.
- HIZAL, A., ŞENGÜL, K., ZORALİOĞLU, T. 1989: Çeşitli Toprak İşleme Yöntemleri İle İşlenmiş İnce Tekstürlü Toprakların Bazı Fiziksel Özelliklerinde Zamanla Meydana Gelen Değişmeler ve Bunların P. pinaster Aiton Plantasyonlarının Büyümesi Üzerine Etkileri, TÜBİTAK, TOAG-624, Doğa, Tr.J. of Agriculture and Forestry 15 (1991), 89-94 İstanbul. ISSN 1010-7649
- KANTARCI, M.D. 1982-a: Ağaçlandırmalarda Toprak İşlemesi Usullerinin Yetiştirme Ortamındaki Besin Maddeleri ve Bitkisel Kütle Üretimi Üzerine Etkileri. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu 21-26 Eylül 1981 Kefken (İzmit)-Koru Dağı-Dardonos (Çanakkale) Bildiri No : Çağrılı-16 S. 191-206. Ankara.
- KANTARCI, M.D. 1982-b: Ağaçlandırma Alanlarında Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinin Orman Yetiştirme ortamı Üzerindeki Etkileri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Cilt 32 Sayı : 2 Seri B, İstanbul.
- KANTARCI, M.D., KOPARAL, S. 1984: Türkiye’nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılçam Ağaçlandırmaları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 1984/34-2/A, İstanbul.
- KARABULUT, S. 2002: Eskişehir Yöresi Makineli Karaçam (*Pinus nigra* Arnold subs. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarında Arazi Hazırlama Yöntemlerinin 15 Yıllık Gelişim Üzerindeki Etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müd., Çeşitli Yayınlar Serisi No: , İzmit.
- KILIÇASLAN, H. 1996: Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin 20 Yıllık Sonuçlarının İncelenmesi. Kavak ve Hızlı Gel.Tür Orm.Ağaç.Arş.Müd. Araştırma Dergisi 1996/1 No : 23 S. 19-48. ISSN 1300-3941
- KOÇER, S. 1999-2: Ülkemizde Kavakçılığın Geliştirilmesinde Yeni Finansman Olanakları. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müd., Teknik Bülten No: 190, İzmit. 28 s.
- OUTCALT, K.W. 1982: Merchinal site Preparation Improves Growth of Genetically Improved and Unimproved Slash pine on a Florida Flatwoods site. Proceedings of the S.B.S.S.R.C. At, Geo. S. 11-13.
- ÖZDEMİR, Ö.L. 1980: Türkiye’nin Önemli Kurak Mıntıklarında Karaçamlı Ağaçlandırma Tekniği Üzerinde Bazı Denemeler. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü 1980/100, Ankara.
- PRADO, J.A., ROJAS, V.P. 1987: Site preparation and fertilizer treatment in the establishment of Eucalyptus globulus plantations in the semi-ardi zone of chile. Ciencia e investigacion Forestal No : 1, 17-27, 12 ref.

- ULUDAĞ, S., KILIÇASLAN, H., KARABULUT, S. 2003: Kavak Fidanlıklarında Yeni Üretim Teknikleri ve Dikim Materyali. Türkiye Milli Kavak Komisyonu VII.Olağan Kurulu (8-9 Nisan 2003)Tebliğler Kitapçığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müd., İzmit. 122 s.
- TOLAY, U., AYBERK, S., BUL, M. 1982: Türkiye’de Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları İle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarında Kültür Metodları ve Ekolojik Faktörlerin Etkisi. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu. 21-26 Eylül 1981 Kefken (İzmit) Koru Dağı-Dardonos (Çanakkale) Ankara 1982.
- TOLAY, U. 1986: Ağaçlandırmada Makineli Örtü Temizliği ve Toprak İşleme. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu (8-12 Temmuz 1985, Bolu), Milli Prodüktive Merkezi Yayınları : 339 Ankara.
- TOLAY, U., AYBERK, S., ZORALİOĞLU, T., BUL, M. 1988 : Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Sahil Çamı (P. pinaster Aiton) ve Radiata Çamı (P. radiata D. Don) Türleri İle Yapılan Ağaçlandırmaların Başarısı üzerine Etkileri. Kavak ve Hızlı Gel.Tür Orm.Ağç.Arş.Enst.Yay.Teknik Bülten No : 141, İzmit . 54 s.
- TOLAY, U.1988: Kavak Fidanlık ve Ağaçlandırma Tekniği. Kavak Fidanlık ve Ağaçlandırma Teknikleri Semineri.4-7 Ekim 1988 Adapazarı/Kefken
- VON ALTHEN, F.W. 1972: Eight year Results of an Afforestation. The Forestry Chronicle. 325-326 s.
- ZORALİOĞLU, T. 1990: Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No : 149. İzmit.
- WRANN, H.J., INFANTE, L.P. 1988: Establishment methods for Eucalyptus camaldulensis and Quillaja saponaria plantations in the arid zone of chile. Ciencia e investigacion Forestal No : 13, 13-25, 11 ref.

Ek Tablo 1. 1994 yılı işlemlere ait ortalama yaşama oranları, çap ve boy değerleri

İşlem	R ₅			R ₅ +24D			TRP			TRP+24D			24D			K		
	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)	Yaşama Oranı (%)	Çap (cm)	Boy (m)
I	92.0	6.04	7.66	92.0	6.58	8.07	100	7.96	8.7	100	7.67	8.86	87.5	5.01	7.2	90.4	7.16	7.38
II	96.0	5.97	7.46	92.0	6.18	7.58	100	7.01	7.6	87.5	7.19	7.84	100	7.47	6.8	87.6	6.32	7.35
III	92.5	7.05	8.06	92.0	7.18	7.96	100	7.43	8.2	96.6	7.52	8.48	94	6.89	7.72	85.5	6.11	7.37
Ort.	93.5	6.35	7.73	92.0	6.65	7.87	100	7.47	8.17	94.7	7.46	8.39	93.83	6.46	7.24	87.83	6.53	7.37

Ek Tablo 2. 1995 yılı işlemlere ait ortalama çap ve boy değerleri

İşlem	R ₅		R ₅ +24D		TRP		TRP+24D		24D		K	
	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)
I	7.2	7.98	8.3	10.0	9.2	10.5	9.9	10.6	7.4	8.4	8.9	10.2
II	8.3	9.45	8.7	10.3	8.6	9.48	9.5	10.3	7.7	9.07	8.8	10.1
III	9.7	11.15	9.7	11.9	9.7	11.83	10.1	12.25	9.2	10.25	8.95	10.15
Ort.	8.4	9.53	8.9	10.73	9.17	10.6	9.83	11.05	8.1	9.24	8.88	10.15

Ek Tablo 3. 1996, 1997 ve 1998 yılı işlemlere ait ortalama çap değerleri

İşlem	R ₅			R ₅ +24D			TRP			TRP+24D			24D			K		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
I	8.5	10.3	10.5	9.4	10.95	11.2	10.5	12.71	13.3	11.7	13.95	14.6	9.1	10.95	11.6	10.8	12.4	12.88
II	10.0	12.58	13.8	11.0	13.31	14.3	10.0	12.31	13.6	11.5	13.67	14.7	9.2	11.44	13.0	10.7	12.35	12.76
III	11.7	12.97	13.5	11.7	12.85	13.6	11.2	12.29	12.9	11.8	12.71	13.5	11.2	12.92	13.7	10.9	12.45	13.1
Ort.	10.07	11.95	12.6	10.7	12.37	13.03	10.57	12.44	13.27	11.67	13.44	14.27	9.83	11.77	12.77	10.8	12.4	12.91

Ek Tablo 4. 1999 yılı işlemlere ait ortalama çap ve boy değerleri

İşlem	R ₅		R ₅ +24D		TRP		TRP+24D		24D		K	
	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)	Çap (cm)	Boy (m)
I	11.2	15.4	12.2	18.18	14.5	19.3	15.9	18.86	13.7	17.92	13.4	16.7
II	15.1	16.3	15.3	17.95	16.0	18.78	16.2	16.12	16.1	19.05	14.1	18.03
III	14.8	20.1	15.0	20.2	14.1	19.24	14.4	20.14	15.0	18.47	13.9	20.07
Ort.	13.7	17.27	14.17	18.78	14.87	19.11	15.5	18.37	14.93	18.48	13.8	18.27

**KONYA-EREĞLİ YÖRESİ KARAKAVAK (Anadolu)
AĞAÇLANDIRMALARINDA FARKLI DERİNLİKLERDEKİ
DİKİM ÇUKURLARININ FİDAN TUTMA VE GELİŞMESİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Taneri ZORALİOĞLU*
Sedat ULUDAĞ**
Hüseyin KILIÇASLAN***

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ
İZMİT**

* Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürü, İzmit
** Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Araştırmaları Bölümü Başmühendisi, İzmit.
*** Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Araştırmaları Bölümü Uzmanı, İzmit.

ÖNSÖZ

“Konya – Ereğli Yöresi Karakavak (56/75) Ağaçlandırmalarında Farklı Derinliklerdeki Dikim Çukurlarının Fidan Tutma ve Gelişmesi Üzerine Etkisi” adlı araştırma projesi, 1989 yılında başlayan ve Türk-İtalyan işbirliği ile gerçekleştirilen “Türkiye’de Kavakçılığın Geliştirilmesi” projesi kapsamında 1993 yılında Konya-Ereğli yöresinde kurulmuştur.

Projenin öngördüğü deneme özel bir arazide kurulmuş olup, 1999 yılı sonunda arazi sahibinin ekonomik nedenleri ileri sürerek denemenin süresi dolmadan sahadaki ağaçları ortadan kaldırmak istemesi üzerine, deneme 6 yıllık ölçülere göre değerlendirilmiş ve sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada emeği geçen Konya-Ereğli Fidanlık Müdürlüğüne yakın işbirliğinden dolayı teşekkür ederiz.

Araştırma ölçülerinin, değerlendirilmesi ve yorumlanmasında destek veren Araştırma Müdürlüğümüz Proje Planlama ve Değerlendirme Bölüm Başmühendisliğine ve yazım aşaması dahil projenin rapor haline getirilmesinde emeği geçen Bölüm uzman ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Sedat ULUDAĞ

Dr.Taneri ZORALIOĞLU

Hüseyin KILIÇASLAN

Eylül 2004

ÖZ

“Konya-Ereğli Yöresi Karakavak (56/75) Ağaçlandırmalarında Farklı Derinliklerdeki Dikim Çukurlarının Fidan Tutma ve Gelişmesi Üzerine Etkisi” adlı bu proje Türk-İtalyan İşbirliği ile yürütülen “Türkiye Kavakçılığının Geliştirilmesi Projesi” çerçevesinde Konya-Ereğli yöresinde uygulanmıştır.

Projenin amacı, Karakavak (56/75) ağaçlandırmalarında, yaşama oranı, büyüme ve gelişme bakımından en uygun dikim derinliğinin bulunmasıdır. Araştırma sonucunda denemede kullanılan 60 cm ile 150 cm arasında değişen 5 dikim derinlik kademesi arasında istatistik anlamda belirgin bir farklılık çıkmamıştır.

Bu sonuçlara göre, sulanabilir plantasyon olan karakavak plantasyonlarında 60 cm dikim derinliğinin uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

ABSTRACT

The project named “The effect of different planting depths on survival rate and growth of sapling for black poplar (56/75) growing in region of Konya-Ereğli” was implemented in frame of the “Poplar Development Project (TKGP) in Turkey”.

Five different planting depths were tried. At the result, 60 cm-control variable was found as agreeable depth.

1. GİRİŞ

Ülkemizde devamlı artan nüfusa bağlı olarak odun hammaddesi talepleri sürekli bir yükselme göstermektedir. Bunun yanı sıra kavak odunu kullanım alanlarının da gün geçtikçe artması, kavak yetiştiriciliğine olan talebi arttırmıştır. Özellikle, Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde odun hammaddesi üretimi açısından kavak, önemli bir yer tutmaktadır.

OGM tarafından 1999 yılında 7.1 milyon m³ yapacak, 6.1 milyon m³ yakacak olmak üzere toplam 13.2 milyon m³ odun üretimi yapılmıştır. Yıllık kavak odunu üretiminin 3.5 milyon m³ olduğu göz önünde bulundurulur ise, kavak odunu üretiminin toplam yapacak odun üretimindeki payının %33, toplam odun üretimi içindeki payının ise %21 olduğu görülür. Dolayısıyla, ülkemizdeki odun hammaddesi talebini karşılamada kavak ağaçlandırmalarının katkısı ve önemi büyüktür (KOÇER 2003).

Ağaçlandırmaların sürdürülebilirliği ticari açıdan sağlanacak başarıya da bağlıdır. Ağaçlandırmalardaki ticari başarı, üretim faktörlerinin maliyeti ile yakından ilgilidir. Bugün birçok ülkede dikim, ağaçlandırma maliyetlerinde en büyük hisseyi taşır (ÜRGENÇ 1998). Dikimlerin başarısı ve hayatta kalan fidanların kuvvetli gelişmesinde büyük ölçüde etkili olan faktörlerden biri de uygulanacak dikim tekniğidir (ÜRGENÇ 1998).

Esasen ağaçlandırma sahasının kısa zamanda kapalılığa ulaşması, sağlıklı bir gelişme göstermesi beklenir. Bu suretle fidanlar abiyotik ve biyotik faktörlere karşı belirli bir dirence kavuşur ve tamamlama vb büyük kültür bakımı giderlerine gereksinim de süratle azalır. Bu itibarla türe ve yetiştirme koşullarına uygun bir dikim metodunun seçimi ve eksiksiz bir teknik uygulama gerekmektedir. Türkiye'nin yetiştirme ortamı koşullarının yer yer büyük farklılık göstermesi, bu konuda baş vurulacak dikim metotları ve uygulamada değişik yöntemleri zorunlu kılar (ÜRGENÇ 1998)

Araştırmanın kurulduğu Konya-Ereğli yöresi, genelde kurak alanlar kapsamına girmektedir. Bu tip marjinal alanlarda toprağa bağlı kültürel işlemler daha karmaşık bir yapı göstermektedir. Özellikle kavak gibi fazla miktarda su ve besin maddesi ihtiyacında olan bitkilerin, bu ihtiyaçlarını daha kolayca giderebilecekleri dikim ve bakım yöntemlerinin belirlenmesi gerekir.

ÜRGENÇ (1998) tarafından, kurak yörelerdeki dikimlerde, derin dikimin başarıda etkili olduğu belirtilmektedir. Kavak, söğüt ve benzeri yapraklı türlerin normal koşullarda da derin dikilmesi söz konusudur. Ayrıca, kurak alanlarda çukurlar ne kadar geniş açılır ve etraftan iyi toprakla takviye edilirse, sonucun o ölçüde başarılı olduğu bildirilmektedir (ÜRGENÇ 1998).

Bu araştırma ile Konya-Ereğli yöresindeki karakavak plantasyonlarında mekanizasyona dayalı olarak açılan dikim çukurlarının derinlik kademesini tesbit etmek ve böylelikle dikim başarısını ve gelişmeyi yükseltmek amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür çalışması sonucunda, dikim tekniği ve derinliği ile ilgili konularda genellikle kurak ve yarı kurak alanlarda çalışıldığı görülmüştür. Konu ile ilgili bazı çalışma sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kurak alanlarda toprak nemini muhafaza eden bir dikim tekniği ortaya koyarak fidanların hayatta kalmalarını arttırmak amacıyla Kenya’da yapılan bir arazi araştırmasında, dikimden 18 ay sonra *Leucaena leucocephala* fidanlarında çukur dikiminde ölüm oranının, yüzey seviyesinde yapılan dikimlerdeki ölüm oranının yarısı kadar olduğu ve ortalama sürgün büyümesinin de iki kat daha fazla olduğu; *Acacia mellifera*’da ise çukurda derin dikimin olumlu etkisinin daha büyük olduğu görülmüştür. *Acacia mellifera*’da sürgün büyümesi, toprak seviyesinde dikimi yapılan fidanların hemen hemen üç katı, biomas üretimi de yaklaşık %90 daha fazladır (PETER ve CARLOWITZ 1990).

ZORALIOĞLU (1990) tarafından yapılan bir çalışmada, “derin dikim” yönteminin, araştırmanın temsil ettiği kurak ve yarı kurak alanlarda başarılı bir yöntem olduğu kanaatine ulaşıldığı belirtilmektedir. Ayrıca ilk üç yıllık bulgular ve literatür bilgilerine göre fidan köklerinin daha fazla nem içeren 21-60 cm toprak derinliklerine daha erken ulaşabilmeleri bakımından, kurak ve yarı kurak mıntikalarda derin dikim önerilebileceği ancak bu konuda her tür için özel araştırmalar gerektiği de vurgulanmaktadır (ZORALIOĞLU 1990).

BEŞKÖK’ün Türkçe’ye çevirisini yaptığı kurak alan ağaçlandırma tekniği ile ilgili FAO yayımında da dikim yapılacak çukurların 30×30×30 cm ebatlarında açıldığı derinliklerinin lüzumu halinde değiştirilmesinin mümkün olduğu bildirilmektedir (FAO 1958). Nitekim ZORALIOĞLU tarafından Eskişehir’de kurulan denemede de karaçam fidanları 30×30×30 cm ebatlarındaki dikim çukurlarına dikilmiştir (ZORALIOĞLU 1990). Ayrıca, bu tür sahalarda bazı araştırmalarda 40×40×40 cm ebatlarında da dikim çukurları kullanıldığı görülmektedir (GUPTA ve MOHAN 1989; GUPTA ve MOHAN 1990; GUPTA ve MOHAN 1991, GUPTA ve Ark. 1993).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma ile ilgili materyal ve yöntem aşağıda açıklanmıştır.

3.1. DENEME ALANININ GENEL TANITIMI

Deneme alanının mevki, iklim ve toprak özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. MEVKİ

Deneme alanı, Konya ili, Ereğli ilçesinde Vildan KÖKBUDAK'a ait özel arazi üzerinde yer almaktadır. Bu arazi, Ereğli Orman Fidanlığına 3 km uzaklıkta, Karayolları Arkası Mevkiinde, 40° 46' kuzey enlemi, 29° 54' doğu boylamı arasında yer almaktadır. Fidanlığın denizden yüksekliği 1052 m'dir.

3.1.2. İKLİM

İklim değerlendirmelerinde, deneme alanına en yakın mesafedeki Ereğli Meteoroloji İstasyonunun kayıtları esas alınmıştır. Deneme tesis yılından itibaren 10 yıllık meteorolojik gözlemleri kapsayan incelemeye göre, yıllık ortalama sıcaklık 11.7 °C'tır. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 10 yıl için 37.4 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 1988 yılında 39.8 °C ve ortalama en düşük sıcaklık 1992 yılında -28.0 °C'tır. 10 yıllık ortalama yağış miktarı 286.7 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

9 yıllık ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığı 15 °C, deneme süresi boyunca en düşük değerine 1992 yılında (13.4 °C), en yüksek değerine ise 1999 yılında (16.3 °C) ulaşmıştır. Ortalama en düşük toprak üstü sıcaklığı 20.8 °C ise, deneme süresi boyunca en düşük değere 1992 yılında (-29.2 °C), en yüksek değere 1999 yılında (-14.0 °C) ulaşmıştır (Tablo 1).

9 yıllık ortalama nispi nem oranı %68.1, en yüksek değerine 1996 yılında (%72), en düşük değerine 1992 yılında (%64) ulaşmıştır. Yıllık ortalama donlu gün sayısı ise 103'tür (Tablo 1). Diğer meteorolojik veriler ayrıntılarıyla Tablo 1'de verilmiştir.

3.1.3. TOPRAK

Deneme alanı, Türkiye Jeoloji haritasına göre, 4. zamanda oluşmuş yeni alüvyon oluşumlu taban arazisi karakterindedir. Eğim itibarıyla saha tamamen düzdür.

Deneme sahasının toprak türü kil ve killi balçık olup, kil oranı derinlik arttıkça artmaktadır.

Toprağın pH değeri kavak yetiştirilebilmesi açısından uygun görülen sınır değerleri içerisinde kalmakta ve hafif alkali özellik göstermektedir.

Toprak profilinde aktif kireç miktarı yüksek olup %11.65'e kadar çıkmaktadır. Kavak için arzu edilen aktif kireç miktarı killi topraklarda %7-

8'dir. Ancak, iyi havalanabilen, bol su ile yeterince sulanabilen topraklarda aktif kireç oranı %12 sınırına çıkabilmektedir.

Total N (%) profil derinliğine bağlı olarak, %0.037 ile %0.102 değerleri arasında değişmektedir. Ağaçlandırma sahalarında, total azot oranının alt sınırı %0.1'dir. N açığı olan topraklarda bu noksanlık, toprağa organik madde ve kimyasal maddeler vermek suretiyle giderilebilir.

Organik madde miktarı ortalaması %1.412 olup, üst toprakta bu oran % 2.015'e çıkmaktadır. Kavak ağaçlandırması yapılan sahalarda organik madde miktarının %2.5 olması yeterli olmaktadır. Topraklar genellikle tuzsuzdur. Toprak analiz değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

3.2. DENEMENİN KURULUŞ ESASLARI

3.2.1. Deneme Deseni

Deneme, Konya-Ereğli yöresinde özel bir şahıs arazisinde tesis edilmiştir İlk olarak 1992 yılında kurulan deneme, kullanılan fidanların hastalıklı çıkmaları yüzünden büyük bir bölümünün kuruması üzerine, 1993 yılında tekrarlanmıştır. Denemede rastlantı blokları deneme deseni kullanılmıştır (Şekil 1).

Denemede Konya-Ereğli Orman Fidanlığından sağlanan 0-1-2 yaşındaki *ANADOLU (Populus nigra 56/75)* karakavak klonuna ait fidanlar kullanılmıştır. Dikim çukurları, deneme desenine uygun olarak, traktör arkasına monteli ve PTD kuyruk mili ile çalışan çukur açma burgusu ile açılmıştır. Dikimler 1993 yılında gerçekleştirilmiştir. Denemenin kurulmasında "Türkiye Kavakçılığını Geliştirme Projesi" kapsamında İtalya'dan getirtilen makine ve ekipmanlar kullanılmıştır.

Tablo 1 : Konya-Ereğli Meteoroloji İstasyonuna Göre Deneme Alanı İklim Verileri

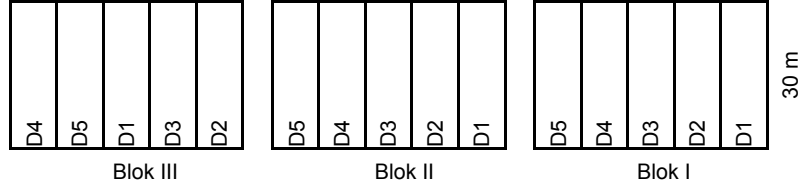
İKLİM	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Ortalama
Yıllık Ortalama Yağış (mm)	232.6	334.4	321.4	250.4	310.2	295.1	254.2	299.9	295.5	258.4	302.0	286.7
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	11.2	11.3	9.1	10.8	12.7	11.8	12.8	11.3	12.8	13.2	11.5	11.7
Yıllık Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-	36.6	34.8	37.0	37.2	36.0	37.8	35.5	39.8	38.2	41.3	37.4
Yıllık Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-	- 25.4	- 28.0	- 16.8	- 13.0	- 18.2	- 11.3	- 19.2	- 16.6	- 10.2	- 18.2	17.5
Yıllık Ortalama Nispi Nem	-	65	64	83	66	68	65	67	72	65	66	68.1
Yıllık Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	-	88	82	68	79	74	82	92	86	63	73	78.7
Yıllık Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı	-	14.5	13.4	14.3	16.0	14.8	16.1	14.3	15.9	16.3	15.1	15.1
Yıllık Ortalama En Düşük Toprak Üstü Sıcaklığı	-	- 28.0	- 29.2	- 20.0	- 15.8	- 20.0	- 15.0	- 22.0	- 20.8	- 14.0	- 23.0	20.8
Yıllık Donlu Gün Sayısı	-	97	131	119	90	100	77	111	83	100	125	103.3

Tablo 2 : Deneme alanına ait toprak analiz değerleri

Profil No	Derinlik (cm)	FİZİKSEL ANALİZ				KİMYASAL ANALİZ						
		Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH	CaCo ₃ %		Organik Madde (%)	Total N (%)	P ₂ O ₅ M.K	ECX10 ³ 25 °C
							Total	Aktif				
1	0-30	41.13	29.06	29.81	Killi Balçık	7.78	31.55	10.77	1.857	0.092	28	0.40
1	30-60	36.76	29.16	34.08	Killi Balçık	7.88	30.34	10.77	1.579	0.078	14	0.50
1	60-90	34.19	28.95	36.86	Killi Balçık	7.98	33.06	11.40	1.145	0.057	7	0.50
1	90-120	42.60	26.83	30.57	Killi Balçık	7.99	34.56	11.02	1.331	0.066	19	0.45
2	0-30	21.66	35.22	43.12	Kil	7.81	30.05	10.65	2.047	0.102	10	0.45
2	30-60	27.56	27.02	45.42	Kil	7.92	32.62	11.27	1.696	0.084	10	0.50
2	60-90	8.57	39.64	51.79	Kil	7.92	33.38	10.90	1.149	0.057	10	0.60
2	90-120	15.10	33.26	51.64	Kil	7.92	36.42	11.63	1.145	0.057	7	0.45
3	0-30	28.98	27.28	43.74	Kil	7.75	30.63	11.27	2.143	0.108	35	0.40
3	30-60	26.90	23.05	50.05	Kil	7.89	35.23	11.51	1.393	0.069	4	0.40
3	60-90	21.21	31.23	47.56	Kil	7.91	33.38	11.63	0.758	0.037	5	0.35
3	90-120	29.55	31.25	39.20	Killi Balçık/Kil	7.90	28.82	10.02	0.898	0.044	7	0.35

Denemenin uygulamasında şerit metre, pusula ve işaretlenmiş dikim ipleri kullanılmıştır. Deneme üç yinelemelidir. Her blok 5 işlem parseline ayrılmış, her parselde 54 adet fidan dikilmiştir. Parselde ölçülen fidan sayısı ise 28'dir. Fidanlar arasındaki aralık mesafe 3×3 m'dir (Şekil 1).

Sulama ve ot alma gibi bakım tedbirleri standart işlemler olarak tüm parsellerde eşit şekilde uygulanmıştır.



Şekil 1. Araştırma Deneme Deseni

3.2.2. Denemede Uygulanan İşlemler

Denemede, 5 farklı dikim derinliği uygulanmıştır. Uygulanan işlemler kodlarıyla birlikte aşağıdaki gibidir:

1. D₁= Dikim çukurunun 60 cm derinlikte ve 30 cm genişlikte açılması (K)
2. D₂= Dikim çukurunun 80 cm derinlikte ve 30 cm genişlikte açılması.
3. D₃= Dikim çukurunun 100 cm derinlikte ve 30 cm genişlikte açılması.
4. D₄= Dikim çukurunun 120 cm derinlikte ve 30 cm genişlikte açılması.
5. D₅= Dikim çukurunun 150 cm derinlikte ve 30 cm genişlikte açılması.

Denemede kullanılan 1 no'lu işlem (60 cm derinlik) kontrol işlemi olarak ele alınmıştır.

3.2.3. Deneme Alanında Yapılan Ölçümler

Deneme alanında 5 işlem parseline içeren 3 blokta, değişik yıllarda tüm ölçü fidanlarında;

- Çap ölçümü,
- Boy ölçümü,
- Yaşama oranı tespiti yapılmıştır.

Ayrıca, ağır kış koşullarında derinlik kademelerinden kaynaklanan ve meşcere stabilitesini etkileyen bir olumsuzluğun var olup olmadığı konusu incelenmiş ve arazide gözlemlerde bulunulmuştur.

Çapların ölçümünde mm bölümlü çap ölçer kullanılmış ve çaplar birbirine dik 2 yönde ölçülmüştür. Boy ölçümü için önce cm bölümlü boy ölçü latası, ileri yaşlarda ise Blume-leiss kullanılmış ve ölçülen değerler daha önceden hazırlanmış olan ölçü karnelerine kaydedilmiştir. Yaşama

oranını tespit etmek amacıyla da işlem parsellerindeki mevcut tüm fidanlar sayılarak kaydedilmiştir.

3.3. Ölçümlerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Deneme alanında yapılan ölçümlerin tamamı bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Bunun için veriler önce üç gruba ayrılmıştır.

1. Yaşama oranının tespitine ait veriler,
2. Çap gelişimine ait veriler,
3. Boy gelişimine ait veriler.

1. yıl sonunda arazide tüm işlem parsellerindeki fidan sayıları tespit edildikten sonra bu veriler kullanılarak her bir işlemin üç bloktaki yaşama oranı değerleri hesaplanmıştır.

Yaşama oranı, işlem parsellerinde mevcut fidan sayısının, işlem parsellerine ilk yıl dikilmiş olan fidan sayısına oranı (%) olarak belirlenmiştir.

Hesaplanan yaşama oranı değerleriyle varyans analizi yapılmadan önce bu verilerin arc-sinüs \sqrt{p} açısız dönüşümü yapılmıştır. Varyans analizi sonucunun anlamlı çıkması durumunda Duncan testi yapılarak işlemler gruplandırılmıştır.

Çap ve boy gelişimlerine ait verilerin değerlendirilmesi için, işlem parsellerinin üç bloktaki ortalamalarını içeren tablo hazırlanarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunun anlamlı çıkması durumunda Duncan testi yapılarak işlemler gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmayla ilgili bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Uygulanan İşlemlerin Yaşama Oranı ve Büyüme Üzerine Etkileri

Uygulanan işlemlerin yaşama oranı ve büyüme üzerindeki etkileri, ölçüm verilerinin istatistik yöntemlerle değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkarılmış ve aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Uygulanan İşlemlerin Yaşama Oranı Üzerine Etkileri

İşlemlerin yaşama oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla, 1994 yılı sonunda elde edilen verilere (Ek Tablo 1) uygulanan varyans analizleri sonuçlarına göre, yaşama oranı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Uygulanan İşlemlerin 1994 yılı sonu yaşama oranı bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Bloklar	2	2321.848	1160.924	71.207 ***	0.001
Dikim derinliği	4	63.621	15.905	0.976 NS	0.4728
Hata	8	130.428	16.304		
Genel	14	2515.897	179.707		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

4.1.2. Uygulanan İşlemlerin Büyüme Üzerine Etkileri

Uygulanan işlemlere ait çap ve boy büyümelerine ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.2.1. Uygulanan İşlemlerin Çap Büyümesi Üzerine Etkileri

Uygulanan işlemlerin çap artımı üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1994-1999 yılları arasında elde edilen yıllık ölçü değerlerine (Ek Tablo 2) uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, söz konusu yıllarda çap artımı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

4.1.2.2. Uygulanan İşlemlerin Boy Büyümesi Üzerine Etkileri

Uygulanan işlemlerin boy büyümesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1994-1999 yılları arasında elde edilen yıllık ölçü değerlerine (Ek Tablo 3) uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, söz konusu dönemde 1998 yılı hariç, tüm yıllarda boy büyümesi açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

1998 yılı ölçü değerleriyle yapılan varyans analizi sonucunda, boy büyümesi açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan $p = 0.05$ olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Uygulanan İşlemlerin 1998 yılı sonu boy büyümesi bakımından varyans analizi ile karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
		Toplamı	Ortalaması		
Bloklar	2	36.532	18.266	59.654 ***	0.0001
Dikim derinliği	4	7.047	1.762	5.754 *	0.0179
Hata	8	2.450	0.306		
Genel	14	46.029	3.288		

ns= önemsiz, *= % 5 alfa seviyesinde önemli, **= % 1 alfa seviyesinde önemli
***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli

İşlemlerin boy büyümesi üzerine etkileri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, işlemlerin iki farklı grupta toplandıkları belirlenmiştir (Tablo 5). Farklılıkların işlemler arasında oluşturduğu gruplaşmada ilk grupta sırasıyla, 3, 4, 5 ve 2 no'lu işlemler yer alırken, ikinci grupta 1 no'lu işlem bulunmaktadır.

Tablo 5. Uygulanan işlemlerin 1998 yılı boy büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

İşlem No	Ortalama (m)
3	12.42
4	12.30
5	12.09
2	11.35
1	10.60

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulanan işlemlerin yaşama oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1994 yılında yapılan varyans analizleri sonucuna göre, yaşama oranı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Uygulanan işlemlerin çap büyümesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1994-1999 yılları arasında elde edilen yıllık ölçü değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, söz konusu yıllarda çap artımı açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Uygulanan işlemlerin boy büyümesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1994-1999 yılları arasında elde edilen yıllık ölçü değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, söz konusu dönemde 1998 yılı hariç, tüm yıllarda boy büyümesi açısından işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Ölçümü yapılan tüm yıllarda yaşama oranı ve çap artımı açısından işlemler arasında fark çıkmaması; boy büyümesi açısından ise 1 yıl dışında işlemler arasında fark görülmemesi, aslında beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Kültür kavakçılığı, sulanabilen koşullarda yapıldığından, bitkinin su isteğinin düzenli bir şekilde karşılanması durumunda derin dikimle sağlanan taban suyundan yararlanma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Ancak, Türkiye'de Kavakçılık (ANON, 1994) adlı yayında sulanabilir koşullarda dikim derinliğinin taban suyundan ziyade fidan stabilitesi açısından daha önemli olduğu vurgulanmaktadır. Fidan stabilitesi, kavak plantasyonlarının dayanıklılığını sağlayacağından ağaçlandırma başarısı için çok önemlidir. Nitekim TOLAY (1988), "Kavak fidanı çukur

derinlikleri, fidanların rüzgara dayanıklılığını sağlayacak boyda olmalıdır” demektedir.

Diğer taraftan dikim derinliği, fidanın boyu ile de yakından ilgilidir. Fidan boyu arttıkça dikim derinliğinin artırılması gerektiği, rüzgar ve ekstrem tabiat olaylarından fidanın devrilmesinin önlenmesi bakımından pek çok araştırma ve uygulama sonuçları ile teyid edilmektedir. Nitekim 2 yaşında 3-4 m boyda dikimi yapılan karakavak fidanları için uygulamada sıkça kullanılan dikim derinliği 60 cm’dir. Oysa daha uzun boya sahip melez kavaklarda (6-7 m) en az 80-100 cm’lik derinlik kademeleri kullanılmaktadır.

Ancak gereğinden fazla derin dikimler, plantasyon maliyetlerini artırmaktadır. Yapılan arazi denemelerinde, karakavaklarda 60 cm’lik çukurların makine ile açılması 12.7 MS/ha zaman alırken, 80 cm’lik çukurların ise aynı makine ile açılması 17.0 MS/ha sürmektedir (BİRLER, 1985).

Bu araştırma sonuçlarına göre, benzer toprak koşullarında uygulamacıya ucuz, açılması kolay ve geleneksel olarak halkın çoğunlukla kullandığı 1 no’lu işlemin (kontrol işlemi), başka bir deyişle 60 cm çukur derinliğini kullanabileceği tavsiye edilebilir.

Diğer taraftan, sulanabilir plantasyonlarda fidanların dikimden sonra devrilmemesi ve ihtiyaç hasıl olduğunda verilecek yeterli suyun mevcudiyeti, dikim derinliğinin ne kadar olması gerektiği sorusunun aydınlatılmasına temel teşkil eden iki ana faktörü oluşturmaktadır.

ÖZET

“Konya – Ereğli Yöresi Karakavak (56/75) Ağaçlandırmalarında Farklı Derinliklerdeki Dikim Çukurlarının Fidan Tutama ve Gelişmesi Üzerine Etkisi” adlı proje, Türk-İtalyan İşbirliği ile gerçekleştirilen “Türkiye’de Kavakçılığın Geliştirilmesi” projesi kapsamında 1993 yılında Konya-Ereğli yöresinde özel şahsa ait bir arazide kurulmuştur.

Araştırmanın amacı, sulanabilir karakavak ağaçlandırmalarında, yaşama oranı ve büyüme açısından en uygun fidan dikim derinliğinin bulunmasıdır.

Deneme, arazinin büyüklüğüne uygun olarak 5 işlemlilik 3 yinelemeli olarak planlanmış ve applike edilmiştir.

Denemede, 60, 80, 100, 120 ve 150 cm derinlik kademeleri kullanılmış, çukurlar traktör arkasına monteli PTO^(*) dan güç alarak çalışan çukur açma burguları ile açılmıştır.

2 yaşlı karakavak 56/75 klonu fidanları 3×3m sıklıkta dikilmişlerdir. Dikimler, her işlem parseline 28 adet ölçü fidanı gelecek şekilde gerçekleştirilmiştir.

İşlemler arasında yaşama oranları bakımından istatistik anlamda belirgin bir fark çıkmamıştır.

Çap gelişmesi açısından ölçüm yapılan tüm yıllarda işlemler arasında istatistik anlamda belirgin bir fark çıkmamış, boy büyümesi bakımından ise 1998 yılı hariç anlamlı bir fark görülmemiştir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, sulanabilir koşullarda, halihazırda pratikte uygulanmakta olan 60 cm’lik dikim derinliğinin (Kontrol İşlemi) yeterli ölçüde bir derinlik kademesi olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu derinlik kademesindeki parsellerde, meşçere stabilitesini etkileyen bir olumsuzluğa da rastlanmamıştır.

(*) PTO = Power Take Off

SUMMARY

The experiment, introduced in frame of the Poplar Development Project (TKGP) in Turkey and realized with cooperation between Turkey and Italy, named “The effects of different planting depths on survival rate and growth of sapling for Black poplar (Anadolu) growing in region of Konya – Ereğli” was established at the area of private ownership in 1993.

The aim of this research is to find of the most convenient of sapling planting depth from the point of view of survival rate, growth and the stability of stand at irrigable plantations of black poplar.

The experiment, as appropriate for the size of area, was designed as 5 variables and 3 repetitions.

The planting holes, at deepness of 60, 80, 100, 120 and 150 cm, were dug using machine.

Two aged saplings of Black Poplar clone (56/75) were planted with 3×3 meter spacing. Plantings were carried out as each parcel has 28 saplings.

It was not found statistical significant differences between treatments from the point of view of survival rate.

Also it was not found statistical significant differences between depths from the point of view of growth of height and diameter for measured all years, except 1998.

At evaluation of research results, at irrigable conditions, practically used present planting depth (60 cm – control variable) was found the suitable depth. At this level of depth, it was not met to any negativeness that effects stand stability at the parcel.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANON, 1994: Türkiye’de Kavakçılık, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü Çeşitli yayınları Serisi. Yenilik Basımevi. İST.
- BİRLER, A.S. 1985: Profitability in Poplar Growing Systems in Turkey. Poplar and Fast Growing Exotic Forest Trees Researc Institute. Izmit, Turkey. 67 s.
- FAO 1958: Tree Planting Practices for Arid Areas. (Kurak Mıntikalarda Ağaçlandırma Tekniği). Türkçe’ye çeviren E. Turgut BEŞKÖK İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Muhtelif Yayınlar Serisi No:6 Ankara.
- GUPTA, G.N., MOHAN, S. 1989: Response of Eucalyptus to moisture and fertilizer on a degraded soil. Journal of the Indian Society of Soil Science. 37:3, 499-505, 5 ref.
- GUPTA, G.N., MOHAN, S. 1990: Response of several tree species to management on degraded soil of semi-arid region. Indian Forester. 116:8, 622-630; 8 unpaginated pl., 4 ref.
- GUPTA, G.N., MOHAN, S. 1991: Response of various tree species to management and their suitability on degraded sandy clay loam soil of a semi arid region. Indian Journal of Forestry. 1991, 14:1, 33-41; 5 ref.
- GUPTA, G.N., CHOUDHARY, K.R., SINGH, B. 1993: Neem establishment in arid zone as influenced by differenet techniques of rain water harvesting. Indian Forester. 1993, 119 : 11, 914-919; 4 ref.
- KOÇER, S. 2003: Ülkemizde Kavakçılığın Ekonomik Görünümü. Türkiye Milli Kavak Komisyonu VII. Olağan Kurulu (8-9 Nisan 2003) Tebliğler Kitapçığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit. 69 s.
- PETER, G. VON CARLOWITZ. 1990: Techniques for tree establishment in dry zones-experiments and pretiminary results. The XIX th IUFRO World Congress, Montreal, Canada, 5-11 August 1990, Division 3.
- ÜRGENÇ, S. 1998: Ağaçlandırma Tekniği, Yenilenmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 441, İ.Ü. Rektörlüğü Yayın No : 3994, İstanbul. 314-316 s.
- TOLAY, U. 1988. Kavak Fidanlık ve Ağaçlandırma Teknikleri Semineri, 4-7 Ekim 1988 Kefken -İZMİT
- ZORALIOĞLU, T. 1990: Eskişehir Yöresi Kurak ve Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No : 149. İzmit.

Ek Tablo 1. İşlemlere göre 1994 yılına ait ortalama yaşama oranları

İşlem	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
Blok	1994	1994	1994	1994	1994
I	60	55.5	56.9	48.6	62.5
II	81.9	87.5	86.1	94.4	95
III	98	91.6	95.4	95.4	96.9
Ortalama	79.97	78.2	79.47	79.47	84.8

Ek Tablo 2. 1994-1999 yıllarına ait işlemlere göre ortalama çap değerleri

Yıllar	İşlemler	Blok			
		I	II	III	Ortalama
1994	D ₁	3.73	3.54	6.61	4.63
	D ₂	3.58	3.42	3.93	3.64
	D ₃	3.02	3.52	6.63	4.39
	D ₄	2.95	3.52	4.9	3.79
	D ₅	3.06	3.68	5.68	4.14
1995	D ₁	4.3	4.6	9.8	6.23
	D ₂	4.9	4.7	6.1	5.23
	D ₃	4.6	5.2	8.7	6.17
	D ₄	4.1	5.4	7.5	5.67
	D ₅	3.8	5.6	9.6	6.33
1996	D ₁	5.0	6.4	12.3	7.9
	D ₂	6.0	7.0	8.9	7.3
	D ₃	5.4	7.8	11.5	8.23
	D ₄	5.3	8.1	10.6	8.0
	D ₅	5.7	8.3	12.0	8.67
1997	D ₁	6.47	8.42	13.54	9.48
	D ₂	7.26	8.76	10.65	8.89
	D ₃	7.05	10.0	13.41	10.15
	D ₄	6.93	10.01	12.32	9.75
	D ₅	7.81	10.41	13.73	10.65
1998	D ₁	8.8	9.9	13.8	10.83
	D ₂	10.4	10.5	12.1	11.0
	D ₃	11.3	11.5	14.5	12.43
	D ₄	10.5	11.5	13.1	11.7
	D ₅	9.3	11.5	14.4	11.73
1999	D ₁	11.0	11.5	14.9	12.47
	D ₂	12.4	12.0	13.5	12.63
	D ₃	13.8	13.0	15.9	14.23
	D ₄	12.8	13.0	14.2	13.33
	D ₅	11.3	12.8	15.4	13.17

Ek Tablo 3. 1994-1999 yıllarına ait işlemlere göre ortalama boy değerleri

Yıllar	İşlemler	Blok			
		I	II	III	Ortalama
1994	D ₁	4.47	4.94	7.03	5.48
	D ₂	4.67	4.71	5.98	5.12
	D ₃	3.92	5.42	7.72	5.69
	D ₄	4.35	4.88	5.89	5.04
	D ₅	4.57	6.09	7.50	6.05
1995	D ₁	5.47	5.45	12.0	7.64
	D ₂	6.23	6.91	8.25	7.13
	D ₃	6.63	7.29	10.3	8.07
	D ₄	6.3	7.73	9.86	7.96
	D ₅	5.6	8.36	10.23	8.06
1996	D ₁	6.37	7.0	12.56	8.64
	D ₂	7.57	7.38	10.25	8.4
	D ₃	7.81	7.67	11.82	9.1
	D ₄	7.19	8.41	12.4	9.33
	D ₅	7.07	9.08	12.61	9.59
1997	D ₁	7.16	7.9	13.05	9.37
	D ₂	9.38	8.63	11.15	9.72
	D ₃	8.42	12.1	12.55	11.02
	D ₄	8.08	11.85	13.5	11.14
	D ₅	8.38	10.05	13.45	10.63
1998	D ₁	9.29	9.75	13.75	10.93
	D ₂	10.12	11.13	12.8	11.35
	D ₃	10.66	12.96	14.63	12.75
	D ₄	10.18	12.54	14.17	12.3
	D ₅	9.6	12.17	14.5	12.09
1999	D ₁	9.58	11.41	16.16	12.38
	D ₂	11.58	12.83	14.75	13.05
	D ₃	12.7	13.62	18.41	14.91
	D ₄	12.5	14.04	15.5	14.01
	D ₅	11.54	13.5	15.83	13.62

E-İMZA
(ELEKTRONİK İMZA veya SAYISAL İMZA)

Derleyen:
Mehmet ERCAN*

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ
İZMİT

* Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Proje Planlama ve Değerlendirme Bölümü Başmühendisi, İzmit. ercan@kavak.gov.tr

E-İMZA¹ **(ELEKTRONİK İMZA veya SAYISAL İMZA)**

Genel Bilgiler

Bilindiği gibi, 5070 numaralı “Elektronik İmza Kanunu (EİK)” 15/01/2004 tarihinde kabul edilerek 23/07/2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Buna bağlı olarak “Elektronik İmza Kanununun Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” ile “Elektronik İmza İle İlgili Süreçlere ve Teknik Kriterlere İlişkin Tebliğ” de 6 Ocak 2005 tarihli ve 25692 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu demektir ki, elektronik imzanın hukûki altyapısı hazırlanmış, uygulamaya konulması için bir engel kalmamıştır. Burada “e-imza”nın, diğer bir ifadeyle “elektronik imza”nın veya “sayısal imza”nın ne olduğu ve nasıl uygulanacağı hakkında bilgi verilmiştir.

Gelişen bilişim (informatics) teknolojileri son yıllarda hızla yayılarak tüm dünyada insan yaşamına ve günlük hayata girmiştir. Bunda bilgisayarların ucuzlayıp, küçülerek evlere girmesi, 80’li yıllarda bilinen halleriyle “gelişmiş ve programlanabilir birer hesap makinesi” olmaktan çıkarak, çok amaçlı birer büro makinesi, birer “medya”, hatta “eğlence” aracı özelliklerini kazanması büyük rol oynamıştır. Bilgisayarlara paralel olarak gelişen ve 90’lı yıllarda benzeri görülmemiş bir hızla yaygınlaşmaya başlayan İnternet ise, özellikle iletişimi (communication) olağanüstü kolaylaştırmıştır. Bunu fırsat bilen birçok firma, İnterneti çok çeşitli amaçlar için kullanmaya, faaliyetlerini İnternet üzerinden yürütmeye başlamıştır. Bu da sunulan hizmetlerin düşük maliyetlerle, çok hızlı ve çok kolay bir şekilde yapılmasına imkan sağlamıştır. Neticede, elektronik ortamda ve genellikle İnternet üzerinden yapılan her türlü faaliyetin, işlemin başına, elektronik kelimesinin baş harfi olan bir “e” harfi eklenmeye başlamıştır: e-posta, e-ticaret vs gibi.

Vatandaşlarına karşı üzerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirirken, adil, süratli, açık ve demokratik olmak zorunda olan Devlet de

¹ Bu makale, 29-30 Haziran 2005 tarihinde, Ankara-TODAİE’nde düzenlenen “Uygulamalı Elektronik İmza Semineri”nden yararlanılarak hazırlanmıştır.

tabii olarak bu gelişmelerin dışında kalamamış, haberleşme, bilgilendirme veya vergi toplama gibi birçok hizmetlerini İnternet üzerinden sunmaya başlamıştır. Böylece, bilişim teknolojilerinin kamuda kullanılmaya başlanmasıyla da “e-devlet” kavramı ortaya çıkmıştır. Ancak devletin beklenen hizmetleri yeterli şekilde elektronik ortamda verebilmesi için, vatandaşlara ait kayıtları ve sahip olduğu arşiv bilgilerini öncelikle bilgisayar ortamına aktarması gerektiği bilinmektedir.

E-Devlet

Özellikle büyük bir coğrafya ve nüfusa sahip ülkelerde, kamu hizmetlerinin arşiv yığınları arasında geleneksel olarak el ile yerine getirilmesi imkansız hale gelmeye başlamıştır. Diğer taraftan, hiç kimse resmî dairelerde iş takibi için saatlerce kuyruklarda beklemek istememekte, kendisinin başka bir daireden bizzat bir günde elden alıp getirebileceği bir evrakın, posta ile birkaç haftada gelmesine tahammül edememektedir. Devletin elindeki bilgileri bilgisayar ortamına aktarması ve elektronik iletişime geçmesiyle, bu sıkıntılar ortadan kalkacak, hızlı, ucuz ve kolay erişimli, müşteri odaklı, etkin ve şeffaf bir kamu işletmeciliği ortaya çıkacaktır. Geçen zaman içinde e-devleti ortaya çıkaran bu gibi gelişmeler aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Bensghir, 2005):

- Dünyanın gelişmiş ekonomilerinin bilgiye dayalı ekonomilere dönüşmesi,
- Bilgi ve iletişim alanında meydana gelen gelişmeler ile İnternet teknolojisinin tüm dünyada yaygınlık kazanması,
- Vatandaşın özel sektörde görüp beğendiği kolay erişimli, hızlı, ucuz ve şeffaf bilgi ve hizmet akışı,
- Devletin “müşteri odaklı” hizmet verme eğilimi, daha etkin, açık, hesap verir biçimde çalışmayı sağlayacak yönetsel reform çalışmaları; diğer bir ifadeyle “Yeni Kamu İşletmeciliği” anlayışı,
- Az kaynakla çok iş yapma isteği,
- Devlete olan güveni artırma talebi.

Çeşitli şekillerde tanımlanabilmekle beraber, bir tanıma göre, “E-devlet, kamu bilgi ve hizmetlerine erişim ve bu bilgi ve hizmetlerin yaygın ve etkin bir biçimde sunulması için teknolojinin ve özellikle web tabanlı uygulamaların kullanımınıdır.” Ancak e-devlet, yasal düzenlemeler, erişim için altyapı, kurumsallaşma ve örgütlenme, insan kaynakları yönetimi gibi bazı kuramsal temellere dayanmak durumundadır. E-devlet politikasının ana unsurları ise, erişim güvenliği ve denetimi, sertifikasyon ve yetkilendirme (e-imza altyapısı), bilgi iletişim teknolojileri altyapısı (e-posta, veritabanı oluşumu, iletişim alt yapısı, CBS alt yapısı, e-ticaret altyapısı, arşiv standartları, web tasarımı), ağ standartları ve bilgi yönetimi, yardım masaları

ve çağrı merkezleri oluşumları şeklinde sayılabilmektedir. Diğer taraftan, e-devlet dönüşümünde kritik başarı faktörleri yönetici desteği, politik istek ve destek, e-devlet dönüşüm projelerinin kamu reformlarıyla bütünleşmesi şeklinde sıralanmaktadır. (Bensghir, 2005).

Ancak bilindiği gibi devlet veya özel sektör tarafından düzenlenen bir belgenin hukukî geçerliliğinin olabilmesi için, o belgenin yetkili kişi tarafından onaylanmış, yani “imzalanmış” olması gerekmektedir. Fakat elektronik ortamda iletilecek bir belgenin altına yetkili kişinin imzasının tarayıcıdan geçirilmiş halini eklemek, bu işlemin yetkili kişinin bilgisi dışında herkes tarafından ve kötü niyetlerle yapılabilmesine imkan tanıdığından, o belgenin, o kişi tarafından “imzalanmış” olduğu anlamına gelmemekte ve böyle bir belge geçerli sayılmamaktadır. İşte bu noktada, gerçek imzanın yerine geçebilecek bir “e-imza” kavramı ortaya çıkmıştır. Aşağıda açıklanacağı üzere e-imza, e-devlet kavramında, devletin iletişimde kullandığı dökümanlara hukukî geçerlilik kazandıracak birtakım elektronik işlemler bütününden meydana gelen bir uygulama olmaktadır.

İmzanın Tanımı ve Önemi

“İmza, bir kişinin yazılı irade beyanının kendisine ait olduğunu ifade etmek amacıyla kullandığı, kendine özgü özel biçimdeki çizgi ve harflerden oluşan bir işarettir” şeklinde tanımlanmaktadır (Orta, 2005).

Resmi veya özel her türlü belgenin hukukî geçerlilik kazanabilmesi için, üzerinde taşınması gereken en önemli unsurlardan biri imzadır. Borçlar Kanunu’na göre imza, kişinin el yazısıyla ve metnin altına atılmak zorundadır. Soyadı Kanunu’na göre imza, ad ve soyad yazılmak suretiyle atılır. Sonradan metne herhangi bir ilave yapılmış veya metinde silinti olmuşsa bunlar da imzalanmak durumundadır; aksi halde belge geçerliliğini kaybeder. İmza kişilere hak sağlayan ve sorumluluk yükleyen bir araçtır. İmza, yazılı bir irade beyanıdır ve bu iradenin kişinin kendisine ait olduğunu belgelemektedir. Bu anlamda imza şu üç hukukî kavramı üzerinde taşımaktadır (Orta, 2005):

- İmza bir kimlik beyanıdır, belgenin o kimliğe sahip kişi tarafından imzalandığını gösterir.

- İmza, bir belgenin imza sahibi kişi tarafından yazıldığını, okunduğunu ve içeriğinin o kişi tarafından kabul edildiğini onaylar.

- Bir belge imzalandıktan sonra herhangi bir değişikliğe uğramamıştır; dolayısıyla imzalandığı andaki halini muhafaza etmektedir.

Kişiler tarafından dökümanların altına el ile ve bir kalem kullanılarak atılan bu imzalar “ıslak imza” olarak da bilinmektedir.

E-İmza veya Sayısal İmza

E-imza, kişilerin el ile atmış oldukları klasik “ıslak imza”ların tarayıcıdan (scanner) geçirilmiş sayısal halleri değildir. E-imza, bilgisayar ortamında kullanılabilen ve işlenebilen metin, resim, ses, sabit veya hareketli görüntü, özel yazılım vs herhangi bir dosya’ya (file), bir kişi tarafından yukarıda açıklanan hukukî anlamların kazandırılmış halidir. Buna göre o elektronik dosya, belli bir kişi tarafından, o kişinin kendi isteği ile oluşturulmuş veya oluşturulduğu kabul edilmiş, üçüncü kişilere intikal edinceye kadar da herhangi bir değişikliği uğramamış anlamını taşımaktadır.

Orta (2005) e-imzayı, “Klasik imzaya tanınan işlevleri de taşıyan ve bir veri mesajında bulunan, veya ona eklenen, ya da mesaj ile bağlantısı kurulabilen, bireyin kimliğini tanıtan ve bireyin mesajın içeriğini onayladığını gösteren elektronik formattaki veridir.” şeklinde tanımlamaktadır.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa (EİK) göre ise e-imza, “Başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veri” şeklinde tarif edilmektedir.

E-imzanın işlevi, veri sahtekârlığını önlemek ve bilginin orijinal haliyle, herhangi bir tahrifata uğramadan iletilmesini sağlamaktır. Bu bakımdan e-imza, elektronik ortamda güvenli iletişimin vazgeçilmez unsurlarından biridir (Orta, 2005).

E-imza olarak, “basit elektronik imza”, “gelişmiş elektronik imza” ve “güvenli elektronik imza” gibi farklı çeşitlerden bahsedilmektedir. Bununla beraber, ilk ikisi imzanın yukarıda açıklanan hukukî anlam ve önemini taşımadığından, e-imza denilince akla sadece “Güvenli Elektronik İmza” gelmektedir. Nitekim Elektronik İmza Kanununda da yalnız Güvenli Elektronik İmza’ya yer verilmiştir.

Bir güvenli e-imza ve bunun için gerekli olan işlemler bütünü kişiler tarafından gerçekleştirilememekte, bunlar yetkili ve güvenilir bazı kurumlardan alınan “elektronik sertifikalar” vasıtasıyla yerine getirilmektedir.

Güvenli Elektronik İmza

Güvenli elektronik imza’nın en önemli özelliği, “nitelikli bir elektronik sertifika”ya dayanması ve “güvenli elektronik imza araçları” ile oluşturulmuş olmasıdır (Orta, 2005). Gerçek imzanın anlamına paralel olarak, EİK’nın 4. maddesinde güvenli e-imza aşağıdaki şekilde tarif edilmiştir:

“Güvenli elektronik imza,

- Mühürsüz imza sahibine bağlı olan,
- Sadece imza sahibinin tasarrufunda bulunan bir “güvenli elektronik imza oluşturma aracı” ile oluşturulan,
- Nitelikli elektronik sertifikaya dayanarak imza sahibinin kimliğinin tesbitini sağlayan,
- İmzalanmış elektronik veride sonradan herhangi bir değişiklik yapıp yapılmadığının tesbitini sağlayan elektronik imzadır.”

Kanuna göre, ancak bu unsurların varlığı halinde e-imza el ile atılan imzaya eşdeğer sayılacak ve mesela yargılamada delil olarak kullanılabilir.

E-imzaların uygulanmasında kullanılan “Elektronik sertifika”lar, “Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcı (ESHS)” denilen yetkili belli kuruluşlardan alınabilmektedir.

Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcı’lar ve Elektronik Sertifika

Bir veriye burada anlatılan anlamda bir e-imza, yani bir “güvenli elektronik imza”, yetkili “Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcı”lar (ESHS) tarafından verilen bir elektronik sertifika kullanılarak atılabilmektedir. Elektronik sertifikada yer alan kimlik bilgilerinin doğruluğunu ESHS’ler sağlamaktadır. Nitekim EİK’de bunların yükümlülükleri belirtilmiştir. ESHS olma iznini vermeye ülkemizde Telekomünikasyon Kurulu (TK) yetkili kılınmıştır. İlgili yönetmeliğe göre ESHS’ler bu hizmet için yapacakları müracaatta, “güvenli ürün ve sistemleri kullandıklarını, hizmeti güvenli bir şekilde yürüteceklerini ve sertifikaların taklit ve tahrif edilmesini önlemekle ilgili her türlü tedbiri aldıklarını ayrıntılı biçimde göstermek” durumundadırlar. Kanuna göre, kamu kurum veya kuruluşları ile özel veya tüzel kişiler ESHS olabilmektedirler. Günümüze kadar bazı özel firmalar ticarî amaçlarla bu izni almışlar ve e-sertifika vermeye başlamışlardır. Ancak EİK’ye göre kamu kuruluşları sadece resmî ESHS’lerden e-sertifika alabileceklerdir. Yine kanuna göre, Başbakanlık, Sağlık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ve Maliye Bakanlığı’na kendi personeline ESHS olma yetkisi verilmiştir.

Elektronik sertifika, kişinin bilgisayar ortamında kimliğini ispatlaması için kullandığı *.cer uzantılı bir elektronik dosyadır. Elektronik imzanın sağlayacağı imkanlardan yararlanabilmek için, kamu çalışanları da dahil olmak üzere vatandaşların, kanunda belirtilen nitelikleri haiz bir ESHS’den elektronik sertifika temin etmeleri gerekmektedir. EİK’ya göre bir elektronik sertifikanın geçerli, yani “nitelikli elektronik sertifika” olabilmesi için, şu unsurları bünyesinde bulundurması gerekmektedir:

- Sertifikanın “Nitelikli Elektronik Sertifika” olduğuna dair bir ibare,
- Hizmet sağlayıcının kimlik bilgileri ve faaliyet gösterdiği ülke adı,

- İmza sahibinin teşhis edilebileceği kimlik bilgileri,
- Elektronik imza oluşturma verisine karşılık gelen imza doğrulama verisi,
- Sertifikanın geçerlilik süresinin başlangıç ve bitiş tarihleri,
- Sertifikanın seri numarası,
- Sertifika sahibi bir başka kişi adına hareket ediyorsa, bu yetkisine dair bilgi,
- Sertifika sahibi talep ettiği takdirde mesleki ve kişisel bilgileri,
- Varsa sertifikanın kullanım şartları ve kullanılacağı işlemlerdeki maddi sınırlamalara ilişkin bilgiler,
- Hizmet sağlayıcının, sertifikada yer alan bilgileri doğrulayan güvenli elektronik imzası.

Aşağıda açıklanacağı üzere, burada sözü edilen “elektronik imza oluşturma verisi” verinin imzalanma sırasında bir nevi şifrelenmesine, buna karşılık gelen “imza doğrulama verisi” ise alıcının bu şifreyi çözerek veriyi okuyabilmesine imkan veren ve e-imzanın gizlilik ve güvenlik yönünü teşkil eden asıl unsurlar olmaktadır.

Elektronik sertifika talep üzerine oluşturulur. Pek tabiidir ki, ticarî amaçlarla faaliyet gösteren özel hizmet sağlayıcılar bu amaçla belli bir ücret talep etmektedirler. Bir sözleşmeyle sertifikanın süresi belirlenerek, kullanımına ilişkin yükümlülük hizmet sağlayıcı tarafından yerine getirilmekte ve sigortalanarak sahibine teslim edilmektedir. E-sertifika başvuruları şahsi veya kurumsal olabilir. Ancak kurumsal başvurular, bir tüzel kişiliğin çalışanları, müşterileri, üyeleri veya hissedarları adına, isimleri verilen kişiler için yapılabilmektedir. Elektronik sertifikalar sahibinin belirtilen bilgilerine göre ve belirli bir süre için verildiğinden, bu bilgilerin değişmesi veya sürenin dolması halinde yenilenmek durumundadır. Sahibinin talebi, fiilî ehliyetinin sınırlanması, iflâsı, gaipliği veya ölmesi, sertifikaya ilişkin bilgilerin sahte veya yanlışlığının ortaya çıkması halinde ise bir elektronik sertifika iptal edilir. Elektronik sertifika, yabancı bir ülkede kurulu bir ESHS’den da alınabilmektedir. Ancak bunun Türkiye’de geçerli olabilmesi için, buradaki bir ESHS tarafından tanınarak kabul görmesi gerekmektedir (Orta, 2005).

E-İmzanın Çalışma Tekniği ve Kullanılması

E-imzanın atılması sırasında dosyaya, e-sertifikada yer alan imza oluşturma verisi içindeki özel bir algoritma vasıtasıyla verinin şifrelenmiş bir “özet”i eklenmektedir. Şifrelemede, “açık anahtarlı şifreleme” tekniği denilen metod kullanılmaktadır. Bu tekniğe göre şifrelemede “özel anahtar”, şifrenin açılmasında ise “açık anahtar” denilen bir anahtar çifti kullanılmaktadır. Bu bakımdan bu metoda “çift anahtarlı algoritma tekniği”


de denilmektedir. Bunun anlamı şudur: Şifreleme sadece sertifika sahibi tarafından yapılabilmekte, ancak herkes tarafından açılabilir. Kişi özel anahtarını gizli tutarken, açık anahtarını imzaladığı veri ile birlikte iletişim kuracağı kişilere iletmektedir. İletişim sırasında dosyayı alıcısına ulaşmadan ele geçirip açık anahtar kullanılarak e-imzayı bozmadan içeriğinin değiştirilmesi imkansızdır (Orta, 2005).

“Özel” ve “Açık” anahtarlar, sertifika sağlayıcı tarafından özel algoritmalar halinde oluşturularak sertifika sahibi kişiye, e-sertifika dahilinde bir “akıllı kart” üzerinde teslim edilmektedir. Kullanıcı bu kartı bilgisayarına takarak veya karttaki sertifikayı bilgisayarına aktararak veriyi imzalamaktadır. Bu sebepten, elektronik sertifikayı üzerinde taşıyan akıllı kartların veya bilgisayarların sadece imza sahibi kişiler tarafından kullanılması ve özenle saklanması gerekmektedir. Zira böyle bir kartın başkasına verilmesi veya bilgisayarın başkası tarafından kullanılması, o kişinin e-sertifikaya sahip kişi adına imza atabilmesi anlamına gelmektedir.

İmzalanma sırasında veri, “özel” anahtar tarafından bir şifreli “özet” indirgenmekte, ancak bu “özet” kullanılarak veri elde edilememektedir. Veride yapılacak en ufak bir değişiklikte, “özet” bilgi de değişmektedir. Şifreli özetle birlikte imzalanmış veri alıcısına iletilmekte, burada birlikte gelen “açık” anahtarla çözülerek açılmaktadır. Bu şekilde, imzalayan kişinin kimliğinin doğrulanması ve imzaladığı veriyi inkar edememesi, imzalandıktan sonra verinin bütünlüğünü muhafaza ediyor olması prensipleri yerine gelmiş olmaktadır.

Aslında halen kullandığımız bazı yazılımlar e-sertifika ve e-imzayı kullanmakta veya kullanmaya imkan tanımaktadır. Mesela MS Internet Explorer internette gezilirken bazı düşük güvenli veya güvensiz sertifikaları kullanmaktadır. Internet Explorer / Araçlar (Tools) / İnternet Seçenekleri (Internet Options) / İçerik (Contents) / Sertifikalar (Certificates) menüsü açılacak olursa, halen bu yazılımın web’te kullandığı sertifikalar görülebilecektir. Burada kullanım amaçlarına göre alınmış, Kişisel (Personal), Diğer Kişiler (Other People), Orta Düzeyli Sertifika Yetkililer (Intermediate Certification Authorities), Güvenilen Kök Sertifika Yetkililer (Trusted Root Certification Authorities) gibi çeşitli tipte sertifikalar listelenmektedir. Bunlardan bu makalede açıklanan anlamı haiz olanlar, “Kişisel” sekmesi altında görülmesi gerekenlerdir. Bilgisayarı kullanan kişi henüz bir e-sertifikaya sahip değilse, burada herhangi bir sertifika listelenmemektedir. Bir sertifika satın alındığında, buradaki Al (Import) düğmesi tıklanarak bilgisayara aktarılabilir ve yazılımlar tarafından kullanılabilir hale getirilebilmektedir. Ver (Export) seçeneği ile mevcut sertifika bir başka bilgisayara aktarılabilir, Kaldır (Remove) ile de o bilgisayardan silinebilmektedir. Gelişmiş (Advanced) düğmesi ile bir

sertifikanın neleri amaçladığı veya doğruladığı görülebilmektedir. Görüntüle (View) düğmesinin, Genel (General) sekmesi altında ise sertifika bilgileri, o sertifikanın ne amaçlar için alındığı, kim tarafından, kime verildiği, geçerli olup olmadığı ve geçerlilik süresi görülebilmektedir.

Yine *MS Office*'in son sürümünde Word, Excel ve PowerPoint'in Araçlar / Seçenekler / Güvenlik menüsü açılacak olursa, bir "Sayısal İmzalar" düğmesi görülecektir. Bu düğme tıklanacak olursa, eğer o belge sayısal imzaya sahipse, imzalayan, imzalayanın kimliği ve imza tarihi görülecektir. Yine aynı pencerede, o bilgisayarda e-imzanın kullanılabileceği e-sertifikaların bulunup bulunmadığı görülebilmektedir. Böyle bir sertifika bulunduğu takdirde, bir Office belgesine "İmzala" tuşu tıklanarak sayısal imza atılabilmektedir. Geçerli (nitelikli) e-imzaya sahip bir MS Office dokümanı bilgisayarda açıldığında, yazılımın penceresinin altında bir  simgesi görülmektedir.

E-İmzada Kamunun Rolü

E-imzanın hayata geçirilmesinde en önemli rolü kamu oynayacaktır. Çünkü en çok yazışma, doküman transferi devlet daireleri arasında ve devlet dairelerinden vatandaşa olmaktadır. E-imzanın uygulanmaya başlanmasıyla kamuda bilgi ve belge iletişimde hız ve güvenliğin artacağı açıktır. Bu bakımdan, e-imza uygulaması, e-devlet olmanın en önemli bileşenlerinden biridir denilebilir. Böylelikle sunulan hizmet vatandaşı da memnun edecek, beklenen verimlilikle birlikte zaman ve emek tasarrufu sağlanacaktır (Orta, 2005).

Kamuda çalışanların e-imza için kişisel başvuruda bulunmaları mümkündür. Ancak kamu hizmetleri için e-sertifika vermeye, TÜBİTAK-UEKAE (Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü) bünyesinde faaliyet gösterecek olan Kamu Sertifikasyon Merkezi (Kamu SM) yetkili kılınmıştır. Kamu hizmetlerinde kullanılacak e-sertifikalar için, 1 Temmuz 2005'ten itibaren faaliyet göstereceği beyan edilen bu kuruma başvurulması gerekmektedir. Bir kamu çalışanının birden fazla sertifikaya sahip olmasında mevzuat açısından bir engel yoktur. Diğer taraftan görevliler, kamu işlemleri için aldıkları bir sertifikayı kamu dışında da kullanabileceklerdir.

Ancak kamuda e-imzanın yaygınlaşabilmesi için teknik altyapının hazırlanması, kullanılan yazılımların e-imzaya uygun hale getirilmesi ve o kurumda çalışanlardan gerekli görülenlere birer e-sertifika sağlanması gerekmektedir.

Web'te E-imza

Türkçe Web'te e-imza ile ilgili sayfaların bulunduğu bazı adresler aşağıda verilmiştir:

<http://www.e-guven.com>

<http://www.e-imza.gen.tr>

<http://www.kamusm.gov.tr/>

<http://www.sertifika.bilten.tubitak.gov.tr>

<http://www.tk.gov.tr>

<http://www.turktrust.com.tr>

YARARLANILAN KAYNAKLAR

KAYA BENSGHIR, T. "Uygulamalı Elektronik İmza Semineri" Sunu Notları, 29-30/6/2005 TODAİE, Ankara.

ORTA, M. "Uygulamalı Elektronik İmza Semineri" Sunu Notları, 29-30/6/2005 TODAİE, Ankara.