

## TÜRKMEN DAĞI (EVKONDU TEPE) DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) ORMANLARININ BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

Ceyhun GÖL<sup>1\*</sup>

Nejat ÇELİK<sup>2</sup>

Meriç ÇAKIR<sup>1</sup>

Ebru GÜL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, ÇANKIRI

<sup>2</sup> Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Toprak ve Ekoloji Araş. Enst. Md., ESKİŞEHİR  
\*gol@forestry.ankara.edu.tr

### ÖZET

Bu araştırmada, Eskişehir Türkmen Dağı, Evkondu Tepe bölgesinde doğu kayınının (*Fagus orientalis* Lipsky.) yetişme ortamı faktörleri ile toprak ve ölü örtü arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma kuzey bakıda üst, orta ve alt yamaçta 20x10 m genişlikte örnekleme alanlarında yürütülmüştür. Bu alanlardan toprak ve ölü örtü örnekleri alınmıştır. 1600–1575 m yükseltilerde doğu kayınının yayılışının azaldığı görülmüştür. Araştırma alanı toprakları killi balçık ve balçıklı kil tekstürlüdür. Toprak asitliği pH 4.4 ile pH 6.6 arasında değişmektedir. En yüksek (52.24 ton/ha) ölü örtü birikimi karaçam-doğu kayını-gürgen orman alanında, en düşük (13.16 ton/ha) ölü örtü miktarı ise saf doğu kayını orman alanında belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türkmen Dağı, Yetişme Ortamı, Doğu Kayını, Eskişehir

## SOME SITE CHARACTERISTICS OF EASTERN BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) FORESTS ON TÜRKMEN MOUNTAIN (EVKONDU HILL)

### ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate some site conditions of eastern beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests and to determine some relationships between soil, plant and forest floor on Evkondu hill located on Türkmen Mountain of Eskişehir province. This study was carried out at 20x10 m size sample plots on upper, middle and bottom slopes of hill at north aspect. Soil, and forest floor samples were collected from these sample plots. It was observed that distribution of *Fagus orientalis* Lipsky was sparse in Eastern beech side of hill at 1600-1575 m altitudes. Soils of the research area are clay loam and clay loam textures. Soil acidity change between pH 4.4 and pH 6.6. Maximum forest floor mass (52.24 ton/ha) was determined at Black pine-Eastern beech-European hornbeam forest whereas, minimum forest floor mass (13.16 ton/ha) was found at pure eastern beech forest.

**Keywords:** Türkmen Mountain, Site Condition, Eastern beech, Eskişehir

## 1. GİRİŞ

Arazi şekli-iklim ilişkisi, birbirinden farklı coğrafi bölgelerin ve bunlar içinde farklı ekolojik bölgelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu bölgesel farklar bitkilerin yayılışını ve bitki toplumlarının tür bileşimlerini önemle etkilemektedir. Aynı şekilde bölgesel iklim değişiklikleri farklı toprakların oluşup-gelişmesini sağlamış ve farklı ekosistemlerde değişik ağaç türlerinin büyümesine ve yayılmasına olanak vermiştir (Çepel, 1998).

Türkmen Dağı, sarıçamın dünya üzerindeki genel yayılışına bakıldığında güneye ve bozkıra sokulduğu en uç noktalardan biridir. Kütle üzerinde sarıçam kuzey bakıda 1200–1700 m, güney bakıda ise 1400–1700 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir (Güner, 2006).

Bu çalışmada, asli ağaç türü sarıçam olan Türkmen Dağı'nda Evkondu Tepe bölgesi kuzey aklanında doğu kayınının yayılış alanları ve ekolojik yetişme ortamı şartları hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Doğu kayınının yayılışında etkili olan yetişme ortamı faktörleri belirlenmiştir. Türkiye geniş yapraklı ağaç türleri arasında önemli yeri olan ve odununun ekonomik değeri yüksek olan doğu kayınının yetişme ortamı özellikleri daha iyi bilinerek uygulamacılara katkı sağlanması amaçlanmıştır. Doğu kayını ormanlarının korunması ve geliştirilmesi bu türün tüm özellikleri ile bilinmesi ve işletilmesi ile mümkün olacaktır.

## 2. TÜRÜN TANITIMI

Doğu kayınının kuzey yarım kürenin ılıman ve serin bölgelerinde saf ve karışık ormanlar kuran 8 türü bulunmaktadır (Yaltırık ve Efe, 2000). Ülkemizde 713 842 ha koru ve 1555 ha baltalık doğu kayını ormanı bulunmaktadır. Türkiye'de doğal olarak yetişen türleri; Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Avrupa Kayını (*Fagus sylvatica* L.) dir (Anonim, 2007).

Doğu kayını, Mayr'ın orman zonlarına göre Castanetum serin üstü zonu (250–500 m) ile sıcak altı Fagetum zonu (500–1000 m) arasında bulunmaktadır. Saatçioğlu (1976)'ya göre alt sınırı 150–200 m ye inebilmekte, üst sınırı ise 1700 m dolaylarında bulunmaktadır (Anonim, 1985).

Doğu kayını gölgeye dayanıklı bir türdür. Kuzey ve kuzeybatı bakılar çoğunlukta olmak üzere gölgeli bakılarda daha çok yayılış göstermektedir. Doğu kayını durgun sudan kaçır ve iyi drenajlı, havalanabilen toprakları tercih eder. Bu nedenle eğimli arazilerde daha iyi gelişim gösterir. Yamaç arazileri tercih eder, üst ve orta yamaçlarda daha çok görülür. Rutubetli toprakları tercih eden, hava nemi isteği yüksek olan bir türdür. Genellikle orta derecede nemli ve mineral besin maddelerince zengin topraklar üzerinde bulunması, diri örtünün de gevşek siper altında gelişimine yol açar (Odabaşı vd., 2004a).

Karışık meşcereler, yetişme ortamı koşullarının değişik ağaç türlerinin yaşama ve gelişmesine olanak verdiği bölgelerde oluşur. Yurdumuzda büyük yükselti ve bakı farklılıkları, değişik yetişme ortamı zenginliği hemen her yörede doğal olarak karışık ormanların oluşumuna olanak vermiştir (Odabaşı vd., 2004b). Araştırma alanımızda da sarıçam+doğu kayını ve karaçam+sarıçam+doğu kayını+gürgen+meşe karışık ormanları ve saf doğu kayını orman alanları oluşmuştur. Bu alanın

genelinde saf sarıçam ormanı olmasına rağmen farklı yetişme ortamı nedeniyle doğu kayını, karaçam, gürgen ve meşe de karışıma katılmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Evkundu Tepe (1595 m) doğu kayını ve karışık ormanlarında yükselti basamaklarına ve arazi yapısına bağlı kalarak toplam 7 adet örnek alan tespit edilmiş; bu alanlarda toprak ve ölü örtü örneklerinden elde edilen materyal kullanılmıştır.

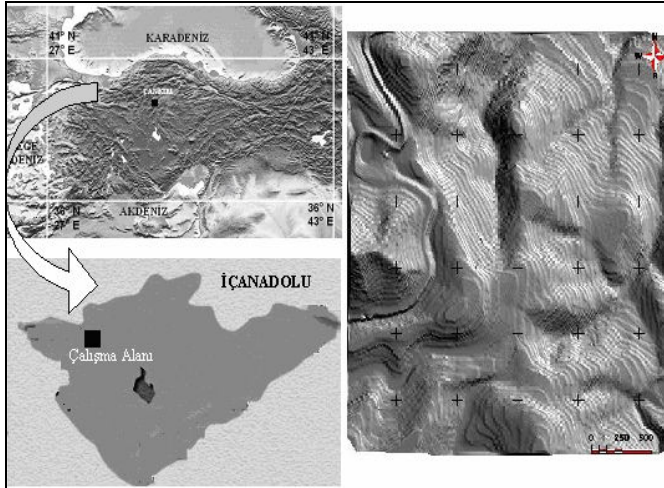
##### 3.1.1. Araştırma alanının tanıtımı

Araştırma alanı, Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü, Kalabak Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır. Şefliğin toplam alanı 49 816.5 ha dır. Bu alanın 10 645 ha'ı normal koru ormanıdır. Doğu kayını-sarıçam orman alanı 287 ha, saf doğu kayını orman alanı 146 ha, karaçam-sarıçam-doğu kayını-gürgen-meşe ormanı 137 ha dır.

Türkmen Dağı Kütlesi Eskişehir ve Kütahya illeri sınırında, 39°16'00"-39°38'00" kuzey enlemleri ile 30°06'00"-30°36'00" doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 1). Kütlenin batısında Kütahya, doğusunda Seyitgazi, güneyinde Afyon, kuzey doğusunda ise Eskişehir bulunmaktadır (Güner, 2006).

Araştırma alanı için yıllık ortalama sıcaklık 8.4 °C, ortalama yüksek sıcaklık 17.2 °C, ortalama düşük sıcaklık 4.0 °C, en soğuk aylar ocak ve şubat (-4.2 °C), en sıcak ay 17.6 °C ile ağustostur. Araştırma alanı için yağışın en fazla nisan (103.8 mm), en az ağustos (23.2 mm) aylarında olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun ölçüm değerleri (Anonim 2005)'nden yararlanılarak araştırma alanının iklim tipi Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir (Kantarıcı, 1980).



Şekil 1. Araştırma alanı haritası

TÜRKMEN DAĞI (EVKONDU TEPE) DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky) ORMANLARININ BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

Çizelge 1. Eskişehir meteoroloji istasyonunun meteorolojik verileri (Anonim, 2005; Yükselti: 789 m, Enlem: 39° 49' 00" N, Boylam: 30° 31' 00"E, 1975-2005; Yağış ve sıcaklık değerleri 1550 m yükselti için enterpole edilmiştir).

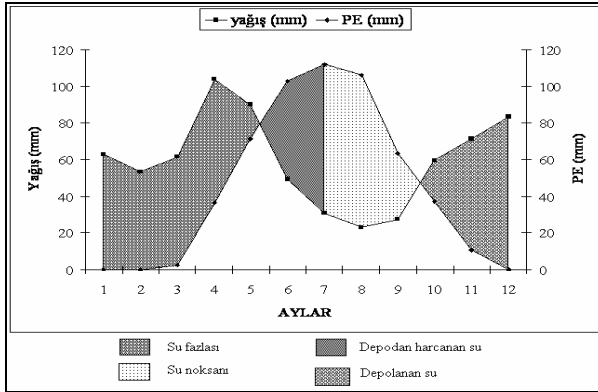
Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	AYLAR												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	18	-4.2	-4.2	0.6	6.3	11.1	14.6	17.4	17.6	12.6	7.4	2.3	-1.2	8.4
Ort. Yüksek Sıcaklık(°C)	18	3.9	6.2	11.2	16.4	21.8	25.9	29.2	28.9	25	19.8	12.4	5.5	17.2
Ort. Düşük Sıcaklık(°C)	18	-4.1	-3.9	-1.5	2.8	6.9	10.4	13.1	13	8.4	4.4	0.3	-2	4.0
Ort. Yağış (mm)	17	63.1	53.4	61.4	103.8	90	49.4	30.7	23.2	27.4	59.8	71.2	83.4	716.8
Ort. Buharlaşma (mm)	17	0	0	0	116.4	174.2	217.6	285.3	270.6	200.9	117.4	28.6	6.8	1417.8
Bağıl Nem (%)	18	78	72	66	64	62	58	54	56	60	66	72	77	65
Ort. Bulutluluk (0-10)	16	6.7	5.9	5.4	5.4	4.2	3.0	2.0	2.1	2.5	4.1	5.3	7.0	4.5
Ort. Kar Yağışlı Gün Sayısı	16	7.9	7.9	6	1.2	0	0	0	0	0	0.1	2.5	6.3	30.3
En Hızlı Rüzgar Yönü	16	ws	s	ws	sw	nnw	w	nw	w	W	ese	ws	Sw	sw
En Hızlı Rüzgar Hızı (m/sn)	16	27.3	26.6	29.8	32	23.5	29	25.2	29	26.1	25	26.5	26.4	32.0

Su bilançosundaki elemanlardan faydalanarak araştırma alanının Thornthwaite yöntemine göre; B3 C2' s b2' simgeleri ile ifade edilen “nemli, mikrotermal, düşük sıcaklıktaki iklimler, yazın orta derecede su açığı, denizel iklim etkisine yakın” bir iklim tipine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 2).

Türkmen Dağı kütlesinin özellikle kuzey yamaçlarında, kuzey ve batıdan gelen nemli hava akımları etkili olmaktadır (Güner, 2006).

1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın Ankara paftası içerisinde kalan Türkmen Dağı kütlesini ağırlıklı olarak riyolit, dasit, bazalt, kilaşı, killi-kumlu-çörtlü kireçtaşı ana kayaları oluşturmaktadır. Kütle üzerinde sarıçamın yayılış gösterdiği kuzey yamaçlarda dasit, güney yamaçlarda ise riyolit ana kayalarının hâkim olduğunu bildirmektedir (Güner, 2006). Kütle genel olarak neojen yaşlı olup, Söğüt Ovası'nın güneyinde mesozoik, jura-kretase ve permien-mesozoik yaşlı seriler de mevcuttur (Pamir ve Erentöz, 1975).

Türkmen Dağı kütlesinde ağaç katını sarıçam (*Pinus sylvestris* subsp. *hamuta*) oluşturmaktadır. Ancak karışıma yer yer karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), titre kava (*Populus tremula*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) münferit olarak karışmaktadır (Güner, 2006).



Şekil 2. Thornthwaite yöntemine göre Eskişehir'in su bilançosu

### 3.2. Yöntem

Araştırma büro, arazi, laboratuvar ve değerlendirme çalışmaları olmak üzere dört aşamada yürütülmüştür. Örnek alanlar Evkondü Tepe'nin kuzey bakışında doğu kayınının yayılış gösterdiği yamaçta, yükselti basamakları dikkate alınarak belirlenmiştir. Doğu kayınının yayılış gösterdiği alanda aynı genel bakıda (Kuzey) 1. yükselti basamağı: 1300–1400 m, 2. yükselti basamağı: 1400–1500 m ve 3. yükselti basamağında: 1500–1600 m orman kuruluş özelliklerine göre örnekleme yapılmıştır.

Saf doğu kayını ile diğer orman kuruluşları (saf sarıçam, sarıçam-doğu kayını, saf doğu kayını ve karaçam-sarıçam-doğu kayını-gürgen-meşe) arasındaki değişimi belirleyebilmek için aynı genel bakıda tüm orman kuruluşlarında örnekleme yapılmıştır. Bunun için üst yamaçta bulunan saf sarıçam kuşağından başlanmış, orta yamaçta saf doğu kayını ile sarıçam-doğu kayını kuşaklarında ve alt yamaçta gürgen-karaçam-sarıçam-doğu kayını-gürgen-meşe yayılış alanlarında örnekleme yapılmıştır.

Örnek alanlar 20x10 m genişlikte alınmıştır (Kantarıcı, 1979). Örnek alanların değerlendirilmesinde klizimetre, altimetre, GPS, çap ölçer, boy ölçer, artım burgusu, pusuladan yararlanılmıştır.

Her örnek alanda bir toprak çukuru açılmış, bu çukurun bozulmamış üst tarafından 50x50 cm genişlikte ölü örtü örnekleme yapılmıştır. Toprak çukurunda dış toprak hali, mutlak ve fizyolojik derinlik, drenaj durumu, iskelet, kök dağılışı, nemlilik, strüktür, taşlılık ve karbonatlar (Çepel, 1998, Kantarıcı, 1979, Kantarıcı, 2000)'e göre incelenmiştir.

Hacim ağırlığının belirlenmesi amacıyla hacimleri 100 cm<sup>3</sup> olan numaralı silindirler kullanılmıştır. Doğal yapısı bozulmuş örnekleme için her horizontan 1.5–2.0 kg toprak alınmıştır (Çepel, 1998, Kantarıcı, 2000).

Alınan toprak örneklerinde; tane dağılımı hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucous, 1951). Tarla kapasitesi, seramik levha üzerine yerleştirilmiş, suyla doymun bozulmamış toprak örneği üzerine 1/3 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Daimi solma noktası, seramik levha

üzerine yerleştirilmiş, suyla doygun bozulmuş toprak örneği üzerine 15 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Yarayışlı su, örneklerin tarla kapasitesi ve solma noktası arasındaki farktan hareketle hesap yolu ile belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Suya dayanıklı agregat (SDA) (Yoder, 1936) yönteminin değiştirilmiş şekli ile belirlenmiştir (Kemper ve Rosenau, 1986). Toprak reaksiyonu (pH) 1/2.5 saf su çözeltisi cam elektrotlu Orion 420A dijital pH metresi ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954). EC ve tuz saturasyon çamurunda kondaktivimetre aleti ile (3200 Conductivity Instrument) ölçülmüştür (Rhoades, 1996). Kireç tayini ( $\text{CaCO}_3$ ) Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiş ve % olarak ifade edilmiştir (Richard and Donald, 1996). Organik madde; toprak organik maddesinin % 58'inin organik C'dan oluştuğu varsayılarak 1.724 (Van Bemmelen Faktörü) ile organik C'nun katsayı ile çarpımıyla bulunmuştur (Nelson ve Sommers, 1996). Toplam azot Mikro Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1996). Hacim ağırlığı  $100\text{cm}^3$  çelik silindirlerin fırın kuru ağırlığına oranlanması ile yapılmıştır (Blake ve Hartge, 1986).

Ölü örtü örneklerinde, ölü örtü ağırlığı  $65\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 24 saat kurutularak, toplam azot Mikro Kjeldahl 1/140N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ile titre edilerek belirlenmiştir (Bremner, 1996). (pH) 1/20 saf su ve 1/20 0.1N KCl çözeltileri cam elektrotlu Orion 420A dijital pH metresi ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Laboratory, 1954, Karaöz, 1992), ateşte kayıp ( $500\text{-}550\text{ }^\circ\text{C}$ , 4-12 saat yakma) (Karaöz, 1992) yöntemlerine göre yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

##### 4.1. Araştırma alanı orman kuruluşu özellikleri

1 numaralı örnek alanda üst (A1) ve orta (A2) ağaç katını sarıçam oluşturmakta, A1 katının kapallığı % 90, üst boy 14–16 m, göğüs çapı ( $d_{1.30}$ ) 20–35 cm, A2 katının kapallığı % 45 boy 9–11 m, göğüs çapı 14–19 cm olarak belirlenmiştir. A1 katını oluşturan bireylerde yaş 60–90 arasında değişmektedir. Örnek alanda 30 adet sarıçam bireyi, ot katında 13 adet kayın gençliği belirlenmiştir.

Yapılan ölçümlerde 2 numaralı örnek alanın A1 katı kapallığı % 90, üst boy 18–22 m, göğüs çapı 23–35 cm, A2 katının kapallığı % 60, boy 10–12 m, göğüs çapı 10–14 cm olarak belirlenmiştir. Sarıçam bireylerinin yaşları 60–90 arasında değişmektedir. Örnek alanda toplam 32 adet ağaç bulunmaktadır.

3 numaralı örnek alan saf doğu kayını, kapallık A1 katında % 95, boy 20–23 m, göğüs çapı 14–22 cm, A2 katının kapallığı % 60 boy 14–17 m göğüs çapı 10–15 cm olarak belirlenmiştir. Alanda 30 adet kayın bireyi belirlenmiş, yaşlar 70–80 arasındadır.

4 numaralı örnek alan sarıçam ve kayın bireylerinden oluşmaktadır. Toplam 50 ağaç tespit edilmiştir. A1 katında kapallık % 98, boy 22–29 m, göğüs çapı sarıçam 20-35cm, kayın 10–15 cm, sarıçam bireyleri boyları 23–29 m, doğu kayınları 22–24 m dir. A2 katında sarıçamlar 16–19 m, kayınlar 8–12 m dir. Üst ağaç katında yaşlar 80–100 arasında değişmektedir. Ot katında sadece doğu kayını gençliği belirlenmiştir.

5 numaralı örnek alan doğu kayını ve sarıçamlardan oluşmaktadır. Örnek alanda kayın bireyleri çoğunlukta olmasına rağmen yaşlı ve boylu bireyler sarıçamdır. A1 katında kapalılık % 95, boy sarıçam bireyleri 22–25 m, göğüs çapı 24–35 cm, doğu kayınları için boy 14–16 m, göğüs çapı 10–18 cm dir. Üst ağaç katında yaş 92–100 arasındadır.

6. numaralı örnek alan karaçam, gürgen, meşe ve doğu kayını bireylerinden oluşmaktadır. A1 katında kapalılık % 70, boy karaçamlarda 20–24 m, A2 katında karaçam 17–19 m, gürgen 9–11 m, meşe 7–9 m, kayın 10–15 m dir. Göğüs çapı karaçamda 20–46 cm, kayında 10–13 cm olarak tespit edilmiştir. Karaçam bireylerinin yaşları 55–65 arasında değişmektedir. Toplam 25 ağaç sayılmıştır.

7 numaralı örnek alan karaçam, sarıçam, gürgen ve doğu kayını bireylerinden oluşmaktadır. A1 katında kapalılık % 95, boy karaçamlarda 20–25 m, göğüs çapı 35–45 cm, sarıçamlarda 20–25 m, göğüs çapı 40–45 cm, A2 katında kapalılık % 60, boy gürgen 16–18 m, göğüs çapı 7–12 cm, doğu kayını boy 8–10 m, göğüs çapı 10–14 cm dir. Üst ağaç katında yaş sarıçamlarda 82–87 olarak ölçülmüştür. Toplam 47 ağaç sayılmıştır.

#### **4.2. Araştırma Alanı Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak ve Ölü Örtü Özellikleri**

Saf doğu kayını ve yakın çevresinde belirlenen farklı orman kuruluşlarından alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir. Bazı örnekleme alanlarında Ah horizonu topraklarında organik madde miktarı yüksek ölçülmüştür. Bunun nedeni bir miktar humusun bu topraklara karışmış olmasından olabilecektir. Ayrıca bazı horizonlardan hacim ağırlığı silindir örneği taşlılık nedeniyle alınamamıştır.

1 numaralı örnek alan kuzey bakıda, 1580 m yükseltide, 4377150 N, 271050 E koordinatlarındadır. Mutlak derinlik 43 cm, fizyolojik derinlik 60 cm dir. Ana materyal sıkı ve çatlaksız olduğu için kökler derine inememişlerdir. Boz esmer orman toprağı tipinde, dış toprak hali ölü örtülü (çürüntülü mull tipi humus), açıklıklarda doğu kayını-meşe gençliği ve otsu türler bulunmaktadır. Alanda derin oyuntular bulunmaktadır. Kırıntılı strüktür ve gevşek yapıdadır. Toprak derinliği diğer örnek alanlara göre azdır. Toprak türü killi balçık ve balçıklı kildir. Yarıyıllı su miktarı Ah ve Ael horizonu topraklarında yüksek alt topraklarda düşük çıkmıştır. Ah horizonu topraklarında organik madde miktarı en düşük (% 15.04) bu örnekleme alanındadır. Suya dayanıklı agregat miktarı % 56–80 dir. Topraklar şiddetli asit ve hafif asit özelliindedir (Çizelge 2). Ölü örtü birikimi 24.08 ton/ha dir (Çizelge 3).

2 numaralı örnek alan (4377400 N, 271200 E) 1575 m yükseltidedir. 1500 m yükseltelerde doğu kayını üst tabakada (A1) bulunurken, 1600 m yükseltelere doğru doğu kayını alt tabakalara (A2 ve A3) gerilemiştir. Mutlak derinlik 37 cm, fizyolojik derinlik 100+ cm dir. Ah Ael Bst Cv horizonlarında, boz esmer orman toprağıdır. Toprak çürüntülü mull tipi humus ile örtülüdür. Alanda doğu kayını gençliği yoğun bir şekilde gelişmektedir. Mutlak toprak derinlik az olmasına rağmen kökler gevşemiş ana materyal içinde derinlere inmektedir. Ancak kök yayılışı üst topraklarda sıkışmış durumdadır. Toprak türü balçıklı kildir. Topraklar

orta derecede asit ve hafif asit özelliktedir. Organik madde miktarı ve toplam azot miktarı saf doğu kayını ormanı topraklarından daha düşük çıkmıştır (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı 18.32 ton/ha dır (Çizelge 3)

3 numaralı örnekleme alanı 1535 m yükseltide, kuzeydoğu bakıda ve toprak çukuru 4377523 N, 271259 E koordinatlarındadır. Topraklar hafif nemli, mutlak derinlik 69 cm, fizyolojik derinlik 100 cm'nin üzerindedir. Toprak tipi, boz esmer orman toprağıdır. Kırıntılı ve yarı köşeli blok strüktürde, gevşek topraklardır. Toprak türü killi balçık ve balçıklı kildir. Yarayışlı su kapasiteleri yüksek, iskelet miktarı tüm topraklarda orta düzeydedir. Suya dayanıklı agregat miktarı üst topraklarda yüksek, derinlere inildikçe azalmaktadır. Bu alanda toprak asitliği orta derecede asit ve hafif asit özelliktedir. Organik madde ve toplam azot Ah horizonu topraklarında çok yüksek, derinlere inildikçe azalmaktadır. Hacim ağırlığı üst topraklarda çok düşük, artan derinlikle yükselmiştir (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı en az (13.16 ton /ha) bu örnekleme alanında ölçülmüştür (Çizelge 3).

4 numaralı örnek alan (4377497 N, 271401 E) 1520 m yükseltidedir. Mutlak derinlik 80 cm, fizyolojik derinlik 100 cm den fazladır. Kırıntılı ve yarı köşeli blok strüktürde gevşek topraklardır. Kök yayılışı üst topraklarda sıkışmış ve derinlikle azalmaktadır. Topraklar balçıklı kildir. Üst topraklarda (Ah ve Ael) yarayışlı su miktarı fazla, derinlikle azalmaktadır. Ah horizon topraklarında organik madde nedeniyle suya dayanıklı agregat miktarı artmıştır. Organik madde ve hacim ağırlığı paralel özellik göstermiş üst topraklarda fazla ve alt topraklarda az çıkmıştır (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı 26.88 ton/ha dır (Çizelge 3).

5 numaralı örnekleme alanı 1460 m yükseltide, alt yamaçta, kuzeybatı bakıda ve 4377744 N, 271327 E koordinat noktasındadır. Ah horizonunda organik madde miktarı % 40 dır. Bu nedenle suya dayanıklı agregat (% 95) en yüksek ve hacim ağırlığı (0.6 gr/cm<sup>3</sup>) en düşük değer vermiştir (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı 33.08 ton/ha dır (Çizelge 3).

6 numaralı örnek alan 1376 m yükseltide, alt yamaçta, batı bakıda ve 4378424 N, 271280 E koordinatlarındadır. Mutlak derinlik 64 cm, fizyolojik derinlik 100+ cm dir. Gevşemiş ana materyal çatlaklarında kökler derine inebilmektedir. Bu alanda toprak türü boz esmer orman toprağıdır. Topraklar kırıntılı ve tek tane strüktürlü, gevşek yapıdadır. Toprak türü killi balçık ve balçıklı kildir. Yarayışlı su miktarı üst topraklarda yüksek, derinlikle azalmaktadır. En düşük suya dayanıklı agregat yüzdesi bu topraklarda ölçülmüştür. Toprak reaksiyonu hafif asittir (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı en fazla (52.24 ton/ha) bu örnek alanda ölçülmüştür (Çizelge 3).

7 numaralı örnek alan 1345 m yükseltide, alt yamaçta, kuzey bakıda, 4378420 N, 271214 E, koordinatlarındadır. Mutlak derinlik 50 cm, fizyolojik derinlik 100 cm' den fazladır. Ana materyal içinde nadir ince kök dağılışı tespit edilmiştir. Kırıntılı ve yarı köşeli blok, alt topraklarda sıkışmış strüktürel yapıdadır. Tüm topraklar hafif nemlidir. Toprak türü balçıklı kil ve killi balçıktır. Yarayışlı su miktarı üst topraklarda yüksek (% 26), derinlikle azalmaktadır. Toprak reaksiyonu orta derecede asittir. Organik madde, toplam azot ve hacim ağırlığı diğer topraklarla benzerlik göstermiştir (Çizelge 2). Ölü örtü miktarı 25.88 ton/ha dır (Çizelge 3).



Çizelge 2. Türkmen Dağı (Eskişehir), Evkondu Tepe Bölgesi, doğu kayını ve karışık orman alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek Alan No Orman Kuruluşu Yükselti Bakı	Koordinatlar	Horizon	Derinlik (cm)	Tane Çapı (%)			Toprak Türü	Tarla Kap. (%)	Solma Noktası (%)	Yarıyılı Su (%)	İskelet (%)	SDA (%)	pH	EC (ds/m)	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )
				Kil	Toz	Kum												
1 Sarıçam 1580m Kuzey	4377150 N 271050 D	Ah	0-6	24	28	48	KB	40.11	16.04	24.06	66	80	4.9	1.38	0.73	15.04	0.952	0.9
		Ael	6-24	28	30	42	BK	33.61	13.44	20.16	70	76	6.1	1.72	0.18	13.94	0.697	1.0
		Bst	24-41	30	23	47	BK	25.28	10.11	15.16	79	66	6.3	1.01	0.87	1.76	0.088	1.1
		Cv	41+	29	21	50	BK	21.49	8.59	12.89	88	51	6.7	0.50	0.87	0.19	0.009	--
2 Sarıçam-Dogu Kayını 1575m Kuzeybatı	4377400 N 271200 D	Ah	0-3	28	25	47	BK	44.51	17.80	26.70	46	84	4.5	1.84	1.02	24.51	1.225	0.8
		Ael	3-18	27	26	47	BK	34.81	13.92	20.88	80	80	5.4	1.52	1.02	11.62	0.581	1.2
		Bst	18-35	27	27	46	BK	21.74	11.49	10.24	77	69	6.0	0.78	0.10	1.43	0.071	1.3
		Cv	35+	34	24	42	BK	20.84	10.33	10.50	79	62	6.1	0.72	0.73	0.90	0.043	--
3 Dogu Kayını 1535 m Kuzeydogu	4377523 N 271259 D	Ah	0-7	22	36	42	KB	53.41	25.36	28.05	73	87	6.1	3.19	0.85	36.97	1.848	0.6
		Ael	7-22	32	31	37	BK	36.79	14.71	22.07	41	86	5.1	0.62	0.96	12.14	0.607	1.0
		AB	22-33	34	31	35	BK	28.45	11.38	17.07	22	74	6.4	0.53	1.0	1.31	0.066	1.0
		Bst	33-53	33	32	35	BK	26.46	10.58	15.88	36	67	5.0	0.48	0.95	0.94	0.047	1.0
4 Dogu Kayını-Sarıçam 1520m Kuzeybatı	4377497 N 271401 D	BC	53-69	28	38	34	BK	27.05	10.82	16.23	34	54	5.6	2.40	0.85	0.68	0.034	--
		Cv	69+	34	29	37	BK	26.24	10.49	15.74	32	61	6.2	0.53	0.96	0.26	0.012	--
		Ah	0-10	20	31	49	BK	47.52	19.01	28.51	72	81	5.7	1.90	0.87	23.87	1.193	0.8
		Ael	10-27	32	29	39	BK	32.57	13.02	19.54	38	77	5.8	0.76	0.87	8.21	0.421	0.9
5 Dogu Kayını-Sarıçam 1460m Kuzeydogu	4377497 N 271327 D	AB	27-35	30	29	41	BK	28.95	11.58	17.37	41	65	5.7	0.60	0.91	2.14	0.107	1.1
		Bst	35-58	35	23	42	BK	26.09	10.43	15.65	43	69	6.0	0.45	0.98	0.53	0.026	1.2
		BC	58-80	32	26	42	BK	22.55	9.02	13.53	49	54	5.9	0.40	0.95	0.79	0.039	--
		Cv	80+	34	23	43	BK	24.36	9.74	14.61	70	58	5.7	0.37	0.87	0.11	0.006	--
6 Karaçam-Gürgen-Meşe- Sarıçam-Dogu Kayını 1376m Batı	4378424 N 271280 D	Ah	0-8	14	16	70	KuB	53.77	33.51	20.26	55	95	5.2	1.78	0.68	40.91	2.395	0.6
		Ael	8-24	28	21	51	BK	30.34	12.13	18.20	81	88	5.1	0.89	0.75	10.52	0.526	1.0
		Bst	24-46	28	30	42	BK	28.99	11.59	17.39	71	88	5.6	0.79	0.89	2.33	0.116	1.0
		C1	46-68	30	27	43	BK	27.90	11.16	16.74	67	61	5.8	0.82	0.89	0.86	0.043	--
7 Karaçam-Sarıçam- Gürgen-Dogu Kayını 1345m Kuzey	4378420 N 271214 D	Cv	68+	35	25	40	BK	23.15	10.09	13.06	59	59	5.9	0.63	0.75	0.11	0.006	--
		Ah	0-4	22	26	52	KB	45.43	18.17	27.26	67	82	6.3	1.99	0.75	23.91	1.195	0.7
		Ael	4-29	31	27	42	BK	31.22	11.99	19.23	63	66	6.1	1.10	0.20	14.86	0.743	0.8
		AB	29-40	34	29	37	BK	31.18	12.47	18.71	84	63	6.6	1.25	0.62	1.84	0.092	1.0
8 Karaçam-Sarıçam- Gürgen-Dogu Kayını 1345m Kuzey	4378420 N 271214 D	Bst	40-64	36	31	33	BK	25.41	10.16	15.25	52	67	6.2	0.93	0.92	1.31	0.066	1.1
		Cv	64+	40	27	33	BK	22.38	11.12	11.28	91	70	6.2	1.12	0.89	0.56	0.028	--
		Ah	0-5	22	29	49	BK	43.50	17.40	26.10	66	84	5.7	2.30	0.82	19.61	0.981	0.8
		Ael	5-19	28	31	41	BK	34.39	13.75	20.63	73	80	5.7	1.54	0.73	12.07	0.604	0.9
9 Karaçam-Sarıçam- Gürgen-Dogu Kayını 1345m Kuzey	4378420 N 271214 D	AB	19-31	30	27	43	BK	29.04	11.65	17.39	77	72	5.9	0.61	0.58	1.43	0.071	1.1
		Bst	31-51	30	29	41	BK	27.65	11.06	16.59	38	73	6.0	0.43	0.83	0.94	0.047	1.3
		Cv	51+	34	27	39	BK	25.18	11.67	13.51	17	57	5.8	0.51	0.73	0.68	0.034	--

Not: KB; kili balçık, BK; balçıklı kil, KuB; kili balçık, SDA; kili balçık, Agregat, (--) taşlılık nedeniyle örnekleme yapılamamıştır.

TÜRKMEN DAĞI (EVKONDU TEPE) DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky) ORMANLARININ BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

Çizelge 3. Türkmen Dağı (Eskişehir), Evkondu Tepe Bölgesi, doğu kayını ve karışık orman alanları ölü örtü örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek Alan No	Örnek	Ateşte Kayıp	pH		Toplam Azot	Ağırlık	
		(%)	1/20 Saf su	0.1N KCl	(%)	50x50 cm (gr)	ton/ha
1	Y	94.01	5.5	4.9	1.02	182	7.28
2	Y	88.17	5.7	5.2	1.20	134	5.36
3	Y	84.20	6.3	5.9	1.34	132	5.28
4	Y	70.74	6.1	5.7	1.34	387	15.48
5	Y	81.48	6.0	5.6	1.28	315	12.60
6	Y	90.93	5.2	4.6	0.90	310	12.40
7	Y	88.70	6.1	5.9	1.43	174	6.96
1	H/Ç	84.40	5.8	5.1	1.16	420	16.80
2	H/Ç	73.59	6.1	5.4	1.09	324	12.96
3	H/Ç	58.76	6.9	6.0	1.69	197	7.88
4	H/Ç	68.66	6.6	5.9	1.18	285	11.40
5	H/Ç	42.02	6.4	5.7	1.20	512	20.48
6	H/Ç	47.96	6.2	5.4	0.86	996	39.84
7	H/Ç	67.94	6.7	6.0	1.39	473	18.92

Not: Y: yaprak tabakası, H/Ç: humus/çürüntü tabakası

Araştırma alanı topraklarının tamamı kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) miktarı bakımından (Kacar 1994, Çepel 1998) kireçsiz ve tuzluluk bakımından tuzsuz özellik göstermiştir.

Araştırma alanında ölü örtü örneklerinde yapılan analizler sonucunda 1/20 saf su çözeltisi ile ölçülen reaksiyonlar orta derecede asit (5.2) (6 numaralı örnek alan yaprak tabakası) ile hafif asit (6.9) (3 numaralı örnek alan humus/çürüntü tabakası) arasında değişmektedir. En az azot miktarı % 0.86 ve % 0.90, en fazla % 1.69 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkmen Dağı kütlesi, Evkondu Tepe kuzey aklanında lokal bir bölgede yayılış gösteren doğu kayını orman alanında yürütülen araştırmamızda ekolojik özelliklere ait veriler elde edilmeye ve diğer orman kuruluşları ile farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Araştırma alanımızda 1400 m yükseltilerde karaçam-sarıçam-gürgen karışık ormanda karışıma katılan doğu kayını, 1500 m yükseltilerde asli tür (saf doğu kayını meşçeresi) olmakta, 1500–1600 m yükseltilerde sarıçam asli türü altında karışıma katılmaktadır.

Araştırma alanımızda örnekleme kuzey yamaçta üst, orta ve alt yamaçta alınan örnekleme alanları ile yürütülmüştür. Buradan elde ettiğimiz sonuçlara göre üst yamaçta ve özellikle üst tepe düzlüğünde sarıçam asli tür olup, doğu kayını karışımdadır. Orta yamaçlarda ise saf doğu kayını ormanları oluşmuştur. Alt yamaçlarda, karaçam ve sarıçamın asli tür olduğu doğu kayını karışık ormanları bulunmaktadır.

Toprak derinliği tüm orman ağaçları için olduğu gibi doğu kayını için de önemli bir yetiştirme ortamı özelliğidir. Araştırma alanımızda sık ve sığ toprakların olduğu 2 numaralı örnek alan dışında tüm topraklar derin, gevşek ve killi balçık, balçıklı kil tekstürlüdür. Özellikle ana materyalin yumuşamış ve çatlaklı yapıda olması köklerin derine inmesine olanak sağlamıştır.

Araştırma alanında yarıyıllı su kapsamı Ah ve Ael horizonu topraklarında % 20–30 arasında değişim göstermiştir. Toprak derinliği ile birlikte yarıyıllı su miktarı da azalmıştır. Suyu dayanıklı agregat miktarı organik madde ve kil kapsamına göre farklılıklar göstermiş Ah ve Ael horizonu topraklarında yüksek (% 80–90), B ve C horizonu topraklarında düşük (% 50–70) özellikle belirlenmiştir. Organik madde ve toplam azot doğu kayını ve sarıçam-doğu kayını ormanı altında en yüksek değerlerde ölçülmüştür. Ah ve Ael horizonu topraklarının hacim ağırlığı değerleri organik maddenin ağırlığının düşük olması nedeniyle en düşük değerlerde belirlenmiştir.

Trakya bölgesi doğu kayınının yayılış gösterdiği alanlarda yapılan araştırmalarda pH 4–6 arasında tespit edilmiştir (Kantarci 1976). Araştırma alanı topraklarının asitliği ise pH 4.4 ile pH 6.6 arasında bulunmuştur.

Araştırma alanında en yüksek ölü örtü (yaprak+çürüntü+humus) birikimi 6 numaralı örnek alanda 52.24 ton/ha olarak belirlenmiştir. En düşük ölü örtü miktarı ise 13 ton/ha ile 2 numaralı örnek alan sarıçam-doğu kayını meşçeresi altında belirlenmiştir (Çizelge 3).

#### TEŞEKKÜR

Arazi çalışmalarımız sırasında yardımlarını esirgemeyen Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü çalışanları ve bölge müdürü Sayın Sıtkı KÜÇÜKÖZ ve Kalabak Orman İşletme Şefliği çalışanları ve şefi Sayın Gürbüz ATMAÇ'a teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 1985. Doğu Kayını, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları El Kitabı Serisi: 1, Muhtelif Yayınlar Serisi:42, Ankara.
- Anonim, 2005. Eskişehir Meteoroloji İstasyonuna Ait Bazı İklim Verileri, TC. Çevre ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2007. Kayın, Orman Genel Müdürlüğü internet sayfası, <http://www.ogm.gov.tr/agaclarimiz/agac2.htm>, Erişim: 30.07.2007.

TÜRKMEN DAĞI (EVKONDU TEPE) DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky) ORMANLARININ BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

- Blake, G.R and Hartge K.H. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Methods of Soil Analysis. Part 1 (Ed: A. Klute). 2nd ed. Agronomy Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI, pp. 425–461. USA.
- Bouyoucouc, G.J. 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil, Agro. J. No: 43, 434–438.
- Bremner, J.M. 1996. Nitrogen-Total, Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA Page: 1085, Book Series no.5. Madison-USA
- Cassel, D.K. and Nielsen, D.R. 1986. Field Capacity and Available Water capacity, Methods of Soil Analysis, Page: 901, Part 1, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph No.9, (Ed: A. Klute) (2nd edition) SSSA, USA.
- Çepel, N. 1998. Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Y. No: 3518, O. F. Y. No: 399, ISBN: 975–404–061–3, İstanbul.
- Güner, Ş.T. 2006. Türkmen Dağı (Eskişehir, Kütahya) Sarıçam (*Pinus Sylvestris* ssp. *Hamata*) Ormanlarının Yükseltiye Bağlı Büyüme Beslenme İlişkilerinin Belirlenmesi, (Doktora tezi, yayınlanmamış), Eskişehir.
- Kacar, B. 1994. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı yayınları No:3, ISBN: 975–7717–04–5, Ankara.
- Kantarıcı, M.D. 1976. Trakya Orman Mıntıklarının Bölgesel Orman Yetiştirme Muhiti Özelliklerine Göre Doğal Ağaç Ve Çalı Türleri İle Sınıflandırılması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri. A, Cilt. 26, Sayı. 2, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D. 1979. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Gökarnı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Y.No: 2634, O.F. Y. No:274, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D. 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri Ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. . No: 2636, Fak. Y.No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı, M. D. 2000. Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Y. No: 4261, O. F. Y. No: 462, ISBN: 975–404–588–7, İstanbul.
- Karaöz, M. Ö. 1992 Yaprak ve Ölü Örtü Analiz Yöntemleri, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 42, Sayı 1–2, İstanbul.
- Kemper, W.D. and R.C. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Methods of Soil Analysis. Part 1 (Ed: A. Klute). 2nd ed. Agronomy Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI, Page:. 425–461. USA.
- Nelson, D.W. and Sommer. L.E. 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter, Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Argonomy, SSSA, Page: 961, Book Series no.5. Madison-USA.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, H.F. 2004/a. Orman Bakımı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Y. No:4458, O.F. Y.No:474, ISBN: 975–404–703–0, İstanbul.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, H.F. 2004/b. Silvikültür Tekniği (Silvikültür II), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi İ.Ü. Y. No: 4459, O.F. Y. No: 475, ISBN: 975–404–702–2, İstanbul.
- Pamir, H. N. ve Erentöz, C. 1975. 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Ankara Paftası, MTA Yayınları, Ankara.
- Richard, H.L and Donald, L.S. 1996. Carbonate and Gypsum, Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Argonomy, SSSA, Page:437, Book Series no.5. Madison-USA.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

- Rhoades, J.D. 1996. Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods, Soil Science of America and American Society of Agronomy, SSSA Page: 417, Book Series no.5. Madison-USA.
- Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No: 22, İstanbul.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agri. Handbook No:60. USA.
- Yaltırık, F. ve Efe, A. 2000. Dendroloji Ders Kitabı Gymnospermae-Angiospermae, II. Baskı, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi İ.Ü. Y. No: 4265, O. F. Y. No: 465, ISBN: 975-404-594-1, İstanbul.