

## Çankırı-İndağı Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Plantasyon Alanında Mineral Üst Toprağın Organik Madde Kapsamı ve Bazı Özelliklerinin Konumsal Değişimleri

● Mustafa BAŞARAN<sup>1</sup>

Arş. Gör. Ali Uğur ÖZCAN<sup>1</sup>

Doç. Dr. Günay ERPUL<sup>2</sup>

Prof. Dr. Mustafa ÇANGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>A.Ü. Çankırı Orman Fakültesi Orman Müh., Çankırı

<sup>2</sup>A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara

### ÖZET

Bu çalışma Çankırı ili İndağı Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) plantasyon alanında, mineral üst toprağın organik madde miktarı ve bazı özelliklerinin konumsal değişimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Toprak örnekleri düzensiz aralıklarla, 0-10 cm derinlikten olmak üzere 400 x 600 m büyüklüğündeki parselden toplam 52 noktadan alınmıştır. Toprak örneklerinde organik madde, hacim ağırlığı, tekstür, hidrolik iletkenlik analizleri yapılmış ve toprakların erozyona karşı duyarlılığı (K faktörü) belirlenmiştir. Analiz sonuçlarından elde edilen veriler klasik ve jeoistatistik tekniklerle değerlendirilmiştir.

Araştırma alanı toprakları Lithic Xerorthents ve Typic Haploxererts olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toprak özelliklerinin ilişkili oldukları uzaklıklar organik madde için 330 m, hacim ağırlığı 137 m, kil 120 m, kum 130 m, pH 1 m, hidrolik iletkenlik 340 m ve toprakların erozyona karşı duyarlılık faktörü ise 250 m olarak belirlenmiştir. Toprak özellikleri kısa mesafeler için orta derecede konumsal bağımlılık göstermiştir. Varyogram model ve ham veriler esas alınan kriging haritaları organik madde, hacim ağırlığı, kil ve kum değerleri dağılımları ile dinamik ilişkiler göstermişlerdir.

**Anahtar Kelimeler :** Organik madde, Toprak özellikleri, Konumsal değişim, Jeoistatistik, Kriging.

## **Spatial Variability of Organic Matter and Some Soil Properties of Mineral Topsoil in Çankırı-İndağı Blackpine (*Pinus nigra* Arnold.) Plantation Region**

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine spatial variability of the organic matter and some soil properties for top soil in Çankırı- İndağı Blackpine (*Pinus nigra* Arnold.) plantation. Total of 52 disturbed and undisturbed soil samples were collected with irregular intervals from 0-10 cm depth, in 400 x 600 m plot. Organic matter, bulk density, texture, pH and hydraulic conductivity were analyzed, and soil erodibility factors (K) were determined. The produced data were evaluated by means of classical statistics and geostatistics.

Soils of the research site were determined as Lithic Xerorthents and Typic Haploxererts. According to geostatistic results, the semivariograms which indicated the maximum distances of spatial correlations of the soil properties, were 330 m for soil organic matter, 137 m for bulk density, 120 m for clay, 130 m for sand, 1 m for soil pH, 340 m for hydraulic conductivity, 250 m for K. Spatial dependence of the soil properties were determined as moderate in general for short distance. Kriging maps, based on variogram models for the each soil property showed dynamic relations for organic matter, bulk density, clay and sand content.

**Key words:** Organic mater, soil properties, spatial variability, geostatistics, kriging

### **1.GİRİŞ**

Fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin birçoğu, toprak ana materyalinin bileşimindeki değişime, arazinin fizyografik konumuna (Akgül vd., 1995) ve özellikle ormanlık alanlarda gelişen bitki örtüsünün türüne, yaşına ve sıklığına bağlı olarak konumsal değişim gösterirler. Bitki örtüsünün cinsi, yaşı ve sıklığı, toprağa giren organik maddenin miktarını ve niteliğini; toprakların ana materyal farklılıkları ve erozyon şiddeti ise bünye özelliklerini önemli oranda etkilemektedir. Toprak organik maddesi, toprağa giren organik döküntülerin miktarı, mineralizasyon ve topraktaki ince toprak tanelerinin oranı ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalar, 0.0053 mm den küçük toprak taneleri ile tutulan organik maddenin partiküler yapıdaki organik maddeden daha uzun süre toprakta korunduğunu ve oranının daha fazla olduğunu göstermektedir (Charles and Garten, 2002). Organik madde ise toprak pH'sı, hacim ağırlığı, hidrolik iletkenlik, agregat

stabilitesi ve toprakların erozyona duyarlılığı gibi bir çok fiziksel toprak özelliği üzerinde düzenleyici rol oynadığı gibi, atmosferik CO<sub>2</sub> yoğunluğu üzerindeki etkisi nedeniyle de büyük öneme sahiptir.

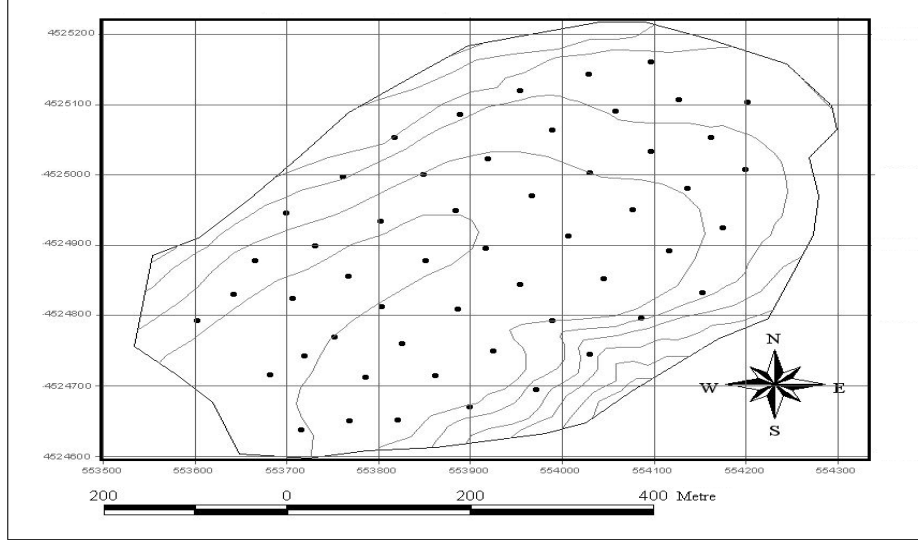
Toprak organik maddesi ve diğer toprak özelliklerinin konumsal değişimleri ve heterojenliğinin iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için, son yıllarda jeostatistik yöntemler farklı kriging metodları ile küçük veya büyük ölçekli parsellerde yoğunlukla kullanılmaktadır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda toprak özelliklerinin uzaklığa bağlı ilişki gösterdiklerini belirlenmişlerdir (Yost et al., 1982; Trangmar et.al., 1987; Miller et.al., 1988; Voltz and Webster, 1990; Chien et.al., 1997; Tsegaye and Hill, 1998; Lark, 2002; Bo Sun et.al., 2003). Uzaklığa bağlı olarak toprak özelliklerinin gösterdiği bu ilişkilerin derecesi, incelenen toprak özelliği üzerinde etkili olan ekolojik faktörlerin bireysel veya birlikte gösterdikleri etkinin şiddeti doğrultusunda değişim göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, 40 yıl önce kurulmuş olan karaçam plantasyonu altında gelişen üst mineral toprağın, toprak organik maddesi, pH, hacim ağırlığı, kil, kum, hidrolik iletkenlik ve toprakların erozyona duyarlılık faktörü gibi önemli toprak özelliklerinin uzaklığa bağlı ilişkilerinin belirlenmesi ve toprak özelliklerine ait verilerin araştırma alanında nasıl dağılım gösterdiğinin kriging interpolasyon tekniği yardımı ile değerlendirilmesidir.

## **2. MATERYAL VE METOD**

### **2.1. Çalışma alanının tanıtımı**

Çalışma alanı Çankırı İli Ilgaz İlçesi sınırları içerisinde olup, 301000 ha tarım, 304000 ha mera ve 220000 ha ormanlık alana sahiptir (Anonim, 1998). Ormanlık alanların önemli bir kısmı çalışma alanını da içine alan Çankırı ilinin kuzeyinde yer almaktadır (4525200N-553500W, 4524800S-554300E). Denizden yüksekliği 1300 m'dir. Ilgaz meteoroloji istasyonu verilerinden 1983-2003 yılları arası en düşük ve en yüksek aylık yağış ortalaması 18.1-58 mm ve sıcaklık ise -0.5-21.1°C olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanı toprakları Andezit ana kaya üzerinde oluşmuş olup, Lithic Xerorthents ve Typic Haploxererts olarak belirlenmiştir (Soil Survey Staff, 1999). Araştırma alanı yaklaşık 40 yıl önce kurulmuş olan karaçam plantasyonudur.



Şekil 1. Çalışma alanının haritası (noktalar örnekleme lokasyonunu göstermektedir)

## 2.2. Toprak örneklemesi ve analizler

Toprak örnekleri 400 x 600 m ölçülerinde belirlenmiş plot parselden, 2004 yılının Ağustos ayında, tesadüfi örnekleme düzeninde, 0-10 cm derinlikten olmak üzere 52 lokasyondan alınmıştır. Toprak sınıflarını belirlemek üzere alanda 2 adet profil çukuru kazılmış, horizon esasına göre toprak örnekleri alınarak, morfolojik özellikleri arazide ve bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri laboratuvar analizleri ile belirlenmiştir.

Bozulmuş toprak örnekleri hava kuru hale gelinceye kadar kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak pH'sı 1/2.5 toprak-su karışımında, toprak organik maddesi, Walkley Black metoduyla (Jackson, 1967); toprak tekstürü, hidrometre metoduyla (Bouyoucos, 1951); hacim ağırlığı, bozulmamış toprak örneklerinde silindir yöntemiyle (Blake and Hartge, 1986); hidrolik iletkenlik, sature edilmiş bozulmamış silindir örneklerde belirlenmiştir (Özyuvacı, 1976).

Toprakların erozyona duyarlılık faktörü aşağıdaki regreasyon eşitliği ile hesaplanmıştır. Eşitlik 5 farklı toprak ve toprak-profil özelliklerinden oluşmaktadır. Bunlar silt (0.002-0.1 mm), kum (0.1-2 mm), organik madde, yapı sınıfı ve

geçirgenlik sınıfıdır. Yapı ve geçirgenlik sınıfları Soil Survey Staff (1951)'e göre belirlenmiştir (Wischmeier and Smith, 1978):

$$K = [2.1 * 10^{-4} (12 - OM) M^{1.14} + 3.25(s - 2) + 2.5(p - 3)] / 100 \quad [1]$$

Eşitlik [1]'deki M (% değiştirilmiş silt miktarı veya 0.002-0.1 mm arasındaki fraksiyonları) x (% silt + kum) miktarını ifade etmektedir. Eşitlik [1]'den elde edilen K değeri 1.289 sabitesi ile çarpılarak metrik sisteme çevrilmiştir.

### 2.3. Jeostatistik analiz

Tanımlayıcı istatistikler çalışma alanı içerisindeki bütün değişimleri ifade etmekte kullanılmıştır. Toprak özelliklerinin konumsal değişimleri ise jeostatistik yöntemle belirlenmiştir. Deneysel semivariogramlar toprak özelliklerinin konumsal bağımlılıklarının belirlenmesinde kullanılmakta olup, aşağıdaki eşitlikle ifade edilmektedir (Journal ve Huijbregts, 1978; Trangmar ve ark., 1985):

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2 \quad [2]$$

Eşitlik [2]'de  $\gamma(h)$  semivaryansı;  $N(h)$  belirli mesafe  $h$  ile ayrılmış deneysel örnek çiftleri sayısını;  $z(x_i)$  her nokta için belirlenmiş örnek değerini,  $x_i$  ve  $z(x_i + h)$  ise  $x_i + h$  noktasında belirlenmiş örnek değerini göstermektedir.

Küresel model ve gaus modeli en çok kullanılan teorik modeller olup aşağıdaki eşitlikler ile hesaplanmaktadır:

$$\gamma(h) = 0 \quad h = 0 \quad [3]$$

$$\gamma(h) = C_0 + C \left[ 1.5 \frac{h}{a} - 0.5 \left( \frac{h}{a} \right)^3 \right] \quad h \leq a \quad [4]$$

$$\gamma(h) = C_0 + C \quad h > a \quad [5]$$

ve

$$\gamma(h) = 0 \quad h = 0 \quad [6]$$

$$\gamma(h) = C_0 + C \left[ 1 - e^{-3(h/a)^2} \right] \quad h \leq a \quad [7]$$

$$\gamma(h) = C_0 + C \quad h > a \quad [8]$$

Eşitliklerde  $C_0$  külçe etkisini;  $C$ , sill değerini ve  $a$ , örneklerin ilişkili olduğu maksimum mesafeyi göstermektedir (Samra, ve ark., 1988; Pannatier, 1996). Model parametreleri, Vieira ve ark. (1983) ve Cuenca ve Amegee (1987) tarafından önerildiği şekilde görsel olarak değerlendirilmiştir.

Kriging  $z^*(x_0)$  ve kestirim hatası varyansı  $\sigma_k^2(x_0)$ , her nokta için  $x_0$  aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmıştır:

$$z^*(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i z(x_i) \quad [9]$$

$$\sigma_k^2(x_0) = \mu + \sum_{i=1}^n \lambda_i \gamma(x_0 - x_i) \quad [10]$$

Eşitliklerde  $\lambda_i$ , atanacak ağırlıkları;  $\mu$ , lagrange sabitesini;  $\gamma(x_0 - x_i)$  ise  $x_0$  ve  $x_i$  arasındaki mesafe ile uyumlu variogram değerini göstermektedir (Vauclin ve ark., 1983; Agrawal ve ark., 1995).

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Tanımlayıcı istatistikler

İncelenen toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1’de verilmiştir. Toprak özellikleri içerisinde en düşük varyans katsayısı (VK), kum içeriği için belirlenmiştir. Toprak derinliği dikkate alındığında çalışma alanının önemli bir bölümü sığdır. İngiltere’nin Shropshire yöresinde, yüzey akışına maruz kalan bölgede yapılan çalışmalarda killerin yıkıldığı ve kaba toprak tanelerinin arttığı belirlenmiştir (Fullen and Brandsma 1995; Fullen et al. 1998). Araştırma alanının, plantasyon kurulmadan önce şiddetli derecede erozyona uğradığı düşünülmektedir. İnce toprak tanelerinin taşınmış olması ve kumların yerinde kalmasının varyans katsayısının düşük çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir. VK’nın düşük

belirlendiği bir diğer toprak özelliği ise pH'dır. Başka araştırmacılar tarafından da pH için düşük VK bildirilmiştir (Yost et. al., 1982; Zhou et.al., 1996; Tsegaye and Hill, 1998; Ardahanlioglu et. al., 2002). En yüksek VK ise hidrolik iletkenlik için belirlenmiştir. Genelde hidrolik iletkenliğin normal dağılım göstermediği ve kısa mesafelerde önemli değişim gösterdiği kabul edilmektedir (Celik, 2004).

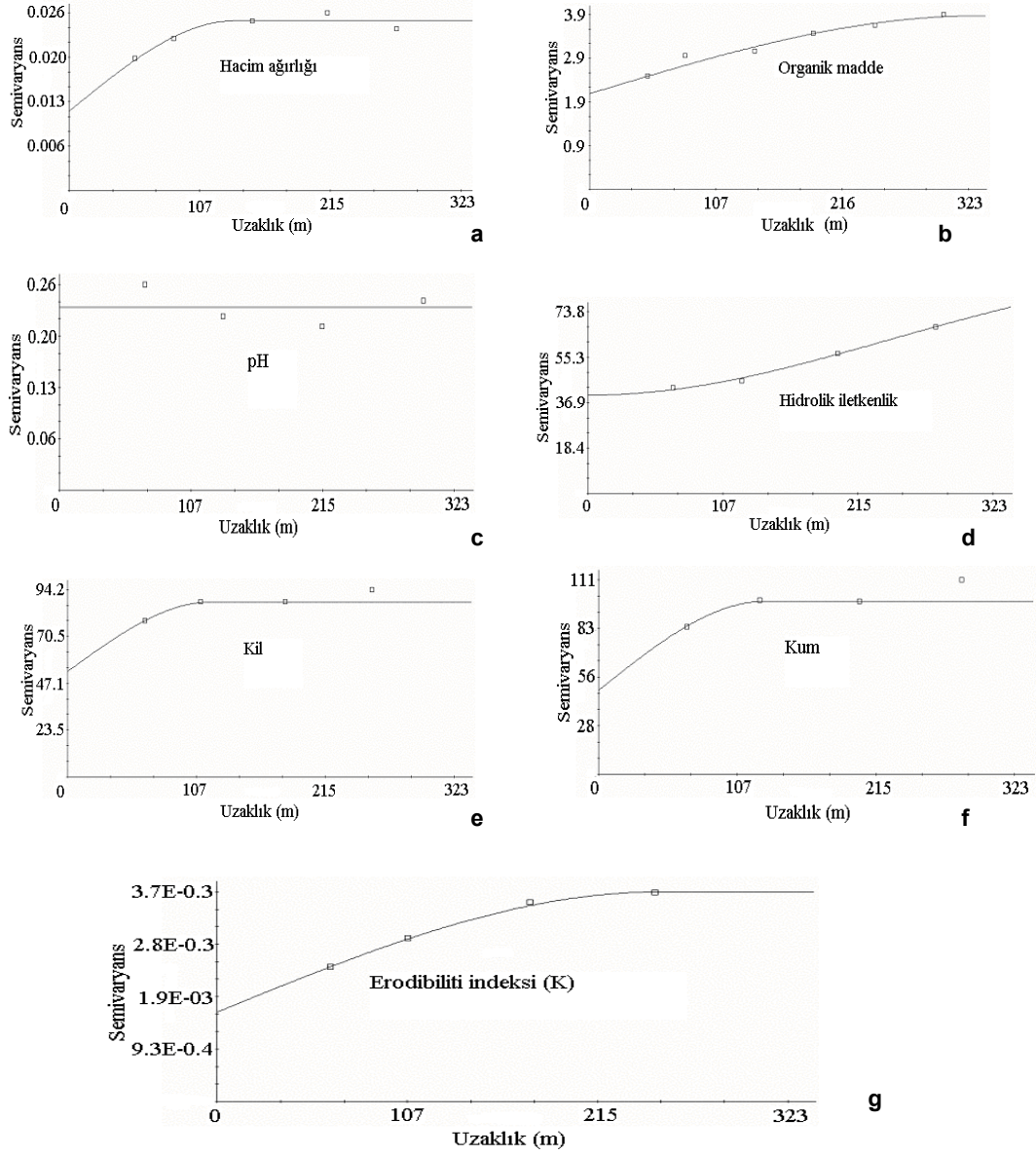
Çizelge 1. İncelenen toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler (OM = organik madde, Ha = hacim ağırlığı, Hi = hidrolik iletkenlik, K = USLE-K)

Toprak Özellikleri	Tanımlayıcı İstatistikler				
	Derinlik (cm)	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyasyon Katsayısı (VK)
OM (%)	0-10	5.1	1.94	3.76	38
Ha (gr/cm <sup>3</sup> )	0-10	1.27	0.15	0.024	12
kil (%)	0-10	29.8	10	101	33
kum (%)	0-10	49.1	10.6	113	2
pH (1/2.5 su)	0-10	6.6	0.48	0.231	7
Hi (cm/sa)	0-10	7.5	7.37	54.4	98
K	0-10	0.103	0.05	0.003	48

Ortalamalar incelendiğinde, araştırma alanında organik madde düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. K faktörü ortalaması toprakların orta derecede erozyona duyarlı olduğunu işaret etmektedir (Çanga, 1995). Toprak reaksiyonu hafif asittir. Toprak tekstürü killi-tın olarak belirlenmiştir. Toprakların geçirgenliği ise orta derecede hızlıdır (Soil Survey Staff, 1951).

### 3.2. Jeostatistik analiz

Araştırma alanı toprak özelliklerine ait model ve parametreler Çizelge 2'de verilmiştir. Deneysel semivariogramlar, 0° (kuzey-güney), 45° (kuzey doğu-güney batı), 90° (doğu-batı) ve 135° (güney doğu-kuzey batı) dört farklı yönde olmak üzere hesaplanmıştır. Yöne bağlı olarak toprak özelliklerinde değişim gözlenmemiştir. Bütün toprak özelliklerinde külçe etkisi oluşmuştur. Bu durum, toprak özelliklerinin kısa mesafelerde değişim göstermesi ile analiz ve örnekleme hataları ile ilişkili olabilir. Toprak özelliklerine ait deneysel ve model variogramlar Şekil 2'de görülmektedir. Toprakların organik madde içeriği küresel model (Şekil 2a), hacim ağırlığı küresel model (Şekil 2b), kil içeriği küresel model (Şekil 2c), kum içeriği küresel model (Şekil 2d), pH külçe etkisi (Şekil 2e), hidrolik iletkenlik gaus modeli (Şekil 2f) ve K faktörü küresel model ile modellenmiştir (Şekil 2g).



Şekil 2. Variogram model ve parametreleri, a) OM, b) ha, c) kil, d) kum e) Ph, f) Hi, g) K.

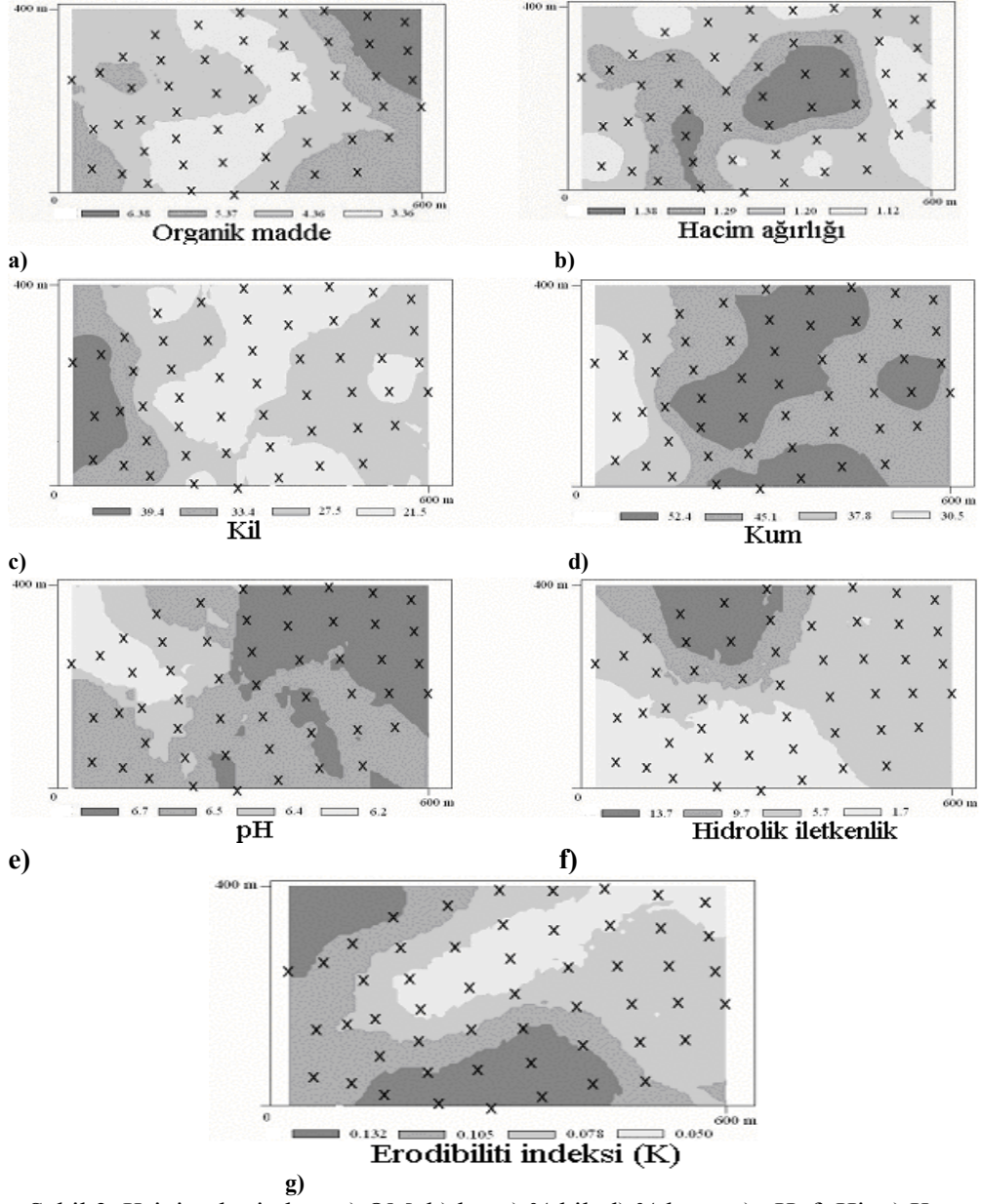


Toprak özelliklerinin kısa mesafeler için konumsal bağımlılıkları C-Co/C oranı ile belirlenebilir. Eğer C-Co/C oranı % 25'den küçük ise kuvvetli konumsal bağımlılık, eğer % 25 ile %75 arasında ise orta ve % 75'den büyük ise zayıf konumsal bağımlılık gösterdiği söylenebilir (Cambardella et. al. 1994, Bo Sun, et. al. 2003). Bu ilişki doğrultusunda incelenen toprak özelliklerinin kısa mesafeler için orta düzeyde konumsal bağımlılık gösterdikleri görülmüştür. Toprak özelliklerinin ilişkili oldukları uzaklıklar (*a*) 120-340 m arasında değişim göstermiştir. OM ve hidrolik iletkenlik değişkenlerinde diğer özelliklere göre daha kuvvetli ilişki belirlenmiştir. En zayıf ilişki ise, kil içeriğinde belirlenmiştir.

Çizelge 2. İncelenen toprak özelliklerine ait model ve parametreler (OM = organik madde, Ha = hacim ağırlığı, Hi = hidrolik iletkenlik, K = USLE-K ).

Toprak Özellikleri	Model ve Parametreler						
	Derinlik	Model	Külçe Etkisi (Co)	Sill (Co+C1)	C-Co/C (%)	a	r <sup>2</sup>
OM (%)	0-10	Küresel	2.15	3.9	44	330	0.961
Ha (gr/cm <sup>3</sup> )	0-10	Küresel	0.011	0.025	56	137	0.892
kil (%)	0-10	Küresel	53	88	51	120	0.818
kum (%)	0-10	Küresel	48	99	51	130	0.740
pH (1/2.5 su)	0-10	Külçe etkisi	0.23	0.23	-	-	-
Hi (cm/sa)	0-10	Gaus	39.9	96.8	58	340	0.995
K	0-10	Küresel	0.0016	0.0037	56	250	0.997

Farklı toprak özellikleri için oluşturulan kriging haritaları, variogram modelleri ve ham veriler kullanılarak, 8395 noktada, grid sisteminde (115 x 73) ve GS<sup>+</sup> 7 jeostatistik paket programı kullanılarak (Gamma Design, 2004) oluşturulmuştur (Şekil 3). Toprak organik maddesine ait kriging haritası (Şekil 3a) incelendiğinde, hacim ağırlığı (Şekil 3b), kil içeriği (Şekil 3c) ve kum içeriği (Şekil 3d) haritaları ile önemli benzerlikler gösterdiği belirlenmiştir. Kil içeriği düşük ve kum içeriği yüksek olan araştırma sahasının orta bölümlerinde, organik madde miktarı düşük değerler ile dağılım gösterirken, hacim ağırlığı yüksek değerler ile dağılım göstermiştir. Araştırma alanının bu bölümünde yüksek kum içeriğinden dolayı, ağaçların yeterince gelişmemelerinden organik döküntülerin miktarı azalmış, oksidasyon koşullarının hakim olması, yani organik maddenin daha kolay mineralize olmasını sağlamış, düşük kil kapsamından dolayı da organik madde toprakta iyi korunamamış olabilir. Hacim ağırlığı organik madde ve kum miktarı ile ilişkili olup (Cerda, 1996), yüksek değerler ile dağılım göstermesinin nedeni, düşük organik madde ve yüksek kum kapsamı ile açıklanabilir.



Şekil 3. Kriging haritaları, a) OM, b) ha, c) % kil, d) % kum, e) pH, f) Hi, g) K.

K faktörü için oluşturulmuş kriging haritası ile OM, kil ve kum haritaları karşılaştırıldığında kum içeriğinin yüksek fakat kil içeriğinin düşük olduğu araştırma alanının orta bölümlerinde daha yüksek organik madde kapsamına rağmen erozyona duyarlılığın azaldığı gözlenmektedir. K faktörü değerlerinin araştırma alanının genelinde gösterdiği dağılım, kil ve kum içeriğinin erozyona duyarlılıkta organik maddeden daha baskın etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 3g). Sarıyıldız ve Gemci, (2004) erozyon oranı ile toprak tekstürü arasında oldukça kuvvetli ilişkiler belirlemişlerdir. Bir diğer önemli bulgu ise K faktörü için üretilmiş kriging haritası ile topoğrafik harita arasındaki önemli benzerliktir. Bu durum incelenen toprak özelliklerinin dolayısıyla K faktörünün topoğrafik değişimlerden önemli oranda etkilenmiş olabileceğini ortaya çıkarmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Yapılan jeoistatistik analiz sonucunda, toprak özelliklerinin konumsal olarak önemli oranda değişim gösterdiği belirlenmiştir. Toprak özellikleri içerisinde en düşük VK kum ve pH; en yüksek ise hidrolik iletkenlik için belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarında plantasyonun kuruluşundan itibaren geçen sürede yeterince organik madde biriktiği anlaşılmaktadır. Toprakların hacim ağırlığı, kum içeriğinden dolayı bir miktar yüksek bulunmuştur. Toprakların hidrolik iletkenliği orta derecede hızlı olup, erozyona orta derecede duyarlıdır.

İncelenen toprak özelliklerine ait C-Co/C oranı orta düzeyde bağımlılık göstermektedir. Toprak özelliklerinin kısa mesafede ani değişimleri, örnekleme ve analiz hatalarından dolayı külçe etkisi oluşmuştur. İlişkili uzaklıkları 120-340 m arasında değişim göstermektedir. En kuvvetli konumsal ilişki organik madde 330 m ve hidrolik iletkenlik için 340 m olarak belirlenmiştir. En düşük ilişki ise 120 m ile kil içeriğinde oluşmuştur. Kriging haritalarında özellikle OM, hacim ağırlığı, kil ve kum değerleri dağılımlarında önemli ilişkiler gözlenmiştir.

Çankırı'da, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından 1992 ile 2004 yılları arasında 13000 ha alanda ağaçlandırma yapılmıştır. Ağaçlandırma çalışmaları oldukça büyük maliyet gerektirdiğinden, ağaçlandırma projesi aşamasında özellikle toprakların çok iyi etüd edilmesi gerekmektedir. Maliyetler dikkate alınarak, ağaçlandırmaya uygun olmayan alanların sınırları jeoistatistik yöntemlerle oluşturulan kriging haritalarında belirlenip proje kapsamına dahil edilip

edilmeyeceği tartışılabilir. Ağaçlandırma sonrası toprak özelliklerindeki değişimler de aynı yöntemle izlenebilecektir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada jeoistatistik analizler konusunda yardımlarından dolayı Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. A. Erhan Tercan'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Agrawal, O.P., Rao, K.V.G.K., Chauhan, H.S., Khandelwal, M.K., 1995. Geostatistical analysis of soil salinity improvement with subsurface drainage system. *Trans. ASAE* 38: 1427-1433.
- Akgül, M., Öztaş, T., Canbolat, M.Y., 1995. Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarında tekstürel değişimin jeoistatistiksel yöntemlerle belirlenmesi. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, Cilt 1, A82-91.
- Anonim, 1998. Çankırı İli Arazi Varlığı. K.H.G.M., Ankara.
- Ardahanlioglu, O., Oztas, T., Evren, S., Yılmaz, H., Yıldırım, Z.N., 2003. Spatial variability of exchangeable sodium, electrical conductivity, soil pH and boron content in salt- and sodium-affected areas of the Iğdır plain. *J. Arid Env.* 54: 495-503.
- Blake, G.R. and Hartge, K.H., 1986. Bulk density and particle density. in. *Methods of soil analysis Part I. Physical and Minerological Methods*. P: 363-381. ASA. and SSSA. Agronomy Monograph No:9 Madison, Wisconsin U.S.A.
- Bo, S., Shenglu, Z., Qiguo, Z., 2003. Evaluation of spatial and temporal changes of soil quality based on geostatistical analysis in the hill region of subtropical China. *Geoderma*, 115: 85-99.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. *Agron. J.* No: 43: 434-438.
- Cambardella, C.A., Moorman, T.B., Novak, J.M., Parkin, T.B., Karlen, D.L., Turco, R.F., Konopka, A.E., 1994. Field scale variability of soil properties in Central Iowa soils. *Soil. Sc. Am: J.* 58: 1501-1511.
- Celik, I., 2004. Land use effects on organic matter and physical properties of soil in a Southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil and Tillage Research*.
- Cerda, A., 1996. Soil aggregate stability in three Mediterranean environments. *Soil Technol.* 9: 133-140.

- Charles, T., Garten, Jr., 2002. Soil carbon storage beneath recently established tree plantations in Tennessee and South Carolina, USA. *Biomass and Bioenergy*. 23: 93-102.
- Chien, Y.J., Lee, D.Y., Guo, H.Y., Houn, K.H., 1997. Geostatistical analysis of soil properties of mid-west Taiwan soils. *Soil Sci*. 162: 291-298.
- Cuenca, R.H., Amegge, K.Y., 1987. Analysis of evapotranspiration as a regionalized variable. In: Hillel, D., (Ed.), *Advances in Irrigation*, vol, 4, Academic Pres, New York, p. 182-220.
- Çanga, M.R., 1995. *Toprak ve Su Koruma*. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yay. 1386. 118 s. Ankara
- Fullen, M.A. and Brandsma, R.T. 1995. Effects of erosion on the properties of arable loamy sand soils in east Shropshire, UK. *Soil Technology*. 8, 1-15.
- Fullen, M.A., Zhi W.B. and Brandsma, R.T. 1998. A comparison of the texture of grassland and eroded sandy soils from Shropshire, UK. *Soil and Tillage Research* 46, 301-305.
- Gamma Design Software, 2004. *GS<sup>+</sup> 7 Geostatistical Software for the Environmental Science*.
- Jackson, M.L., 1967. *Soil chemical analysis*. Prence Hall Inc. Englewood cliffs, N.J. U.S.A.
- Journal, A.G., Huijbregts, C.S., 1978. *Mining Geostatistics*. Akademik Press, New York, p.600.
- Lark, R.M., 2002. Optimized spatial sampling of soil for estimation of the variogram by maximum likelihood. *Geoderma* 105: 49-80.
- Miller, M.P., Singer, P.M.J., Nielsen, D.r., 1988. Spatial variability of wheat yield and soil properties on complex hills. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52: 1133-1141.
- Pannatier, Y., 1996. *VARIOWIN: Software for Spatial Data Analysis in 2D*. Springer, New York, p.91.
- Özyuvacı, N., 1976. Arnavutköy deresi yağış havzasında hidrolojik durumu etkileyen bazı bitki toprak-su ilişkileri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:221, İstanbul.
- Samra, J.S., Singh, V.P., Sharma, K.N.S., 1988. Analysis of spatial variability in sodic soils. 2. Point and block –kriging. *J. Soil Sci.* 145: 250-256.
- Sarıyıldız, T. and Gemci, M., 2004. Effects of different forest formation types on soil erodibility related to hydrological soil properties in Cogla Creek Watershed in Artvin. *International soil congress on Natural Resource Management for Sustainable Development, Erzurum-Turkey*. D3, 8-15.
- Soil Survey Staff, 1951. *Soil Survey Manual*. Agriculture Hand Book No: 18. Agricultural Research Administration, USDA, Washington, D.C.

- Soil Survey Staff, 1999. Keys to Soil Taxonomy, 8.th Edition. USDA Natural Resources Conservation Service,US Government Printing Office, Washington, DC, 326 pp.
- Trangmar, B.B., Yost, R.S., Uehara, G., 1985. Application of geostatistic to spatial studies of soil properties. *Adv. Agron.* 38: 45-94.
- Trangmar, B.B., Yost, R.S., Wade, M.K., Uehara, G., Sudjadi, M., 1987. Spatial variation of soil properties and rice yield in recently cleared land. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 51: 668-674.
- Tsegaye, T., Hill, R.L., 1998. Intensive tillage effects on spatial variability of soil test, plant growth, and nutrient uptake measurement. *Soil Sci.* 163: 155-165.
- Wischmeier, W.H. and Smith, D.D., 1978. Predicting of rain fallerosion losses: a guide to conservation planning. *Agriculture Handbook 537.* US Department of Agriculture, Washington, DC, 58 pp.
- Vauclin,M., Vieira, S.R., Vachaud, G., Nielsen, D.R., 1983. The Use of cokriging with limited field soil observations. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 47: 175-184.
- Vieira, S.R., Hatfield, J.L., Nielsen,D.R., Biggar, J.W., 1983. Geostatistical theory and application to variability of some agronomical properties. *Hilgardia* 51: 1-75.
- Voltz, M., Webster, R., 1990. A comparison of kriging, cubic splins and classification for predicting soil properties from sample information. *J. Soil Sci.* 41: 473-490.
- Yost, R.S., Uehara, G., Fox, R.L., 1982. Geostatistical analysis of soil chemical properties of large land areas: I. Semivariograms. *Soil Sci. Soc. Am.J.* 46: 1028-1032.
- Zhou, H.Z., Gong, Z.T., Lamp, J., 1996. Study on soil spatial variability. *Acta Pedol. Sin.* 33: 232-241.

Geliş Tarihi: 15.06.2005

## **Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Plantaginaceae, Urticaceae ve Asteraceae (Compositae) familyalarına ait bazı alerjen taksonların polen morfolojileri ve toplam protein miktarlarının karşılaştırılması**

● Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN<sup>1</sup>

Arş. Gör. Dr. Hülya ÖZLER<sup>1</sup>

Öğr. Gör. Dr. Filiz BAYRAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Ankara

<sup>2</sup>Bilkent Üniversitesi, M.S.S. Fak. Ankara

### **ÖZET**

Ankara ilinden toplanan *Amaranthus retroflexus* L. (Amaranthaceae) *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae), *Plantago lanceolata* L., *P. major* subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange (Plantaginaceae), *Artemisia scoparia* Waldst.& Kit. (Asteraceae) ve Kastamonu'dan toplanan *Urtica dioica* L. (Urticaceae) taksonlarının polen morfolojik yapıları ışık mikroskopunda (IM) incelenmiştir. *A. retroflexus*, *C. album*, *P. lanceolata* ve *P. major* subsp. *intermedia* polenleri periporat, sferoidal, *U. dioica* polenleri triporat ve suboblat'dir. *A. scoparia* polenleri trikolporat ve sferoidal 'dir. Ornamentasyon (süsleme) *P. major* subsp. *intermedia*'da verrukat, *A. scoparia*'da skabrat, diğer türlerde ise granulat'dir. Bu taksonların toplam protein miktarları Lowry metoduna göre ülkemizde ilk defa belirlenmiştir. *A. scoparia*'nın toplam protein miktarı ile yurt dışından getirilen *A. vulgaris* ekstraktı karşılaştırılmıştır. Toplam protein miktarının *P. major* subsp. *intermedia* (46%), *A. vulgaris* (38.1%), *A. scoparia* (30.3%) and *A. retroflexus* (15.3%)'da *C. album* (12.5%), *P. lanceolata* (12.25%) ve *U. dioica* (12.1%)'ya göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Polen, alerji, protein analizi.

## **The comparison of pollen morphological structures and total amount of proteins that belonging to some allergen taxa of Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Plantaginaceae, Urticaceae and Asteraceae (Compositae) families**

### **ABSTRACT**

This study gives the pollen morphologies such herb taxa in Ankara as *Amaranthus retroflexus*L. (Amaranthaceae), *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae), *Plantago*

*lanceolata* L., *P.major* subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange (Plantaginaceae), and *Artemisia scoparia* Waldst.& Kit. (Asteraceae), *Urtica dioica* L. (Urticaceae) in Kastamonu as examined by using Light microscope (LM). *A. retroflexus*, *C. album*, *P. lanceolata* and *P. major* subsp. *intermedia* pollen grains are periporate and spheroidal, *U. dioica* pollens are triporate and suboblate. *A. scoparia* pollens are tricolporate and spheroidal While exine structure is verrucate in *P. major* subsp. *intermedia* and scabrate in *A. scoparia*, it is granulate in other taxa. The total amount of proteins of those above mentioned taxa have been first time observed acknowledged in our country by using the methods of Lowry. The total amount of proteins of *A. scoparia* are compared the extracts of *A. vulgaris* that were imported from abroad. It was determined that the total amounts of protein are much more in *P. major* subsp. *intermedia* (46%), the extract of *A. vulgaris* (38.1%), *A. scoparia* (30.3%) and *A. retroflexus* (15.3%) than in *C. album* (12.5%), *P. lanceolata* (12.25%) and *U. dioica* (12.1%).

**Key Words:** Pollen, allergy, protein analysis.

## 1. GİRİŞ

Tohumlu bitkilerin üremelerini sağlayan polenler, nefes aldığımız havada, içtiğimiz suda ve hemen her yerde bulunabilen gözümüzle göremeyeceğimiz kadar küçük varlıklardır. Özellikle üst solunum yollarını etkileyerek saman nezlesinin başlıca nedenini oluştururlar. Polenlerin antijenik etkileri, ekzin ve intin tabakalarında bulunan proteinlerden ileri gelmektedir. Hatta aynı cinse ait değişik türlerde farklı proteinlere rastlanabilmektedir (1).

Polenlerin boyutları bitkiden bitkiye göre değişim göstermekle beraber genellikle 2-250µ arasındadır (2). Polenler, çiçeklenme dönemlerinde atmosferde yaygın olarak bulunurlar. Havadaki miktarları az olsa bile alerji hassasiyeti olan kişilerde etkilerinin görülmesi mümkündür. Bu tür alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisine yardımcı olunabilmesi için hangi bitkilere ait polenlerin alerjen olduğunun, morfolojik yapılarının, bu bitkilerin hangi ölçüde insanların yaşadıkları ortamlarda bulduklarının ve çiçeklenme periyodlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu konu ile ilgili olarak diğer ülkelerde pek çok çalışmalar yapılmış ve ülkemizde de henüz genç bir bilim dalı olan palinolojinin bu konularıyla ilgili araştırmalara başlanmıştır (3-20). Bununla birlikte polene antijenik özellik kazandıran yapısındaki protein miktarının da bilinmesi günümüzde önem kazanmıştır. Diğer ülkelerde polen proteinleri ile ilgili çalışmalar eski yıllara dayanırken, ülkemizde oldukça yenidir (17, 21-32).



Alerjen olduğu bilinen *Amaranthus retroflexus*L.(Amaranthaceae), *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae), *Plantago lanceolata* L., *P. major* subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange (Plantaginaceae), *Urtica dioica* L. (Urticaceae) ve *Artemisia scoparia* Waldst.& Kit. (Asteraceae) taksonlarının ülkemizde morfolojik yapılarına ilişkin araştırmalar önceden yapılmış olmasına karşın, toplam protein miktarları ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu nedenle adı geçen taksonların toplam protein miktarları belirlenerek, elde edilen sonuçların tıp ve palinolojinin uygulamalı alanlarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

*A. retroflexus*, *A. scoparia*, *C. album*, *P. lanceolata* ve *P. major* subsp. *intermedia* Ankara'dan, *U. dioica* Kastamonu'dan toplanmıştır. Araştırılan bitkiler Prof. Dr. Mecit Vural ve Biyolog Mehtap Öztekin tarafından teşhis edilmiştir. Örnekler toplandıktan sonra protein analizi için derin dondurucuda saklanmıştır (24). Her bir türe ait polenler Erdtman yöntemine göre asetolize edilmiştir (34). Ayrıca her örneğe Wodehouse metodu (12) uygulanmıştır. Asetolize edilen ve edilmeyen polenlerin mikroskopik analizi, Prior mikroskobu ile gerçekleştirilmiş ve apokromatik X 100 okülerli Olympus mikroskobuyla fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Tablo 1'de verilen polen morfolojisi parametreleri bir Gauss eğrisi oluşuncaya kadar ölçülmüştür. Bu çalışmada Erdtman terminolojisi kullanılmıştır (34). Tablo 2'de polenlerin toplam protein miktarları verilmiştir. Proteinin polenden ekstrakte edilmesi için Evans ve ark. (23) tarafından geliştirilen yöntemde bazı değişiklikler yapılmıştır.

Polende protein analizi için kullanılan yöntem:

-Araziden toplanan polen örnekleri -20°C'de muhafaza edilmiştir.

-150mg polen 25 °C'lik etüvde %95' lik nemlilik ortamı sağlanarak 40 dakika bekletilmiştir.

-Polene 3ml soğuk anhidroz aseton ilave edilerek mevcut lipidin uzaklaşması sağlanmıştır.

-Deney materyalinin tekrar 40 dakika 25°C'lik etüvde nemlendirilmesi sağlanmıştır.

-0.3 ml %1 triton X-100, 0.1 M tris (pH 8.0), 15 mM, β- merkaptto etanol, 0.1 mM fenil metil sulfonil florid, 10 mM löpeptin, 1mM sodyum metabisülfid tamponundan 3ml alınarak deney materyaline ilave edilmiş ve böylece ekstraselular proteinin ekstrakte olması sağlanmıştır (34). Elde edilen çözelti 100g'de santrifüj edilerek üstte kalan süspansiyonda Lowry yöntemi uygulanarak protein analizi yapılmıştır (25).

### 3. BULGULAR

#### A. Mikroskopik analizler

##### *Chenopodium album* L.

Polenler periporat. Sferoidal A/B:1.03(W); 1.06(E) µm. Ornamentasyon granulate. Polen tektat. Porlar belirgin, operkulumlu. İntin oldukça ince ve görülmesi güç. A: 24.76 ± 0.91(W); 22.94 ± 0.70(E), B: 23.98 ± 0.78(W); 21.61 ± 0.64(E), porus şekli pa = pb sferoidal, p: 2.21 ± 0.28(W); 2.18 ± 0.06(E), Ekzin: 1.31 ± 0.18(W); 2.44 ± 0.15(E) µm, Ekzin/intin~2/1 (Şekil 1. a-b).

##### *Plantago major* subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange

Polenler periporat. Sferoidal A/B: 0.98(W); 0.95 (E) µm. Ornamentasyon verrukat. Polen tektate. Poruslar operkulumlu, fosilize polenlerin bazılarında operkulum gözükmüyor. A: 20.14 ± 0.96 (W); 20.81 ± 1.02 (E), B: 20.39 ± 1.01 (W); 21.86 ± 0.99 (E), pa: 3.28 ± 0.49 (W); 2.77 ± 0.36 (E); pb: 3.51 ± 0.43 (W); 2.82 ± 0.32 (E), porus şekli sferoidal pa/pb: 0.93 (W); 0.98 (E), I: 0.91 ± 0.11 (W), Ekzin: 1.15 ± 0.13 (W); 1.24 ± 0.19 (E) µm, porus altında Ekzin/intin ~ 1/1 (Şekil 1. f-g).

##### *Plantago lanceolata* L.

Polenler periporat. Sferoidal A/B: 1.04 (W); 1.07 (E) µm. Ornamentasyon granulat. Polen tektate, poruslar operkulumlu, asetolize olanların bazılarında gözükmüyor. A: 22.08 ± 3.91 (W); 25.43 ± 0.90 (E), B: 21.19 ± 3.69 (W); 23.64 ± 1.13 (E), pa: 3.11 ± 0.59 (W); 3.12 ± 0.44 (E), pb: 2.75 ± 0.61 (W); 2.71 ± 0.49 (E), porus şekli sferoidal pa/pb: 1.13 (W); 1.15 (E), I:0.49 ± 0.18(W) Ekzin:1.02 ± 0.25 (W); 1.02 ± 0.18 (E) µm, porus altında Ekzin/intin ~2/1(Şekil 1. h).

##### *Amaranthus retroflexus* L.

Polenler periporat. Sferoidal A/B: 0.96 (W); 0.95 (E) µm. Ornamentasyon granulat. Polen tektate, porlarda operkulum mevcuttur. A: 23.78 ±1.03 (W); 23.25 ± 1.11 (E), B: 24.76 ± 2.45 (W); 24.43 ± 1.16 (E), pa: 2.81 ± 0.26 (W); 2.74 ± 0.36 (E), pb: 2.81 ± 0.33 (W); 2.49 ± 0.28 (E), porus şekli sferoidal pa/pb: 1 (W); 1.10 (E), I: 0.98 ± 0.17 (W), Ekzin: 1.12 ± 0.16 (W); 1.55 ± 0.18 (E) µm, Ekzin/intin:1/1 (Şekil 1.c).

##### *Urtica dioica* L.

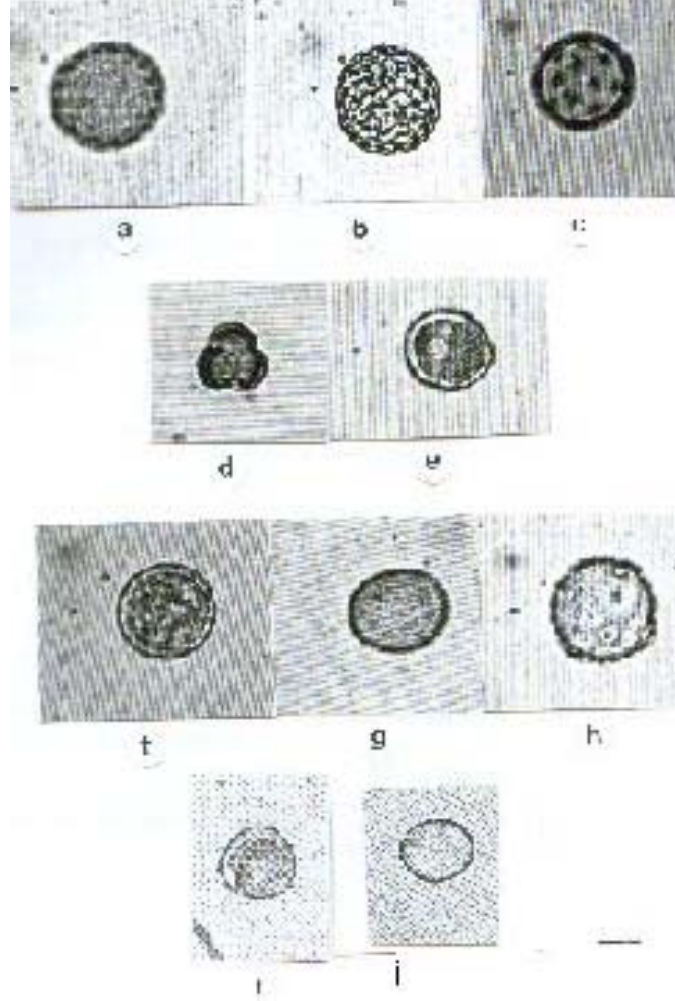
Polenler triporat. Suboblat P/E: 0.88 (W); 0.90 (E) µm. Ornamentasyon granulat. Porusların sınırları belirgin ve operkulum mevcut. Polen tektat. İntin oldukça ince,

porusların altında daha kalın. P:  $13.37 \pm 0.73$  (W);  $13.15 \pm 1.30$  (E), E:  $15.07 \pm 1.11$  (W);  $14.50 \pm 1.12$  (E); plg:  $1.89 \pm 0.38$  (W);  $1.76 \pm 0.01$  (E), plt:  $1.75 \pm 0.40$  (W);  $1.61 \pm 0.57$  (E), porus şekli sferoidal plg/plt: 1.07 (W); 1.09 (E), I:  $2.82 \pm 0.75$  (W), i:  $0.66 \pm 0.20$  (W), Ekzin:  $0.72 \pm 0.18$  (W);  $0.81 \pm 0.09$  (E)  $\mu\text{m}$ , Ekzin /İntin: 1/1(Şekil 1. ı-j).

*Artemisia scoparia* Woldst & Kit

Polenler trikolporat. Sferoidal P/E: 1.04 (W); 1.14(E)  $\mu\text{m}$ . Ornamentasyon skabrat. Polen tektat. Porlar yuvarlak, operkulumlu, kolpusların kenarları belirgin, uçları sivri.

P:  $19.17 \pm 3.8$ (W);  $24.17 \pm 5.3$ (E), E:  $18.29 \pm 0.93$ (W);  $21.60 \pm 5.7$ (E), clg:  $15.10 \pm 0.42$ (W);  $17.97 \pm 2.7$ (E); clt:  $4.62 \pm 0.85$ (W);  $4.29 \pm 0.6$ (E), plg:  $3.34 \pm 0.30$ (W),  $3.21 \pm 1.04$ (E), plt:  $3.79 \pm 0.43$ (W);  $3.95 \pm 0.5$ (E), porus şekli sferoidal plg/plt: 0.88 (N); 0.81(A), t:  $4.15 \pm 0.59$ (W);  $7.05 \pm 2.9$ (E), i:  $0.89 \pm 0.14$  (W) I:  $1.24 \pm 0.14$ (W) Ekzin:  $2.01 \pm 0.27$ (W);  $4.19 \pm 0.51$ (E)  $\mu\text{m}$ , Ekzin/İntin: 1/1(Şekil 1. d-e).



Şekil 1. a-b. *C. album* (a. Fossilize polen b. Taze polen) x 1000 c. *A. retroflexus* (Fossilize polen) x 1000 d-e. *A. scoparia* (d. Taze polen- Polar görünüş e. Fossilize polen- Ekvatorial görünüş) x 1000 f-g. *P. major* subsp. *intermediata* (f. Taze polen g. Fossilize polen) x 1000 h. *P. lanceolata* (Fossilize polen) x 1000 ı-j. *U. dioica* (ı. Taze polen-Polar görünüş j. Fossilize polen-Ekvatorial görünüş) x 1000, ölçek 10 µm.

Tablo 1. Araştırılan taksonların taze (W) ve asetoliz (E) edilmiş polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçü ortalamaları (Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

Takson	A( $\mu$ m)	B ( $\mu$ m)	A/B	pa ( $\mu$ m)	pb ( $\mu$ m)	Ekzin( $\mu$ m)	I ( $\mu$ m)	i ( $\mu$ m)
<i>A. retroflexus</i> (W)	23.78 $\pm$ 1.03	24.76 $\pm$ 2.45	0.96	2.81 $\pm$ 0.26	2.81 $\pm$ 0.33	1.12 $\pm$ 0.16	0.98 $\pm$ 0.17	-
<i>A. retroflexus</i> (E)	23.78 $\pm$ 1.03	24.43 $\pm$ 1.16	0.95	2.74 $\pm$ 0.36	2.49 $\pm$ 0.28	1.55 $\pm$ 0.18	-	-
<i>C. album</i> (W)	24.76 $\pm$ 0.91	23.98 $\pm$ 0.78	1.03	2.21 $\pm$ 0.28	2.21 $\pm$ 0.28	1.31 $\pm$ 0.18	-	-
<i>C. album</i> (E)	22.94 $\pm$ 0.70	21.61 $\pm$ 0.64	1.06	2.18 $\pm$ 0.06	2.18 $\pm$ 0.06	2.44 $\pm$ 0.15	-	-
<i>P. lanceolata</i> (W)	22.08 $\pm$ 3.91	21.19 $\pm$ 3.69	1.04	3.11 $\pm$ 0.59	2.75 $\pm$ 0.61	1.02 $\pm$ 0.25	0.49 $\pm$ 0.18	-
<i>P. lanceolata</i> (E)	25.43 $\pm$ 0.90	23.64 $\pm$ 1.13	1.07	3.12 $\pm$ 0.44	2.71 $\pm$ 0.49	1.02 $\pm$ 0.18	-	-
<i>P. major</i> subsp <i>.intermedia</i> (W)	20.14 $\pm$ 0.96	20.39 $\pm$ 1.01	0.98	3.28 $\pm$ 0.49	3.51 $\pm$ 0.43	1.15 $\pm$ 0.13	0.91 $\pm$ 0.11	-
<i>P. major</i> subsp <i>.intermedia</i> (E)	20.81 $\pm$ 1.02	21.86 $\pm$ 0.99	0.95	2.77 $\pm$ 0.36	2.82 $\pm$ 0.32	1.24 $\pm$ 0.19	-	-
	<b>P (<math>\mu</math>m)</b>	<b>E (<math>\mu</math>m)</b>	<b>P/E</b>	<b>plg(<math>\mu</math>m)</b>	<b>plt(<math>\mu</math>m)</b>			
<i>U. dioica</i> (W)	13.37 $\pm$ 0.73	15.07 $\pm$ 1.11	0.88	1.89 $\pm$ 0.38	1.75 $\pm$ 0.40	0.72 $\pm$ 0.18	2.82 $\pm$ 0.75	0.66 $\pm$ 0.20
<i>U. dioica</i> (E)	13.15 $\pm$ 1.30	14.50 $\pm$ 1.12	0.90	1.76 $\pm$ 0.01	1.61 $\pm$ 0.57	0.81 $\pm$ 0.09	-	-
<i>A. scoparia</i> (W)	19.51 $\pm$ 1.15	18.29 $\pm$ 0.93	1.06	3.34 $\pm$ 0.30	3.79 $\pm$ 0.43	2.01 $\pm$ 0.27	1.24 $\pm$ 0.14	0.89 $\pm$ 0.14
<i>A. scoparia</i> (E)	24.17 $\pm$ 1.20	21.59 $\pm$ 1.02	1.11	3.21 $\pm$ 1.04	3.95 $\pm$ 0.89	4.19 $\pm$ 0.51	-	-
	<b>Clg (<math>\mu</math>m)</b>	<b>Clt (<math>\mu</math>m)</b>	<b>t (<math>\mu</math>m)</b>					
<i>A. scoparia</i> (W)	15.10 $\pm$ 0.42	4.62 $\pm$ 0.85	4.15 $\pm$ 0.59					
<i>A. scoparia</i> (E)	<b>17.99 <math>\pm</math> 1.02</b>	<b>4.29 <math>\pm</math> 0.20</b>	<b>6.61 <math>\pm</math> 0.62</b>					

(W): Taze pollen

B: Sferoidal polenin kısa eksen

P: Polar eksen

Plt: Porus genişliği

(E): Asetoliz edilmiş polen

pa: Elipsoid porun uzun eksen

E: Ekvatorial eksen

Clg: Kolpusun uzunluğu

A: Sferoidal polenin uzun eksen

pb: Elipsoid porun kısa eksen

plg: Porus uzunluğu

t: Polar üçgenin bir kenar uzunluğu

Clt: Kolpus genişliği

I: İntin'in en kalın yeri

i: İntin'in normal kalınlığı

A/B, P/E: Polen şekli

## B. Kimyasal analizler

Toplam protein analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Polenlerin toplam protein miktarları (% kuru ağırlık)

<i>A. retroflexus</i>	15.3
<i>C. album</i>	12.5
<i>P. lanceolata</i>	12.27
<i>P. major</i> subsp. <i>intermedia</i>	46
<i>U. dioica</i>	12.1
<i>A. scoparia</i>	30.3
<i>A. vulgaris</i>	38.1

## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

*A. retroflexus* (Amaranthaceae), *A. scoparia* and (Asteraceae), *C. album* (Chenopodiaceae), *P. lanceolata*, *P. major* subsp. *intermedia* (Plantaginaceae) ve *U. dioica* (Urticaceae) taksonlarının polen morfolojileri incelenerek, protein analizleri ülkemizde ilk defa yapılmıştır. *A. scoparia*’nın toplam protein miktarı ile yurt dışından getirtilen *A. vulgaris* ekstraktının toplam protein miktarı mukayese edilmiştir.

Yapılan çalışma *A. retroflexus*, *C. album*, *P. lanceolata* ve *P. major* subsp. *intermedia* polenlerinin periporat ve sferoidal, *U. dioica* polenlerinin triporat ve suboblat, *A. scoparia* polenlerinin trikolporat ve sferoidal olduğunu, ekzin ornamentasyonlarının (süsleme) ise *P. major* subsp. *intermedia* ‘de verrukat, *A. scoparia*’da skabrat, diğer taksonlarda ise granulat olduğunu göstermiştir (Şekil 1). Kuru ağırlık olarak protein miktarı, *P. major* subsp. *intermedia* (46%), *A. scoparia* (30.3%) ve *A. vulgaris* (38%) ekstraktında, *A. retroflexus* (15.3%), *C. album* (12.5%), *P. lanceolata* (12.27%) ve *U. dioica* (12.1%) taksonlarına göre daha fazla bulunmuştur (Tablo 2).

Araştırılan bitki taksonlarının, astım ve alerjiye neden olan önemli alerjenler olduğu daha önceden yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (1, 2, 16, 18, 20, 35-43).

Ülkemizde Trakya Bölgesi’nde Aytuğ ve ark. tarafından yapılan araştırmada, *U. dioica*’nın Temmuz 1. yarından itibaren az önemli derecede, *Chenopodium* sp.L.’nin yine Temmuz 1. yarından itibaren orta derecede, *P. lanceolata*’nın Nisanın 2. yarısından, *P. major*’ün Mayısın 2. yarısından itibaren önemli derecede ve *A.*

*retroflexus*'un Mayıs 1. ve 2. yarısından itibaren orta derecede alerjenler arasında yer aldığı tespit edilmiştir (18).

Pehlivan ve ark. (32)'nin Ankara'da park ve bahçelerde yaygın bulunan otsu bitkilerde aynı yöntemle yaptıkları çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılırsa, toplam protein miktarı, *P. major* subsp. *intermedia* ve *A. vulgaris* ekstraktında, *Hordeum murinum* subsp. *glaucum* (Steudel) Tzvelev. (%30.3), *Lolium perenne* L. (%29.5) ve *Z. mays* L. (%25.73)'a göre daha fazla tespit edilmiştir. *H. murinum* subsp. *glaucum* (%30.3) ile *A. scoparia*, *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng (15.03%) ile *A. retroflexus*'un toplam protein miktarları arasında ise önemli ölçüde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 2).

Ankara step florasında yayılış gösteren otsu ve entomogam türlerde aynı yöntemle yapılan çalışma ile bulgularımız karşılaştırıldığında, *Moltkia aurea* Boiss. (39.11 %), *Convolvulus galaticus* Rostan ex choisy (33.85%), *Alcea apterocarpa* (Frenzl) Boiss.(28.60 %) 'da toplam protein miktarının *C. album*, *P. lanceolata*, *U. dioica* ve *A. retroflexus*'a göre daha yüksek, *P. major* subsp. *intermedia* 'ya göre ise daha düşüktür (Tablo 2) (31).

Jaggi ve Gangal (29) *A. scoparia*'nın toplam protein miktarını Rast-Inhibition tekniğini kullanarak %29 olarak belirlemişlerdir.

Yine Lowry metodu ile ağaçsı türlerde elde edilen sonuçları bulgularımızla karşılaştırdığımızda, *Pinus radiata* D. Don. (%13.45), *Pinus sabiniana* Douglas ex D (%11.36), *Pinus canariensis* C. Smith (%7.6), *Juglans regia* L. (%7.55), *F. angustifolia* Vahl. (%13.67), *Betula pendula* L. (%7.73), *Carpinus sp.L.* (%25.7), *Populus thevestina* Dode (%10.47) ve *Acer negundo* L. (%24.27)'da toplam protein miktarının *P. major* subsp. *intermedia* (%46), *A. scoparia* (%30.3) ve *A. vulgaris* (%38.1) ekstraktından çok daha fazla olduğu gözlenmiştir (17, 32,33).

Yaptığımız araştırma sonuçları, önemli bir antijen olan protein miktarının *P. major* subsp. *intermedia* 'da oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. *A. scoparia* ile *A. vulgaris* aynı cinsin farklı türleri olmasına karşın toplam protein miktarlarındaki farklılık dikkate değerdir. Bu sonuç, aşıllarda kullanılacak polen ekstraktlarının, hastaların buldukları bölgelerdeki bitkilerden hazırlanarak, tedavide daha etkin sonuçlar vereceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca alerji hassasiyeti olan kişilerin,

yaşadıkları çevrede araştırılan bitkilerin olması durumunda bu bitkilerin çiçeklenme periyotlarında dikkatli olmaları gerektiğini düşünmekteyiz.

### **Teşekkür**

Araştırılan bitkilerin teşhisini yapan G.Ü.Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Mecit Vural'a ve Biyolog Mehtap Öztekin'e teşekkür ederiz. Bu çalışma G. Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

### **KAYNAKLAR**

1. Pehlivan, S. 1995. Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası. Ünal offset, Ankara.
2. Paşaoğlu, G., Çelik, G.2002. Allerjenler. T Klin Allerji-Astım. 4: 24-35.
3. Street, D.H., Hamburger, R.N.1976. Atmospheric pollen and spore sampling in San Diego, California.I.Meteorological correlations and potential clinical relevance. Annals of Allergy. 37: 32-40.
4. Levetin, E., Buck, P.1980. Hay fever plants in Oklahoma. Annals of Allergy. 45: 26-32.
5. Anderson, J.H.1984 A survey of allergenic airborne pollen and spores in the Fairbank area, Alaska. Annals of Allergy. 52:26-31.
6. Baidya, K.K., Pahsa, M.K., Chandra, S. 1984. Aeropalynological survey of Chittagong, Bangladesh.Journal of Palynology. 30: 135-155.
7. Frenz, D.A., Boire, A.A.1999. Pollen recovery in atmospheric samples collected with the Rotorod Sampler over multiple-day periods such as weekends. Annals of Allergy . 83(3): 217- 221.
8. Alcázar, P., Galán, C., Cariñanos, P. et al.1999. Diurnal variation of airborne pollen at two different heights. J.Investig. Allergol. Clin.2: 89-95.
9. Hernândes, P.M., Lorente, T.F., Romo, C.A, et al.1998. Pollen calender of the city Salamanca (Spain).Aeropalynological analysis for 1981-1982 and 1991-1992. Allergol Immünopathol. (Madr) 26(5): 209-222.
10. Nillson, S., Spieksma, F.T.1994 Allergy Service Guide in Europe. Palynological Laboratory, Sweedish Museum of Natural History, Stockholm , Printed in Sweden .
11. Aytuğ, B.1974. Pollen calender for Turkey in: Charpin,J., Surinyach, R., (eds.) Atlas of European allergenic pollens. Sandoz Editions, Paris. 290-216.
12. Yurdukoru, S. 1978. Samsun ili havasındaki allerjik bitki polenlerinin araştırılması.Doktora Tezi, Ank. Üniv. Tıp.Fak.
13. İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakıyan, N. et al.1994. Airborne pollen concentration in Ankara. Grana . 33: 158-161.



14. İnce, A., Pehlivan, S.1990. Serik (Antalya) havasının alerjenik bitki polenleri ile ilgili bir araştırma. Gazi Tıp Dergisi 1: 35-40.
15. Doğan, C.1995. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri: II Otsular. Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi16: 69-98.
16. Özkaragöz, K. 1967. Pollens, mould spores and other inhalants as etiologic agents of respiratory allergy in the central part of Turkey. J.Allergy . 40: 21-25.
17. Aytuğ, B.1967. Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, Kutulmuş Matbaası, İ.Ü.Yayın No: 114, O.F. Yayın No: 114.
18. Aytuğ, B., Efe, A., Kürşat, C. 1990. Trakya'nın Allerjen Polenleri (Allergent polles of Thrace). Acta Pharm. Turcica. 32:67-88.
19. Bicakci, A., Canitez, Y., Sapan, N., et al.2000 Airborne pollen grains in Keles, Turkey. Second European Symposium on Aerobiology. 5-9 September, Vienna-Austria .
20. Aytuğ, B., Peremeci, E.1987. Polen, saman nezlesi ve polen ekstraları. İ.Ü. Tıp Fakültesi Mecmuası. 50:163-170.
21. Anderson, J.R., Kulp, W.R.L.1922. Analysis and composition of call pollen . J.Biol. Chem. 50: 433.
22. Stanley, R.G., Liskens, H.F. 1974. Pollen Biology Biochemistry Management. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, NewYork .
23. Evans, D.E., Taylor, D.E., Singh, M.B., et al.1991. Quantitative analysis of lipids and protein from the pollen of *Brassica nepus* L.. Plant Science.73: 117-126.
24. Shivanna, K.R., Rangaswamy, N.S.1992. Pollen Biology a Laboratory Manual Springer-Verlag 5-7.
25. Lowry, O.H., Rosenbrough, N.J., Farr, A.L, et al. 1951.Protein measurement with the folin phenol reagent. J.Biol. Chem. 193: 26 ,275.
26. Knox, R.B., Heslop-Harrison, J.1970. Pollen wall proteins, localization and enzymic activity. J.Cell Sci. 6:27.
27. Knox, R.B.1973. Pollen wallproteins; pollen-stigma interactions in ragweed and cosmos (compositae). J.Cell Sci.12:421-443.
28. Vik, H., Florvaag, E., Elsayed, S.1987. Comparative studies on tree pollen allergens. XVII.Immunochemical analysis of the international standardization extracts of birch (*Betula verrucosa*) pollen as compared with a local partially purified extract. Ann. Allergy. 58: 71-7.
29. Jaggi, K.S., Gangal, S.V. 1987. Isolation and identification of pollen allergens of *Artemisia scoparia*. J. Allergy Clin.Immunol. 80: 562-72.

30. Pehlivan, S., Bayrak, F., Aldemir, H., Kılıç, N.2001. Pollen morphology, total protein and chemical analysis in some endemic plant species in Turkey, *Mellifera*. 1: 50-55.
31. Pehlivan, S., Özler, H., Bayrak, F.2004. Comparison of pollen morphology and total proteins in some species of Poaceae from Turkey, *Bangladesh Journal of Botany*. 33(2): 109-114.
32. Pehlivan, S., Bayrak, F., Özler, H. 2002. The comparison of pollen morphologic structures and total amount of proteins that belong to some species of Aceraceae and Betulaceae families in the city of Ankara. VI<sup>th</sup> Plant Life of Southwest Asia Symposium,10-14 June, Van-Turkey .
33. Pehlivan, S., Özler, H., Bayrak, F. 2003. Pollen morphology and total protein analyses in some species of Salicaceae and Aceraceae families in Turkey. *Mellifera*. 3:551-54.
34. Erdtman, G. 1954. An introduction to pollen analysis. Published by the Chronica Botanica Company, Stockholm. 54: 561-564.
35. Ohlrogge, J.B., Kuo, T.M.1984. Control of lipid syntesis during soybean seed development, enzymic and immunochemical assay of acyl carrier protein. *Plant physiol.* 74: 622- 625.
36. Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B., et al. 1984. Allergy in the Mediterranean area. I. Pollen counts and pollinosis of Mont Pellier. *Clinical Allergy*. 14: 249-258.
37. Haris, R.M., German, D.F.1985. The incidence of pine pollen reactivity in allergic atopic population. *Annals of Allergy*. 55: 678-679.
38. Anonim, <http://www.İcmr.nic.in/sumr.htm>
39. Belmonte, J., Galán, C., Hidalgo, P.J.2000. Other pollen types considered in the asthma project. Second European Symposium on Aerobiology, 5-9 September, Vienna-Austria.
40. Juhász, M.2000. Dominancy of ragweed in the late summer pollen season in Hungary. Second European Symposium on Aerobiology, 5-9 September, Vienna-Austria.
41. Clot, B.2000. 21 years airborne pollen data in Neuchâtel: an overview. Second European Symposium on Aerobiology, 5-9 September, Vienna-Austria .
42. Gioulekas, D., Damialis, A., Balafoutis, Ch., et al.2000. Ten-year record of allergenic pollen and their clinical significance in Thessaloniki Greece. Second European Symposium on Aerobiology, 5-9 September, Vienna-Austria.
43. Gjebrea, E., Priftanji, A.2000. Pollen calendar in Tirana city (Albania) 1996-1999. Second European Symposium on Aerobiology, 5-9 September, Vienna-Austria

## İnce Çaplı Odun Hammaddesinin Polietilen Oluk Sistemi İle Bölmeden Çıkarılmasında İş Verimi : Giresun Yöresi Örneği

● Prof. Dr. H. Hulusi ACAR  
Arş. Gör. Saliha ÜNVER  
K.T.Ü., Orman Fak., Orman Müh. Bölümü, 61080, Trabzon

### ÖZET

Bu çalışmada, oluk sistemi ile ince çaplı odunların bölmeden çıkarılmasının iş verimi incelenmiştir. Polietilen malzemeden yapılmış oluklar % 70 eğimle araziye aplatılarak 98 m uzunluğunda yapay bir güzergah oluşturulmuştur. Zaman ölçümünde “Sıfırlama Yöntemiyle Zaman Ölçme Tekniği” kullanılmıştır.

Bu sistemde bölmeden çıkarılan ince çaplı odun hammaddesinin ortalama boyları 93,11 cm ve ortalama çapları 15,13 cm olarak belirlenmiştir. Bu odun parçalarının her biri için ayrı ayrı ölçülen kayma sürelerinin ortalaması 9,25 saniye olarak hesaplanmıştır. Ayrıca odun parçalarının 40 km/saat hız ile kaydıkları ve üretimin ortalama verimi 120 ster/saat olarak bulunmuştur.

Teknik ve çevresel açıdan önemli yararları bulunan bu sistem ekonomik açıdan da kendini çok kısa sürede amorti edebilmektedir. Sistem her yönüyle yararlı olup sadece iş güvenliği açısından dikkat gerektirir.

**Anahtar Kelimeler:** Bölmeden Çıkarma, İnce Çaplı Odunlar, Oluk Sistemi, Çevresel Etki, İş Verimi

## Work Production of Extracting of Small Size Woods by Polyethylene Chute System: Its Application in The Giresun Region

### ABSTRACT

In this research, work production of extracted thin wood raw material by chute system was investigated. Polyethylene chutes were located with the slope of 70 percent and to be done a synthetic route which the length of 98 m. Time measurement was done by “Zero Time Measurement Technique”.

In this system, average height and diameter of extracted small size wood were determined 93,11 cm and 15,13 cm respectively. Average slipping time was calculated 9,25 second. Besides, it was found that speed of woods was 40 km/hour and production of woods was approximately 120 ster/hour.

This system, which has technical and environmental benefit, has amortized by oneself with regard to economic. But it is necessitated to be carefully to work safety.

**Key words:** Wood Extraction, Small Size Woods, Chute System, Environmental Impact, Work Production

## 1. GİRİŞ

Ülkemizdeki orman alanları yoğun müdahaleler sonucunda; dağlık, eğimli ve engebeli araziye doğru çekilmektedir. Güç koşullar altında yapılmak zorunda kalan odun üretim işleri çok fazla zaman ve emek gerektirmekte, kalan meşcerede çevresel zararlara ve taşınan odun hammaddesinde ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Ormanların işletmeye açılması sırasında bu tür kayıpları en aza indirecek mekanizasyon yöntemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması her yönden büyük önem taşımaktadır.

Ormancılıkta en güç, pahalı ve çevresel zararı yüksek olan primer transport operasyonu bölmeden çıkarma aşamasıdır. Orman işlerinin gerçekleştirilmesinde teknik, ekonomik ve ekolojik açıdan yol yapımının uygun olmadığı yerlerde başka ulaşım alternatifleri düşünülmelidir. Bu nedenle dağlık alanlarda ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi ve en uygun düzeyde faydalanma ancak gelişmiş ve çevreye duyarlı taşıma sistemlerinin varlığı ile mümkün olabilir. Odun üretimi sonrası kalan meşcereye verilecek zararın boyutu, orman ekosisteminin sürdürülebilirliği ve gelecekte ormandan elde edilecek ürünlerin kalite ve miktarını olumsuz etkileyecek olması nedeniyle de önemlidir.

Oluk sistemi ile taşıma, odun hammaddesinin orman toprağı ile temasını kesen ve çok sayıda oluğun birleştirilmesinden oluşan yapay bir güzergah üzerinde ürünün kaydırılması şeklinde yapılmaktadır. Bu sistemde oluklar birleştirilirken arazi koşullarına bağlı olarak yatay kurp yapabilme özelliğine sahip bulunmuştur. Bu durum, amaç güzergahının belirlenmesi ve odun hammaddesinin taşınması aşamalarında kalan meşceredeki ağaç, gençlik ve orman toprağına verilebilecek zararın en düşük seviyeye indirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, odun hammaddesi zemin üzerinde sürtünme olmadan ve zarara uğramadan polietilen malzemenin

kayganlık özelliği ve eğimin etkisiyle, hızlı bir şekilde orman içinden yol kenarına doğru yukarıdan aşağıya taşınabilmektedir.

Acar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, AcarOLUKPeF50/600 adlı plastik oluk modelinin ortalama verimliliğini 344 ster/gün (40 km/saat) olarak bulmuşlardır. Ayrıca, plastik oluk sistemi kullanımının ergonomik olduğunu ve çevresel zararı azalttığını belirtmişlerdir (Acar vd. 2005). Aynı şekilde Dewar, %28 eğimli 56 m uzunluğundaki bir olukta saatte 2.59 m<sup>3</sup>/s odun taşındığını belirlemiştir (Dewar 1994).

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Araştırmaya konu olan bu oluk sisteminin uygulama sahası Giresun – Dereli Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Kümbet Orman İşletme Şefliği sınırları dahilindeki 67 numaralı bölmedir.

Bu araştırma bölgesinde, ana ağaç türü doğu kayını (*Fagus orientalis*) olup % 10'dan az miktarda serpm şeklinde karışıma katılan doğu ladini (*Picea orientalis*) bulunmaktadır. Bölmenin arazi eğimi % 70 olup IUFRO tarafından kabul edilen eğim sınıflamasına göre “çok dik arazi” sınıfına girmektedir.

Araştırma bölgesine ait arazi şartları ile incelenen sisteme ait envanter bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Araştırma bölgesine ait diğer bilgiler bağlı olduğu Kümbet Orman İşletme Şefliği üretim dosyasından temin edilmiştir. Araştırma alanı dijital fotoğraf makinesiyle görüntülenmiş, ölçümler ise el metresi, pusula ve süre ölçer ile yapılmıştır.

Arazide yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi, ortalamalarının hesaplanması Excel programında, taşınan ürünlerin çapları ile taşıma süresi arasındaki ilişkiyi ortaya koyan regresyon analizi ise SPSS paket programında yapılmıştır.

Plastik oluk sistemi, yarım daire şeklinde, 50 cm çaplarında, 9 mm kalınlığında ve 7 m uzunluğunda olan polietilen malzemeden yapılmıştır. Oluk sistemiyle bölmeden çıkarma, odun hammaddesinin yerçekiminden yararlanarak toprakla temasını kesen yapay bir sürütme güzergah içerisinde taşınması esasına dayanmaktadır. Oluk sisteminin arazi üzerinde kurulu güzergah Şekil 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Araştırma bölgesine ait envanter bilgileri

Arazi Envanteri	
Bölge	Giresun-Dereli-Kümbet
Bölme No	67
Kullanım Şekli	Daimi orman
Bakı	Güney Batı
Arazi Eğimi	% 70
Yükselti	1185 m
Toprak Tipi	Balçık
Güzergah Eğimi	% 60
İşletme Şekli	Tabii ve suni tensil
Ağaç Türü	Doğu kayını ve serpmme doğu ladini
<b>Sistem Envanteri</b>	
Oluk Sayısı	14 adet
Oluk Tipi ve Modeli	AcarOLUKPeF 50/500, 2005
Oluk Çapı	50 cm
Oluk Kalınlığı (Et kalınlığı)	9 mm
Oluk Boyu	7 m
Oluk Hat Uzunluğu	98 m
İşçi Sayısı	7 işçi



Şekil 1. Uygulama alanı oluk güzergahı

Bu çalışmada araziye kurulan oluk sistemi, lif-yonga yapımında kullanılmak üzere üretilen ince çaplı ve çok parçalı odun hammaddesinin orman içerisinde aşağıda bulunan en yakın orman yoluna kadar taşınması için kullanılmaktadır.

## 2.2. Yöntem

Bu çalışmada incelenen oluk güzergahında odun hammaddesinin bölmeden çıkarılması zaman ölçümünde, ormancılıktaki zaman ölçme tekniklerinden “Sıfırlama Yöntemiyle Zaman Ölçme Tekniği” kullanılmıştır. Her akış dilimi bitiminde süre ölçer üzerindeki değerin okunup sıfırlanması esasına dayanan bu yöntemde, akış dilimlerinin süreleri hiçbir ek işleme gerek kalmadan belirlenebilmektedir. Boyları ve baş kısımlarının çapları ölçülen her bir parçanın oluk sisteminden ne kadar zamanda kayarak orman yoluna indiği belirlenmiştir.

Oluk sistemiyle bölmeden çıkarma, orman içerisinde dağınık halde bulunan ince ve çok parçalı odun hammaddesinin önceden belirlenmiş bir yerde toplanmasını gerektirmektedir. Odun hammaddesinin toplandığı alan oluk güzergahının başlangıç noktası kabul edilerek sistem araziye aplanır. Bu nedenle ayrı bir akış dilimi olmaksızın odun hammaddesinin oluk üzerine konulması ve kayması işlemi ölçülmüştür. Her bir odun parçası işçi tarafından oluk üzerine bırakıldığı anda süre ölçer çalıştırılmaya başlanmış ve oluk güzergahıyla teması bittiği anda okuma yapılmıştır. Her okuma sonrası süre ölçer sıfırlanarak diğer odun parçası için ölçüme hazır hale getirilmiştir. Zaman ölçümünün zor olması nedeniyle her ölçümde oluk içerisinde sadece bir parça taşınmıştır.

## 3. BULGULAR

Araştırma alanında AcarOLUKPeF 50/500, 2005 oluk sistemi ile 98 m’lik bir güzergah üzerinde yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapılmıştır. Çok parçalı odun hammaddesinin boyları, baş kısım çapları ve oluktan yol kenarına iniş süreleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Odun parçalarının çap, boy ve iniş süreleri

Odun No	Boy (cm)	Çap (cm)	Taşıma Süresi (sn)
1	71	13	9,72
2	84	11	9,1
3	109	15	10,06
4	110	12	9,37
5	106	14	9,05
6	89	12,5	8,76
7	127	14	9,09
8	80	14	9,61
9	90	12	8,97
10	99	8	8,4
11	91	9	9,05
12	107	14	9,15
13	90	12	8,97
14	80	14	9,41
15	103	12	8,66
16	114	11	9,28
17	124	11,5	9,5
18	101	14	8,55
19	93	11	8,39
20	87	12	8,6
21	105	15	9,19
22	103	22	9,61
23	96	12	7,31
24	84	19,5	9,18
25	90	15	8,1
26	102	20	9,68
27	94	18,5	9,05
28	95	20	9,35
29	85	18	9,52
30	62	15	9,68
31	89	14	9,55
32	92	18	9,13
33	79	10	9,3
34	83	16,5	9,8
35	69	16	9,95
36	67	17	9,31
37	103	23	10,2
38	110	21,5	10,53
39	91	19	9,5
40	102	20	9,2
41	108	14	9,15
42	83	13	9,11

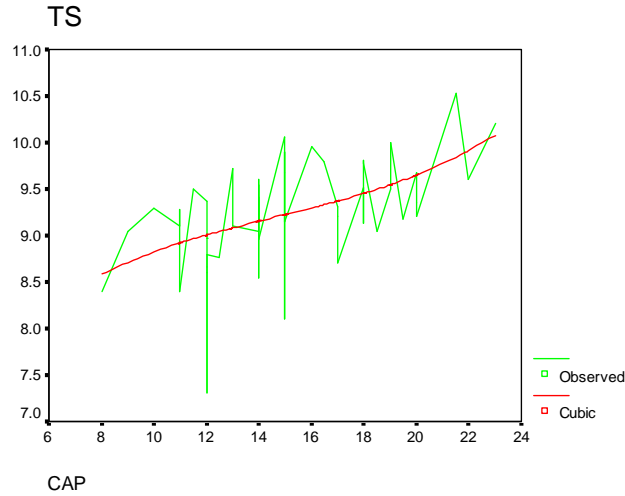


Tablo 2'nin devamı. Odun parçalarının çap, boy ve iniş süreleri

Odun No	Boy (cm)	Çap (cm)	Süre (sn)
43	88	18	9,81
44	79	18	9,78
45	95	15	9,9
46	101	14	8,95
47	96	19	9,55
48	76	17	9,2
49	108	12	8,8
50	78	15	9,15
51	106	17	8,7
52	68	19	10
<b>Ortalama</b>	<b>93,115</b>	<b>15,135</b>	<b>9,248</b>

Bu sistemde bölmeden çıkarılan ince çaplı odun hammaddesinin ortalama boyları 93,11 cm ve ortalama çapları 15,13 cm olarak belirlenmiştir. Bu odun parçalarının her birinin bölmeden çıkarılmasında sıfırlama zaman ölçme tekniğiyle ayrı ayrı ölçülen kayma sürelerinin ortalaması 9,25 saniye olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Oluk sisteminden kaydırılarak bölmeden çıkarılan odun hammaddesi parçalarının çap ve boylarının iniş süresi üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Excel programına girilen değerler ile grafikleri çizilmiştir. Odun parçalarının çap değerleri ile iniş süreleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Odun parçalarının çapları ile kayma süreleri arasındaki ilişki

Taşıma süresi (TS) ile taşınan ürünlerin çapları arasındaki ilişkiden çıkan regresyon denklemi  $y = 6,543 + 0,403 x - 0,023 x^2 + 0,0005 x^3$  ve regresyon katsayısı  $R^2 = 0,286$ 'dır (Şekil 2).  $R^2$  değerinden de anlaşılacağı gibi taşıma süresi ile taşınan ürünün çapları arasında az da olsa anlamlı bir ilişki vardır.

Yapılan bu çalışmada % 70 eğimde kurulu oluk sisteminde odun parçalarının 40 km/saat hız ile kaydıkları ve yaklaşık olarak 120 ster/saat verim elde edildiği bulunmuştur.

#### 4. TARTIŞMA

İnce odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasının karmaşık olması, ormanda dağınık halde bulunması, transportunun ekonomik olmaması ve uzun zaman alması nedenleriyle çoğu zaman ormanda terk edilmektedir. Oysaki odun sanayisinin çok geliştiği günümüzde odun hammaddesinin her boyuttaki parçası çok yönlü olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle oluşması uzun zaman alan ağacın her bir parçasının bölmeden çıkarılması, taşınan ürün ile çevrede oluşabilecek kalite ve miktar kayıplarının en aza indirilmesi ve ekonomiye kazandırılması büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca orman içerisine terk edilmiş ince materyaller mantar ve böcek zararlılarına davetiye çıkarırlar. Bu yüzden ince materyallerin taşınması ile meşceredeki olası mantar ve böcek zararı riski de azaltılmış olur.

Orman içerisinde dağınık halde bulunan odun hammaddesinin taşınmasının sınırlı bir süre içerisinde yapılması zorunludur. Taşınması çok uzun süren ince odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında, insan gücüyle taşıma yöntemi yerine oluk sisteminin kullanılması ile zaman ve iş gücü tasarrufu sağlanmaktadır. Ayrıca bu sistemde diğer mekanizasyon sistemlerinden farklı olarak sadece kuruluş aşamasında kalifiye işçiye ihtiyaç duyulup odun hammaddesinin taşınması aşamasında herhangi bir eğitime ihtiyaç olmadığı için işçi temini çok kolaydır. Böylece ince çaplı odun hammaddesinin taşınması yevmiyeli orman işçisi olarak çalışan orman köylüsünün kazancının artmasını da sağlamaktadır.

Üretim çalışmalarının ilk safhasını oluşturan bölmeden çıkarma yöntemlerinin geliştirilmesi, üzerinde hassasiyetle durulması gereken konulardandır. Ülkemiz ormanlarında yılda yaklaşık 11 milyon m<sup>3</sup> odun hammaddesi üretilmekte olup 2004 yılında bu ürünlerin bölmeden çıkarılmasında 103,4 milyon YTL harcanmıştır (OGM 2004). İnce çaplı odun parçalarının oluk sistemiyle taşınması için ise

harcanan miktarın yaklaşık 40 milyon YTL civarında olduğu belirtilmiştir (Acar 2005).

Orman içerisinde bulunan odun hammaddesinin taşınması amacıyla yapılan orman yolu ve sürütme yollarının yapımı esnasında çevreye zarar verilmesi yanında ormanın parçalanmasına (fragmentasyon) neden olmaktadır. Bu parçalanma orman ekosistemi elemanlarından özellikle bitki ve hayvanların yaşam habitatını olumsuz yönde etkilemektedir. Oluk sisteminin kullanımı ile meşcere içindeki orman yolları ve sürütme yollarının miktarı azaltılarak orman alanı kaybı ve çevreye olan zarar azaltılmış olur.

Taşınan ürünün zeminle temasını kesen oluk sistemi, hem taşınan üründe hem de orman toprağında sürtünmeden kaynaklanacak zararları ortadan kaldırır. Ayrıca güzergah kurulurken yatay kurp yapabilen bu sistem, taşınan ürünün kalan dikili ağaçlara ve gençliğe zarar vermeyecek şekilde doğaya adapte edilebilmektedir. Böylece hem taşınan üründeki kalite ve miktar kayıpları hem de çevresel zararlar en aza indirilmiş olur.



Şekil 3. Oluk sisteminde boşaltma alanının görünümü

Oluk sisteminin tek ve en önemli sorunu güzergahın ve boşaltma yerinin güvenlik açısından kontrol altında tutulmasını gerektirmesidir. Oluktan kayan odun hammaddesi gerek eğim gerekse oluğun kayganlığı sonucu kazandığı hız ile boşaltma yerine hızla düşebilir veya fırlayabilir (Şekil 3). Bu da alanda bulunan ve yoldan geçen işçiler ya da köylüler için tehlike oluşturmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, polietilen malzemeden yapılmış oluklar % 70 eğimle araziye aplike edilerek 98 m uzunluğunda yapay bir güzergah oluşturulmuştur.

Bu sistemde bölmeden çıkarılan ince çaplı odun hammaddesinin ortalama boyları 93,11 cm ve ortalama çapları 15,13 cm olarak belirlenmiştir. Bu odun parçalarının her biri için ayrı ayrı ölçülen kayma sürelerinin ortalaması 9,25 saniye olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu çalışmada odun parçalarının 40 km/saat hız ile kaydıkları ve yaklaşık olarak 120 ster/saat verim elde edildiği bulunmuştur.

Teknik ve çevresel açıdan önemli yararları bulunan bu sistem ekonomik açıdan da kendini çok kısa sürede amorti edebilmektedir. Oluk sistemiyle bölmeden çıkarmada orman içerisindeki odun hammaddesi oluk güzergahının başlangıç noktasına toplandığı için bölmeden çıkarmanın hızında ve veriminde büyük bir artış görülmektedir. Bu sistemde sürdürülebilir bir iş veriminin sağlanması için iyi bir iş organizasyonu çok büyük önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

Acar, H.H., Eroğlu, H., Özkaya, M.S., 2005, Dağlık Arazide Üretilen İnce Çaplı Odunların Plastik Oluk Sistemleriyle Bölmeden Çıkarılması İmkanları Üzerine Bir Araştırma, OGM Proje No:2003A050090, 117s., Ankara.

Acar, H.H., 2005, Ormancılıkta Yol Ve Transport Çalışmalarında Olumsuz Çevresel Etkilerin Azaltılması İçin İki Alternatif Çözüm: AcarT750 Tekray Sistemi Ve AcarOlukPeF50/600 Oluk Sistemi, I. Çevre ve Ormancılık Şurası, Ankara.

Dewar, J.A., 1994, Technical Development Forester.

OGM, 2004, Döner Sermaye Bütçesi, 127s., Ankara.

Geliş Tarihi: 20.07.2005

## The Vegetation of Yenice Forests (İlgaz / Çankırı)

● Yrd. Doç. Dr. Nuri ÖNER

Yrd. Doç. Dr. Gökhan ABAY

Ankara Uni., Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Çankırı / Turkey

### ABSTRACT

The research area, called Yenice forests, is located to İlgaz Mountains, which is about 20 km north-east of İlgaz town (Çankırı). This area is in the A4 square in the grid scheme of Davis and phytogeographically in the Euxine part of the Euro-Siberian floristic region. The vegetation of the study area was investigated from a phytosociological point of view and the vegetation was classified according to the Braun-Blanquet method with respect to forest communities. Seven forest communities were determined in the study area; *Daphne pontica*–*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Astragalus angustiflorus*–*Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Astragalus nitens*–*Paliurus spina-christi*, *Pinus sylvestris*–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Quercus petraea*–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*–*Pinus sylvestris* and *Nepeta racemosa*–*Pinus sylvestris*.

**Key Words:** Yenice, Vegetation, Flora, Plant Association, Çankırı.

## Yenice Ormanlarının Vejetasyonu (İlgaz / Çankırı)

### ÖZET

Araştırma alanı olarak seçilen Yenice ormanları, İlgaz İlçesinin (Çankırı) 20 km kuzeydoğusundaki İlgaz dağlarında bulunmaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre A4 karesinde bulunan araştırma alanı, bitki coğrafyası bakımından Avrupa – Sibirya floristik bölgesinin Öksin sektöründe yer almaktadır. Araştırma alanının vejetasyonu bitki sosyolojisi yönünden Braun – Blanquet yöntemine göre araştırılmış ve orman toplulukları halinde sınıflandırılmıştır. Araştırma alanında 7 orman toplumu (*Daphne pontica*–*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Astragalus angustiflorus*–*Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Astragalus nitens*–*Paliurus spina-christi*, *Pinus sylvestris*–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Quercus petraea*–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*–*Pinus sylvestris* and *Nepeta racemosa*–*Pinus sylvestris*) betimlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenice, Vejetasyon, Flora, Bitki Birliği, Çankırı.

## 1. INTRODUCTION AND BRIEF DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

Yenice Forests, chosen as a research area, are located at the southern slopes of Ilgaz Mountains. The vegetation studies and detection of the forest communities were carried out according to the Braun – Blanquet (1) method. That there hasn't been a study in this area encouraged us to study in the mentioned region. The studies in the northern slopes of Ilgaz Mountains were performed by Akman, Yurdakulol and Demirörs (2), Meller (3), Volk (4) and Avcı (5–7).

Generally, the forest vegetation of the area consists of conifers. *Pinus nigra* Arnold. subsp. *nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder., *P. Sylvestris* L. and *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode&Cullen are dominant in the area. In addition to these components, they also make up mixed stands. It is important that the research area be situated between steppe forests and humid forest regions as regards the floristic and vegetation researches (8–12). The aim of this study is to determine the forest communities by using the flora and the plant sociology of Yenice Forests.

Yenice Forests cover 11.585 ha of the total area, 7.144 ha of which has forest quality, and 4.441 ha of which lacks forests. 5.201 ha of the forest areas are productive high forests. The rest, 1.943 ha, forest areas are unproductive high forests (13).

The research area is 20 km from Ilgaz town and located in the north of the Middle Anatolia Region. The altitude of the area varies between 790 m (Dede place) and 2546 m (Küçükacet Hill). The study area is situated in Euxine province of Euro-Siberian floristic region (8) and in the A4 square in Davis' grid system (14,15). The region is surrounded by Küçükacet Hill (2546 m) to the north, and the Gökyar Hill (2264 m) to the east, Çal Hill (1582 m) in the south, and Gökçay Stream in the west. The area is located in a transitional zone between steppe climate of Middle Anatolia region and Western Black Sea Region' climate of macro climate region in Turkey (16–19). Long period measurement values of Ilgaz Meteorology Station (885 m), nearby place to the area were used for the climate.

The average temperature of the research area is 10.1 °C, and the total rainfall per year is 484.4 mm (20). According to Rubner (21) and Wiersma (22), the vegetation period is 7 months, between April and October. According to Thornthwaite method, the research area is arid-semi humid, mesothermal, with water excess in the

medium degree in the winter and is similar to the oceanic type of climate in effect (17,19).

The geological structure of the region mainly consists of Neogen, serpentine, magnasite, sandy clay and loamy soils (23, 24).

## 2. MATERIALS AND METHODS

The vegetation studies and detection of the forest communities were carried out according to the Braun – Blanquet (1) method. 153 quadrats were chosen in the research area and combined with vegetation gettings in tables. Determined after the evaluation of these tables were forests communities according to Braun – Blanquet (1) . In the area, soil profiles were dug and analyzed in the laboratory to assign soil properties of community units.

## 3. VEGETATION

There are seven forest communities in the study area. It is known that altitude, exposure, topography, temperature and precipitation play an active role in the distribution of community units in the study area. *Pinus sylvestris* is dominant there. *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* and *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* are dominant on higher altitudes of slopes. The dominance of *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* can be seen above 1280 m and *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* gets more dominant at the altitude of 1540 m. Scotch Pine is dominant especially on south and southeastern slopes, whereas Anatolian Black Pine and especially Uludağ Fir are dominant on west and northwestern slopes.

A summary of vegetation stratifications in the study area are given below.

- 1130–1510 m *Paliurus spina-christi* Miller.  
1280–1700 m *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*  
1420–2080 m *Pinus sylvestris*  
1430–2010 m *Pinus sylvestris*–*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*  
1540–2070 m *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*–*Pinus sylvestris*  
1670–2040 m *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*  
2060–2460 m *Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall.

The forest communities found in the research area are as follows:

**3.1. *Astragalus nitens*-*Paliurus spina-christi* (*Astragalus nitensii* - *Paliuretum spina-christii*) (Table 1)**

The characteristic species of this community unit are *Paliurus spina-christi*, *Pyrus elaeagnifolia* Decne., *Hippophae rhamnoides* L., *Medicago sativa* L., *Cirsium alatum* (Gmelin) Bobrov., *Rumex crispus* L., *Euphorbia stricta* L., *Helichrysum stoechas* (L.) Moench., *Plantago lapopus* L., *Astragalus nitens* Boiss&Heldr., *A. vulnerariae* D.C., *A. macrocephalus* Willd., *Valeriana tuberosa* L. range between 1130 m and 1510 m. The unit is spread on highly stony, pervious and well-draining, sandy clay texture with mould type humus and on brown podzolic soils, and it exhibits two vegetation layers, namely shrub and herb. The total coverage of the shrub layer varies from 50 to 70 % and is of the height of 4 and 5 m. The most common species in the shrub layer are *Paliurus spina-christi*, *Pyrus elaeagnifolia* and *Hippophae rhamnoides*. The total coverage and height of the herb layer vary from 20 to 40 % and from 10 to 15 cm, respectively. The most common species in the herb layer are *Astragalus nitens*, *Cirsium alatum*, *Rumex crispus*, *Helichrysum stoechas* and *Euphorbia stricta*. Erosion occurred due to the destruction of Anatolian Black Pine in areas where people used to live. As a result, parent rock came out in patches.

**3.2. *Quercus petraea*-*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* (*Quercus petraea* – *Pinetum caramanicae*) (Table 2)**

The characteristic species of this community unit are *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Quercus petraea*, *Populus tremula* L., *Fragaria vesca* L., *Dactylis glomerata* L., *Anthemis wiedemanniana* Fisch&May., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. and *Campanula lyrata* Lam. and range between 1280 m and 1700 m. The community is spread on little humid areas, on metamorphic schist and clay rock, serpentine and on middle deep, loamy, sandy, clay texture with little acid (pH 6.05–6.39), and mould type humus, and on brown podzolic soils and exhibits four vegetation layers, namely upper tree, mid and under tree, shrub and herb. The total coverage of the upper tree layer vary from 40 to 90 % and is 19 to 28 m high. The mid and under tree layer varies from 20 to 70 % in total coverage. While the upper tree layer is composed of Anatolian Black Pines, the mid and under tree layers consist *Quercus petraea* and *Populus tremula*. The shrub layer is 3.5 to 5 m in height and total coverage varies from 20 to 60 %. The most common species in this layer are *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* and *Populus tremula*. The total coverage and height of the herb layer vary from 10 to 30 %, from 10 to 15 cm,



respectively. *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Populus tremula*, *Fragaria vesca*, *Campanula lyrata* *Dactylis glomerata*, *Anthemis wiedemanniana* and *Cirsium vulgare* are the most common species.

### **3.3. *Nepeta racemosa*–*Pinus sylvestris* (Nepeto racemosae – Pinetum sylvestrii) (Table 3)**

*Pinus sylvestris*, *Nepeta racemosa* Lam., *Trifolium pratense* L. , *Galium odoratum* (L.) Scop., *G.verum* L., *Stachys thirkei* C.Koch. seen at the altitudes of 1420 to 2080 m are the characteristic species of this community. The unit is spread on places with little humidity and with little acid (pH 5.96–6.07) in medium degree, in medium deep, on metamorphic schist, clay rocks and serpentine and on loamy, sandy clay texture and on brown podzolic soils and exhibits four vegetation layers, namely upper tree, mid and under tree, shrub and herb. The total coverage and height of the upper tree layer vary from 40 to 90 % and from 23 to 33 m, respectively. The mid and under tree layer is 0 to 60 % in total coverage. The upper, mid and under tree layer consists of *Pinus sylvestris*. The total coverage of the shrub layer varies from 20 to 70 %, and are 4 to 5 m high. The total coverage and height of the herb layer vary from 10 to 50 % and from 10 to 15 cm, respectively. *Nepeta racemosa*, *Pinus sylvestris*, *Trifolium pratense*, *Galium odoratum* and *G. verum* are common species of the herb layer.

### **3.4. *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica* (Pinetum sylvestrii – caramanicae) (Table 4)**

The characteristic elements of this forest community are *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Ranunculus constantinopolitanus* (D.C.) d'Urv., *Arnebia densiflora* (Nordm.) Ledeb., *Veronica chamaedrys* L., *Sanicula europae* L., *Alchemilla persica* Rothm., *Bromus erectus* Hudson., *Anthemis tinctoria* L., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P.Beauv., *Euphorbia falcata* L. and, *Silene dichotoma* Ehrh. that can be seen at the altitudes ranging between 1430 and 2010 m. The community is spread on little humid areas, on metamorphic schist and clay rock, serpentine, and on middle deep, loamy, sandy, clay texture with little alkaline (pH 5.74–7.29), and mould type humus and on brown podzolic soils and exhibits four vegetation layers, namely upper tree, mid and under tree, shrub and herb. The total coverage and height of the upper tree layer vary from 70 to 90 % and from 21 to 33 m, respectively. The mid and under tree layers are 10 to 50 % in total coverage. The tree layer is composed of *Pinus sylvestris* and *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*. The total coverage and height of the shrub layer vary from 20 to 50 % and from 4 to 5 m. The most common species of this layer are

*Pinus sylvestris* and *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*. The total coverage and height of the herb layer vary from 20 to 30 % and from 10 to 15 cm, respectively. The most common elements of this layer are *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Ranunculus constantinopolitanus*, *Arnebia densiflora*, *Veronica chamaedrys* and *Sanicula europaea*.

Table 1. *Astragalus nitens* – *Paliurus spina-christi*

Quadrat No	144	146	145	147	143	Presence		
Altitude (m)	1510	1460	1510	1130	1460			
Inclination (°)	9	10	8	9	9			
Exposure	E	NW	E	E	NE			
Height of the tree layer (m)	.	.	.	.	.			
Coverage of the upper tree layer (%)	.	.	.	.	.			
Coverage of the mid and under tree layer (%)	.	.	.	.	.			
Height of the shrub layer (m)	5	4	5	4	4,5			
Coverage of the shrub layer (%)	70	50	50	60	50			
Height of the herb layer (cm)	10	15	10	15	15			
Coverage of the herb layer (%)	40	40	40	20	40			
Forest community units	<i>Astragalus nitens-Paliurus spina-christi</i>							
Characteristic species of <i>Astragalus nitens-Paliurus spina-christi</i>								
<i>Paliurus spina-christi</i>	S	45	33	33	33		34	V
<i>Pyrus eleagnifolia</i>	S	11	21	11	11		.	IV
<i>Hippophae rhamnoides</i>	S	22	.	23	11		11	IV
<i>Astragalus nitens</i>	H	11	12	11	11		12	V
<i>Medicago sativa</i>	H	11	11	+2	.	11	IV	
<i>Cirsium alatum</i>	H	11	12	+1	11	+1	V	
<i>Rumex crispus</i>	H	+1	+1	11	+1	+2	V	
<i>Euphorbia stricta</i>	H	11	+1	11	11	11	V	
<i>Helichrysum stoechas</i>	H	12	12	11	+1	11	V	
<i>Plantago lapopus</i>	H	11	12	+1	.	11	IV	
<i>Astragalus vulnerariae</i>	H	11	23	22	11	.	IV	
<i>Astragalus macrocephalus</i>	H	.	.	11	22	22	III	
<i>Valeriana tuberosa</i>	H	11	11	11	.	11	IV	
Other species								
<i>Crataegus monogyna</i>	S	.	.	.	22	22	I	
<i>Salix triandra</i>	S	.	.	11	11	.	I	
<i>Rhus coriaria</i>	S	11	.	.	.	11	I	

The species of single frequency: *Linum tenuifolium* (146), *Sedum acre* (143), *Centaurea drabifolia* (143).

Table 2. *Quercus petraea* – *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*

Quadrat No	20	15	26	128	19	138	16	135	142	17	18	139	Presence	
Altitude (m)	137	134	170	146	138	135	135	134	148	136	143	136		
Inclination (°)	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0		
Exposure	31	27	6	12	35	12	22	11	21	27	35	16		
Height of the tree layer (m)	N	NE	W	E	NW	W	NW	NE	E	NE	NW	W		
Coverage of the upper tree layer (%) T1	27	23	24	24	24	20	24	27	20	26	23	19		
Coverage of the mid and under tree layer (%) T2	80	90	40	70	70	60	70	80	60	70	80	60		
Height of the shrub layer (m)	40	40	40	50	40	50	20	40	50	40	30	50		
Coverage of the shrub layer (%) S	5	4	3,5	4	5	3,5	4	5	4,5	3,5	5	4		
Height of the herb layer (cm)	60	40	30	60	60	20	60	20	20	40	50	20		
Coverage of the herb layer (%) H	10	10	15	15	10	10	10	15	15	15	10	15		
Forest community units	30	20	30	20	20	10	30	20	20	20	20	10		
Characteristic species of <i>Quercus petraea</i> – <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i>														
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i>	T1	55	55	33	44	44	44	44	55	44	44	44		V
	T2	33	22	22	33	33	33	22	33	33	33	22		V
	S	22	22	11	33	22	11	11	22	11	11	33	V	
	H	11	.	.	22	.	.	.	22	.	.	.	III	
<i>Quercus petraea</i>	T2	22	22	22	.	11	22	22	.	22	11	11	V	
	S	.	.	22	22	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Populus tremula</i>	S	11	22	22	33	22	.	11	.	.	22	22	III	
	H	11	11	11	22	11	.	.	.	.	11	11	III	
	H	+1	+2	.	.	+1	.	+1	+2	.	+1	+2	+1	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	H	11	+1	+1	11	12	+1	11	+2	+1	+2	+1	V	
<i>Anthemis wiedemanniana</i>	H	11	+1	+2	+1	+1	+2	11	+1	+2	+1	+1	V	
<i>Cirsium vulgare</i>	H	+1	+1	+2	+1	+1	.	+1	+1	+1	+2	11	V	
<i>Campanula lyrata</i>	H	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	V
<b>Other species</b>														
<i>Quercus pubescens</i>	T2	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	I	
<i>Juniperus oxycedrus</i>	S	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
	H	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Quercus macranthera</i>	S	.	.	.	.	11	.	11	.	.	.	.	I	
<i>Acer platanoides</i>	S	11	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Trifolium arvense</i>	H	.	.	11	12	.	11	.	.	11	11	.	II	
<i>Sedum acre</i>	H	.	.	11	+1	.	+1	.	.	.	+1	.	II	
<i>Teucrium orientale</i>	H	.	.	11	+2	.	+1	.	.	+1	.	.	II	
<i>Myosotis lithospermifolia</i>	H	.	.	11	.	.	+1	.	.	22	11	.	II	
<i>Primula vulgaris</i>	H	.	.	11	.	.	+1	.	.	+1	.	.	II	
<i>Briza maxima</i>	H	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	II	
<i>Campanula rapunculoides</i>	H	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	I	
<i>Stachys cretica</i>	H	.	.	11	.	.	11	.	.	.	11	.	I	
<i>Conium maculatum</i>	H	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I	
<i>Convolvulus galaticus</i>	H	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	11	I	
<i>Viola kitaibeliana</i>	H	.	.	11	11	.	.	.	.	.	11	.	I	
<i>Onosma armenum</i>	H	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	11	.	I	
<i>Veronica hederifolia</i>	H	.	.	11	+1	.	.	.	.	.	11	.	I	
<i>Orobanche nana</i>	H	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	H	.	.	.	.	12	.	11	.	.	.	11	I	
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>eritocarpa</i>	H	.	.	12	11	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Campanula olympica</i>	H	.	11	.	.	.	.	.	11	.	.	.	I	
<i>Campanula rapuncululus</i>	H	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	

The species of single frequency: *Centaurea drabifolia* (15), *Coronilla varia* (19), *Tanacetum parthenium* (26), *Ostrya carpinifolia* (15), *Carpinus betulus* (16), *Ulmus glabra* (19), *Ornithogalum sphaerocarpum* (20), *Onosma bracteosum* (20), *Dorycnium graecum* (16), *Colutea cilicica* (15), *Coronilla emerus* (19), *Acantholimon acerosum* (16), *Cirsium hypoleucum* (15), *Phlomis armeniaca* (20).

Table 3. *Nepeta racemosa – Pinus sylvestris*

Quadrat No	65	131	130	1	3	13	70	52	125	90	126	44	Presence	
Altitude (m)	1640	1800	1760	1510	1620	1725	1810	1760	1610	1770	1590	1780		
Inclination (°)	6	17	13	18	6	13	29	31	9	27	7	6		
Exposure	W	N	N	S	SE	SW	NW	N	SE	SW	S	NW		
Height of the tree layer (m)	28	29	28	28	28	31	29	27	27	26	25	28		
Coverage of the upper tree layer (%)	60	90	80	70	40	40	70	40	80	50	70	70		
Coverage of the mid and under tree layer (%)	0	20	40	20	10	20	30	40	20	40	20	60		
Height of the shrub layer (m)	5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	5	5	4,5		
Coverage of the shrub layer (%)	20	50	40	40	40	40	40	30	30	40	20	50		
Height of the herb layer (cm)	10	15	15	10	10	10	15	15	10	10	10	15		
Coverage of the herb layer (%)	20	50	20	30	40	30	20	30	10	30	10	30		
Forest community units	<i>Nepeta racemosa – Pinus sylvestris</i>													
Characteristic species of <i>Nepeta racemosa – Pinus sylvestris</i>														
<i>Pinus sylvestris</i>	T1	45	55	55	44	33	33	44	33	55	44	44		55
	T2	.	22	33	22	11	22	22	22	44	33	22	33	V
	S	.	33	22	22	22	11	.	.	22	22	22	.	III
	H	22	23	22	11	33	33	.	.	.	22	22	.	III
<i>Nepeta racemosa</i>	H	11	11	11	11	11	22	+1	.	11	11	11	.	V
<i>Trifolium pratense</i>	H	.	.	11	11	11	11	+2	.	.	.	+1	+1	IV
<i>Galium odoratum</i>	H	11	11	.	12	.	11	11	.	+2	+1	11	.	V
<i>Stachys thirkei</i>	H	+1	+1	.	.	.	+1	.	11	.	.	.	+2	III
<i>Galium verum</i>	H	+1	+1	.	.	+1	.	+2	+1	.	.	.	+2	III
Other species														
<i>Juniperus oxycedrus</i>	S	.	22	.	22	.	22	.	.	.	.	.	.	I
	H	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus arvensis</i>	H	11	+1	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Campanula olympica</i>	H	.	+1	.	11	+1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Primula vulgaris</i>	H	.	.	.	.	.	11	+1	.	+1	.	+1	.	I
<i>Hypericum montana</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	11	.	+1	I
<i>Sedum acre</i>	H	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia macroclada</i>	H	11	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	+2	+1	I
<i>Viola parvula</i>	H	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Onosma bracteosum</i>	H	.	.	.	.	.	11	.	.	+1	.	+1	.	I
<i>Inula oculus-christi</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	I
<i>Orobanche anatolica</i>	H	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	11	.	.	I
<i>Centaurea drabifolia</i>	H	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Orobanche nana</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	I
<i>Digitalis lanata</i>	H	11	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Muscari neglectum</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Holcus lanatus</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	11	.	11	.	.	I
<i>Sedum hispanicum</i>	H	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Jasminum fruticans</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	I
<i>Melissa officinalis</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Colutea cilicica</i>	H	11	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

The species of single frequency: *Vicia villosa* subsp. *eriacarpa* (3), *Capsella bursa-pastoris* (3), *Conium maculatum* (3), *Onosma armenum* (70), *Briza maxima* (13), *Crataegus monogyna* (90), *Cirsium hypoleucum* (3), *Chamecytissus pygmaeus* (3), *Melilotus officinalis* (44), *Galega officinalis* (3), *Pteridium aquilinum* (90), *Actaea spicata* (1), *Lanium amplexicaule* (44), *Myosotis lithospermifolia* (70), *Hordeum bulbosum* (44), *Coronilla varia* (65), *Trapogon dubius* (3), *Rhus coriaria* (13), *Potentilla reptans* (1), *Oenanthe pimpinelloides* (125)

Table 4. *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*

Quadrat No	6	50	127	2	132	7	Presence	
Altitude (m)	1670	1650	1720	1430	2010	1430		V
Inclination (°)	24	35	14	17	24	6		V
Exposure	SE	SE	E	SE	NE	SE		V
Height of the tree layer (m)	24	21	21	31	33	27		V
Coverage of the upper tree layer (%)	80	80	80	80	90	70		V
Coverage of the mid and under tree layer (%)	50	40	10	20	20	20		V
Height of the shrub layer (m)	4,5	4	5	4	5	5		V
Coverage of the shrub layer (%)	20	50	50	20	20	20		V
Height of the herb layer (cm)	10	10	15	15	15	10		V
Coverage of the herb layer (%)	30	20	20	30	20	20		V
Forest community units	<i>Pinus sylvestris</i> - <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i>							V
Characteristic species of <i>Pinus sylvestris</i> - <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i>								V
<i>Pinus sylvestris</i>	T1	44	44	45	44	55		22
	T2	11	33	33	22	.	11	V
	S	.	.	.	11	11	.	II
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i> var. <i>caramanica</i>	T1	33	33	22	22	33	44	V
	T2	44	11	22	22	22	22	V
	S	22	23	33	22	22	22	V
	H	33	11	22	11	11	22	V
<i>Ranunculus constantinopolitanus</i>	H	11	11	+1	12	11	+1	V
<i>Arnebia densiflora</i>	H	11	+1	11	+1	11	11	V
<i>Veronica chamaedrys</i>	H	.	11	+1	+2	+1	11	V
<i>Sanicula europaea</i>	H	+1	+2	+1	12	+1	11	V
<i>Alchemilla persica</i>	H	11	.	+1	11	11	+2	V
<i>Bromus erectus</i>	H	+1	.	+1	11	+1	11	V
<i>Anthemis tinctoria</i>	H	+1	.	+2	+1	11	+1	V
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	H	11	.	.	+1	+1	+2	IV
<i>Euphorbia falcata</i>	H	+1	11	11	.	11	+1	V
<i>Silene dichotoma</i>	H	+1	11	+1	.	+2	+1	V

The species of single frequency: *Vicia villosa* subsp. *eriocarpa* (127), *Wiedemanniana orientalis* (50), *Digitalis lanata* (6), *Stachys cretica* (127), *Conium maculatum* (7), *Mentha spicata* (6), *Briza maxima* (7), *Campanula rapunculoides* (2), *Campanula rapunculus* (7), *Geum urbanum* (6), *Epilobium angustifolium* (6), *Polypogon monspeliensis* (7), *Setaria viridis* (6).

### 3.5. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*-*Pinus sylvestris* (*Abieto bornmuellerianae* – *Pinetum sylvestrii*) (Table 5)

*Pinus sylvestris*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Daphne glomerata* Lam., *Geranium tuberosum* L., *Orchis anatolica* Boiss., *Potentilla recta* L., *Doronicum orientale*, *Briza media* L., *Helleborus orientalis* Lam. and *Prunella vulgaris* L. are the characteristic species of this community unit, ranging between 1540–2070 m. The unit is spread on places with extremely humid areas, and little

alkaline (pH 7.01–7.79), in medium deep, on metamorphic schist, clay rocks, and serpentine, and on loamy, sandy clay texture, and on brown podzolic soils and exhibits four vegetation layers, namely upper tree, mid and under tree, shrub and herb. The upper tree layer consists mainly of *Pinus sylvestris* and *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* having total coverage and height of 20 to 90 % and of 19 to 32 m, respectively. The dominant species of the mid and under tree layers are *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*. The total coverage and height of the shrub layer vary from 10 to 60 % and from 4 to 5 m, respectively. The most common species in this layer are *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* and *Daphne pontica* L.. The total coverage and height of the herb layer vary from 10 to 30 % and from 10 to 15 cm, respectively. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Geranium tuberosum*, *Orchis anatolica*, *Potentilla recta* and *Prunella vulgaris* are the most dominant elements.

### **3.6. *Daphne pontica*-*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* (Daphno ponticae – Abietum bornmuellerianae) (Table 6)**

The characteristic species of this community are *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Daphne pontica*, *Rosa canina* L., *Rubus canescens* D.C., *Bellis perennis* L., *Prunella orientalis* Bornm., *Digitalis ferruginea* L., *Anagallis arvensis* L., *Sanguisorba minor* Scop. and *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. living on the slopes ranging between 1670 and 2040 m. This unit comprises upper tree, mid and under tree, shrub and herb layers. The community is spread on lime rocks, on middle deep, loamy, sandy, clay texture with little alkaline (pH 7.65–7.68), and mould type humus, and on brown podzolic soils. The total coverage and height of upper tree layer vary from 40 to 80 % and from 16 to 29 m, respectively. Moreover, the coverage of the mid and under tree layers varies from 40 to 70 %. The upper, mid and under tree layers are formed from *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*. The coverage and height of the shrub layer vary from 40 to 60 % and from 4 to 5 m, respectively. The components of this layer are *Daphne pontica*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* and *Rosa canina*. The total coverage and height of herb layer vary from 20 to 30 % and from 10 to 15 cm, respectively. The common species in this layer are *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Rubus canescens*, *Bellis perennis* and *Digitalis ferruginea*.

Table 5. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* – *Pinus sylvestris*

Quadrat No	11	72	49	93	100	98	31	79	56	96	34	31	Presence	
Altitude (m)	1620	2030	1610	1770	1760	1880	1575	1810	1700	1720	1690	1575		
Inclination (°)	22	37	26	24	24	21	11	17	10	22	29	11		
Exposure	S	NW	NW	SW	W	E	NE	SW	SW	SW	NW	NE		
Height of the tree layer (m)	20	26	29	28	32	28	28	28	27	28	27	28		
Coverage of the upper tree layer (%)	60	80	90	70	70	70	70	60	80	90	80	70		
Coverage of the mid and under tree layer (%)	30	40	40	60	50	40	60	40	40	60	40	60		
Height of the shrub layer (m)	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5		
Coverage of the shrub layer (%)	20	40	40	60	60	60	50	40	50	60	40	50		
Height of the herb layer (cm)	10	15	10	10	10	10	10	10	10	10	15	10		
Coverage of the herb layer (%)	30	20	20	30	20	20	30	30	30	30	30	30		
Forest community units	Abies nordmanniana subsp. bornmuelleriana – Pinus sylvestris													
Characteristic species of <i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> – <i>Pinus sylvestris</i>														
<i>Pinus sylvestris</i>	T1	44	55	44	44	44	44	22	45	44	33	33		22
	T2	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	S	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	H	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>	T1	.	22	44	33	33	33	44	22	22	55	55	44	V
	T2	.	33	33	45	44	33	44	33	34	44	33	44	V
	S	.	33	33	34	22	33	22	33	33	33	33	22	V
	H	11	11	22	33	22	22	22	22	33	33	22	22	V
<i>Daphne glomerata</i>	S	.	11	+1	.	11	+1	.	+1	.	.	11	.	III
<i>Geranium tuberosum</i>	H	.	11	.	11	.	11	+1	.	+2	+2	+1	+1	IV
<i>Orchis anatolica</i>	H	.	.	11	11	11	11	+1	+2	+1	+1	+1	.	IV
<i>Potentilla recta</i>	H	11	.	.	.	+1	11	+1	+1	11	11	.	+1	IV
<i>Doronicum orientale</i>	H	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Briza media</i>	H	.	.	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+2	.	III
<i>Helleborus orientalis</i>	H	.	11	.	11	.	+1	11	11	.	.	11	.	III
<i>Prunella vulgaris</i>	H	.	+2	11	+2	11	11	+1	11	.	+1	.	+1	IV
<b>Other species</b>														
<i>Crataegus monogyna</i>	S	.	.	11	.	.	.	22	.	.	.	.	22	I
<i>Salix alba</i>	S	.	.	.	22	.	.	.	.	.	11	.	.	I
<i>Juniperus oxycedrus</i>	S	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Onosma tauricum</i>	H	.	.	.	+1	.	.	+1	.	11	.	+1	+1	II
<i>Holcus lanatus</i>	H	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	I
<i>Orobancha nana</i>	H	.	.	.	.	.	.	11	.	+1	.	.	11	I
<i>Lamium purpureum</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Prunella orientalis</i>	H	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Bromus eractus</i>	H	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	I
<i>Linaria carifolia</i>	H	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	+2	.	I
<i>Inula oculus-christi</i>	H	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	H	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	I
<i>Rubia tinctorum</i>	H	11	.	11	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Jasminum fruticans</i>	H	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Linum tenuifolium</i>	H	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Melilotus officinalis</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	I

The species of single frequency: *Sorbus umbellata* (98), *Ostrya carpinifolia* (56), *Primula vulgaris* (11), *Oenanthe pimpinelloides* (93), *Viola parvula* (49), *Campanula olympica* (96), *Melissa officinalis* (96), *Conium maculatum* (96), *Myosotis lithospermifolia* (100), *Sedum pallidum* (11), *Taraxacum serotinum* (49), *Salvia hypargeia* (79), *Salix amplexicaulis* (100), *Lamium amplexicaule* (98), *Coronilla emerus* (98), *Potentilla reptans* (93), *Thymus longicaulis* (93), *Ranunculus damascenus* (100).

Table 6. *Daphne pontica* - *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*

Quadrat No	97	108	153	77	107	Presence	
Altitude (m)	1780	1710	1770	2040	1670		
Inclination (°)	39	30	23	22	26		
Exposure	NW	W	W	N	E		
Height of the tree layer (m)	25	29	28	16	28		
Coverage of the upper tree layer (%)	80	60	80	70	40		
Coverage of the mid and under tree layer (%)	70	50	70	40	60		
Height of the shrub layer (m)	4,5	4	5	4	5		
Coverage of the shrub layer (%)	40	60	40	50	60		
Height of the herb layer (cm)	10	10	15	15	10		
Coverage of the herb layer (%)	30	20	20	30	20		
Forest community units	<i>Daphne pontica</i> - <i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>						
Characteristic species of <i>Daphne pontica</i> - <i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>							
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>	T1	55	44	44	44		33
	T2	44	44	34	33	44	V
	S	33	34	33	34	33	V
	H	33	23	34	33	33	V
<i>Daphne pontica</i>	S	22	12	12	22	22	V
<i>Rosa canina</i>	S	11	11	12	11	.	IV
<i>Rubus canescens</i>	H	11	.	12	11	11	IV
<i>Bellis perennis</i>	H	11	12	11	12	.	IV
<i>Prunella orientalis</i>	H	12	11	11	11	.	IV
<i>Digitalis ferruginea</i>	H	11	+2	11	12	+1	IV
<i>Anagallis arvensis</i>	H	.	+1	+1	11	12	IV
<i>Sanguisorba minor</i>	H	12	+1	+1	11	.	IV
<i>Helichrysum arenarium</i>	H	11	11	11	11	.	IV

The species of single frequency: *Rubia tinctorum* (77), *Capsella bursa-pastoris* (107), *Geranium rotundifolium* (97), *Echium italicum* (107), *Convolvulus galaticus* (97), *Hordeum bulbosum* (97), *Taraxacum serotinum* (77), *Sedum pallidum* (77), *Cirsium hypoleucum* (108), *Salvia virgata* (97), *Astragalus micropterus* (108)

### 3.7. *Astragalus angustiflorus*-*Juniperus communis* var. *saxatilis* (*Astragalus angustiflorii* – *Juniperetum nanae*) (Table 7)

*Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Astragalus angustiflorus* C.Koch., *Polygala anatolica* Boiss&Heldr., *Sedum sempervivoides* Bieb., *S. Hispanicum* L., *Euphorbia macroclada* Boiss., *E. Amygdaloides* L., *Muscari tenuiflorum* Tausch., *Onosma isauricum* Boiss&Heldr., *Achillea biebersteinii* Afan. and *Colchicum autumnale* L. are the main species of this community unit and live at the altitudes ranging between 2060 and 2460 m. The unit has two vegetation layers (shrub and herb). The community is spread on highly humid areas, on conglomerate, on deep



an middle deep, sandy, clay texture with little alkaline and medium acid (pH 5.27–7.63), mould type humus, on little stony, previous and well-draining, and on brown podzolic soils. The total coverage of the shrub layer varies from 60 to 70 % and height from 1 to 1.5 m. The shrub layer is named as *Juniperus communis* var. *saxatilis*. The coverage and height of the herb layer vary from 20 to 60 % and from 10 to 15 cm, respectively. *Astragalus angustiflorus*, *Muscari tenuiflorum* and *Euphorbia amygdaloides* are the most common species.

Table 7. *Astragalus angustiflorus* – *Juniperus communis* var. *saxatilis*

Quadrat No	150	151	149	148	152	Presence	
Altitude (m)	2060	2160	2260	2460	2360		
Inclination (°)	18	18	19	21	21		
Exposure	N	N	N	N	N		
Height of the tree layer (m)	.	.	.	.	.		
Coverage of the upper tree layer (%)	.	.	.	.	.		
Coverage of the mid and under tree layer (%)	.	.	.	.	.		
Height of the shrub layer (m)	1	1	1,5	1,5	1		
Coverage of the shrub layer (%)	60	60	60	70	60		
Height of the herb layer (cm)	10	15	10	15	10		
Coverage of the herb layer (%)	20	30	60	20	30		
Forest community units	<i>Astragalus angustiflorus</i> - <i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i>						
Characteristic species of <i>Astragalus angustiflorus</i> - <i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i>							
<i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i>	S	44	44	44	45		44
<i>Astragalus angustiflorus</i>	H	11	11	12	22	12	V
<i>Polygala anatolica</i>	H	11	11	+2	.	+1	IV
<i>Sedum sempervivoides</i>	H	.	11	11	11	+1	IV
<i>Euphorbia macroclada</i>	H	11	+1	11	+2	.	IV
<i>Muscari tenuiflorum</i>	H	+1	+1	+2	+1	+1	V
<i>Sedum hispanicum</i>	H	.	11	11	11	11	IV
<i>Onosma isauricum</i>	H	11	+2	.	+1	+1	IV
<i>Achillea biebersteinii</i>	H	11	11	11	11	.	IV
<i>Colchium autumnale</i>	H	.	+1	+2	+1	12	IV
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	H	11	12	11	11	12	V

The species of single frequency: *Viola parvula* (149), *Inula oculus-christi* (150), *Orobancha anatolica* (150), *Cirsium arvense* (151), *Chamecystis pygmaeus* (150),

#### 4.RESULTS AND DISCUSSION

Determined as a result of this study were seven forest communities (25). Akman et al. (2), Yaltırık (26,27), Bozakman (28), Aksoy (29), Anşın (30), Atalay (31), Atalay et al. (32), Yöneli (33), Özalp (34), Vural (35), Küçük (36), and Güner (37)

studied on plant sociology and silviculture in Turkey. They used the Braun-Blanquet (1) method in their researches. The evaluation of the aforesaid researches and our study are given in Table 8.

Büyükdüz Research Forest was composed of four associations according to Aksoy (29). These associations were *Rhododendro pontici-Abiet -Fagetum*, *Pyrola uniflorae- Abiet-Fagetum*, *Ostryo-Fagetum* and *Pino nigra-Quercetum dischorohnensis*.

Table 8. A general criticism of the silvicultural studies in Turkish Forestry

Research Areas	Aksoy (1978)	Akman et al. (1983)	Yönelli (1986)	Özalp (1993)	Güner (2000)	Öner (2001)
	Büyükdüz (Karabük)	Ilgaz Mountains (Kastamonu)	Belgrad Forest (İstanbul)	Çitdere (Yenice)	Genya Mountain (Artvin)	Yenice Forests (Çankırı)
Size (ha)	2341,11	-	5441,7	6078,0	1906,5	11584,5
Community Units	30	8	3	14	8	7
Quadrat Numbers	289	272	574	134	160	153
Stand profiles	37	-	20	22	11	9
Soil profiles	17	-	-	22	33	7

Akman et al. (2) determined eight plant associations in Ilgaz Mountains. These are as follows: *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*-*Hieracium oblongum*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*- *Pinus sylvestris*, *Pinus sylvestris*-*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Pinus sylvestris*- *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Quercus petraea* subsp. *iberica* subassociation (*Carpinus betulus*-*Fagus orientalis*), *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*- *Chamaecytisus pygmaeus*, *Quercus pubescens*- *Lotus aegeus*, *Astragalus microcephalus*-*Asphodeline damascena* and subassociation (*Paracaryum pahlogonicum* and *Dianthus kamtembeluensis*). The research in *Quercus petraea* subsp. *iberica*-*Carpinus betulus* community unit was carried out by Yönelli (33) who claim this community as a main forest community in Belgrad Forest. In addition, this community unit was seperated into two subassociation (*Quercus frainetto* and *Fagus orientalis*) by the researcher. Özalp (34) described eight forest communities in Çitdere district: (*Pinus sylvestris*-*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*-*Fagus orientalis*, *Ilex colchica*- *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*-*Fagus orientalis*, *Taxus baccata*-*Fagus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*-*Tilia rubra*, *Melamphryum arvense*-*Quercus macranthera* subsp. *sypirensis*, *Pinus sylvestris*-

*Pinus nigra*, *Fagus orientalis*, and *Quercus hatwissiana-Fagus orientalis* Forests) and their five subassociations (except for *Taxus baccata-Fagus orientalis*, *Pinus sylvestris-Pinus nigra* and *Fagus orientalis* Forests).

The eight forest communities (*Rhus coriaria-Carpinus orientalis*, *Cistus creticus-Juniperus foetidissima*, *Carpinus orientalis-Ostrya carpinifolia*, *Lotus corniculatus-Quercus petraea* subsp. *iberica* (*Carpinus orientalis* and *Pinus sylvestris* subassociation), *Quercus petraea* subsp. *iberica-Picea orientalis*, *Sedum stoloniferum – Picea orientalis*, *Carpinus betulus-Fagus orientalis-Picea orientalis* and *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* communities (*Picea orientalis* subassociation, variant and *Abies nordmanniana* subassociation) were described by Güner (37) in Genya Mountain.

*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Pinus sylvestris*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* and *Quercus petraea* were determined as the dominant trees and *Populus tremula*, *Quercus macranthera*, *Q. pubescens* were as the second dominant elements in Yenice forests.

The units which have the highest coverage degree of the upper tree layer are *Pinus sylvestris- Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris* and *Quercus petraea- Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana- Pinus sylvestris* and *Daphne pontica- Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* follow these communities.

This study examined the southern slopes of Ilgaz Mountains. Ilgaz Mountains have different tree species because of the topographical structure. Similar studies should be done in the other parts of the mountains. It will be useful to prepare the vegetation maps of the area for planning and silvicultural applications.

## 5. REFERENCES

1. Braun-Blanquet J (1964). *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag. Vienna – New York.
2. Akman, Y., Yurdakulol, E., Demirörs, M., 1983. The Vegetation of The Ilgaz Mountains, *Ecologia Mediterranea*, Tome IX , Fascicule 2.
3. Meller, U., 1993. Die tief – und mittelmontanen Waldgesellschaften am Nordabfall des Ilgaz – Dagi Gebirges in Nordwestanatolien, Diplomarbeit am Institut für Botanik, Universität für Bodenkultur Wien.

4. Volk, G., 1993. Die hochmontanen und subalpinen Waldgesellschaften am Nordabfall des Ilgaz–Dagi Gebirges in Nordwestanatolien, Diplomarbeit am Institut für Botanik, Universität für Bodenkultur Wien.
5. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası I: Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı:7, İstanbul.
6. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası I: Bitki Örtüsünün Coğrafi Şartları, Coğrafya Dergisi, Sayı:6, İstanbul.
7. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağlarında Bitki Örtüsünün Dağılışı ve Bu Dağılışı Etkileyen Coğrafi Faktörler, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, İstanbul.
8. Akman, Y., 1993. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Ankara.
9. Akman, Y., Ketenoğlu, O., Quezel, P., Demirörs, M., 1984. A Syntaxonomic Study of Steppe Vegetation in Central Anatolia, Phytocoenologia 12.
10. Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
11. Akman, Y., 1995. Türkiye Orman Vegetasyonu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara.
12. Mayer, H., Aksoy, H., 1998. Türkiye Ormanları, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu.
13. Anonymous, 1996–2015. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
14. Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aeagean Islands, Vol 1-9, Edinburgh, Edinburgh Üniv Press.
15. Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aeagean Islands (supplement), Vol 10, Edinburgh, Edinburgh Üniv Press.
16. Erinç, S., 1962. Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 994/35, İstanbul.
17. Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
18. Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi, İ.Ü.Üniversite Yayın No: 3886, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No: 433, ISBN: 975-404-398-1, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
19. Özyuvacı, N., 1998. Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460, ISMN: 975-404-544-5, İstanbul.
20. Anonymous, 2000. Ilgaz Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1950–1990), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
21. Rubner, K., 1949. Die Waldgesellschaften in Bayern Forstwirtschaftliche Praxis, Heft 4, München.
22. Wiersma, J.H., 1963. A New Method of Dealing With Results of Provanance Test, Silvae Genetica 12.

23. Blumenthal, M., 1948. Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silselerinin Jeolojisi, M.T.A Yayını, Ankara.
24. Erinç, S., Bilgin, T., Bener, M., 1961. Ilgaz Dağları Üzerindeki Periglasyal Şekiller, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı: 12, İstanbul.
25. Öner, N., 2001. Ilgaz Dağı'nın Güney Aklarındaki Orman Topluları ve Silvikültürel Özellikleri, İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
26. Yaltırık, F., 1966. Belgrad Orman Vejetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşcere Tiplerinin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından Sıra No: 436, Seri No: 6, Dizerkonca Matbaası, İstanbul.
27. Yaltırık, F., 1973. The Floristic Composition of Major Forests in Turkey, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 1921/209, İstanbul.
28. Bozakman, H., 1976. Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Vejetasyon Analizi ve Doğal Meşcere Tipleri Üzerine Araştırma, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 86, Ankara.
29. Aksoy, H., 1978. Karabük - Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Topluları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 2332, O.F. Yayın No: 237, İstanbul.
30. Anşin, R., 1980. Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri, Doçentlik Tezi, KTÜ. Orman Fakültesi, Trabzon.
31. Atalay, İ., 1983. A General Survey of The Vegetation of Northeastern Anatolia, Ege Coğrafya Dergisi, İzmir.
32. Atalay, İ., Tetik, M., Yılmaz, Ö., 1985. Kuzeydoğu Anadolunun Ekosistemleri, Orman Araştırma Enstitüsü, Tek. Bül. Ser. No: 141, Ankara.
33. Yöneli, V., 1986. Belgrad Ormanındaki Orman Toplularının Yapısı Silvikültürel Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
34. Özalp, G., 1993. Çitdere (Yenice - Zonguldak) Bölgesindeki Orman Topluları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, s 119-157, İstanbul.
35. Vural, M., 1996. Rize'nin Yüksek Dağ Vejetasyonu, Turkish Journal of Botany,20, Ankara.
36. Küçük, M., 1998. Kürtün (Gümüşhane) -Örümcek Ormanlarının Florası ve Saf Meşcere Tiplerinin Floristik Kompozisyonu, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 5, Trabzon.
37. Güner, S., 2000. Artvin-Genya Dağı'nın Orman Topluları ve Silvikültürel Özellikleri, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Geliş Tarihi: 20.07.2005

## Contributions to The Flora of Yenice Forests (Ilgaz / Çankırı)

● Yrd. Doç. Dr. Nuri ÖNER

Yrd. Doç. Dr. Gökhan ABAY

Ankara Üni., Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Çankırı / Turkey

### ABSTRACT

Yenice forests chosen as a research area is located on Ilgaz Mountains, which is about 20 km north-east of Ilgaz (Çankırı). This area is in the A4 square in the grid system of Davis and phytogeographically in the Euxine sector of the Euro-Siberian floristic region. The distribution of 170 specific and intraspecific taxa forming the flora of the research area according to floristic regions is as follows: Euro-Siberian 20.00 %, Irano-Turanian 14.71 %, Mediterranean 4.71 %, Euxin 4.11 % and more than one floristic region 56.47 %. The number of endemics are 18 and the rate of endemism is 10.59 %.

**Key Words:** Yenice Forests, Flora, Ilgaz, Çankırı.

## Yenice Ormanlarının Florasına Katkılar (Ilgaz / Çankırı)

### ÖZET

Araştırma alanı olarak seçilen Yenice ormanları, Ilgaz'ın (Çankırı) 20 km kuzeydoğusundaki Ilgaz dağlarında bulunmaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre A4 karesinde bulunan araştırma alanı, bitki coğrafyası bakımından Avrupa – Sibirya floristik bölgesinin Öksin sektöründe yer almaktadır. Florayı oluşturan 170 tür ve türaltı seviyesindeki taksonların floristik bölgelere göre dağılımı şu şekildedir. Avrupa – Sibirya % 20.00, İran – Turan % 14.71, Akdeniz % 4.71, Öksin % 4.11 ve birden fazla bölgeliler % 56.47. Endemik tür sayısı 18 olup, endemizm oranı % 10.59'dur.

**Anahtar Kelimeler:** Yenice Ormanları, Flora, Ilgaz, Çankırı.

## 1. INTRODUCTION AND BRIEF DESCRIPTION OF AREA

Yenice Forests, chosen as a research area, is located in the southern slopes of Ilgaz Mountains. That there hasn't been a study in this area encouraged us to study in the mentioned region. The studies in the northern slopes of Ilgaz Mountains were performed by Akman, Yurdakulol and Demirörs (1), Meller (2), Volk (3) and Avcı (4-6).

Generally, the forest vegetation of the area consists of conifers. *Pinus nigra* Arnold. subsp. *nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder., *P. Sylvestris* L. and *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. subsp. *bornmulleriana* (Mattf.) Coode&Cullen are dominant in the area. In addition to these components, they also make up mixed stands.

It is important that the research area be situated between steppe forests and humid forest regions as regards the floristic and vegetation researches (7-11). The aim of this study is to determine the flora of Yenice Forests.

Yenice Forests cover 11.585 ha of the total area, 7.144 ha of which has forest quality, and 4.441 ha of which lacks forests. 5.201 ha of the forest areas are productive high forests. The rest, 1.943 ha, forest areas are unproductive high forests (12).

The research area is 20 km from Ilgaz town and located in the north of the Middle Anatolia Region. The altitude of the area varies between 790 m (Dede place) and 2546 m (Küçükhacet Hill). It is situated in Euxine province of Euro-Siberian floristic region (7) and in the A4 square in Davis' grid system (13,14). The region is surrounded by Küçükhacet Hill (2546 m) to the north, and the Gökyar Hill (2264 m) to the east, Çal Hill (1582 m) in the south, and Gökçay Stream in the west (Figure 1).

The area is located in a transitional zone between steppe climate of Inner Anatolia region and Western Black Sea Region' climate of macro climate region in Turkey (15-18). Long period measurement values of Ilgaz Meteorology Station (885 m), nearby place to the area were used for the climate.





## 2. MATERIALS AND METHODS

Plant samples were collected during the different vegetation periods between 2000 and 2001 years in the study area. The specimens are kept at the Forest Botany Laboratory, Faculty of Forestry, Ankara University. The floristic list was arranged according to Flora of Turkey (13,14). The following strategy was used in the station numbers where plant samples were collected: station, altitude, inclination, exposure, slopes. In the floristic list, after the plant's name is given the followings below. The station number, collecting date, the number of collector, whether the plant is a endemic or not, and floristic region of species To avoid repetition the term "A4 Çankırı:İlgaz-Yenice" was not used each time.

### Station numbers where plant samples were collected

1. Yukarıgöl hill, 1870 m, 29°, western slopes, upper hillside
2. Yukarıgöl hill, 1760 m, 24°, western slopes, mid hillside
3. Taşpınar hill, 1780 m, 39°, north-western slopes, mid hillside
4. Taşpınar hill, 1930 m, 17°, south-eastern slopes, upper hillside
5. Taşpınar hill, 1880 m, 21°, eastern-slopes, upper hillside
6. Kazanca stream, 1370 m, 31°, northern slopes, mid hillside
7. Kazanca stream, 1570 m, 17°, northern slopes, upper hillside
8. Geyikgediği, 2060 m, 18°, northern slopes, upper hillside
9. Kürüz stream, 1970 m, 35°, western slopes, upper hillside
10. Kürüz stream, 1720 m, 22°, north-eastern slopes, under hillside
11. Kürüz stream, 1860 m, 15°, northern slopes, mid hillside
12. Kürüz stream, 1710 m, 8°, north-western slopes, mid hillside
13. Kürüz stream, 1870 m, 26°, northern slopes, upper hillside
14. Kızılyatak stream, 1720 m, 22°, south-western slopes
15. Kızılyatak stream, 1630 m, 22°, south-western slopes, upper hillside
16. Yanık hill, 2010 m, 24°, north-eastern slopes, upper hillside
17. Sekibaşı, 1670 m, 24°, south-eastern slopes, mid hillside
18. Sekibaşı hill, 1430 m, 6°, south-eastern slopes, under hillside
19. Kumluburun hill, 2080 m, 27°, southern slopes, upper hillside
20. Kumluburun hill, 1940 m, 22°, southern slopes, mid hillside
21. Dayısıpınar, 1750 m, 12°, south-western slopes, upper hillside
22. Dayısıpınar, 1720 m, 14°, eastern slopes, under hillside
23. Eleşmesi, 1725 m, 13°, south-western slopes, hill

24. General Directorate of Highways Ilgaz Gate Dispensary, 1770 m, 24°, south-western slopes, mid hillside
25. General Directorate of Highways Ilgaz Gate Dispensary, 1900 m, 26°, south-western slopes, upper hillside
26. Divlimyaka stream, 1850 m, 30°, north-western slopes, upper hillside
27. Divlimyaka stream, 1610 m, 26°, north-western slopes, under hillside
28. Below of Göynük hill, 1420 m, 30°, south-eastern slopes, mid hillside
29. Dikenlipınarın hill, 1760 m, 17°, north-eastern slopes, upper hillside
30. Dikenlipınarın hill, 1800 m, 22°, south-western slopes, upper hillside
31. Dikenlipınarın hill, 1740 m, 13°, western slopes, mid hillside
32. Dikenlipınarın hill, 1810 m, 9°, western slopes, upper hillside
33. Dörtolukpınarı, 1780 m, 6°, north-western slopes
34. Kadınçayırı, 1570 m, 31°, south-western slopes, mid hillside
35. Kadınçayırı, 1480 m, 22°, south-western slopes, mid hillside
36. Beşaraz spring, 1640 m, 22°, north-western slopes, mid hillside
37. Sekü, 1460 m, 10°, north-western slopes, mid hillside
38. Sırıklıburun hill, 1770 m, 27°, south-western slopes, upper hillside
39. Domuzdeperdi hill, 1710 m, 11°, southern slopes, hill
40. Domuzdeperdi hill, 1680 m, 17°, northern slopes, upper hillside
41. Domuzdeperdi hill, 1660 m, 17°, southern slopes, mid hillside
42. Lower of Ortaburun hill, 1620 m, 6°, south-eastern slopes, hill
43. Lower of Ortaburun hill, 1510 m, 30°, north-western slopes, under hillside
44. Karabatak hill, 1980 m, 24°, northern slopes, mid hillside
45. Kışla district, 1510 m, 8°, eastern slopes, mid hillside
46. Ahlatçık stream, 1140 m, 16°, northern slopes, mid hillside
47. Ahlatçık stream, 1730 m, 18°, south-eastern slopes, mid hillside
48. Karıncalık stream, 1820 m, 21°, western slopes, mid hillside
49. Karıncalık stream, 1610 m, 26°, north-western slopes, under hillside
50. Karıncalık stream, 1655 m, 7°, north-western slopes, under hillside
51. Yanıklık hill, 1610 m, 11°, northern slopes, upper hillside
52. Hışıs stream, 1900 m, 26°, south-western slopes, upper hillside
53. Mıcık stream, 1870 m, 22°, southern slopes, under hillside
54. Lower of Kürüz stream, 1840 m, 35°, north-eastern slopes, mid-hillside
55. Killik hill, 1760 m, 22°, northern slopes, upper hillside
56. Uluinkuş, 1510 m, 30°, north-western slopes, under hillside
57. Uluinkuş hill, 1550 m, 30°, northern slopes, upper hillside
58. Uluinkuş hill, 1540 m, 31°, north-western slopes, upper hillside

59. Arpadağı hill, 1770 m, 22°, north-western slopes, upper hillside
60. Arpadağı, 1550 m, 17°, north-western slopes, under hillside
61. Arpadağı hill, 1700 m, 10°, south-western slopes, mid hillside
62. Taşlıksırtı hill, 2070 m, 31°, south-western slopes, upper hillside
63. Kubbedere, 1810 m, 17°, south-western slopes, under hillside
64. Kazancı, 1460 m, 9°, north-eastern slopes, mid hillside
65. Çağlan spring, 1510 m, 9°, eastern-slopes, mid hillside
66. Mülâyım plateau, 1550 m, 30°, north-eastern slopes, mid hillside
67. Ortaburun hill, 1620 m, 22°, southern slopes, upper hillside
68. Kağlık stream, 1830 m, 17°, south-eastern slopes, upper hillside
69. Küçükılgaz hill, 1930 m, 27°, north-western slopes, mid hillside
70. Küçükılgaz hill, 1810m, 30°, northern slopes, mid hillside
71. Küçükılgaz hill, 2010 m, 30°, western slopes, upper hillside
72. Dikençağ stream, 1430 m, 17°, south-eastern slopes, under hillside
73. Gavurkaya, 1870 m, 27°, southern slopes, mid hillside
74. İffetpınarı, 1690 m, 9°, northern slopes, upper hillside
75. İffetpınarı, 1700 m, 6°, western slopes, upper hillside
76. Köfünü hill, 1360 m, 10°, northern slopes, mid hillside
77. Yuvayaylası spring, 1760 m, 22°, northern slopes, upper hillside
78. Şadımanın hill, 1670 m, 26°, eastern slopes, upper hillside
79. Eskiya stream, 1550 m, 27°, north-western slopes, upper hillside
80. Tepelce hill, 1660 m, 29°, south-western slopes, upper hillside
81. Evreciğin hill, 1840 m, 23°, north-western slopes, upper hillside
82. Dikenlibağ stream, 1730 m, 18°, south-eastern slopes, mid hillside
83. İslıkaya hill, 1980 m, 36°, north-western slopes, mid hillside
84. Karanlıkdağ hill, 1740 m, 22°, northern slopes, under hillside
85. Karanlıkdağ hill, 1710 m, 8°, north-western slopes, mid hillside
86. Karanlıkdağ hill, 1970 m, 35°, western slopes, upper hillside
87. Lower of Güney hill, 1510 m, 8°, eastern slopes, mid hillside
88. Aybaşı stream, 1380 m, 35°, north-western slopes, mid hillside
89. Fındıklı stream, 1345 m, 27°, north-eastern slopes, mid hillside
90. Lower of Ükçülü hill, 1350 m, 22°, north-western slopes, mid hillside
91. Lower of Göynük hill, 1420 m, 30°, south-eastern slopes, mid hillside
92. Çal hill, 1350 m, 12°, western slopes, mid hillside
93. Yenice road, 1710 m, 30°, western slopes, upper hillside
94. Çötedere, 1670 m, 24°, south-eastern slopes, mid hillside

## Floristic list

### HYPOLEPIDACEAE

1. **Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn., 1, 14.07.2000, Öner 109.

### SPERMATOPHYTA

### GYMNOSPERMAE

### PINACEAE

2. **Abies nordmanniana** (Steven) Spach subsp. **bornmuelleriana** (Mattf.) Coode & Cullen., 3, 12.07.2000, Öner 99, endemic, Euxine element.

3. **Pinus sylvestris** L., 1, 14.07.2000, Öner 108, Euro-Siberian element.

4. **P. nigra** Arnold. subsp. **nigra** var. **caramanica** (Loudon) Rehder., 6, 17.05.2000, Öner 17.

### CUPRESSACEAE

5. **Juniperus communis** L. var. **saxatilis** Pall., 8, 29.09.2000, Öner 140.

6. **J. oxycedrus** L. subsp. **oxycedrus**, 9, 26.06.2000, Öner 73.

### ANGIOSPERMAE

### DICOTYLEDONAE

### RANUNCULACEAE

7. **Helleborus orientalis** Lam., 4, 13.07.2000, Öner 106, Euxine element.

8. **Actaea spicata** L., 14, 12.07.2000, Öner 103.

9. **Ranunculus constantinopolitanus** (DC) d' Urv., 16, 26.05.2001, Öner 161.

10. **R. damascenus** Boiss & Gaill., 2, 13.07.2001, Öner 107, Irano-Turanian element.

### CRUCIFERAE (Brassicaceae)

11. **Capsella bursa-pastoris** (L.) Medik., 17, 01.05.2000, Öner 7.

### VIOLACEAE

12. **Viola parvula** Tineo., 19, 04.07.2000, Öner 85.

13. **V. kitaibeliana** Roem & Schult., 21, 07.04.2001, Öner 147.

### POLYGALACEAE

14. **Polygala anatolica** Boiss & Heldr., 23, 07.04.2001, Öner 142.

### CARYOPHYLLACEAE

15. **Vaccaria pyramidata** Medik. subsp. **pyramidata**, 24, 11.07.2000, Öner 96.

16. **Silene dichotoma** Ehrh. subsp. **dichotoma**, 26, 18.07.2000, Öner 58.

### POLYGONACEAE

17. **Rumex crispus** L., 28, 28.07.2000, Öner 116.

### GUTTIFERAE (Hypericaceae)

18. **Hypericum calycinum** L., 29, 04.06.2000, Öner 46, Euxine element.

- 19. *H. montanum* L.**, 33, 13.06.2000, Öner 50, Euro-Siberian element.  
LINACEAE
- 20. *Linum tenuifolium* L.**, 30, 12.04.2001, Öner 154.  
GERANIACEAE
- 21. *Geranium rotundifolium* L.**, 31, 08.04.2001, Öner 149, Euro-Siberian element.
- 22. *G. tuberosum* L. subsp. *tuberosum***, 34, 22.06.2000, Öner 68.  
ACERACEAE
- 23. *Acer platanoides* L.**, 6, 17.05.2000, Öner 19, Euro-Siberian element.
- 24. *A. hyrcanum* Fisch & C.A.Mey subsp. *hyrcanum***, 36, 22.05.2000, Öner 31, Euro-Siberian element.  
RHAMNACEAE
- 25. *Paliurus spina-christi* Miller.**, 37, 14.09.2000, Öner 129.  
ANACARDIACEAE
- 26. *Rhus coriaria* L.**, 38, 08.07.2000, Öner 89.  
LEGUMINOSAE (Fabaceae)
- 27. *Chamecystis pygmaeus* (Willd.) Rothm.**, 39, 24.05.2000, Öner 41, Euro-Siberian element.
- 28. *Galega officinalis* L.**, 42, 27.04.2000, Öner 6, Euro-Siberian element.
- 29. *Colutea cilicica* Boiss & Ball.**, 7, 17.05.2000, Öner 26.
- 30. *Astragalus angustiflorus* C. Koch.**, 11, 04.08.2000, Öner 119, Irano-Turanian element.
- 31. *A. micropterus* Fischer.**, 44, 28.06.2000, Öner 78, endemic, Irano-Turanian element.
- 32. *A. macrocephalus* Willd. subsp. *macrocephalus***, 45, 14.09.2000, Öner 138, endemic, Irano-Turanian element.
- 33. *A. karamasicus* Boiss & Ball.**, 46, 20.08.2000, Öner 123, endemic, Irano-Turanian element.
- 34. *A. nitens* Boiss & Heldr.**, 45, 14.09.2000, Öner 137, endemic, Irano-Turanian element.
- 35. *A. vulnerariae* D.C.**, 45, 14.09.2000, Öner 136, endemic.
- 36. *Vicia villosa* Roth. subsp. *erocarpa* (Hauskn.) P.W. Ball.**, 22, 18.08.2000, Öner 122.
- 37. *Trifolium pratense* L. var. *pratense***, 48, 31.07.2000, Öner 118.
- 38. *T. medium* L. var. *medium***, 51, 18.05.2000, Öner 30.
- 39. *T. arvense* L. var. *arvense***, 21, 07.04.2001, Öner 143.
- 40. *Melilotus officinalis* (L.) Desr.**, 52, 08.06.2000, Öner 90.

41. **M. alba** Desr., 32, 08.06.2000, Öner 47.  
42. **Medicago sativa** L. subsp. **sativa**, 37, 14.09.2000, Öner 131.  
43. **Dorycnium graecum** (L.) Ser., 53, 30.06.2000, Öner 80, Euxine element.  
44. **D. pentaphyllum** Scop., 54, 20.06.2000, Öner 65.  
45. **Coronilla emerus** L., 56, 14.06.2000, Öner 54.  
46. **C. varia** L. subsp. **varia**, 55, 08.04.2001, Öner 150.  
ROSACEAE  
47. **Rubus canescens** DC. var. **canescens**, 14, 12.07.2000, Öner 100.  
48. **Potentilla recta** L., 26, 18.06.2000, Öner 59.  
49. **P. reptans** L., 59, 21.06.2000, Öner 67.  
50. **Fragaria vesca** L., 62, 04.07.2000, Öner 83.  
51. **Geum urbanum** L., 17, 01.05.2000, Öner 9, Euro-Siberian element.  
52. **Sanguisorba minor** Scop. subsp. **minor**, 56, 14.04.2001, Öner 155.  
53. **Alchemilla persica** Rothm., 16, 26.05.2001, Öner 165, Irano-Turanian element.  
54. **Rosa canina** L., 63, 30.06.2000, Öner 79.  
55. **Crataegus monogyna** Jacq. subsp. **monogyna**, 64, 13.09.2000, Öner 126.  
56. **Sorbus aucuparia** L., 7, 17.05.2000, Euro-Siberian element.  
57. **S. umbellata** (Desf.) Fritsch in Kerner var. **umbellata**, 5, 13.07.2000, Öner 105.  
58. **S. torminalis** (L.) Crantz. var. **torminalis**, 4, 13.07.2000, Öner 104, Euro-Siberian element.  
59. **Pyrus elaeagnifolia** Decne. subsp. **elaeagnifolia**, 65, 13.09.2000, Öner 125.  
LHYTRACACEAE  
60. **Lhytrum salicaria** L., 33, 03.05.2000, Euro-Siberian element.  
ONAGRACEAE  
61. **Epilobium angustifolium** L., 66, 22.06.2000, Öner 69.  
CRASSULACEAE  
62. **Sedum acre** L., 64, 13.09.2000, Öner 128.  
63. **S. sempervivoides** Bieb., 47, 27.04.2000, Öner 2.  
64. **S. hispanicum** L. var. **hispanicum**, 47, 27.04.2000, Öner 3.  
65. **S. pallidum** Bieb. var. **pallidum**, 57, 14.04.2001, Öner 156.  
UMBELLIFERAE (Apiaceae)  
66. **Sanicula europaea** L., 16, 26.05.2001, Öner 164, Euro-Siberian element.  
67. **Oenanthe pimpinelloides** L., 24, 10.07.2000, Öner 91.  
68. **Conium maculatum** L., 42, 27.04.2000, Öner 4.  
VALERIANACEAE  
69. **Valeriana alliarifolia** Adams in Weber & Mohr., 9, 26.06.2000, Öner 74.

- 70. V. tuberosa** L., 45, 14.09.2000, Öner 139.  
COMPOSITAE (Asteraceae)
- 71. Inula oculus-christi** L., 33, 13.06.2000, Öner 52, Euro-Siberian element.  
**72. Helichyrsium stoechas** (L.) Moench., 45, 14.09.2000, Öner 134.  
**73. H. arenarium** (L.) Moench., 67, 12.05.2001, Öner 159.  
**74. Bellis perennis** L., 68, 24.07.2000, Öner 114, Euro-Siberian element.  
**75. Doronicum orientale** Hoffm., 69, 12.05.2001, Öner 160.  
**76. Anthemis tinctoria** L. var. **tinctoria**, 16, 26.05.2001, Öner 166.  
**77. A. wiedemanniana** Fisch & Mey., 37, 14.09.2000, Öner 133, endemic.  
**78. Achillea biebersteinii** Afan., 72, 26.04.2000, Öner 1, Irano-Turanian element.  
**79. Tanacetum parthenium** (L.) Schultz., 73, 07.07.2000, Öner 88.  
**80. Cirsium vulgare** (Savi) Ten., 23, 07.04.2001, Öner 145.  
**81. C. hypoleucum** D.C., 74, 23.05.2000, Öner 36, Euxine element.  
**82. C. alatum** (Gmelin) Bobrov subsp. **alatum**, 17, 01.05.2000, Öner 8, Irano-Turanian element.  
**83. C. arvense** (L.) Scop. subsp. **arvense**, 76, 14.08.2000, Öner 121.  
**84. Centaurea drabifolia** (Sm.) Boiss. subsp. **drabifolia**, 12, 24.06.2000, Öner 2.  
**85. Tragopogon dubius** Scop., 60, 12.05.2000, Öner 13.  
**86. Taraxacum serotinum** (Waldst & Kit) Poiret., 73, 07.07.2000, Öner 87.
- CAMPANULACEAE
- 87. Campanula lyrata** Lam. subsp. **lyrata**, 40, 26.05.2000, Öner 44, endemic.  
**88. C. rapunculoides** L. subsp. **rapunculoides**, 20, 03.07.2000, Öner 82, Euro-Siberian element.  
**89. C. olympica** Boiss., 77, 08.04.2001, Öner 148.  
**90. C. rapunculus** L. var. **rapunculus**, 10, 24.06.2000, Öner 71.  
**91. Asyneuma lobelioides** (Willd) Hand-Mazz., 56, 14.06.2000, Öner 56, Irano-Turanian element.
- PRIMULACEAE
- 92. Primula vulgaris** L. subsp. **vulgaris**, 23, 07.04.2001, Öner 144, Euro-Siberian element.  
**93. Anagallis arvensis** L. var. **arvensis**., 65, 13.09.2000, Öner 127.
- OLEACEAE
- 94. Jasminum fruticans** L., 25, 10.07.2000, Öner R 92, Mediterranean element.
- CONVOLVULACEAE
- 95. Convolvulus arvensis** L., 74, 23.05.2000, Öner 35.  
**96. C. galaticus** Rotsan ex Choisy., 7, 17.05.2000, Öner 25, endemic, Irano-Turanian element.

BORAGINACEAE

97. **Myosotis lithospermifolia** (Willd) Hornem., 41, 22.05.2000, Öner 32.  
98. **Arnebia densiflora** (Nordm.) Ledeb., 16, 26.05.2001, Öner 162, Irano-Turanian element.  
99. **Echium italicum** L., 78, 19.07.2000, Öner 113, Mediterranean element.  
100. **Onosma armeniacum** Klokov., 79, 03.06.2000, Öner 51.  
101. **O. bracteosum** Hausskn & Bornm., 24, 11.07.2000, Öner 94.  
102. **O. isauricum** Boiss & Heldr., 51, 18.05.2000, ÖNER 28, endemic, Irano-Turanian element.  
103. **O. tauricum** Palas ex Willd. var. **tauricum**, 61, 05.06.2001, Öner 170.

SCROPHULARIACEAE

104. **Linaria corifolia** Desf., 80, 18.07.2000, Öner 111, endemic, Irano-Turanian element.  
105. **Digitalis ferruginea** L. subsp. **ferruginea**, 7, 17.05.2000, Öner 24, Euro-Siberian element.  
106. **D. lamarckii** Ivan., 39, 24.05.2000, Öner 42, endemic.  
107. **D. lanata** Ehrh., 35, 03.05.2000, Öner 12.  
108. **Veronica hederifolia** L., 21, 07.04.2001, Öner 146.  
109. **V. chamaedrys** L., 16, 26.05.2001, Öner 163, Euro-Siberian element.  
110. **V. multifida** L., 14, 11.05.2000, Öner 98, endemic, Irano-Turanian element.

OROBANCHACEAE

111. **Orobanche nana** Noe ex G.Beck., 81, 29.07.2000, Öner 117.  
112. **O. anatolica** Boiss & Reuter., 14, 11.07.2000, Öner 95.

LABIATAE ( Lamiaceae)

113. **Ajuga reptans** L., 82, 27.04.2000, Öner 5, Euro-Siberian element.  
114. **A. salicifolia** (L.) Schreber., 74, 23.05.2000, Öner 37, Irano-Turanian element.  
115. **Teucrium orientale** L. var. **orientale**, 70, 18.06.2000, Öner 62, Irano-Turanian element.  
116. **Phlomis armeniaca** Willd., 58, 13.06.2000, Öner 53, endemic, Irano-Turanian element.  
117. **Lamium amplexicaule** L., 61, 05.06.2001, Öner 169, Euro-Siberian element.  
118. **L. purpureum** L. var. **purpureum**, 83, 27.06.2000, Öner 76, Euro-Siberian element.  
119. **Wiedemannia orientalis** Fisch & Mey., 27, 21.04.2001, Öner 158, endemic, Irano-Turanian element.  
120. **Stachys cretica** L., 71, 18.06.2000, Öner 63.  
121. **S. thirkei** C.Koch., 11, 04.08.2000, Öner 120.



122. **Melissa officinalis** L. subsp. **officinalis**, 14, 12.07.2000, Öner 102.  
123. **Nepeta racemosa** Lam., 23, Öner 141, Irano-Turanian element.  
124. **Prunella vulgaris** L., 26, 18.06.2000, Öner 60, Euro-Siberian element.  
125. **P. orientalis** Bornm., 58, 13.06.2000, Öner 48.  
126. **Thymus longicaulis** C. Presl. subsp. **longicaulis** var. **longicaulis**, 24, 10.07.2000, Öner 93.  
127. **Mentha spicata** L. subsp. **spicata**, 51, 18.05.2000, Öner 29.  
128. **Salvia viridis** L., 79, 03.06.2000, Öner 45, Mediterranean element.  
129. **S. hypargeia** Fisch & Mey., 59, 21.06.2000, Öner 66, endemic, Irano-Turanian element.  
130. **S. virgata** Jacq., 14, 11.07.2000, Öner 97.  
PLUMBAGINACEAE  
131. **Acantholimon acerosum** (Willd.) Boiss. var. **acerosum**, 43, 14.06.2000, Öner 55, Irano-Turanian element.  
PLANTAGINACEAE  
132. **Plantago lagopus** L., 45, 14.09.2000, Öner 135, Mediterranean element.  
THYMELAEACEAE  
133. **Daphne pontica** L., 3, 12.07.2000, Öner 101, Euxine element.  
134. **D. glomerata** Lam., 84, 28.06.2000, Öner 77, Euxine element.  
ELAEAGNACEAE  
135. **Hippophae rhamnoides** L., 87, 14.09.2000, Öner 130.  
EUPHORBIACEAE  
136. **Euphorbia stricta** L., 39, 24.05.2000, Öner 39, Euro-Siberian element.  
137. **E. coniosperma** Boiss & Buhse., 15, 16.07.2000, Öner 110, Irano-Turanian element.  
138. **E. falcata** L. subsp. **falcata** var. **falcata**, 16, 26.05.2001, Öner 168.  
139. **E. macroclada** Boiss., 7, 17.05.2000, Öner 23, Irano-Turanian element.  
140. **E. amygdaloides** L. var. **amygdaloides**, 30, 12.04.2001, Öner 151, Euro-Siberian element.  
ULMACEAE  
141. **Ulmus glabra** Hudson., 88, 17.05.2000, Öner 20, Euro-Siberian element.  
FAGACEAE  
142. **Quercus macranthera** Fisch & Mey. subsp. **syspirensis** (C.Koch) Menitsky, 88, 17.05.2000, Öner 18, endemic.  
143. **Q. petraea** (Mattuschka) Liebl. subsp. **petraea**, 75, 23.05.2000, Öner 33.  
144. **Q. pubescens** Willd., 89, 14.05.2000, Öner 14.  
CORYLACEAE

- 145. *Carpinus betulus* L.**, 90, 14.05.2000, Öner 16, Euro-Siberian element.  
**146. *Ostrya carpinifolia* Scop.**, 89, 14.05.2000, Öner 15, Mediterranean element.  
**147. *Corylus avellana* L. var. *avellana***, 91, 28.07.2000, Öner R 115, Euro-Siberian element.

SALICACEAE

- 148. *Salix triandra* L. subsp. *triandra***, 39, 24.05.2000, Öner 38, Euro-Siberian element.  
**149. *S. alba* L.**, 13, 20.06.2000, Öner 64, Euro-Siberian element.  
**150. *S. caprea* L.**, 85, 24.06.2000, Öner 70, Euro-Siberian element.  
**151. *S. amplexicaulis* Bory & Chaub.**, 7, 17.05.2000, Öner 21, Mediterranean element.  
**152. *Populus tremula* L.**, 92, 07.09.2000, Öner 124.

RUBIACEAE

- 153. *Galium odoratum* (L.) Scop.**, 62, 04.07.2000, Öner 84, Euro-Siberian element.  
**154. *G. verum* L. subsp. *verum***, 21, 25.05.2000, Öner 43, Euro-Siberian element.  
**155. *Rubia tinctorum* L.**, 73, 07.07.2000, Öner 86, Irano-Turanian element.

MONOCOTYLEDONES

LILIACEAE

- 156. *Ornithogalum sphaerocarpum* Kerner.**, 49, 21.04.2001, Öner 157.  
**157. *Muscari tenuiflorum* Tausch.**51, 18.05.2000, Öner 27.  
**158. *M. neglectum* Guss.**, 50, 17.06.2000, Öner 57.  
**159. *Colchicum autumnale* L.**, 74, 23.05.2000, Öner 34.

IRIDACEAE

- 160. *Crocus fleischeri* Gay.**, 86, 26.06.2000, Öner 75, endemic, Mediterranean element.

ORCHIDACEAE

- 161. *Orchis anatolica* Boiss.**, 26, 18.06.2000, Öner 61, Mediterranean element.

GRAMINEAE (Poaceae)

- 162. *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv.**, 16, 26.05.2001, Öner 167, Euro-Siberian element.  
**163. *Hordeum bulbosum* L.**, 30, 12.04.2001, Öner 153.  
**164. *Bromus erectus* Hudson.**, 39, 24.05.2000, Öner 40.  
**165. *Holcus lanatus* L.**, 30, 12.04.2001, Öner 152.  
**166. *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.**, 18, 01.05.2000, Öner 10.  
**167. *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata***, 37, 14.09.2000, Öner 132, Euro-Siberian element.

168. *Briza media* L., 93, 19.07.2000, Öner 112.

169. *B. maxima* L., 20, 03.07.2000, Öner 81.

170. *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., 94, 01.05.2000, Öner 11.

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

The study area is located of the Euxine province of the Euro-Siberian phytogeographical region. During the research period, 170 taxa belonging to 111 genera and 45 families were identified. Among them, the number of endemics are 18 (*Astragalus macrocephalus* subsp. *macrocephalus*, *A. micropterus*, *A. nitens*, *A. vulnerariae*, *A. caramasicus*, *Anthemis wiedemanniana*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Convolvulus galaticus*, *Campanula lyrata*, *Quercus macranthera* subsp. *sypirensis*, *Crocus fleischeri*, *Linaria corifolia*, *Digitalis lamarckii*, *Onosma isauricum*, *Phlomis armeniaca*, *Salvia hypargeia*, *Wiedemannia orientalis*, *Veronica multifida*) and the ratio of endemism is 10.59 %. The distribution of taxa in different floristic regions is given in Table 1.

Table 1. The distribution of species in different floristic regions

Floristic region		Number of species		Percentage
Euro-Siberian	Euro-Siberian	34	41	24.11
	Euxine	7		
Irano-Turanian		25		14.71
Mediterranean		8		4.71
More than one region		96		56.47
Total		170		100.00
<b>Endemics</b>				
Endemic Euro - Siberian	Endemic Euro - Siberian	-	1	5.56
	Endemic Euxine	1		
Endemic Irano-Turanian		10		55.55
Endemic Mediterranean		1		5.56
Endemic More than one region		6		33.33
Total		18		100.00

As seen in Table 1, Euro-Siberian elements are the most common ones and Irano-Turanian elements are the second most common in the research area. This circumstance can be explained due to the area's being situated in the Black Sea Region. The study area is characterised as "arid-semi humid" climate type (16-18), between steppe and humid forests (10,11). In addition, some Mediterranean elements can also be seen due to the oceanic climate type (16-18) in the north of the area. The richest families found in the present study are given in Table 2.

Table 2. The richest families in the area

Families	Number of species	Percentage
<i>Leguminosae (Fabaceae)</i>	20	11.76
<i>Labiatae (Lamiaceae)</i>	19	11.18
<i>Compositae (Asteraceae)</i>	16	9.41
<i>Rosaceae</i>	13	7.65
<i>Gramineae (Poaceae)</i>	9	5.29
<b>Interval total</b>	77	45.29
<b>The other families</b>	93	54.71
<b>Total</b>	170	100.00

The families richest in species are shown in Table 2. Leguminosae (11.76 %), Labiatae (11.18 %), Compositae (9.41 %), Rosaceae (7.65 %) and Graminae (5.29 %) families make up 45.29 % of the total taxa in the study area, and the other 40 families constitute 54.71 %.

The existence of little quantity elements of Mediterranean origin indicates Mediterranean micro-climates in the research area where Euro- Siberian elements are widespread. In the other hand, the presence of Irano-Turanian elements gives an opinion that the research area is in transitional zone, especially between Middle Anatolia Region's steppe and moist forests of Black Sea Region.

A comparison was carried out between our study and Ketenöglu & Güneys' (24) and Akman & Yurdakulol & Demirörs study (1,25) in Table 3.

Table 3. The comparison of the taxa distribution according to the five families richest in species

	YENİCE FORESTS		WESTERN KÜRE MOUNTAINS		ILGAZ MOUNTAINS	
	Number of taxa	Rate (%)	Number of taxa	Rate (%)	Number of taxa	Rate (%)
<b>Number of total taxa</b>	<b>170</b>		<b>163</b>		<b>989</b>	
<i>Leguminosae</i>	20	11,76	63	10,28	75	7,58
<i>Labiatae</i>	19	11,18	38	6,10	65	6,57
<i>Compositae</i>	16	9,41	60	9,79	147	14,86
<i>Rosaceae</i>	13	7,65	27	4,41	47	4,75
<i>Gramineae</i>	9	5,29	31	5,06	50	5,06

We determined that Leguminosae family has the most number of taxa according to the result of our study area as in Western Küre Mountains (24). Whereas, Compositae is the first family for the richness of taxa in Ilgaz Mountains (1, 25).

Being more of the number of taxa which belongs to the first five families in the Western Küre Mountains than ours could be explained as follows; Western Küre Mountains constitute of forest floor and open woodland species. The area is greater than ours. In aspect of climate; South of Western Küre Mountains has Kastamonu origin and semi-terrestrial structure, in north; the aforementioned area is under effect of an oceanic climate. Consequently, plant richness shows diversity to this climate type in Western Küre Mountains.

Ilgaz mountains are the great mountain ranges in the northwest Anatolia The northern slopes of the mountain range is under the influence of oceanic climate while the southern slopes under a semi-arid and less rainy, cold type of the Mediterranean climate. On the other hand, it may be said that this range is located in a transitional region (1). It can be said that Ilgaz mountains contain numerous species because of the aforementioned factors above.

The study done in Yenice Forests consists of only forest floor flora in forest vegetation and this could be restrictive factor the richness of species. Nevertheless, that the area locates in slopes look onto Middle Anatolia Region and the high temperature there could be said to be another factor.

#### 4. REFERENCES

1. Akman, Y., Yurdakulol, E., Demirörs, M., 1983. The Vegetation of The Ilgaz Mountains, *Ecologia Mediterranea*, Tome IX , Fascicule 2.
2. Meller, U., 1993. Die tief – und mittelmontanen Waldgesellschaften am Nordabfall des Ilgaz – Dagi Gebirges in Nordwestanatolien, Diplomarbeit am Institut für Botanik, Universität für Bodenkultur Wien.
3. Volk, G., 1993. Die hochmontanen und subalpinen Waldgesellschaften am Nordabfall des Ilgaz–Dagi Gebirges in Nordwestanatolien, Diplomarbeit am Institut für Botanik, Universität für Bodenkultur Wien.
4. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası I: Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı, *İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Sayı:7, İstanbul.
5. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası I: Bitki Örtüsünün Coğrafi Şartları, *Coğrafya Dergisi*, Sayı:6, İstanbul.

6. Avcı, M., 1998. Ilgaz Dağlarında Bitki Örtüsünün Dağılışı ve Bu Dağılışı Etkileyen Coğrafi Faktörler, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, İstanbul.
7. Akman, Y., 1993. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Ankara.
8. Akman, Y., Ketenoğlu, O., Quezel, P., Demirörs, M., 1984. A Syntaxonomic Study of Steppe Vegetation in Central Anatolia, Phytocoenologia 12.
9. Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
10. Akman, Y., 1995. Türkiye Orman Vegetasyonu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara.
11. Mayer, H., Aksoy, H., 1998. Türkiye Ormanları, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu.
12. Anonymous, 1996–2015. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
13. Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aeagean Islands, Vol 1-9, Edinburgh, Edinburgh Üniv Press.
14. Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aeagean Islands (supplement), Vol 10, Edinburgh, Edinburgh Üniv Press.
15. Erinç, S., 1962. Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 994/35, İstanbul.
16. Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
17. Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi, İ.Ü.Üniversite Yayın No: 3886, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No: 433, ISBN: 975-404-398-1, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
18. Özyuvacı, N., 1998. Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460, ISSN: 975-404-544-5, İstanbul.
19. Anonymous, 2000. Ilgaz Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1950-1990), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
20. Rubner, K., 1949. Die Waldgesellschaften in Bayern Forstwirtschaftliche Praxis, Heft 4, München.
21. Wiersma, J.H., 1963. A New Method of Dealing With Results of Provanance Test, Silvae Genetica 12.
22. Blumenthal, M., 1948. Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silselerinin Jeolojisi, M.T.A Yayını, Ankara.
23. Erinç, S., Bilgin, T., Bener, M., 1961. Ilgaz Dağları Üzerindeki Periglasyal Şekiller, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı: 12, İstanbul.
24. Ketenoğlu, O., Güney, K., 1997. Batı Küre Dağları (Kastamonu-İnebolu-Cide) Florasına Katkılar, Ot Sistemik Botanik Dergisi, Cilt:4, Sayı:2, s 39-60, Ankara.
25. Yurdakulol, E., Yıldız, A., 2002. Ilgaz Dağları ile Çevresinin Eko-Turizm ve Biyolojik Çeşitlilik Yönünden Önemi, Türkiye Dağları 1. Ulusal Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s 447-461, Nehir Matbaası, Ankara.

Geliş Tarihi: 03.10.2005

## **Farklı İki Tür Pres Kullanılan Orta Yoğunlukta Lif Levha (MDF) Üretiminde Çalışma Karakteristiği Eğrisi Yardımıyla Kalite Kontrol**

● **Arş. Gör. Tarık GEDİK**  
**Yrd. Doç. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ**  
KTÜ, Orman Endüstri Müh., Orm. Fak., Trabzon

### **ÖZET**

Çoğu istatistiksel proses kontrol teknikleri, gözlemlerin birbirinden bağımsız ve normal dağıldığı varsayımına dayanır. Bununla beraber, istatistiksel proses kontrolün uygulamalarında bu kabul, verilerin birbirine bağımlı olmasından dolayı gerçeklerden bir hayli uzaktır. Ancak istatistiksel kalite kontrol ile çabuk ve etkili bir muayene düşük bir masrafla güvence altına alınabilir. Bu çalışmada, çalışma karakteristiği eğrisi yardımıyla kalite kontrol orman ürünleri sanayi alanında uygulamalı örnekleri ile incelenmiştir. İncelemeler orman ürünleri sanayinde faaliyet gösteren SFC ve Divapan işletmeleri tarafından üretilen MDF'ler (orta yoğunlukta lif levha) üzerinde yapılmıştır. Her iki işletmenin ürettiği 18 mm MDF'lerin kalınlık değerleri hesaplamalarda kullanılmıştır. Çalışma karakteristiği eğrisinin oluşturulmasında poisson dağılımına göre gerekli hesaplamalardan yararlanılmıştır. SFC ve Divapan'ın kalınlık verilerinden yararlanılarak oluşturulan çalışma karakteristiği eğrisinden her iki işletmenin üretim aşamalarının ve ürünlerinin kontrol altında olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** MDF (Orta Yoğunlukta Lif Levha), İstatistiksel Kalite Kontrol, Çalışma Karakteristiği Eğrisi

## **Quality Control with the Operating Characteristic Curve on the Production of Medium Density Fiberboard (MDF) on Used Different Two Type Press.**

### **ABSTRACT**

Most of the statistical process control (SPC) techniques are developed for the assumption that considers the measured data to be normally and independently distributed. In real world applications of SPC, however, this assumption is very far from the truth due to the

dependence of data on itself. However, quick effective and minimum cost of product inspection can be done by statistical quality control. In this study, quality control with the operating characteristic curve and practical samples in the forest products area was investigated. Results thickness of Medium Density Fiberboard (18mm) from SFC and Divapan organization were used for obtaining the operating curve. It was observed that process SFC and Divapan in organization are under the control according to characteristics curve.

**Keywords:** Medium Density Fiberboard (MDF), Statistical Quality Control, Operating Characteristic Curve

## 1. GİRİŞ

Kontrol; Türkçe idare, idare etme, hakim olma ve istenilmeyen bir şeyin etkisini azaltan program veya tedbir anlamlarında kullanılabilir. Aslında kontrol; bir karşılaştırmadır ve mevcut olan durumun planlanan ya da olması gereken durumla karşılaştırılması suretiyle farkın tespit edilmesi ve bu farkın ortadan kaldırılması çalışmasıdır (Süzek, 2000). Kalite kontrol ise süreç içerisinde kalite etkinliğini azaltacak program ya da tedbirleri alarak kaliteye hakim olma anlamında kullanılabilir (Bircan ve Özcan, 2003).

İstatistiksel kalite kontrolde de üretimin ilk aşaması olan hammadde alımından, üretim evreleri ve üretim sonucu elde edilen ürünlerin önceden belirlenen ve kabul edilen standartlara uygun olup olmadığı kontrol edilir. Yapılan kontroller sonucunda önceden belirlenen ve kabul edilen kriterlere göre partiler kabul ya da red edilirler. Bu kontroller yapılırken partilerde ya tüm birimler tek tek kontrol edilir (%100 muayene ile kontrol) ya da örnekleme yöntemine gidilerek kontrol yapılır. Örnekleme yoluyla yapılacak kontrollerde “kabul örnekleme planlarından” yararlanılır (Süzek, 2000).

Söz konusu bu yöntemlere rağmen yapılan kontrollerde bir miktar hatalı üretim yapılabilmektedir. Bu yüzden her kuruluş ürettikleri ürünleri denetlemeli ve hatalı ürünlerin tüketicilerine ulaştırılmasını engellemelidir. Ayrıca üretim yapabilmek için diğer kuruluşlardan alınan hammadde ya da yarı mamullerin de önceden belirlenen standartlara uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir (Gedik, 2005).

Kabul örnekleme planları, partilerin önceden saptanan standartlara uygun olup olmadığına göre kabul ya da reddedilme kararını vermede kullanılır. Bu kabul ya da



red kararı verilirken üretimden belli miktarda bir örneklem alınmalı ve incelenmelidir. İnceleme sonucunda partilerin hepsinin iyi parti olması uzak ihtimaldir (Süzek, 2000). Diğer taraftan, iyi parti mal denilince partideki bütün birimlerin kusursuz olduğu anlaşılmalıdır. İyi partilerde belli bir “ $p_1$ ” oranında kusurlu ürün ihtiva etmesi beklenir. Üretici ve tüketici bu “ $p_1$ ” kusurlu oranı üzerinde önceden anlaşılır (Bircan ve Özcan, 2003).

İyi bir parti malın reddedilmesi ihtimaline “üretici riski” denir. Kusurlu oranı “ $p_1$ ” değerinden küçük olan partilere iyi parti mallar denir. Kusurlu oranının büyük çıkması durumunda geri kalan partilere kötü partiler denilmeyebilir. Üretici ve tüketici kötü parti mal için de bir “ $p_2$ ” kusurlu oranı üzerinde anlaşılır.  $p_1$  ve  $p_2$  arasında olan mallar “ara parti mallar” olarak adlandırılır. İyi bir partinin reddedilme riski yanında, kötü bir partinin kabul edilme riski de söz konusudur. İşte bu riske “tüketici riski” denilmektedir. Bu üretici ve tüketici risklerinin tespiti oluşturulan “çalışma karakteristiği eğrisi” yardımıyla bulunabilmektedir. Bu çalışma karakteristiği eğrisi değişik kalite seviyelerindeki partilerin kabul ihtimallerinin ne olduğunu gösterir (Bircan ve Özcan, 2003).

**Kalitenin Tanımı:** Kalite çok eski çağlardan beri insanların çeşitli alanlardaki etkinliklerinde üzerinde durdukları bir kavramdır. İnsanlar sanatta, ticarete, mimaride sürekli kalite arayışları içerisinde olmuşlardır. Rekabetin artması ve küreselleşme sonucunda kalite, 20. yüzyılın son çeyreğinde bir yönetim yaklaşımı haline gelmiştir. Bu temelde geliştirilen toplam kaliteyle de kalite, istatistiksel araçlarla kontrol edilebilir hale gelmiş ve örgütler için bir yönetim çerçevesi, ilkeleri ve uygulama araçlarıyla da bir yönetim biçimini almıştır (Özden, 1999).

Literatürde kalitenin tanımı ile ilgili olarak çok farklı tanımlamalar mevcut olsa da kalite kısaca, bir ürün ya da hizmet hakkında müşteri ya da kullanıcıların yargısı olup, beklentiler ve gereksinimlerin karşılanmasına olan inançların ölçüsüdür şeklinde tanımlanabilir (Bozkurt ve Odaman, 1995).

**Kalite Kontrolün Tanımı:** Bir karar verme aracı olarak kalite kontrol kavramını oluşturan kalite ve kontrol kelimeleri, bu kavramın ne anlama geldiği hususunda bize ışık tutacaktır. Kalite hakkında verilen bilgilerden sonra kalite-kontrol kelimelerinin anlamlarına bakıldığında kontrol, kökeni bakımından Latince’deki “contra” kelimesinden gelmektedir (Tosun, 1995). İngilizce’de ise karşılığı “control” olan bu kelime “idare, idare etme, hakimiyet, hakim olma ve istenilmeyen

bir şeyin etkisini azaltacak program veya tedbir” anlamlarında kullanılmaktadır (Redhouse, 1993).

Genel manada kontrol belli hedefe varmak için yapılan faaliyetlerin planlanması, denetlenmesi, meydana gelebilecek değişmelerin tespit edilmesi ve buna göre gerekli düzeltmelerin yapılabilmesi işi (Kalder, 1998) olup üretim sonrasında ürün hatasını meydana çıkarma üzerine odaklaşır (James, 1992). Kalite kontrolün amacı, müşteri istekleri doğrultusunda, büyük miktarda, tekdüze üretimi ekonomik standartlara bağlamaktır (Besterfield, 1979).

**Toplam Kalite Kontrolü:** İlk kez A.V. Feigenbaum (1961) tarafından 1950’li yıllarda kullanılan toplam kalite kontrol kavramı üretim sisteminde kalite hedeflerine ulaşmak için, tüm grupların faaliyetlerinin en ekonomik bir düzeyde ve müşteri ihtiyaçlarının tamamen tatmin edilmesine yönelik olarak sistematik bir şekilde bütünleştirilmesini içerir.

Toplam kalite kontrol Ishikawa (1995) tarafından “şirketin bütün bölümlerindeki her bir elemanın kalite kontrol yöntemlerini öğrenmesi, uygulaması ve buna ilişkin çalışmalara katılması” olarak ifade edilmektedir.

### 1.1 Kalite Kontrole İlişkin Temel Kavramlar

**Güvenilirlik:** Bir ürünün kendisinden beklenen bir fonksiyonu önceden saptanmış bir süre içinde, belirli çevre ve çalışma koşulları altında arıza yapmadan yerine getirme olasılığı şeklinde tanımlanabilir (Agree, 1957). Güvenilirlik, kaliteyi etkileyen önemli bir faktördür (Kobu, 1996).

**Muayene:** Bir ürünün, yarı ürünün, parçanın veya hammaddenin ölçü, nitelik veya performansının önceden belirlenmiş spesifikasyonlara uyup uymadığının tespitidir. Muayene işlemi kalite kontrol faaliyetlerinden sadece biridir (Kobu, 1996). Muayene, personelin niteliği, muayene organizasyonu, uygulanan cihaz/aletler ve belirlenmiş spesifikasyonlara bağlıdır. Muayene işlemleri ölçme konusu olan büyüklüklerin cinsine göre değişkenlerin muayenesi ve özelliklerin muayenesi olarak ikiye ayrılabilir (Mastaalerr, 1980).

Muayene işlemlerini, muayeneye tabi tutulmak üzere evrenden alınan parça miktarı ve sonuçların kullanılış amaçlarına göre de %100 muayene ve örnekleme muayenesi diye sınıflandırmak mümkündür (Kobu, 1996).

**Örnekleme:** Tanımlanan ve ilgilenilen özellikleri bakımından hakkında genellemelerin yapılması düşünülen bir evrenden belirli yöntemlerle sınırlı sayıda birimin seçilmesi, bu birimlerden oluşan örneklemin genellemeye konu olan özellikler bakımından incelenmesi suretiyle gerekli istatistiklerin hesaplanması ve bu istatistiklerin genelleme amacıyla kullanılması işlemidir (Özmen, 2000). Örnekleme; bir evrenden tesadüfi olarak seçilmiş ve daha az sayıda birimden oluşan örneği inceleyerek, evrenin çeşitli karakteristik değerleri hakkında bilgi sahibi olma ve böylece genel yargılara ulaşma çalışmaları şeklinde de tanımlayabiliriz (Akın, 1997).

**Kalite Standartları:** Standart; bir ürünün kalite özellikleri ile ilgili mamul dizaynı, üretim, ölçme vb. işlemler için önceden tespit edilmiş kurallara denir (Bircan ve Özcan, 2003). Standardizasyon faaliyetleri sonucunda mamul kalitesinde büyük gelişmeler elde edilmektedir. Bu durum hem tüketiciye hem de üreticiye büyük faydalar sağlayacaktır (Akkurt, 2002).

**Spesifikasyonlar:** Spesifikasyon; bir işin nasıl yapılacağını ayrıntılı bir şekilde gösteren talimat olarak tanımlanabilir (Bircan ve Özcan, 2003). Spesifikasyonun amacı; bir şeyin doğru, eksiksiz ve ilgililer tarafından yanılığa meydan bırakmadan kolaylıkla anlaşılmasını sağlayacak şekilde tanımlanmasıdır. Spesifikasyonlar standartların uygulanmasında ve kalite özelliklerinin belirlenmesinde etkin bir haberleşme aracıdır (Juran, 1962).

**Hata ve Toleranslar:** Üretim sürecinde birbirine %100 benzeyen mamullerin üretilmesi mümkün değildir. Ne kadar dikkat edilirse edilsin, kullanılan aletler ve ölçüler ne kadar duyarlı olursa olsun üretilen ürünün kalitesinde bir takım sapmalar meydana gelecektir. Ürünün dizaynında öngörülen, belirli sınırlar içerisinde olması beklenen ve ancak bu sınırlar dahilinde gerçekleştiğinde kabul edilebilen sapmalara tolerans adı verilmektedir. İstenilen özellikleri taşımayan ürünler hatalı olarak kabul edilir. Bu açıdan hata, tüm kalite kontrol faaliyetlerinin odak noktasını oluşturan kavramdır. Fakat kalite kontrolde hata subjektif bir kavramdır. Sebebi ise bir ürünün hatalı olup olmadığına tolerans ve spesifikasyonlara bakılarak karar verilir. Hata, gerçek boyuttan nominal boyutu çıkararak elde edilir (Bircan ve Özcan, 2003).

**1.2 Çalışma Karakteristiği (ÇK) Eğrisi** Örnekleme planının yeterliliğinin ölçüsüdür. Diğer bir değişle ÇK eğrisi bir örnekleme planında değişen nitelik

seviyeleri karşısında ürün partilerinin kabul edilme olasılıklarının değişimini göstermektedir. Kalite kontrolde partiler halinde üretim söz konusu ise, her parti malın aynı kalite düzeyinde olması yani kusurlu parça oranının aynı olması beklenmemelidir. İdeal bir örnekleme muayenesinde belirli bir kalite düzeyinin altındaki partilerin kesinlikle reddi, üstündeki partilerin ise kesinlikle kabulü beklenmektedir. Belirli bir kalite düzeyi, bir parçayı gözden kaçırma maliyeti ile bir birimi muayene etmenin maliyetinin karşılaştırılması ile belirlenmekte ve  $p$  ile gösterilmektedir. Parti kalite düzeyi  $c/k$  bağıntısı yardımı ile bulunarak  $p$  ile sembolize edilir. Burada  $c$  muayene maliyetini,  $k$  ise hatalı parça gözden kaçırma maliyetini gösterir. Bir örnekleme planında değişen  $p'$  kalite düzeyleri için partilerin kabul olasılıkları  $Pa(p')$  hesaplanarak bir eğri elde edilebilir.  $Pa(p')$  hesaplanmasında poisson dağılımı olasılıkları tablosundan yararlanılabilir. Genelde ÇK eğrisi normal çan eğrisinin sağ yarısına benzeyen bir eğri görünümündedir (Gedik, 2005).

**1.3 Orta Yoğunlukta Lif Levha (MDF) Endüstrisi:** Orta yoğunlukta lif levha endüstrisi orman ürünleri sanayisi içinde yer alır. Orman ürünleri sanayi, imalat sanayinin alt sektörlerinden biridir. Bu sektörde kendi içerisinde alt sektörler veya faaliyet guruplarına ayrılmaktadır. Uluslar arası standart sanayi sınıflandırmasına göre imalat sanayinin ikili bir alt sanayi gurubu olan orman ürünleri sanayi; ana malı üreten sanayiler arasında yer alan ağaç ve mantar ürünleri ile tüketim malı üreten sanayiler arasında yer alan mobilya sanayinden oluşmaktadır (Özcan, 1961). Bu sektör; ormanlardan elde edilen odun hammaddesini yarma, kesme, soyma, biçme, şekil değiştirme, yongalayarak veya liflerine ayırarak ve yapıştırıcı maddeler kullanarak veya kullanmadan presleme, buharlama, kurutma, emprenye etme ve benzeri işlemlerle odunun bünyesini değiştirmeden veya mekanik ve kimyasal yollarla değiştirmek suretiyle, yarı mamul veya mamul mal üreten, gerektiğinde birinin ürününü hammadde olarak kullanan, entegre düzende üretim yapan tüm sanayi kollarını içine alan odun sanayi ile orman ağaçlarından elde edilen reçine, sıgla yağı, kabuk, palamut, defne yaprağı, katran gibi ormanın ikincil ürünlerini işleyerek gıda, boya, kimya, parfüm gibi sanayilerde yarı mamul madde üreten ikincil orman ürünleri sanayinden oluşur (Duru, 1981).

Odun hammaddesinin giderek azalması, onun yerine lignoselülozik maddelerin kullanılmasına neden olmuştur. Bu nedenle çalışmamızda lignoselülozik bir ürün olan MDF ürünü üzerinde çalışılmıştır.

Liflevhalar en az %80 oranında bitkisel lif içerdiklerinden ağaç malzemede olduğu gibi yüksek değerlerde mekanik ve teknolojik özelliklere sahiptirler. Üstelik ağaç malzemede bulunmayan bazı özellikler de sahiptirler. Masif ağaç malzemenin aksine direnç özellikleri değişik yönlerde farklı değildir ve dolayısı ile homojen yapıda bir malzemedir. Ayrıca budak, çürüklük, lif kıvrıklığı gibi kusurlar bulunmamakta, üç değişik yönde farklı çalışması sonucu masif ağaç malzemede görülen çarpılma, çatlama gibi sakıncalar söz konusu olmamaktadır. Diğer taraftan fabrikasyonda uygulanan çeşitli teknikler yardımı ile direnç, sertlik, özgül ağırlık gibi teknolojik özelliklerle boyutların istendiği gibi ayarlanması mümkündür. Bunlara ilaveten, işlenmesi daha kolay olup geniş yüzeyleri düzenli olarak kaplayabilir (Eroğlu ve Usta, 2000).

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada ülkemizin iki önemli MDF üreticisi konumundaki Kastamonu ve Düzce illeri sınırları içinde yer alan, SFC Entegre Orman Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Divapan Entegre Ağaç ve Panel Sanayi A.Ş. müesseseleri incelenmiş ve üretilen 18 mm MDF ürünlerinin son muayene sonucunda kalınlık değerleri dikkate alınarak ÇK eğrisi oluşturulmuştur.

İki müessesede kullanılan pres sistemleri farklıdır. Bu farklılık bir vardiyada üretilen 18 mm MDF plaka sayılarının farklı olmasına neden olmaktadır. SFC pres olarak Siempelkamp Continue Presi kullanırken Divapan 8 katlı presi kullanmaktadır. Preslere göre SFC bir vardiyada ortalama 1200 plaka, Divapan ise bir vardiyada ortalama 1250 adet plaka üretmektedir. SFC 23 saniyede bir MDF plakası üretirken Divapanın 8 katlı presten bir seferde elde ettiği MDF sayısı 16 adettir. Bir presleme için toplam 320 saniye geçmektedir. Her iki işletme entegre olarak kurulmuş ve faaliyetlerine devam etmektedirler.

ÇK eğrisinin oluşturulmasında kullanılan örnek hacminin hesaplanmasında bir vardiyada üretilen ürün miktarı çalışma için evreni oluşturmaktadır. %12 hata payı ve %90 güven düzeyi için örnek büyüklüğü;

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{N \cdot D^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q} \quad (\text{Dorman at all, 1990.})$$

formülünden yararlanılarak belirlenmiştir. Formülde kullanılan simgeler;

n: Örnek büyüklüğü,

$Z^2$ : Güven katsayısı (%90'lık güven katsayısı, 1,64 alınmıştır),

P: Ölçmek istediğimiz özelliğin evrende bulunma ihtimali (Çalışma çok amaçlı olduğundan dolayı bu oran %50 alınmıştır),

Q: 1-P ve

D: Kabul edilen örnekleme hatası (%12 alınmıştır).

Yapılan hesaplama sonucunda n örnek hacmi 45 olarak bulunmuştur. Bulunan örnek hacmi değeri kullanılarak poisson ihtimal dağılımı yardımıyla grafik için gerekli değerler hesaplanmıştır.

ÇK eğrisi üzerinde tanımlanan bazı noktalar parti hakkında verilecek kararlara ışık tutarlar. Genel olarak ÇK eğrisi üç bölgeye ayrılır. Bunlar kabul bölgesi, kritik bölge ve red bölgesi olarak adlandırılır. ÇK eğrisinde kabul bölgesi, kabul edilme olasılığı %95'ten fazla olan partilerin kusurlu ürün oranlarının bulunduğu bölgeyi göstermektedir. Red bölgesi ise kabul olasılığı %10'dan az olan partilere ait kusurlu ürün oranlarının bulunduğu bölgeyi göstermektedir. Partilerin kabul edilme olasılığının %95 olduğu noktadaki kusurlu ürün oranına "Kabul Edilebilir Nitelik Düzeyi" (KND) denilmektedir. Bir çalışma karakteristiği eğrisinde tanımlanan noktalar olarak;

**Üretici (satıcı) Riski ( $\alpha$ ):** KND gelen partinin red edilme olasılığı olup " $\alpha$ " ile gösterilir. Pratikte genellikle  $\alpha = 0.05$  olarak kabul edilir. Buradan hareketle iyi kalitedeki partinin kabul olasılığının 0.95 olduğu söylenebilir.

**Geçerli Kalite Düzeyi (GKD):**  $\alpha$  riski ile reddedilme olasılığı bulunan iyi kalitede bir partinin kusurlu parça oranı.

**Tüketici (alıcı) Riski ( $\beta$ ):** Red edilmesi gereken kalite düzeyinde gelen partinin kabul edilme olasılığı olup " $\beta$ " ile gösterilir. Pratikte genel olarak  $\beta = 0.10$  olarak kabul edilir. Bu nedenle kötü kalitedeki bir partinin kabul olasılığı 0.10 olmaktadır.

**Parti Kalite Düzeyi Toleransı (PKDT):**  $\beta$  riski ile kabul edilme olasılığı bulunan kötü kalitede bir partinin kusurlu parça oranıdır.

**Eşit Riskli Kalite Düzeyi (ERKD):** Kabul veya red olasılığı eşit, yani %50 olan partinin kusurlu parça oranıdır.

**Kabul Edilebilir Nitelik Düzeyi (KND):** Muayeneye sunulan bir partide belirlenmiş kusur veya kusurlar için alıcı tarafından istenen kabul edilebilir kusurlu yüzdesinin en büyük değeridir.

**Parti Toleransı (PT):**  $\beta$  riski ile kabul edilme olasılığı bulunan kötü kalitede bir partinin içerdiği kusurlu parça oranıdır.

**Kabul Bölgesi (iyi partiler):** Kabul olasılığı %95'ten fazla olan partilerdir.

**Kritik veya Kararsız Bölge (ara partiler):** Kabul olasılığı %10 ile %95 arasında olan partilerdir. Diğer bir deyişle KND ile PT arasında kalan bölgedir.

**Red Bölgesi (kötü partiler):** Kabul olasılığı %10'dan az olan parti kalitelerinin bulunduğu bölgedir.

Gelen partiler hakkında kabul/red kararı verilirken KND ve PT değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Tanımlarından görüleceği gibi,  $\alpha$  ve  $\beta$  genellikle örnekleme planının diğer karakteristikleri ile birlikte verilir, buna göre GKD ve PKDT'nin bulunması istenir.

**ÇK Eğrisinin Çizimi:** Bir örnekleme planına ait parti hacmi "N" ve örnek hacmi "n" ile kabul edilebilir kusurlu sayıları "c" ile tanımlanan bir örnekleme planına ait ÇK eğrisini çizmek için değişen "p" kalitesine karşı  $P_a(p)$  kabul olasılıklarının hesaplanması gerekir. Hesaplamalarda poisson olasılık dağılım formülünden yararlanılarak grafikler çizilebilir.

### 3. BULGULAR

Örnek büyüklüğü her iki işletme içinde 45 olarak bulunmuştur. Her iki işletmede de kabul edilebilir kusurlu sayısı %1 olarak belirlenmiştir. Her iki işletme içinde kabul edilebilir kusurlu sayısı 1 olarak ele alınmıştır. Kabul planının hazırlanmasında işletmelere göre levha kalınlığı değerleri için parti hacmi bir vardiyada üretilen MDF miktarı olan 1200 ve 1250'dir. Bu partiden hesaplanan "n = 45 birimlik" örnek büyüklüğü rasgele olarak seçilmiştir. Ve bu parti %100 muayeneden geçirilmiştir. Muayene sonucu kusurlu sayısı 1 bulunmuştur. ÇK eğrisinin hazırlanması için 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,10 kusurlu oranları kullanılarak kabul ihtimalleri bulunmuştur. Bu kabul ihtimalleri hesaplanırken  $k \leq c$  durumunda parti kabul edileceği için  $P(k \leq 1)$  ihtimalinin hesaplanması gerekmektedir. Bu durumda;

$P(k \leq 1) = P(k=0) + P(k=1)$  olur.

Poisson ihtimal dağılımına göre ÇK'nın hesaplanmasında kullanılan formül;

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^x}{X!}, \text{dür (Hansen, 1963)}$$

Burada;  $\lambda = n.p$  (örnekdeki ortalama kusurlu sayısı),  $n$ : örnek hacmi,  $p$ : kusurlu oranı,  $x$ : örnekteki kusurlu sayısını temsil etmektedir. Burada  $P(k \leq 1) = p(k=0) + p(k=1)$  olasılığı için kusurlu oranları 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,10 değerlerinin her biri için ayrı ayrı hesaplama yapılmış ve sonuçlar Çizelge 1'deki gibi bulunmuştur. Poisson ihtimal dağılımına göre hesaplama yapılırken poisson dağılımı olasılıkları tablosundan da yararlanılabilmektedir.

$p = 0,01$  için  $\lambda = 45.(0,01) = 0,45$

$$P(0) = \frac{e^{-0,45} \cdot 0,45^0}{0!} = 0,6376 \quad P(1) = \frac{e^{-0,45} \cdot 0,45^1}{1!} = 0,2869$$

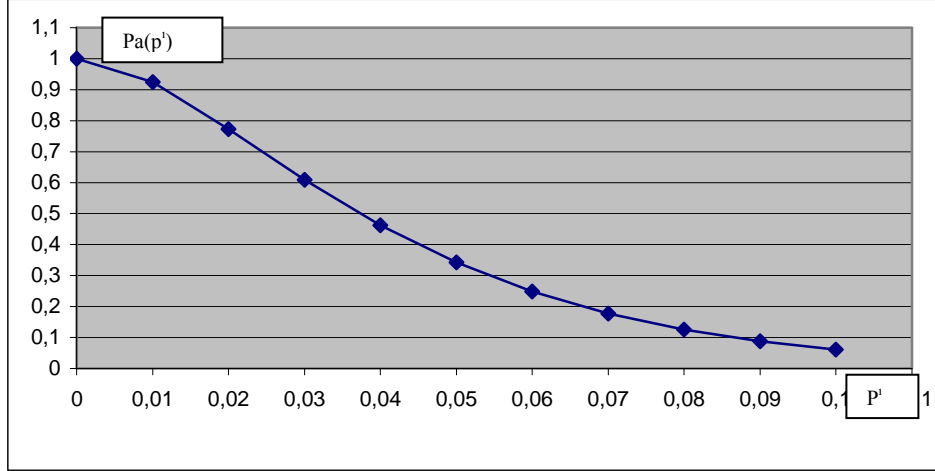
0,01 için  $P(k \leq 1) = 0,6376 + 0,2869 = 0,9245$

Çizelge 1. SFC ve Divapan İçin Poisson İhtimal Dağılımına Göre Hesaplanmış Kabul İhtimal Sonuçları

Kusurlu oranları (p')	Kabul ihtimali Pa(p')
0	1
0,01	0,9245
0,02	0,7725
0,03	0,6092
0,04	0,4628
0,05	0,3426
0,06	0,2487
0,07	0,1779
0,08	0,1256
0,09	0,0880
0,10	0,0611

SFC ve Divapan'da kalınlık değerleri için poisson ihtimal dağılımına göre hesaplamalar sonucunda elde edilen veriler yardımıyla oluşturulan ÇK eğrisi Şekil 1'de gösterilmiştir.





Şekil 1. SFC ve Divapan İçin Kalınlık Değerlerine Göre Hazırlanmış ÇK Eğrisi

Bulunan bu ÇK eğrisi örnekleme planında 45 birimlik partilerin değişen kalite düzeyleri ( $p'$ ) karşısında kabul olasılıklarının ( $Pa(p')$ ) ne olduğunu göstermektedir. Bulunan değerlerle oluşturulan ÇK eğrisi üzerinde tanımlanan bazı noktalar vardır ki bunlar parti hakkında verilecek kararlarda özel önem arz ederler. Parti hakkında red veya kabul kararı verilebilmesi için GKD ve PKDT değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. GKD ve PKDT değerleri için tanımlarında da verildiği gibi  $\alpha$  ve  $\beta$  değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Literatürde kullanıldığı gibi yapılan bu çalışmada da  $\alpha = \%5$  ve  $\beta = \%10$  olarak dikkate alınmıştır.

Grafik için GKD ve PKDT'nin hesaplanması için poisson dağılımı olasılıkları tablosundan yararlanabiliriz. Tabloda  $c = 1$  sütununda 0,10 değerine karşılık gelen  $np'$  değerinin tam karşılığı enterpolasyonla bulunur. Bulunan değer = 3,90'dır. Bu değer  $np'$  değeridir. Bizim için  $n = 45$ 'di.  $n = 45$  değerini yerine koyduğumuzda bulduğumuz  $p' = 0,0866$  değeri bizim için  $\beta = \%10$  için PKDT değerini verir.

Aynı şekilde  $\alpha = \%5$  değeri için tabloda  $c=1$  sütununda 0,95 değerine karşılık gelen  $np'$  değerinin tam karşılığı enterpolasyonla bulunur. Bulunan değer=0,35'dir. Bu değer  $np'$  değeridir.  $n$  yerine 45 yazıldığında  $p' = 0,00777$  değeri bulunur. Bu değer bizim için GKD değerini verir.

GKD = 0,00777 olduğuna göre kusurlu oranı %0,777'den az olan partiler iyi partilerdir. PKDT = 0,0866 olması demek de kusurlu oranı %8,66'dan daha fazla olan partilerin kötü partiler olacağı anlamına gelmektedir. Kusurlu oranı %0,777 ile %8,66 arasında olan partiler ara partilerdir.

Diğer bir ifade ile SFC'nin ürettiği 18 mm MDF'ler için  $N = 1200$ ,  $n = 45$  ve  $c = 1$  kabul planına göre 1200 birimlik bir partinin iyi parti olabilmesi için en fazla  $1200 \times 0,00777 = 9,324 \approx 10$  tane kusurlu birim içermesi gerekmektedir. Benzer şekilde 1200 birimlik bir partinin kötü parti olarak nitelendirilebilmesi için bu partinin en az  $1200 \times 0,0866 = 103,92 \approx 104$  adet kusurlu birim ihtiva etmesi gerekmektedir.

Divapan'ın ürettiği 18 mm MDF'ler için  $N = 1250$ ,  $n = 45$  ve  $c = 1$  kabul planına göre 1250 birimlik bir partinin iyi parti olabilmesi için en fazla  $1250 \times 0,00777 = 9,7125 \approx 10$  tane kusurlu birim içermesi gerekmektedir. Benzer şekilde 1250 birimlik bir partinin kötü parti olarak nitelendirilebilmesi için bu partinin en az  $1250 \times 0,0866 = 108,25 \approx 109$  adet kusurlu birim ihtiva etmesi gerekmektedir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ölçülemeyen şey değerlendirilemez ve iyileştirilemez; bu nedenle ölçüm ve ölçüm değerleri kullanılarak yapılan istatistik, kalitenin iyileştirilmesinde vazgeçilmez parçalardır.

Oluşturulan ÇK eğrisi ile SFC ve Divapan için  $\beta$  riski ile (%10) kabul edilme olasılığı bulunan kötü kalitede bir partinin kusurlu parça oranı 0,0866 olarak bulunmuştur. Yani kusurlu oranı %8,66'dan daha fazla olan partilerin kötü partiler olacağı tespit edilmiştir.

Yine SFC ve Divapan için oluşturulan ÇK eğrisi yardımıyla geçerli kalite düzeyi yani  $\alpha$  riski ile reddedilme olasılığı bulunan iyi kalitede bir partinin kusurlu parça oranı 0,00777 olarak tespit edilmiştir. Yani kusurlu oranı %0,777'den az olan partiler iyi partiler olarak tespit edilmiştir.

SFC'de bir vardiyada üretilen 18 mm kalınlıkta MDF'lerden oluşan üretimde maksimum 10 tane hatalı ürünün olması o vardiyada üretilen ürünlerin iyi parti olduğunu gösterir.

Divapan'da üretilen 18 mm MDF'ler için de bu oran 10 olarak bulunmuştur. Bir vardiyada üretilen MDF'lerden maksimum 10 tane hatalı ürün ortaya çıkması durumunda o vardiyada üretilen ürünler iyi parti ürünleri olarak ele alınabilir.

SFC'de bir vardiyada üretilen 18 mm kalınlıkta MDF'lerden oluşan üretim esnasında oluşan 104 adet hatalı üründen fazla hatalı ürün üretilmesi durumunda o vardiyada üretilen ürünler için o partinin kötü parti olarak değerlendirildiği bulunmuştur.

Divapan'da üretilen 18 mm kalınlıkta MDF'lerden bir vardiyada üretilen partinin kötü parti olarak değerlendirilebilmesi için içermesi gereken hatalı ürün sayısı minimum 109 olarak bulunmuştur.

SFC için bir vardiyada üretilen ürünlerin içerdiği hatalı ürün sayısı 10-104 arasında kalırsa o parti ara parti olarak değerlendirilmelidir. Divapan için ise bir vardiyada üretilen MDF levhalarının içerdiği hatalı ürün sayısı 10-109 arasında kalırsa bu parti ara parti olarak tespit edilmiştir.

Günümüz işletmelerinde yüksek teknoloji ve kalite anlayışının da daha dar toleranslar arasında kalmasından dolayı bulunan bu kontrol değerlerinin yüksek değerde olduğunu söylenebilir.

SFC'ye ait olarak bulunan bu kontrol değerleri Siempelkamp Continue Pres ile üretim yapan ve bir vardiyada ortalama olarak 1200 adet 18 mm kalınlıkta MDF plakası üreten işletmeler için geçerli kalite düzeyleri olarak tespit edilmiştir.

Divapan'a ait olarak hesaplanan kontrol değerleri 18mm kalınlıkta MDF plakası üretiminde 8 katlı pres kullanan ve bir vardiyada ortalama olarak 1250 adet 18 mm kalınlıkta MDF üreten işletmeler için geçerli kalite düzeyleri olarak tespit edilmiştir.

Her iki işletmenin sonuçları ele alındığında her iki işletmenin ürünlerinin istenen kalite ve standartlarda olduğu görülür.

Orman Ürünleri Sanayinde uygulamalı olarak yapılan istatistiksel kalite kontrol çalışmalarının işletmelere Avrupa Birliği sürecinde önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Agree, 1957. Reliability of Military Electron Equipment, Government Printing Office, Washington
- Akın, B., 1997. ISO 9000 Uygulamasında Örnekleme ve Numune Alma Teknikleri, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul
- Akkurt, M., 2002. Kalite Kontrol, Birsen Yayınevi, İstanbul
- Besterfeld, D.H., 1979. Quality Control, Prentice-Hall Inc. Englewood Clift, New Jersey
- Bircan, H ve Özcan, S., 2003. Excel Uygulamalı Kalite Kontrol, Yargı Yayınevi, Yayın No: 98-2003, Ankara
- Bozkurt, R. ve Odaman, A., 1995. ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri, MPM Yayınları, Yayın No 549, Ankara
- Dorman J.S., LaPorte R.E., Stone R.A., Trucco M., 1990, Worldwide Differences in the Incidence of Type I Diabetes are Associated with Amino Acid Variation at Position 57 of the HLA-DQ Beta Chain, Proc Natl Acad Sci. USA 87
- Duru, N., 1981. Cumhuriyetimizin 50. Yılında Ormancılığımız, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın Sıra No: 187, Ankara
- Eroğlu, H. ve Usta, M., 2000. Liflevha Üretim Teknolojisi, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:30, Genel yayın No: 200, Trabzon
- Feigenbaum, A.V., 1961, Total Quality Control, McGraw-Hill Company, New York.
- Gedik, T., 2005. Orta Yoğunlukta Lif Levha (MDF) Üretiminde Kalite Kontrol, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 140 s.
- Hansen, B.L., 1963, Quality Control: Theory and Applications, Prentice-Hall.
- Ishikawa, K., 1995. Toplam Kalite Kontrol, Kal-Der Yayınları, No:7, İstanbul
- James, G., 1992. Quality of Working Life and Total Quality Management, International Journal of Manpower, V.: 13, No: 1
- Juran, J.M., 1962. Quality Control Handbook, McGraw-Hill
- Kalder, 1988. Kalite Yönetimi, TSE Kalite Seminer Notları, Ankara
- Kobu, B., 1996. Üretim Yönetimi, 9. Baskı, ISBN 975-94850-0-1, Avcıol Basım Yayın, İstanbul
- Mastaalerr, R., 1980. Kalite Kontrol
- Özcan, B., 1991. Orman ürünleri Sanayinin Önemi ve Ülke Ekonomisine Katkısı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 61 (1991) 16,
- Özden, Y., 1999. Eğitimde Dönüşüm. Eğitimde Yeni Değerler, Pegem A Yayınları, Ankara
- Özmen, A., 2000. Uygulamalı Araştırmalarda Örnekleme Yöntemleri, AÜ yayınları No: 1257, Eskişehir

Redhouse, 1993. Sözlük, 20. Basım, İstanbul

Süzek, M., 2000. Tek Aşamalı Nitel ve Nicel Kabul Örnekleme Planlarına Çeşitli Yaklaşımlar ve Uygulamaları, HÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 156 s. Ankara

Tosun, K., 1995. İşletme Sevk ve İdaresinde Kontrol ve Revizyon, I. cilt, Baha Matbaası, İstanbul

## Bilgisayar Destekli İşletme Kuruluş Yeri Seçimi

● Yrd. Doç. Dr. Alper AYTEKİN

Yrd. Doç. Dr. Bülent KAYGIN

Zonguldak Karaelmas Üni., Bartın Orm. Fak. - BARTIN

### ÖZET

İşletme kuruluş yeri seçimi, işletmenin faaliyetlerini ve ömrünü sürdürebilmesi için hayati bir öneme sahiptir. Kuruluş yeri seçimi, işletmenin kurulması ve projelerinin hazırlanması sırasında önemli bir karar niteliği taşımaktadır. Karar vermeden önce detaylı incelemeler yapılması gerekir. Zira bu karar işletmenin gelecekteki faaliyetlerinde maliyetini, karlılığını ve çalışmasını şekillendiren bir etkidir. Kuruluş yerini sonradan değiştirmek çok zor ve pahalı bir iştir. Bu nedenle, kuruluş yeri tespit edilirken çeşitli alternatifler içerisinde en düşük maliyetli ve en yüksek karı sağlayan yerin seçilmesi gerekir.

Bu çalışmada kuruluş yerinin bilgisayar tarafından hızlı ve tarafsız bir şekilde karar verilmesi amaçlanmıştır. Bunun için bir bilgisayar programı tasarlanmıştır. Program içerisinde sayısal olmayan değerlere dayalı yaklaşımlar içerisinde bulunan eşit, yalın ve çift tartılabilir yöntemleri kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yatırım Projesi, Kuruluş Yeri, Bilgisayar Programı

### Computer Aided Selection of Facility Location.

#### ABSTRACT

The selection of the facility location is vital for the establishment to exist and keep on functioning. The selection has a significant decision role to set up the establishment and prepare the projects. Detailed examinations must be carried out before making selection since this decision is a factor forming the cost, profit and functioning of the establishment's future activities. It is very difficult and expensive to change the facility location later. Therefore, while determining the facility location, the place having the lowest cost and providing the highest profit should be chosen from various alternatives.

The also of this study is to determine the place of establishment neutrally and rapidly by the computer and a computer program has coded this aim.

**Keywords:** Investment Project, Facility Location, Computer Program.

## 1. GİRİŞ

Kuruluş yeri, genel anlamda işletmenin ana faaliyetlerini sürdürdüğü coğrafi yer anlamına gelir. Bir endüstri işletmesi için kuruluş yeri; tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonlarını ve bunlara bağlı ekonomik amaçlarını gerçekleştirebileceği en uygun yer olarak tanımlanabilir. Kuruluş yeri, bir işletmenin yaşaması ve gelişmesi için zorunlu bir hayat alanıdır. Ekonomik amaçlı bir işletme için en uygun kuruluş yeri, işletme kurulduktan sonra en düşük maliyetlerle en yüksek karlılığı sağlayabilecek şekilde üretken faaliyetlerini gerçekleştirebileceği yer olmaktadır. Şüphesiz, temel amacı büyümek ve fayda yaratmak olan işletmeler açısından en uygun kuruluş yerleri bu amaçlarını en üst düzeyde gerçekleştirebilecek bölgeler olacaktır (1).

Dar anlamda kuruluş yeri seçimi, “işletmelerin üretim faaliyetlerinin üzerinde sürdürüldüğü yer”dir. Geniş anlamda ise, “bir işletmenin tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonlarının ve bunlara bağlı olarak işletme gelirlerinin maksimum, işletme giderlerinin minimum olacağı, dolayısıyla işletmenin amaçlarına ulaşılabilmesini gerektiren koşulları gerçekleştirebileceği uygun yer”; “üretim için gerekli teknik ve ekonomik koşulların öteki olası yerlere oranla en uygun biçimde yerine getiren yer”; “bütün giderler toplamının en küçük olduğu yer”; “seçilen kuruluş yerinden ikame analizi yoluyla varsayılan yeni bir kuruluş yerine geçiş halinde maliyetlerden ve ulaştırma giderlerinden hiçbir tasarruf sağlanmayan yer” olarak tanımlanmaktadır (2).

İşletme kuruluş yerinin seçimi sürekli bir problemdir. Bir ülke içinde mevcut ve yeni kurulacak tesislerin zamanın akışı içinde daima hareket halinde olduğu görülür. Konum seçimini etkileyen faktörlerden birinin önemini kaybetmesi, başka birinin de önem kazanması sonunda belli bir endüstrinin 30–40 yıl gibi bir süre içinde tamamen yer değiştirmesi olağandır. Başlangıçta ideal şartları karşılayan bir fabrika yeri; zamanla değişen çevre şartları, talep kaynaklarının yer ve hacimlerindeki değişimler gibi nedenlerle bu özelliğini kaybedebilir. Dolayısı ile her fabrikada; bulunan yerin uygunluğu, yer değiştirme ve diğer alternatifler üzerinde sık sık düşünülen sorunlardır (3).

Kuruluş yeri seçimi, işletmenin kurulması ve projelerinin hazırlanması sırasında önemli bir karar niteliği taşımaktadır. Karar vermeden önce detaylı incelemeler yapılması gerekir. Zira bu karar işletmenin gelecekteki faaliyetlerinde maliyetini, karlılığını ve çalışmasını şekillendiren bir etkidir. Kuruluş yerini sonradan değiştirmek çok zor ve pahalı bir iştir. Bu nedenle kuruluş yeri tespit edilirken çeşitli alternatifler içerisinde en düşük maliyetli ve en yüksek karı sağlayan yerin seçilmesi gerekir.

Kuruluş bölgesi ve yeri seçimi yatırım kararları açısından en stratejik konulardan birisidir. Kuruluş yeri seçimi, sadece ticari açıdan önemli olamamakla birlikte gelir dağılımı, bölgesel gelişmişlik farklılıklarını etkileme, çevresel faktörler ile teşvik tedbirlerinden yararlanabilme, birbirleri ile ilişkileri olabilecek işletmelerin aynı bölgede toplanması sonucu oluşabilecek dışsallıklar gibi boyutları içermektedir.

İşletmenin kuruluş yeri ile ilgili kararını etkileyen, bu kararın alınmasında değerlendirilmesi gereken bazı faktörler vardır. Kuruluş yeri seçiminde dikkate alınması gereken faktörler şunlardır:

- Ekonomik ve kantitatif faktörler
- Niteliğe ilişkin faktörler
- Ekonomi dışı faktörler

Ekonomik ve kantitatif faktörler; hammadde durumu ve taşınması, talep merkezleri ve mamul madde dağıtımı, iş gücü piyasası, ücret düzeyi ve tüm bunlara bağlı olarak maliyetler olarak sıralanabilir. Niteliğe ilişkin faktörler; eğitim olanakları, çevrenin muhtemel kuruluşu karşı davranışları, iş gücü kalitesi ve alt yapı durumu gibi yersel etkenleri içerir. Ekonomi dışı faktörler ise; askeri, siyasi ve firmanın kendi stratejisi ile ilgili etkenlerdir (4).

İşletme kuruluş yeri seçimi ile ilgili çalışmalarda uyulması gereken bazı temel ilkeler vardır. Bu ilkeleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (5):

- a) Fabrikanın kuruluş yeri ile ilgili ihtiyaçları tarafsız olarak bilimsel ölçülerde belirlenmelidir.
- b) Seçilen yerin fabrikanın faaliyetlerine etki eden karakteristikleri belirlenmelidir.
- c) Yer seçimi çalışmaları belirli aşamalar halinde birbirine karıştırılmadan sıra ile yürütülmelidir.



- d) Her aşamada bilgi ve deneyiminden yararlanılabilecek uzman kişi ve kuruluşlar belirlenmelidir.
- e) Yer seçimi ile ilgili karar olabildiğince uzun bir dönem göz önünde bulundurularak alınmalı, kuruluş yeri faktörlerinin bu dönem içindeki durumu iyi değerlendirilmelidir.
- f) Çeşitli kaynaklardan kapsamlı, uygun, tam ve kesin bilgiler elde edilmelidir.

### **İşletme kuruluş yeri seçiminde aşamalar**

Bir işletme kuruluş yeri seçiminde genellikle üç aşamadan geçilir. Bunlar (6):

1. Aşama: Ülke seçimi,
2. Aşama: Bölge seçimi
3. Aşama: Arsa seçimi.

Ülke seçimi; yatırımın hangi ülkede yapılacağını araştırılması, bölge seçimi; yatırımın yapılacağı bölgenin belirlenmesi, arsa seçimi; tesisin yapılacağı arazinin belirlenmesi işlemlerine ilişkin süreçleri içerir.

Bölge seçimi olabildiğince geniş bir coğrafi alan göz önünde bulundurularak yapılmalı ve seçenekler arasından en uygunu belirlenmelidir. Bölge belirlendikten sonra yapılacak olan yer seçiminde ise, arazi ve çevre koşulları (altyapı, sosyo-ekonomik ve kültürel çevre) ve arazi maliyeti (arazi hazırlama ve geliştirme dahil) dikkate alınmalıdır. Bütün bu çalışmalar gerçekleştirilirken yapılacak yatırımın özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, hammadde yoğun ve birim taşıma maliyetinin yüksek olduğu alanlarda (çimento fabrikası gibi) tesis hammadde kaynağına yakın bir yerde kurulmalı; büyük ölçüde ithal girdi kullanımına dayalı veya ihracata yönelik projeler ise limanlara veya demiryoluna yakın olmalıdır (7).

### **Bölge seçimini etkileyen faktörler**

Muhtemel bölgelerin incelenmesinde şehir ve kasabaların özelliklerine kadar inen ayrıntılara gidilmesi zaman ve para kaybından başka bir işe yaramaz. Bu aşamada bölgeleri karakterize eden genel kapsamlı bilgiler üzerinde durulmalıdır. Bölge analizinde göz önüne alınacak faktörler şöyle sıralanabilir (3):

- 1- Talep ve dağıtım olanakları açısından pazar elverişliliği,
- 2- Hammadde kaynaklarının şimdiki ve gelecekteki durumu,
- 3- Yan sanayi kuruluşları,

- 4- Çeşit, yoğunluk ve maliyetler açısından ulaşım olanakları,
- 5- Enerji kaynaklarının şimdiki ve gelecekteki durumu ve maliyetleri,
- 6- İşletmenin faaliyetlerini ve personelin yaşantısını etkileyebilecek iklim koşulları,
- 7- Miktar, kalite ve ücret açısından işgücü kaynakları,
- 8- Devletin yasalarla belirlediği kısıtlayıcı ve teşvik edici faktörler.

#### **Kuruluş yeri ve arazi seçimini etkileyen faktörler**

İşletmelerin veya fabrikanın hangi bölgede kurulacağı belirlendikten sonra, bu bölge içinde çeşitli il ve ilçe aday kuruluş yerleri olarak saptanır. Bu aday yöreler arasından toplam maliyetleri minimum kılan belirli bir yöre optimum kuruluş yeri olarak seçilir. Daha sonra, belirli bir yöre (A şehri) seçilmekle kalınmayıp, daha spesifik olarak, şehrin hangi kısmı, hangi arsa veya arazisinin en uygun olduğu da kararlaştırılır. Bu yere, kuruluş noktası veya konumluk yer denilmektedir (8).

Kuruluş yeri ve noktasını etkileyen faktörler başlıca iki grupta toplanır. Bunlar (2):

#### **A. Sayısal olarak değerlendirilebilen faktörler**

- Arsa, inşaat ve alt yapı maliyetleri
- Fiziki girdiler, mamullerin taşınma mesafesi ve maliyetleri
- İşgücü temin olanakları ve maliyeti
- Artıkların atılması olanakları ve maliyeti
- Vergiler
- Su, elektrik, yakıt temin edilebilirliği ve maliyeti

#### **B. Sayısal olarak değerlendirilemeyen faktörler**

- İklim koşulları
- Teşvik tedbirleri
- Pazara yakınlık
- Rakip işletmelere yakınlık
- Sosyal ve kültürel olanakların varlığı
- İş düzenleyici yönetmelik ve kararların varlığı
- Doğal afetlere açıklığı
- Harp halinde bölgenin durumu

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Materyal**

Çalışmada materyal olarak Batı Karadeniz Bölgesindeki Orman Endüstri İşletmeleri üzerinde yapılan anketlerin verileri kullanılmıştır. Bu işletmelere yüz yüze ve

mektup yoluyla yapılan anketler sonucunda kuruluş yeri seçiminde etkili olan faktörlere verilecek değerler hesaplanmış, bu veriler bilgisayar programının içerisine girilmiştir. Ancak bu değerlerin ekonomik koşullara ve gelişen çevre şartlarına göre zamanla değişebileceği unutulmamalıdır.

Bilgisayar programının yazımı tamamen Delphi Programlama Dili ile yapılmıştır.

Borland isimli firma –Inprise olarak değiştirildi– Pascal 7.0'dan sonra görsel programlama dillerinin önemini kavrayarak, Visual Pascal adıyla yeni bir dil üzerinde çalışmaya başladığında, görsel programlama dili olarak sadece Visual Basic (VB) vardı. Her ne kadar görsel programlama dili olarak anılsa da VB istenildiği kadar kabul görmedi. Borland'ın hazırladığı Visual Pascal ise isim olarak Visual Basic'den ayrı olabilmesi için DELPHI olarak tasarım aşamasındaki ismiyle değiştirildi (9).

Programcıların beğenisini kısa sürede kazanan Delphi, hızlı uygulama geliştirme imkânı veren, görsel bir programlama dili olarak, masaüstü, veri tabanı uygulamaları, İnternet, Windows programcılığı konularında, sağladığı imkânlarla programcıların gözdesi haline geldi (10, 11).

## **2.2. Metot**

Kuruluş yeri seçiminde sayısal değerlere dayalı ve sayısal olmayan değerlere dayalı iki yaklaşım mevcuttur. Programın hazırlanmasında sayısal olmayan değerlere dayalı yöntemlerden Tartılandırma yöntemi kullanılmıştır.

### **Tartılandırma yöntemi ile kuruluş yeri seçimi**

Yer seçimini etkileyen ve ölçülmesi çok güç olan faktörleri değerlendirmeye yarayan bir yöntem olup, ağırlıklandırma yöntemi olarak da isimlendirilmektedir. Burada özel konulardaki araştırmaların bulgularına ve tecrübeli kişilerin görüşlerine dayanılarak faktörler değerlendirilir. Değerlendirme sonuçlarının isabetli olup olmadığı istatistik hesaplarıyla kontrol edilir. Üretim tipine bağlı olarak faktörlere verilen önem dereceleri veya tartılarından sonra faktörlerin aday kuruluş yerlerinden alacağı puanların değerlendirilmesinde de tecrübeli kişilerin görüşlerine başvurulur (5).

### **Eşit tartılandırma yöntemi**

Tüm faktörlerin eşit ve 100 üzerinden ağırlıklandırılarak her faktör 100 üzerinden değerlendirilir (5).

### **Yalın tartılandırma yöntemi**

Yer seçimini etkileyen faktörlere üretim tiplerindeki etkileri ve orantılı ağırlıklar verilerek ağırlık puanları belirlenir. Bundan sonra kuruluş yerlerine farklı ağırlık puanları verilmiş faktörleri karşılama yeteneklerine göre puan verilir. Böylece tesisin başarısında bu faktörlerden her birinin ne kadar ağırlık taşıdığı ve aday kuruluş yerinin bunu ne derece karşıladığı bulunmuş olur. Her adet kuruluş yeri için faktörlerin puanları toplanır ve en yüksek puanı alan aday yer, kuruluş yeri olarak seçilir (5).

İdeal toplam ağırlık puanı genellikle 1000 kabul edilerek faktörlerin ağırlıkları da binde olarak değerlendirilir. Aday kuruluş yeri faktörleri tam karşılıyorsa ideal ağırlığa eşit puan alınır.

### **Çift tartılandırma yöntemi**

Tesis kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörlere üretimdeki etkinlikleri veya önem derecelerine göre 0–10 arasında (0–100 veya 0–1 arasında da olabilir) değişen ağırlıkta önem puanları verilir. Aynı şekilde aday kuruluş yerlerinin her faktörden alabileceği puanlar da 0–10 arasında değişir. Aday kuruluş yerlerinin her faktörden alacağı ağırlıklı puan değerleri önem puanları ile aday yerlerinin aldığı puanlar çarpılarak elde edilir. Aday kuruluş yerlerinin aldıkları puanlar her aday yer için ayrı ayrı toplanarak toplam puanlar bulunur. Toplam puanlar aday kuruluş yerlerinin değerlendirilme sırasını belirler. Toplam ağırlığın en büyük olduğu aday yer kuruluş yeri olarak seçilir (5).

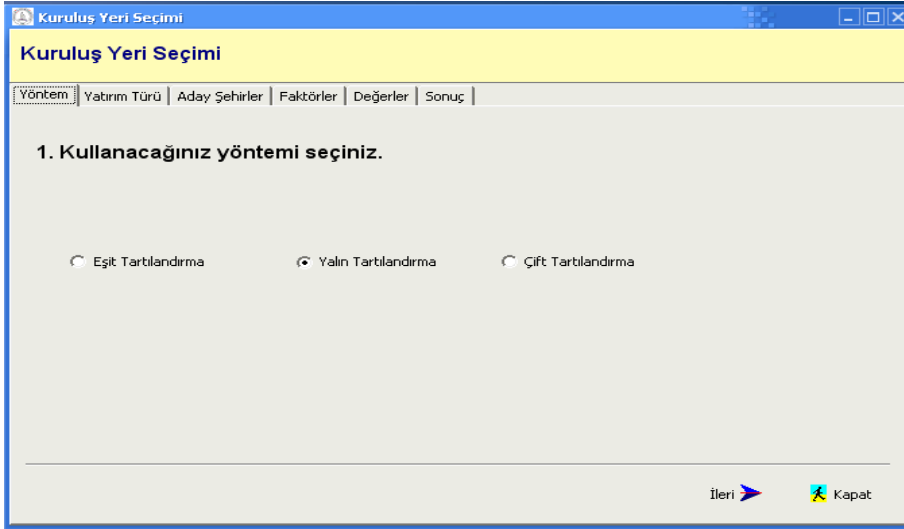
## **3. BULGULAR**

Programın etkin kullanımı için Kuruluş Yeri Menüsünden Adım Adım... komutu seçilir. Kuruluş yeri menüsünde ayrıca Yöntemin Belirlenmesi, Yatırım Türü, Aday Şehirler, Faktörler, Değerlerin Girilmesi ve Sonuç komutları bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kuruluş Yeri Menüsü

Adım Adım ... komutu işletildiğinde ekrana adımlardan oluşan bir pencere gelir. Birinci adımda, kullanılacak yöntem seçilir (Şekil 2).



Şekil 2. Kullanılacak Yöntemin Seçildiği Pencere

İkinci adımda yapılacak yatırım türü seçilir (Şekil 3). Seçeneklerden biri tıklanır veya Entegre seçeneği seçildikten sonra diğer seçeneklerden bir kaç seçilebilir.

Kuruluş Yeri Seçimi

Yöntem | Yatırım Türü | Aday Şehirler | Faktörler | Değerler | Sonuç

**2. Yapacağınız yatırım türünü seçiniz.**

Kereste Üretimi  Kağıt Üretimi

Parke Üretimi  Emprenye Tesisi

Yongalevha Üretimi  Mobilya

Liflevha Üretimi  Doğrama

Entegre  Diğer

<input type="checkbox"/> Kereste	<input type="checkbox"/> Liflevha
<input type="checkbox"/> Parke	<input type="checkbox"/> Emprenye
<input type="checkbox"/> Yongalevha	<input type="checkbox"/> Diğer

← Geri İleri → Kapat

Şekil 3. Yapılacak Yatırım Türünün Seçildiği Pencere

Üçüncü adımda şehirler seçilmektedir (Şekil 4). Diğer seçeneği tıklanarak herhangi bir başka il veya ilçe tercih edilebilir.

Kuruluş Yeri Seçimi

Yöntem | Yatırım Türü | Aday Şehirler | Faktörler | Değerler | Sonuç

**3. Aday şehirleri belirleyiniz.**

Bartın  Kastamonu

Bolu  Sakarya

Çankırı  Sinop

Çorum  Zonguldak

Karabük  Diğer

← Geri İleri → Kapat

Şekil 4. Aday Şehirlerin Seçilebildiği Pencere

Dördüncü adımda yatırımı etkileyecek faktörler tespit edilir. Burada yeni faktörler eklenebilmektedir (Şekil 5).

Şekil 5. Yatırımı Etkileyecek Faktörlerin Seçilebildiği Pencere

Değerler kısmında aday şehirlerin faktörlere göre puan dağılımları daha önce yapılan anketlere göre tespit edilmiş olup, program içerisine yerleştirilmiştir. Ancak, bu rakamlar değişen ekonomik ve çevre şartlarına uyum sağlayabilmesi için kullanıcı tarafından değiştirilebilir niteliktedir (Şekil 6).

Faktörler	Ağırlık	Bartın	Bolu	Çankırı	Kastamonu	Zonguldak
► İnşaat Maliyeti	100	100	100	70	90	50
Enerji ve Yakıt	150	100	70	120	100	100
Güvenlik	50	30	40	30	30	30
Hammadde	200	150	180	120	170	150
Pazar	100	60	100	50	50	60
Sosyal Çevre	100	70	100	60	50	80
Su	100	100	100	90	90	80
Ulaştırma	100	90	90	60	60	90
Vergi	50	50	50	50	50	50
İşgücü	50	50	50	40	40	40
Toplam	1000	800	880	690	730	730

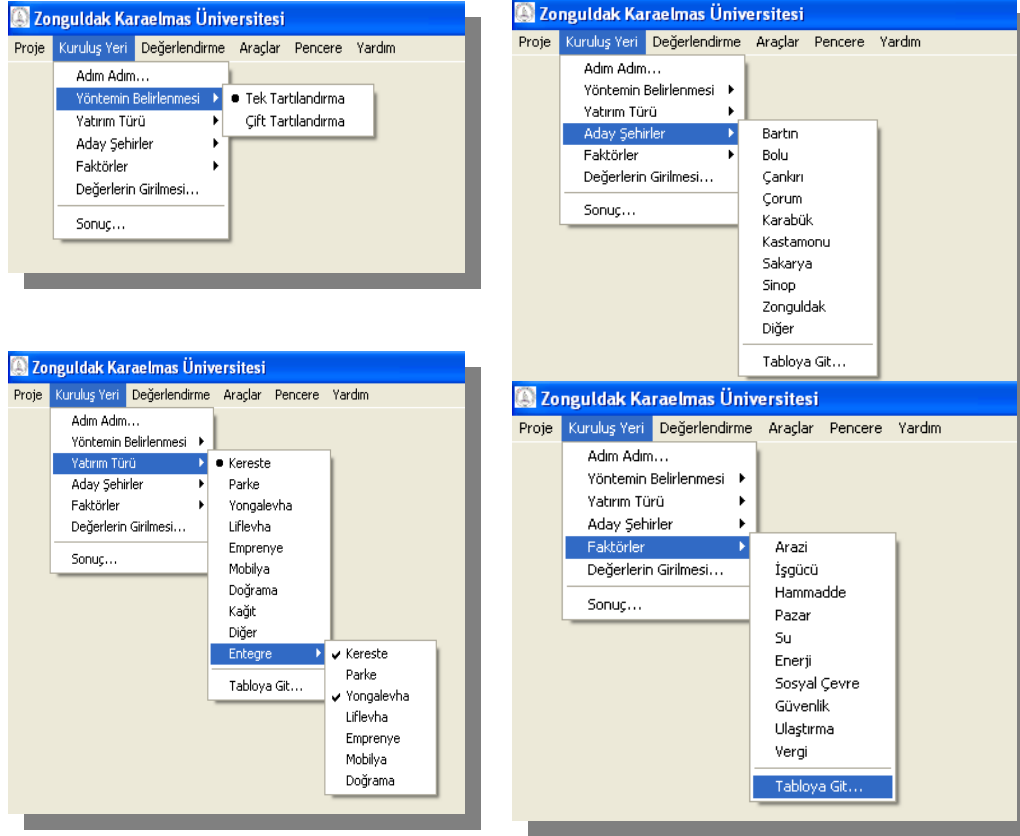
Şekil 6. Aday İller ve Faktörlerin Sayısal Değerlerinin Girildiği Pencere

Son aşama değerlendirme aşaması olup, kuruluş yerinin hangi ilde seçilmesi gerektiğini yatırımı etkileyen faktörler ışığında, puanlama sistemine göre ekrana yansıtmaktadır (Şekil 7).

1.	<b>Bolu</b>	<b>880</b>
2.	<b>Bartın</b>	<b>800</b>
3.	<b>Kastamonu</b>	<b>730</b>

Şekil 7. Sonuçların Ekrana Yansıtıldığı Pencere





Şekil 8. Hızlı Menülerin Kullanıldığı Pencereleer

Kuruluş yeri menüsünün diğer komutları bundan önceki adım adım komutunun daha hızlı kullanılması için tasarlanmıştır. Buradaki komutlarla daha önce yapılan işlemler daha hızlı yapılabilmektedir (Şekil 8). Ayrıca, istenen değişiklikler çabucak uygulanabilmektedir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada Batı Karadeniz Bölgesinde yatırım yapmayı düşünen müteşebbislere yatırım yapacağı bölgeyi seçmede yardımcı olacak, fabrika kuruluş yerini belirleyecek bir bilgisayar paket programı hazırlanmıştır.

Bunun için bölgede faaliyet gösteren 87 Orman Endüstri İşletmesinde anket çalışması yapılmıştır. Bu işletmelerin kuruluş yeri seçimindeki öncelikleri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda faktörlere verilecek değerler hesaplanmış ve program içerisine girilmiştir. Ancak bu değerler sabit olmayıp, gelişen çevre ve ekonomik koşullar çerçevesinde kullanıcının isteğine göre değiştirilebilmektedir.

Program içerisinden sayısal olmayan değerlere dayalı yaklaşımlar içinde bulunun tartılandırma yani ağırlıklandırma yöntemleri kullanılmıştır. Hazırlanan bilgisayar programı; eşit, yalın ve çift tartılandırma yöntemleri olarak bilinen yöntemlerden tercih edilen herhangi bir yönteme göre en uygun işletme yerini tespit edebilmektedir.

Bununla birlikte program içerisindeki veriler, kullanıcı tarafından rahatlıkla değiştirilip, alternatif hesaplamaları da anında yapılabilmektedir. Ayrıca aynı işlemler her üç yönteme göre yapılarak her yöntemin sunduğu avantajlı bölgenin seçimi diğer yöntemlere göre kolayca kıyaslanabilmektedir.

Bilgisayar programı ile yapılan örnek değerlendirme sonucunda Kereste üretimi yapacak bir fabrika için Bolu ilinin diğer aday illere nazaran daha avantajlı olduğu görülmektedir. Bolu ili topladığı 880 puanla, Bartın ve Kastamonu illerinin önünde yer almıştır. Bu örnek değerlendirme program içindeki yalın tartılandırma yöntemi kullanılarak uygulanmıştır.

Sonuçların bilgisayar tarafından değerlendirilmesi hızlı, hatasız ve tarafsız olarak yapılmaktadır. Bu nedenle değerlendirmenin objektif olması, kuruluş yeri seçiminde ilk önemli ölçüttür. Başlangıçta ideal gibi görünen kuruluş yeri daha sonra önemini kaybedebilmektedir. Seçimde duygusallıktan uzak durulması da bilgisayar programının sağladığı önemli bir avantajdır.

Hazırlanan bilgisayar programın geliştirilmesi aşamalarında böyle bir değerlendirmenin Türkiye geneline yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- 1) Barutçugil, İ., Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayın No:163, Bursa, 1988.
- 2) İlter, E., Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi, Bolu, 2001.

- 3) Kobu, B., Üretim Yönetimi, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayın No:211, İstanbul, 1989.
- 4) Anonim, DYB, Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Araştırma ve Dış İlişkiler Daire Başkanlığı, Ankara, Ekim 1985.
- 5) Üçüncü, K., Tesis Planlama, KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, No: 68, Trabzon, 2003, 315 s.
- 6) Büker, S., Aşıkoğlu, R., Yatırım ve Proje Değerlemesi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No: 827, Fasikül 1, Eskişehir, 1996, 211 s.
- 7) Ayanoğlu, K., Düzyol, C., İlter, N., Yılmaz, C., Yatırım Projelerinin Planlaması ve Analizi, DPT, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Proje, Yatırımları Değerlendirme ve Analiz Dairesi, Ankara, Aralık 1996.
- 8) Mucuk, İ., Modern İşletmecilik, Der Yayınları, İkinci basım, İstanbul, 1985.
- 9) Demirel, Ö. F., [F1] Delphi, Infogate, İstanbul, 1999.
- 10) Karagülle, İ., Pala, Z., Borland Delphi 3, Türkmen Kitabevi, Yayın No: 120, İstanbul, 1998.
- 11) Karagülle, İ., Pala, Z., Borland Delphi 5, Türkmen Kitabevi, Yayın No: 184, İstanbul, 2001.

Geliş Tarihi: 30.10.2005

## Anadolu Şimşir (*Buxus sempervirens* L.)'i Odununun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

●Arş. Gör. Esra TÜRKYILMAZ  
Prof. Dr. Hasan VURDU  
G.Ü. Kastamonu Orman Fakültesi, KASTAMONU

### ÖZET

Bu çalışmada, Anadolu Şimşiri (*Buxus sempervirens* L.)'nin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Deneylede kullanılan şimşirler Cide ve Pınarbaşı Orman İşletme Müdürlüklerinden seçilmiştir. Fiziksel özelliklerden, özgül kütle, hücre duvarı maddesi, hava boşluğu oranı, hacim yoğunluk değeri ve odunun çalışma özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, odun, kabuk ve yapraklarına ait kül ve ekstraktif madde çözünürlükleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak, tam kuru özgül kütle, hacim yoğunluk değeri, kül miktarı, alkol çözünürlüğü sırasıyla 0,91 g/cm<sup>3</sup>, 0,79 g/cm<sup>3</sup>, % 0,85, % 7,5 bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Anadolu şimşiri, Odun, Özgül kütle, Daralma, Genişleme

## Some Physical and Chemical Characteristics of Boxwood (*Buxus sempervirens* L.)

### ABSTRACT

In this study, some physical and chemical characteristics of Boxwood (*Buxus sempervirens* L.) were determined. The boxwoods used in this experiment were selected from Cide and Pınarbaşı State Forest Enterprises. For the specific gravity, cell wall material, air space volume percentage, wood density, shrinkage and swelling properties were determined as a wood physical characteristic. In addition, extractive contents of wood, bark and leaf were determined. As a result, oven dry specific gravity, density, ash content, alcohol solubility were obtained as 0,91 g/cm<sup>3</sup>, 0,79 g/cm<sup>3</sup>, % 0,85, % 7,5 respectively.

**Key Words:** Boxwood, Wood, Specific gravity, Shrinkage, Swelling

## 1. GİRİŞ

Biyolojik bir varlık olan ağaç türlerinin yapıları arasında farklılıklar olacağı kaçınılmazdır. Bu yapı farklılıkları türler arasında olabileceği gibi aynı tür içerisinde ve hatta aynı ağacın değişik kısımlarında da görülebilir (1, 2). Çok çeşitli alanlarda kullanılan ahşap malzeme kendi kendini yenileyebilen organik bir maddedir. Anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşimi odunun çok farklı ürünler halinde kullanımına olanak sağlamaktadır (3). Ahşap malzemenin özgül ağırlığı yada yoğunluğu, ahşap kullanımını belirleyici önemli bir kriter olarak ele alınmaktadır. Çünkü, ahşap malzemenin sertliği, aşınmaya karşı dayanımı, işlenmesi, bükülmesi ve ısı değeri gibi mekanik ve fiziksel özellikleri ile yoğunluk arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, ağaç ıslah çalışmalarında özgül ağırlık değeri ağacın kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir (4). Özgül ağırlık değerinden başka kullanılan malzemenin fiziksel ve kimyasal özellikleri de kaliteyi etkilemektedir.

Anadolu şimşiri, sert ve dayanıklı odunundan dolayı özellikle tornacılıkta aranan bir malzemedir. Dokumacılık sanayinde mekik yapımında, makine yatakları imalinde, kalıp yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca, kakmacılık, gemici mataraları, alet sapları, tarak, kaşık, oklava, tuzluk, havan, tavla pulu, ağızlık gibi ev eşyaları yanında bilezik, kolye, oyuncak gibi süs eşyası ve yazı bloklarının yapımında kullanılmaktadır (5, 6). Bunun yanında, ölçüm cetvellerinin değişik matematiksel araç ve gerecin, flütlerin diğer müzik enstrümanlarının, tuvalet kabinleri ve benzeri eşyalar gibi pürüzsüz ve esneme yapmayacak materyalleri gerektiren eşyaların ahşap kısımlarının yapımında da şimşir kullanılmaktadır. Hançer sapları, kutular ve benzeri süs eşyalarının yapımında şimşir kökü tercih edilmektedir (7).

Şimşirin yaprak, kök, gövde ve kabuklarında uçucu yağ ve alkaloidler bulunmaktadır. Bu özelliğinden dolayı şimşirin değişik kısımları zaman zaman alternatif tıpta bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Bu hastalıklar arasında cüzzam hastalığı, epilepsi, diş ağrılarının tedavisi, safra söktürücü, ateş düşürücü, terletici gibi çok geniş bir kullanım alanında uygulanması yapılmıştır (7). Ancak, şimşirin ya da yaprak ve kabuk v.b. kısımlarının alternatif tıpta kullanılması son derece tehlikelidir. Çünkü şimşirin yapısında zehirli alkaloidler bulunduğundan yüksek miktarlarda kullanılması halinde kusma, ishal ve solunum bozukluklarına neden olmaktadır (5). Örneğin, 750 gr şimşir yaprağı yiyen atlar da, bu miktarın bile öldürücü etki yaptığı görülmüştür (8). Kastamonu'nun bazı ilçelerinde halk

tarafından şimşir odunundan kaşık yapımı oldukça yaygındır. Hatta bazı aileler geçimini sadece bu yolla karşılamaktadırlar.

Türkiye’de yetişen ve yaygın olarak kullanımı olan ağaç türlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Ancak yayılışı az fakat kıymetli ağaç türlerinin de özellikleriyle ilgili araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada kıymetli ağaç türlerinden biri olan Anadolu şimşirinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenecektir. Anadolu şimşiri (*Buxus sempervirens* L.) Avrupa-Sibirya flora alanında geniş bir yayılış alanına sahiptir. Kocaeli, Bolu, Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Trabzon, Rize, Artvin, Kahramanmaraş da diğer ağaç türleriyle karışık olarak bulunmaktadır (9).

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Araştırma materyali olarak şimşirin doğal yetişme yerlerinden biri olan Kastamonu; Pınarbaşı Orman İşletme Müdürlüğü, Kurtgirmez İşletme Şefliğine bağlı Kurtgirmez Dağı 221, 158, 114 nolu bölmelerinin 1100m rakımdan ve Cide Orman İşletme Müdürlüğü, Dağlı Orman İşletme Şefliğine bağlı Loç mevki 570m rakımlardan alınan deneme ağaçları kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Fiziksel özelliklerden, taze haldeki odundaki su miktarı, özgül kütle, hücre duvarı maddesi, hava boşluğu oranı, hacim yoğunluk değeri ve odun su ilişkileri TS 53, TS 4086, TS 4085, TS 4084, TS 4083, TS 2472, TS 2471’e göre yapılmıştır. Kimyasal özelliklerden ise alınan örnekler üzerinde alkol çözünürlüğü, kül miktarı tayini, sıcak su çözünürlüğü ve soğuk su çözünürlüğü işlemleri TS 4568, TS 4567, TS 4432’ye göre yapılmıştır (10-19).

## 3. BULGULAR

### 3.1. Şimşir Odununun Fiziksel Özellikleri

Şimşir odununun, fiziksel özelliklerinden hava kurusu özgül kütle, tam kuru özgül kütle, hacim yoğunluk değeri, hücre çeperi maddesi miktarı, hava boşluğu hacmi, odununun içerisine alabileceği en yüksek su miktarı, rutubet değişimlerine göre genişleme ve daralma yüzdeleri belirlenerek Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Şimşir (*Buxus sempervirens* L.) odununun fiziksel özellikleri

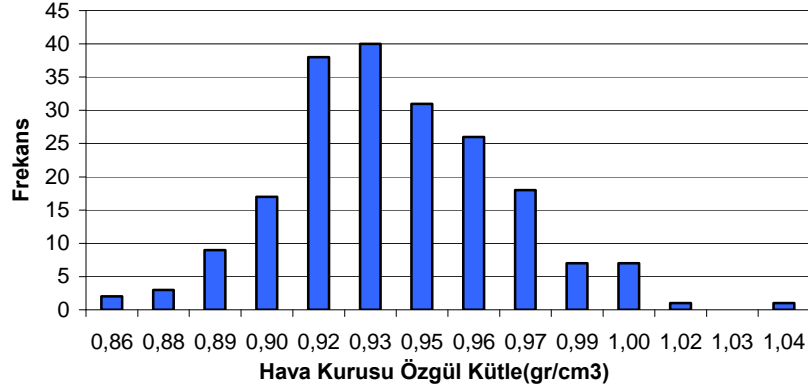
Özellik	N	X	S	S <sup>2</sup>	V	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>	R	t <sub>0,05</sub>	G.A
HKÖK	200	0,937	0,03	0,0009	3,167	0,854	1,038	0,184	0,004	0,941- 0,933
TKÖK	200	0,914	0,032	0,0010	3,450	0,826	1,022	0,196	0,004	0,918- 0,910
HYD	200	0,791	0,024	0,0006	3,025	0,708	0,844	0,136	0,004	0,795- 0,787
HÇMO	200	60,92	2,108	4,444	3,460	55,07	68,12	13,05	0,30	61,21- 60,62
HBO	200	39,08	2,108	4,444	5,392	31,88	44,94	13,05	0,30	39,38- 38,79
$\beta_t$	150	7,0	0,98	0,96	14,46	4,61	9,16	4,45	0,16	7,16- 6,84
$\beta_r$	150	5,24	0,76	0,57	13,99	3,51	7,39	3,88	0,12	5,36- 5,12
$\alpha_t$	150	7,51	1,15	1,32	15,28	4,83	10,67	5,84	0,18	7,69- 7,33
$\alpha_r$	150	5,55	0,85	0,71	15,23	3,63	7,98	4,35	0,14	5,69- 5,41

N: Örnek sayısı, X: Aritmetik ortalama, S: Standart sapma, S<sup>2</sup>: Varyans, V: Varyasyon katsayısı, X<sub>min</sub>: Minimum değer, X<sub>max</sub>: Maksimum değer, R: Değişim genişliği, t<sub>0,05</sub>: Ortalamanın  $\pm$  değeri, G.A: % 95 Güven aralığı, HKÖK.: Hava Kuru Özgül Kütle, TKÖK: Tam Kuru Özgül Kütle, HYD: Hacim yoğunluk değeri, HÇMO: Hücre Çeperi Madde Oranı, HBO: Hava Boşluğu Oranı,  $\beta_t$ : Teget Yöndeki Daralma Yüzdesi,  $\beta_r$ : Radyal Yöndeki Daralma Yüzdesi,  $\alpha_t$ : Teget Yöndeki Genişleme Yüzdesi,  $\alpha_r$ : Radyal Yöndeki Genişleme Yüzdesi.

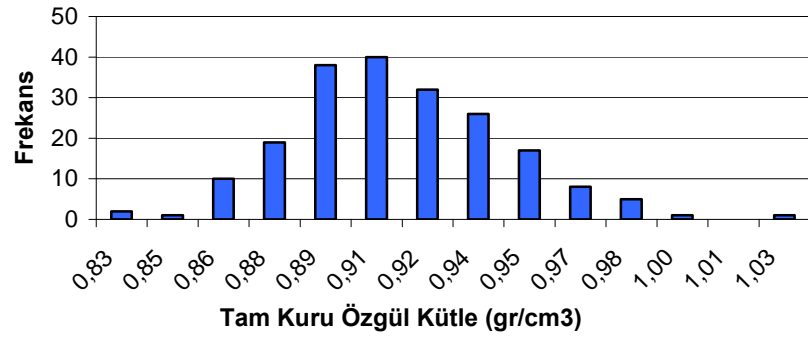
Anadolu şimşiri odununun hava kuru ve tam kuru özgül kütlelerinin minimum ve maksimum değerler arasındaki değişim dağılımı ile özgül kütle değerlerinin toplam örnek sayısına katılım oranları dağılışı varyasyon grafiğinde görülmektedir (Şekil 1 ve Şekil 2). Varyasyon grafiğinin çizilmesinde hava kuru ve tam kuru özgül kütle grupları oluşturulmuş ve her gruba giren örnek sayısındaki yüzde katılım oranı tespit edilmiştir. Böylece, apsis ekseninde hava kuru ve tam kuru özgül kütle ve ordinat ekseninde de her bir özgül kütle basamağındaki numunelerin yüzde olarak iştirak oranları gösterilmiştir.

Buna göre, Anadolu şimşiri odununda en çok tekrarlanan hava kuru özgül kütle değeri %20 katılım oranı ile 0,931gr/cm<sup>3</sup>'tür. Aritmetik ortalama değeri ise 0,937 gr/cm<sup>3</sup> olup, bu en çok tekrarlanan değer sağında yer almaktadır.

Anadolu şimşiri odununda en çok tekrarlanan tam kuru özgül kütle değeri ise %20 katılım oranıyla 0,91 gr/cm<sup>3</sup> olup aritmetik ortalama değeri bu değer sağında yer almaktadır.



Şekil 1. Anadolu şimşiri odununun hava kuru özgül kütle varyasyon grafiği.

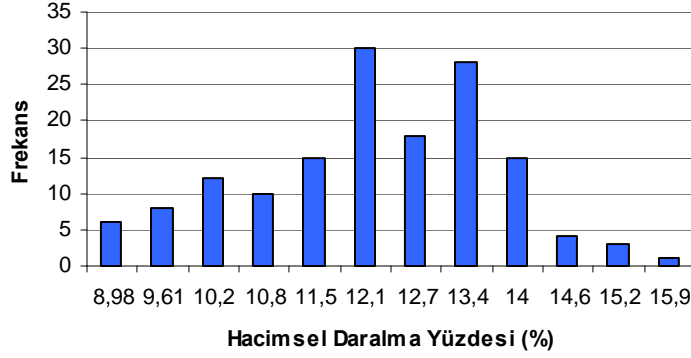


Şekil 2. Anadolu şimşiri odununun tam kuru özgül kütle varyasyon grafiği

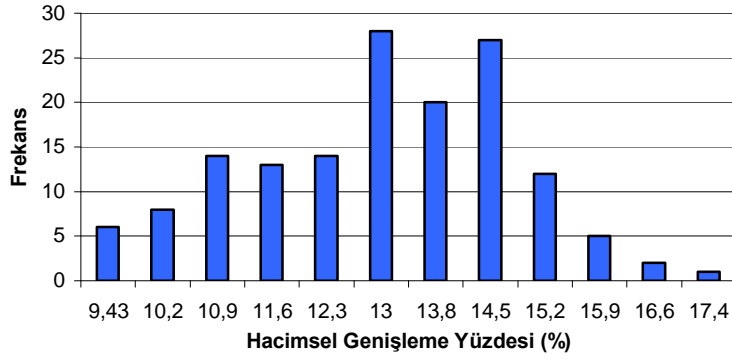
Hacimsel daralma ve genişleme yüzdelere ilişkin varyasyon Şekil 3. ve 4.'de verilmiştir. Buna göre, hacimsel daralmada en çok tekrarlanan değer % 12,11'dir. Ortalama hacimsel daralma değeri % 12,25 olup, bu en çok tekrarlanan değer bir miktar sağında bulunmaktadır. Hacimsel genişleme yüzdesi için, en çok tekrarlanan



değerler % 13,03 ile % 14,47 arasında olup, ortalama hacimsel genişleme yüzdesi değeri % 13,06'dır. Ortalama hacimsel genişleme yüzdesi % 13,03'e daha yakındır.



Şekil 3. Anadolu şimşiri odununun hacimsel daralma yüzdesi varyasyon grafiği



Şekil 4. Anadolu şimşiri odununun hacimsel genişleme yüzdesi varyasyon grafiği

Anadolu şimşiri odununda hücre çeperi maddesi oranı % 60,63 olup, % 57,42 ile % 64,93 arasında değişmektedir. Hücre içi boşluk oranı ise % 39,37 olup, % 35,07 ile % 48,58 arasında değişmektedir.

Anadolu şimşiri odunu hacim yoğunluk değeri ortalama  $0,791 \text{ gr/cm}^3$  olup,  $0,708 \text{ gr/cm}^3$  ile  $0,844 \text{ gr/cm}^3$  arasında değişmektedir.

### 3.2. Anadolu Şimşiri Bazı Kimyasal Özellikleri

Anadolu şimşirinin kimyasal özellikleri olarak kül miktarı ile sıcak, soğuk su ve alkolde çözünen ekstraktif maddeleri gövde, yaprak ve kabukta belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Anadolu şimşirine ait bazı kimyasal analiz sonuçları

Alınan yer	Örnek Rutubeti	Kül Miktar.(%)	Sıcak su Çözünür.(%)	Soğuk su Çözünür. (%)	Alkol Çözünür. (%)
Gövde	%0	0,85	7,6	8	7,5
Yaprak	%0	8,2	38	39	17
Kabuk	%0	4,2	16,4	17	12

Kül miktarı, gövde odununda % 0,85, yaprakta % 8,2, kabukta ise % 4,2 olarak bulunmuştur. Sıcak su çözünlülüğü, gövde odununda % 7,6, yaprakta % 38 ve kabukta % 16,4 olarak tespit edilmiştir. Soğuk su çözünlülüğü ise, gövde odununda % 8, yaprakta % 39 ve kabukta % 17 bulunmuştur. Alkol çözünlülüğü ise, gövde odununda % 7,5, yaprakta % 17 ve kabukta % 12 olarak bulunmuştur.

## 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Ağaç malzemenin çeşitli kullanım yerlerinde karşılaştığı etkiler bakımından fiziksel özellikler çok önemlidir. Özgül kütle ve odun-su ilişkilerinde hava kurusu hal esas alınmıştır. Özgül kütle, odunun termik, akustik, mukavemet, tutkallama, kurutma, emprenye ve işlenebilme özelliklerini doğrudan etkileyen önemli bir kriterdir.

Şimşir ile diğer bazı yapraklı ağaç türlerinin özgül ağırlık ve hacim yoğunluk değerleri Çizelge 3.'de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3. Şimşir ve diğer bazı türlere ait özgül kütle ve hacim yoğunluk değerleri.

Ağaç türü	$p_0$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$p_{12}$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\beta_v$ (%)	$\alpha_v$ (%)	Kaynaklar
<i>Buxus sempervirens</i> L.	0,91	0,93	12,23	13,06	(21)
<i>Acer pseudoplatnus</i> L.	0,607	0,63	12,97	14,33	(22)
<i>Juglans regia</i> L.	0,45-0,75	0,68	13,4	15,47	(22)
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0,41-0,82	0,45-0,86	13,2	15,2	(22)
<i>Psedotsuga menziesii</i> Franco.	0,415	0,441	11,54	12,31	(23)
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,66-0,78	0,69-0,81	17,5	21,22	(22)
<i>Abies alba</i> L.	0,32-0,71	0,35-0,75	11,5	12,99	(22)
<i>Carpinus betulus</i> L.	0,50-0,82	0,54-0,86	18,8	23,15	(22)
<i>Tilia cordata</i> mill.	0,32-0,56	0,35-0,60	14,9	17,5	(22)
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	0,66-0,60	0,72-0,63	13,94	14,8	(24)
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	0,45-0,82	0,53-0,85	16,21	17,84	(25)
<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,517	0,535	11,65	12,38	(26)
<i>Alnus glutinosa</i> L.	0,45-0,60	0,49-0,60	14,2	14,2	(22)
<i>Prunus avium</i> L.	0,57	0,61	14	16,28	(22)
<i>Pyrus communis</i> L.	0,66	0,68	13,85	16,64	(27)
<i>Salix alba</i>	0,27-0,38	0,36-0,63	11,2	12,61	(22)
<i>Pinus brutia</i> Ten.	0,51	0,55	11,95	12,7	(28)

$p_0$  : Tam Kuru Özgül Kütle,  $p_{12}$  : Hava Kuru Özgül Kütle,  $\beta_v$ : Hacimsel Daralma yüzdesi,  $\alpha_v$  : Hacimsel Genişleme yüzdesi

Anadolu şimşiri (*Buxus sempervirens* L.)'nin tam kuru özgül kütlesi  $0,914 \pm 0,004$  g/cm<sup>3</sup>, hava kuru özgül kütle değeri ise  $0,937 \pm 0,004$  g/cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Anadolu şimşirinin özgül kütlesi Çizelge 3.'de verilen bazı yayvan yapraklı ve iğne yapraklı ağaç türlerinin özgül kütlelerinden daha yüksektir. Böylece, Anadolu şimşiri odununun Türkiye'de en yüksek özgül kütleyle sahip ağaçlardan biri olduğunu göstermektedir. Özgül kütlesi yüksek olan diğer ağaç türlerinde olduğu gibi şimşir odununun da çok miktarda sürtünme ve aşınmaya maruz kalan yerlerde kullanımının uygun olduğu söylenebilir. Ayrıca, bilindiği üzere trahe ve traheid uzunluğunun, kağıt hamuru üretiminde uzun olması istenirken, biçme endüstrisinde trahe ve traheid uzunluğu artıca yüzey düzgünlüğü bozulmaktadır (20). Diğer taraftan, odununun sahip olduğu yüksek özgül kütle ile; birim alandaki yüksek trahe sayısı gibi özelliklerinden dolayı, işlenmesi zor olmasına karşın düzgün ve pürüzsüz yüzey vermektedir.

Ağaç malzemenin daralma ve genişleme yüzdeleri odunun değişik yönlerine göre farklılık göstermektedir. Odunun daralma ve genişleme oranı en az boyuna yönde gerçekleşirken bunu sırasıyla radyal ve teğet yönler izlemektedir (27). Anadolu Şimşiri'nin hacimsel daralması %12,23 ve hacimsel genişleme yüzdesi ise %13,06 olarak bulunmuştur.

Anadolu şimşirinin kimyasal çözünürlük deneyleri sonucunda alkol çözünürlüğü gövde odununda ortalama % 7,5 ile Çizelge 4'de verilen diğer türler içerisinde *Olea europaea* L.'den sonra en yüksek değer olarak bulunmuştur. Ayrıca, Anadolu şimşiri odununun kabuk ve yapraklarının alkol çözünürlükleri ise sırasıyla %12 ve %17 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Bazı yapraklı ağaç türlerine ait kimyasal analiz sonuçları(27, 29)

Ağaç Türü	Holo-selüloz (%)	Selüloz (%)	Lignin (%)	Alkol-benzen (%)	Kül (%)
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	73,73	42,36	25,72	12,83	0,75
<i>Buxus sempervirens</i> L.	68,9	36,4	30	2,80*	0,46
<i>Buxus sempervirens</i> L.	77,6	46,76	30,3	3,29	0,58
<i>Pyrus communis</i> L.	76,05	46,89	22,83	3,6	0,53
<i>Carpinus betulus</i> L.	80,6	38	18,4	2,4	0,6
<i>Fagus sylvatica</i> L.	85,6	49,1	23,8	0,8	0,3
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	69,8	38,5	25,2	3,40*	0,51
<i>Prunus avium</i> L.	69,1	40,7	18,1	7,10*	0,8
<i>Pyrus malus</i> L.	76,1	38,5	19,5	3,40*	0,41
<i>Olea europaea</i> L.	64,3	29,2	19,8	14,2*	1,11
<i>Ulmus laevis</i> Pall	75	49,5	21,9	1,80*	0,74
<i>Populus tremula</i> L.	80,3	48	18,5	3,8	0,4
<i>Platanus orientalis</i> L.	63	47	27	1,3	0,8
<i>Tilia cordata</i> Mill	73,3	45,6	18,3	1,6	0,6

\*: Alkol Ekstraktı

Kül miktarı Anadolu şimşirinin gövde, yaprak ve kabuğunda incelenmiş ve sırasıyla % 0,85, % 8,2, % 4,2 olarak bulunmuştur. Bu miktar Çizelge 2.4'deki *Olea europaea* L. hariç diğer yayvan yapraklı türlerden yüksek çıkmıştır. Yapılan benzer

çalışmalarda bulunan sonuçlarla karşılaştırıldığında Anadolu şimşiri odunundaki kül miktarının ortalama % 38 oranında yüksek çıktığı görülmüştür.

Anadolu şimşiri odununun yüksek özgül kütlesi, pürüzsüz yüzey vermesi sebebiyle, kaşık, tuzluk, havan, kolye, bilezik, oyuncak, biblo gibi ev ve süs eşyaları, müzik aletleri, mücevher kutuları, ölçüm cetvelleri ve benzeri malzemelerin yapımında kullanılması uygun görülmektedir.

Ayrıca, gövde odunu, kabuk ve yapraklarında bulunan yüksek orandaki uçucu yağ ve alkaloidler halk arasında cüzzam, epilepsi, diş ağrısı, ateş düşürücü olarak bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Tıp ve farmakolojide özellikle bu kullanımı açısından Anadolu şimşirinin üzerinde daha kapsamlı çalışmaların yapılması üzerinde önemle durulmalıdır.

Şimşir odununun ortalama hücre çeperi maddesi miktarı % 61,78 ve hava boşluğu hacmi ise % 38,22 olarak belirlenmiştir. Hücre çeperi maddesi hacmi azaldıkça hava boşluğu hacmi artmaktadır.

Şimşirin diğer ağaç türleri ile fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında özgül kütlesi en fazla olan ağaç türlerinden biridir. Odununun teğet yönde daralma miktarı %6,27 ve radyal yönde daralma miktarı %4,97 olarak bulunmuştur. Ağaç malzemenin kullanım yerlerinde az çalışması arzu edilir.

#### 4. KAYNAKÇA

1. Vurdu, H., Benseid, D. W., "Specific gravity and fiber length in European black alder roots, branches and stems", Wood Science, Vol:12 (2), p. 103-105 (1979).
2. Vurdu, H., Benseid, D.W., "Proportions and Types Of Cells in Stems, Branchens, And Roots of European Black Alder". (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.)" Wood Science, Vol:13, p.36-40 (1980).
3. Baysal, E., Bazı borlu bileşiklerin ve WR maddelerin kızılçam odununun bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114 s., Trabzon (1994).
4. Vurdu, H., Steel, F., "Küçük Odun Numunelerinden Özgül Ağırlık Tayini" Standard Yıl:32, Sayı:382, (1993).
5. Türkyılmaz, E., Vurdu, H., "Şimşirin (*Buxus* spp.) genel özellikleri", Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi", Sayı:3 Kastamonu, 65-172 (2003).
6. Boytop, T., "Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi", Novel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 393-394(1999).

7. İnternet: Copyright Protected, in England,  
<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/b/box---67.html> (2004)
8. Roth, L., Daunderer, M., Kormann, K., “Giftpflanzen- Pflanzengifte” 4. überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, Ecomed, Almanya, (1994).
9. Davis, P. H., 1982; Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume Seven, Edinburgh At The University Pres, 22 George Sguare, Edinburgh, ISBN:0852243960
10. Anonim, “TS 53/1981 Odunun Fiziksel Özelliklerini Tayin İçin Numune Alma, Muayene ve Deneysel Metodları”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1981).
11. Anonim, “TS 4086/1983 Odunda Hacimsel Şişmenin Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
12. Anonim, “TS 4085/1983 Odunda Hacimsel Çekmenin Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
13. Anonim, “TS 4084/1983 Odunda Radyal ve Teğet Doğrultuda Şişmenin Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
14. Anonim, “TS 4083/1983 Odunda Radyal ve Teğet Doğrultuda Çekme Direncinin Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
15. Anonim, “TS 2472/1976 Odunda Fiziksel Ve Mekaniksel Deneysel İçin Hacim Yoğunluk Değerinin Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
16. Anonim, “TS 2471/1976 Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneysel İçin Rutubet Miktarı Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1983).
17. Anonim, “TS 4568/1985 Alkol-Benzende Çözünen Maddelerin Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1985).
18. Anonim, “TS 4567/1985 Odun-Suda çözünen maddenin tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1985)
19. Anonim, “TS 4432/1985 Odun-Kül Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1985).
20. Gündüz, G., “Camiyani karaçamının (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *Pallasiana* var. *Pallasiana*) bazı anatomik, teknolojik ve kimyasal özellikleri”, Doktora Tezi, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 130-134 (1999).
21. Türkyılmaz, E., Anadolu şimşirinin (*Buxus sempervirens* L.) Bazı Morfolojik Ve Fiziksel Özellikleri, Yüksek lisans tezi, G.Ü. Fen bilimleri enstitüsü ,2005.
22. Bozkurt, A.Y., “Ağaç Teknolojisi”, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3403/380, İstanbul, (1986).
23. Ay, N., “Duğlas (*Pseudotsuga Menziesii* (mirb.) Franco) odununun anatomik, fiziksel ve mekanik özellikleri”, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon 141-145 (1994).
24. Ay, N., Şahin, H., “Karaağaç (*Ulmus glabra* Huds.) Odununun Bazı Fiziksel Ve

- Mekanik Özellikleri”, GDA Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergisi, Sayı:4, Elazığ, 105-115. (2002)
25. Malkoçoğlu, A.K., “Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Odununun Teknolojik Özellikleri”, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 110-117 (1994).
  26. Yazıcı, H., “Ahşap Tekne Yapımında Kullanılan ve Doğal Olarak Eğri Büyümüş Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Ağaçlarının Bazı Fiziksel ve Mekaniksel Özellikler”, Yüksek Lisans Tezi, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 106(1998).
  27. Tümen, İ., “Armut Ağacının (*Pyrus communis* L.) Anatomik Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 65-72(1999).
  28. Bektaş, İ., “Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,145-155 (1997).
  29. As, N., Koç, K.H., ve ark., “Türkiye’de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Anatomik, Fiziksel, Mekaniksel ve Kimyasal Özellikleri”, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:51, Sayı:1, İstanbul, 83 (2001).

Geliş Tarihi: 01.11.2005

## **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında 2004–2005 Yılı Tez Özetleri**

● **Prof. Dr. Hasan VURDU**  
**Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN**  
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü, KASTAMONU

### **ÖZET**

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak Kastamonu Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında 2005 yılı sonu itibariyle 28 lisansüstü öğrenci tez çalışmasını tamamlamıştır.

Bu yayında, 2004–2005 yılı içerisinde tamamlanan tezlerin Türkçe ve İngilizce özetleri ile konuları belirlenmiş ve yürütülmekte olan 16 adet tez çalışmasının isimleri verilerek daha geniş bir kitleye ulaştırılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tez, Tez özetleri, Tez konuları

## **Abstracts of Master Thesis at the Forest Engineering Department, Institute of Science and Technology at Gazi University in 2004 and 2005.**

### **ABSTRACT**

Twenty eight graduate students completed their master thesis by the end of 2005 at the Forest Engineering Department of Forestry Faculty in Kastamonu, Institute of Science and Technology at Gazi University.

In this paper, Turkish and English abstracts of completed fourteen thesis between 2004-2005 years and the currently continuing sixteen thesis subjects are given in order to reach for a large number of interested readers.

**Key Words:** Thesis, Thesis abstracts, Thesis subjects



## GİRİŞ

Üniversitelerdeki Lisans eğitimi ile; dalında temel bilgi ve becerilerle donatılmış, konusunda derinlik kadar, çeşitli konularda genişlik kazanmış; Anadili ve diğer yabancı dillerde yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip; bilgisayar ve ileri teknolojilere aşina; uyum ve gruplar halinde çalışabilme özellikleri kazanmış; analiz, sentez ve tasarım yeteneklerine sahip; yaşam boyu öğrenme alışkanlığı edinmiş bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Yüksek lisans eğitimiyle ise; Seçtiği meslek alanında çalışma hayatının ve/veya akademik kariyerin karmaşık ve disiplinler arası niteliğinin gerektirdiği derinlemesine bilgi birikimine sahip ve araştırmacı niteliği kazanmış uzmanlar yetiştirmek ön planda tutulmaktadır.

Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün tezli yüksek lisans öğrencileri, "Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği" uyarınca tez çalışması yapmak zorundadır. Tez çalışmalarında; öğrenciye seçtiği konuda derinlemesine bilgi birikimi ve araştırmacı niteliği kazandırılması yanında, diğer taraftan bölgesel bazdaki problemleri irdeleyip, çözüm sunma amacı güdülmektedir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında lisansüstü eğitim programı çerçevesinde Ocak-2004 Aralık-2005 tarihleri arasında; Prof. Dr. Hasan VURDU, Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN, Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL ve Yrd. Doç. Dr. Kerim Güney olmak üzere 5 öğretim üyesinin danışmanlığında, 14 adet yüksek lisans tez çalışması tamamlanmıştır. Halen, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında çalışma konuları belirlenmiş 16 yüksek lisans tez çalışması yürütülmektedir.

Bu yayınlı, söz konusu tarihler arasında tamamlanmış olan 14 adet yüksek lisans tezinin özetleri ile çalışma konuları belirlenmiş tezlerin isimleri okuyucuların bilgisine sunulmaktadır. Anabilim dalımızda 2002-2003 yılları arasında tamamlanan 14 adet master tezinin özetleri ise daha önce yayınlanmıştır (Vurdu ve Ayan, 2003).

### A- Tamamlanan Lisansüstü Tez Çalışmaları

#### 1. Ömer Fethi ERGİN(Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU) Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pyramidata*) Aşılı Fidan Üretim Tekniği (Yüksek Lisans Tezi. Ocak 2004)

Bu çalışmada; Kastamonu-Gölköy'de bulunan Ehrami Karaçam Gen Koruma Ormanı'ndan 3 farklı ortetten alınan aşı materyali, 3+0 ve 2+0 yaşlı altlıklara yarma ve yanaştırma aşı tekniği ile aşılanarak, aşı tekniği, altlık yaşı ve ortet farklılığının

aşı tutma başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 2003 yılı Mart ayında yapılan aşuların, başarısına ilişkin fenotipik gözleme dayanan tespitler, Temmuz başında ve Kasım sonunda yapılmıştır. Temmuz başındaki, tespitlerde yarma aşıda ortalama olarak % 73.33, yanaştırma aşıda %70.00 başarı belirlenmiştir. Kasım sonunda yarma aşıda %65.00, yanaştırma aşıda %36.66 başarı tespit edilmiştir. Yanaştırma aşıda aşı başarısındaki düşüş daha büyük orandadır. 3+0 yaşlı altlıklarda yarma aşı ortalama olarak %66.66, yanaştırma aşı %40.00 oranında başarılı olurken, bu oran 2+0 altlıkta sırasıyla %63.33, %33.33'dür. 3+0 yaşlı altlığa yapılan aşular daha yüksek oranda başarılıdır. İstatistik olarak ortet, aşı tekniği, altlık aşı başarısı üzerinde etkili olmuştur.

**Pyramidal Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pyramidata*) Grafted Shoot Propagation Technique (M.Sc.Thesis. January 2004)**

In this study, the effects of grafting techniques, stock age and ortet difference on graft success rate by using scions obtained from “Gene Conservation Forest of Pyramidal Anatolian Black Pine” in Gököy–Kastamonu were investigated. Scions were obtained from 3 different ortets and grafted on 3+0 and 2+0 aged stocks by using cleft and veneer graft techniques in March. The evaluation of graft success rate was done at the beginning of the July and at the end of the November, phenotypically. As to the determination at the end of the July, 73.33 % of success for cleft graft and 70% of success for veneer grafts were determined. At the end of the November, 65% of success for cleft graft and 36.66% of success for veneer graft were designated. On 3+0 aged stocks, 66.66% of success for cleft graft and 40.00% for veneer graft were determined. Whereas, on 2+0 aged stocks the success were designated for cleft and veneer graft as 63.33% and 33.33% respectively. Statistically, ortet, graft techniques and stock age affects the graft success.

**2. Yavuz UZUNOĞLU(Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)**

**İlgaz Dağı Küçük Hacet Yüksek Dağ Florası (Yüksek Lisans Tezi. Mart 2004)**

Bu çalışma ile 2002–2003 yılları arasında İlgaz Dağı Küçük Hacet Tepesi Yüksek Dağ Florası tesbit edilmiştir. Araştırma alanı Kastamonu ve Çankırı illeri arasındadır. Araştırma alanına ait iklim verileri (1800–2546 m.) enterpole edilerek hesaplanmış ve Oseyanik iklim özelliği gösterdiği tesbit edilmiştir. Araştırma alanının florası 43 familyaya ait 155 cins ve 283 takson içermektedir. Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; Bilinmeyen %58, Avrupa-Sibirya %20, İran-Turan, %9, Öksin %8, Akdeniz %3, Hirkano-Öksin %2, Doğu Akdeniz %2, olarak

tesbit edilmiştir. En geniş yayılış gösteren familyalar sırasıyla: *Gramineae* (%17), *Compositae* (%12), *Caryophyllaceae* (%6), *Leguminosae* (%5), *Labiatae* (%5), *Rosaceae* (%5), *Scrophullariaceae* (%5) *Cruciferae* (%4) şeklinde sıralanmaktadır.

### **Alpine Flora of the Small Hacet at Ilgaz Mountain (M.Sc.Thesis. March 2004)**

This study was carried out in 2002-2003 on the Alpine Flora of Small Hacet Hill at the Ilgaz Mountains. The study area is located between Kastamonu and Çankırı provinces. The climate of the study area, the peak of the mountain, was estimated as an Oceanic type by extrapolation techniques, due to the lack of the meteorological data at this elevation (2000–2586 m). The flora of study area consists of 283 taxa which belong to 43 families and 155 genera. The phytogeographic regions of species have been determined as: Unknown %58, Euro-Siberian %20, Irano-Turanian %9, Euxin %8, East Mediterranean %2, Mediterranean %3, Hyrcano-Euxinian %2. The widespread families are as follows: *Gramineae* (%17), *Compositae* (%12), *Caryophyllaceae* (%6), *Leguminosae* (%5), *Labiatae* (%5), *Rosaceae* (%5), *Scrophullariaceae* (%5), *Cruciferae* (%4).

### **3. Zehra ENEZ (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)**

#### **Kastamonu Germeçtepe Barajının Çevresinin Florası (Yüksek Lisans Tezi. Temmuz 2004)**

Bu çalışma ile 2002–2003 yılları arasında Germeçtepe Barajı çevresinin florası tespit edilmiştir. Araştırma alanı Kastamonu ili'nin kuzey-batısında Kastamonu ili ve Daday ilçesi arasında yer almaktadır. Araştırma alanına ait iklim verileri olarak (791 m) Kastamonu istasyonu verileri kullanılmıştır. Bölge yarı-karasal iklim özelliği göstermektedir. Araştırma alanının florası 53 familyaya ait 152 cins ve 209 takson içermektedir. Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; Bilinmeyen %74, Avrupa-Sibirya %13, İran-Turan %2, Öksin %2, Doğu Akdeniz %2, Akdeniz %2 olarak bulunmuştur. En geniş familyalar sırasıyla: *Compositae* (%13), *Leguminosae* (%9), *Labiatae* (%7), *Rosaceae* (%7), *Gramineae* (%5), *Cruciferae* (%5) şeklinde sıralanmaktadır.

### **Flora of Kastamonu Germeçtepe Dam and Its Environs (M.Sc.Thesis. July, 2004)**

This study was carried out in 2003–2004 on the flora of the Germeçtepe Dam and its environs. The study area is located between Kastamonu and Daday provinces. The climate of the study area, were estimated as a Semi-continental type by using Kastamonu meteorological station (791 m.). The flora of study area consists of 209

taxa which belong to 53 families and 152 genera. The phytogeographic regions of species have been determined as; Unknown %74, Euro-Siberian %13, Iroana-Turanian %2, Euxin %2, East Mediterranean %2, Mediterranean %2. The widespread families are as follows: Compositae (%13), Leguminosae (%9), Labiatae (%7), Rosaceae (%7), Gramineae (%5), Cruciferae (%5).

**4. Reşat BENLİ(Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU)  
Sıklık Bakımlarının Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Meşcere Gelişimine Etkisi  
(Yüksek Lisans Tezi. Ağustos 2004)**

Bu çalışmada, sıklık bakımı çağında üç sıklık bakımı müdahalesi görmüş olan sarıçam (*Pinus silvestris* L.) meşcerelerinin gelişimi incelenmiştir. Ayrıca, bakım müdahalesi görmüş meşcere gelişimi ile bakım müdahalesi görmemiş meşcere gelişiminin karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan sıklık bakımının mutedil olması durumunda bile göğüs çapı gelişiminde, kontrol örnek alanlara göre belirgin bir fazlalık görülmektedir. Bunun yanında, müdahale sonrası toplam göğüs yüzeyinde önemli bir azalma meydana gelmektedir. Ancak, daha sonraki yıllarda sahada kalan fertlerin fazla çap artımı yapması nedeniyle, toplam göğüs yüzeyi kontrol örnek alanlarinkinden daha büyük olmuştur. Gövde hacim gelişimi de göğüs yüzeyine bağlı olarak bakım yapılmış alanlarda daha fazla bulunmuştur. Benzer şekilde, sıklık bakımı yapılan alanlarda üst boy daha büyük bulunmuştur. Ancak, sıklık bakımının yapıldığı yıldan önceki ve sonraki yılda boy gelişiminde önemli bir farklılık görülmemiştir.

**The Effect of The Thicket Maintenance on The Stand Growth of Scots Pine  
(*Pinus silvestris* L.) (M. Sc.Thesis. August 2004)**

In this study, the growth of the Scots pine stands subjected to the three maintenance process at the thicket stage was investigated. In addition, this stand growth was compared with the control plots which had no maintenance. Even the moderate thicket maintenance, the growth of the breast height diameter (BHD) was affected positively as compare to control plots. After the intervention, the total breast height surface (BHS) decreases significantly. But, during the further years, BHS was becoming higher because of the increasing the diameter growth of the rest of the trees when compared with the control plots. Stern volume growth (SVG) and top height (TH) were higher on the experimental plots when compared with the control plots. However, no significant difference was found between the TH growth of the first year before and after the treatment.

**5. Nurcan DEMİRCİOĞLU (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)  
Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığı Koşullarında Sarıçam (*Pinus silvestris*  
L.) Fidanlarının Büyüme Dönemlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi,  
Eylül 2004)**

Bu araştırmada, Taşköprü Orman Fidanlığı açık alan koşullarında, geleneksel üretim tekniği ile yetiştirilen 2+0 yaşta dikim sahasına gönderilebilecek aşamaya gelen sarıçam fidanlarının TSE'ye uygunluğu denetlenmiş, bununla birlikte yeni oluşturulan kalite sınıflamasının hassasiyeti diskriminant analizleri ile denetlenmiştir. Ayrıca, fidanlıkta açık alan koşullarında geleneksel üretim tekniği ile yetiştirilen 1+0 yaşlı Sarıçam-Daday orijinli ve 2+0 yaşlı Koldandere orijinli sarıçam fidanlarının bir vejetasyon dönemi içerisindeki büyüme dönemleri araştırılmıştır. Bunu için, vejetasyon dönemi boyunca yapılan periyodik ölçümlere dayalı olarak "kuru madde değişim" yöntemine göre büyüme dönemleri belirlenmiştir. Fidanlık koşullarına ve türe özgü büyüme dönemlerinin tespiti; bu dönemlere uygun kültürel işlemlerle dikim standartları yüksek fidanlar elde etmeyi olanaklı hale getirebilecektir. Bu ise; fidan üretim maliyetinin daha düşük ve fidan kalite standartlarının daha üstün olmasını sağlayacaktır. TSE kalite sınıflamasına göre; deneme materyali olarak kullanılan fidanların FB bakımından %92,7'si, KBÇ bakımından %98,7'si, FB-KBÇ bakımından %91,4'ü, K kriteri bakımından %92,7'si I. kalite sınıfında yer almaktadır. Fidan gelişim dönemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 1+0 yaşlı fidanlardaki büyüme dönemleri; 5 Haziran–10 Temmuz fidecik dönemi, 11 Temmuz–4 Eylül gelişme ve hızlı gelişme dönemi, 5–19 Eylül tarihlerinin yavaşlama (duraklama), 20 Eylül–7 Aralık odunlaşma, 8 Aralıktan sonrası ise durgunluk dönemine giriş olarak tespit edilmiştir. 2+0 yaşlı fidanlarda ise, 22 Mart–2 Mayıs tarihinde fidanların durgunluktan çıkış aşamasında oldukları, 3 Mayıs–24 Temmuz tarihleri arasında gelişme ve hızlı gelişme döneminde oldukları tespit edilmiştir. 25 Temmuz–7 Ağustos tarihleri arasında ise yavaşlama (duraklama) döneminde oldukları belirlenmiştir. 8 Ağustos–7 Aralık odunlaşma dönemi, 8 Aralıktan sonrası durgunluk dönemine giriş olarak tespit edilmiştir.

**Determining of The Growth Stage of The Scots Pine (*Pinus silvestris* L.)  
Seedlings Under The Condition of The Kastamonu-Taşköprü Forest Nursery  
(M.Sc. Thesis, September 2004)**

In this study, the scots pine seedlings which capable of the reaching to the planting phase at 2+0 age and produced at the outside condition at Taşköprü Forest Nursery by using traditional methods were controlled as to the TSI standards.

Also, the sensitivity of the newly formed quality classification controlled with discriminant analyses. Also, the time of the growth stage of the 1+0 aged Sarıçam-Daday originated and 2+0 aged Koldandere originated scots pine seedlings which were grown by using traditional production method at nursery was investigated in a vegetation period. "Dry matter change" method was used to determine the growth stage on the basis of the periodical measurements in a vegetation period. The determination of the growth stage suitable to the nursery condition and special to the species together with the suitable cultural process provides the lower seedling production value, and the higher seedling standards. According to the TSI quality classification, 92,7%, 98,7%, 91,4% of the seedlings used as a experiment material in this study, included into the first quality class as to the SH, RCD, SH-RCD criteria, respectively. The growth period of the 1+0 aged seedlings was determined from 5<sup>th</sup> June to 10<sup>th</sup> July as succulent seedling phase, from 11<sup>th</sup> July to 4<sup>th</sup> September as growing and fast growing phase, from 5<sup>th</sup> September to 19<sup>th</sup> September as slow down (unproductive) phase, from 20<sup>th</sup> September to 7<sup>th</sup> December as lignification phase, after 8<sup>th</sup> December as the beginning of the unproductive phase. The 2+0 aged seedlings just completed the unproductive phase on 22<sup>th</sup> -2<sup>nd</sup> May. The growing and fast growing phase was determined from 3<sup>rd</sup> May to 24<sup>th</sup> July and slow down (unproductive) phase from 25<sup>th</sup> July to 7<sup>th</sup> August. From 8<sup>th</sup> August to 7<sup>th</sup> December as lignifications phase, after 8<sup>th</sup> December as the beginning of the unproductive phase were determined.

#### **6. Hakan ŞEVİK (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)**

#### **Batı Karadeniz Bölgesi Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Tohum Meşcerelerinde Populasyonlar Arası Farklılıklar (Yüksek Lisans Tezi. Şubat, 2005)**

Bu çalışmanın amacı, Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın 1. ıslah zonundaki tescilli yapılan bazı tohum meşcereleri arasındaki farklılıkların, morfolojik karakterler yardımıyla belirlenmesidir. Bu amaçla, bu ıslah zonundaki 9 adet tohum meşceresine ait tohum, fidecik ve fidanlar üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılarak 18 morfolojik karakter belirlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizi, cluster analizi ve penrose analizi yardımıyla değerlendirilerek hem tohum meşcerelerinin yakınlık ve uzaklıklarının belirlenmesi hem de aynı verilere uygulanan farklı analiz yöntemlerinin sonuçları irdelenmiştir.

Çalışma sonucunda; aynı verilere uygulanan farklı istatistik analizlerinin bazen birbirini desteklediği, bazen de birbirleriyle çelişki gösterdiği tespit edilmiştir. Cluster analizine göre en farklı tohum meşceresinin Akyazı Dokurcun tohum

meşceresi olduğu belirlenmiştir. Birbirine en uzak tohum meşcerelerinin ise penrose analizine göre Akyazı-Dokurcun ile Beypazarı Eğriova tohum meşcereleri oldukları tespit edilmiştir.

**The Differences Among Populations in Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) Seed Stands of Western Black Sea Region (M.Sc. Thesis. February 2005)**

The aim of this study was determine the differences among some of the the registered seed stands in the 1<sup>st</sup> breeding zone by means of the morphological characters. 18 morphological characters were designated by measuring and observing on seed, seedling and sampling concerning to the 9 seed stands in the 1<sup>st</sup> breeding zone. The obtained data was analysed by variance, cluster and penrose analys. In this way, both the determination of the closeness and remoteness among the seed stands and the investigation of the results of the different analysis methods applied to the same data were evaluated.

In conclusion, It was determined that the different analysis methods applied to the same data were supported to each other sometimes. Sometimes, the different methods were in contradiction with the others and this caused inconsistency. In respect of the cluster analysis, Akyazı-Dokurcun seed stand was determined as the most different seed stand in the studied stands. The most remote seed stands were determined as Akyazı-Dokurcun and Beypazarı-Eğriova according to the penrose analysis.

**7. Melek KÖSE (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)**

**Küre Dağları Sorkun Yaylası Florası (Yüksek Lisans Tezi. Nisan, 2005)**

Bu çalışma ile 2002–2003 yılları arasında Sorkun Yaylası florası tespit edilmiştir. Araştırma alanı Kastamonu ili'nin kuzey-batısında, Pınarbaşı - Cide ilçesi arasında yer almaktadır. Bölge Akdeniz İklim özelliği göstermektedir. Araştırma alanının florası 59 familyaya ait 156 cins ve 212 takson içermektedir. Türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; Bilinmeyen %34, Avrupa-Sibirya %38, İran-Turan, %5, Öksin %8, Doğu Akdeniz %4, Akdeniz %18 olarak bulunmuştur. En geniş yayılış gösteren familyalar sırasıyla: Compositae (%18), Rosaceae (%12), Fabaceae (%8), Lamiaceae (%8), Apiaceae (%4), Poaceae (%4) şeklinde sıralanmaktadır.

**Flora of Sorkun Plateau in Küre Mountains (M.Sc.Thesis. April, 2005)**

This study was carried out on the flora of the Sorkun Plateau and its environs between the years 2003-2004. The study area is located between Pınarbaşı and Cide counties. The climate of the study area, were estimated as Mediterranean. The flora

of study area consists of 212 taxa which belong to 59 families and 156 genera. The phytogeographic regions of the species have been determinate as; Unknown %34, Euro-Siberian %38, Irano-Turanian %5, Euxine %8, East Mediterranean %4, Mediterranean %18. The widespread families are as follows: Compositae (%18), Rosaceae (%12), Fabaceae (%8), Lamiaceae (%8), Apiaceae (%4), Poaceae (%4).

#### **8. Esra TÜRKYILMAZ (Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU)**

##### **Anadolu Şimşirinin (*Buxus sempervirens* L.) Bazı Morfolojik ve Fiziksel özellikleri (Yüksek Lisans Tezi. Ağustos 2005)**

Bu çalışmada, Anadolu Şimşiri (*Buxus sempervirens* L.)'nin bazı morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Deneylerde kullanılan şimşirler Cide ve Pınarbaşı Orman İşletme Müdürlüklerinden seçilmiştir. Anatomik özelliklerden; yaprağa ait örneklerden alınan kesitlerde, yaprak kalınlığı, üst ve alt epidermis, palizad ve sünger parankiması kalınlıkları, oduna ait örneklerden alınan kesitler üzerinde ise, trahe boyutları, 1mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı, 1 mm'deki özışını sayısı, lif boyutları, lümen genişliği, fiziksel özelliklerden, özgül kütle, hücre duvarı maddesi, hava boşluğu oranı, hacim yoğunluk değeri ve odunun çalışma özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, odun, kabuk ve yapraklarına ait kül ve ekstraktif madde çözünlükleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak, trahe hücre uzunluğu, trahe radyal ve teğet çapları, 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı, 1 mm'deki özışını sayısı, lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı, lümen genişliği, yaprak kalınlığı, mezomorfi kalınlığı, tam kuru özgül kütle, hacim yoğunluk değeri, kül miktarı, alkol çözünlüğü sırasıyla 452,09 µm, 22,22 µm, 22,27 µm, 127,83 adet, 13,63 adet, 665,57 µm, 17,37 µm, 6,60 µm, 4,17 µm, 380,52 µm, 360,07 µm, 0,91 g/cm<sup>3</sup>, 0,79 g/cm<sup>3</sup>, % 0,85, % 7,5 bulunmuştur. Özgül kütlesi yüksek olan Anadolu şimşirinin tornacılıkta, küçük süs eşyaları yapımında, boyutsal stabilitenin ve aşınmanın önemli olduğu yerlerde kullanımı uygun görülmektedir.

##### **Some Morphological and Physical Characteristics of Boxwood (*Buxus sempervirens* L.) (M. Sc. Thesis. August 2005)**

In this study, some morphological, physical and chemical characteristics of Boxwood (*Buxus sempervirens* L.) were determined. The boxwoods used in these experiments were selected from Cide and Pınarbaşı State Forest Enterprises. For the anatomical characteristics, leaf thickness, the thicknesses of the upper and lower epidermis, palisade and spongy parenchyma were determined. Besides, vessel members dimensions, number vessel of per 1 mm<sup>2</sup>, number of rays per 1 mm, fiber dimensions, cell wall thickness were measured on wood samples. Also, specific gravity, cell wall material, air space volume per centage, wood density, shrinkage



and swelling properties were determined as wood physical characteristics. In addition, extractive contents of wood, bark and leaf were determined. As a result, vessel members length, radial and tangential vessel diameters, vessel number per 1mm<sup>2</sup>, number of rays per 1 mm, fiber length, fiber width, fiber wall thickness and lumen width, leaf thickness, mesomorphy thickness, oven dry specific gravity, density, ash content, alcohol solubility were obtained as 452,09 µm, 22,22 µm, 22,27 µm, 127,83 adet, 13,63 adet, 665,57 µm, 17,37 µm, 6,60 µm, 4,17 µm, 380,52 µm, 360,07 µm, 0,91 g/cm<sup>3</sup>, 0,79 g/cm<sup>3</sup>, % 0,85, % 7,5 respectively. Because of high specific gravity boxwood should be used as lathe works and production of small ornaments and advisable to the areas where the dimensional stability and the wearing are important.

#### **9. Yusuf REİS (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)**

#### **Korunan Orman Alanlarında Silvikültürel Yaklaşımların Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi. Ağustos 2005)**

Korunan alanların genel olarak amacı, biyo-çeşitliliğin korunması bakımından oluşturulan başlıca in-situ koruma alanlarıdır. Doğanın-ekosistemin korunması için oluşturulan doğa koruma alanları (korunan alanlar), dünyada durdurulamayan orman tahribatının, biyolojik çeşitliliğin azalışının önlenmesi ve gelecek nesillere aktarılabilmesini amaçlamaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek için korunan alanların belirlenmesi, sınıflandırılması ve etkin bir yönetim anlayışının oluşturulması gerekir. Korunan alanların gelecek nesillere taşınması ve biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanması, bu alanların yönetim planlarının uygulanmasına ve silvikültürel çalışmalarında kaynak değerlerine yönelik yapılmasından geçmektedir. Silvikültürel uygulamalarda; korunan alanların ayrılmasındaki “amaç” ve “kaynak değerleri” ile müdahaleye tabi tutulacak objenin “doğallık derecesinin” dikkate alınması gerektiği ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, Dünyada ekosisteme ve özellikle ormanlara yönelik tehditler, ormansızlaşma ve tür kayıpları irdelenmiş ve doğanın korunmasıyla ilgili uluslararası gelişmeler incelenmiştir. Bu bağlamda, biyo çeşitliliğin korunması için oluşturulan “korunan alan” kavramı, kategorileri, yönetim anlayışı ve devamlılığının sağlanması konularında yapılması gereken çalışmalar değerlendirilmiştir.

iv

Sonuç olarak, korunan orman alanlarındaki silvikültürel işlemlerin değerlendirilmesi, korunan alanların belirlenmesi, yönetilmesi, devamlılığının sağlanması ve uygulanabilecek silvikültürel işlemlerin temel prensipleri belirlenmiştir. Böylece uygulayıcılara katkı sağlayacak korunan alanların yerinde korunmasının temelini oluşturan silvikültürel işlemler ve ilkeler verilmiştir.

Biyolojik zenginliğin ve türlerin korunması konusunda henüz yeterli bir seviyeye ulaşılmamıştır. Bu durum, “Korunan alanlar” konusunda bilgilenmeyi, bu alanların yönetilmesi, korunması ve devamlılığının sağlanması konusunda daha aktif bir sürece girilmesi gerektiğini göstermektedir. Korunan alanların her birinin farklı bir yönetim planına göre yönetilmesi gerektiği ve standart bir silvikültürel işlem uygulamasının söz konusu olamayacağı bilinmektedir. Böylece, yönetim şeklinin ve kaynak değerlerine uygulanacak silvikültürel işlemler her bir koruma alanı için ayrı ayrı ele alınmalıdır.

**Evaluation of The Silvicultural Approaches in The Protected Forest Areas (M. Sc. Thesis. August 2005)**

The protected areas are constituted for protecting the bio-diversity. The purpose of the Nature Protecting Areas (Protected Areas) constituted for defancing Nature-Ecosystem, are to prevent forest destruction which can not be stopped in the world, to be able to stop the diminishing of the bio diversity and to transfer the bio-diversity to the future generations. For realizing that purpose, it is required that the protected areas be protected, be classified and effective management understanding. Of protected areas be established. Realizing of transferring of the protected areas to the future generation and providing the continuation of the bio-diversity depend on the application of the protected area management plans and also carrying out silvicultural activities according to suitable for their source values. In the silvicultural activities what important are the purpose of the protected areas and their source values and the naturalness degree of the thing which shall be intervened. In this study especially the oxcitation in the world and threats to forests, deforestations and species losts scrutinized and international developments related to protecting of the nature have been studied. In that context, studies of the protected area subject and its categories, management understanding and providing its continuation have been evaluated.

As a result; evaluation of the silvi-cultural activities of protected areas, establishing of the protected areas and managing of protected areas, establishing the continuation of the protected areas, and main principles of the silvicultural activities applied have been established.

It has been not arrived yet at a sufficient level about protecting of biological wealthy and species. This state makes it necessary for active studying of protected areas.

**10. Eda AVŞAR (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)  
Kızılcahamam Orman Fidanlığında Yetiştirilen Bazı İbrelili Türlerin Kaplı Fidan Karakterleri (Yüksek Lisans Tezi. Ağustos 2005)**

Bu çalışmada Kızılcahamam Orman Fidanlığında üretilen 1+0 yaşlı karaçam ve sedir fidanları kullanılmıştır. Vejetasyon dönemi sonu itibariyle fidan morfolojik özelliklerinin belirlenmesi, TSE normlarına göre karşılaştırılması, periyodik kök gelişimlerinin takip edilerek; köklerde spiralleşmenin olup olmadığı, dönemsel olarak kompaktlaşma durumunun ortaya konması ile fidanların enso tipi kaplarda kalış sürelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; araştırma kapsamında incelenen karaçam fidanlarında, FB 8,10 cm ile 18,50 cm iken KBÇ 2,57 mm ile 4,59 mm arasında değişmektedir. Sedir fidanlarında ise, FB 11,2 cm ile 24,2 cm iken KBÇ 2,61 mm ile 5,01 mm arasında değişmektedir. Bu değerlerle karaçam ve sedir fidanları FB ve KBÇ bakımından 1. kalite sınıfında olduğu belirlenmiştir. Kompaktlaşma durumları incelendiğinde; karaçam ve sedirde Eylül ayından itibaren ancak kompakt bir durum aldığı, karaçamın sedire göre daha çabuk kök gelişimi gerçekleştirerek, kap dolgu materyalinin tutup saracak ve dağılmasını engelleyecek düzeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Fidanlarda, kök kıvrılmalarının karaçamda Eylül ayından itibaren başladığı sedirde ise, Ağustos ayının sonlarından itibaren başladığı ve her iki türde de vejetasyon sonuna doğru arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği enso tipi kaplarda bir vejetasyon mevsimi daha fidanların bekletilmesi durumunda, kök kıvrılmalarının, dikim başarısını tehdit edecek düzeyde artacağı kanısına varılmıştır.

**Characteristics of Seedlings with Containers of Some of Type Conifer Grown in Kızılcahamam Forest Nursery (M.Sc. Thesis. August 2005)**

In this study black pine and cedar seedlings of age 1+0 which were grown in Kızılcahamam Forest Nursery were used. It was aimed in this study that whether curling had occurred in the roots or not, and determining staying period of seedlings in the containers of type enso by determining compacting condition periodically after the end of vegetation period by determining the morphological characteristics of the seedlings, and comparing them according to the norms of TSE, and also observing the periodical growth of roots.

According to the results obtained from this study; root collar diameter showed variation between the values of 2.57 mm and 4.59 mm in black pine Seedlings while seedling height values were between 8.10 cm and 18.50 cm, in cedar

seedlings root collar diameter showed variation between the values of 2.61 mm and 5.01 mm while seedling height values were between 11.2 and 24.2. With these values it is determined that black pine and cedar seedlings were of type first quality class in terms of seedling height and root collar diameter. When compacting conditions were analyzed, it was observed that a compacting condition had occurred in black pine and cedar seedlings dating from September, and the root growth of black pine seedlings, if compared with cedar seedlings, had taken such the form that they filled completely the filling material of the container and blocked the material from dispersing. The periodical root curling for black pine seedlings began dating from September, but for cedar seedlings it began dating from the end of August, and for both types it increased towards the end of vegetation. In case of keeping the seedlings in enso type containers for one more vegetation period, it was confirmed that the root curling increased at the threatening level of planting success.

#### **11. Bilal GÜLEROL (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU)**

#### **Fitohormonların Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidecik Morfolojik Karakterlerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi. Ağustos 2005)**

Bu çalışmada; sarıçam fideciklerinin morfolojik karakterleri üzerinde fitohormonların etkisi incelenmiştir. Fitohormon uygulaması ile fideciklerin morfolojik karakterleri incelenerek, fitohormonların fidecik gelişiminde ve kaliteli fidan üretimindeki avantajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada; Oksin grubundan IBA+NAA (Indol butirik asit + naftalen asetik asit), Gibberellin grubundan GA3 (Gibberellik asit), Sitokinin grubundan Kinetin fitohormonları kullanılmıştır. Aladağ orijinli sarıçam tohumları, 200–400–600 ppm GA3, 50–150–300 ppm IBA+NAA, 20–50–100 ppm Kinetin içeren sıvılarda 24 saat bekletilerek fidanlık yastığına ekilmiş, elde edilen fideciklerin; kök boğazı çapı (KBÇ), kök uzunluğu (KU), hipokotil boyu (HB), epikotil boyu (EB), kotiledon sayısı (KS), kotiledon boyu (KB), kök taze ağırlığı (KTA), gövde taze ağırlığı (GTA), kök kuru ağırlığı (KKA), gövde kuru ağırlığı (GKA) değerleri ölçümlerle tespit edilerek değerlendirilmiştir.

KBÇ, KS, KB, GKA karakterleri üzerinde hormon çeşidinin, hormon dozunun ve bu iki faktörün etkileşiminin istatistikî anlamda bir etkisi görülmemiştir. KU üzerinde hormon x doz interaksyonunun etkisi görülmüş olup, en büyük kök uzunluğu 600 ppm GA3 uygulamasında elde edilmiştir. Hormon ve doz x hormon etkileşimi EB ve HB üzerinde etkili olmuştur. En büyük EB ve HB değerleri 400 ppm GA3 uygulamasında elde edilmiştir. KTA, GTA ve KKA üzerinde hormon

çeşidi etkili olmuş olup, en yüksek değerler IBA+NAA uygulamasında elde edilmiştir.

**The Effect of Phytohormones on The Morphological Characters of The Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Seedlings (M.Sc. Thesis August 2005)**

In this study, the effect of the phytohormones on the morphological characters of the scots pine seedlings was investigated. By investigating the morphological characters with phytohormone practise, determining of the advantage of the phytohormone using in seedling growth and in production of quality seedlings was aimed.

IBA+NAA from oksin group, GA3 from gibberellin group and kinetin from stokinin group were used as phythormone in this study.

The Aladağ originated scots pine seeds were sowed on nursery seedbeds after waited in the solutions of 200–400–600 ppm GA3, 50–150–300 ppm IBA+NAA, 20–50–100 ppm Kinetin for 24 hours. On the seedlings obtained from seedbeds root collar diameter (RCD), root height (RH), hypocotil and epycotil height (HH and EH), cotyledone number (CN) and height (CH), root and stem dry weight (RDW and SDW), root and stem fresh weight (RFW and SFW) determined.

Phytohormone kind and dose were not show statistically significant effect on RCD, CN, CH and SDW. Significant effect of pythohormone kind x dose interaction on RH was determined. The biggest RH was obtained in 600 ppm GA3 practise. Pythohormone kind and phytohormone kind x dose interaction affected EH and HH. The biggest EH and HH values were got in 400 ppm GA3 practise. Phytohormone kind affected RFW, SFW, RDW, and the highest values were obtained in IBA+NAA practise.

**12. Ercan ÖZCAN Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)**

**Kastamonu'daki Tarihi Ahşap Yapılarda Zarar Yapan Böcekler (Yüksek Lisans Tezi. Ekim 2005)**

Odunda zarar yapan böceklerin çoğunu Coleoptera takımının Anobiidae, Lyctidae, Cerambycidae, Bostrychidae familyasına mensup türler oluşturmaktadır. Bu çalışmada amaç, Kastamonu'daki tarihi ahşap yapılarında zarar yapan böcek türlerini tespit etmektir. Bunun için, Kastamonu'daki tarihi ahşap yapılarında periyodik kontroller yapılmış, böceklerin biyolojisi hakkında bilgi edinmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, Anobiidae familyasına ait 4, Lyctidae familyasına ait 1, Cerambycidae familyasına ait 1, Bostrychidae familyasına ait 1

tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Anobium punctatum* (De Geer.), *Xestobium rufovillosum* (De Geer.), *Ernobius mollis* (L.), *Ptilinus pectinicornis* (L.), *Lyctus brunneus* (Steph.), *Hylotrupes bajulus* (L.), *Rhizopertha* sp.'dir.

**Beetles That Harmful on The Historical Wood Constructions in Kastamonu (M. Sc. Thesis. Ekim 2005)**

The majority of the beetles that harmful on wood belongs to the families of Anobiidae, Lyctidae, Cerambycidae, Bostrychidae of the order Coleoptera. The aim of this study to determining the harmful beetle species on the historical constructions in Kastamonu. Therefore, periodical controls were done on the historic wood constructions, and tried to get data about the beetle's biology. In conclusion, 4 species included in Anobiidae family, 1 species included in Lyctidae family, 1 species included in Lyctidae family, 1 species included in Cerambycidae family, 1 species included in Bostrychidae family were determined. These species can be listed as *Anobium punctatum* (De Geer), *Xestobium rufovillosum* (De Geer.), *Ernobius mollis* (L.), *Ptilinus pectinicornis* (L.), *Lyctus brunneus* (Steph.), *Hylotrupes bajulus* (L.), *Rhizopertha* sp.

**13. Mehmet KANAL (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU)  
Bozkurt Orman İşletmesi Türk-Alman Ormancılık Projesi Model Amenajman Planının Planlama Tekniği ve Silvikültürel Açından İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi. Aralık 2005)**

Bu çalışmanın amacı, Göynük (Bozkurt) Orman işletmesi Türk-Alman Ormancılık Projesi Model Amenajman Planının planlama tekniği ve silvikültürel açıdan incelemektir. Bunun için, araştırma alanına ait model plan ve daha önceki klasik plan; envanter metotları, meşcere tipleri ve işletme sınıflarının ayrılması, işletme amaçlarının ortaya konulması, bonitet sınıflarının ayrılması, idare süreleri, optimal kuruluşlar ve bu kuruluşla ulaşma yolları, silvikültürel işlemlerinin ve faydalanmanın düzenlenmesi ile haritalama tekniği açılarından karşılaştırılmıştır.

Bu karşılaştırmalar sonucu, model amenajman planının planlama ve silvikültürel yönden yenilikleri ortaya konularak, bu planın araştırma alanındaki yapraklı ormanlarda uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Araştırma sonucuna göre; model planda, envanter, meşcere tipleri ayrımı, gençlik durumu ve silvikültürel eta tespitinin klasik plana göre daha ayrıntılı yapıldığı görülmektedir. Bu olumlu özelliklere karşın model planlarda, bonitet tespitinin yapılmaması ve meşcereleri optimal kuruluşla ulaştırma açısından yetersiz olması

gibi eksikliklere de bulunmaktadır. Ayrıca, çok küçük gençleştirme alanları verilmesi uygulamada gençleştirmenin yapılması ve takibi açısından problemlere neden olmakta, sürekliliğin temel koşulu olan gençleştirme yetersiz kalmaktadır. Model planlarda yetiştirme ortamı envanteri ve haritalanması öngörülmesine rağmen, uygulamada yapılmamaktadır. Model planlarda ormanlara fonksiyonel yaklaşım asıl amaç olmasına rağmen, gerçek bir fonksiyonel planlamanın yapılmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak, Türk-Alman Ormanlık Projesi kapsamında düzenlenen model planlar, Batı Karadeniz Bölgesi gibi yapraklı türlerin yoğunlukta olduğu orman kuruluşlarında belirli ön koşulların yerine getirilmesi durumunda uygulanabilir ve sürdürülebilir bir yaklaşım olarak görülmektedir.

**Investigation of The Model Management Plans of Turkish-German Forestry Project of Bozkurt Forest Enterprise in Point of Planning Technique and Silviculture (M. Sc. Thesis, December 2005)**

In this study, the Turkish-German Forestry Projects model management plan of Bozkurt (Kastamonu) Forest Enterprise was investigated with respect to the planning techniques and silviculture. Firstly, the other planning methods and approaches were investigated and comprised with the model plans.

The main problem of the model plan is practicing on the small regeneration areas. So, the regeneration practice, which should be the main objective of the forest continuity, was not able to meet the sufficient regeneration. On the other had, the maintenance practices of the plan were given more importance than the regeneration. In spite of multi-functional objectives of these plans, the implementation is far away from this function.

In conclusion, if multi-functional objectives including the importance of regeneration are reevaluated, the model plans of the Turkish-German Forestry Projects could have been applied on the broadleaved forests in the Western Black sea Regions.

**14. S. Özcan ÖZDEMİR (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU)  
Küre Dağları Milli Parkının Kastamonu Bölümündeki Karakteristik Orman Kuruluşlarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi. Aralık 2005)**

Bu çalışmada Küre Dağları Milli Parkının Kastamonu bölümünde bulunan karakteristik orman kuruluşlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle

yürürlükteki amenajman planı verileri incelenmiş ve bu veriler elde edildikten sonra arazi incelemeleri ile gerekli tespitler yapılmıştır.

Milli Park alanının özellikle mutlak koruma zonunda yaşlı, türce zengin karışık meşcereler ve karstik alanlar tipiktir. Alanın büyük kesiminde orman işletmeciliği uzun yıllardır yapıldığından orman yapısı bozulmuştur. Sadece karstik yapı nedeniyle ulaşılamayan alanlarda kıymetli orman kuruluşları bulunmaktadır. Kıymetli orman kuruluşlarının ve tür zenginliğinin korunması amacıyla milli park alanında özel koruma stratejisinin uygulanmasına gerek bulunmaktadır.

**Determination of The Characteristics Stand Structures in The Kastamonu Division of The Küre Mountains National Park (M.Sc. Thesis. December 2005)**

In this study, determination of the characteristics forest structure in the Kastamonu part of Küre Mountain National Park. Thus, firstly actual management plans were examined and needed data were obtained in the area.

Rich in species, mixed and old stands and karstic lands are typical especially in absolute protected zone of national park area. Because of the fact that forest administration has been carried out for long years, the structure of forest has been degraded. With the aim of protecting precious forest organizations and richness of species, it is necessary to practice special protecting strategy in the national park area.

**B- Devam Eden Lisansüstü Tez Çalışmaları**

1. Dikili Ağaç Satış Yönteminin Değerlendirilmesi  
(**Yürüten:** Akgün KARAKAYA, **Danışman:** Prof. Dr. Hasan VURDU)
2. Karadere-Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü Doğal Gençleştirme Alanlarında Başarının Kontrolü  
(**Yürüten:** Ebru ÖZDEMİR, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU)
3. Küre Dağları Milli Parkındaki Titrek Kavağı ( *Populus tremula*) Yayılış ve Morfolojik Özellikleri  
(**Yürüten:** Üzeyir AKTAŞ, **Danışman:** Prof. Dr. Hasan VURDU)
4. Toros Sedirinin Polen Özellikleri  
(**Yürüten:** Belma ÇALIŞKAN, **Danışman:** Prof. Dr. Hasan VURDU)
5. Orman İşletmelerinde Sermayenin Ölçülebilirliği  
(**Yürüten:** V. Afşin KARACAN, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Muazzez ÇAĞLAR)



6. *Sorbus* Türleri Tohumlarının Çimlenme ve Fidecik Özelliklerine Hormonal İşlemlerin Etkisi  
(**Yürüten:** Mecit KOÇAK, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)
7. Mersin Yöresi İğne Yapraklı Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Böcekler  
(**Yürüten:** Hakan DÖNMEZ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)
8. Oyrak Geçidi ve Çevresi Florası  
(**Yürüten:** İbrahim KARABURÇ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)
9. Sarıçamda Farklı Tohum Kaynaklarının Kozalak ve Tohum Özellikleri  
(**Yürüten:** Hakan KELEŞ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)
10. Meşe Fidanlarının Morfolojik Karakterleri Üzerine Fitohormonların Etkisi  
(**Yürüten:** Yakup KILINÇ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU)
11. Tosya Yüksek Orman Basamağındaki Sarıçam Meşcerelerinin Kozalak Verimi ve Tohum Özellikleri  
(**Yürüten:** Oğuz DÖNER, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)
12. Ilgaz Dağı Milli Park Florası  
(**Yürüten:** Gülnur BOZACIOĞLU, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)
13. Cide Yöresi Lepidoptera Türleri  
(**Yürüten:** Ahmet NEZİR, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)
14. Kayın ve Kavak Kütüklerinde *Pleurotus ostreatus* (Kayın Mantarı) Üretimi  
(**Yürüten:** Hasan YILDIZ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)
15. Safranbolu-Sırçalı Kanyonu Florası  
(**Yürüten:** Zafer FİLİZ, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)
16. Doğal Çam Tohumlarında Sıcaklık Şokunun Çimlenme ve Fidecik Özelliklerine Etkisi  
(**Yürüten:** Tuba USTA, **Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

#### KAYNAKLAR

- VURDU, H., S., AYAN, 2003. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Tez Çalışmaları, G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 3 (2) 204-218, Kastamonu.