

**ARTVİN KAFKASÖR HAVZASINDA Quercus petrea ve
Carpinus orientalis BÜKLERİNİN EKO-SİLVİKÜLTÜREL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA ¹**

**Öğr. Dr. Turan YÜKSEK, Ars. Gör. Dr. Sinan GÜNER
Arş. Gör. İsmet YENER,**

Artvin Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 08000/ARTVİN
E-Mail: turan53@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışmada, Artvin-Kafkasör Havzasındaki Quercus petrea + Carpinus orientalis büklerinin bazı ekolojik-silvikültürel özellikleri (Eko-Silvikültürel Özellikleri) araştırılmıştır. Araştırma havzası Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yer almakta olup, Kafkasör festival alanına 7, Artvin şehir merkezine 7 kilometre uzaklıktadır. Bu amaçla, 700-900 m yükselti kademeleri arasında yayılan Quercus petrea+Carpinus orientalis büklerinde yükselti kademelerine bağlı olarak 400 m² lik 3 farklı deneme alanı oluşturulmuştur. Her bir deneme alanında 6 adet olmak üzere toplam 18 adet toprak profili açılmış ve 0-20 cm derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır. Örnekler üzerinde; tekstür, toprak fraksiyonları, nem sabitleri, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, gözenek hacmi, ateşte kayıp ve pH gibi bazı fiziksel, hidrofiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ölçülmüştür. Toprak örneklerinin alındığı her bir deneme alanındaki büklerin ortalama kapallığı, meşcere profili, ortalama göğüs yüzeyi belirlenmiştir. Deneme alanlarındaki toprak özelliklerinde oluşan değişimler varyans analizi ile, karşılaştırmalar duncan testi ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda: deneme alanları arasında hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, ince kısım, iskelet miktarı ve ateşte kayıp oranlarının önemli seviyede değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Quercus petrea + Carpinus orientalis bükü, meşcere profili, toprak özellikleri*

**A STUDY ON ECO-SYLVICULTURAL PROPERTIES OF Quercus
petrea and Carpinus orientalis STANDS IN ARTVIN KAFKASÖR CREEK.**

ABSTRACT

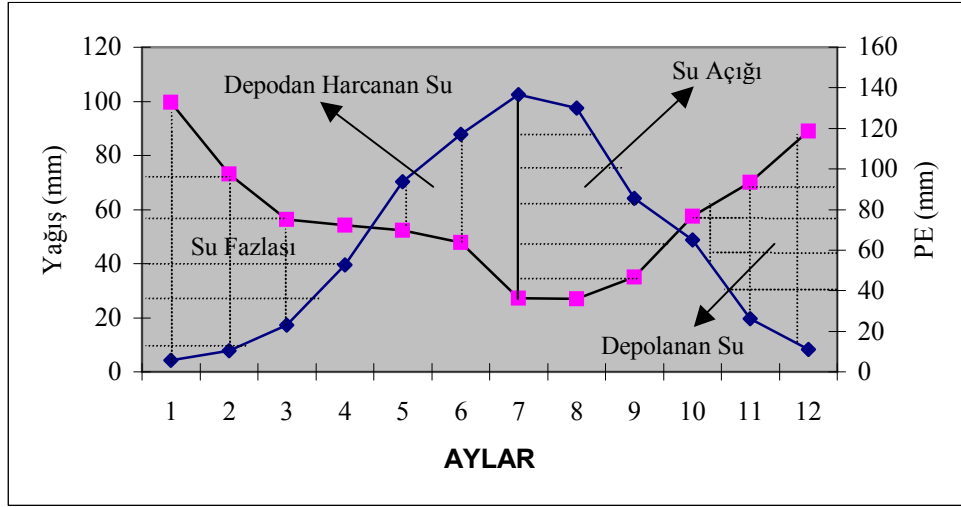
In this study, some eco-sylvicultural properties of Quercus petrea and Carpinus orientalis stands were investigated in Artvin Kafkasör creek. The study area is located East Blacksea region of Turkey, far away 7 km. from city centre. For this purpose, 3 units trial plots were established between 700-900 m. altitudes. 18 soil profiles were dug and soil samples taken from 0-20 cm. depth. Texture, soil fractions, water holding capacity, moisture equivalent, wilting point, particle density, bulk density, porosity, loss on ignition and pH were analyzed on each soil samples. Besides, the covering ratio and stand profiles were determined in each trial plots. The differences soil properties of trial plots were determined using variance analysis. It was determined that there is a significant differences in bulk density, particle density, soil fractions and loss on ignition ratio among the trial plots.

Key Words: *Quercus petrea and Carpinus orientalis, Stand profile, and Some Soil Properties.*

¹ : Çalışmanın yürütülmesi sırasında yaptıkları her türlü yardımlarından dolayı Orman Mühendisliği son sınıf öğrencilerinden Ufuk İNAN ve Tekin IŞIK'a teşekkür ederiz.

1. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI VE DOĞAL KOŞULLAR

Araştırma alanı, Türkiye coğrafi bölgelerinden Karadeniz Bölgesinin doğu bölümünde yer almakta olup, Artvin'e 7 km. uzaklıktadır. Genel Konumu yönünden Artvin-Kafkasör Havzasında 41° 09' 20"- 41° 10' 42" kuzey enlemleri ile 41° 47' 20"- 41° 49' 03" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanında oluşturulan parseller 700-900 m. yükseltileri arasında yer almaktadır. Araştırma sahası olan Kafkasör havzası jeolojik bakımdan 2. zamanda oluşmuştur. Çoruh vadisinden başlayarak Kafkasör ve Hatila'ya uzanan metamorfik seride kırmızı konglomera çakılları, koyu renkli bazik lavlar, kırmızı radyolorit, mikaşist parçaları bulunur. Üst kretase genel olarak andezit, bazalt, gabro ve bunların piroklastlarından oluşmaktadır (Demirsu 1954; Gattinger 1962). Araştırma alanı Türkiye makro-klima tiplerine göre doğu Karadeniz iklim alanına girmektedir. Ancak yağış karakteristikleri bakımından Karadeniz-Karadeniz ardı arasında geçiş özelliği göstermektedir. Araştırma alanında Karadeniz kıyı kesiminden daha az yağmur yağarken; kar yağışı oldukça fazladır. Araştırma alanının iklim özelliklerinin yükseltiye göre nasıl değişim gösterdiğini sağlayacak uygun bir meteoroloji istasyonu mevcut değildir. Alana en yakın olarak, uzun süreli gözlem ve ölçümlerinin yapıldığı Artvin Meteoroloji İstasyonu bulunmaktadır. Araştırma alanının iklim özellikleri Artvin Meteoroloji İstasyonundan elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir. C.W. Thornthwaith yöntemine göre araştırma alanı "B C'2 b2 r" simgeleri ile tanımlanan düşük sıcaklıkta, 7., 8. ve 9. aylarda su açığı olan kısmen deniz etkisi altında bir iklim tipidir (GÜNER 2000; KALAY & YÜKSEK 2001). Araştırma alanı bitki coğrafyası yönünden Euro-Sibirya bölgesinin Kolşik kesiminde bulunmaktadır (ANŞİN 1980).



Şekil 1: Thornthwaith Yöntemine Göre Artvin'in Su Bilançosu Grafiği

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

2.1. Arazi Yöntemleri

Bu araştırmada, Artvin-Kafkasör havzasında andezit-bazalt serisi üzerinde gelişen Quercus petrea + Carpinus orientalis büklerinin bazı meşcere karakteristikleri ile toprak özelliklerinin nasıl bir ilişkiye sahip olduğu araştırılmıştır. Bu amaçla 700-900 m. yükseltileri arasında her biri 400 m² olan 3 farklı deneme alanı alınmış ve çalışmalar bu alanlarda yürütülmüştür. Parseller üzerinde standartlara uygun olarak 18 adet toprak profili açılmış ve 0-20 cm. derinlik kademesinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınarak analiz için laboratuarlara götürülmüştür (CREPIN & JOHNSON 1993; BATES, 1993; YÜKSEK 2001).

2.2. Laboratuvar Analizleri

Tekstür analizi Bouyoucos'un hidrometre yöntemi ile saptanmıştır (GÜLÇÜR 1972; SHELDRIK and WANG, 1993). Dispersiyon oranı, toprak örneklerinde dispersleşme yapılmadan belirlenen toz+kil oranı ile aynı örneğe ait gerçek toz+kil oranına bölünerek hesaplanmıştır (BALCI 1973; ÖZYUVACI 1978) Tarla kapasitesi, Soil Moisture Pressure plate aleti kullanılarak yapılmıştır. Solma noktası, Soil Moisture Equipment Co.'nun seramik levhali basınç cihazı ile 15 atmosfer basınç altında ölçülmüştür (TOPP 1993). Hacim ağırlığı, hacim ağırlığı silindir örnekleri yardımıyla belirlenmiştir (ÖZYUVACI 1978). Tane yoğunluğu suyun yer değiştirme esasına göre piknometre yöntemine göre yapılmıştır (CARTER AND BALL 1993). Gözenek hacmi, tane yoğunluğu ile hacim ağırlığı arasındaki ilişki yardımı ile belirlenmiştir (GÜLÇÜR 1972). pH, 1/2.5 oranında toprak-su süspansiyonlarında Orion 420 A dijital pH metre ile ölçülmüştür (GÜLÇÜR 1972; ÖZYUVACI 1978). Ateşte kayıp 700-800 °C de kızdırılmış örneklerde meydana gelen ağırlık kaybından yararlanılarak hesaplanmıştır.

2.3. Bazı Meşcere Karakteristiklerinin Ölçülmesi

Araştırma alanındaki deneme parsellerinin kapalılığını, hacim ve hacim artımlarını hesaplamak için her bir alanın meşcere profilleri alınmıştır. Bu amaçla, 10 m. (y) ve 30 m. (x) olmak üzere dikdörtgen şeklinde deneme alanları alınmıştır. Deneme alanının içindeki çapı 8 cm. den büyük olan ağaçlara numaralandırılarak boyları ve $d_{1.30}$ çapları ölçülmüştür. Ağaç tepelerinin toprak üzerindeki izdüşümleri arazide ölçülerek büroda meşcere profilleri çizilmiştir. Toplumları oluşturan ağaçların hacimlerinin hesaplanmasında çoruh meşesi ve gürgene ait amenajman planlarında verilen tek girişli hacim tablolarından yararlanılmıştır (Güner 1999). Tek girişli hacim tablolarında ağaçların çaplarına denk gelen hacimleri toplanıp ağaç sayısına bölünmek suretiyle ortalama hacim hesaplanmıştır. Her bir ağacın göğüs yüzeyi ($Gy = (\pi/4) \times d^2$) formülü ile hesaplanmış, ağaç sayısına bölünerek ortalama göğüs yüzeyi bulunmuştur. Çap boy grafikleri; grafik yöntemle dengelemelerde el yardımı ile çizilmiştir (BATU 1995).

2.4. Değerlendirme Yöntemleri

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler bilgisayarda istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Toprak özelliklerinin, deneme parsellerine, meşcere profiline ve meşcere göğüs yüzeyine göre göstermiş olduğu değişim varyans analizi yöntemiyle; ortalamaların karşılaştırılması ise çoğul değişim aralığı analizi ile yapılmıştır. İstatistik işlemlerde STATGRAPHICS 3.1 programı kullanılmıştır (TÜRKBAL 1981; KALIPSIZ 1994; STATGRAPH 1997).

3. BULGULAR

3.1. Kum, Kil ve Toz Miktarları

Araştırma sahası deneme parsellerindeki ortalama kum miktarı P.1² % 67.975, P.2 de % 62.490 ve P.3 de % 65.848; ortalama kil miktarı P.1 % 18.467, P.2 de % 16.240 ve P.3 de % 17.617; ortalama toz miktarı P.1 % 13.573, P.2 de % 21.270 ve P.3 de % 16.535 belirlenmiştir. Kum ve toz oranları bakımından parseller arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 1).

3.2. İskelet İçeriği, İnce Kısım ve Kök Miktarı

Araştırma sahası deneme parsellerindeki ortalama iskelet miktarı P.1 % 33.050, P.2 de % 33.590 ve P.3 de % 45.392; ortalama ince kısım miktarı P.1 % 66.227, P.2 de % 65.567 ve P.3 de % 53.607; ortalama kök oranı P.1 % 0.723, P.2 de % 0.823 ve P.3 de % 1.001 belirlenmiştir. İskelet miktarı, ince kısım ve kök oranları bakımından parseller arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 1).

P.1* : I Nolu Parsel, P.2: II nolu Parsel ve P.3: III Nolu parsel

Çizelge 1: Quercus petrea ve Carpinus orientalis Bükleri Altında Gelişen Toprakların Bazı Özelliklerindeki Değişimlerin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

Toprak Özellikleri	Deneme Parselleri	N	X	S _x	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum (%)	1 2 3	6 6 6	67.975 62.490 65.848	2.386 2.321 2.313	10.970	0.0039	1-2**, 2-3**
Kil (%)	1 2 3	6 6 6	18.467 16.240 17.617	1.808 1.806 1.805	0.390	0.6897	N.S
Toz (%)	1 2 3	6 6 6	13.578 21.270 16.535	1.311 1.511 1.371	8.770	0.0077	1-2**, 2-3**
Su Tutma Kapasitesi (%)	1 2 3	6 6 6	44.425 44.025 44.225	4.646 4.641 4.647	0.100	0.9097	N.S
Nem Ekivalanı (%)	1 2 3	6 6 6	21.600 21.725 21.450	1.917 1.825 1.856	0.100	0.9517	N.S
Solma Noktası (%)	1 2 3	6 6 6	12.400 11.525 10.975	0.732 0.745 0.850	0.360	0.7091	N.S
Faydalı Su (%)	1 2 3	6 6 6	9.200 10.220 10.475	0.355 0.426 0.277	10.250	0.0013	1-2**, 2-3**
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	1 2 3	6 6 6	0.702 0.635 0.908	0.065 0.142 0.073	8.140	0.0096	1-2**, 2-3**
Tane Yoğunluğu (g/cm ³)	1 2 3	6 6 6	2.185 2.215 2.440	0.102 0.103 0.104	1.850	0.2117	N.S
Gözenek Hacmi (%)	1 2 3	6 6 6	67.870 71.330 62.780	6.311 7.245 5.851	7.355	0.0094	1-3*, 2-3*, 2-3**
İskelet Miktarı (%)	1 2 3	6 6 6	33.050 33.590 45.392	2.933 2.931 2.934	5.560	0.0256	1-3*, 2-3*
İnce Kısım (%)	1 2 3	6 6 6	66.227 65.567 53.607	6.968 6.959 5.970	5.720	0.0149	1-3*, 2-3*
Kök Miktarı (%)	1 2 3	6 6 6	0.723 0.843 1.001	0.368 0.447 0.579	4.210	0.0098	1-3*
Ateşte Kayıp (%)	1 2 3	6 6 6	15.500 18.200 9.550	1.887 2.059 0.887	10.660	0.0042	1-3*, 1-3**, 2-3**
pH (1/2.5H ₂ O)	1 2 3	6 6 6	6.562 6.212 5.677	0.315 0.318 0.317	2.000	0.2906	N.S

N: Örnek Sayısı, 1: I Nolu Parzel, 2: II Nolu Parsel, 3: III Nolu Parsel, X: Aritmetik Ortalama, S_x: Ortalamanın Standart Hatası, *: 0.05 Yanılma İle Önemli, **: 0.01 Yanılma İle Önemli, ***: 0.001 Yanılma İle Önemli, N.S : 0.05 Yanılma İle Önemsiz.

3.3. Nem Ekivalanı, Solma Noktasındaki Nem ve Faydalı Su

Araştırma sahası deneme parsellerindeki ortalama nem ekivalanı P.1 % 21.600, P.2 de % 21.725 ve P.3 de % 21.450; ortalama solma noktasındaki nem P.1 % 12.400, P.2 de % 11.525 ve P.3 de % 10.975; ortalama faydalı su oranı P.1 % 9.200, P.2 de % 10.200 ve P.3 de % 10.475 olarak belirlenmiştir. Faydalı su oranı bakımından parseller arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 1).

3.4. Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu, Gözenek Hacmi

Araştırma sahası deneme parsellerindeki ortalama hacim ağırlığı P.1 0.702 g/cm³, P.2 de 0.635 g/cm³ ve P.3 de 0.908 g/cm³; ortalama tane yoğunluğu P.1 2.185 g/cm³, P.2 de 2.215 g/cm³ ve P.3 de 2.440 g/cm³; ortalama gözenek hacmi P.1 % 67.870, P.2 de % 71.330 ve P.3 de % 62.780 olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı ve gözenek hacmi değerleri bakımından parseller arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 1).

3.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma sahası deneme parsellerindeki ortalama ateşte kayıp miktarı P.1 % 15.500, P.2 de % 18.200 ve P.3 de % 9.550; ortalama pH P.1 6.562, P.2 de 6.212 ve P.3 de 5.677 olarak belirlenmiştir. Ateşte kayıp ve pH bakımından parseller arasındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz seviyededir (Çizelge 1).

4. İRDELEME VE TARTIŞMA

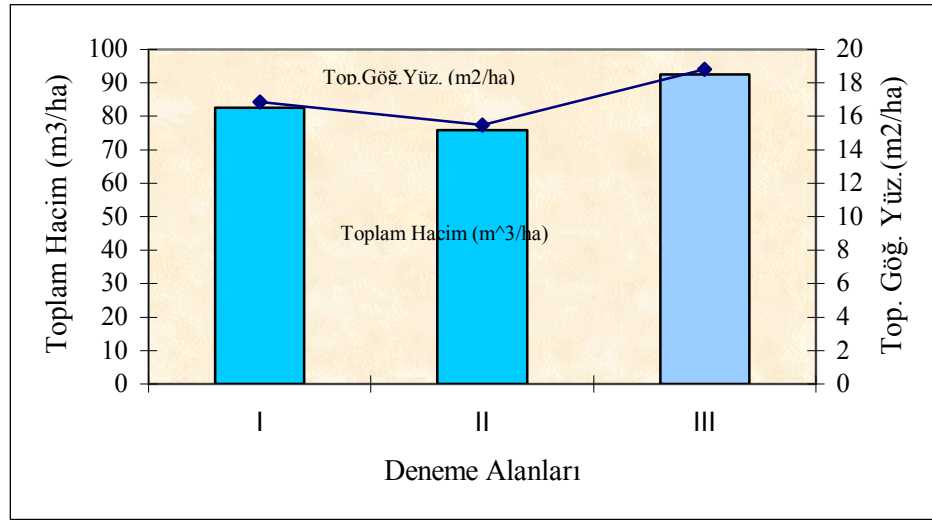
Araştırma sahası deneme parsellerindeki kum, kil ve toz miktarları yükseltiye bağlı olarak düzensiz bir değişim göstermektedir. En yüksek kum ve kil oranına I. deneme parselinin olduğu 800 m yükselti kademesinde; en yüksek toz oranına ise II. yükselti (P.II) kademesinde rastlanmıştır. Yükselti kademelerine göre kum ve toz miktarları arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Çizelge 1). Deneme parsellerine göre; I. parselden III. Parsele doğru gidildikçe su sabitlerinde kısmi bir azalma meydana gelmektedir. Faydalı su miktarındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir. Faydalı su; nem ekivalanı ile solma noktasındaki nem miktarı arasındaki matematiksel ilişki yardımıyla hesaplanmaktadır. Bu nedenle solma noktasındaki nem sabit kalmak kaydıyla nem ekivalanı miktarındaki değişime faydalı su miktarının farklı çıkmasını sağlamıştır. MC CONKEY ve arkadaşları (1997), Kanada'nın Swift Platosunda, üst, orta ve alt yamaçtaki bazı toprak özelliklerinin değişimini araştırdılar. Üst yamaçtan alt yamaca doğru gidildikçe toprak derinliğe bağlı olarak, hacim ağırlığı, organik karbon, toz, kil ve kum oranları istatistiksel olarak önemli seviyede değişim göstermiştir. Toprak derinliğine bağlı olarak hacim ağırlığı artmakta, organik madde ve solma noktasında tutulan nem miktarı azalmaktadır. Toprak derinliği 0-10 cm. 'den 20-30 cm.' e ulaştığında organik karbon miktarı % 57.60 oranında azalırken, hacim ağırlığının 1.4 ten 1.7 gr/cm³'e yükseldiğini belirlemişlerdir.

Parsellere göre hacim ağırlığı ve gözenek hacmi miktarlarındaki değişim düzensizdir. En yüksek gözenek hacmine en yüksek ateşte kayıp değerinin belirlendiği II. parselde, en yüksek hacim ağırlığına; en düşük ateşte kayıp değerinin elde edildiği III. parselde rastlanmıştır. Parsellere göre hacim ağırlığı ve gözenek hacmindeki değişimler istatistiksel olarak önemli seviyededir. Toprak ve bitki örtüsünde insanlar tarafından yapılan tahribatların şiddeti ve süresi arttıkça toprak özelliklerinde, özellikle gözenek hacminde azalma, hacim ağırlığında artış meydana gelmektedir. III. nolu parsel insanların tahripkar etkilerinin yüksek olduğu yerdedir. Bu nedenle bu bölgedeki hacim ağırlığı daha yüksek çıkmıştır. I. Parselden III. parsele doğru gidildikçe ince kısım miktarı azalırken; iskelet ve kök oranı miktarları artmaktadır. Parseller arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli seviyededir. Parsellere göre ateşte kayıp miktarlarındaki değişim önemli seviyededir. En yüksek ateşte kayıp oranına II. Parselde, en düşük ateşte kayıp oranına III. parselde rastlanmıştır. GÜNER (2000), Artvin-Genya dağındaki orman toplumlarının silvikültürel özelliklerini araştırdığı çalışmada; Carpinus orientalis alt biriminin toprak özelliklerini benzer şekilde ortalama kum oranı % 60-76, ortalama toz oranı % 18- 25 ve ortalama kil oranını % 6-15, ortalama pH 5.92-6.50 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

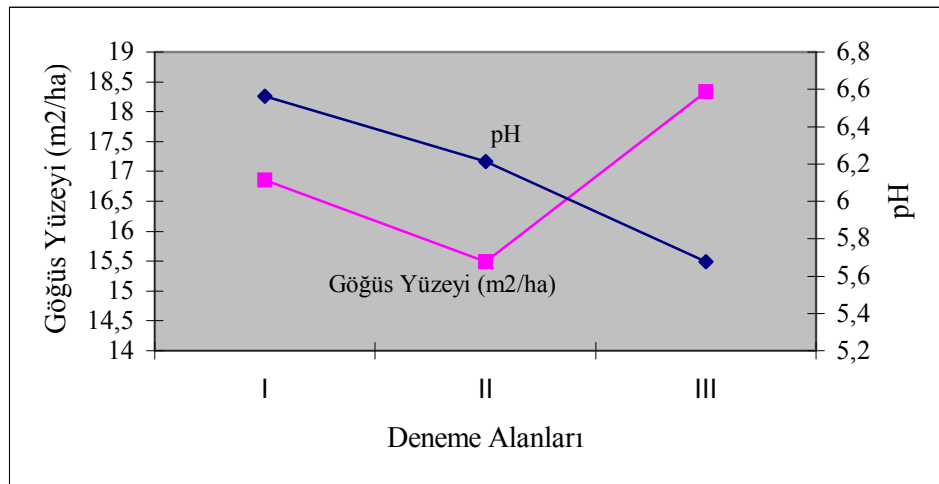
GÜNER, aynı çalışmasında hektardaki ortalama göğüs yüzeyi ve hacim miktarlarının da benzer şekilde yakın değerler aldığını ortaya koymuştur. Deneme parsellerine göre I. parselden III. parsel doğru gidildikçe ağaç sayısı azaldığı halde toplam hacim artmaktadır. Çünkü, III nolu parseldeki ağaçların çap-boy dağılımında orta ve kalın ağaçların oranı ince ağaçlardan daha fazladır. Bu da hacmin daha yüksek çıkmasında etkili olmuştur. Ayrıca, I ve II nolu parsellerdeki meşenin karışım oranı % 30-38 arasında değişmektedir. III nolu parseldeki meşenin karışım oranı % 68 dir. Parsellerdeki meşenin karışım oranı arttıkça toplam hacim miktarları da artmaktadır. Çünkü karışımındaki meşeler gürgene kıyasla daha kalın çaplı ve uzun boyludur.

Çizelge 2: Deneme Parsellerindeki Karışım Şekli, Ortalama Kapalılık, Toplam Hacim ve Göğüs Yüzeyi

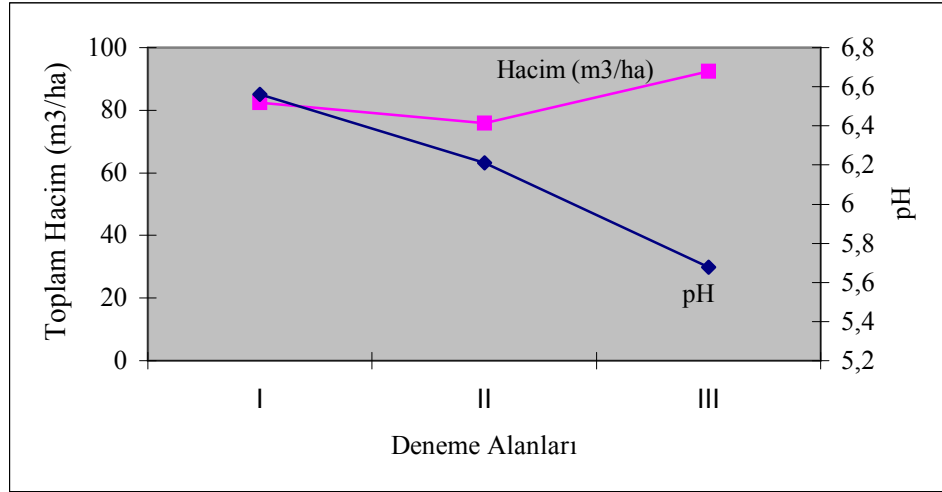
Deneme Alanı	Karışım Şekli	Ortalama Kapalılık (%)	Ağaç Sayısı (Adet/400 m ²)	P (%)	Toplam Hacim (m ³ /ha.)	Toplam Göğüs Yüzeyi (m ² /ha.)
I	Meşe	63.20	60	70	82.50	16.85
II	+	60.58	56		75.90	15.49
III	Gürgen	58.19	48		92.50	18.33



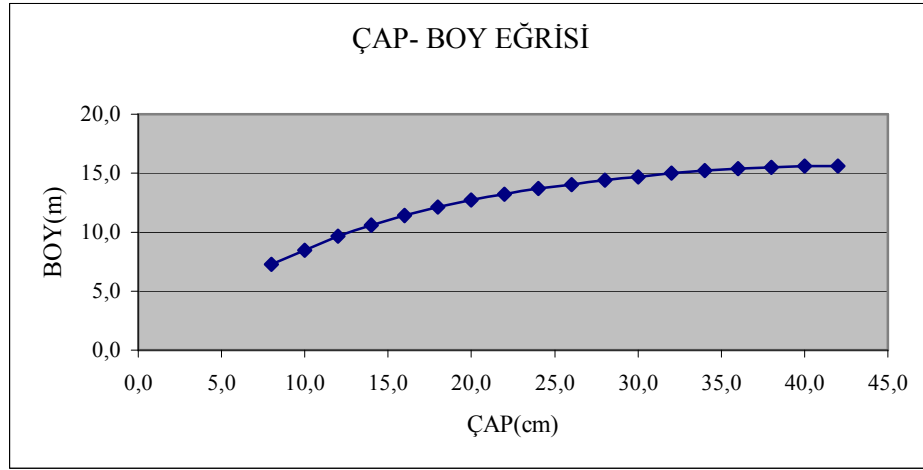
Şekil 2: Deneme Alanlarındaki Toplam Hacim ve Toplam Göğüs Yüzeyi



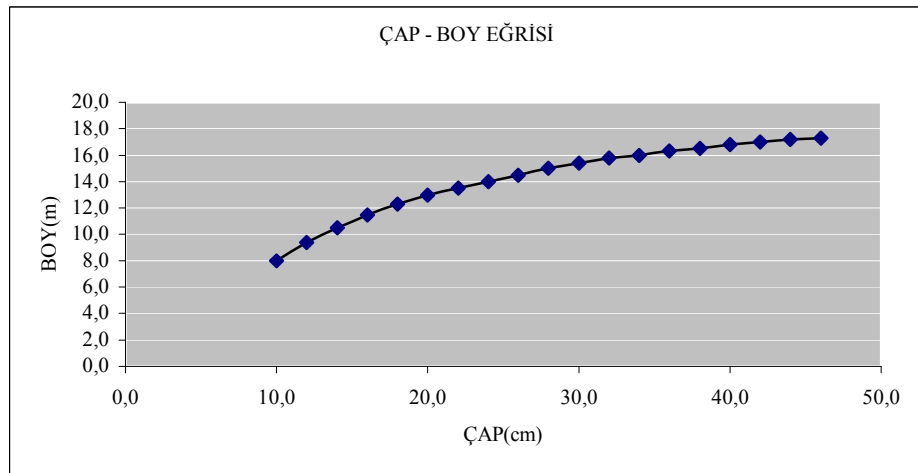
Şekil 3: Deneme Alanlarında pH ve Göğüs Yüzeyi Arasındaki İlişki



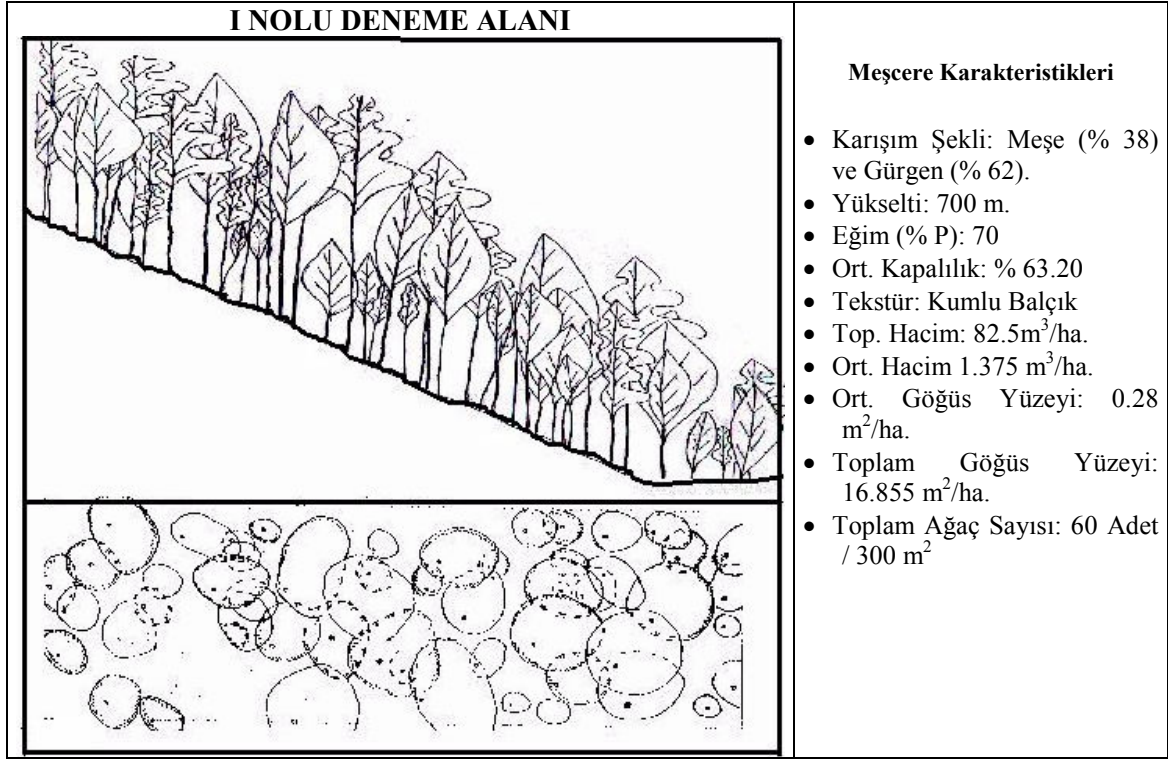
Şekil 4: Deneme Alanlarında pH ve Toplam Hacim Arasındaki İlişki



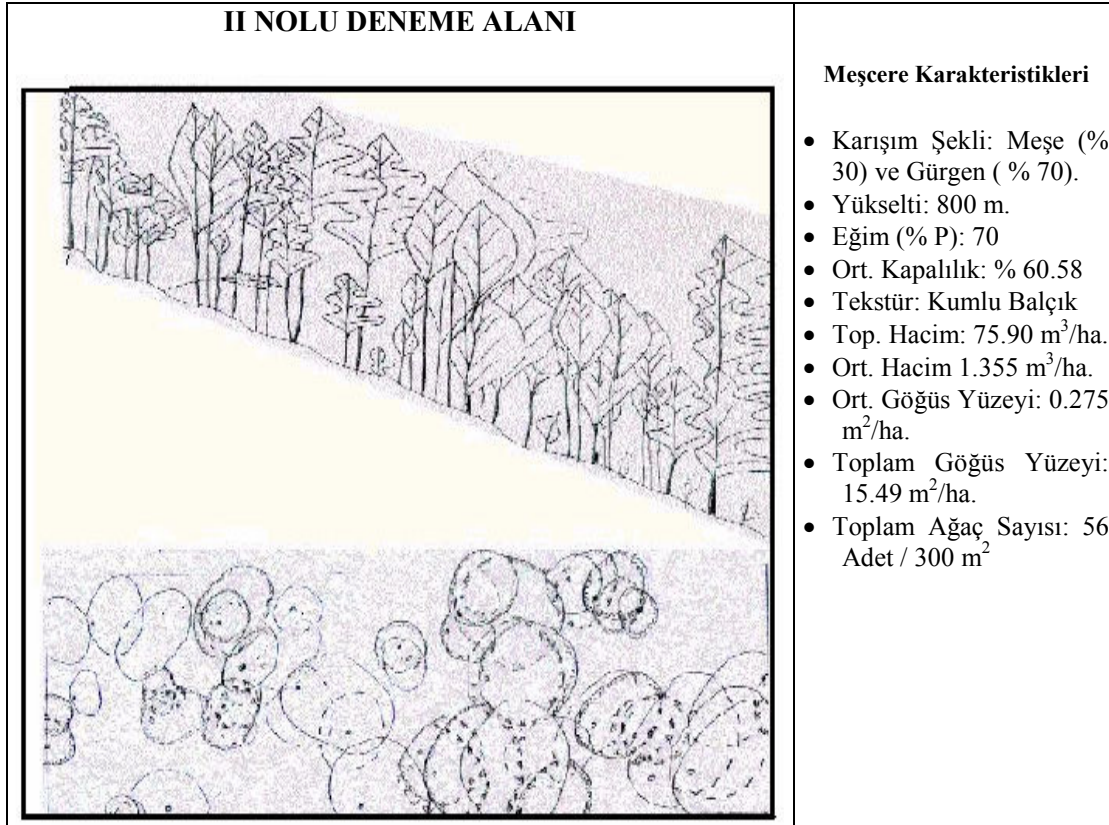
Şekil 5: II Nolu Deneme Alanında Çap-Boy Eğrisi



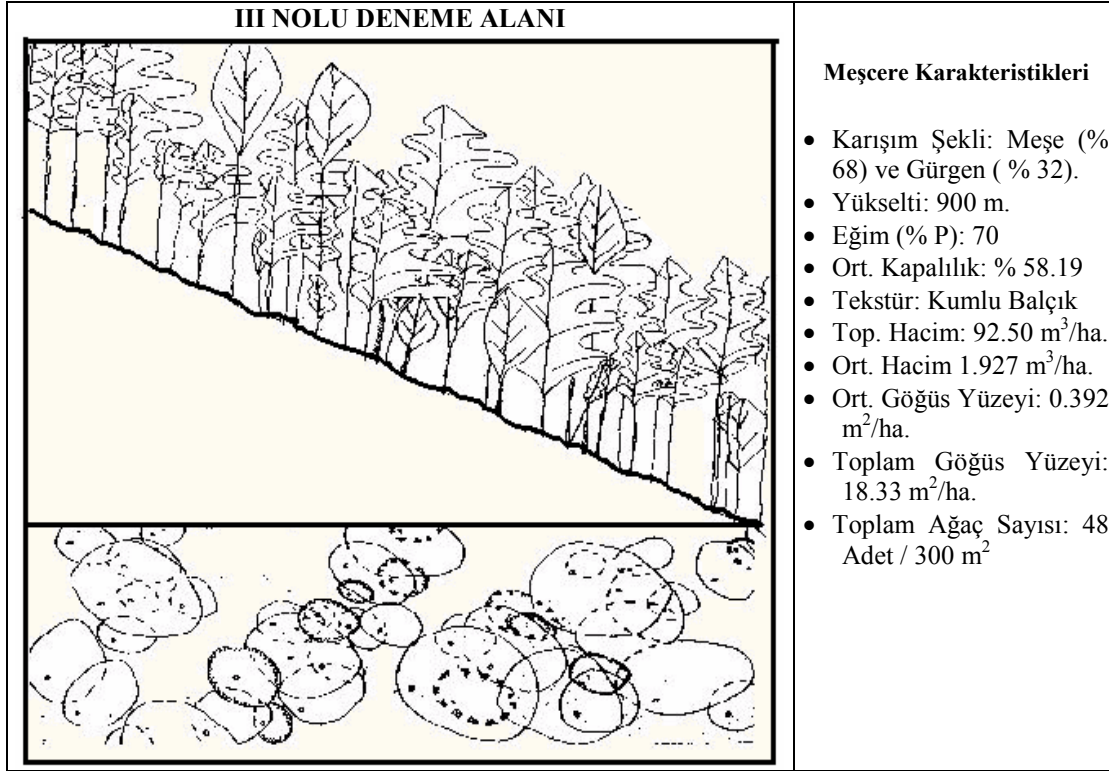
Şekil 6: III Nolu Deneme Alanında Çap-Boy Eğrisi



Şekil 7: I Nolu Deneme Alanının Meşcere Profili



Şekil 8: II Nolu Deneme Alanının Meşcere Profili



Şekil 9: III Nolu Deneme Alanının Meşcere Profili

5. SONUÇLAR

Artvin-Kafkasör Havzasında yürütülen arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen bilgilerin değerlendirilmesinden çıkan sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Araştırma sahası için incelenen 15 toprak özelliğinden 9'u deneme alanlarına bağlı olarak istatistiksel olarak önemli seviyede değişim göstermektedir.
- Deneme alanlarındaki ortalama kum miktarı %62.49-67.975; ortalama kil miktarı %16.24-18.467; ortalama toz miktarı % 13.578-21.240 arasında ve topraklar kumlu balçık tekstüredir.
- Ortalama olarak nem ekivalanı % 21.45-21.725; solma noktası % 10.975-12.400 ve faydalı su % 9.200-10.475 arasındadır.
- Hacim ağırlığı ortalama olarak 0.635-0.908 g/cm³, tane yoğunluğu 2.185-2.440 g/cm³ ve ortalama gözenek hacmi % 62.78-71.33 arasındadır.
- İskelet miktarı % 33.05-45.392, ince kısım % 53.607-66.227 ve kök oranı % 0.723-1.001; Ateşte kayıp oranı % 9.55-18.200, pH 5.677-6.212 arasındadır.
- Deneme alanlarındaki ortalama kapalılık % 58.19-63.20, ortalama ağaç sayısı 48-60 adet/400 m², toplam göğüs yüzeyi 15.49-18.33 m²/ha, toplam hacim 75.90-92.50 m³/ha arasında değişmektedir.

6. KAYNAKLAR

- ANŞIN, R. (1980): “Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri”, Basılmamış Doçentlik Tezi, Trabzon.
- BALCI, A.N. (1973): “İç Anadolu'da Anamateryal ve Bakı Faktörlerinin Erodibilite İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri”, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 195, İstanbul.
- BATES, T.E. (1993): “Soil Handling and Preparation, Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 3, 19-23, Lewis Publishers, Florida.
- BATU, F., Dendrometri Ders Notları, KAÜ Artvin Orman Fakültesi, 1995, Artvin.
- CARTER, M.R., BALL, B.C. (1993): “Soil Porosity, Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 54, 581-588, Lewis Publishers, Florida.
- CREPIN, J., JOHNSON, R.L., Soil Sampling For Environmental Assessment, Canadian Society of Soil Science, Chapter 2, (1993) 5-17, Lewis Publishers.
- DEMİRSU, A., (1954): “Çıldır-Posof-Şavşat-Kemalpaşa Bölgesinin Jeolojik Etüdü Hakkında Memuar”, MTA Rapor No: 2377, Ankara.
- GATTİNGER, T.E. (1962): “Explonatory Text of Geological Map of Turkey”, MTA Publications, Ankara.
- GÜLÇUR, F. (1972): “Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları”, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No:201- İstanbul.
- GÜNER, S., Artvin Genya Dağındaki Orman Toplamları ve Bazı Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, K.T.Ü. 2000, Trabzon.
- KALIPSIZ, A., İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yay. No: 427, İstanbul, 1994.
- MC CONKEY, B.G., WRICH, D.J., AND DYCK, F.B., Slope Position and Subsoiling Effects on Soil Water and Spring Wheat Yield. Canadian Jour. of Soil Science, Vol.77, No:1 (1997), 83-90.
- ÖZYUVACI, N. (1978): “Kocaeli Yarımadası Topraklarında Aşınım Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi”, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 233, İstanbul.
- SHELDRIK, B.H., WANG, C. (1993): “Particle Size Distribution Soil Sampling and Methods of Analysis”, Canadian Society of Soil Science, Chapter 47, 19-23, Lewis Publishers, Florida.
- STATAGRAPHS (1997):, Statistic Graphic Sytems, Statistical Graphhics Co., London, U.K.
- TOPP, G.C., Soil Water Content, Soil Sampling and Methods of Analysis, Canadian Society of Soil Science, Chapter 50, 529-540, Florida, 1993 Lewis Publishers.
- TÜRKBAL, A. (1981): “Bilimsel Araştırma Metodları ve Uygulamalı İstatistik”, A.Ü. Yayın No: 561, Erzurum.
- YÜKSEK, T., KALAY, H.Z., Artvin-Kafkasör Yöresinde Orman ve Orman İçi Otlak Alanındaki Toprakların Bazı Fiziksel ve Hidrofiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma, III. Ulusal Hidroloji Kongresi, 27-29 Haziran 2001, İzmir, P: 535-544.
- YÜKSEK, T., Rize-Pazar Deresi Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Aşınım Eğilimi Değerlerinin Araştırılması, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 2001.