

SERİ  
SERIES  
SERIE A  
SÉRIE

CİLT  
VOLUME  
BAND 30  
TOME

SAYI  
NUMBER  
HEFT 1  
FASCICULE 1980

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL  
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# BELGRAD ORMANI'NDA MEŞE VE KAYIN MEŞCERELERİ ALTINDAKİ TOPRAKLARA AİT BAZI ÖZELLİKLERİN BİR METREKÜP HACIMDAKİ DEĞERLERE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Ertan ERUZ<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu araştırmada Belgrad Ormanı'nda bulunan saf meşe ve kayın meşcereleri altındaki toztaşı, balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların özellikleri bir metreküp toprak hacimindeki değerleriyle belirlenmiştir. Bu değerler yardımıyla, anılan meşcerelerin topraklarının anamateryale bağlı olarak ne denli değişimler gösterdiği ve aynı anamateryalden gelişmiş toprakların meşcerelere göre farklı bir gelişim içinde bulunup bulunmadığı sorularına yanıt aranmıştır.

Bu amaçla 46 adet profilden sağlanan toprakların özellikleri 1 m<sup>3</sup> toprak hacmi esas alınarak değerlendirilmiştir. Varyans ve diskriminant analizi yöntemleriyle yapılan değerlendirmelerin sonucunda, anılan topraklara ait bazı özelliklerin anamateryale bağlı olarak değişimler gösterdiği ve ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklara ait bazı özelliklerin ise meşcerelere göre farklı bulunduğu saptanmıştır.

## 1. GİRİŞ

Orman ağaçlarının doğal yayılış bölgelerindeki yetişme ortamı koşullarının bilinmesi gerek ormancılık uygulaması, gerekse ilmi açıdan büyük önem taşımaktadır. Nitekim yetişme ortamı koşullarının bilinçli bir biçimde değerlendirilmesi durumunda; gerek ormanlarımızın verimini arttırmak, gerekse ağaç türü seçiminde isabetli davranılabileceği gibi, en uygun silvikültürel yöntemi seçebilmek de mümkündür. Özellikle ülkemiz için ekonomik değeri yüksek olan ağaç türlerinin bulunduğu bölgelerdeki yetişme ortamı koşulları tümüyle kavranmaya çalışılmalıdır.

Belgrad Ormanı'nda yüksek ekonomik değere sahip meşe ve kayın'ın oluşturduğu saf meşcereler bulunmaktadır. Öte yandan Belgrad Ormanı'nın iklimi ve jeomorfolojisi oldukça tekdüze, toprakları ise çeşitli anamateryallerden gelişmiştir. Tekdüze jeomorfolojik ve iklimik koşulların bulunmasına karşın, meşe ve kayın'ın saf meşcereler halinde oluşması bu iki ağaç cinsinin yetişme ortamı isteklerinde edafik

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Kürsüsü, İstanbul.

koşulların baskın olup olmadığı sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Kuşkusuz bu sorunun çözümü anılan ağaç cinslerinin toprak isteklerini belirlemek açısından anlam taşımaktadır. Yine benzer yetiştirme ortamı koşullarında çeşitli anamateryallerden gelişmiş toprakların bulunması, anamateryalin toprak özellikleri üzerinde ne denli etkiye sahip olduğu sorusunu doğurmaktadır. Bu sorunun çözümü ise toprak ilmi açısından önem taşımaktadır.

Bu hususlar gözönüne alınarak Belgrad Ormanı'ndaki saf kayın ve meşe meşcerelerine ait toprakların özelliklerini saptamak ve bu özellikler bakımından sözkonusu meşcereler arasında bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılacak araştırmaların hem bilimsel hem de ormancılık uygulaması yönünden yararlı olacağı düşünülmüştür. Anılan amaca yönelik olarak daha önce yapılan bir araştırmada toztaşı, balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların genetik horizonları için saptanan özellikleri esas alınmıştır (ERUZ 1979). Bu çalışmada ise aynı topraklar, çeşitli horizonlara ait belirli bir toprak özelliğinin 1 m. derinliğe kadar olan 1 m<sup>3</sup> toprak hacmindeki değeri esas alınarak incelenmiştir. Böylelikle köklerin en yüksek düzeyde yararlandığı toprak derinliğinin bir bütün olarak ele alınmasıyla belirlenen değerlerin, toprakların karşılaştırılması için daha iyi bir ölçüt olup olamayacağı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu yönde meşe ve kayın meşcereleri altında birbirine yakın sayıda toplam 46 profilden sağlanan toprakların 11 özelliği belirlenmiş ve şu sorulara yanıt aranmıştır :

- (1) Araştırılan toprak özelliklerinin 1 m<sup>3</sup> hacim değerleri anamateryale göre nasıl değişmektedir?
- (2) Sözü edilen hacim değerleri aynı anamateryal üzerinde gelişmiş olan topraklarda kayın ve meşe meşcerelerine göre bir farklılık göstermekte midir?

## 2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

### 2.1. Mevki

Belgrad Ormanı, Trakya'nın kuzeydoğusunda, Karadeniz ile İstanbul Boğazı arasında, İstiranca dağlarının Karadeniz'e doğru uzanan kısımlarının güney yüzünde 28°54'00" - 29°00'00" doğu boylamları ile 41°09'00" - 41°12'30" kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır (ÇEPEL 1965). Deneme alanlarının denizden yüksekliği 110 - 165 m., yamaç eğimi % 12 - 25 arasında değişmektedir.

### 2.2. İklim

Araştırma bölgesi, Bahçeköy Meteoroloji İstasyonunun 30 yıllık (1948 - 1977) gözlemlerine dayanılarak Thornwaite yöntemiyle yapılan su bilançosuna göre «nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde görülen, okyanusal» bir iklime (B, B<sub>1</sub>' sB<sub>1</sub>') sahiptir. Yıllık ortalama yağış 1086.0 mm, günlük en yüksek yağış 132.2 mm, ortalama sıcaklık 12.8°C, en düşük sıcaklık -15.8°C, en yüksek sıcaklık 39.7°C, ortalama bağıl nem % 82, en düşük bağıl nem % 17 ve hakim rüzgâr yönü kuzeydoğudur.

### 2.3. Jeolojik temel ve toprak

Belgrad Ormanı'nda arazinin jeolojik yapısını karbonifer, tersiyer ve kuvarterner formasyonu oluşturmaktadır (BAYKAL, KAYA 1963). Araştırma yaptığımız me-

ge kayın meşcerelerinin üzerinde buldukları topraklar tersiyer formasyonuna ait neojen balçığı ve ağırbalçığı ile karbonifer formasyonuna ait toztaşı anamateryallerinden oluşmuştur.

#### 2.4. Vejetasyon

Araştırma alanlarının orman vejetasyonu kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve meşe türlerinin (*Q. dschorochensis* K. Koch., *Q. frainetto* Ten., *Q. pedunculiflora* K. Koch ve *Q. hartwissiana*) oluşturduğu saf meşcerelerdir. Bu iki ağaç cinsine ait türler, Belgrad Ormanı'nda bulunan ağaç türleri içinde - başta meşe olmak üzere - ön sırayı almaktadır. Toprak florası ise çok çeşitli türlerden oluşmakta ve bunların miktarı, kompozisyonu özellikle meşcere tipine göre büyük ölçüde değişmektedir (YAL-TIRIK 1966).

### 3. ARAŞTIRMA MATERYALİ VE YÖNTEMİ

#### 3.1. Araştırma materyali

Araştırma materyali, Belgrad Ormanı'nda seçilen saf kayın ve meşe meşcerelerinde açılan toplam 46 toprak profillinden sağlanmıştır. Bu profillerin 24 ü meşe, 22'si kayın meşcereleri altında açılmıştır. Meşe altındaki profillerin 9 u toztaşı, 7 si balçık, 8 i ağırbalçık üzerinde; kayın altındakilerinin ise 7 si toztaşı, 8 i balçık, 7 si ağırbalçık üzerinde gelişmişlerdir.

#### 3.2. Araştırma Yöntemi

Belgrad Ormanı'nda toztaşı, balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar geniş bir yayılış göstermektedir. Ancak toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklar çeşitli derinliklerde bulunmakta; balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş topraklarda ise tabakalılık görülmektedir. Oysa amaca yönelik olarak toprakların birbiriyle karşılaştırılabilmesi için, derinliği 1 m. ve daha fazla olan, tabakalılık göstermeyen topraklar üzerinde bulunan meşcereler örnek alanlar olarak seçilmişlerdir.

Toprak örnekleri çeşitli büyüklükteki çelik silindriyle - bir litre olarak - genetik horizonlardan alınmıştır. Her horizon için belirlenen toprak özelliklerinin 1 m derinlik 1 m<sup>2</sup> yüzeydeki (1 m<sup>3</sup> toprak hacmindeki) değerleri hesaplanmıştır. Şöyle ki; bir litrelik hacim 1 m<sup>2</sup> yüzey 1 mm kalınlıktaki hacme eşdeğer olduğundan, her horizon için 1 lt hacimdeki toprak örneğine göre belirlenen - her özelliğe ait değerler horizon kalınlıklarıyla çarpılarak, 1 m<sup>2</sup> yüzeye sahip horizon kalınlığındaki hacim değerleri elde edilmiştir. Bir metre küp toprak hacmindeki değerler ise, horizonlar için hesaplanan değerlerin toplanmasıyla bulunmuştur. Böylelikle tüm genetik horizonlar birlikte kavranmış olmaktadır. Ancak C<sub>1</sub> - horizonu bir metrelik alt sınırın üzerinde kalan kısmıyla temsil edilmiştir.

Toprak örnekleri laboratuvarında bazı fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Bu analizlerle belirlenen toprak özellikleri şunlardır: İnce toprak miktarı (öğütüldükten sonra  $\phi$  2 mm lik elekten geçirilen toprağın mutlak kuru ağırlığı örnek hacmine oranlanarak bulunmuştur), toprak tekstürü (Bouyoucos'un hidrometre yöntemiyle bulunmuştur), organik madde (Walkley and Black'ın ıslak yakma yöntemiyle saptanmıştır), total azot (Sömi - mikro Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir), fosfor (Bray ve Kurtz No. 1 yöntemine göre kolometrik olarak belirlenmiştir), değiştirilebilir metalik katyonlardan Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> miktarları (nor-

mal nötr amonyum asetat çözeltisiyle elde edilen katyonlar Eppendorf alev fotometresinde tayin edilmiştir), total katyon değişim kapasitesi (topraktaki katyonların yerine geçirilen  $\text{NH}_4^+$  katyonları,  $\text{NaCl}$  çözeltisiyle tekrar alınmış ve su buharı destilasyonu aracılığıyla tayin edilmiştir) dir.

Elde edilen analiz sonuçlarının değerlendirilmesi varyans ve diskriminant analizi yöntemleriyle yapılmıştır. Varyans analizi yöntemiyle, amaca göre oluşturulan toprak grupları arasında - belirlenen her özellik için - fark bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre güven düzeyinin 0.05 olması hallerinde farkların önemli olduğu kabul edilmiştir. Diskriminant analizi yöntemiyle ise oluşturulan toprak gruplarının tüm özellikleri bakımından gerçekten farklı gruplar olup olmadığı araştırılmıştır. Bunlar gerçekten farklı gruplar ise bu farklılıkta en büyük ağırlığı hangi özelliklerin taşıdığı, standardize edilmiş diskriminant fonksiyonlarına ait katsayılarla belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Buraya değin verilen bilgilerden de anlaşılacağı üzere bu çalışma daha önce yapılan bir araştırmayı temel olarak almıştır. Sözü edilen temel araştırmada, meşe ve kayın meşcereleri altındaki toztaşı, balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların bazı özelliklerinin yüzde (100 gr. topraktaki) ve bir litre hacimdeki değerleri horizonlara göre incelenmişti. Bu çalışmada ise, topraklar bir metreküp hacimdeki değerleriyle araştırılmış ve aynı biçimde - iki aşamalı olarak - değerlendirilmiştir.

Birinci aşamada, meşe ve kayın meşcereleri altındaki toprakların bir metreküpünde saptanan özellikleri, her meşcere için ayrı ayrı ele alınarak bu özellikler bakımından üç anamateryalden gelişmiş topraklar arasında fark bulunup bulunmadığı tartışılacaktır.

İkinci aşamada ise, meşe ve kayın meşcereleri altındaki aynı anamateryalden gelişmiş topraklar arasında bir metreküp hacimde saptanan özellikleri bakımından fark bulunup bulunmadığı tartışılacaktır.

##### 4.1. Meşe ve kayın meşcereleri altındaki üç anamateryalden gelişmiş toprakların özelliklerine ait bulgular

Bu araştırmada deneme alanı olarak seçilen sahaların ekolojik özellikleri - her meşcere kendi içinde değerlendirildiğinde - anamateryal dışında önemli bir değişkenlik göstermemektedir. Bu nedenle aynı ağaç türü altındaki toprakların özellikleri arasında farklar bulunması durumunda, bunun anamateryallerin özelliklerindeki farklılardan ileri geldiği görüşüne varılabilir.

Burada sırasıyla önce meşe ve daha sonra kayın meşcerelerinin topraklarında belirlenen özelliklerin anamateryale bağlı olarak ortaya çıkan farklılıkları varyans ve diskriminant analizi sonuçlarına göre açıklanmaktadır. Varyans analizi sonuçlarına göre anamateryal gruplarındaki ortalamaların farklı olduğu durumlarda hangi grupların bu sonuca yol açtığı Scheffe testiyle (0.05 düzeyde) denetlenmiştir.

##### 4.1.1. Meşe meşcereleri altındaki toprakların varyans analizi sonuçları

(1). *İnce toprak miktarı* : Bir metreküp toprak hacimindeki ince toprak miktarları bakımından toztaşı, balçık ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş top-

raklar arasında önemli düzeyde bir fark bulunmamıştır (Tablo 1). Ortalama olarak en yüksek ince toprak miktarı toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $1299 \text{ kg/m}^3$ ), en düşük ise balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $1191 \text{ kg/m}^3$ ) bulunmuştur. Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama ince toprak miktarı  $1224 \text{ kg/m}^3$  dür.

(2). *Kil miktarı* : Söz konusu toprakların kil miktarları anamateryale bağlı olarak önemli düzeyde bir değişim göstermektedir (Tablo 1). Scheffe testi sonuçlarına göre ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların kil miktarları toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların kil miktarlarından önemli düzeyde farklıdır. Buna karşılık toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasında bulunan fark önemli düzeyde görülmemiştir. Ortalama olarak bir metreküp toprak hacmindaki en yüksek kil miktarı ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $635 \text{ kg/m}^3$ ), en düşük kil miktarı balçıktan gelişmiş topraklarda ( $479 \text{ kg/m}^3$ ) saptanmıştır. Toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklardaki ortalama kil miktarı ise  $523 \text{ kg/m}^3$  bulunmuştur.

(3). *Organik madde miktarı* : Organik madde miktarı bakımından topraklar arasında anamateryal değişikliğinden kaynaklanan bir fark bulunmamıştır (Tablo 1). Ortalama organik madde miktarları toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda  $16.30 \text{ kg/m}^3$ , balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda  $13.90 \text{ kg/m}^3$  ve ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda  $13.59 \text{ kg/m}^3$  olarak saptanmıştır.

Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların engellenmiş drenajlı olması ve buna bağlı olarak havalanma koşullarının elverişsiz olması nedeniyle organik madde miktarında diğer topraklara göre - doğal olarak - yüksek değerler beklenmiştir. Horizonlara göre yapılan değerlendirmede de beklenen bu durum görülmemiştir (ERUZ 1979). Oysa kayın meşceresi altında ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda diğer anamateryallerden gelişmiş topraklara göre daha yüksek miktarda organik madde bulunmuştur. Meşe meşcereleri altında organik madde ayrışmasının anamateryal değişikliğinden etkilenmemesi meşe yapraklarının hızlı ayrışma özelliğine sahip olmasından ileri gelebilir. Nitekim IRMAK ve ÇEPEL (1968), meşe yapraklarının içerdikleri maddelere bağlı olarak hızla ayrıştığını ve meşe altında mikroorganizma aktivitesinin - kayın ve çam'a göre - fazla olduğunu belirtmişlerdir.

(4). *Total azot miktarı* : İncelenen toprakların total azot miktarları anamateryallere bağlı olarak önemli düzeyde değişim göstermektedir (Tablo 1). Scheffe testi sonuçlarına göre ortaya çıkan farklılık balçık ile toztaşı anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasındadır. Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklar ile toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasındaki farklar ise önemli düzeyde bulunmamıştır. Ortalama azot miktarlarının - en düşük ve en yüksek değerler bakımından - anamateryallere bağlı değişimi organik maddede görülen değişime benzemektedir. Ortalama olarak en düşük azot miktarı balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $707 \text{ gr/m}^3$ ), en yüksek ise toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $895 \text{ gr/m}^3$ ) bulunmuştur. Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama azot miktarı  $877 \text{ gr/m}^3$  dür.

(5). *Fosfor miktarı* : Fosfor miktarı bakımından üç anamateryalden gelişmiş topraklar arasında önemli düzeyde bir fark görülmemiştir (Tablo 1). Ortalama olarak fosfor miktarları toztaşından gelişmiş topraklarda  $1.65 \text{ gr/m}^3$ , balçıktan gelişmiş topraklarda  $1.77 \text{ gr/m}^3$  ve ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda  $1.99 \text{ gr/m}^3$  bulunmuştur.

(6). *Değiştirilebilir katyonlar* : Değiştirilebilir katyonlardan potasyum ( $K^+$ ), sodyum ( $Na^+$ ), kalsiyum ( $Ca^{++}$ ) ve magnezyum ( $Mg^{++}$ ) belirlenmiştir. Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi incelenen topraklar arasında değiştirilebilir katyonlar bakımından - potasyum hariç - önemli düzeyde farklar bulunmuştur. Scheffe testi sonuçlarına göre farklılığın ağırbaşlıktan gelişmiş topraklar ile toztaşı ve balçıktan gelişmiş topraklar arasında bulunduğu anlaşılmaktadır. Toztaşı ile balçıktan gelişmiş topraklar arasında saptanan farklılığın istatistikî anlamda olmadığı görülmüştür. En düşük değerler balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda, en yüksek ise ağırbaşlılık anamateryalinden gelişmiş topraklarda bulunmuştur (Tablo 1).

(7). *Değiştirilebilir metalik katyonların toplam miktarı (S - değeri)* : İncelenen toprakların bir metreküpündeki S - değerleri anamateryallere bağlı olarak önemli düzeyde farklar göstermiştir (Tablo 1). Scheffe testi sonuçlarına göre ağırbaşlılık anamateryalinden gelişmiş toprakların S - değeri, toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş topraklardakine göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Toztaşı ile balçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasındaki fark ise istatistikî açıdan anlamlı bulunmamıştır. Balçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama S - değeri en düşük düzeyde bulunmuştur ( $66.45 e/m^3$ ). Toztaşı anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama S - değeri  $88.02 e/m^3$ , ağırbaşlıktan gelişmiş toprakların ise  $166.67 e/m^3$  dür. Ağırbaşlılık anamateryalinden gelişmiş topraklarda saptanan yüksek düzeydeki S - değeri, bu toprakların killi ve buna bağlı olarak engellenmiş drenajlı olmasıyla açıklanabilir. Şöyle ki; değiştirilebilir katyonların toplam miktarı - adsorptif etkilere sahip - organik maddenin ve kilin miktarlarıyla orantılıdır. Öte yandan killi tekstürdeki alt tabakalar su hareketini yavaşlatır ve besin maddelerinin yikanmayla topraktan uzaklaşmasını engeller.

(8). *Katyon değişim kapasitesi (T - değeri)* : Varyans analizi sonuçlarına göre incelenen topraklar arasında T - değerleri bakımından önemli düzeyde farklar bulunmuştur (Tablo 1). Scheffe testi sonuçları ise, bu toprakların T - değerlerinin birbirlerinden önemli düzeyde farklı olduklarını göstermektedir. En düşük ortalama T - değeri balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $153.35 e/m^3$ ), en yüksek ise ağırbaşlıktan gelişmiş topraklarda ( $348.62 e/m^3$ ) bulunmuştur. Toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda ortalama T - değeri  $250.18 e/m^3$  dür.

Katyon değişim kapasitesi organik madde ve kil miktarına bağlı bir değişkendir. Bir metreküp toprakta ise kil miktarının T - değeri üzerindeki etkisi, organik maddeye göre daha yüksek orandadır. Nitekim T - değerinin anamateryale bağlı değişimi, kil için saptanan değişime uymaktadır.

#### 4.1.2. Meşe meşcereleri altındaki toprakların diskriminant analizi sonuçları

Diskriminant analizlerine ait bulgular tablo 2 de gösterilmiştir. Bu tablodaki dağılım değerlerine göre elde edilen diskriminant fonksiyonunun ayırım başarısı % 100 dür. 1. diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 59.5'ini üzerine almaktadır. Bu fonksiyonun oluşumunda en büyük katkı T - değeri ve kil tarafından yapılmaktadır. Diğer bir deyişle bu özelliklerde olabilecek farklılıklar diğer özelliklerde olabilecek farklılıklara göre daha fazla ayırma yol açacaktır. Dolayısıyla söz konusu topraklar öncelikle bu özellikleri bakımından farklıdır. Bu iki özelliğin birlikte ortaya çıkışı doğaldır. Çünkü bir metreküp toprakta T - değeri ile kil miktarı arasında sıkı bir ilişki vardır. Ayırımda etkili olan diğer toprak özellikleri ise, katkı derecelerine göre şu şekilde sıralanmışlardır: Kalsiyum, ince toprak, total azot, organik madde ve fosfor.

## 4.1.3. Kayın meşcereleri altındaki toprakların varyans analizi sonuçları

(1) *İnce toprak miktarı* : Bir metreküp toprak hacmindeki ince toprak miktarı anamateryallere bağlı olarak önemli düzeyde bir değişim göstermektedir (Tablo 3). Toztaşı ve ağırbalçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasında ortaya çıkan farklılık alt horizonlar (BC-C, - horizonları) arasında görülen farklılıktan kaynaklanmaktadır (ERUZ 1979). Ortalama ince toprak miktarları bakımından en düşük değer ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $1172 \text{ kg/m}^3$ ), en yüksek değer ise toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $1333 \text{ kg/m}^3$ ) bulunmuştur. Balçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama ince toprak miktarı  $1204 \text{ kg/m}^3$  olarak saptanmıştır.

(2) *Kil miktarı* : İncelenen topraklar arasında kil miktarı bakımından da anamateryallere bağlı olarak önemli düzeyde bir farklılık ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Scheffe testi sonuçlarına göre; ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların kil miktarları, toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların kil miktarlarına göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Buna karşılık toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş topraklar arasında önemli düzeyde bir fark görülmemiştir. Ortalama kil miktarları toztaşından gelişmiş topraklarda  $461 \text{ kg/m}^3$ , balçıktan gelişmiş topraklarda  $450 \text{ kg/m}^3$  ve ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda  $604 \text{ kg/m}^3$  olarak bulunmuştur.

Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ince toprak miktarının düşük düzeyde bulunmasına karşılık kil miktarı yüksek düzeyde bulunmuştur. Buradan drenajın engellenmesi üzerinde yalnızca kil miktarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. Şöyle ki; drenajın engellenmesi, arazi şekli yanında kil ve ince toprak miktarıyla ilgilidir. Oysa deneme alanlarında arazi şekli önemli bir değişim göstermemekte, ince toprak miktarı ise ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda daha gevşek bir istiflenmeyi işaret etmektedir.

(3) *Organik madde miktarı* : İncelenen topraklar arasında organik madde miktarı bakımından saptanan farklar, kil miktarı bakımından saptanan farklılıklara benzemektedir (Tablo 3). Nitekim ağırbalçıktan gelişmiş toprakların organik madde miktarları, toztaşı ve balçık anamateryallerinden gelişmiş toprakların organik madde miktarlarından önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Ortalama organik madde miktarları; toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda  $11.8 \text{ kg/m}^3$ , balçıktan gelişmiş topraklarda  $9.25 \text{ kg/m}^3$  ve ağırbalçık topraklarında  $14.70 \text{ kg/m}^3$  olarak hesaplanmıştır.

Organik madde miktarının ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda yüksek düzeyde bulunması havalanma koşullarının elverişsiz olmasıyla ilgilidir. Çünkü havalanma koşullarının elverişsiz olduğu topraklarda aerobik organizmaların yaşaması güçleşir ve buna bağlı olarak organik maddenin ayrışma şiddetinde azalma görülür (IRMAK 1972).

(4) *Total azot miktarı* : İncelenen topraklar arasında organik madde miktarı bakımından saptanan önemli düzeydeki farklılığa karşın total azot miktarlarında istatistikî anlamda bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 3). Ancak bu iki özelliğe ait en düşük ve en yüksek ortalama değerlerin anamateryallere göre dağılımı benzerlik göstermektedir. En düşük ortalama azot miktarı balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda ( $726 \text{ gr/m}^3$ ), en yüksek ise ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda ( $859 \text{ gr/m}^3$ ) saptanmıştır. Toztaşı anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama total azot miktarı  $768 \text{ gr/m}^3$  dır.



(5) *Fosfor miktarı* : Toprakların fosfor miktarı anamateryale bağlı olarak önemli düzeyde bir değişim göstermemiştir (Tablo 3). Ortalama olarak fosfor miktarları toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda 1.42 gr/m<sup>3</sup>, balçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda 1.37 gr/m<sup>3</sup> ve ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklarda 1.52 gr/m<sup>3</sup> bulunmuştur.

(6) *Değiştirilebilir katyonlar* : Söz konusu topraklar arasında değiştirilebilir katyonlardan kalsiyum ve magnezyum miktarları önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Tablo 3). Scheffe testi sonuçlarına göre saptanan farklılık, ağırbalçıktan gelişmiş topraklar ile toztaşı ve balçıktan gelişmiş topraklar arasındadır. En düşük değerler balçıktan, en yüksek değerler ise ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda görülmüştür.

(7) *Değiştirilebilir metalik katyonların toplam miktarı (S-değeri)* : Bir metreküp toprak hacmindeki S- değerleri bakımından üç anamateryalden gelişmiş topraklar arasında önemli düzeyde farklar bulunmuştur (Tablo 3). Ortalama S- değerleri; toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklarda 69.60 e/m<sup>3</sup>, balçıktan gelişmiş topraklarda 76.26 e/m<sup>3</sup> ve ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda 152.72 e/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi toztaşı ve balçıktan gelişmiş toprakların S- değerleri birbirine yakın ve ağırbalçıktan gelişmiş topraklardakinin yarısı kadardır. Ağırbalçıktan gelişmiş topraklara ait S- değerinin önemli düzeyde yüksek bulunması, yüksek düzeydeki kil miktarıyla ilgilidir.

(8) *Katyon değişim kapasitesi (T- değeri)* : T- değeri bakımından da söz konusu topraklar arasında önemli düzeyde farklar bulunmuştur (Tablo 3). Scheffe testi sonuçlarına göre T- değerleri bakımından ağırbalçıktan gelişmiş topraklar ile toztaşından gelişmiş topraklar arasında önemli düzeyde bir fark saptanmıştır. Balçık anamateryalinden gelişmiş toprakların katyon değişim kapasiteleri toztaşı ve ağırbalçıktan gelişmiş topraklara göre önemli düzeyde bir değişim göstermemektedir. Ortalama olarak en düşük T- değeri toztaşından gelişmiş topraklarda (179.84 e/m<sup>3</sup>), en yüksek ise ağırbalçıktan gelişmiş topraklarda (309.73 e/m<sup>3</sup>) bulunmuştur. Balçık anamateryalinden gelişmiş toprakların ortalama T- değeri 227.09 e/m<sup>3</sup> olarak saptanmıştır.

#### 4.1.4. Kayın meşcereleri altındaki toprakların diskriminant analizi sonuçları

Diskriminant analizi sonucunda elde edilen değerler tablo 4 de gösterilmiştir. Bu tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere dağılım değerlerine göre elde edilen diskriminant fonksiyonu ayırım başarısı % 95.45 dir. 1. diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 64.9 unu üzerine almaktadır. Bu fonksiyonun oluşumunda kil ve organik madde en büyük ağırlığı taşımaktadır. İncelenen toprakların ayırımında bu iki özelliğin en büyük katkıda bulunması aralarındaki sıkı ilişkiden kaynaklanmaktadır. Ayırımında rol oynayan diğer toprak özellikleri ise -ağırlıklarına göre- fosfor, sodyum, total azot, ince toprak ve T- değerleridir.

#### 4.2. Meşe ve kayın meşcereleri altındaki topraklara ait özelliklerin karşılaştırılması

Bu bölümde, benzer fizyografik özelliklere sahip sahalarda ve aynı anamateryalden gelişmiş topraklar üzerinde bulunan meşe ve kayın meşcereleri arasında bir metreküp toprak hacmindeki değerlerle belirlenen toprak özellikleri bakımından bir farklılık bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Öte yandan ölü örtüleri farklı ayrışma şiddetinde olan meşe ve kayın meşcerelerinin aynı anamateryalden gelişmiş toprakların mineralojik (inorganik) yapısını bir metre derinlikte ne denli etkilediği incelenmiştir.

Bu hususlar varyans ve diskriminant analizi sonuçlarına göre ortaya konmaya çalışılmıştır.

#### 4.2.1. Toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklara ait bulgular

Varyans analizi sonuçlarına göre meşe ve kayın meşcereleri arasında önemli düzeyde farklı bulunan toprak özellikleri şunlardır: Organik madde, total azot, magnezyum miktarı ve katyon değişim kapasitesi. Bu sonuca göre, toprak özellikleri üzerinde ağaç türünün etkili olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere tüm bu özelliklere ait değerler meşe meşcereleri altında daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu da meşe ölü örtüsünün kayına göre daha şiddetli ayrışma özelliğine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak katyon değişim kapasitesi, organik madde yanında kil miktarıyla ilgili bir değişken olduğundan, kilin de farkı belirleyen özelliklerle birlikte ortaya çıkması gerektiği doğal olarak düşünülebilir. Üstelik bir metre küp hacimdeki toprağın katyon değişim kapasitesi üzerinde kil miktarının organik maddeye göre daha yüksek oranda etkili olması beklenir. Nitekim istatistiki anlamda olmamakla birlikte ortalama kil miktarı meşe meşcereleri altında belirgin olarak yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu durumda meşe ve kayın meşcereleri altındaki toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklar arasındaki farkın, ağaç türü etkisinden başka kil miktarındaki değişimden kaynaklandığı sonucuna varılabilir.

Diskriminant analizi sonuçları, meşe ve kayın altındaki toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklar arasındaki farkın organik madde, potasyum ve total azot miktarlarıyla belirlendiğini ortaya koymaktadır. Tablo 6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bu farkın oluşumundaki en yüksek etkiye sahip olan toprak özelliği organik maddedir. Bu da yukarıda da değinildiği üzere - meşe ve kayın meşcereleri altında ölü örtünün farklı ayrışma şiddetinde olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.2.2. Balçık anamateryalinden gelişmiş topraklara ait bulgular

Varyans analizi sonuçlarına göre balçık anamateryalinden gelişmiş toprakların yalnızca organik madde miktarı - meşe ve kayın meşcerelerine göre - önemli düzeyde fark göstermiştir. Bu değer meşe meşceresi altında daha yüksek düzeyde bulunmuştur (Tablo 7). Bunun nedeni meşe ölü örtüsünün kayına göre daha hızla ayrışıp mineral toprağa karışmış olmasıdır.

Diskriminant analizi sonuçlarına göre ise, sözkonusu meşcerelere ilişkin topraklar arasındaki fark üzerinde organik maddeyle birlikte fosfor'un da etkili olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 8).

#### 4.2.3. Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklara ait bulgular

Varyans analizi sonuçlarına göre, meşe ve kayın meşcereleri arasında ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş toprakların belirlenen özellikleri bakımından önemli düzeyde bir fark bulunmamıştır (Tablo 9).

Tüm özelliklerin birlikte ele alındığı diskriminant analizi sonuçlarına göre ise, meşe ve kayın meşcereleri altındaki ağırbalçıktan gelişmiş topraklar arasında bazı özellikler bakımından farklar bulunduğu saptanmıştır. Tablo 10'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere toprak grupları arasındaki farklar - katkı derecelerine göre - magnezyum miktarı, T - değeri, kalsiyum, ince toprak ve fosfor miktarlarıyla belirlenmiştir. Bu özelliklerin ayırımı etkilemeleri; hem meşe ve kayın ölü örtülerinin farklı yapıda olmalarından, hemde toprakların oluşum ve gelişiminde ortaya çıkan

bazı farklardan kaynaklanmaktadır. Bu durum toprakların horizonlara göre incelenmesi sırasında da belirgin olarak görülmüştür (ERUZ 1979).

Gerek arazide yapılan gözlemler, gerekse horizonlar esas alınarak yapılan araştırmanın varyans analizi sonuçları ile metre küp değerler esas alınarak yapılan bu çalışmanın diskriminant analizi sonuçları ağır balçık anamateryali üzerinde gelişen toprakların meşe ve kayın meşcereleri altında farklı bulduklarını göstermektedir. Nitelik - toprak özelliklerine bağlı olarak - kayın altında drenajın daha az engellenmesi biçiminde ortaya çıkan farklılık, kayın kökleri için elverişli bir ortamın varlığını işaret etmektedir. Bu koşullarda söz konusu meşcerelerin ağır balçık üzerinde doğal isteklerine uyan bir yerleşim gösterdikleri anlaşılmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖZET

Belgrad Ormanı'nda aynı anamateryal üzerinde gelişmiş toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin saf meşe ve kayın meşcerelerine göre değişip değişmediği daha önce yapılan kapsamlı bir çalışmayla araştırılmıştı (ERUZ 1979). Söz konusu özelliklerden toprağın tane boyutu sınıfları, organik madde, total azot, değiştirilebilir metalik katyonlar ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ), katyon değişim kapasitesi her horizon için 100 gr toprağa ve litredeki ince toprak miktarına göre hesaplanmıştı. Araştırılan toprakların horizon kalınlıkları, her horizontdaki ince toprak miktarı ile diğer toprak özellikleri birbirinden farklı bulunmaktadır. Bu nedenlerle biraz önce değinilen toprak özelliklerinin profilin 1 m derinliğine kadar olan 1 m<sup>3</sup> toprak hacmindaki total miktarlarının araştırılan toprakların ekolojik özelliklerini daha iyi temsil edip edemeyecekleri, bu değerlerin çeşitli anamateryaller üzerinde gelişen toprakların karşılaştırılmasında daha iyi bir ölçüt olup olamayacağı hususunun incelenmesi ilginç bulunmuştur. Ayrıca kayın ve meşe meşcereleri altında aynı anamateryalden gelişen toprakların bu değerlere göre karşılaştırılmasıyla sözkonusu iki orman ekosisteminin aynı anamateryal üzerinde gelişmiş toprakları arasındaki farkın daha belirgin olarak ortaya çıkarılabileceği düşünülmüştür.

Bu amaçlarla araştırılan toprak özelliklerinin 1 m<sup>3</sup> topraktaki değerleri esas alınarak varyans ve diskriminant analizleri yapılmıştır. Varyans analizinden elde edilen önemli sonuçlar şu şekilde özetlenebilir :

(1). Toztaşı, balçık ve ağır balçık anamateryalleri üzerinde gelişen toprakların meşe meşcereleri altında olanları ince toprak miktarı bakımından önemli düzeyde bir fark göstermemekte, kayın meşcereleri altındaki topraklarda ise bu bakımdan önemli düzeyde bir fark saptanmış bulunmaktadır.

(2). Sözkonusu üç anamateryal üzerinde gelişen toprakların kil miktarları hem meşe, hem de kayın meşcerelerinde önemli düzeyde farklılık göstermiştir.

(3). Organik madde miktarı bakımından meşe meşcerelerinde anamateryal değişiminden kaynaklanan bir fark bulunmamıştır. Fakat kayın altındaki toprakların ağır balçık anamateryalinden gelişenleri diğerlerine göre önemli düzeyde yüksek organik madde içermektedir.

(4). Total azot miktarı bakımından meşe meşcereleri altındaki üç anamateryalden gelişen topraklar önemli düzeyde farklılık gösterdiği halde, kayın meşcerelerinde önemli bir değişim saptanmamıştır.

(5). Değiştirilebilir katyonlar bakımından anamateryale göre meşe meşcereleri

altındaki topraklarda - potasyum katyonu dışında - önemli bir fark bulunmuştur. Kayın meşcereleri topraklarında ise kalsiyum ve magnezyum katyonları için önemli düzeyde farklar belirlenmiştir.

(6). Değiştirilebilir katyonların toplamı ve katyon değişim kapasitesi bakımından her iki orman ekosisteminde de anamateryallere bağlı olarak önemli düzeyde farklar bulunmuştur.

(7). Toztaşı üzerinde gelişmiş toprakların meşe ve kayın ekosistemlerinde bulunanları arasında organik madde, total azot, katyon değişim kapasitesi bakımından önemli düzeyde fark olduğu anlaşılmıştır.

(8). Balçık anamateryali üzerinde gelişen toprakların ise adı geçen iki orman ekosistemi için yalnız organik madde miktarı bakımından önemli düzeyde fark gösterdiği belirlenmiştir.

(9). Ağırbalçık üzerinde gelişen topraklar meşe ve kayın ekosistemleri arasında araştırılan özellikler bakımından önemli düzeyde farklar göstermemişlerdir.

Buraya değin açıklanan varyans analizi sonuçlarına göre yapılan karşılaştırmalara ek olarak diskriminant analizleri de yapılmıştır. Çok az olan bazı ayrıcalıklar ve ayırımı etkileyen özelliklerin katkı dereceleri gözönünde bulundurulursa varyans analizleri ile diskriminant analizi sonuçlarının genel olarak bir uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır. Yalnız ağırbalçık üzerinde gelişen toprakların meşe ve kayın ekosistemlerine göre magnezyum miktarı, T-değeri, kalsiyum, ince toprak ve fosfor miktarları bakımından diskriminant analizi sonuçlarıyla önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere 1 m toprak derinliğine kadar olan ve 1 m<sup>3</sup> hacma göre hesaplanmış bulunan toprak özelliklerine ait değerlerin istatistik analizleri ile anamateryallere ve kayın ile meşe ekosistemlerine göre hangi toprak özelliklerinin önemli düzeyde farklılık gösterdiği ortaya çıkarılmıştır.

# VERGLEICH EINIGER EIGENSCHAFTEN DER BÖDEN PRO KUBIKMETER UNTER DEN EICHEN- UND BUCHENBESTÄNDEN IM BELGRADER WALD

Dr. Ertan ERUZ<sup>1)</sup>

## Abstract

In dieser Arbeit wurden einige Bodeneigenschaften von Horizontengrößen einheitlich für Profiltiefen 0-100 cm und zwar für einen Kubikmeter Bodeneinhalt berechnet. Zu diesem Zweck wurden die Analyseergebnisse von 46 Bodenprofilen benützt. Die berechneten Werte wurden zum Vergleich der Böden, die sich aus Schluffstein, Lehm und toniger Lehm entwickelten, einbezogen. Ausserdem benutzten wir diese Werte als Vergleichsgrößen für die Böden von Eichen- und Buchenbeständen, die aus dem gleichen Ausgangsmaterial entstanden sind.

Um den oben erwähnten Vergleich durchführen zu können, wurden Varianz- und Diskriminanzanalysen angewandt. Durch diese statistische Verfahren wurde festgestellt, dass sich einerseits Bodenmerkmale nach den Ausgangsmaterialien ändern, andererseits sich die Bodeneigenschaften aus tonigem Lehm nach den Beständen unterscheiden.

## 1. EINFÜHRUNG

In dieser Arbeit wurden einige Eigenschaften pro m<sup>3</sup> der Böden in den reinen Eichen- und Buchenbeständen im Belgrader Wald bestimmt und versucht die Unterschiede in der Bodeneigenschaften in den Beständen herauszustellen. Für diesen Zweck wurden in den Eichenbeständen 24, in den Buchenbeständen 22 Bodenprofile untersucht und 11 Bodeneigenschaften bestimmt.

## 2. ÖKOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DES VERSUCHSGEBIETES

### 2.1. Lage

Belgrader Wald, wo sich die Versuchsflächen befinden, liegt nordöstlich von Thrakien zwischen dem Schwarzmeer und dem Bosphorus auf den Südhängen von dem Istranca-Gebirge zwischen den 28°54'00" - 29°00'00" östlichen Längen und den

<sup>1)</sup> An der forstlichen Fakultät der Universität Istanbul.

41°09'00" - 41°12'30" nördlichen Breiten. Die Versuchsflächen liegen 110 - 165 m. über N.N., die Hangneigung wechselt von 12 bis 25 %.

## 2.2. Klima

Nach den Daten, die von 1948 - 1977 in den Meteorologischen - Station in Bahçeköy ermittelt worden sind besitzt das Untersuchungsgebiet, wenn die Temperatur- und Niederschlagswerte nach der Methode von Thornthwaite ausgewertet werden, ein feuchtes, mässig warmes, maritimes Klima mit einem Wasserdefizit im Sommer (B, B<sub>1</sub>, sb<sub>1</sub>): Durchschnittlicher Niederschlag 1086.0 mm., durchschnittliche Temperatur 17.8°C, durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit 82 %, herrschende Windrichtung NE.

## 2.3. Geologie und Boden

Karbon - Formationen des Paläozoikums und die Tertiär - und Quarter Formationen des Neozoikums bilden im Belgrader Wald die geologische Unterlage (BAYKAL, KAYA 1968). Im Untersuchungsgebiet sind die Böden aus Lehm und tonigem Lehm aus dem Neozoikum und Schluffstein aus der Karbonzeit entstanden.

## 2.4. Vegetation

Die Reinbestände der Buche (*Fagus orientalis* Lipsky.) und der Eichenarten (*Q. dschorochensis* K. Koch., *Q. frainetto* Ten., *Q. pedunculiflora* K. Koch., *Q. hartwissiana*) bilden die Waldvegetation des Untersuchungsgebietes. Eiche und Buche nehmen unter den im Belgrader Wald vorkommenden Baumarten den ersten Platz ein.

## 3. UNTERSUCHUNGSMETHODE

Um die Eigenschaften der Böden pro Kubikmeter unter den Eichen- und Buchenbeständen im Belgrader Wald zu erfassen und um die Unterschiede statistisch festzustellen wurden im Wald Bodenprofile ausgewählt, die sich aus Schluffstein, Lehm und toniger Lehm entwickelt haben.

Die Probeentnahme erfolgte mit den Volumenzylinder aus verschiedenen Horizonten. Die Bodeneigenschaften jedes Horizontes wurden nach ihren Werten bestimmt und dann wurden diese Werte für einen Kubikmeter berechnet.

Im Labor wurden folgende Eigenschaften durch physikalische und chemische Analysen bestimmt: Feinerdegehalt, Bodenart, Organische Substanz, Gesamter Stickstoff, Phosphor, Austauschbare Kationen (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>) und T-Wert.

Die Variationen der Bodeneigenschaften nach verschiedenen Faktoren wurden mit Hilfe von Varianz- und Diskriminanzanalysen statistisch geprüft.

## 4. ERGEBNISSE

Die Auswertung der Analysenergebnisse erfolgte in zwei Etappen:

Im ersten Schritt wurden die Bodenmerkmale aus verschiedenen Ausgangsmaterialien in Eichen- und Buchenbeständen getrennt ausgewertet.

Im zweiten Schritt war festzustellen, ob die Bodenmerkmale unter sonst ähn-

lichen Verhältnissen sich in Eichen- und Buchenbeständen stark voneinander unterscheiden.

#### 4.1. Vergleich der Bodeneigenschaften der Eichenbestände

Nach den Varianzanalysen wurden folgende signifikant unterschiedliche Bodeneigenschaften gefunden: Ton, Stickstoff, Natrium, Calcium, Magnesiumgehalte und S-Wert sind zwischen Böden aus tonigem Lehm bzw. Schluffstein unterschiedlich. Stickstoff ist zwischen Lehm und Schluffstein unterschiedlich, jedoch ist der T-Wert bei sämtlichen Böden verschieden. Die niedrigsten Werte sind in Böden aus Lehm. Die höchsten Werte wurden für Ton- und Stickstoffgehalt in den Böden aus Lehm und für andere Eigenschaften in Böden aus tonigem Lehm gefunden (Tabelle 1).

Nach den Diskriminanzanalysen wurden verschiedene Bodeneigenschaften (nach Wichtigkeit geordnet) gefunden: T-Wert, Ton-, Calcium-, Feinerde-, Stickstoff-, Organische Substanz und Phosphorgehalte (Tabelle 2).

#### 4.2. Vergleich der Bodeneigenschaften der Buchenbestände

Nach dem Varianzanalysen wurden folgende signifikant unterschiedliche Bodeneigenschaften gefunden: Feinerde-, Ton-, Organische Substanz-, Natrium-, Calcium-, Magnesiumgehalte, S- und T-Werte. Ton-, Organische Substanzgehalte und S-Wert sind zwischen den Böden aus tonigem Lehm und Schluffstein bzw. Lehm unterschiedlich. Jedoch sind Feinerdegehalt und T-Wert bei Böden aus tonigem Lehm und Schluffstein verschieden. Die niedrigsten Werte finden sich - ausser dem Feinerdegehalt - in den Böden aus Lehm, die höchsten Werte - ausser Feinerdegehalt - in den Böden aus tonigem Lehm. Der niedrigste Feinerdegehalt wurde in den Böden aus tonigem Lehm und der höchste Feinerdegehalt in den Böden aus Schluffstein festgestellt (Tabelle 3).

Nach der Diskriminanzanalyse wurden verschiedene Bodeneigenschaften (nach Wichtigkeit geordnet) gefunden: Ton-, Organische Substanz-, Phosphor-, Natrium-, Stickstoff-, Feinerdegehalt und T-Wert (Tabelle 4).

#### 4.3. Vergleich der Böden unter den Eichen und Buchenbeständen

(1). *Böden aus Schluffstein*: Von den festgestellten Unterschieden in den Bodenmerkmalen aus Schluffstein kann die Baumart abhängen. Nach den Ergebnissen der Varianzanalysen wurde bei den folgenden Bodeneigenschaften unterschiede festgestellt: Organische Substanz-, Stickstoff-, Magnesiumgehalte und T-Werte (Tabelle 5). Diese Eigenschaften weisen unter den Eichenbeständen höhere Werte auf. Diese Differenzen beruhen auf die unterschiedliche Abbauvurdigkeit der Eichen- und Buchenstreu. Es ist bekannt, dass sich Eichenstreu schneller zersetzt als Buchenstreu. Nach Diskriminanzanalysen wurden unterschiedliche Bodeneigenschaften (nach Wichtigkeit geordnet) gefunden: Organische Substanz-, Kalium- und Stickstoffgehalte (Tabelle 6).

(2). *Böden aus Lehm*: Nach den Varianzanalysen war nur die Organische Substanz der Lehmböden unterschiedlich (Tabelle 7). Nach den Diskriminanzanalysen wurde neben organische Substanz auch Phosphor unterschiedlich gefunden (Tabelle 8).

(3). *Böden aus tonigem Lehm*: Nach den Ergebnissen der Varianzanalysen wurden in den Böden aus tonigem Lehm keine Unterschiede festgestellt (Tabelle 9). Nach den Diskriminanzanalysen wurden verschiedene Bodeneigenschaften (nach Wichtigkeit geordnet) gefunden: Magnesiumgehalt, T-Wert, Calcium-, Feinerde- und Phosphorgehalte (Tabelle 10).

Tablo (Tabelle) 1

Meşe meşcereleri altındaki üç anamateryal üzerinde gelişmiş topraklara ait özelliklerin ortalama değerleri ve varyans analizi sonuçları.

Mittlere Werte für die Bodeneigenschaften von drei Ausgangsmaterialien in den Eichenbeständen und die Ergebnisse der Varianzanalysen.

Anamateryal ve varyans analizi sonuçları Ausgangsmaterial und Ergebnisse der Varianzanalysen		n	Toprak Özellikleri (Bodeneigenschaften)										
			İnce toprak Feinerde kg/m <sup>3</sup>	Kil Ton kg/m <sup>3</sup>	Corg. kg/m <sup>3</sup>	N. gr/m <sup>3</sup>	P gr/m <sup>3</sup>	K <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Na <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Ca <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	Mg <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	S - değeri S - Wert e/m <sup>3</sup>	T - değeri T - Wert e/m <sup>3</sup>
Anamateryal	Toztaşı Schluffstein	9	1299	523	16.30	895	1.65	3.57	4.30	49.68	30.50	88.02	250.18
	Balgık Lehm	7	1191	479	13.09	707	1.77	3.85	2.51	40.65	19.68	66.45	153.35
	Ağırbalgık Toniger Lehm	8	1224	635	13.59	877	1.99	4.51	5.52	108.04	47.37	166.67	348.62
Varyans analizi sonuçları	F - değeri F - Wert		2.289	7.940	2.235	4.160	1.008	0.741	10.383	8.740	10.031	10.059	19.867
	Güven düzeyi F - Wert Sicherung		0.12	0.01	0.13	0.03	0.384	0.49	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01



Tablo (Tabelle) 2

Meşe meşçoreleri altındaki üç anamatoryal üzerinde gelişmiş topraklara ait özellikler için hesaplanan diskriminant analizi sonuçları.

Ergebnisse der Diskriminanzanalysen für die Eigenschaften der Böden von drei Ausgangsmaterialien in den Eichenbeständen.

	Standardize disk. fonk.		Standardize edilmemiş disk. fonk.	
	FONK. 1	FONK. 2	FONK. 1	FONK. 2
İnce Top.	-0.52209	0.07922	-0.00473	0.00072
Kil	0.87062	0.03933	0.00869	0.00039
Corg.	-0.29905	0.07503	-0.08514	0.02136
N <sub>i</sub>	-0.45774	0.03922	-0.00291	0.00025
Ca <sup>++</sup>	0.70988	0.08197	0.01582	0.00183
T - değeri	-1.13082	-1.08244	-0.01161	-0.01112
Fosfor	0.24892	-0.34001	0.50840	-0.69445
Sabite	—	—	5.77621	2.33428
Özgün değer	3.68344	2.51085	—	—
Varyans oranı	59.47	40.53	—	—

Grup No.	Ölçme sayısı	Diskriminant fonksiyonlarına göre örneklerin gruplara dağılımı		
		I	II	III
I	9	9 % 100	—	—
II	7	—	7 % 100	—
III	8	—	—	8 % 100

Ayırım yüzdesi % 100  
Genauigkeit der Gruppierung

Tablo (Tabelle) 3

Kayın meşcereleri altındaki 0ç anamateryal üzerinde gelişmiş topraklara ait özellikler için hesaplanan diskriminant analizi sonuçları.  
Mittlere Werte für die Bodeneigenschaften von drei Ausgangsmaterialien in den Buchenbeständen und die Ergebnisse der Varianzanalysen.

Anamateryal ve varyans analizi sonuçları Ausgangsmaterial und Ergebnisse der Varianzanalysen		n	Toprak özellikleri (Bodeneigenschaften)										
			İnce toprak Feinerde kg/m <sup>3</sup>	Kil Ton kg/m <sup>3</sup>	Corg. kg/m <sup>3</sup>	N <sub>t</sub> gr/m <sup>3</sup>	P gr/m <sup>3</sup>	K <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Na <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Ca <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	Mg <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	S - değeri S - Wert e/m <sup>3</sup>	T - değeri T - Wert e/m <sup>3</sup>
Anamateryal	Toztaşı Schluffstein	7	1333	461	11.08	768	1.42	4.07	3.43	36.54	20.75	69.60	179.84
	Balçık Lehm	8	1204	450	9.25	726	1.37	3.86	2.97	46.66	22.64	76.26	227.09
	Ağırbalçık Toniger Lehm	7	1172	604	14.70	859	1.52	4.48	4.36	91.12	44.03	152.72	309.73
Varyans analizi sonuçları	F - değeri F - Wert		7.998	15.389	14.798	1.376	0.608	0.389	2.366	4.141	4.993	4.541	3.631
	Güven düzeyi F - Wert Sicherung		0.01	0.01	0.01	0.27	0.55	0.68	0.12	0.03	0.02	0.02	0.04

Tablo (Tabelle) 4

Kayın meşcereleri altındaki üç anamateryal üzerinde gelişmiş topraklara ait özellikler için hesaplanan diskriminant analizi sonuçları.

Ergebnisse der Diskriminanzanalyse für die Eigenschaften der Böden von drei Ausgangsmaterialien in den Buchenbeständen.

	Standardize disk. fonk.		Standardize edilmemiş disk. fonk.	
	FONK. 1	FONK. 2	FONK. 1	FONK. 2
Ince Top.	-0.14464	-0.93378	-0.10140	-0.00906
Kil	0.59125	-0.05537	0.00651	-0.01061
Corg.	0.42219	-0.54644	0.14178	-0.18351
N <sub>t</sub>	-0.24431	0.79885	-0.00152	0.00498
Na <sup>+</sup>	0.30104	-0.79929	0.22714	-0.60308
T - Değeri	-0.13035	0.67005	-0.00128	0.00656
Fosfor	0.32738	-0.36394	1.28615	-1.42978
Sabite	—	—	-4.34259	12.36319
Özgün değer	4.35419	2.35857	—	—
Varyans oranı	64.86	35.14	—	—

Grup No.	Ölçme sayısı	Disk. fonksiyonlarına göre örneklerin gruplara dağılımı		
		I	II	III
I	7	7 % 100	—	—
II	8	1 % 12.5	7 % 87.5	—
III	7	—	—	7 % 100

Ayırım yüzdesi

Genauigkeit der Gruppierung

% 95.45

Tablo (Tabelle) 5

Toztaşı anamateryali üzerinde gelişmiş topraklara ait özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre değişimini gösteren ortalama değerler ve varyans analizi sonuçları.

Die Variation der Mittelwerte für die Eigenschaften der Böden aus dem Schluffstein Ausgangsmaterial nach den Eichen- und Buchenbeständen und die Ergebnisse der Varianzanalysen.

Meşcere ve varyans analizi sonuçları Bestand und Ergebnisse der Varianzanalysen		n	Toprak özellikleri (Bodeneigenschaften)										
			İnce toprak Feinerde kg/m <sup>3</sup>	Kil Ton kg/m <sup>3</sup>	Corg kg/m <sup>3</sup>	N <sub>t</sub> gr/m <sup>3</sup>	P gr/m <sup>3</sup>	K <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Na <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Ca <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	Mg <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	S - değeri S - Wert e/m <sup>3</sup>	T - değeri T - Wert e/m <sup>3</sup>
Meşcere	Meşe Eiche	9	1259	523	16.30	895	1.65	3.56	4.30	49.68	30.50	89.02	250.18
	Kayın Buche	7	1333	461	11.08	768	1.42	4.07	3.43	36.54	20.75	69.60	179.84
Varyans analizi sonuçları	F - değeri F - Wert		2.056	2.146	11.459	5.867	3.452	0.492	2.799	2.283	4.834	2.020	11.342
	Güven düzeyi F - Wert Sicherung		0.17	0.16	0.01	0.02	0.08	0.50	0.11	0.15	0.04	0.17	0.01

Tablo (Tabelle) 6

Toztaşı anamateryalinden gelişmiş topraklara ait özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre hesaplanan diskriminant analizi sonuçları.  
Ergebnisse der Diskriminanzanalysen der Eigenschaften für die Böden aus dem Schluff Ausgangsmaterial nach den Eichen- und Buchenbeständen.

Standardize disk. fonk.		Standardize edilmemiş disk. fonk.	
	FONK. 1		FONK. 1
Corg	-0.68903		-0.17272
N <sub>t</sub>	-0.42910		-0.00357
Mg <sup>++</sup>	0.53434		0.37632
Sabite	—		3.99637
Özgün değer	1.70444		—
Varyans oranı	100		—

Grup No.	Ölçme sayısı	Diskriminant fonksiyonlarına göre örneklerin gruplara dağılımı	
		I	II
I	9	8 % 88.9	1 % 11.1
II	7	1 % 14.3	6 % 85.7

Ayrım yüzdesi

Genauigkeit der Gruppierung, % 87.50

Tablo (Tabelle) 8

Balçık anamateryalinden gelişmiş topraklara ait özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre hesaplanan diskriminant analizi sonuçları.  
Ergebnisse der Diskriminanzanalysen der Eigenschaften für die Böden aus dem Lehm Ausgangsmaterial nach den Eichen- und Buchenbeständen.

Standardize disk. fonk.		Standardize edilmemiş disk. fonk.	
	FONK. 1		FONK. 1
Corg.	0.81817		0.27873
Fosfor	0.53571		1.05568
Sabite	—		-4.72179
Özgün değer	1.46748		—
Varyans oranı	100		—

Grup No.	Ölçme sayısı	Diskriminant fonksiyonlarına göre örneklerin gruplara dağılımı	
		I	II
I	7	6 % 85.7	1 % 14.3
II	8	1 % 12.5	7 % 87.5

Ayrım yüzdesi

Genauigkeit der Gruppierung, % 86.67

Tablo (Tabelle) 7

Balçık anamateryali üzerinde gelişmiş topraklara ait özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre değişimini gösteren ortalama değerler ve varyans analizi sonuçları.

Die Variation der Mittelwerte für die Eigenschaften der Böden aus dem Lehm Ausgangsmaterial nach den Eichen- und Buchenbeständen und die Ergebnisse der Varianzanalysen.

Meşcere ve varyans analizi sonuçları Bestand und Ergebnisse der Varianzanalysen		n	Toprak özellikleri (Bodeneigenschaften)										
			İnce toprak Feinerde kg/m <sup>3</sup>	Kil Ton kg/m <sup>3</sup>	Corg. kg/m <sup>3</sup>	N <sub>t</sub> gr/m <sup>3</sup>	P gr/m <sup>3</sup>	K <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Na <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Ca <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	Mg <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	S - değeri S - Wert e/m <sup>3</sup>	T - değeri T - Wert e/m <sup>3</sup>
Meşcere	Meşe Eiche	7	1191	479	13.09	707	1.77	3.84	2.51	40.65	19.68	66.45	153.35
	Kayın Buche	8	1204	450	9.25	726	1.37	3.86	2.97	46.66	22.64	76.26	227.09
Varyans analizi sonuçları	F - değeri F - Wert		0.031	0.593	9.572	0.035	2.604	0.000	0.941	0.298	0.330	0.339	2.361
	Güven düzeyi F - Wert Sicherung		0.83	0.46	0.01	0.83	0.12	0.93	0.35	0.60	0.58	0.57	0.14

Tablo (Tabelle) 9

Ağırbalçık anamateryali üzerinde gelişmiş topraklara alt özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre değişimini gösteren ortalama değerler ve varyans analizi sonuçları.

Die variation der Mittelwerte für die Elgenschaften der Böden aus dem Toniger Lehm Ausgangsmaterial nach den Eichen - und Buchenbeständen und die Ergebnisse der Varianzanalysen.

Meşcere ve varyans analizi sonuçları Bestand und Ergebnisse der Varianzanalysen		n	Toprak Özellikleri (Bodeneigenschaften)										S - değeri S - Wert e/m <sup>3</sup>	T - değeri T - Wert e/m <sup>3</sup>
			İnce toprak Feinerde kg/m <sup>3</sup>	Kil Ton kg/m <sup>3</sup>	Corg. kg/m <sup>3</sup>	N <sub>i</sub> gr/m <sup>3</sup>	P gr/m <sup>3</sup>	K <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Na <sup>+</sup> e/m <sup>3</sup>	Ca <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>	Mg <sup>++</sup> e/m <sup>3</sup>			
Meşcere	Meşe Eiche	8	1224	635	13.59	876	1.99	4.51	5.52	108.04	47.37	166.67	348.62	
	Kayın Buche	7	1172	604	14.70	859	1.52	4.48	4.36	91.12	44.03	152.72	309.73	
Varyans analizi sonuçları	F - değeri F - Wert		1.657	1.595	0.599	0.067	4.299	0.002	1.72	0.327	0.102	0.110	0.747	
	Güven düzeyi F - Wert Sicherung		0.21	0.23	0.45	0.78	0.06	0.91	0.21	0.58	0.74	0.74	0.40	

Tablo (Tabelle) 10

Ağırbalçık anamateryalinden gelişmiş topraklara ait özelliklerin meşe ve kayın meşcerelerine göre hesaplanan diskriminant analiz sonuçları.

Ergebnisse der Diskriminanzanalysen der Eigenschaften für die Böden aus dem Toniger Lehm Ausgangsmaterial nach den Eichen- und Buchenbeständen.

Standardize disk. fonk.		Standardize edilmemiş disk. fonk.
	FONK. 1	FONK. 2
Ince Top.	0.56350	0.00707
Ca <sup>++</sup>	0.76427	0.01369
Mg <sup>++</sup>	-3.03483	-0.15531
T - Değeri	2.95940	0.03435
Fosfor	0.43718	0.89965
Sabite	-	15.68559
Özgün değer	9.15302	-
Varyans oranı	100	-

Grup No.	Ölçme sayısı	Diskriminant fonksiyonlarına göre örneklerin gruplara dağılımı	
		I	II
I	8	8 % 100	-
II	7	-	7 % 100

Ayırım yüzdesi % 100

Genauigkeit der Gruppierung



## K A Y N A K L A R

BAYKAL, F. ve O. KAYA, 1968. İstanbul Bölgesinde bulunan karboniferin genel stratigrafisi. MTA Dergisi, Sayı 61.

ÇEPEL, N., 1965. Orman topraklarının rutubet ekonomisi üzerine araştırmalar ve Belgrad Ormanı'nın bazı karaçam, kayın, meşe meşcerelerinde intersepsiyon, gövdeden akış, toprak rutubeti miktarlarının sistematik ölçmelerle tespiti. Dizerkonca Matbaası, İstanbul.

ERUZ, E., 1979. Belgrad Ormanı'ndaki meşe ve kayın ekosistemlerinin bazı önemli kimyasal ve fiziksel toprak özelliklerine ilişkin araştırmalar. Orman Fakültesi Dergisi, 29, 1/A.

IRMAK, A., 1972. Toprak İlmî. Taş Matbaası, İstanbul.

IRMAK, A. ve N. ÇEPEL, 1974. Bazı karaçam, kayın ve meşe meşcerelerinde ölü örtünün ayrışma ve humuslaşma hızı üzerine araştırmalar. Taş Matbaası, İstanbul.

ULGEN, N. ve M. ATEŞALP, 1972. Toprakta bitki tarafından alınabilir fosfor tayini. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21.

YALTIRIK, F., 1966. Belgrad Ormanı vejetasyonunun floristik analizi ve ana meşcere tiplerinin kompozisyonu üzerinde araştırmalar. Dizerkonca Matbaası, İstanbul.