

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

49

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1999

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



**ALADAĞ (BOLU) KARTALKAYA BÖLGESİNDE
BÜYÜKSAHA SİPERİNDE YETİŞTİRİLMİŞ SARIÇAM MEŞCERELERİNİN
ÖLÜ ÖRTÜ VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹⁾**

Ar. Gör. Dr. Doğanay TOLUNAY²⁾

Kı s a Ö z e t

Bu çalışmayla; Aladağ Orman İşletmesi (Bolu), Kartalkaya Bölgesi Alıç mevkiinde bulunan 22 yaşındaki genç Sariçam ormanı altındaki, andezit anakayasından oluşmuş toprakların ve bu toprakların üstündeki ölü örtülerin özellikleri incelenmiştir. İncelenen toprak özelliklerine göre, toprakların podsollaşmış boz esmer orman toprağı tipinde, ölü örtülerin kuru çürüntülü mul tipinde oldukları belirlenmiştir.

1. GİRİŞ

Toprak; coğrafyaca belirli bir mevkide yeryüzü şekli, iklim, canlılar faktörlerinin etkisi altında anakayaların ayrışması ile zaman içinde oluşur ve gelişir. Bu tariften, toprağın oluşumu ve gelişimi üzerinde etkili olan başlıca faktörlerin yeryüzü şekli, iklim, anakaya, canlılar ile zaman olduğu anlaşılmaktadır (KANTARCI 1987). Toprakların doğal oluşum ve gelişim safhalarında, toprak yapan faktörlerin incelenmesi için orman toprakları pek uygundur. Bitki toplumlarının, bu arada orman toplumlarının tür bileşimleri toprak özelliklerinden etkilendiği gibi, orman ağaçları da toprağın özelliklerinden etkilenecek farklı gelişmeler göstermektedirler. İnsan da toprak oluşum ve gelişimini olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle ormanlarda yapılan bakım çalışmaları, ölü örtüye ulaşan ışık miktarını ve dolayısıyla ayrışma hızını değiştirmektedir. Buna karşılık çeşitli derecelerde yapılan ayıklama kesimlerinin ölü örtü ve toprak özelliklerini ne derecede etkilediği konusunun; konuyla ilgili yapılan kaynak taramasının sonucunda ülkemizin yetişme ortamı koşullarında yeterli ölçüde araştırılmadığı anlaşılmıştır. Bu eksikliğin giderilmesi için, bu konuda bir araştırma yapılması planlanmıştır. Bununla birlikte, toprağın oluşum ve gelişim olayları çok yavaş seyretmektedir. Bu husus, böyle bir araştırmanın uzun süre devam ettirilmesi gerektiğini göstermektedir. Başka bir anlatımla, ileriki yıllarda sürdürülecek çalışmalarla yapılan bakımların ölü örtü ve toprak özellikleri üzerindeki etkilerinin izlenmesi zorunludur. Diğer taraftan, bu tür araştırmaların doğru bulgularla sonuçlandırılabilmesinin temel koşulu; bakım çalışma-

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalında hazırlanmış Yüksek Lisans Tezinin Özettir.

²⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı

larının uygulanacağı alanlardaki iklim, anakaya, yeryüzü şekli, bitki örtüsü, ölü örtü ve toprak özellikleri gibi yetişme ortamı koşullarının homojen olmalarıdır. İşte bu araştırma ile; uzun sürede yapılması planlanan araştırmanın bakım çalışmalarının uygulanacağı iklim, anakaya, yeryüzü şekli, bitki örtüsü aynı olan alanların ölü örtü ve toprak özelliklerinin benzer olup olmadıklarının saptanması amaçlanmıştır. Belirlenen bu amaç doğrultusunda 1991 yılının Ağustos ayında Bolu-Aladağ Orman İşletmesi, Kartalkaya Bölgesinde örnek alanlar seçilmiş ve bunların ölü örtü ile toprak özellikleri incelenmiştir.

2. ARAŞTIRMA ALANI VE ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanı, 31° 39' - 31° 52' doğu boylamları ile 40° 30'-40° 42' kuzey enlemleri arasında kalan, Aladağ Orman İşletmesi içindeki Kartalkaya Bölgesi'nin Alıçlı mevkiisidir. Yöre, Bolu ilinin güneyinde ve Karadeniz'den kuş uçuşu (yaklaşık olarak) 90 km içerde bulunmaktadır. Çalışma alanının genel bakışı kuzeydir.

2.1 Yeryüzü Şekli Özellikleri

Aladağ Orman İşletmesi Aladağ kütesinin güneye bakan yamaçlarını kapsamaktadır. Ardıç Dağı (1743 m), Seben Dağı (1854 m), Kartalkaya (2221 m), Köroğlu Tepesi (2400 m), Büyük Kartaltepe (2019 m) bu bölgeyi çevreleyen veya kısmen içinde bulunan başlıca dağlardır. Aladağ İşletmesi esas itibarıyla sayılan yükseltiler arasında Aladağ suyu ve kollarının su toplama havzasından oluşmuş, çanak şekline sahip arazi üzerinde bulunmaktadır.

Alıçlı mevkiinde, araştırma alanının eğimi yaklaşık olarak 18°'dir. Denizden olan yüksekliği ise 1500 m civarındadır.

2.2 İklim Özellikleri

Araştırma alanı civarında bulunan bazı meteoroloji istasyonlarının iklim verileri Tablo 1.1'de gösterilmiştir. Yöreye en yakın meteoroloji istasyonu sonradan kapatılan 1300 m yüksekliğinde olan Değirmenözü Yaylası'ndakidir. Tabloda Kartalkaya Bölgesi (1500 m) başlığı altında görülen değerler Bozakman/Aksoy (1976) tarafından (adı geçen istasyondan) 1500 m için hesaplanmıştır. Yöreye yakın diğer bir meteoroloji istasyonu Avarşar Yaylası'ndaki, Şerif Yüksel Araştırma Ormanı'nda (1550 m) bulunmaktadır. Karşılaştırma yapılabilmesi için Bolu (742 m) ve Seben (700 m) Meteoroloji istasyonlarının verileri de tabloda gösterilmiştir. Ayrıca Kantarcı (1979) tarafından Aladağ kütesinin kuzey bakılı yamaçlarında 1600 m için, Bolu İstasyonundan hesaplanan değerler de verilmiştir.

Tablo 1.1'de, yıllık değerlere bakıldığında; yörenin oldukça yüksek miktarda yağış aldığı, yağışın sonbahar ve yaz aylarında biraz düşük olmakla birlikte, hemen hemen bütün mevsimlere eşit olarak dağıldığı görülmektedir (Tablo 1.2). Yıllık ortalama sıcaklık değerlerinden anlaşıldığına göre; Kartalkaya bölgesi aynı zamanda oldukça serindir ve yılın 142.9 günü karla örtülü olarak geçmektedir (Tablo 1.1).

Yörenin bu kadar serin ve yağışlı olmasının nedeni; kuzeyden Karadeniz üzerinden gelen nemli havanın Aladağ kütesi ile karşılaştığı zaman nemini buralara bırakmasıdır. Kütlenin güneyine nemini bırakmış bir şekilde geçen hava, buralarının ikliminin daha kurak olmasına yol açmaktadır. Bu olay Seben Meteoroloji İstasyonu değerlerinden açıkça görülmektedir (Tablo 1.1).

Kartalkaya Bölgesinde hakim rüzgârlar GB, KB ve B yönlerinden esmekte ve özellikle toprağın ıslak olduğu zamanlar büyük rüzgâr devriklerine neden olmaktadır. Ayrıca kış aylarında kar yağışının fazla olmasından dolayı, ağaçlarda kar kırmaları da görülmektedir.

Değirmenözü Yaylasındaki istasyondan, 1500 m için hesaplanan değerlere dayanılarak Thornthwaite metoduna göre yapılan değerlendirmeye göre; yörenin iklim tipi B₄ Cr₂ rb₂ olarak tanımlanan, yani nemli serin, su noksanı pek az, okyanusal bir karakterdedir (BOZAKMAN/AKSOY 1976).

Table 1.1 : Şerif Yüksel Araştırma Ormanı, Bolu ve Seben Meteoroloji İstasyonlarının Bazı Meteorolojik Verileri

Tabelle 1.1: Einige Klimadaten Meteorologischen Station im Şerif Yüksel Versuchswald, Bolu und Seben

	İKLİM ELEMANLARI (Die Klimadaten)	BOLU	AYI KAYASI ¹ ALADAĞ 1600 m	ŞERİF YÜKSEL ²	KARTAL- KAYA ³	SEBEN	
		742 m		1150 m	1500 m	700 m	
YILLIK (jährlich)	Ortalama Sıcaklık (Mittlere Temperatur)	°C	10.2	5.9	5.0	5.4	11.6
	Ortalama Yüksek Sıcaklık (Mittlere max. Temperatur)	°C	17.0		17.7		18.3
	Ortalama Düşük Sıcaklık (Mittlere min. Temperatur)	°C	4.0		-6.5		5.1
	Ortalama Nisbi Nem (Mittl. relative Luftfeuchtigkeit)	%	73.0		81.2		67.0
	Ortalama Yıllık Yağış (Mittlere Niederschlag (jährlich))	mm	533.7	990.8	897.0	983.5	471.3
	Günlük En Çok Yağış (Max. Niederschlag (täglich))	mm	78.8				47.1
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı (Zahl der mittl. schneebedeckten Tagen)		39.0		142.9*		15.6
	Ortalama Sisli Günler Sayısı (Zahl der mittl. Nebeltagen)		31.6		68.3*		2.7
	En Kuvvetli Esen Rüzgar Yönü (Herrschende Windrichtung)				GB,KB,B*		GD,GB,K ,G,B
4 YAZ AYI (in der vier Sommer- monaten)	Ortalama Sıcaklık (Mittlere Temperatur)	°C	17.5		12.3		19.3
	Ortalama Yağış Top. (V+VI+VII+VIII) (Mittlere Niederschlagssumme (V+VI+VII+VIII))	mm	152.0		232.3		117.4
	Ortalama Nisbi Nem (Mittl. relative Luftfeuchtigkeit)	%	70.0		77.1		59.0
	Ortalama Sıcaklık (Mittlere Temperatur)	°C	0.1		-3.6	-5	1.4
OCAK AYI (im Januar)	Ortalama Yağış Top (Mittlere Niederschlag)	mm	58.6		104.7		66.6
	Ortalama Nisbi Nem (Mittl. relative Luftfeuchtigkeit)	%	78.0		87.8		81.0

1. Bolu Meteoroloji İstasyonu (742 m)'ndan 1600 m için hesaplanmıştır (KANTARCI 1979-a)
2. Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Meteoroloji İstasyonu (1550 m)'nin 1976-1991 arasındaki 16 yıllık ölçmeleri, inden yararlanılmıştır.
3. Değirmenözü Yaylası Meteoroloji İstasyonu (742 m)'ndan (1500 m için) hesaplanmıştır (BOZAKMAN/AKSOY 1976).

* Tosun/Görgün (1987)'den alınmıştır.

Tablo 1.2: Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Meteoroloji İstasyonu'nun Bazı İklim Değerleri (1976-1991)**Tabelle 1.2: Einige monatliche Klimadaten der Meteorologischen Station im Şerif Yüksel Versuchswald (1976-1991)**

	AYLAR (Monaten)												Yıllık (Jährlich)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Yük. Sıcaklık °C (Mittl. max.Temperatur)	5.0	7.7	12.8	18.3	22.1	25.7	26.7	26.9	24.8	20.5	13.9	8.8	17.7
Ort. Düş. Sıcaklık °C (Mittl. min.Temperatur)	-17.6	-18.3	-15.9	-5.6	-1.4	4.3	7.3	4.9	0.1	-4.6	-10.0	-15.7	-6.5
Ort. Sıcaklık °C (Mittlere Temperatur)	-3.6	-3.8	-1.1	3.7	8.4	12.1	14.4	14.1	10.0	5.7	1.4	-1.2	5.0
Nisbi Nem % (Mittl.relative Luft- feuchtigkeit)	87.8	84.7	81.2	80.6	77.5	77.1	76.8	77.0	78.0	81.1	84.0	88.5	81.2
Aylık Yağış mm (Mittlere Niederschlag (monatlich))	104.7	78.1	79.8	79.4	89.0	59.7	46.4	37.2	35.6	76.9	85.5	124.7	897.0

2.3 Anakaya ve Toprak Özellikleri

Kantarci (1979)'nin bildirdiğine göre Aladağ kütlesi esas itibariyle andezit masifidir. Kütleinin kuzey eteklerinde üst kretase flişine ait kireç taşı tabakaları bulunmaktadır. Araştırma alanı çevresinde bu kireçtaşı tabakaları yoktur.

Kantarci (1979) tarafından andezit taşlarının ince kesitlerinde mikroskopik teşhisler yaptırılmıştır. Bunlara göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Araştırma alanındaki andezitler "bazaltik andezit"tir.
- Andezitler porfirik bir dokuya sahiptirler. İri ve ince kristaller volkanik camdan meydana gelen bir hamur içinde bulunmaktadırlar.
- Andezitler, plajyoklaslardan Labrador ve Andezin'ce zengindirler.
- Ayrıca taşlarda Piroksen, Rombik Piroksen (Oksi Hornblend, Ojit) mineralleri ile opak mineraller (Magnetit ve Limonit) bulunmaktadır.
- Taşlar yer yer ileri derecede alterasyona uğramışlardır.
- Porfirik dokudan dolayı taşlardaki mineraller sayılamamıştır.

- Bilindiği gibi Labrador % 30-50 Albit ile % 50-70 Anortit içeren bir plajyoklastır. Andezin ise % 50-70 Albit ile % 30-50 Anortit içeren bir plajyoklastır. Bu sayılan mineraller toprakların oluştuğu anakayaların kalsiyum, sodyum ve magnezyumca daha zengin fakat potasyum bakımından daha fakir olabileceklerini göstermektedir.

2.4 Bitki Örtüsü

Farklı yetişme ortamı özelliklerine ve insan etkisine bağlı olarak, bitki toplumlarının tür bileşimi değişmektedir. Yörede yaylacılığın yaygın olması nedeniyle, ot ve çalı türleri otlatma etkisinde kalmıştır. Özellikle hayvanların sevdiği bazı ot türlerinin araştırma alanında azaldığı veya yok olduğu (mevsimlik de olsa) kabul edilmektedir.

Çalışma alanında sarıçam hakim durumdadır. Sarıçam meşcereleri içinde, serpili olarak Göknar ve Titrek Kavak bulunmaktadır.

2.5 Araştırma Alanının Geçmişteki ve Bugünkü Durumu, Yapılan Uygulamalar

Kartalkaya Bölgesi Teknik Gözlem Defterinden alınan bilgilere göre, araştırma alanının büyük saha siper metoduyla geliştirilmesi amacıyla 1968 yılının Aralık ayında tohumlama kesimi yapılmıştır. 1969 yılı içinde ise alana bol gençlik geldiği gözlemlenerek, alan koruma altına alınmıştır. 1972 yılında gençliğin gelmediği yerlerde 2/0 yaşlı fidanlarla tamamlamalar yapılmıştır. 1973 yılında boşaltma kesimlerine başlanmış, ancak kar kalktığı için boşaltma kesimleri 1974 yılına sarkmıştır. Tohumlama kesimleri ile meşcere dayanışması bozulduğu için, boşaltma kesimine kadar olan yıllarda rüzgâr ve kar zararlarının çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Alanda 1978 yılında gençlik bakımına başlanmış ve 1979 yılında da bakım çalışmaları devam etmiştir. 1979 yılında Bölge Şefi tarafından gözlem mahiyetinde 100 m² büyüklüğünde örnek alanlar alınmış ve alanlarda hektarda ortalama 35 000 ile 40 000 fidan olduğunu belirlenmiştir. Örnek alanlarda çeşitli şiddetlerde bakım müdahaleleri yapılmış ve geriye 8000 ile 13900 arasında fidan bırakılmıştır. 1984 yılında ise örnek alanlarda Bölge Şefliği tarafından sıklık bakımına başlanmıştır. Bakımdan önce alanın etek kısımlarında hektarda 27 000, sırta yakın kesimlerde ise hektarda 50 000 adet ağaç bulunduğu belirlenmiş ve bu sayı bakım çalışmaları sırasında 7 000 adete indirilmiştir. Çalışmalara 1985 yılında da devam edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA MATERYALİ VE METODLARI

3.1 Arazi Çalışmaları

3.1.1 Örnek Alanların Seçimi (Seçimdeki Amaçlar ve Örnek Alan Büyüklüğü)

Araştırmanın arazi çalışmaları 1991 yılı Ağustos ayında yapılmıştır. Örnek alanlar büyük saha siper gençleştirme metodu ile geliştirilmiş meşcerelerden bir şerit üzerinde, birbirini takip eden dört alan halinde alınmışlardır. Şerit üzerinde örnek alan niteliğine uymayacak yerlere rastlanıldığında, yine aynı yerin sağında veya solunda en uygun yer örnek alan olarak seçilmiştir (Şekil 1). Şeritler üzerindeki örnek alanlardan birisi kontrol alanı olarak bırakılmış, diğer alanlarda çeşitli ayıklama müdahalelerinde bulunulmuştur. Bir sonraki şeritte ayıklama yapılan alanların yerleri değiştirilmiştir. Bu şekilde; üç şerit üzerinde 20mx20m=400m² büyüklüğünde dörder tane olmak üzere toplam 12 adet örnek alan seçilmiş ve bunların her birinde toprak çukuru açılmıştır. Yalnız, birinci şeridin birinci örnek alanında (1.1 no.lu) 10mx10m=100 m² büyüklüğünde bir alan, ayrı bir örnek alanı gibi alınıp, ölçülmüştür. Bu örnek alana daha önceki yıllarda yapılan gençlik ve sıklık bakımlarında girilmemiş olup, diğer örnek alanlardan daha fazla ağaca sahiptir. Bu alan 1.1.A. numarasıyla geri kalan 400m²-100m²=300 m² büyüklüğündeki alan da 1.1.B. numarasıyla gösterilmiştir (Tablo 2). 1.1. numaralı alanda bir tek toprak çukuru açılmıştır (Şekil 1).

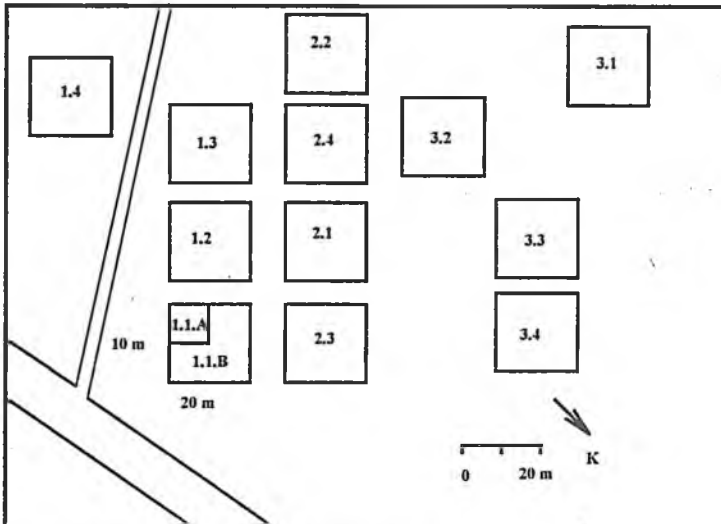
Şeritlerdeki örnek alanlara zayıf, şiddetli ve silvikültürel ayıklama olarak isimlendirilen üç ayrı şiddette müdahale yapılmış ve bir örnek alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Zayıf ayıklamada meşcerede kaba temizlik yapılmış, dikili kuru ve ölmek üzere olan ağaçlar çıkartılmış, hektardaki ağaç sayısının 5500 olması sağlanmıştır. Şiddetli ayıklamada meşcere içine ulaşan ışık miktarı göz önünde tutulmuş ve bakım kesimlerinden sonra meşcerede hektarda 4000 ağaç kalması hedeflenmiştir. Bunun için örnek alanlarda önce kaba temizlik yapılarak, alt tabakadaki ağaçların tamamı çıkartılmıştır. Ayrıca ara ve üst tabakadaki kötü nitelikli ağaçlar alınmıştır. Meşcere içine ulaşan ışık miktarının az bulunduğu yerlerde üst ve ara tabakadaki iyi nitelikli ağaçlar da çıkartılarak meşcere içine daha fazla ışık ulaşması sağlanmıştır. Silvikültürel ayıklamada ise, gövde sınıfları taksimatı göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre, bu alanlarda dikili kurular, ölmek üzere olan ağaçlar, kırbaçlayıcılar ve azmanlar meşcereden uzaklaştırılmıştır. Böylece silvikültürel ayıklama yapılan alanlar, meşcere içine ulaşan ışık miktarına göre şiddetli ayıklama ile zayıf ayıklama arasında kalmıştır. Silvikültürel ayıklama ismi verilen alanlarda bakım kesimlerinden sonra kalan ağaç sayısı 1.4 numaralı alanda 4150 adet/ha, 2.4 numaralı alanda 5800 adet/ha, 3.4 numaralı alanda 4100 adet/ha olmuştur. Şeritlerdeki örnek alanlarda hangi işlemin yapılacağı, yamaç etkisinin en aza indirilebilmesi için, değişen bir sıralamaya göre belirlenmiştir. 1. şeritte yamaç üzerinde aşağıdan yukarıya doğru kontrol, zayıf, şiddetli ve silvikültürel ayıklama şeklinde bir sıralama, 3. şeritte bunun tam tersi bir sıralama yapılmıştır. 2. şeritte ise aşağıdan yukarıya doğru şiddetli ayıklama, kontrol, silvikültürel ve zayıf ayıklama alanları sıralanmıştır (Şekil 1).

3.1.2 Örnek Alanlarda Yapılan Çalışmalar

3.1.2.1 Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak örnekleri her horizontandan hacim silindirleri ile 1 litre olarak alınmıştır. Horizonun kalınlığına göre 100 cm³lük veya 1 litrelik hacim silindirleri kullanılmıştır.

Silindirlerin kullanılmadığı çok taşlı horizonlarda ise sıyırma ile örnek alınır, hacim silindiri doldurulmuştur.



Şekil 1 : Şeritlerdeki Örnek Alanların Yerleri

Abb. 1 : Der Plan der Versuchsflächen

Tablo 2: Şeritlerdeki Örnek Alanların Numaraları

Tabelle 2: Die Nummer der Versuchsf lächen auf den Streifen

1.ŞERİT (Streifen 1)	2. ŞERİT (Streifen 2)	3. ŞERİT (Streifen 2)
1.1.A. Kontrol (Kontrolle)	2.1 Kontrol (Kontrolle)	3.1 Kontrol (Kontrolle)
1.1.B. Kontrol (Kontrolle)	2.2 Zayıf Ayıklama (schwache Läuterung)	3.2 Zayıf Ayıklama (schwache Läuterung)
1.2 Zayıf Ayıklama (schwache Läuterung)	2.3 Şiddetli Ayıklama (starke Läuterung)	3.3 Şiddetli Ayıklama (starke Läuterung)
1.3 Şiddetli Ayıklama (starke Läuterung)	2.4 Silvikültürel Ayıklama (waldb. Läuterung)	3.4 Silvikültürel Ayıklama(waldb. Läuterung)
1.4 Silvikültürel Ayıklama (waldbaul. Läuterung)		

3.1.2.2 Ölü Örtü Örneklerinin Alınması

Ölü örtü örnekleri, açılan her toprak çukurunun üst tarafından 1/4 m²'lik alandan alınmıştır. Arazi çalışması sırasında ölü örtüde tabakalara göre bir ayırım yapılmamış, 1/4 m²'lik alanda mevcut ölü örtünün tamamı toplanmıştır. Ölü örtü tabakaları laboratuvar çalışmaları sırasında ayrılmıştır.

3.1.2.3 Örnek Alanlarda Bitki Türlerinin Saptanması

Arazide 20 x 20 m'lik örnek alanlarda bulunan bitki türleri tespit edilerek tanıtm tablosuna yazılmıştır. Bitki türleri, tabakaların örtme derecelerine göre % olarak yazılmıştır. Örtme dereceleri Braun-Blanquet yöntemine göre belirlenmiştir. Örnek alanlarda bulunan bitki türlerinin örtme dereceleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3 : Aılıçlı Mevkiinde Braun-Blanquet Yöntemine Göre Ağaç, Çalı ve Otsu Türlerin Örtme Dereceleri (1991 Ağustos)

Tabelle 3 : Der Deckungsgrad der Baum- Strauch- und Krautarten in Aılıçlı nach der Methode von Braun-Blanquet (1991 August)

	Örnek Alan No. Versuchsf lächen Nr.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Abies bornmülleriana</i> Matf.	<i>Populus tremula</i> L.	<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Daphnea pontica</i> L.	<i>Juniperus communis</i> L. var. nana	<i>Rosa carina</i> L.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	<i>Crataegus orientalis</i> Pall. Ex Blieb.	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	<i>Verbascum</i> sp.	<i>Digitalis</i> L.	<i>Orchilla secunda</i> House.	<i>Viola odorata</i> L.	Leguminosae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.
ŞERİT 1 Streifen 1	1.1.	5	1		+		+	+			+	r	+	r			
	1.2.	5	r	+	r	r						r	+	r			
	1.3.	5			+	r	r	+			+	r	+				
	1.4.	5			+						+	r	r	r		r	
ŞERİT 2 Streifen 2	2.3.	5			1						1		+	r			1
	2.1.	5	r		+	r	+	r			+	r	r	r			
	2.4.	5	r			r	+				+	r	r	r			
ŞERİT 3 Streifen 3	2.2.	5	1		+	r	r				+		r				
	3.4.	5			+	r	+	r	r	r	r	r					
	3.3.	5	r		+		+	+								+	
	3.2.	5	r	+	1			+			r	r	+			r	
3.1.	5	r		1	r	1				+	+	+		+			

3.1.2.4 Örnek Alanlarda Ağaçlar Üzerinde Yapılan Ölçmeler

Örnek alanlarda 400 m²'lik alanın içinde kalan ağaçların tamamında göğüs çapı ve boy ölçmesi yapılmıştır. Ayrıca örnek alanlar içindeki tüm kesik kütükler sayılmıştır. Böylece örnek alanların sıklık bakımı öncesi sayısına ulaşılmıştır.

3.2 Laboratuvar Çalışmaları

Ölü örtü ve toprak örnekleri laboratuvarında önce hava kuru hale gelene kadar kurutulmuştur. Toprak örnekleri öğütülüp Ø 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Taş ve ince toprak bölümleri tartılarak, bunların 1 litre hacimdeki ağırlıkları bulunmuştur. Ölü örtü örnekleri de kurutulduktan sonra yaprak, çürüntü ve humus tabakalarına ayrılmış ve tartılarak 1/4 m²'deki ağırlıkları bulunmuştur. Daha sonra ölü örtü örnekleri öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir.

3.2.1 Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler

Toprak örneklerinde; ince toprak miktarı, tane çapı (Bouyoucous hidrometre metodu ile), toprak reaksiyonu (pH) (H₂O ve N KCl ile), tüm azot (N_t) (sömi-mikro Kjeldahl metodu ile), organik karbon içeriği (Walkley-Black ıslak yakma yöntemi ile) belirlenmiştir (Metodlar için Bkz. IRMAK 1954; GÜLÇUR 1974).

3.2.2 Ölü Örtü Örneklerinde Yapılan Analizler

1. pH: Ölü örtünün reaksiyonu sadece humus tabakasında cam elektrod metodu ile ölçülmüştür. Aktüel asitlik için 1/20 oranında saf su, değişim asitliği için 1/20 oranında n KCl ile ıslatılıp bir gece bekletildikten sonra ölçme yapılmıştır.
2. Kül miktarı: Ölü örtü örnekleri 650°C'a kadar kademeli olarak yakılmış ve kül miktarı tartım yolu ile bulunmuştur.
3. Organik madde miktarı: Ölü örtüdeki organik madde örneklerin 650°C'a kadar kademeli olarak yakılmasındaki kayıp olarak, fırın kuru ağırlık ve kül miktarının farkını almak suretiyle bulunmuştur.
4. Tüm azot (N_t): Ölü örtüdeki tüm azot, sömi-mikrokjeldahl metodu ile ve Markham damıtma aygıtı kullanılarak tayin edilmiştir (IRMAK 1954; GÜLÇUR 1974).

3.3 Değerlendirme Yöntemleri

3.3.1 Ölü Örtü ve Toprak Örneklerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında elde edilen bulguların araştırmanın amacına yönelik şekilde değerlendirilmesi için aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

Analiz sonuçları gerek toprak, gerekse ölü örtü örnekleri için % (100 gr kuru maddede) değerler olarak hesaplanmıştır. Ölü örtü örneklerinde bulunan % değerler 1 m²'deki (65°C kuru) ölü örtü ağırlıkları ile çarpılarak birim alan değerlerine çevrilmişlerdir. Toprak örneklerindeki % değerler her toprak horizonunda 1 litre hacimdeki ince toprak miktarı ile çarpılarak birim hacimdeki değerlere çevrilmişlerdir. Bir litre hacim değeri aynı zamanda 1 m² yüzeye sahip, 1 mm kalınlığındaki toprak hacmini temsil etmektedir. İncelenen her madde için bulunan hacim değerleri ait oldukları horizonların mm cinsinden kalınlıkları ile çarpılarak, her horizonunda 1 m² alandaki madde miktarı bulunmuştur. Horizonlardaki madde miktarları toplanarak, 1 m² yüzeye sahip ve 1 m derinlikteki toprak sütununda, diğer bir deyimle bir "pedon"daki madde miktarı elde edilmiştir. Fizyolojik derinliği 1 m'den az olan toprak çukurlarında madde miktarları bu derinliğe kadar

hesaplanmıştır. En alttaki horizontan (genellikle Cv) 1 m'yi tamamlayacak kadar bir derinlik alınmıştır.

3.3.2 Örnek Alanlardaki Ağaçlara Ait Ölçmelerin Değerlendirilmesi

Örnek alanlarda tam alan ölçmesi sonunda elde edilen ağaç sayıları hektar değerlerine çevrilmiştir. Yine aynı şekilde, her örnek alanda sayılan kesik ağaç kütükleri hektar değerlerine dönüştürülmüştür. Örnek alanlardaki mevcut ağaç sayıları ve kesik kütük sayıları toplanarak, 1985 yılındaki sıklık bakımından önceki ağaç sayıları elde edilmiştir. Örnek alanlardaki mevcut ağaç sayısının sıklık bakımından sonra kalan, kesik kütük sayısının ise sıklık bakımında çıkan ağaç sayısını gösterdiği kabul edilmiştir. Her örnek alanda yapılan tam alan çap-boy ölçmelerinden ortalama çap ve boylar elde edilmiştir. Meşcere üst boyunun hesaplanmasında ise hektardaki en kalm 100 ağacın ortalama boyu kullanılmıştır.

3.3.3 Bulguların Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistik Metodlar

Örnek alanların istatistikî anlamda, benzer ölü örtü ve toprak özelliklerine sahip olup, olmadıkları varyans analizi kullanılarak (0.05 güven düzeyinde) incelenmiştir (KALIPSIZ 1988, ERCAN 1995). İstatistik analizler için "SPSSWIN" bilgisayar programından faydalanılmıştır. İstatistik analizde toprak horizonları ve ölü örtü tabakaları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. A-B horizonu ile Cv horizonları yeterli örnek olmaması nedeniyle istatistikî açıdan karşılaştırılamamıştır.

4. BULGULAR

Laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4-15'de gösterilmiştir.

Ölü örtüde elde edilen değerler, ölü örtü tabakalarına göre ve birim alan (m^2) için, toprak özellikleri ile ilgili bulgular ise toprak horizonlarına göre % ve birim hacimdeki (litre) değerler olarak verilmiştir.

Tablo 4: Örnek Alanlardaki İlk Sıklıktaki Ağaç Sayısı, 1985 Bakımlarında Çıkarılan ve Kalan Ağaçların Sayısı ile Meşcerelerin Ortalama Boy ve Çapları
Tabelle 4: Die Baumzahl nach und vor der Bestandespflege in 1985, durchschnittliche Bestandeshöhe und -durchmesser auf den Versuchsflächen

	Örnek alan no. (Versuchsflächen Nr.)	1985 sıklık bakımı öncesi ağaç sayısı (Baumzahl vor der Läuterung 1985)	1985 sıklık bakımı sonrası ağaç sayısı (Baumzahl nach der Läuterung 1985)	1985'teki sıklık bakımı şiddeti (Intensität der Läuterung 1985) %	1991'deki ortalama çap (durchschnittliche Bestandesdurchmesser in 1991) m	1991'deki ortalama boy (durchschnittliche Bestandeshöhe in 1991) m	1991'deki meşcere üst boyu' (durchschnittliche Bestandesoberhöhe in 1991) m
SERİT 1 (Streifen 1)	1.1.A. KONTROL (Kontrolle)	187* 18700**	170 17000	9	5.29	5.67 2.15-7.85	7.38
	1.1.B. KONTROL (Kontrolle)	261 8700	209 6967	20	6.70	5.91 1.50-10.40	8.23
	1.2. ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)	651 16275	259 6475	60	6.63	6.12 0.85-8.10	8.35
	1.3. ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)	362 9050	211 5275	42	7.84	6.29 1.50-8.10	7.71
	1.4. SILVİKÜLTÜREL AYIK. (waldbauliche Läuterung)	404 10100	207 5145	37	7.25	5.96 1.40-8.80	8.58
SERİT 2 (Streifen 2)	2.1. KONTROL (Kontrolle)	308 7700	268 6700	47	6.98	6.07 1.30-9-30	7.94
	2.2. ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)	651 16275	254 6350	44	6.72	5.74 2.5-7.80	7.55
	2.3. ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)	503 12575	268 6700	37	7.48	6.54 1.55-8.70	8.53
	2.4. SILVİKÜLTÜREL AYIK. (waldbauliche Läuterung)	477 11925	267 6675	32	6.43	5.88 2.00-7.70	7.85
SERİT 3 (Streifen 3)	3.1. KONTROL (Kontrolle)	418 10450	283 7075	61	7.16	6.45 1.50-9.60	8.40
	3.2. ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)	378 9450	272 6800	28	7.43	6.58 2.00-9.20	8.20
	3.3. ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)	370 9250	233 5825	13	7.50	6.07 1.00-7.90	7.89
	3.4. SILVİKÜLTÜREL AYIK. (waldbauliche Läuterung)	334 8350	212 5300	49	7.24	5.92 2.20-8.20	7.75
F-ORANI (F-Wert)			2.706		2.563		0.102
F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)			0.1158		0.1277		0.9564
ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)			NS		NS		NS

*Örnek alandaki sayı

**1hektardaki sayı

1-Hektardaki en kalın 100 ağacın boy ortalaması üst boy olarak alınmıştır.

Tablo 5: Ölü Örtü Kalınlıkları (cm)

Tabelle 5: Dicke von Streuschichten (als cm)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÖZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	0.3	0.5	0.5	0.2	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.528	0.6753	NS
Ç (F)	0.2	0.4	0.5	0.2	1.0	0.5	2.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.824	0.5167	NS
H (II)	0.2	0.2	0.2	0.5	0.3	0.2	0.5	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.360	0.0654	NS
Toplam (Summe)	0.7	1.1	1.2	0.9	2.3	1.7	3.0	1.8	1.4	1.2	2.2	1.2	1.450	0.2991	NS

Tablo 6: Ölü Örtü Ağırıkları (gr/m²)Tabelle 6: Menge von Streuschichten (als gr/m²)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÖZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	108.2	89.9	55.8	67.0	133.1	109.0	166.1	186.0	134.4	78.4	196.2	160.4	2.528	0.1309	NS
Ç (F)	428.1	567.3	344.8	588.9	602.9	401.0	1052.9	650.4	451.3	329.9	859.7	469.0	0.796	0.5299	NS
H (II)	75.3	118.5	59.4	217.1	72.9	67.0	204.2	136.0	132.6	36.0	65.2	76.4	2.145	0.1727	NS
Toplam (Summe)	611.6	775.7	460.0	873.0	808.9	577.0	1423.2	972.4	718.3	444.3	1121.1	705.8	1.292	0.3419	NS

Tablo 7.1: Ölü Örtüdeki Organik Madde Miktarı (%)

Tabelle 7.1: Organische Substanzgehalte von Streuschichten (als %)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÖZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	96.62	97.61	97.33	95.50	98.08	98.14	97.67	96.67	97.06	96.51	98.10	96.37	0.036	0.9900	NS
Ç (F)	90.38	78.24	85.47	82.35	87.94	84.83	83.27	82.52	81.55	83.19	84.62	86.74	0.362	0.7827	NS
H (II)	74.89	63.61	71.32	62.11	73.74	64.17	66.61	60.95	56.66	63.16	74.22	68.26	1.317	0.3346	NS

Tablo 7.2: Ölü Örtüdeki Organik Madde Miktarı (gr/m²)Tabelle 7.2: Organische Substanzgehalte von Streuschichten (als gr/m²)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÖZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	104.54	87.75	54.31	63.99	130.54	106.97	162.23	176.81	130.45	75.66	192.47	154.58	2.423	0.1409	NS
Ç (F)	386.92	443.86	294.70	484.96	530.19	340.17	876.75	536.71	368.04	274.44	727.48	406.81	0.720	0.5677	NS
H (II)	56.39	75.02	42.36	134.84	53.76	43.00	136.02	82.89	75.13	22.74	48.39	52.15	1.747	0.2347	NS
Toplam (Summe)	547.85	606.63	391.37	683.79	714.49	490.14	1175.0	796.41	573.62	372.84	968.34	613.54	1.097	0.4049	NS

Tablo 8.1: Ölü Örtüdeki Kül Miktarı (%)

Tabelle 8.1: Aschegehalte von Streuschichten (als %)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	3.38	2.39	2.67	4.50	1.92	1.86	2.33	3.33	2.94	3.49	1.90	3.63	0.036	0.9900	NS
Ç (F)	9.62	21.76	14.53	17.65	12.06	15.17	16.73	17.48	18.45	16.81	15.38	13.26	0.362	0.7827	NS
H (II)	25.11	36.69	28.68	37.89	26.26	35.83	33.39	39.05	43.34	36.84	25.78	31.74	1.317	0.3346	NS

Tablo 8.2: Ölü Örtüdeki Kül Miktarı (gr/m²)Tabelle 8.2: Aschegehalte von Streuschichten (als gr/m²)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	3.66	2.15	1.49	3.01	2.56	2.03	3.87	6.19	3.95	2.74	3.73	5.82	2.659	0.1195	NS
Ç (F)	41.18	123.44	50.10	103.94	72.71	68.83	176.15	113.69	83.26	56.46	132.22	62.19	1.012	0.4362	NS
H (II)	18.91	43.48	17.04	82.26	19.14	24.00	68.18	53.11	57.47	13.26	16.81	24.25	2.592	0.1252	NS
Toplam (Summe)	63.75	169.07	68.63	189.21	94.41	94.86	248.20	172.99	114.68	72.46	152.76	92.26	1.197	0.3710	NS

Tablo 9.1: Ölü Örtüdeki Tüm Azot (N_t) Miktarı (%)

Tabelle 9.1: Gesamte Stickstoffgehalte von Streuschichten (als %)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	0.902	0.772	0.794	0.932	0.761	0.807	0.780	0.834	0.921	0.745	0.786	0.824	0.420	0.7437	NS
Ç (F)	1.696	1.582	1.585	1.539	1.482	1.458	1.245	1.247	1.588	1.408	1.345	1.472	3.204	0.0834	NS
H (II)	2.333	1.698	1.922	1.704	1.782	1.701	1.674	1.439	1.685	1.728	1.571	1.912	2.012	0.1909	NS

Tablo 9.2: Ölü Örtüdeki Tüm Azot (N_t) Miktarı (gr/m²)Tabelle 9.2: Gesamte Stickstoffgehalte von Streuschichten (als gr/m²)

Ölü örtü tabakası (Streuschichten)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
Y (L)	0.976	0.694	0.443	0.624	1.013	0.880	1.296	1.551	1.238	0.584	1.542	1.322	2.443	0.1390	NS
Ç (F)	7.621	8.975	5.465	9.063	8.935	5.847	13.109	8.111	7.167	4.645	11.563	6.904	0.356	0.7865	NS
H (II)	1.757	2.012	1.142	3.699	1.299	1.140	3.418	1.957	2.234	0.622	1.024	1.461	1.599	0.2645	NS
Toplam (Summe)	9.994	11.681	7.050	13.386	11.247	7.867	17.823	11.619	10.639	5.851	14.129	9.687	0.775	0.5397	NS

Tablo 10: Ölü Örtüde pH Değerleri (H₂O ve n KCl)Tabelle 10: pH-Werte der Streu (in H₂O und n KCl)

	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
pH (H ₂ O)	5.85	5.70	5.90	6.00	5.80	6.00	5.80	5.45	5.65	5.70	5.40	6.15	0.956	0.4586	NS
pH (1 n KCl)	5.80	5.55	5.90	5.90	5.50	5.75	5.75	5.40	5.55	5.85	5.15	6.10	0.224	0.8769	NS

Tablo 11.1: İnce Toprak Miktarı (gr/lt)

Tabelle 11.1: Feinerdegehalt der Böden (als gr/lt)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _{0h}	332	329	258	293	297	383	347	367	351	346	419	424	2.929	0.0996	NS
A _{0d}	646	565	576	634	539	671	506	540	512	570	631	579	2.658	0.1196	NS
A-B	-	772	876	899	683	975	814	815	1166	839	881	815	-	-	-
B _{0s}	799	976	914	981	795	1096	1143	961	1195	1123	981	1030	1.908	0.2068	NS
B-C	871	613	1166	1061	820	1120	892	849	1314	617	907	969	0.486	0.7013	NS
C _v	754	Çok taşlı	968	825	806	1132	1063	927	1128	735	1213	1137	-	-	-

Tablo 12.1: Topraklardaki Kıl Miktarları (%)

Tabelle 12.1: Tongehalte der Böden (als %)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _{0h}	8	8	8	3	13	11	10	6	6	10	13	10	0.844	0.5073	NS
A _{0d}	24	17	15	14	17	12	20	8	8	21	14	12	0.938	0.4661	NS
A-B	-	25	27	30	27	27	22	18	26	26	16	18	-	-	-
B _{0s}	33	25	23	30	29	35	33	18	24	33	34	28	1.223	0.3628	NS
B-C	30	31	29	24	35	38	28	31	24	35	38	29	1.033	0.4285	NS
C _v	39	Çok taşlı	30	37	35	27	33	34	27	33	23	32	-	-	-

Tablo 12.2: Topraklardaki Kıl Miktarları (gr/lt)

Tabelle 12.2: Tongehalte der Böden (als gr/lt)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _{0h}	26.56	26.32	20.64	8.79	38.61	42.13	34.70	22.02	21.06	34.60	54.47	42.40	1.851	0.2162	NS
A _{0d}	155.04	96.05	86.40	88.76	91.63	80.52	101.20	43.20	40.96	119.70	88.34	69.48	1.623	0.2594	NS
A-B	-	193.00	236.52	269.70	184.41	263.25	179.08	146.70	303.16	218.14	140.96	146.70	-	-	-
B _{0s}	263.67	244.00	210.22	294.30	230.55	383.60	377.19	172.98	286.80	370.59	333.54	288.40	0.959	0.4576	NS
B-C	261.30	190.03	338.14	254.64	287.00	425.60	249.76	263.19	315.36	215.95	344.66	281.01	0.414	0.7476	NS
C _v	294.06	Çok taşlı	290.40	305.35	282.10	305.64	350.79	315.18	304.56	242.55	278.99	363.84	-	-	-

Tablo 13.1: Toprak Reaksiyonu (pH) H₂O ile
Tabelle 13.1: Reaktionen der Böden als pH (H₂O)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	5.75	5.95	5.90	5.80	5.85	5.85	6.00	5.80	6.00	5.90	5.85	5.90	0.806	0.5248	NS
A _{el}	5.55	5.80	5.50	5.40	5.50	5.60	5.50	5.35	5.45	5.50	5.55	5.45	1.579	0.2689	NS
A-B	-	5.60	5.55	5.35	5.70	5.35	5.50	5.40	5.60	5.60	5.70	5.35	-	-	-
B _{ts}	5.50	5.45	5.50	5.35	5.50	5.35	5.55	5.50	5.65	5.60	5.80	5.40	1.779	0.2287	NS
B-C	5.45	5.50	5.65	5.35	5.05	5.35	5.35	5.50	5.50	5.50	5.60	5.35	2.887	0.1024	NS
C _v	5.50	Çok taşlı	5.65	5.45	5.20	5.45	5.60	5.45	5.45	5.65	5.60	5.35	-	-	-

Tablo 13.2: Toprak Reaksiyonu (pH) n KCl ile
Tabelle 13.2: Reaktionen der Böden als pH (1 n KCl)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	5.20	5.35	5.25	5.20	4.90	5.35	5.15	4.75	5.40	5.10	5.10	5.4	0.311	0.8174	NS
A _{el}	4.95	5.00	4.95	4.55	4.95	5.05	4.60	4.65	4.95	5.00	5.05	4.85	1.274	0.3471	NS
A-B	-	4.60	4.55	4.40	4.80	4.40	4.70	4.65	4.50	4.70	5.10	4.45	-	-	-
B _{ts}	4.70	4.50	4.50	4.35	4.35	4.30	4.45	4.65	4.40	4.50	4.95	4.30	1.097	0.4047	NS
B-C	4.40	4.40	4.45	4.25	4.20	4.35	4.50	4.65	4.30	4.50	4.70	4.30	1.749	0.2343	NS
C _v	4.35	Çok taşlı	4.45	4.25	4.30	4.40	4.40	4.55	4.30	4.40	4.45	4.30	-	-	-

Tablo 14.1: Topraklardaki Organik Karbon Miktarları (%)
Tabelle 14.1: Organische Kohlenstoffgehalte der Böden (als %)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	17.80	21.20	18.23	25.01	19.50	12.29	16.11	17.38	16.96	18.65	12.87	10.60	1.079	0.4114	NS
A _{el}	5.90	7.25	6.21	5.65	6.71	6.17	3.94	6.84	10.30	7.05	7.80	7.41	0.340	0.7971	NS
A-B	-	1.91	0.21	0.43	1.08	0.00	2.86	0.90	0.61	2.05	0.70	1.35	-	-	-
B _{ts}	0.97	0.00	0.00	0.90	0.63	0.00	1.17	0.83	0.61	1.03	0.16	0.82	0.799	0.5285	NS
B-C	0.49	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.16	0.49	2.283	0.1560	NS
C _v	0.49	Çok taşlı	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	-	-	-

Tablo 14.2: Topraklardaki Organik Karbon Miktarları (gr/t)
Tabelle 14.2: Organische Kohlenstoffgehalte der Böden (als gr/t)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	59.10	69.75	47.03	73.28	57.92	47.07	55.90	63.78	59.53	64.53	53.93	44.94	0.173	0.9118	NS
A _{el}	38.11	40.96	35.77	35.82	36.17	41.40	19.94	36.94	52.74	40.19	49.22	42.90	0.442	0.7294	NS
A-B	-	14.75	1.84	3.87	7.38	0.00	23.28	7.34	7.11	17.20	6.17	11.00	-	-	-
B _{ts}	7.75	0.00	0.00	8.83	5.01	0.00	13.37	7.98	7.29	11.57	1.57	8.45	1.436	0.3026	NS
B-C	4.27	0.00	0.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	1.45	4.75	1.785	0.2277	NS
C _v	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65	0.00	0.00	-	-	-

Tablo 15.1: Topraklardaki Tüm Azot Miktarları (%)
Tabelle 15.1: Gesamte Stickstoffgehalte der Böden (als %)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	1.026	0.722	0.853	1.103	0.760	0.685	0.655	0.629	0.749	0.780	0.548	0.659	1.579	0.2687	NS
A _{el}	0.308	0.307	0.381	0.289	0.339	0.379	0.235	0.425	0.203	0.364	0.398	0.354	0.763	0.5460	NS
A-B	-	0.170	0.113	0.105	0.124	0.130	0.147	0.149	0.081	0.139	0.200	0.138	-	-	-
B _{ts}	0.144	0.104	0.118	0.066	0.081	0.070	0.100	0.095	0.038	0.096	0.108	0.054	2.442	0.1391	NS
B-C	0.064	0.070	0.049	0.046	0.051	0.065	0.063	0.078	0.024	0.059	0.097	0.047	0.286	0.8346	NS
C _v	0.035	Çok taşlı	0.042	0.039	0.041	0.054	0.047	0.062	0.024	0.050	0.045	0.043	-	-	-

Tablo 15.2: Topraklardaki Tüm Azot Miktarları (gr/t)
Tabelle 15.2: Gesamte Stickstoffgehalte der Böden (als gr/t)

Horizon (Horizont)	KONTROL (Kontrolle)			ZAYIF AYIKLAMA (schwache Läuterung)			ŞİDDETLİ AYIKLAMA (starke Läuterung)			SILVİKÜLTÜREL AYIKLAMA (waldbauliche Läuterung)			F-ORANI (F-Wert)	F-OLASILIĞI (F-Wahrscheinlichkeit)	ÖNEM DÜZEYİ (Sig.-Stufe)
	1.1.A.	2.1.	3.1.	1.2.	2.2.	3.2.	1.3.	2.3.	3.3.	1.4.	2.4.	3.4.			
A _h	3.41	2.38	2.20	3.23	2.26	2.62	2.27	2.31	2.63	2.70	2.30	2.79	0.275	0.8422	NS
A _{el}	1.99	1.73	2.19	1.83	1.83	2.54	1.19	2.30	1.04	2.07	2.51	2.05	1.441	0.3013	NS
A-B	-	1.31	0.99	0.94	0.85	1.27	1.20	1.21	0.95	1.17	1.76	1.13	-	-	-
B _{ts}	1.15	1.02	1.08	0.65	0.64	0.77	1.14	0.91	0.45	1.08	1.06	0.56	1.479	0.2920	NS
B-C	0.56	0.43	0.57	0.49	0.42	0.73	0.56	0.66	0.32	0.36	0.88	0.46	0.051	0.9831	NS
C _v	0.26	Çok taşlı	0.41	0.32	0.33	0.61	0.50	0.57	0.27	0.37	0.55	0.49	-	-	-

5. SONUÇLAR

5.1 Meşcere Durumlarına Ait Sonuçlar

1. Ağaç sayısı bakımından diğer alanlardan farklılık gösteren 1.1.A. no.lu alanda 1985 sıklık bakımı öncesi ağaç sayısı 18700/ha, 1985 sıklık bakımından sonra kalan ağaç sayısı 17000/ha'dır. Diğer örnek alanların sıklık bakımını öncesindeki ağaç sayıları 7700-16275/ha bulunmuştur. Bu örnek alanlarda 1985 yılındaki sıklık bakımından sonra kalan ağaç sayıları da 5145-7075/ha arasındadır (Tablo 4).

2. Örnek alanlardaki ağaçların ortalama boyları 5.7 m ile 6.6 m arasında bulunmuştur. Örnek alanlarda üst ağaç boyları da 7.4 m ile 8.6 m arasında değişmektedir. Ortalama çaplar ise 5.3 cm ile 7.8 cm arasındadır (Tablo 4). Örnek alanlardaki ağaçların ortalama boy ve üst boyları ile ortalama çapları arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamaktadır.

5.2 Ölü Örtü Özelliklerinden Elde Edilen Sonuçlar

1. Ölü örtü tüm örnek alanlarda kuru çürüntülü mul tipindedir. Ölü örtüde yaprak, çürüntü ve humus tabakaları mevcuttur.

2. Ölü örtü kalınlıkları 0.7 cm ile 3.0 cm arasında bulunmuştur (Tablo 5). Ölü örtü ağırlıkları ise 444.3 gr/m² ile 1423.2 gr/m² arasında değişmektedir (Tablo 6).

3. Ölü örtüdeki organik madde oranları, yaprak tabakasında % 95.50-98.14, çürüntü tabakasında % 78.24-90.38, humus tabakasında % 56.66-74.89 arasında bulunmuştur. Örnek alanların hepsinde organik madde oranları yaprak tabakasından, humus tabakasına doğru azalmaktadır (Tablo 7.1).

4. Ölü örtüdeki kül oranları, yaprak tabakasında % 1.86-4.50, çürüntü tabakasında % 9.62-21.76, humus tabakasında % 25.11-43.34 arasında bulunmuştur. Ölü örtülerin kül oranları yaprak tabakasından, humus tabakasına doğru artmaktadır (Tablo 8.1).

Örnek alanların hepsinde yaprak tabakasından humus tabakasına doğru organik madde oranlarının azalması, kül oranlarının artması ölü örtünün ayrışmasından kaynaklanan bir durumdur. Örnek alanların organik madde ve kül oranları arasında istatistikî anlamda belirgin farklar yoktur. Yalnız 1.1.A no.lu alanın organik madde oranı diğer alanlardan biraz daha fazladır. Bu alanın 1985 yılı sıklık bakımı sonrası kalan ağaç sayısı da fazladır. Ağaç sayısının fazla olduğu bu alan içindeki nem-sıcaklık ilişkilerinin daha iyi olmasını sağlamış olmalıdır. Böylece ölü örtü ayrışması hızlanmış olabilir (Tablo 4, 7.1, 8.1).

5. Ölü örtüde tüm azot oranları, yaprak tabakasında % 0.745-0.932, çürüntü tabakasında % 1.245-1.696, humus tabakasında % 1.439-2.333 arasında değişmektedir.

Örnek alanların ölü örtülerindeki tüm azot oranları yaprak tabakasından, humus tabakasına doğru artmaktadır. Bu da ölü örtü ayrışmasının doğal bir sonucudur. Örnek alanların ölü örtülerinin Nt oranları arasında istatistikî açıdan önemli farklar bulunmamaktadır. Yalnız 1.1.A no.lu alan diğer alanlara göre ölü örtüsünde oldukça fazla oranda azot içermektedir. Bu alanda sıklık bakımından sonra kalan ağaç sayısı diğer alanların 2-3 katıdır. Bu durum, daha önce değinildiği gibi örnek alan içindeki nem-sıcaklık ilişkilerinin daha iyi olmasından dolayı ayrışmanın hızlanmasını sağlamış olmalıdır (Tablo 4, 9.1).

6. Ölü örtü reaksiyonu H₂O ile 5.40-6.15 pH, n KCl ile 5.15-6.10 pH arasında bulunmuştur (Tablo 10).

İncelenen örnek alanlarda gerek aktüel asitlik, gerekse değişim asitlikleri, bir sarıçam ölü örtüsü için yüksek değerlerde bulunmuştur (Tablo 10). Bu durum, andezit anakayasının mineralojik bileşiminden kaynaklanmış olmalıdır. Bilindiği gibi andezit anakayasası içerdiği plajiyoklaslar yüzünden kalsiyumca zengindir. Nitekim, M. Dünder (1987) çalışma alanımızda yaptığı araştırmalarda sarıçam ibrelerinin kül, Ca, Si, Zn, Mn, P, Fe, Al gibi maddeler bakımından, Türkiye'nin diğer bölgelerine göre daha zengin olduğunu belirlemiştir.

Sonuç olarak; örnek alanların ölü örtülerinde incelenen maddeler arasında istatistikî anlamda belirgin farklar olmadığı belirlenmiştir.

5.3 Toprak Özelliklerinden Elde Edilen Sonuçlar

1. İnce toprak miktarları 258 gr/lit ile 1314 gr/lit arasında bulunmuştur (Tablo 11.1).

2. İncelenen toprakların kil oranları % 3 ile % 39 arasında değişmekte ve genel olarak Ah horizonundan, Cv horizonuna doğru artmaktadır. Bu da oldukça düşük pH değerlerinin etkisiyle, kilin bir kısmının ayrışıp, taşınmasının bir sonucudur (Tablo 12.1, 13.1 ve 13.2). Kil oranlarının Ah horizonundan, Cv horizonuna doğru artması podsollaşmış boz esmer orman topraklarında görülür. Her ne kadar Bozakman/Aksoy (1976) çalışma alanımızdaki toprak tiplerini esmer orman toprağı olarak belirlemişlerse de, incelenen topraklarda yıkanma ve birikme horizonlarının ayırt edilebilmesi, kil oranlarının Cv horizonlarına doğru artması ve pH değerlerinin düşük olması, çalışma alanımızdaki toprak tiplerinin podsollaşmış boz esmer orman toprağı olduğunu göstermektedir.

3. İncelenen toprakların aktüel asitlikleri (H₂O ile) 6.00 ile 5.05 arasında değişmektedir. Genel olarak Ah horizonlarında aktüel asitlik yüksek olup, alt horizonlara doğru düşmektedir. Değişim asitlikleri ise 5.4 ile 4.2 arasında olup, yine Ah horizonundan Cv horizonuna doğru azalmaktadır (Tablo 13.1 ve 13.2). Bu düşük pH değerleri sonucunda, kil ayrışıp taşınmaya başlamakta ve böylece podsollaşmış boz esmer orman toprakları oluşmaktadır.

4. Örnek alanların topraklarındaki organik karbon oranları % 25.01 ile % 0.00 arasında bulunmuştur. Genel olarak organik madde oranları Ah horizonundan, B-C horizonuna kadar azalmakta ve Cv horizonunda ise genelde organik karbon bulunmamaktadır. Ah ve Ael horizonlarında organik madde oranlarının fazla olması, humusun mineral toprakla iyi karışması ve bir miktarının da sızıntı suyu ile Ael yıkanma horizonuna doğru taşınması ile açıklanmıştır (Tablo 14.1).

5. İncelenen topraklarda tüm azot oranları Ah horizonundan, Cv horizonuna doğru azalmakta olup, % 1.103 ile % 0.024 arasında değişmektedir. Ölü örtülerinde yüksek oranda azot içeren alanların Ah ve Ael horizonlarındaki azot oranlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1985 yılındaki sıklık bakımından sonra alanda kalan ağaç sayısı az olan örnek alanlarda Ah ve Ael horizonlarının Nt oranlarının düşük olduğu gözlenmiştir. Bu olay, sıklık bakımından sonra meşcere içine ulaşan ışık miktarının artması ve böylece otlanın fazla olmasıyla açıklanmıştır (Tablo 15.1).

Sonuç olarak; bakım kesimlerinin Aladağ (Bolu) yöresindeki sarıçam meşcerelerinin ölü örtü ve toprak özellikleri üzerine, dolayısıyla ekosistemdeki madde dolaşımına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan uzun süreli bir çalışmanın ilk aşaması olan, örnek alanların seçimi ve bu alanlarda bakım kesimlerinin yapılması esnasında, örnek alanların kesimden önceki ağaç sayıları ile ölü örtü ve toprak özelliklerinin istatistiksel açıdan (0.05 güven düzeyinde) homojen oldukları belirlenmiştir. Yapılan bakım kesimlerinin ölü örtü ve toprak özelliklerine etkileri doktora çalışması olarak incelenmiştir (TOLUNAY 1997).

**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STREU- UND BODENEIGENSCHAFTEN
IN DER DURCH DIE GROSS-SCHIRMSCHLAG VERJÜNGTEN
KIEFERNBESTÄNDEN VON KARTALKAYA-GEBIET IN ALADAĞ (BOLU)**

Ar.Gör.Dr. Doğanay TOLUNAY

A b s t r a k t

Mit dieser Arbeit wurden manche physikalische und chemische Eigenschaften der aus Andesitgesteinen entstandenen Böden und der auf diesem Boden liegenden Streu in den 22-jährigen Kiefernbeständen im Forstamt Aladağ (Bolu) untersucht. Nach den Untersuchungen ist der Bodentyp podsolige Fahlerde und der Humustyp trockener Moder.

ZIEL DER ARBEIT

In der Untersuchung, die als Diplomarbeit angefertigt wurde, wurden im August 1991 in 3 Streifen insgesamt auf den 9 Probeflächen drei verschiedene Läuterungen durchgeführt. Die Probeflächen sind zusammen mit den Kontrollflächen insgesamt 12. Mit dieser Arbeit wurde vor den Pflegebieben manche physikalische und chemische Boden- und Streueigenschaften der 22-jährigen reinen Kiefernbeständen determiniert. Die Einflüsse von verschiedenen Pflegebieben auf die Streu- und Bodeneigenschaften wurden in der Doktorarbeit untersucht.

LAGE, KLIMA, BODEN UND VEGETATION

Forstamt Aladağ (Bolu) liegt zwischen den 31° 39'-31° 52' östlichen Längen und 40° 30'-40° 42' nördlichen Breiten. Die Versuchspartzellen wurden auf dem 20 % geneigten Nordabhang von Aladağ-Massivs um etwa 1500 m ü. NN gewählt.

Nach den 16-jährigen (1976-1991) Messungen der meteorologischen Station im Versuchswald Şerif Yüksel (Avşar Yaylası) hat das Untersuchungsgebiet einen Niederschlag von 897 mm und eine mittlere Jahrestemperatur von 5,0 °C. Es hat nach der Methode von Thornthwaite (1948) ein feuchtes, kühles, maritim betontes Hochlandsklima mit wenigem Wasserdefizit ($B_4 Cr'_2 rb'_2$).

Im Untersuchungsgebiet sind Böden aus basaltischen Andesitgesteinen entstanden und enthalten kein CaCO₃.

Die Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) ist die herrschende Baumart des Untersuchungsgebietes. Nebenbei kommen auch eingesprengte *Abies bornmülleriana* Mattf. und *Populus tremula* L. vor.

Außerdem gesellen sich zu diesen folgenden Straucharten: *Juniperus communis* L. ssp. *nana*, *Rubus fruticosus* L., *Daphne pontica* L. und *Rosa canina* L. etc.

UNTERSUCHUNGSMETHODE

Auf den Versuchsflächen wurden im August 1991 auf drei Streifen, die je 4 Versuchsfläche enthalten, verschiedene Pflegehebe (Läuterung) durchgeführt.

1. Kontrolle: Die durchschnittliche Baumzahl ist 6892 St./ha.
2. Die schwache Läuterung: Die durchschnittliche Baumzahl wurde von 6542 zu 5500 St./ha reduziert.
3. Die starke Läuterung: Die durchschnittliche Baumzahl wurde von 5917 zu 4000 St./ha vermindert.
4. Die waldbauliche Läuterung: In den Versuchspartellen sind die Pflegehebe nach den Baumklassen durchgeführt, d.h. die schlechte und geschädigte Stämme, wie Peitscher, renkformige Bäume usw. herausgenommen. Die durchschnittliche Baumzahl ist von 5717 zu 4683 St./ha zurückgegangen.

In dieser Arbeit wurden die folgenden Eigenschaften festgestellt:

1. Bestandseigenschaften: Die durchschnittliche Bestandshöhe und -durchmesser
2. Streueigenschaften: Die Menge, gesamt Stickstoffgehalt, organischer Substanz, pH-Wert der Streu.
3. Bodeneigenschaften: Raumgewicht der Feinerde, gesamt Stickstoff, organischer Kohlenstoff, Tongehalte und pH-Werte der Bodenproben.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SPSS/PC+ (Produzieren: Simple Variance-Analysis, Duncan Test).

ERGEBNISSE

Aus dieser Arbeit sind folgende Ergebnisse herausgezogen :

a) Bestandseigenschaften

- (1) Die Baumzahlen variieren nach der Läuterung 1985 zwischen 5145 und 7075 St./ha (Tabelle 4).
- (2) Durchschnittliche Bestandshöhe ist zwischen 5.7 m und 6.6 m. Durchschnittliche Durchmesser variiert zwischen 5.3 cm und 7.8 cm (Tabelle 4). Diese Werte wurden von dem statistischen Standpunkt aus nicht als signifikant angesehen.

b) Streueigenschaften

Die untersuchte Streueigenschaften sind in den Tabellen 5, 6, 7, 8, 9 und 10 aufgeführt. Folgende Punkte sind bemerkenswert:

- (1) Unter den Kiefernbeständen mit Krautschicht ist der Humustyp trockener Moder. Der Streu entsteht von Laub- und Nadelabfall, Fermentation- und Humusschicht.
- (2) Die Zersetzung und Humifizierung der Streu sind unter feuchteren Verhältnissen in den dichten Kiefernbeständen besser. In den lockeren Kiefernbeständen sind die Mineralisierung der Streuschicht unter trockenen Verhältnissen langsamer. Im

allgemeinen wurden die Unterschiede zwischen den Streueigenschaften der Versuchspartellen in statistischer Hinsicht nicht signifikant gefunden.

c) Bodeneigenschaften

Die Analyse der Böden, die in den Tabellen 11,12,13,14 und 15 dargestellt sind, sind wie unten:

- (1) Reaktionen der Böden variieren zwischen 6.0 pH und 5.05 pH (H₂O) bzw. 5.4 pH und 4.2 pH (1 n KCl). Wegen dieser niedrigen pH-Werte transportieren sich die Tonminerale mit Sickerwasser Bodenprofil entlang und entwickelt sich eine podsolige Fahlerde.
- (2) Feuchte und kalte Klimaverhältnisse verursachen den Durchtransport des organischen Substanz in die Tiefe des Bodens.
- (3) Unter den lockeren Beständen nach der Läuterung 1985 sind das Stickstoffgehalt des Bodens niedriger. Das ist zwar statistisch nicht signifikant, aber vom ökologischen Standpunkt wichtig. Wahrscheinlich haben die trockeneren Verhältnisse die Mineralisation der Streuschicht negativ beeinflusst. Die Bodenflora entwickelt sich unter den höheren Lichtverhältnissen gut und verbraucht den mineralisierten Stickstoff.

Diese Arbeit, in der die Einflüsse der Pflegehebe in der Kieferbeständen auf die Streu- und Bodeneigenschaften untersucht wurde, stellt erste Schritte einer langfristigen Untersuchung dar. Nach den vorläufigen Ergebnissen geht es vor, dass die Bestands-, Streu- und Bodeneigenschaften der Versuchspartellen vor den Pflegeheben vom statistischen Standpunkt aus homogen sind.

KAYNAKLAR

- BOZAKMAN, İ.H.,-AKSOY, C., 1976: Bolu-Aladağ Orman İşletmesi Kartalkaya Serisinin Bazı Doğal Gençleştirme Sahalarında Yapılan Toprak ve Flora Etütler, Ormanlık Araştırma Enst. Yayınları, Seri A, Cilt 22, Sayı 1, Ankara.
- ÇEPEL, N.,-DÜNDAR, M., 1980: Bolu-Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam'ın (Pinus silvestris L.) Boy Artımı ile Reliyef ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 30, Sayı 1, s.129-140.
- DÜNDAR, M., 1987: Türkiye'nin Çeşitli Yetiştirme Bölgelerindeki Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarında İğne Yaprakların Besin Maddeleri İçerikleri ile Boy Artımı Arasındaki İlişkiler (Yayınlanmadı).
- ERCAN, M., 1995: Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Çeşitli Yayınlar Serisi No:6, Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Tür Orman Ağaçları Araştırma Mdl., İzmit.
- GÜLÇUR, F., 1974: Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü.Yay.No.1970, Orman Fakültesi Yay.No.201, İstanbul.
- IRMAK, A., 1954: Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları., İ.Ü.Yay.No.559, Orman Fakültesi Yay.No.27, İstanbul.
- KALIPSIZ, A., 1982: İstatistik Yöntemler, İ.Ü.Yay.No.3522, Orman Fakültesi Yay.No.394, İstanbul.

KANTARCI, M.D., 1979: Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Yay.No.2634, Orman Fakültesi Yay.No.274, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

KANTARCI, M.D. 1987: Toprak İlimi. İ.Ü.Yay.No.3444, Orman Fakültesi Yay.No.387, Matbaa Teknisyenleri Basımevi-İstanbul.

M.T.A. 1964: 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Zonguldak Paftası. M.T.A. Enstitüsü Genel Müdürlüğü, Ankara.

METEOROLOJİ BÜLTENİ, 1974: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ: Aladağ Orman İşletmesi (Bolu), Kartalkaya Bölgesi Teknik Gözlem Defteri.

THORNTWAİTE, C. W. 1948: An approach toward a rational classification of climate, Geographical Review, Vol. 38, No.1.

TOLUNAY, D. 1997: Aladağ'da (Bolu) Sıklık Çağındaki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcerelerinde Bakımların Madde Dolaşımına Etkileri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Toprak İlimi ve Ekoloji Doktora Programı'nda hazırlanmış doktora tezi (IX+213) (basılmamıştır).

TOSUN, S.- GÖRGÜN, H. 1987: Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Meteoroloji İstasyonu 11 Yıllık İklim Değerleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt 33, Dergi No.66, s.135-144.