

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SİNOP AYANCIK YÖRESİ KAYIN (*Fagus Orientalis* Lipsky.) ORMANLARI
ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜ VE TOPRAKLARIN BAZI FİZİKSEL VE
FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orman Mühendisi İsmet YENER

**AĞUSTOS 2006
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**SİNOP AYANCIK YÖRESİ KAYIN (*Fagus Orientalis* Lipsky.) ORMANLARI
ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜ VE TOPRAKLARIN BAZI FİZİKSEL VE
FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Orman Mühendisi İsmet YENER

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Orman Yüksek Mühendisi”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24.07.2006

Tezin Savunma Tarihi : 21.08.2006

Tez Danışmanı : Prof. Dr. H. Zeki KALAY

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hakkı YAVUZ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Cengiz ACAR

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2006

ÖNSÖZ

“Sinop - Ayancık Yöresindeki Kayın (*Fagus orientalis Lipsky.*) Ormanları Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Fiziksel ve Fiziko-Kimyasal Özelliklerin Araştırılması” adlı bu araştırma K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Tezin deneysel çalışmaları K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı ve Doğu Karadeniz Orman Araştırma Müdürlüğü Toprak Laboratuvarında yapılmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun seçilmesinde, planlanmasında ve çalışmaların yürütülmesinde ilgisini, desteğini gördüğüm ve bilgisinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. H. Zeki KALAY’a teşekkürü bir borç bilirim. Arazi işlerinin planlanmasında ve gerçekleştirilmesinde yararını gördüğüm sayın hocam Doç. Dr. Lokman ALTUN’a, Çalışmanın istatistik değerlendirmeler bölümünde yardımını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Hakkı Yavuz’a ve sayın Arş. Gör. İlker ERCANLI’ya , yine çalışmanın planlanmasında, kaynakların sağlanmasında yardımcı olan sayın hocam Yrd. Doç.Dr. Murat YILMAZ’a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarının yapılmasında bize yer ve araç temininde bulunan başta Ayancık Orman İşletme Müdürü sayın Zekeriye ASLAN ve Göldağ Orman İşletme Şefi sayın Mesut Cıvcıoğlu olmak üzere tüm kurum çalışanlarına, ayrıca Laboratuvar çalışmalarının bir kısmını gerçekleştirilmesinde ve kaynak sağlanmasında ilgi ve yardımlarını sakınmayan Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürü Dr. Mustafa AKYÜZ ve Orm. Yük. Müh. Ayhan USTA başta olmak üzere tüm laboratuvar çalışanlarına teşekkür ederim.

Çalışmanın arazi, laboratuvar ve istatistik konularında yardımlarını sakınmayan Araştırma Görevlisi arkadaşlarım, Alkan GÜNLÜ, Engin GÜVENDİ, Faruk YILMAZ, Aydın KAHRİMAN ve Sevim İNANÇ’a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bu araştırmanın uygulayıcılara, bilim dünyasına ve konuyla ilgili olan herkese yararlı olmasını dilerim.

İsmet YENER

Trabzon, 2006

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Orman Ölü Örtüsü Hakkında Genel Bilgiler.....	5
1.2.1. Ölü Örtü.....	5
1.2.1.1. Humus Tipleri.....	6
1.2.2. Toprak Organik Maddesinin Önemi.....	7
1.3. Kayın Hakkında Genel Bilgiler.....	9
1.4. Kaynak Taraması.....	10
1.4.1. Türkiye’de Yapılan Ölü Örtüyle İlgili Araştırma Sonuçları Özeti.....	10
1.4.2. Diğer Ülkelerde Yapılan Ölü Örtüyle İlgili Araştırma Sonuçları Özeti...	14
1.5. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı.....	17
1.5.1. Konum.....	17
1.5.2. Jeolojik Yapı	20
1.5.3. İklim Özellikleri.....	20
1.5.3.1 Yağış.....	22
1.5.3.2. Sıcaklık ve İklim Tipi.....	23
1.5.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü	24
1.5.5. Sosyal ve Ekonomik Yapı.....	25
1.5.5.1. Nüfus ve Dağılımı.....	25
1.5.5.2. Nüfusun Ormana Etkileri, Ormandan Yapılan Faydalanmanın Şekil ve Miktarları.....	26

1.5.5.3.	Orman İşçiliği, Sığıması ve Karşılama Biçimi.....	26
1.5.6.	Arazi Kullanım Durumu.....	27
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	28
2.1.	Materyal.....	28
2.2.	Yöntem.....	28
2.2.1.	Arazi Çalışmaları.....	28
2.2.2.	Örnek Alanların Seçilmesi.....	28
2.2.3.	Bük Kapalılığının Belirlenmesi.....	31
2.2.4.	Ölü Örtü Örneklerinin Alınması.....	34
2.2.5.	Toprak Örneklerinin Alınması.....	36
2.3.	Laboratuar Yöntemleri.....	36
2.3.1.	Örneklerin Analize Hazırlanması.....	36
2.3.1.1.	Ölü Örtü Örneklerinin Hazırlanması.....	36
2.3.1.2.	Toprak Örneklerinin Hazırlanması.....	37
2.3.2.	Ölü Örtü Örneklerinin Analizleri.....	37
2.3.2.1.	Fırın Kuru Ağırlık.....	37
2.3.2.2.	Hacim Ağırlığı.....	37
2.3.2.3.	Su Tutma Sığıması.....	37
2.3.2.4.	Tarla Kapasitesi (Nem Ekvivalanı), Solma noktası ve Yararlanılabilir Su	38
2.3.2.5.	pH.....	38
2.3.2.6.	Elektriksel İletkenlik.....	38
2.3.3.	Toprak Örneklerinin Analizleri.....	39
2.3.3.1.	Tekstür Tayini.....	39
2.3.3.2.	pH.....	40
2.3.3.3.	Organik Madde.....	40
2.4.	İstatistik Yöntemler.....	40
3.	BULGULAR	42
3.1.	Araştırma Alanındaki Bazı Ölü Örtü Özelliklerinin Konum Etmenleri (Yükselti, Bakı, Eğim) ve Bük Özelliklerine (Kapalılık ve Ortalama Bük Yaşı) Göre Değişimi.....	42
3.1.1.	Hacim Ağırlığı.....	42
3.1.2.	Fırın Kuru Ağırlık.....	42
3.1.3.	Hava Kuru Ağırlık.....	44

3.1.4.	Ölü Örtü Kalınlığı.....	46
3.1.5.	Su Tutma Sığıası (Kapasitesi).....	46
3.1.6.	Elektriksel İletkenlik.....	46
3.1.7.	pH.....	48
3.1.8.	Tarla Kapasitesi Su Miktarı.....	48
3.1.9.	Solma Noktası Su Miktarı.....	50
3.1.10	Yararlanılabilir Su Miktarı.....	50
3.2.	Araştırma Alanındaki Bazı Toprak Özelliklerinin Konum Etmenleri (Yükselti, Bakı, Eğim) ve Bük Özelliklerine (Kapalılık ve Bük Yaşı) Göre Değişimi.....	52
3.2.1.	Kum, Kil ve Toz oranları.....	52
3.2.2.	Toprak Organik Maddesi.....	54
3.2.3.	pH.....	54
4.	İRDELEME.....	60
4.1.	Ölü Örtü Örneklerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	60
4.1.1.	Hacim Ağırlığı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	60
4.1.2.	Fırın Kuru Ağırlık Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	61
4.1.3.	Ölü Örtü Kalınlığı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	62
4.1.4.	Su Tutma Kapasitesi Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	63
4.1.5.	pH Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	64
4.1.6.	Elektriksel İletkenlik Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	65
4.1.7.	Tarla Kapasitesi Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi....	66
4.1.8.	Solma Noktası Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	67
4.1.9	Yararlanılabilir Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	68
4.2.	Toprak Örneklerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	68
4.2.1.	Kum, Kil ve Toz Oranlarına İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	68
4.2.2.	pH Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	69
4.2.3.	Organik Madde Yüzdesine İlişkin Bulguların İrdelenmesi.....	70
5.	SONUÇLAR	71
6.	ÖNERİLER	73
7.	KAYNAKLAR	74
8.	EKLER.....	79
	ÖZGEÇMİŞ	87

ÖZET

Sinop – Ayancık yöresinde yapılan bu çalışma ile Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) altındaki ölü örtü ve toprak yapısının yükselti, bakı, eğim gibi konum etmenleri ile bük kapalılığı ve Ortalama bük yaşı gibi bük özelliklerine bağlı değişimi araştırılmıştır.

Bu amaçla araştırma alanında belirli bir yükselti kuşağından başlayarak örnekleme alanları alınmıştır. Her örnekleme alanında 4 farklı noktadan ölü örtü ve açılan her toprak çukurunda ise 0-20 cm derinlik katından bir toprak örneği alınmıştır. Her örnek kendi içinde 3 farklı katmana (L, F, H) ayrılarak, ölü örtü örnekleri alınmıştır. 69 örnek alandan toplam 69 adet toprak örneği ve 157 adet ölü örtü örneği üzerinde inceleme yapılmıştır.

Araştırma alanından alınan toprak örnekleri üzerinde; tanelilik, pH ve organik madde olmak üzere 3 adet toprak özelliği araştırılmıştır. Ölü örtü örneklerinde ise; ölü örtü kalınlığı, fırın kurusu ağırlık, hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi, tarla kapasitesi su miktarı, solma noktası su miktarı, elektriksel iletkenlik ve pH olmak üzere 9 özellik araştırılmıştır.

Toplam ölü örtü miktarı 6675 kg/ha olarak bulunurken, ölü örtü ortalama su tutma kapasitesi % 567 olup buda hektarda yaklaşık olarak 38 m³ suyun tutulabileceğini göstermektedir. Bu yaz kuraklığı dönemindeki su açığının karşılanması için de yeterli bir miktardır

Ölü örtü özellikleri üzerinde yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre hacim ağırlığının eğim; fırın kurusu ağırlık değerinin yükselti ve yaş; ölü örtü kalınlığının eğim ve yükselti; elektriksel iletkenlik değerinin eğim ve yükselti; tarla kapasitesi su miktarının kapalılık yaş ve yükseltiyle; solma noktasının eğim, kapalılık ve yükseltiyle yararlanılabilir su miktarının ise bakı ve kapalılık ile ilişkili oldukları belirlenmiştir. Toprak özelliklerinden ise pH üzerinde yükseltinin, organik madde üzerinde eğim ve kum, kil ve toz oranlarında ise sırasıyla yükselti ve bük yaşının istatistiksel olarak ilişkili oldukları sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ölü Örtü, Toprak Özellikleri, Konum Etmenleri, Doğu Kayını, Regresyon Analizi

SUMMARY

Investigation of Some Physical and Physico-Chemical Properties of Litter Cover and Soil under Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Stands in Sinop - Ayancık

In this study, variations of litter cover and soils under Beech stands in Sinop – Ayancık was investigated taking into account physiographic factors (elevation, aspect and slope) and stand characteristics (canopy coverage and stand age)

With this aim, sample plots were taken at various elevations. At every sample site four litter cover being at different points and one soil sample (0-20 cm depth) were collected. While litter cover samples were collecting, every sample was distinguish into three layers as L, F, H. Total 69 soil samples and 157 litter covers from 69 sample plots were investigated.

For soil samples, pH, organic matter and soil texture was investigated. For litter cover samples, nine different caharacteristics such as pH, Electrical conductivity, owen dry weight, bulk density, water hold capacity, moisture equivalent, available moisture, permanent wilting percentage was investigated.

While total amonut of forest floor was 6675 kg/ha, average water hold capacity was found as 567 %. This amount equals 38 m³/ha water and helps to meet deficit of water accuring in summer.

According to statistical analysis conducted on litter covers, These properties and factors is correlated with each other: Bulk density with slope; owen dry weight with elevation and stand age; litter cover thickness with slope and elevation; electrical conductivity with slope and elevation; moisture equivalent with canopy coverage, stand age and elevation; permanent wilting percentage with slope, canopy coverage and elevation; available moisture with canopy coverage and aspect.

According to results of soil samples statistical analysis; ph correlated with elevation, organic matter correlated with slope and percentage of sand, clay and silt is correlated with elevation, avarege stand age.

Key Words: Litter Cover, Soil Properties, Physiographic Factors, Oriental Beech, Regression Analysis

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Humus Tipleri.....	7
Şekil 2. Araştırma alanının genel konumu.....	18
Şekil 3. Örnek Alanların Bük (Meşcere) tipleri haritasındaki görünümü.....	19
Şekil 4. Araştırma alanından bir görünüm.....	20
Şekil 5. Araştırma alanının jeolojik durumu.....	21
Şekil 6. Thornthwaite yöntemine göre araştırma alanının genel ortalama su dengesi grafiği.....	24
Şekil 7. Bük kapalılığının alandaki dağılımı.....	29
Şekil 8. Arazi eğiminin alandaki dağılımı.....	30
Şekil 9. Bakıların alandaki dağılımı.....	30
Şekil 10. Bük yaş sınıflarının alandaki dağılımı.....	31
Şekil 11. Örnek alanlardan birinin görünüşü.....	34
Şekil 12. Kayın ölü örtü örneği araziden alınırken.....	35
Şekil 13. Örneklem Düzenini Gösterir Çizem (Kroki).....	35
Şekil 14. Laboratuarda hava kurusu hale gelmiş ölü örtü örnekleri.....	36
Şekil 15. Yükselti fırın kurusu ağırlık arasındaki ilişki.....	43
Şekil 16. Eğim fırın kurusu ağırlık arasındaki ilişki.....	43
Şekil 17. Bük yaşı fırın kurusu ağırlık arasındaki ilişki.....	43
Şekil 18. Yükselti hacim ağırlığı arasındaki ilişki.....	45
Şekil 19. Eğim hacim ağırlığı arasındaki ilişki.....	45
Şekil 20. Bük yaşı hacim ağırlığı arasındaki ilişki.....	45
Şekil 21. Yükselti ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki.....	47
Şekil 22. Eğim ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki.....	47
Şekil 23. Bük yaşı ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki.....	47
Şekil 24. Su tutma kapasitesi yükselti arasındaki ilişki.....	49
Şekil 25. Su tutma kapasitesi eğim arasındaki ilişki.....	49
Şekil 26. Su tutma kapasitesi bük yaşı arasındaki ilişki.....	49
Şekil 27. Tarla kapasitesi bük yaşı arasındaki ilişki.....	51

Şekil 28.	Tarla kapasitesi yükselti arasındaki ilişki.....	51
Şekil 29.	Tarla kapasitesi eğim arasındaki ilişki.....	52
Şekil 30.	Solma noktası bük yaşı arasındaki ilişki.....	53
Şekil 31.	Solma noktası yükselti arasındaki ilişki.....	54
Şekil 32.	Solma noktası eğim arasındaki ilişki.....	54
Şekil 33.	Ölü örtü pH'si eğim arasındaki ilişki.....	56
Şekil 34.	Ölü örtü elektriksel iletkenlik bük yaşı arasındaki ilişki.....	56
Şekil 35.	Elektriksel iletkenlik eğim arasındaki ilişki.....	57
Şekil 36.	Elektriksel iletkenlik yükselti arasındaki ilişki.....	57
Şekil 37.	Toprak taneliliği bük yaşı arasındaki ilişki.....	57
Şekil 38.	Toprak taneliliği yükselti arasındaki ilişki.....	58
Şekil 39.	Toprak taneliliği eğim arasındaki ilişki.....	58
Şekil 40.	Toprak pH'si eğim arasındaki ilişki.....	58
Şekil 41.	Toprak pH'si yükselti arasındaki ilişki.....	59
Şekil 42.	Toprak pH'si bük yaşı arasındaki ilişki.....	59
Şekil 43.	Toprak organik maddesi yükselti arasındaki ilişki.....	59
Şekil 44.	Toprak Organik Maddesi eğim arasındaki ilişki.....	60
Şekil 45.	Toprak organik maddesi bük yaşı arasındaki ilişki.....	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1. Ayancık 1954-1990 (36 yıl) yıllarına ilişkin meteoroloji ölçüm değerleri.....	22
Çizelge 2. Ayancık'a ilişkin arazi kullanım durumu.....	27
Çizelge 3. Ayancık'a ilişkin tarım dışı arazinin durumu.....	27
Çizelge 4. Araştırma alanındaki bazı konum etmenleri ve bük özelliklerine ilişkin veriler.....	32
Çizelge 5. Ölü örtü hacim ağırlığı değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	42
Çizelge 6. Ölü örtü fırın kurusu ağırlık değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	44
Çizelge 7. Ölü örtü hava kurusu ağırlık değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	44
Çizelge 8. Ölü örtü kalınlığına ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	46
Çizelge 9. Ölü örtü elektriksel iletkenlik değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	48
Çizelge 10. Ölü örtü tarla kapasitesi su miktarına ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	50
Çizelge 11. Solma noktası su miktarına ait regresyon analizi sonuçları.....	50
Çizelge 12. Solma noktası su miktarına ait regresyon analizi sonuçları.....	52
Çizelge 13. Topraktaki kum, kil ve toz oranlarına ait regresyon analizi sonuçları.	54
Çizelge 14. Toprak organik maddesine ait regresyon analizi sonuçları.....	55
Çizelge 15. Toprak pH'sine ilişkin regresyon analizi sonuçları.....	55

SEMBOLLER DİZİNİ

°C	Santigrad Derece
F	Çürüntü Katı
F	Humus Katı
L	Yaprak Katı
M	Metre
M ²	Metrekare
PET	Potansiyel Evapotranspirasyon
Vb.	Ve Benzeri

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde değişen dünya koşullarına bağlı olarak çevre de hızlı bir şekilde değişmekte, insanoğlu çevreye kendi istekleri ve amaçları doğrultusunda bir biçim kazandırmakta, gelişen teknoloji karşısında çevre doğal halini koruyamamakta ve hızlı bir şekilde değişmekte, değiştirilmekte ve bozulmaktadır. Bütün bunlar insanların bilerek yada bilmeyerek doğayı tahribi sonucunda olmaktadır. Çevre dediğimizde biz ormancılardan aklına gelen ilk şey bir ekosistem, ekosistemler içinde ise bizi ilgilendiren orman ekosistemleridir. Aslında dünyadaki karaların yaklaşık % 30'unu ormanların oluşturması da ormanların insanlık açısından önemini kavramamızda büyük bir göstergedir. Başta belirttiğimiz gibi insanoğlu teknolojinin gelişmesine paralel olarak çevreye zarar vermekte bu zararların en büyüklerinden birini de ormanlar görmektedir. Bu orman alanları insanların başta kendi ihtiyaçlarını (ısınma, barınma vb.) karşılamak amacıyla kesmeleri, hayvanların otlatılması, bilinçli veya bilinçsizce yakmaları gibi nedenlerle azalmış ve her geçen günde azalmakta veya iyi olan özelliklerini yavaş yavaş yitirmektedir.

Ormanlar insanların bazı maddesel ihtiyaçlarını karşıladığı gibi hayvanların da beslenme, barınma vb. ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu sayılan özellikler ormanların sağladığı yararlarından madalyonun görünen yüzünde olanlardır. Oysa ormanların bunlardan başka ve belki de onlardan daha önemli olan dünyadaki yaşam döngüsünde önemli bir halka olma özelliği de vardır. Bu bağlamda ormanlar içindeki ağaçlar, ağaçcıklar, çalılar, otsu bitkiler ve bazı küçük canlıların özümleme (fotosentez) yapması yani oksijen üretmesi çok önemli bir olaydır. Bunun yanında yukarıda adı geçen bitkilerle birlikte orman neredeyse bir su deposu gibidir. Su deposundan başka suyu süzme özelliğiyle yani kaliteli su sağlama özelliğiyle de dikkatleri çekmektedir. Ormanlar yağın yağışı tepe çatılarıyla tutmakta, onların bir kısmını gövde dal ve yapraklarından aşağıya doğru sızdırırken bir kısmı ise daha aşağı sızma fırsatı bulmadan buharlaşarak havaya karışmaktadır. Böylece orman tepe çatısı ve diğer organları sayesinde yağın yağmur aşağıdaki toprağa hızlı bir şekilde çarpıp aşınımına neden olamamakta veya daha az neden olmakta ve suyun çabucak yüzeysel akışa geçip gitmesi önlenmektedir. Bu olayda önemli elemanlardan birisi de kuşkusuz ölü örtüdür. Ölü örtü orman tepe çatısından aşağıya doğru akan suyun aşındırıcı

etkisini kırmakta dolayısıyla aşınım olayını yavaşlatmakta ve bundan da önemlisi ölü örtü gelen suyu tutarak bunun yüzeysel akışla birlikte kaybolmasını engelleyerek kendi yapısında tutup suyu yavaş yavaş toprağa sızdırmakta dolayısıyla toprağı suyla yavaş yavaş doyurmaktadır. Aksi durumda gelen yağışla birlikte toprak (geçirim) infiltrasyon kapasitesini hemen doldurup kapasitesi dışındaki suyu ise tutamayacak hatta aşınım olayı meydana gelecektir. Bundan başka ölü örtü özellikle ağaçlara ve diğer bitkilere besin kaynağı olmaktadır. Şöyle ki ağaçlardan düşen yaprak, meyve, dal, karpel vb. gibi maddeler aşağıda birikmekte ve ölü örtüyü meydana getirmektedir. Yavaş yavaş ayrılan bu maddeler ise en son toprağa karışmakta ve toprağa besin maddeleri vermektedir. Yani toprak organik maddesinin kaynağını oluşturmaktadırlar. Üçüncü bir önemli özelliği ise topraktaki küçük canlılara bir yaşam ortamı sağlamaktır. Diğer özelliklerine ise ölü örtünün tanıtımı bölümünde değinilecektir.

Dünya nüfusunun büyük bir hızla artmaya devam etmesi, dünya üzerindeki doğal kaynakların, ihtiyaçları daha ne zamana kadar sağlayabileceği konusunu gündeme getirmektedir. Kuşkusuz, doğal çevrenin artan ihtiyaçları karşılayabilmesi durgun bir denge konusu değildir. Diğer bir deyimle doğal çevrenin madde ve hizmet üretme kapasitesi ile gereksinimler ve dilekler arasında sürekli hareket halinde olan bir denge vardır (Balcı, 1996).

“Orman” kavramını sadece ağaç topluluğu olarak anlamak doğru değildir. Ormanı ağaçlarla birlikte aralarında karşılıklı etki ve ilişkiler bulunan diğer bitkiler, hayvanlar, küçük canlılar, toprak, hava, su ve iklim gibi diğer doğa faktörlerinin birlikte oluşturdukları bir sistem, bir doğal birim olarak kabul etmek gerekir. Böyle bir varlık “orman ekosistemi” olarak isimlendirilmektedir. Onun içindir ki ormanın özelliği, gelişimi ve artımı incelenirken adı geçen çevre faktörlerinin özellik, fonksiyon (hizmet) ve ormanla olan diğer ilişkilerinin de incelenmesi gerekir (Çepel, 1978).

Orman alanlarımız çeşitli özellikte orman ekosistemlerinin meydana getirdiği bir mozaik gibidir. Her bir ekosistemde kendine özgü koşulların ortaya koyduğu bir besin elementleri dolaşımı mevcuttur. Bu dolaşımın bir dönemini bitkilerin canlı kısımlarının ölmesiyle ve toprak üstünde-içinde meydana gelen bitkisel ölü organik madde oluşturur. Toplam ölü organik maddenin bir kısmını da hayvanlar oluşturur. Buradan anlaşılacağı üzere toprağın organik maddesi denince onun içinde ve yüzeyinde var olan, kökeni hayvansal ve bitkisel tüm cansız organik madde toplamı anlaşılır. Organik madde toprakta

genelde % 5 dolayındadır. Fakat bu düşük oran bazı değişiklikler geçirdikten sonra toprağın önemli bazı özellikleri üzerinde yüzde yüz etkiye sahip olabilir (Kalay, 1986).

Aristoteles (M.Ö. 350) humus varsayımının temelini oluşturmuştur. Bu teoride Aristoteles bitkilerin topraktaki humus maddeleri ile beslendiğini ve bu humus maddelerini de kökleri ile topraktan aldıklarını, humusun da toprakta bitkilerin ölmeleri sonucu oluştuğunu böylece çevrimin tamamlandığı fikrini öne sürmüştür. Burada Aristoteles'in bitki beslenmesi yönünden ortaya koyduğu en önemli düşünce, bitkilerin dokularını, kökleri ile dışarıdan aldıkları maddelerden oluşturmasıdır. Ancak Aristoteles bir filozof olduğu için bu ileri sürdüğü fikirler yalnızca onun bitkilerin yetişmesi hakkında bir düşüncesi olarak kalmıştır (Türüdü, 1997).

Ormanların vazgeçilmez yenilenebilir bir doğal kaynak ve tüm canlılar için çok önemli bir yaşam temeli olmasına karşın, sürekli olarak yanıp yıkıldığını, zarar verilerek yok edildiğini görmekteyiz (Çepel, 1999).

Dünya ormanları yaklaşık 3.870 milyar hektar büyüklüğünde bir alanı kaplamakta olup bu dünya yüzölçümünün yaklaşık % 30'una denk gelmektedir. Bu ormanların yaklaşık % 56'sını tropikal ve tropik altı ormanlar oluştururken ılıman ve soğuk iklim ormanları ise % 44'ünü oluşturmaktadır. Mevcut ormanların ancak % 5'ini ağaçlandırma alanları oluştururken geriye kalan ormanların hepsi doğaldır. FAO tarafından 1993 yılında yapılan bir çalışmaya göre bundan 4000 yıl önce dünya ormanlarının alanının 8 milyar hektar olduğu belirtilmektedir (URL-1, 2001; Çepel, 1999).

Türkiye Orman alanı toplam 20.7 milyon hektardır. Bunun 13 839 176 ha'ını koru, 6 863 946 ha'ını baltalık ormanları oluşturmaktadır. Buradaki koru ormanlarının 8 002 855 ha'ını normal ve 5 836 321 ha'ını bozuk ormanlar oluştururken, baltalık ormanların ise 2 545 132 ha'ını normal, 4 318 814 ha'ını ise bozuk ormanlar meydana getirmektedir (Gümüş, 2004).

Ülkemizde 20.7 milyon ha. alan kaplayan tüm ormanlarımızın yaklaşık % 6.43'ünü kayın ormanları oluşturmaktadır. Ülkemizde 1 060 976 ha. koru ve 274 551 ha'ı baltalık olmak üzere toplam 1 335 527 ha. alan kayınla kaplı bulunmaktadır. Tüm geniş ve iğne yapraklı koru ormanları içerisinde kayının payı ise % 9.2 civarındadır. Bu oranla kayın ormanları yapraklı koru ormanlarımız içinde ilk sırayı almakta ve bunu meşe ormanları takip etmektedir (Anonim, 2001).

Ormanda ölü örtü, yaprak (L), çürüntü (F) ve humus (H) tabakalarının tümünü kapsar. Bu tabakalar orman toprağının üstünde yer alırlar. Humus tabakasının mineral

toprağa karıştığı kesim (A_h katmanı) ölü örtüden sayılmaz. Ölü örtü sadece organik madde tabakasına verilmiş genel bir isimdir. Orman topraklarında ölü örtü miktarı üzerinde; konum, iklim özellikleri, yeryüzü şekli, yükselti, ağaç türü, orman yaşı, kapalılık derecesi sıklık, toprağın fiziksel-kimyasal özellikleri yanında toprak canlılarının da etkisi vardır (Kantarıcı, 2000).

Orman ölü örtüsü ve onun ayrışma ürünleri olan çeşitli organik ve inorganik maddeler, toprak minerallerinin ayrışmasında, kırıntılı bir toprak strüktürünün meydana gelmesinde önemli bir rol oynar ve toprak genetiğini etkiler. Ayrıca ağaç kökleri tarafından topraktan alınan mineral besin maddeleri yıllık yaprak dökümü ile tekrar toprağa verildiği için, orman ölü örtüsü mineral madde dolaşımını sağlayan önemli bir kaynaktır. Toprak minerallerinde bulunmayan ve bitki beslenmesi bakımından önemli işlevleri olan azotun büyük bir kısmı, ölü örtü ayrışması ile sağlanır. Ölü örtü topraktaki küçük canlıların besin ortamını oluşturur ve böylece toprak biyolojisi üzerinde çeşitli etkileri bulunur. Bitkilere sağladığı besin maddelerinden başka, ölü örtü ayrışmasından ortaya çıkan humus maddeleri, bitki gelişimi ve ürün miktarı üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Karaöz, 1991).

Orman ağaçları tohumlarının çimlenmesi, meydana gelen fideliklerin büyümesi ve genel olarak bükün (meşcere) gelişmesi üzerine çeşitli etkileri bulunan ölü örtü, özellikle orman ağaçları için büyük önem taşıyan edafik bir faktördür. Çünkü ölü örtü, birçok mineral besin maddelerine sahip olduğundan ayrıştığında bunları bitkilerin faydalanmasına sunan bir “besin maddesi kaynağı”dır. Bundan başka ölü örtünün ayrışmasından meydana gelen humusun bir kısmı, topraktaki besin maddelerini kendine bağlayabilen ve gerektiğinde bitkilere verebilen bir “besin maddesi taşıyıcısı”dır. Ayrıca ölü örtü, toprağı aşırı atmosferik hallerle karşı koruyucu bir etki yapmakla küçük canlıların korunmasına yardımcı olur ve strüktür ilişkilerini düzeltir. Bu özellikleriyle ölü örtü özellikle su ekonomisi bakımından bitki beslenmesinde önemli derecede olumlu rol oynayan bir iyileştirme (meliorasyon) etmenidir (Irmak ve Çepel, 1968).

Yapılan araştırmalarda iğne yapraklı bir orman ekosisteminde çürüntülü mul tipi ölü örtünün hektarda $34m^3$, ham humusa sahip ölü örtünün ise $63m^3$ suyu tutabildiği tespit edilmiştir (Özyuvacı, 1976).

Yerküremizde tükenmeyen bir kaynak olarak bulunan su, dünyamızdaki dağılımının sonucu olarak bölgesel tükenbilirlik ve kalite kaybı ile kullanım dışı kalabilme özelliğine sahiptir. Bu nedenle canlıların dünya üzerindeki dağılımında en büyük etkenlerden biri şüphesiz su kaynaklarıdır. Yeryüzündeki su kaynaklarını besleyen ana öge ise yeryüzüne

yağışlarla inen sulardır. Bu suyun kaynağını okyanuslar ve diğer su yüzeylerinden buharlaşan su ile diğer bitkiler tarafından terleme ve topraktan buharlaşma (evaporasyon) yolu ile atmosfere geçen su oluşturmaktadır (Zengin, 1997).

Ormanlar, ağaç ve çalıkların yağın yağışı tutması (intersepsiyon) ve terleme (transpirasyon) yoluyla düşen yağışın bir kısmını kayba uğratmaları yanında toprağın çeşitli özelliklerini düzeltmesi, aşınımı önlemesi ve düzenli bir akış sağlaması gibi etkileri nedeniyle hidrolojik yönden önemli bir role sahip bulunmaktadır. Orman altındaki ölü örtü de çeşitli işlevleriyle hidrolojide önemli bir yer tutmaktadır (Özhan, 1976).

Çalışma alanının bulunduğu ilçe olan Ayancık Sinop ilinin batısında, Ayancık Çayı vadisinde dar bir alana kurulmuştur. Arazi genelde dağlık ve sarp olup, kıyıda ya da vadi yataklarındaki küçük düzlükler dışında eğimli ve engebelidir. Yerleşim yerleri bu düzlüklerde ya da eğimin elverdiği yamaçlarda yer almıştır. Bu nedenle bölgede kentsel yerleşme yoğun, kırsal yerleşme ise dağınık ve kümeler halindedir. Toprakların kullanıma göre dağılımı; %98.7'sinin kullanılabilir, % 1.3'ünün tarıma elverişsiz olduğu kullanılabilir toprakların ise % 62.3'ünü orman ve fundalık, % 32.8'i ekili kültür arazisi ve % 3.6 sı ise çayır ve otlaklardan meydana gelmektedir (URL-3, 2006).

Bu tez kapsamında ölü örtünün bizi ilgilendiren en önemli özelliği; ölü örtünün hidrolojik yani suyla ilgili olan kısmıdır. Bu tezde amaç; Ölü örtünün bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek ve bu özelliklerin konum etmenleri (yükselti, bakı ve eğim) ile bazı bük özellikleri (bük kapalılığı, ortalama bük yaşı)'ne göre nasıl değiştiğini ortaya koymak ve bunun yanı sıra ölü örtü ile ilgili olduğu düşünülen üst toprakta (0-20 cm) da bazı fiziksel ve kimyasal analizleri yapmak ve söz konusu etmenlere göre değişimi incelemektir.

1.2. Orman Ölü Örtüsü Hakkında Genel Bilgiler

1.2.1. Ölü Örtü

Ormanda toprak üstünde yatan organik maddelerin bütününe ölü örtü denilir. Ölü örtüye yalnız düşen yapraklar, iğneler, tomurcuk pulları, dal parçaları v.s. değil aynı zamanda topraktaki bitki örtüsü (flora) ve küçük ve büyük hayvanların (fauna) bütün artıkları da girer. Ölü örtü tam olarak oluştuğunda yaprak tabakası, çürüntü tabakası ve humus tabakası olmak üzere üç kısımdan oluşur (Irmak, 1966).

L (Yaprak Tabakası): Bu tabaka parçalanmamış yaprak, kabuk ve ince dallardan meydana gelir.

F (Çürüntü Tabakası): Bu tabaka küçük parçalara ayrılmış organik maddelerin oluşturduğu kısımdır. Bu tabakada her parçanın orijinal yapısı yani bir yaprak mı, odun mu olduğu bellidir.

H (Humus Tabakası): Ayrılmış, koloidal boyutlara kadar küçülmüş, orijinal yapıları tanınamayan koyu renkli bir organik madde tabakasıdır.

Toprak ölü örtüsünün iyice tanıtılması için bu üç tabakanın kalınlığı, özellikleri, humus tabakasının mineral toprağa karışıp karışmadığı iyice incelenmeli ve buna göre bu ölü örtünün humus tiplerinden hangisine ilişkin olduğu iyice belirlenmelidir (Çepel, 1978).

1.2.1.1. Humus Tipleri

Mull tipi humus, Çürüntülü mull tipi humus ve ham humus olmak üzere başlıca üç tip humus vardır (Şekil 1) (Irmak, 1966).

1. Mull Tipi: Toprak yüzeyinde yalnızca son yıla ilişkin taze yapraklar bulunur. Humus mineral toprakla çok iyi bir biçimde karışmış olup, toprak yüzeyinde humus birikimi yoktur. Toprak kazıldığında esmer bir renk görülür. Bu renk derine inildikçe çok yavaş kaybolur. Genellikle humusun toprağa karışımı biyolojik faaliyetlerle olur. Bunlar arasında solucanlar birinci derecede pay sahibidir. Oldukça zengin bir hayvan varlığı (fauna) vardır. Toprağın yapısı kırıntı ya da granülerdir. Ormancılıkta aranan bir tip olup en yararlı humus tipidir.

2. Çürüntülü Mull Tipi: Bu tip bir yaprak tabakası ve onun altında ufalanmış yaprak ve diğer organizma kısımlarından ibaret bir çürüntü tabakası vardır. Bu tabaka kısmen keçeleşmiş F (fermantasyon) tabakası olarak adlandırılır. F tabakasının altında yine ince bir H (humus) tabakası yer alır. Bu tabaka ince granüler yapıdadır. Onun da altında köklerin de bolca bulunabileceği, mineral toprakla karışmış, ince bir katman halinde kaba ve ince kırıntılı mull vardır. Ormancılıkta mull tipi humustan sonra yeğlenen bir tiptir.

3. Ham Humus (Mor) Tipi: Bu tip diğer humus tiplerinden tamamıyla farklıdır. En büyük fark, organik maddelerin mineral toprakla karışmamış olmasıdır. Ham humus

tipinde ateşte kayıp ve C/N oranı mull tipindekinden önemli derecede yüksektir. Organik maddeler çok yavaş ayrıştığından daima kalınca bir çürüntü tabakası, yaprak tabakası ve humus tabakası bulunur. Humus tabakasının altında yatan mineral toprak tabakası humusça fakir olup herhangi bir solucan faaliyeti yoktur. Bu tipte pH değerinin düşük olması nedeniyle mantarlar, çıyanlar ve karıncalar egemen durumdadır. Bakteriler ve aktinomisetler ham humus tipinde pek az sayıdadırlar. Bu tip ormancılıkta istenmeyen bir tiptir (Kalay, 1986).

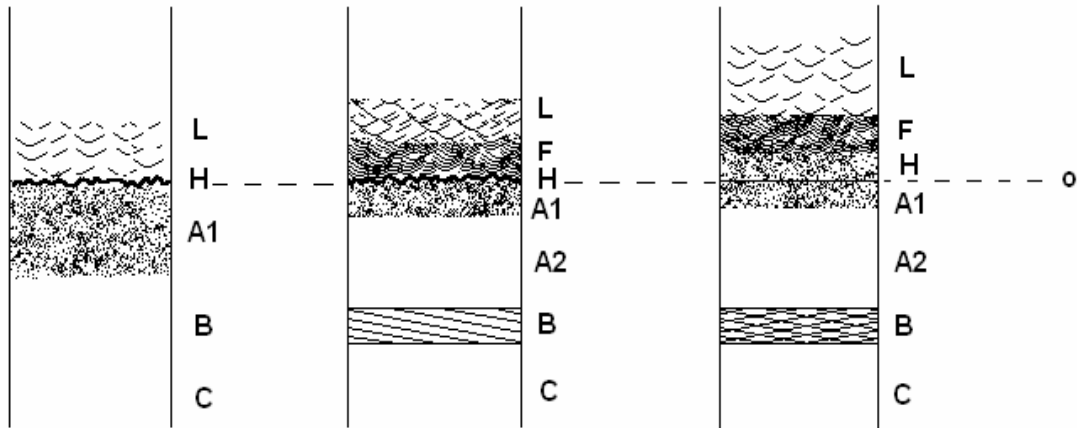
1.2.2. Toprak Organik Maddesinin Önemi

Orman ekosistemlerinde ölü örtü ve onun ayrışmasından oluşan humus ekolojik bakımdan büyük bir önem taşımaktadır. İyi ayrışma koşullarında humusa dönüşerek mineral toprağa karışan orman ölü örtüsünün toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Türüdü, 2004).

Mull Tipi Humus

Çürüntülü Mull Tipi Humus

Mor Tipi (Ham) Humus



Şekil 1. Humus Tipleri (Irmak, 1972)

Organik maddenin toprak özellikleri üzerindeki etkileri şu şekilde özetlenebilir (Çepel, 1996).

- **Topraktaki ayrışma olaylarına etkileri:** Bazı mineral maddelerin ayrışma hızını artırır ve podsolleşmeye neden olabilir. Organik maddelerden meydana gelen bazı organik

asitler topraktaki kalsit, aragonit, mağnezit, dolomit ve siderit gibi mineralleri çözüdüremektedir. Soğuk ve nemli iklimlerde ise, organik asitleri, alüminyum ve demir oksitler ile killeri, koruyucu kolloidler halinde toprak içinde taşıyarak, alt toprak katmanlarında biriktirmektedir. Böylece mineral toprağın üst katmanlarında, yıkanmış, kül renginde bir açık renkli katman; alt kısımlarda da taşınmış maddelerin biriktirildiği esmer, esmerimsi kırmızı veya kırmızı renkli bir katman meydana gelir.

- **Toprak strüktürüne etkisi:** Organik maddeler toprak taneciklerini birbirine yapıştırarak “kırıntı” veya “agregat” denilen toprak parçacıklarını meydana getirir. Böylece bir çimentolayıcı veya yapıştırıcı etki yaparak kırıntı strüktürünün oluşumunda önemli roller oynamaktadır. Organik artıkların kimyasal ayrışmasından meydana gelen bazı yapı maddelerinin ise “kırıntı dayanıklılığı”nı arttırdığı araştırmalarla belirlenmiştir. Kum ve kil topraklarına kırıntı yapısı kazandıran toprak humusu kum topraklarının aşırı boşaltımını (drenaj), kil topraklarının da boşaltım engelini ortadan kaldırır.

- **Toprakların su tutma kapasitesine etkisi:** Toprakların su tutma kapasitesini artırır. Örneğin bir kum toprağının en fazla su tutma sığası % 28, killi balçığın % 44 olduğu halde bu oranın turba organik maddesinde % 1057 olduğu, aynı koşullarda yararlanılabilir su miktarının killi balçıkta % 13 ve turba organik maddesinde ise % 84 olduğu araştırmalarla bulunmuştur.

- **Toprağın hava ekonomisine etkisi:** Humus toprakta iyi bir kırıntı yarattığından, toprakların hava ekonomisini de düzeltmektedir. Yapılan bir araştırmada bir toprağın humus miktarı % 0’dan % 15’e çıkarıldığında gözenek hacminin de % 42’den % 70’e yükseldiği belirlenmiştir.

- **Toprakların ısı ekonomisine etkisi:** Humus koyu renkli olduğu için güneş ışınlarını çok absorbe eder ve sıcaklığı arttırabilir. Öte yandan çok su tuttuğundan nemli durumda bir kum toprağından daha serin olur.

- **Toprağın besin ekonomisine etkisi:** Toprak organik maddesi “besin maddesi kaynağı” ve “iyon adsorbe özelliği” sayesinde besin maddesi ekonomisi üzerinde önemli etkilere sahiptir. Toprak organik maddesinin besin kaynağı olarak önemi, özellikle azot için büyük bir değer taşır. Çünkü toprakta öteki inorganik besin maddelerini verecek mineraller bulunduğu halde, azotun kaynağı sadece organik maddelerdir. Ayrışmış şekilsiz humus maddelerinin katyon değişim kapasiteleri geniş yüzeylerinden dolayı yüksektir.

- **Toprağın biyolojik özelliklerine etkileri:** Toprak organik maddesi, toprak organizmalarının besin kaynağı olduğu için toprak biyolojisinde de önemli roller oynamaktadır.

- **Tamponluk etkisi:** Humus maddeleri, toprak tepkimesinin ani olarak değişmesine engel olur. Buna “tamponluk etkisi” denir. Toprak organik maddeleri çok çeşitli olduğundan hem zayıf asit hem de zayıf baz özellikte olanları vardır. O nedenle bunlar hem asit, hem de bazik yöndeki toprak tepkimesi değişimini bir dereceye kadar engelleyerek ani tepkime değişimlerinin önüne geçerek tampon görevi yaparlar.

1.3. Kayın Hakkında Genel Bilgiler

Fagaceae familyasına dahil olan Kayın (*Fagus*), Türkiye’de Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Avrupa Kayını (*Fagus Silvatica* L.) olmak üzere iki türlü temsil edilmektedir. Bu türlerden esas yayılışı Doğu Kayını yapmıştır (Çepel, 1998).

Doğu Kayını 30-40 m kadar boylanabilen, bir metrenin üstünde çap yapabilen dolgun ve düzgün gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır. Açık kül renginde kabuk ince ve düzgündür. Genç sürgünler tüylü, yapraklar 6-12 cm uzunluğunda, elips biçiminde, sivri, uzun yada kısa uçludur. Körpe iken kenarları kirpikli, alt yüzü damar boyunca ipek gibi tüylü ve diğer tarafları çıplaktır. Yaprak sapı 0,5-1,5 cm uzunluğunda ve tüylüdür. Kupula yaklaşık 2 cm boyundadır. Kupulanın dip kısmında yer alan pullar geniş şerit biçiminde ya da kaşık gibi, üst kısımdakiler yassıdır. Kadehin sapı 2-2,5 cm olup, tüylüdür. O halde Doğu Kayını’nda yapraklar daha büyük ve sert, meyveyi örten kupulanın pul yapısı da değişiktir. Erkek çiçeklerde yaprak koltuklarından çıkıp, küresel başçıklar şeklinde aşağıya sarkarlar (Anşin ve Özkan, 1997).

Avrupa Kayını’na göre daha yerel bir coğrafi yayılışı vardır. Batıda Balkanlar’dan başlayarak Anadolu, Kafkasya, Kuzey İran üzerinden kuzeyde Kırım’a kadar uzanmaktadır. Türkiye ve Kuzey Doğu Avrupa’da yayılır. Türkiye’de asıl yayılışını ve en iyi gelişimini Karadeniz sahillerinde yapmaktadır. Doğuda Türk-Rus sınırından başlayarak tüm Karadeniz sahilleri boyunca batıya doğru Demirköy, Kırklareli bir başka deyişle, Istranca dağlarına kadar uzanır. Karadeniz sahil kesimleri yanında Karadeniz ardı alanlarda da örneğin, Sinop, Boyabat Göktepe Deresökü ormanlarında, Vezirköprü, Bolu yöreleri ile Kocaeli, Marmara kıyıları ve Batı Anadolu’da yer yer izlenir. Bu genel yayılışının yanında Doğu Kayını’nın güneyde Adana’nın Pos ormanlarında Ziyaret Tepe yöresinde küçük bir

adacık halinde, daha doğuda Andırın yörelerinde, aşağıya doğru Amanos dağlarının yüksek kesimlerinde yayılmaktadır. Asıl olarak Doğu Kayını Doğu Karadeniz'in Kolşik kesimine özgü, her zaman bol yağış alan, kışları ılık bir iklimi olan bölgenin ağacıdır. Güney Anadolu'da Pos'ta ve Amanos'larda bulunuşu bugünkü iklim koşullarının doğal bir sonucu olmaktan çok, yakın geçmişin buzullaşmadan sonra, ortaya çıkan iklim değişimlerinde ılıman ve nemli periyotta Öteki kuzey bitkileri ile örneğin *Lauroceracus officinalis*, *Carpinus betulus*, *Buxus sempervirens*, *Taxus baccata* gibi bitkilerle güneye inmiş, bugünlerde o devrin bir hatırası olarak belirli birkaç yerde kalmıştır (Anşin ve Özkan, 1997; Kayacık, 1981; Anşin, 1983).

Ülkemizdeki yayılışında tek başına saf ormanlar kurabildiği gibi, çoğu kez öteki ağaç türleriyle özellikle Doğu Ladini, Sarıçam, Karaçam ve Gökmar türleri hatta Toros Sediri gibi iğne yapraklılarla, yapraklı türlerden ise çoğunlukla Meşe türleri ve Gürgenlerle karışık bükler kurar. Karadeniz sahil alanlarındaki birçok kayın alanlarımız maden direği elde etme amacı ile kesilmiş, bu sahalar bozulmuş (yoz) çalılıklar haline dönüştürülmüştür. Çünkü kayınlar baltalık işletmesine kesinlikle uygun bir ağaç türü değildir (Anşin ve Özkan, 1997).

Ülkemizde 20.7 milyon ha. Alan kaplayan tüm ormanlarımızın % 6 kadarını kayın ormanları oluşturmaktadır. Ülkemizde 1 060 976 hektar iyi ve 263 539 hektar bozuk koru olmak üzere toplam 1 324 515 hektar alan kayınla kaplı bulunmaktadır. 14 418 340 hektar alan kaplayan tüm geniş ve iğne yapraklı kayın ormanları içerisindeki kayın ormanlarının payı % 9.2'dir. Bu değerlere göre, kayın ormanları özellikle yapraklı koru ormanlarımız arasında ilk sırayı almakta, bunu 350.328 hektar alan kaplayan meşe koru ormanları takip etmektedir (Anonim, 2001).

1.4. Kaynak Taraması

1.4.1. Türkiye'de Yapılan Ölü Örtüyle İlgili Araştırma Sonuçları Özeti

Özyuvacı (1976), İstanbul-Arnautköy Deresi Yağış Havzası'nda yaptığı araştırmada ölü örtü'nün su tutma sığasını, baltalık ormanda % 281, yalancı makide % 293 olarak bulmuştur.

Özhan (1976), İstanbul Belgrad Ormanı Ortadere yağış havzasında gerçekleştirdiği çalışmada Meşe bükü altında gelişen ölü örtünün ortalama pH değerini 5.55, meşe+kayın karışık bükünde 5.47 ve saf kayın bükünde ise bu değeri 5.43 olarak bulmuştur.

Özyuvacı (1976) İstanbul-Arnautköy Deresi Yağış Havzası'nda yaptığı araştırmada ölü örtünün elektriksel iletkenlik değerini, baltalık ormanda 290.30 $\mu\text{mhos/cm}$, yalancı makide 351.96 $\mu\text{mhos/cm}$ olarak bulmuştur.

Özhan (1976), İstanbul Belgrad Ormanı Ortadere yağış havzasında gerçekleştirdiği çalışmada Meşe bükü altında gelişen ölü örtünün nem ekivalan değerini % 107.2, meşe+kayın karışık bükünde % 108.4 ve saf kayın bükünde ise bu değeri % 109.8 olarak bulmuştur.

Kantarcı (1979), Aladağ Kütlesi'nde (Bolu) Uludağ göknarı ile yaptığı çalışmada birim alandaki ölü örtü miktarını; I. yükselti grubunda 3781 gr/m^2 , II. grupta 3398 gr/m^2 , III. grupta 4044 gr/m^2 olarak tespit etmiştir.

Kantarcı (1979), Aladağ Kütlesi'nde (Bolu) Uludağ göknarı ile yaptığı çalışmada ölü örtü kalınlık değerlerini ortalama olarak I. yükselti kuşağında (900-1100m) 2.0 cm, II. kuşakta (1100-1300m) 1.8 cm, III. kuşakta (1300-1500m) 2.6 cm ve VI. Kuşakta (1500-1600m) ise 2.6 cm olarak belirlemiştir.

Çepel ve Tekerek (1980), Antalya Bük, Korkuteli ve Düzlerçamı İşletme Müdürlüğü ormanlarında yaptıkları araştırmada saf kızılçam büklerinde ölü örtüdeki organik materyal miktarlarını O₁ tabakasında 6058-13160 kg/ha, O₂ tabakasında 621-32688 kg/ha ve tüm ölü örtüde ise 7219-43426 kg/ha olarak belirlemişlerdir.

Karaöz (1991), İstanbul Atatürk Arboretumu'nda 11 değişik türe ilişkin saf iğne yapraklı bükler altındaki ölü örtünün bazı kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada: Ölü örtüye ilişkin ortalama pH_{H2O} değerleri 5.83 (zayıf asit) ile 4.23 (şiddetli asit), pH_{KCl} değerleri ise 5.23 (orta derecede asit) ile 3.40 (çok şiddetli asit) arasında değişmektedir.

Kalay (1986), Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaptığı çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarının humus açısından daha doğrusu ayrışabilir organik madde bakımından hem olumlu hem de olumsuz koşullara sahip olduğu ve orman toprağının içerdiği bitki besin elementlerinin topraktan hızla yıkanıp gitmesini önlemek için orman humus formunu istenilen mul tipinde tutmak üzere ekolojik koşulların düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Karaöz, (1988) İstanbul Belgrad Ormanı'nda yaptığı çalışmada Kayın'da toplam ölü miktarını 17830 ile 21400 kg/ha arasında bulmuştur.

Karagül (1990), Artvin Murgul'daki Kayın ve Kızılağaç ölü örtülerinde yaptığı araştırmada kayın ölü örtüsünde azami su tutma sığasını L tabakası için 670 m. yükseltide % 365, 960 m.de % 431, 1080 m.de % 415, 1140 m.de % 398 bulmuştur. F tabakası için 670 m.de % 401, 960 m.de 410, 1080 m.de % 407, 1140 m.de % 366 bulmuştur. H tabakası için ise 670 m.de H tabakasına rastlanmamış. 960 m.de % 340, 1080 m.de % 407 ve 1140 m.de ise % 380 olarak tespit edilmiştir.

Karagül (1990), Artvin Murgul'daki Kayın ve Kızılağaç ölü örtülerinde yaptığı araştırmada kayın ölü örtüsünde hacim ağırlığı değerlerini L tabakası için 670 m yükseltide 0.034 gr/cm³, 960 m.de 0.037 gr/cm³, 1080 m.de 0.041 gr/cm³, 1140 m.de 0.029 gr/cm³ bulmuştur. F tabakası için 670 m.de 0.126 gr/cm³, 960 m.de 0.098 gr/cm³, 1080 m.de 0.083 gr/cm³, 1140 m.de 0.100 gr/cm³ bulmuştur. H tabakası için ise 670 m.de H tabakasına rastlanmamış. 960 m.de 0.202 gr/cm³, 1080 m.de 0.109 gr/cm³ ve 1140 m.de ise 0.183 gr/cm³ olarak tespit edilmiştir.

Karaöz (1993), bilindiği gibi orman ölü örtüsü çoğunluğunu yıllık yaprak dökümünün oluşturduğu, mineral toprak yüzünde birikmiş organik madde tabakasıdır. Bitkisel ve hayvansal kökenli artıklardan oluşan bu tabaka sürekli değişim halindedir. Mekanik parçalanma, fiziksel ve kimyasal ayrışma olaylarını kapsayan bu değişim süreci sonunda meydana gelen humus maddesi toprağın çok çeşitli fiziksel, fizikoşimik ve kimyasal özelliklerini etkilemektedir. Özellikle toprağın strüktür ve besin maddesi içeriği üzerinde önemli rollere sahiptir.

Karaöz (1993), Ölü örtüdeki besin maddelerinden bitkilerin yararlanabilmesi için, ölü örtünün düzenli bir şekilde ayrışarak mineralize olması gerekir. Bu süreç ne kadar hızlı gelişirse biyoelement dolaşımı da o derece düzenli olacaktır. Bunun aksine, ayrışma güçlüğünden dolayı mineral toprak üstünde kalın bir organik madde tabakasının birikmesi, sadece anılan döngüyü engellemekle kalmaz, bazı organik asitlerin oluşması nedeniyle toprağın birçok özelliklerini de kötüleştirir.

Karaöz (1993), İstanbul-Bahçeköy Atatürk Arberetumu'nda yaptığı çalışmada toplam ölü örtü miktarını Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve *Pinus jeffreyi* türleri için sırayla, 12032 kg/ha ve 44898 kg/ha olarak bulmuştur.

Herhangi bir çözeltinin tuzluluğu çözeltinin elektriksel iletkenlik (EC) özelliği ile yakından ilişkilidir. Çözeltide tuz konsantrasyonu arttıkça çözelti elektriği daha kolay

iletmektedir. Bu ilişkidenden yararlanılarak sulama sularının veya toprak çözültisinin tuz miktarı hakkında bilgi edinilirken EC ölçüm değerleri kullanılmaktadır. Suyun toplam çözünür katı maddeler miktarını tayin etmektense EC değerini ilgili ölçerlerle tayin etmek hem daha kolay ve hem de daha doğru sonuçlar veren yoldur (Bayraklı, 1995).

Zengin (1998), Kocaeli Yarımadası, Kerpe ağaçlandırma sahasında yaptığı çalışmada ölü örtü toplam ağırlığını *Pinus pinaster* bükünde 24553 kg/ha, *Pinus radiata* bükünde 16630 kg/ha ve yapraklı karışık bükünde ise 16482 kg/ha olarak belirlemiştir.

Ölü örtünün ayrışma hızı, başka bir ifadeyle mineral toprak üzerindeki miktarı, içerdikleri besin maddeleri üzerinde çok çeşitli faktörler rol oynamaktadır. Bunların başlıcaları mevki, iklim, yeryüzü şekli, denizden yükseklik, ağaç türü ile toprağın fiziksel-kimyasal özellikleridir (Kantarcı 2000, Özhan 1977).

Berber (2001), Zonguldak Yenice İncedere Yağış Havzasında meşe, kayın, meşe-kayın, karaçam-kayın ve göknar büklerinde yapmış olduğu araştırmasında kayın büklerinde pH değerlerini ortalama olarak; L tabakasında 5.40, F tabakasında 6.32 ve F tabakasında 6.71 olarak tespit etmiştir. Ayrıca yine aynı çalışmada kayın büklerindeki ortalama yaprak döküm miktarı da 2426.66 kg/ha olarak belirlenmiştir.

Sarıyıldız (2003), Artvin’de yaptığı çalışmada dorukağaç (ladin, *Picea orientalis*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve kestane (*Castanea sativa*) yapraklarının kimyasal bileşimlerinin ayrışma oranları üzerine olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Yapraklardaki ayrışma yüzdesi ilk 6 ay sonunda dorukağaç için % 8.87, sarıçam için % 16.4, kestane için % 25.9 olarak belirlenirken 24 ayın sonunda bu değerler dorukağaç için % 35.9, sarıçam için % 51.1 ve kestane için % 64.5 olarak ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2004), Trabzon Maçka Galyan Vadisinde Kayın ölü örtüsü üzerine olan çalışmasında verilerin değerlendirilmesi sonucunda yükselti kuşaklarına göre yararlanılabilir su miktarını; 1000-1200 m.de L tabakasında % 13.72, F tabakasında % 17.08, H tabakasında % 8.33; 1200-1400 m.de L tabakasında % 14.9, F tabakasında % 15.98, H tabakasında % 8.7; 1400-1600 m.de ise bu değerleri L tabakasında % 20.90, F tabakasında % 12.90 ve H tabakasında ise % 9.27 olarak belirlemiştir.

Yıldız (2004), Trabzon Maçka Galyan Vadisinde Kayın ölü örtüsü üzerine olan çalışmasında verilerin değerlendirilmesi sonucunda kuzey bakılarda ortalama solma noktası değerlerini L tabakasında % 175.17, F tabakasında % 131.07, H tabakasında % 87.08; Güney bakılarda solma noktası değerleri L tabakasında % 169.73, F tabakasında % 143.99, H tabakasında % 93.42 olarak bulmuştur.

Karatepe (2004), Isparta Gölçük'te farklı yetiştirme ortamı özelliklerine sahip karaçam (*Pinus nigra Arn. supsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe*) büklerinin ölü örtülerindeki toplam azot ve organik madde miktarının hektardaki rezerv değerleri karşılaştırılmıştır. Ölü örtüdeki toplam azot rezerv değerleri ortalaması en yüksek Gölçük Formasyonu (0,354 ton/ha), en düşük trakit-andezit (0,199 ton/ha) anakayası üstündeki büklerde tespit edilmiştir.

Sarıyıldız vd. (2005), Artvin'de meşe, sarıçam, kayın ve göknarlar üzerinde yaptığı çalışmada 2001 yılından başlanarak büklerin farklı bakı ve farklı arazi yüzlerinden 2 yıl boyunca her altı ayda bir örnekler alınmış ve topoğrafya ve bakının ölü örtünün ayrışması üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılmış ve istatistik olarak etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Sarıyıldız vd. (2005), Artvin yöresinde yaptıkları çalışmada dorukağaç (*Picea orientalis*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) saf ve karışık büklerinde yaprak ve ibrelerin ayrışmalarını karşılaştırmışlar. Bu çalışmada 42 ay süresince ayrışmalar izlenmiştir. Yaprak ve ibrelerde karbon, azot, lignin ve selüloz miktarları ile C:N ve Lignin:N oranları belirlenmiştir. Sonuçta dorukağaç ibreleri kayın yapraklarından çok daha hızlı ayrışmış ve bu iki türün başlangıçta içerdiği lignin miktarının ayrışma üzerinde etkili en önemli etmen olduğu belirlenmiştir.

1.4.2. Diğer Ülkelerde Yapılan Ölü Örtüyle İlgili Araştırma Sonuçları Özeti

Tao, (1987), Çin'de yapılan bir araştırmada dorukağaç, karaçam, ıhlamur, huş, titrek kavaktan oluşan ağaç türlerinde tohumların çimlenmesi ile ölü örtü arasındaki ilişki araştırılmış. Bu amaçla 325 nokta belirlenmiş ve bunlar iki yıl süreyle gözlemlenmiştir. Sonuçta ölü örtü kalınlığı, çimlenen tohum ve hayatta kalan fideler arasında ıhlamur dışında tüm türlerde ters bir ilişki ortaya çıkmıştır. Tohumların çimlenmeleri ve fidelerin hayatta kalmaları tohum büyüklüğü ile ilişkilendirilmiştir.

Fujieda vd. (1997), Brezilya'da yapılan bir çalışmada: 10 yıllık ölçümler ve hidrograf analizi sonuçlarına göre yıllık yağışın yaklaşık % 15'i ağaçlar tarafından tutulmuş ve direk atmosfere geri dönmüştür. Yağışın % 85'i orman tabanına ulaşır ki bu miktar yüzey akışını taban suyunu ve transpirasyonla kaybedilen suyu oluşturur.

Kavvadias vd. (2001), Kuzey Yunanistan'da yapılan bir çalışmada iki farklı yetiştirme ortamında yetişen sahil çamı (*Pinus pinaster Aiton*), karaçam (*Pinus nigra Arn. v.*

Pallaciana) ve göknar (*Abies borisii regis*, Matf.) ile avrupa kayını (*Fagus silvatica* L.) büklerinde çalışılmıştır. Bu büklerde dökülen yapraklarda: kuru ağırlık, N, P, K, Ca, Mg ve Na miktarlarına bakılmıştır. Sonuç olarak kütle ve diğer besin içerikleri miktarları türler arasında farklılık göstermiş ve şöyle bir sıra izlemiştir. F. Silvatica > A. borisii regis > P. Nigra > P. Pinaster. Burada kayındaki yıllık yaprak dökümü 4000 kg/ha olarak bulunmuştur.

Wilson vd. (2001), Büyük Britanya ormanlarında önemli toprak tiplerini içeren bir yerde 70 adet deneme alanı alınmıştır. Bu ormanlarda ağaç türleri asıl olarak çam, melez ve meşe türlerinden oluşmaktadır. Bir yeri topraktaki besin maddeleri düzeyi açısından değerlendirebilme yöntemi geliştirebilmek için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada toprağın kimyasal özellikleri, humus tipleri ve yerdeki bitki örtüsü belirlenmiştir.

Turner vd. (2002), Avustralya'nın güney kıyıları boyunca birçok alanı kaplayan bu araştırmada ökaliptus (*Eucalyptus pilularis*) türü üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmada orman ölü örtüsü miktarı 33 yaşındaki bir bükte yaklaşık olarak 12.3 ton/ha olarak belirlenmiştir. Fakat bu belirleme sabit değildir. Çünkü aynı çalışmada bu miktarın her yıl 7.8 ton artarak ilerlediği de izlenmiştir. Bu artış ise ağaç tepe taçlarıyla ilişkiye getirilmiştir.

Kindel ve Garay (2002), Brezilya'nın farklı orman ekosistemlerindeki humus tiplerini belirlemek için yapılan araştırmada toplam 8 alandan örnekler toplanmıştır. Toprak örnekleri L, F ve H ve A tabakaları olmak üzere sınıflandırılmıştır. A katmanı pH, toplam C ve N, alınabilir P ve değişebilir katyonlar için analiz edilmiştir. Sonuçta organik maddenin birikimi dökülen yapraklardaki azot ve toprak tipi ile ilişkili bulunmuştur. Humus formlarının tropik ormanlarındaki ayrışma durumunu gösteren önemli ve güvenilir bir gösterge olduğu sonucuna da varılmıştır.

Xu ve Hirata (2002), Japonya Okinawa adalarında *Pinus luchuensis* Mayr. türünün geniş yapraklı saf karışık ağaç türlerinden oluşan büklerinde ölü örtüdeki organik madde ve yaprak dökümü (dökülen yapraklar) çalışılmıştır. Yıllık ortalama yaprak döküm miktarı karışık büklerde 11 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ iken bu miktar saf büklerde 8 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ olarak bulunmuştur. Bu araştırmada her bir ağaçtaki ortalama yaprak döküm miktarı ile yine her bir ağacın göğüs yüzeyi arasında kuvvetli bir ilişki bulunmuştur (r= 0.94; p= 0.017).

Knoepp vd. (2005), Pensilvanya ve Kuzey Karolayna'da yapılan bir çalışmada iki farklı çığırda (havza) çalışılmıştır. Bu çığırlardan ilki yaklaşık 13 ha büyüklüğünde üzerinde karışık meşe ormanları var ve bu orman 1920'lerden beri amenajman görmemiş,

ikincisi yine 13 ha. büyüklüğünde yine karışık meşe ormanı ve bu orman da 1940'tan 1955'e kadar tıraşlama kesimi görmüş. Fakat bu alandan artıklar alınmamıştır. 1956 yılında ise pinus strobus dikimi yapılmıştır. Bu çalışmada ölü örtünün ayrışma oranı çalışılmıştır.

Legare vd. (2005), Kuzey Batı Quebec'te yapılan bir araştırmada titrek kavağın (*Populus tremula*) doruk ağacı büklerindeki ölü örtü özellikleri üzerine etkisi çalışılmıştır. Titrek kavağın yokluğunda dorukağaç (*Picea mariana*) bükleri altında kalın bir orman ölü örtü tabakasının meydana geldiği görülmüştür. Bu tabaka bir ekosistemi verimsiz, besin maddelerince yoksul toprak koşullarına çeviren ıslak bir alana dönüştürmektedir. Titrek kavağın varlığında ise bu olay tam tersine dönmektedir. Çünkü titrek kavak yüksek miktarda besin maddesine sahiptir. Bu çalışmada temel varsayım ise doruk ağacının egemen olduğu bir bükte titrek kavağın varlığının yüzeydeki toprak besin maddelerinin alınabilirliğini, azotu, pH'yi ve ayrışım olaylarını etkilediği şeklindedir.

Liu vd. (2005), Çin'in güneyindeki tropik ve tropik altı (subtropik) ormanlarda yapılan çalışmada küresel ısınmanın ormanlardaki yaprak ayrışması üzerinde etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla tropik ve tropik altı bölgelerden iki alan seçilmiş ve bu alanlardaki ayrışma incelenmiştir. İki alan arasında yaklaşık yıllık ortalama olarak 3.7 °C sıcaklık farkı vardır. Sonuçta tropik bölgedeki ayrışmanın tropik altı bölgeden 1.36-3.06 kez daha fazla olduğu ve küresel ısınmanın tropik altı bölgedeki ayrışmayı etkileyebileceği, ayrıca karışık bükteki ayrışmanın saflara göre daha hızlı gerçekleştiği görülmüştür.

Greiffenhagen vd. (2005), Almanya'da yapılan bir çalışmada çam ekosistemlerindeki su akış olayını daha iyi anlayabilmek amacıyla ölü örtünün hidrolik fonksiyonları yanında suyu uzaklaştırma fonksiyonu da açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma kumlu topraklar üstünde yer alan 11 adet çam (*Pinus sylvestris*) bükünde yapılmıştır. Alanlarda yavaşça ayrışan ve hemen yüzeyin altında yer alan O_f tabakası ile onun hemen altında yatan ve O_f'ye oranla daha yavaş ayrışan Oh olmak üzere iki ölü örtü tabakası tespit edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda toprak organik maddesi, hacim ağırlığı ve topraktan alınabilir suyun tahmin edilmesinde kullanılan su karakteristikleri arasında kuvvetli bir ilişki bulunmuştur.

URL-4 (2004), Porto Rico'nun tropikal ormanlarında yapılan bir çalışmayla iklim değişikliklerinin yaprak dökümü (ölü örtü) üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapraklar 8 yıl boyunca 12 farklı alan ve dört farklı orman tipinden toplanmıştır. Toplanan yapraklar

kütlelerinin belirlenmesi için kurutulmuş ve tartılmış ayrıca C ve besin içerikleri için analiz edilmişlerdir. Araştırma verimli kısımları oluşturan meyve, çiçek, tohum gibi yapıları içeren yaprak kısımları üzerine yoğunlaştırılmıştır. Bu ormanlarda yükselti ile verimli yaprak tabakası arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Sonuçta küçük iklimsel değişikliklerin verimli yaprak tabakasını etkileyebileceği görülmüştür. Ayrıca oluşacak bir iklim değişiminin orman tipini de etkileyebileceği söylenebilir.

1.5. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

1.5.1. Konum

Araştırma alanı 41° 46' 53" - 41° 52' 03" kuzey enlemleri ile 34° 41' 25" - 34° 49' 31" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

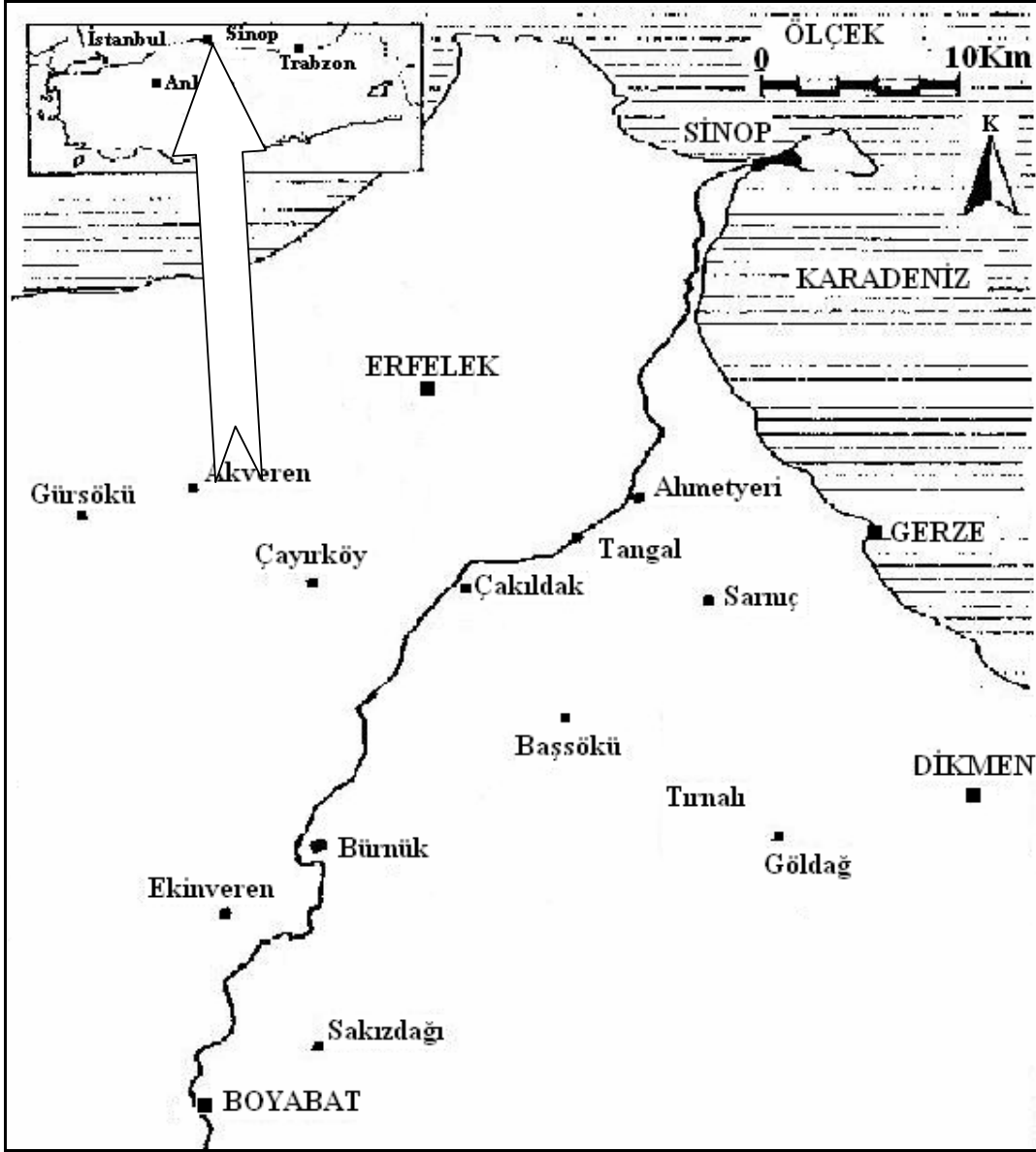
Sinop ili sınırları içerisinde kalan bu alan, idari yönden Sinop Orman bölge Müdürlüğü, Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Göldağ Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır. Mülki yönden ise Sinop ili, Ayancık ilçesi sınırları içinde kalmaktadır. Sahipliği devletindir. Bölgenin Ayancık'a ortalama uzaklığı yaklaşık 45 km civarındadır (Anonim, 1999).

Araştırma alanının sınırlarını belirtecek olursak:

Kuzeyi: Kumluk çayından Mandıra sırtını takip ederek 576 m yükseltili tepeye oradan Eriminbaşı mahallesine sırtı takiben 720 m yükseltili Gacak tepeye oradan Atbaşı mahallesine, Dumanlı sırtını takiben 906 m yükseltili Dumanlı tepeye buradan kuzeydoğuya doğru Kovanlıkaltı dereye, buradan Karasu çayına ulaşır. Buradan Kapandüzü Mahallesi ve güneyindeki sırtı takiben 908 m Dilbarbaşı tepeye, oradan 938 m yükseltili Soğucakoluk tepede son bulur

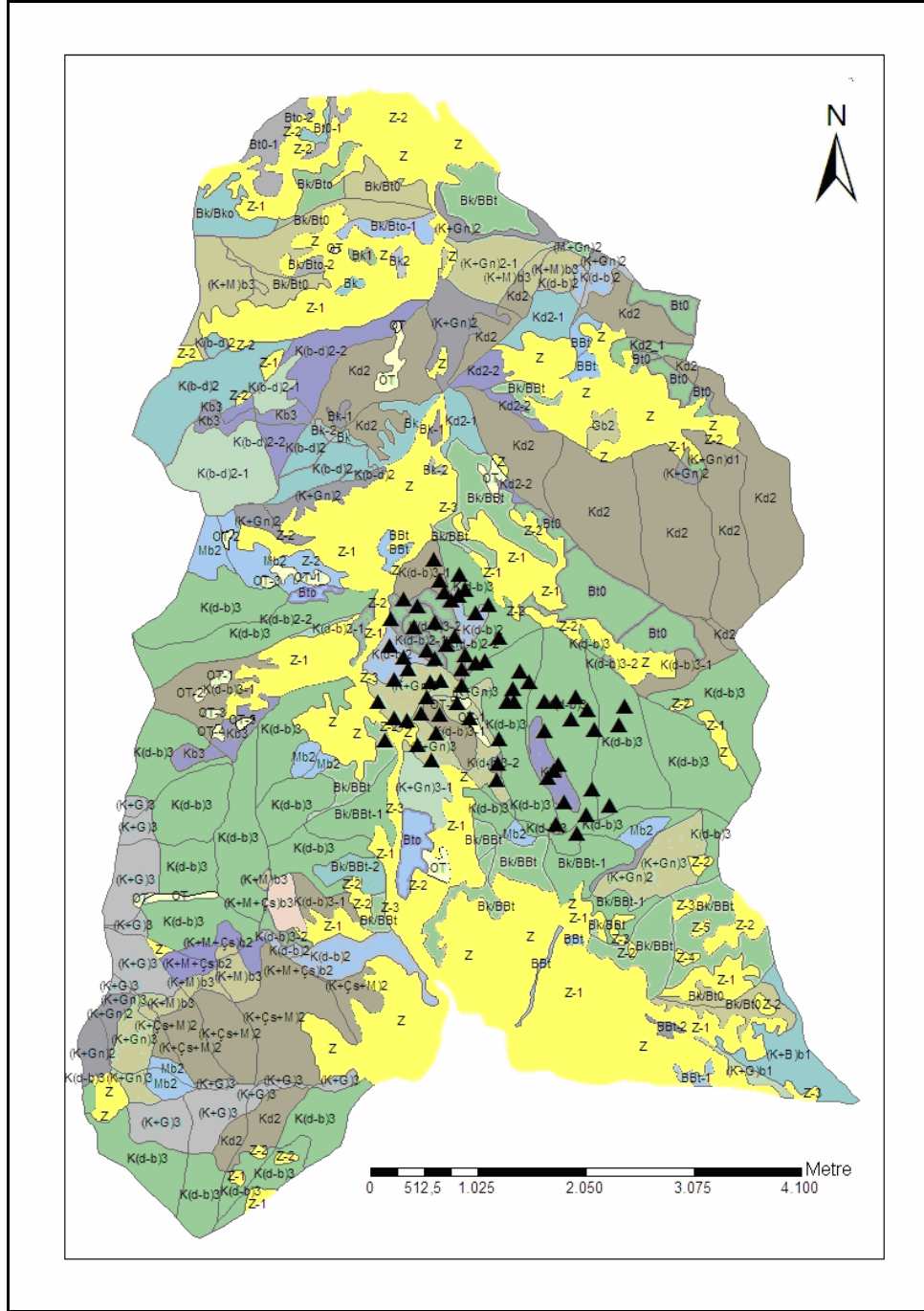
Doğusu: Soğucakoluk tepe (938 m.) den güneye doğru sırtı takiben sırasıyla Karaoluk tepe, Isırganlık tepe, Soğukoluk tepe (1216 m), Büyükgül tepe, Kedilik tepe (1104 m), Tahlayıp tepe (1048 m) ve Kavakyükseği tepe (1150 m) de son bulur.

Güneyi: Kavakyükseği tepeden batıya doğru Çal sırtını takiben Himmetoğlu çayına buradan Karasu çayı ile birleştiği yerden, Bulanık dereyi takiben batıya Suzaklı dereye oradan kuzeybatıya dönüp 1025 m yükseltili tepede son bulur.



Şekil 2. Araştırma alanının genel konumu

Batısı: 1025 m yükseltili tepeden kuzeye doğru Gelevgölü sırtını takiben 86 m yükseltili tepe, Göknarbaşı sırtı, Sivri tepe (811 m), Ömürdağı tepe, Kömüşçorağı tepe, Karakiraz tepe (643 m) ve kuzeybatıya doğru sırtı takiben Kumluk çayında son bulur.



Şekil 3. Örnek Alanların Bük (Meşcere) tipleri haritasındaki görünümü



Şekil 4. Araştırma alanından bir görünüm

1.5.2. Jeolojik Yapı

Bölgenin M.T.A. Enstitüsü'nce hazırlanan 1/800.000 ölçekli harita üzerinde yapılan incelemeye göre bölge arazisi genellikle kretase filizi, güney kısımlarında mümulitli kalkerle birlikte eosen filizi, kuzey kısımlarında kretaselerden oluşmuştur. Bunların karışımından kalkerli, kumlu topraklardan meydana gelmiştir. Oldukça derin, az taşlı verimli topraklardır (Şekil 5) (Anonim, 1999).

1.5.3. İklim Özellikleri

Yetiştirme ortamlarını nitelendiren etmenlerin başında fizyografik (konumsal), edafik (toprak), iklimik (iklimsel) ve biyotik (canlı) etmenler olduğu bilinmektedir. Bir yerde uzun süre devam eden atmosferik olayların ortalaması şeklinde tanımlanan iklime, orman yetiştirme ortamlarında daha başka etmenler de etki eder. Bu etmenlerden en önemlisi orman ağaçlarının varlığı, özellikleri ve oluşturdukları bük (meşcere) kuruluşlarıdır. Orman

1.5.3.1. Yağış

Yapılan araştırmalara göre yağış miktarının deniz seviyesinden yükseldikçe arttığı bilinmektedir. Bu artışın her 100 m'lik yükseliş için yılda 45-55 mm arasında olacağından hareketle epel (1978) Adel, Kurter ve Dönmez'e atfen meteoroojik ölçmeler yapılan bir istasyondan elde edilen ortalama yağış değerleri kullanılarak meteoroloji istasyonu bulunmayan bir alanın ortalama yağış miktarını bulmak için Schreiber tarafından aşağdaki formülün geliştirildiği bilinmektedir.

Çizelge 1. Ayancık 1954-1990 (36 yıl) yıllarına ilişkin meteoroloji ölüm değerleri (Anonim, 1999)

İklim verileri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5,7	6,1	7,3	10,8	15,1	19,4	21,8	21,6	18,5	14,6	11,0	7,7	13,2
Ort. yüksek sıcaklık (°C)	10,9	11,5	12,8	16,3	20,2	24,5	26,9	26,6	24,1	19,8	16,6	13,0	18,6
Ort. düşük sıcaklık(°C)	2,1	2,3	3,6	6,3	10,0	14,1	15,9	15,8	13,1	9,3	6,1	3,6	8,5
En yüksek sıcaklık (°C)	25,0	27,5	28,5	30,0	35,0	33,5	36,2	39,0	31,0	32,0	29,5	24,5	39,0
En düşük sıcaklık (°C)	-8,0	-9,2	-5,5	-1,0	2,2	6,5	10,0	9,0	3,5	1,0	-1,0	-4,0	-9,2
Ort. Nisbi nem (%)	65,0	64,0	64,0	63,0	64,0	63,0	62,0	63,0	64,0	66,0	63,0	64,0	64,0
En düşük nisbi nem %	14,0	12,0	14,0	13,0	13,0	10,0	12,0	10,0	10,0	10,0	11,0	12,0	10,0
Yağışlı gün sayısı	13,1	11,2	11,4	9,4	8,6	6,8	4,5	5,5	7,5	10,0	11,4	13,1	112,3
Ort. toplam yağış (mm)	109,3	72,9	68,3	49,9	54,0	46,0	39,8	70,2	82,6	110,7	137,5	130,4	971,6

$$Y_h = Y_o \pm 54h$$

Bu formülde;

Y_h : Denizden ortalama yksekligi bilinen ve üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmayan alanın hesaplanacak olan yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

Y_o : Denizden yüksekliği belli olan ve yağış ölçmesi belli olan istasyonun ölçtüğü yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

h : Meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği ile yağış miktarı bulunacak alanın ortalama yüksekliği arasındaki fark (hektometre)

54 : Katsayı (bu katsayı yıllık bir katsayıdır. Aylık katsayıya çevirmek için 12'ye (bir yıldaki ay sayısı) bölmek gerekir.)

Meteoroloji istasyonundan alınan yağış değerleri kullanılarak araştırma alanı ortalama yükseltisine bu formül kullanılarak uyarlanmıştır.

Sonuçta araştırma alanı ortalama yükseltisine göre bulunan yağış değeri şöyledir.

Yıllık ortalama yağış: 1306.6 mm'dir.

1.5.3.2. Sıcaklık ve İklim Tipi

Araştırma alanında yükselti basamakları kullanıldığından Ayancık Meteoroloji istasyonundan elde edilen sıcaklık verileri kullanılarak araştırma alanı ortalama yükseltisine uyarlanmıştır (enterpole edilmiştir). Kaynaklarda her 100 m yükseliş için sıcaklığın 0.5 °C azaldığı belirtilmektedir (Özyuvacı, 1999).

Araştırma kapsamında çalışma alanının her bir yükseklik basamağı için 100 m'de bir 0.5 °C 'lık bir azalma esas alınarak yükselti basamaklarına ilişkin sıcaklık değişimleri belirlenmiştir. Buna göre araştırma alanının ortalama yükseltileri dikkate alınarak belirlenen sıcaklık değerleri aşağıda sırasıyla belirlenmiştir.

Araştırma alanı iklim tipi yönünden, Batı Karadeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Bu iklimin karakteristiklerine gelince kışları serin ve yağışlı, yazları kurak ve nemlidir (Anonim, 1999; URL-2, 2006).

Bu konu ile ilgili olarak, yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere sıcaklık ve yağış verileri Ayancık Meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanılarak araştırma alanındaki ortalama yükselti için uyarlanmıştır (enterpole edilmiştir). Daha sonra ortalama yükselti için bulunan iklim değerleri yardımıyla araştırma alanına ilişkin su bilançosu ve iklim tipi değerlendirmeleri Walter ve Erinc yöntemlerine göre yapılmıştır (Özyuvacı, 1999; Erinc, 1999).

Çizelge 3'deki verilerden yararlanılarak Thornwaite tarafından geliştirilen formül kullanılmış ve iklim tipi belirlenmiştir.

$$I_m = 100s - 60d/n$$

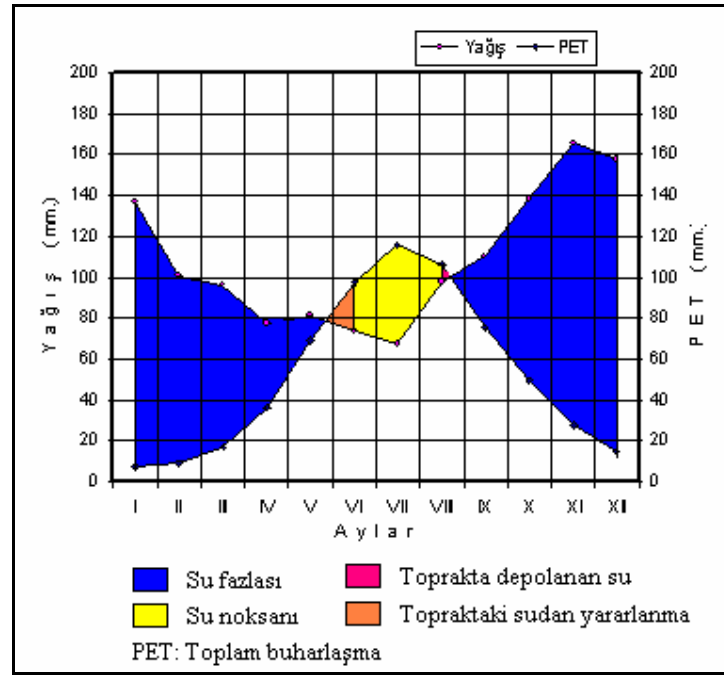
s : Yıllık su fazlası

I_m : Kuraklık indisi

d : Aylık su noksanının toplamı

n : Potansiyel evapotranspirasyonun yıllık toplamı

Araştırma alanında ortalama yükselti için iklim tipi: Nemli, mezotermal



Şekil 6. Thornthwaite yöntemine göre araştırma alanının genel ortalama su dengesi grafiği

1.5.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Araştırma alanı bitki coğrafyası açısından incelendiğinde Türkiye'deki üç büyük bitki topluluğu (flora) bölgesinden, Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) bitki (flora) alanının Öksin (Euxine) bölgesinde yer almaktadır (Anşin, 1983).

Araştırma alanı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) egemenliğinde olup, kayınla birlikte meşe, gürgen ve sarıçam da karışımında yer almaktadır (Anonim, 1999).

Ağaç türleri*Abies bornmülleriana**Fagus orientalis**Pinus nigra**Pinus sylvestris**Quercus spp.**Carpinus betulus**Ostrya carpinifolia**Populus tremula**Alnus glutinosa**Ulmus campestre**Hedera helix**Acer spp.**Sorbus spp.**Prunus spp.**Taxus baccata**Platanus orientalis****Otsu Bitkiler****Pteridium aquilinum**Urtica dioica**Euphorbia amygdaloides**Verbascum olympicum**Trifolium pratense**Viscum albu****Ağaçcık ve çalılar****Rhododendron spp.**Salix spp.**Crataegus monigyna**Ilex aquifolium**Rosa canina**Prunus lauroceracus**Vaccinium myrtillus**Rubus idaeus**Euonymus europaeus***1.5.5. Sosyal ve Ekonomik Yapı****1.5.5.1. Nüfus ve Dağılımı**

Bölge dahilindeki yerleşim yerleri ve nüfusları şöyledir:

Akören Köyü : 957 kişi

Kurt Köyü : 325 kişi

Avlasökü Köyü : 354 kişi

Ayrıca bölge ormanları içinde bu köylere ilişkin bir çok mahalle bulunmaktadır (Anonim, 1999).

1.5.5.2. Nüfusun Ormana Etkileri, Ormandan Yapılan Faydalanmanın Şekil ve Miktarları

Bölge içerisinde ve bitişiğinde yaşayan halkın ekonomik ve sosyal olanaklarının yetersiz olması nedeniyle başta İstanbul olmak üzere diğer illere büyük oranda göç olmaktadır. Kalan genç nüfusun büyük bölümü çevredeki taş ocağı, tuğla fabrikası gibi yerlerde çalışmakta, kendi ihtiyacı kadar ziraat ve hayvancılık yapmaktadır. Kalan nüfusun ormandaki üretim faaliyetlerinde çalışarak katkıları olmakta, ayrıca ormandan yakacak ve yapacak odun ihtiyacı karşılanmaktadır. Yöre halkı ormancılık faaliyetlerinde

- Üretim işlerinde (ağaç kesme, sürütme ve taşıma işlerinde)
- Dikim işlerinde çalışmaktadır.

Bölge ormanlarında hayvan otlatması az miktarda da olsa bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak hayvan otlatmasının zararları yer yer görülmektedir. Kaçak kesimlere de az da olsa rastlanmaktadır (Anonim, 1999).

1.5.5.3. Orman İşçiliği, Sığıması ve Karşılama Biçimi

Bölgede yaşanan göç nedeniyle yörede nüfusun azalması ormancılık etkinliklerinin yerine getirilmesinde sorun oluşturmaktadır. Ayrıca orman işçiliğinde çalışan komşu köyler arasındaki çekişmeler bir başka olumsuzluk olarak gözükmemektedir. Mevcut nüfusu ormancılığa özendirilecek sosyal ve ekonomik önlemlerin alınması gerekir. Çevredeki iş gücünün yeterli olmaması halinde çevre, il, ilçe ve köylerden işgücü olanaklarının yaratılması gerekir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarında fazla yağış ve kardan dolayı ormanda çalışmak zor olmaktadır. Ancak kış kesimleri de yapılmaktadır (Anonim, 1999).

1.5.6. Arazi Kullanım Durumu

İlçenin toplam arazisi 86.600 hektar olup bu arazinin 24.350 hektarı tarıma elverişli arazi olarak değerlendirilebilir. İlçe arazisinin kullanım şekli ve toplam arazi içindeki yüzdesi aşağıdaki gibidir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ayancık'a ilişkin arazi kullanım durumu (URL-2, 2006).

Arazi Dağılımı	
Arazi	Alanı (da)
Tarla	87.590
Bağ-Bahçe	21.020
Sebze	10.280
Çayır, Otlak	60.880
Nadas	63.730
Toplam	243.500

Aşağıdaki çizelgede de görüldüğü üzere İlçenin arazisinin % 71.86 gibi büyük bir kısmı tarım dışı arazidir (Çizelge 3). Tarım arazisi olarak tanımladığımız ve İlçe arazisinin sadece % 28.14 lük kısmından ibaret olan arazilerin de, büyük bir kısmını eğimli araziler teşkil etmektedir. Çok az bir kısım arazi ise vadi yataklarındaki küçük düzlüklerden ibarettir. Çiftçilerin büyük kısmının arazi toplamı 250 dekarın altında kalmaktadır. Bu araziler de engebeli ve çok küçük parçalardan oluşmaktadır. Yaklaşık 5.500 civarında küçük çiftçi ailesi bulunmaktadır. Tarım arazilerinin, eğimli ve yıllık yağış miktarının fazla olması sebebi ile aşınım (erozyon) fazla etkilenmektedir.

Çizelge 3. Ayancık'a ilişkin tarım dışı arazinin durumu (URL-2, 2006).

Tarım Dışı Arazinin		
Niteliği	Alanı (da)	Yüzdesi (%)
Orman Sahası	597.780	69,00
Yol ve Dereler	24.720	2,86
Toplam	622.500	71,86

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Araştırmada farklı yükseltilerden ve farklı bakılardan olmak üzere 69 örnek alan alınmıştır. Bu örnek alanların her biri 400m²'lik (20m x 20m) alanlardır. Bu örnek alanların her birinden dörder adet ölü örtü ve birer adette toprak (0-20 cm) örneği alınmıştır. Örnek alanlara ilişkin eğim, bakı, yükselti, arazi yüzü biçimi (reliyef) gibi konum etmenleri ile ortalama bük boyu, ortalama bük yaşı gibi bük (meşcere) özellikleri de belirlenmiştir. (Çizelge 4)

Araştırma alanının yeri ile ilgili belgeler Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü, Göldağ İşletme Şefliği Amenajman Planı (1999) ile 1 / 25000 ölçekli paftalardan, jeolojik yapı ile ilgili bilgiler ilgili amenajman planı ile M.T.A.'ya ilişkin 2002 tarihli jeoloji haritasından alınmıştır.

Meteorolojik veriler; Sinop Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

2.2. Yöntem

Bu çalışma arazi, laboratuvar, bilgisayar ve istatistik yöntemler olmak üzere 4 aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Arazi Çalışmaları

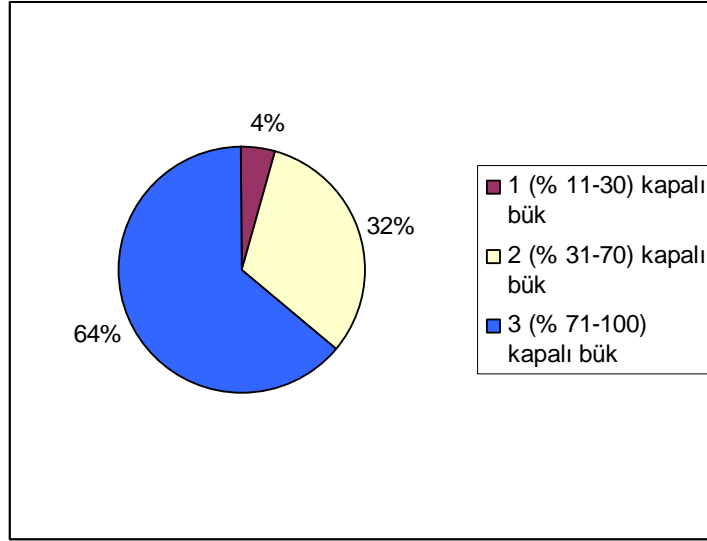
Örnek alanlardan materyal temini 01.08.2005 ile 17.08.2005 tarihleri arasında yapılmıştır.

2.2.2. Örnek Alanların Seçilmesi

Çığırda (havza) yükselti farkının olabileceği ve farklı bakıların belirgin olduğu bir alan seçilmiştir. Burada eğim, kapalılık ve yaş etmenleri benzer tutulmaya çalışılmışsa da

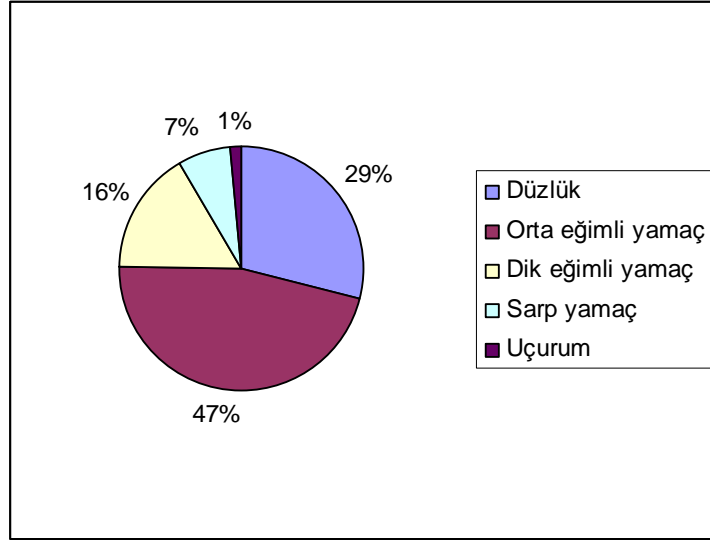
bunda pek başarılı olunamamıştır. Araştırma alanındaki örnek alanlar 300 m aralıklarla (sistemik) düzenli bir şekilde alınmıştır.

Araştırma alanında alınan örnek alanlardaki eğim, bük yaşı ve kapalılık gibi özelliklerin dağılımı aşağıda verilmiştir (Şekil 7, 8, 9 ve 10).



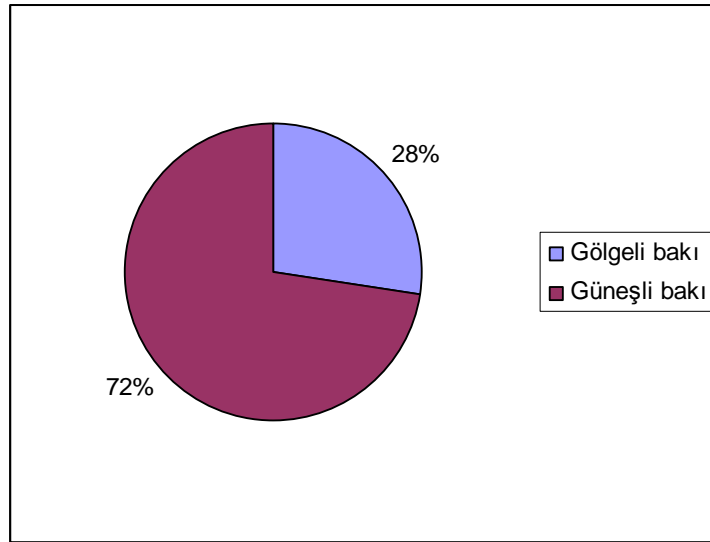
Şekil 7. Bük kapalılığının alandaki dağılımı

Araştırma alanını eğim öbeklerine göre dağıtacak olursak 69 örnek alandan 20 adeti (% 29) düzlük veya hafif eğimli yamaç, 32 adeti (% 46) orta eğimli yamaç, 11 adeti (% 16) dik eğimli yamaç ve 1 adeti ise (% 1) uçurum öbeği içerisine girdiği görülmüştür. Araştırma alanı ortalama eğimi ise % 25.8 olup genel anlamda orta eğimli yamaçlar öbeğine girebilir (Şekil 6).

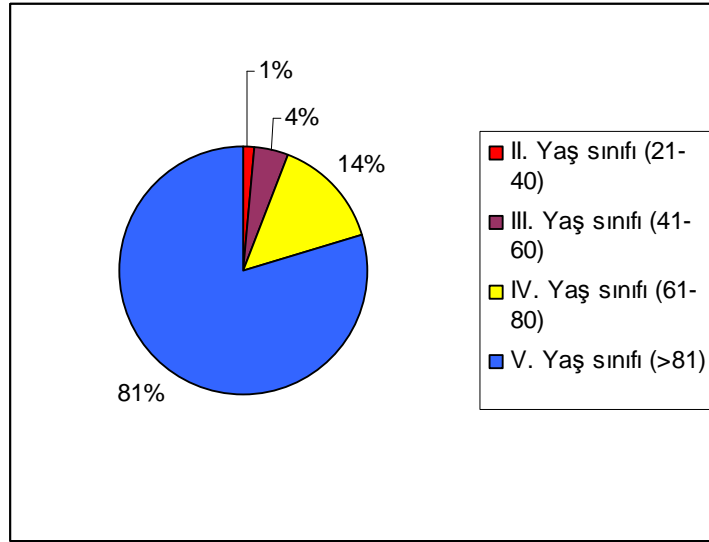


Şekil 8. Arazi eğiminin alandaki dağılımı

Araştırma alanındaki örnek alanlardan 19 adeti kuzey bakı grubunda bulunurken, geriye kalan 50 adeti güney bakı grubunda yer almıştır (Şekil 7).



Şekil 9. Bakıların alandaki dağılımı



Şekil 10. Bük yaş sınıflarının alandaki dağılımı

2.2.3. Bük Kapalılığının Belirlenmesi

Büklerde ağaç tepelerinin birbirine etki yapmak suretiyle yanaşmalarına, zamanla birbirinin içlerine girerek sıkışmalarına ve bu belirtilerle orantılı olarak toprağın bük tepe çatısı tarafından siperlenmesine bük kapalılığı denir (Eraslan, 1972).

Bu araştırmada bük kapalılıkları gözlem yoluyla ve uygulamada en çok kullanılan oranlara göre tepe çatılarının birbirlerine göre durumları gözlenerek belirlenmiştir. Bu oranlar aşağıda belirtilmiştir.

Eraslan bük kapalılıklarını ve kapalılık oranlarını şöyle belirlemiştir.

<u>Bük Kapalılığı</u>	<u>Kapalılık Oranı</u>	<u>Simgesi</u>
Tam Kapalı	% 71-100	3
Gevşek Kapalı	% 41-70	2
Seyrek Kapalı	% 11-40	1
Serbest Durum	% 0-10	0

Çizelge 4. Araştırma alanındaki bazı konum etmenleri ve bük özelliklerine ilişkin veriler

Alan No	Yükseltim	Bakı (°)	Bakı (harf)	Eğim (%)	Arazi Yüzü	Kapalılık	Ort. Bük Yaşı (yıl)	Ort. Bük Boyu (m)
1	524	270	Batı	30	Alt Yamaç	3	98	19,75
2	540	210	G.Batı	40	Alt Yamaç	3	87	28,00
3	583	270	Batı	25	Alt Yamaç	2	115	28,00
4	682	15	Kuzey	15	Orta Yamaç	1	148	35,94
5	696	0	Kuzey	35	Orta Yamaç	3	100	30,75
6	661	20	Kuzey	35	Üst Yamaç	2	107	34,08
7	678	260	G.Batı	25	Orta Yamaç	3	91	28,38
8	663	320	K.Batı	5	Orta Yamaç	3	169	34,38
9	610	0	Kuzey	45	Orta Yamaç	3	125	29,75
10	600	270	Batı	30	Orta Yamaç	2	157	31,63
11	573	20	Kuzey	20	Alt Yamaç	2	99	33,63
12	588	45	K.Doğu	25	Alt Yamaç	3	65	22,00
13	583	20	Kuzey	60	Alt Yamaç	3	85	32,00
14	611	260	Batı	30	Orta Yamaç	2	83	22,30
15	620	325	K.Batı	25	Orta Yamaç	3	69	24,00
16	572	325	K.Batı	30	Orta Yamaç	3	68	23,25
17	573	275	Batı	25	Orta Yamaç	3	77	23,50
18	563	330	K.Batı	25	Sırt	3	44	19,00
19	591	55	K.Doğu	35	Alt Yamaç	3	75	24,50
20	516	60	K.Doğu	70	Üst Yamaç	3	130	21,13
21	651	30	K.Doğu	35	Alt Yamaç	2	108	25,00
22	648	320	K.Batı	35	Sırt	3	77	25,00
23	620	290	K.Batı	35	Orta Yamaç	3	69	18,00
24	561	270	Batı	20	Alt Yamaç	3	79	23,75
25	520	300	K.Batı	25	Alt Yamaç	3	87	22,75
26	527	295	Batı	60	Alt Yamaç	3	80	23,00
27	500	40	K.Doğu	40	Alt Yamaç	3	88	22,75
28	495	320	K.Batı	20	Alt Yamaç	3	62	19,00
29	881	345	Kuzey	20	Y.Orta Yamaç	3	84	22,00
30	768	25	K.Doğu	20	Y.Orta Yamaç	3	105	31,25
31	791	310	K.Batı	25	Y.Orta Yamaç	3	115	31,63
32	820	15	Kuzey	15	Y.Orta Yamaç	3	83	31,00
33	780	15	Kuzey	15	Sırt	3	98	30,88
34	790	50	K.Doğu	10	Orta Yamaç	2	116	34,00
35	800	75	K.Doğu	30	Orta Yamaç	3	104	27,50
36	690	340	Kuzey	25	Y.Orta Yamaç	2	110	32,50
37	690	0	Kuzey	20	Orta Yamaç	3	113	33,13
38	705	45	K.Doğu	20	Orta Yamaç	3	138	25,50
39	635	355	Kuzey	15	Alt Yamaç	3	102	25,00
40	650	345	Kuzey	15	Orta Yamaç	2	59	31,50
41	693	350	Kuzey	20	Orta Yamaç	2	95	20,00

Çizelge 4'ün devamı

42	675	0	Kuzey	20	Orta Yamaç	3	55	32,00
43	680	335	Kuzey	5	Sırt	3	89	25,00
44	652	340	Kuzey	50	Orta Yamaç	3	92	28,67
45	725	310	K.Batı	25	Üst Yamaç	3	95	27,75
46	668	220	G.Batı	60	Orta Yamaç	2	89	23,88
47	715	0	Kuzey	15	Orta Yamaç	3	84	22,38
48	673	270	Batı	5	Alt Yamaç	2	109	24,38
49	698	225	G.Batı	40	Orta Yamaç	2	96	22,63
50	580	250	G.Batı	75	Orta Yamaç	3	91	18,25
51	661	245	G.Doğu	5	Alt Yamaç	3	96	27,50
52	640	260	G.Doğu	15	Orta Yamaç	3	93	23,33
53	581	220	G.Doğu	15	Alt Yamaç	3	105	26,50
54	940	300	K.Batı	25	Üst Yamaç	2	95	20,00
55	936	15	Kuzey	15	Üst Yamaç	2	113	33,25
56	964	240	G.Batı	20	Üst Yamaç	1	119	16,25
57	906	315	Kuzey	20	Üst Yamaç	3	121	22,25
58	905	260	G.Batı	20	Sırt	2	100	19,13
59	900	295	K.Batı	15	Sırt	2	64	18,75
60	840	230	G.Batı	45	Orta Yamaç	3	104	18,50
61	767	15	Kuzey	10	Orta Yamaç	1	129	24,50
62	743	300	K.Batı	5	Orta Yamaç	2	106	24,00
63	707	325	Kuzey	10	Orta Yamaç	2	92	22,00
64	692	50		20	Orta Yamaç	2	113	26,25
65	697	15	Kuzey	25	Orta Yamaç	2	113	34,00
66	717	25	Kuzey	20	Orta Yamaç	3	98	23,25
67	640	50	Kuzey	15	Orta Yamaç	3	109	30,00
68	610	15	Kuzey	30	Orta Yamaç	2	109	35,50
69	757	350	Kuzey	5	Sırt	3	97	20,50



Şekil 11. Örnek alanlardan birinin görünüşü

2.2.4. Ölü Örtü Örneklerinin Alınması

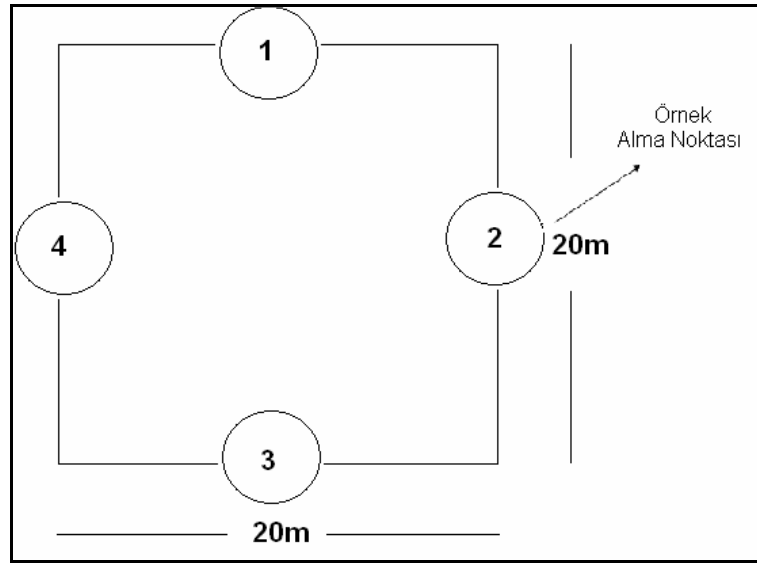
Her örnekleme yerinden 400 m^2 ($20\text{m} \times 20\text{m}$) ölçülerinde bir alan ve her alanda dört noktadan ölü örtü örnekleri alınmıştır. Yani her bir örnekleme alanından toplam 4'er örnek alınmıştır (Şekil 13). Her bir örnek L, F, H tabaka ayrımları yapılarak alınmıştır. Örneklerin alınmasında 625 cm^2 alana sahip 15 cm derinliğinde, keskin ağızlı metal bir çerçeve kullanılmıştır (Şekil 12).

Uygulamada keskin ağızlı metal çerçeve üstten bastırılarak gerekirse keskin bıçak kullanılmak suretiyle organik tabakayı kesmesi ve mineral toprağa saplanması sağlanmıştır. Daha sonra çerçeve içerisine giren diri örtü temizlenerek yaprak tabakasından başlanarak çürüntü ve humus tabakaları dikkatlice ayrılmış ve bir kayba uğratmaksızın ayrı ayrı torbalara konularak etiketlenilmiş ve laboratuvara getirilmiştir.

Örneklerin alınması işlemi tamamlandıktan sonra kenar kısımların doğal durumu bozulmadan çerçeve yerinden alınmıştır. Her kenarda bir tabaka için: ikişer adet ölçme yapılmış, bu ölçümlerin ortalaması o tabakanın kalınlığı olarak kabul edilmiştir.



Şekil 12. Kayın ölü örtü örneği araziden alınırken



Şekil 13. Örnekleme Düzenini Gösterir Çizem (Kroki)

2.2.5. Toprak Örneklerinin Alınması

Ölü örtü örneklerinin alındığı örnek alanlarda açılan toprak çukurlarından üst toprak örnekleri alınmış ve çift katlı torbalara konulup etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir.

2.3. Laboratuvar Yöntemleri

2.3.1. Örneklerin Analize Hazırlanması

Laboratuvara getirilen ölü örtü ve toprak örnekleri ayrı ayrı analizlere hazırlanmıştır.

2.3.1.1. Ölü Örtü Örneklerinin Hazırlanması

Araziden laboratuvara getirilen ölü örtü örnekleri laboratuvarında özel kaplarda bekletilerek hava kurusu hale getirilmişlerdir (Şekil 14). Daha sonra hava kurusu ağırlıkları saptanıp, su tutma sığası ve fırın kurusu ağırlıklarının tayini için bir miktar örnek ayrılmıştır. Geri kalan örnekler Willey değirmeninde öğütülüp ayrı ayrı kaplara konulmuştur. Bu örnekler üzerinde 1- tarla kapasitesinde tutulan su miktarı, 2- pH, 3- solma noktası, 4- yararlanılabilir su ve 5- elektriksel iletkenlik değerleri bulunmuştur.



Şekil 14. Laboratuvarında hava kurusu hale gelmiş ölü örtü örnekleri

2.3.1.2. Toprak Örneklerinin Hazırlanması

Doğal yapısı bozulmuş örnekler serilerek hava kurusu hale getirilmiş ve kırıntılar porselen havanlarda usulüne uygun bir şekilde ezildikten sonra 2 mm'lik elekten geçirilip özel kaplara doldurularak pH, organik madde, tekstür (tanelilik) değerleri bulunmak üzere hazır duruma getirilmiştir.

2.3.2. Ölü Örtü Örneklerinin Analizleri

2.3.2.1. Fırın Kurusu Ağırlık

Araziden naylon torbalar içinde getirilen örnekler önce hava kurusu haline getirilmiş. Hava kurusu haldeki örnekler teker teker ± 0.1 gr duyarlılıkta çalışan terazide tartılmış ve sonra yine her örnekten bir miktar alınarak (10-15gr) nem tayinleri yapılmıştır. Bunun için de asıl örnekten ayrılan kısımlar önce hava kurusu halinde tartılmış sonra fırında $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat kurumaya terk edilmiştir (Özhan, 1977).

Bir de kuru olarak tartıldıktan sonra örneğin nemi ağırlık yüzdesi olarak hesap edilmiş ve bu nem esas alınarak, araziden getirilen örneğin kuru ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra bulunan bu değer hektarda kilogram (kg/ha) birimine çevrilmiştir.

2.3.2.2. Hacim Ağırlığı

Her noktadan alınan örneklerin her tabakasının kalınlığı ölçülüp, çerçevenin alanı ($25\text{cm} \times 25\text{cm}=625\text{ cm}^2$) ile çarpılmış. Daha sonra örnek fırın kurusu ağırlığı örnek hacmine bölünerek örneklerin hacim ağırlığı bulunmuştur. Her tabakanın fırın kurusu ağırlığı hacmine bölünerek hacim ağırlığı gr/cm^3 cinsinden hesaplanmıştır (Özhan, 1977).

2.3.2.3. Su Tutma Sığası

Her tabakaya ait doğal yada işlem görmemiş ölü örtü örnekleri mümkün olduğu kadar arazideki doğal istiflenişine uygun biçimde özel süzme kaplarına konup, 24 saat süreyle saf suda doygun hale getirilmiştir. Bu süre sonunda örnekler 20 dak. Bir sızmaya

bırakıldıktan sonra sabit ağırlığa gelinceye kadar fırında 60 °C’de kurutularak tartılmıştır. Bu şekilde fırın kurusu ağırlığın tuttuğu su miktarı % cinsinden bulunmuştur (Özhan, 1977).

2.3.2.4. Tarla Kapasitesi (Nem Ekivalanı), Solma noktası ve Yararlanılabilir Su

Soil moisture Equipment CO’nun seramik levhalı basınç cihazı ile tarla kapasitesi ve solma noktası tayinleri yapılmıştır. Bunun için 2 mm’lik elekten geçirilmiş ölü örtü örnekleri tarla kapasitesi için 1/3 atm. solma noktası için ise 15 atm. basınca dayanıklı seramik levhalar üzerindeki lastik halkalara doldurularak saf su ile doymun hale getirilmiştir. Seramik levhalar üzerindeki fazla su alınarak levhalar basınçlı kaplara konulmuş ve tarla kapasitesi için 1/3 atm. solma noktası için 15 atm. basınç uygulanmıştır. Basınç uygulamasında süre sınırlaması olmayıp, makinelerden su çıkışı durduğunda basınç uygulamasına son verilebilir. Basınç kaplarından çıkarılan ölü örtü örnekleri hızla tartılarak kurutulma fırınına alınmış ve 60 °C’de kurutulmuştur. Kaybolan nem, mutlak kuru ağırlığın tarla kapasitesi ve solma noktasında tuttuğu nem olarak yüzde (%) cinsinden hesaplanmıştır. Yararlanılabilir su ise, aynı örneklerin tarla kapasitesi (nem ekivalanı) miktarı, solma noktasındaki nem miktarından çıkarılarak yine yüzde olarak hesaplanmıştır (Özyuvacı, 1976).

2.3.2.5. pH

Örneklerin hacimce 1:2.5 oranında saf su ile karıştırılmasından elde edilen karışımdan cam elektrotlu Corning on Analyser pH metresi kullanılarak ölçülmüştür (Gülçur, 1974; Karaöz, 1992).

2.3.2.6. Elektriksel İletkenlik

Elektriksel iletkenlik, Conductivity Bridge Model RC 216 B2 elektriksel iletkenlik cihazı ile ölçülmüştür. Öğütülerek 2 mm’lik elekten geçirilen 10 ml ölü örtü örneği 40 ml saf su ile 1:4 oranında karıştırılıp mekanik karıştırıcıda 15 dakika karıştırılarak bir asıltı (süspansiyon) hazırlanmıştır. Daha sonra bu asıltı (süspansiyon) kaba süzgeç kağıdı

yardımla beherlere süzöldükten sonra süzölen bu kısım üzerinde elektriksel iletkenlik cihazı yardımla öölçömler yapılmış ve değerler milimhos/ cm olarak öölçölmüştür (Yıldız, 2004)

2.3.3. Toprak Örnekerinin Analizleri

2.3.3.1. Tekstür Tayini

Toprakların tekstür tayinleri, Bouyoucos'un Hidrometre Yöntemi dikkate alınarak yapılmıştır. Analizler 2mm'lik elekten geçirilmiş toprak örnekleri üzerinde yapılmıştır. Bu analizde ağır tekstürlü (kil oranı fazla) topraklardan 50 gr ve hafif tekstürlü (kum oranı fazla) topraklardan 100 gr torba örneği alınarak toprak türü (tekstür) belirlemeleri yapılmıştır (Gölçur, 1974; Orman Bakanlığı, 1994).

Analiz öncesinde toprakta fazla miktarda organik madde mevcut ise bunun giderilmesi için hidrojen peroksit kullanılarak iyice ayrışması sağlanmıştır. Örneker analizler için 400 ml'lik beherlere konulan ve üzerine 200 ml saf su ve 10 ml % 5'lik Calgon (Sodyum Hegzameta Fosfat) çözeltisi eklenerek bir gece dispersiyona bırakılır. Bu süre sonunda mekanik analize hazır hale gelen karışım, beherlerden mikserlere aktarılmış ve 5 dakika süreyle karıştırılmıştır. Buradan alınan ekstrakt saf su bulunan piset yardımla hidrometre silindiri içerisine, iyice yıkanmak kaydıyla boşaltılmıştır. Daha sonra hidrometre silindiri 50 gr toprak için 1130 ml, 100 gr toprak için 1205 ml çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. Silindir içerisindeki toprak-su karışımı bir karıştırıcı ile karıştırılmıştır (yaklaşık 20 defa). İlk okuma 4'48", ikinci okuma ise 120' sonunda yapılmıştır. Okunan hidrometre değeri üzerinde gerekli sıcaklık düzeltmeleri yapılarak, ilk okumada "kil+toz" ikinci okumada "kil" ve bu değerlerden yararlanarak "kum" ve "toz" miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır. Toprak türü tespitinde tekstür üçgeninden yararlanılmıştır (Gölçur, 1974; Anonim, 1994).

2.3.3.2. pH

Örneklerin hacimce 1:2.5 oranında saf su ile karıştırılmasından elde edilen karışımdan cam elektrotlu Corning on Analyser pH metresi kullanılarak ölçülmüştür (Gülçur, 1974).

2.3.3.3. Organik Madde

0.2 mm'lik elekten geçirilmiş 0.5 gr toprak örneği 500ml'lik erlene konur. Bunu takiben tam 10 ml. 1N $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi pipetle örnek üzerine ilave edilir ve toprakla iyice karıştırılır. Bundan sonra 20 ml yoğunlaştırılmış H_2SO_4 ilave edilir ve erlen hafif bir döndürmeyle karıştırılır. Bu karıştırmada toprağın sıvıyla temas etmeden erlenin iç yanlarına yapışıp kalmamasına dikkat edilir. Karışım 20-30 dakika bekletilir. Aynı şekilde gerekli olan kör deney yapılır. Bunları takiben çözelti 200 ml'ye sulandırılır. 10 ml % 85'lik H_3PO_4 , 30 damla difenilamin ilave edilir. Çözelti bir büretten akıtılan Ferro amonyum sülfat (ferro sülfat) ile geriye titre edilir. Renk yeşile dönünceye kadar ilave işlemi devam eder ve okunan değer işleme sokularak organik madde yüzde olarak tespit edilir (Gülçur, 1974).

2.4. İstatistik Yöntemler

Bu araştırmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde (ölü örtü ve toprak özellikleri ile konum etmenleri ve bazı bük özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinde) istatistik yöntem olarak başlangıçta korelasyon analizi kullanılması düşünülmüştür. Ancak çalışılan alanlarda eğim, bük yaşı ve kapalılık gibi özellikler sabit tutulamadığı için bir başka yöntemle bu ilişkinin saptanmasına gidilmiştir. Bu bağlamda öncelikle setler arası korelasyon yöntemi (kanonik korelasyon) kullanılmak istenmiş ancak bu yöntemin sadece iki değişken grubu arasındaki ilişkiyi belirlemesi, yani tek tek ilişkileri ortaya koyamaması ve değişken sayısı çok fazla olduğu için anlamlı sonuçlar vermemesi gibi nedenlerle laboratuarda yapılan çalışma sonuçlarının değerlendirilmesinde regresyon analizi yönteminden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar bu yöntemle değerlendirilmiş ve

bulgular arasında belirli bir güven düzeyinde (% 95) ilişkinin olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Burada yükselti, baki, eğim, ortalama bük yaşı ve bük kapalılığının ölü örtü ve topraklarla ilişkisinin değerlendirilmesinde SPSS bilgisayar programından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Araştırma Alanındaki Bazı Ölü Örtü Özelliklerinin Konum Etmenleri (Yükselti, Bakı, Eğim) ve Bük Özelliklerine (Kapalılık ve Ortalama Bük Yaşı) Göre Değişimi

3.1.1. Hacim Ağırlığı

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama hacim ağırlığı değerleri L katında $0,0095 \text{ gr/cm}^3$, F katında $0,0195 \text{ gr/cm}^3$, H katında ise $0,050 \text{ gr/cm}^3$ olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 1).

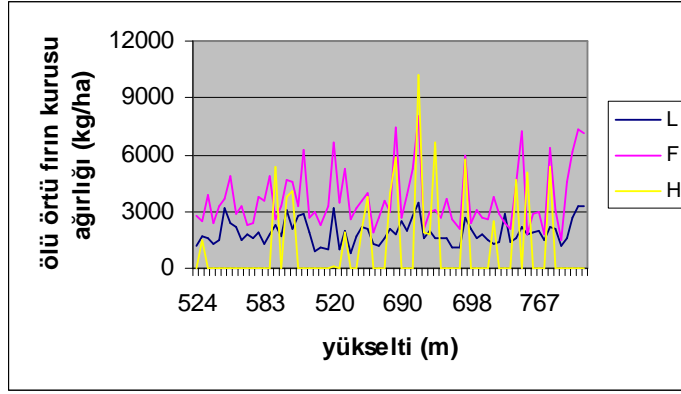
Yapılan regresyon analizi sonucunda hacim ağırlığının L ve F tabakaları ile eğim etmeni arasında istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığı artı yönde anlamlı ilişkiler bulunurken H katı ile diğer etmenler arasında ilişki bulunamamıştır. Ayrıca diğer etmenlerin L ve F tabakalarını etkilemediği de ortaya çıkmıştır (Çizelge 5, Şekil 18, 19, 20).

Çizelge 5. Ölü örtü hacim ağırlığı değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları

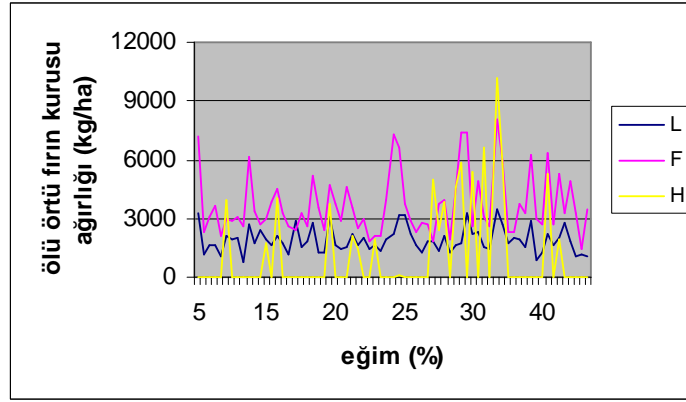
Ölü Örtü Katı	Konum Etmenleri	Katsayılar		F _{hesap}	R ²	S _{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B ₀	B ₁				
L	Eğim	0,007	0,0001	10,9	0,13	0,00	0,002
F	Eğim	0,010	0,0004	15,4	0,17	0,01	0,000
H		-	-	-	-	-	>0.05

3.1.2. Fırın Kuru Ağırlık

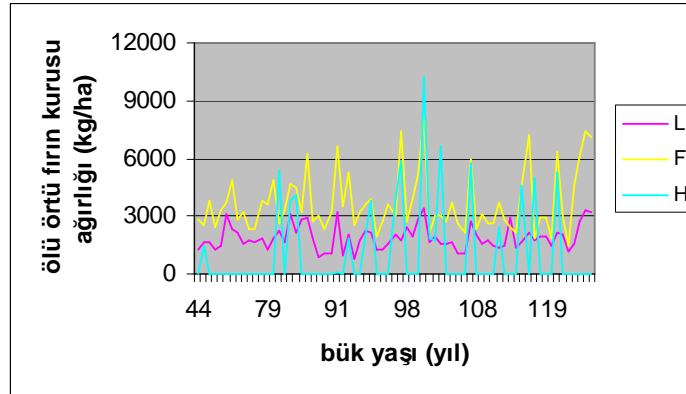
Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama fırın kuru ağırlık değerleri L katında $1893,11 \text{ kg/ha}$, F katında $3680,07 \text{ kg/ha}$, H katında ise $1101,48 \text{ kg/ha}$ olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 1)..



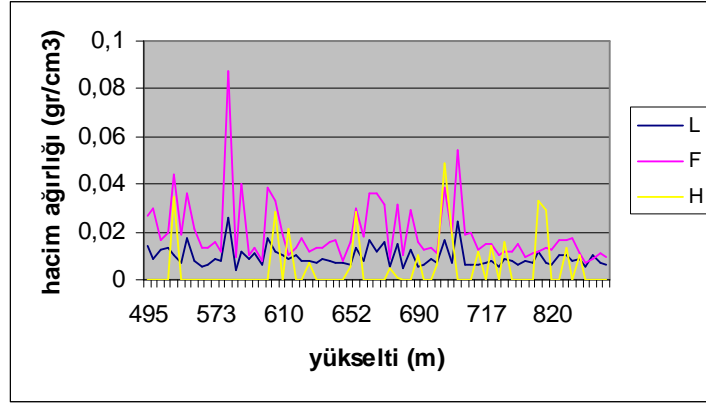
Şekil 15. Yükselti fırın kuru ağırlık arasındaki ilişki



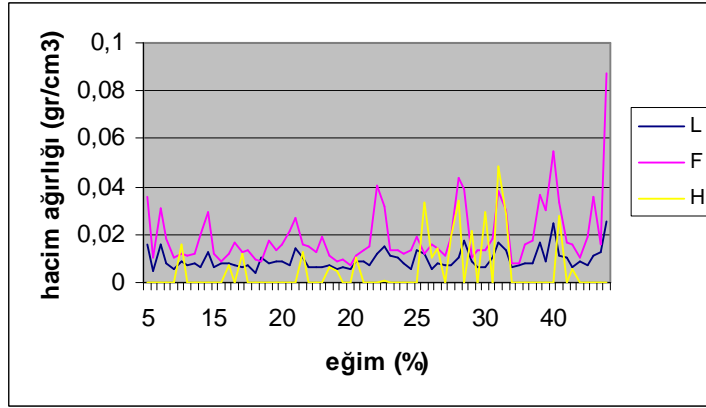
Şekil 16. Eğim fırın kuru ağırlık arasındaki ilişki



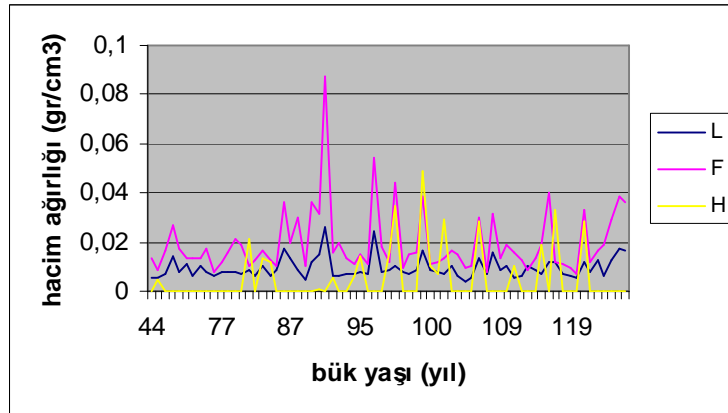
Şekil 17. Bük yaşı fırın kuru ağırlık arasındaki ilişki



Şekil 18. Yükselti hacim ağırlığı arasındaki ilişki



Şekil 19. Eğim hacim ağırlığı arasındaki ilişki



Şekil 20. Bük yaşı hacim ağırlığı arasındaki ilişki

3.1.4. Ölü Örtü Kalınlığı

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama ölü örtü kalınlığı L katında 2,18 cm, F katında 0,8 cm ve H katında ise 0,4 cm olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 1).

Yapılan regresyon analizi sonucunda L katındaki ölü örtü kalınlığının istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile eğim etmeni ile eksi, F katındaki ölü örtü kalınlığının yükselti etmeni ile eksi ilişki gösterdiği buna karşın, H katındaki ölü örtü kalınlığının ise hiçbir etmenle ilişki göstermediği bulunmuştur (Çizelge 8, Şekil 21, 22, 23)

Çizelge 8. Ölü örtü kalınlığına ilişkin regresyon analizi sonuçları

Ölü Örtü Katı	Konum Etmenleri	Katsayılar		F _{hesap}	R ²	S _{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B ₀	B ₁				
L	Eğim	2,515	-0,0128	5,4	0,06	0,68	0,022
F	Yükselti	1,496	-0,0010	6,5	0,08	0,38	0,013
H	-	-	-	-	-	-	>0,05

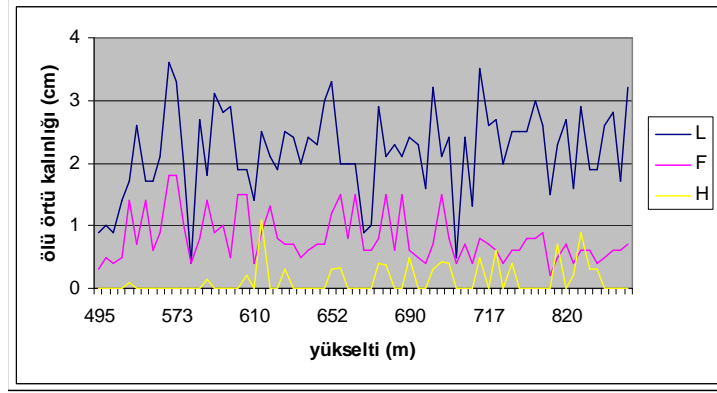
3.1.5. Su Tutma Sığası (Kapasitesi)

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama ölü örtü su tutma sığası L katında % 623, F katında % 659 ve H katında ise % 420 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 2).

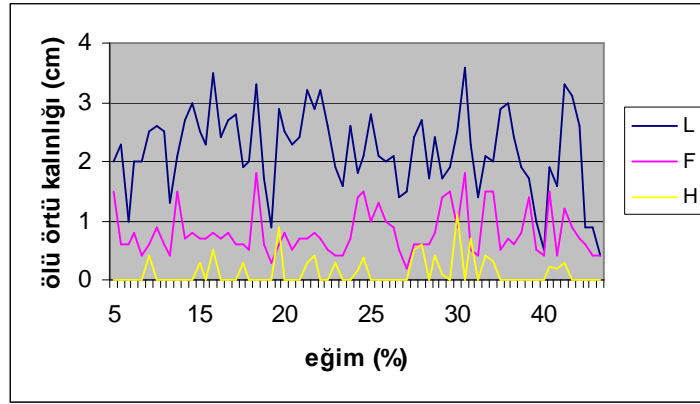
Yapılan regresyon analizi sonucunda L, F ve H tabakalarındaki ölü örtü su tutma sığaları ile konum etmenler arasında istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığı ile herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 24, 25, 26).

3.1.6. Elektriksel İletkenlik

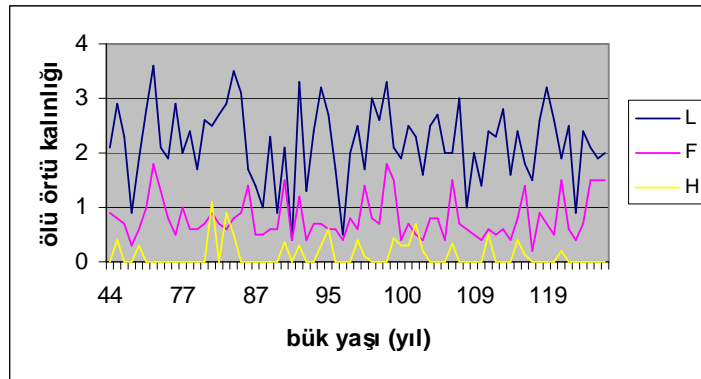
Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ölü örtü elektriksel iletkenlik değerleri ortalama olarak L katında 0,412 mmhos/cm, F katında 0,345 mmhos/cm, H katında ise 0,271 mmhos/cm olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 3).



Şekil 21. Yükselti ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki



Şekil 22. Eğim ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki



Şekil 23. Bük yaşı ölü örtü kalınlığı arasındaki ilişki

Yapılan regresyon analizi sonucunda ölü örtüdeki elektriksel iletkenlik, L katıyla eğim etmeni arasında eksi ve F katıyla yükselti etmeni arasında istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığıyla eksi ilişki bulunurken H katıyla hiçbir etmen arasında bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 9, Şekil 34, 35, 36).

Çizelge 9. Ölü örtü elektriksel iletkenlik değerlerine ilişkin regresyon analizi sonuçları

Ölü Örtü Katı	Konum Etmenleri	Katsayılar		F _{hesap}	R ²	S _{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B ₀	B ₁				
L	Eğim	450,733	-1,5183	7,4	0,09	69,36	0,08
F	Yükselti	404,792	-0,6142	4,4	0,05	54,89	0,039
H	-	-	-	-	-	-	>0,05

3.1.7. pH

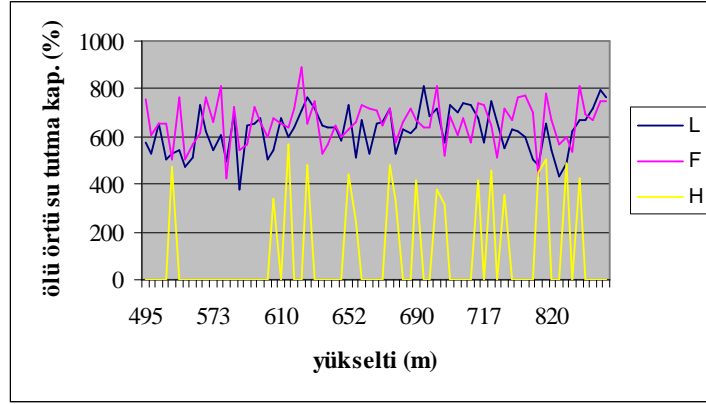
Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda pH değerleri bakımından ortalama olarak L katında 5,84, F katında 6,23 ve H katında ise bu değer 6,22 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 3).

Yapılan regresyon analizi sonucunda istatistik anlamda % 5 yanılma olasılığı ile ölü örtünün L, F ve H tabakaları ile söz konusu konum etmenleri arasında bir ilişki bulunamamıştır (Şekil).

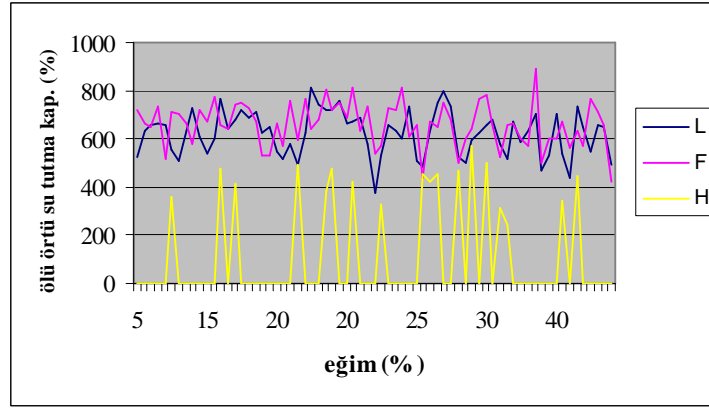
3.1.8. Tarla Kapasitesi Su Miktarı

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama tarla kapasitesi su miktarları L katında % 225,77, F katında % 177,34 ve H katında ise % 126,83 olarak bulunmuştur (Ek çizelge 2).

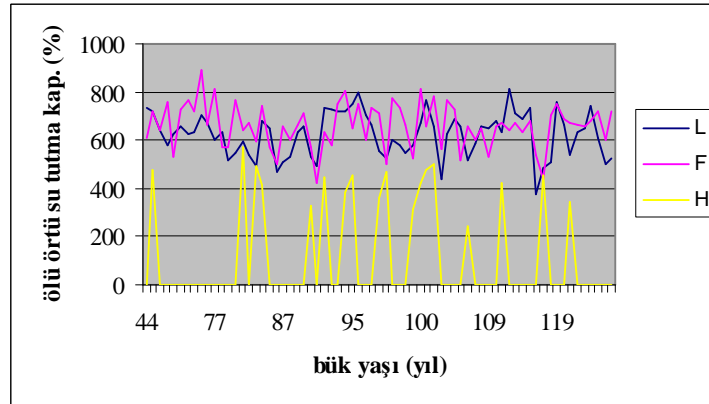
Yapılan regresyon analizi sonucunda istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığıyla L katındaki tarla kapasitesi su miktarı ile kapalılık arasında artı yönde ve F katı ile yükselti ve yaş arasında yine artı yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. H katı ise bu etmenlerden hiçbirisiyle ilişkili bulunmamıştır (Çizelge 10, Şekil 27, 28, 29).



Şekil 24. Su tutma kapasitesi yükselti arasındaki ilişki



Şekil 25. Su tutma kapasitesi eğim arasındaki ilişki



Şekil 26. Su tutma kapasitesi bük yaşı arasındaki ilişki

Çizelge 10. Ölü örtü tarla kapasitesi su miktarına ilişkin regresyon analizi sonuçları

Ölü Örtü katı	Konum Etmenleri	Katsayılar			F _h	R ²	S _{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B ₀	B ₁	B ₃				
L	Kapalılık	174,016	19,9481	-	4,7	0,05	43,65	0,033
F	Yükselti, Yaş	7881,835	38534,3410	46416,1760	6,8	0,15	24,16	0,02
H	-	-	-	-	-	-	-	>0,05

3.1.9. Solma Noktası Su Miktarı

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda solma noktası su miktarları ortalama olarak L katı için % 237,12, F katı için % 179,02 ve H katında ise % 121,59 olarak bulunmuştur.

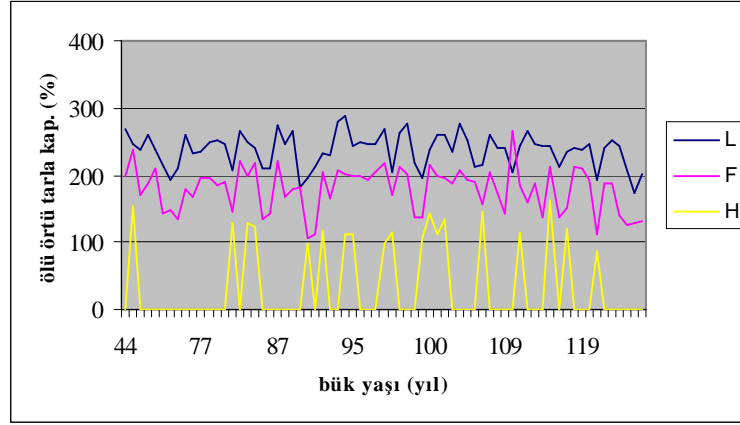
Yapılan regresyon analizi sonucunda ölü örtüye ait solma noktası su miktarları istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığıyla L katıyla eğim arasında eksi yönde, L katıyla kapalılık arasında artı yönde, F katıyla yükselti arasında artı, F katıyla yaş arasında eksi yönde, H katıyla ile kapalılık arasında ise eksi yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 11, Şekil 30, 31, 32).

Çizelge 11. Solma noktası su miktarına ait regresyon analizi sonuçları

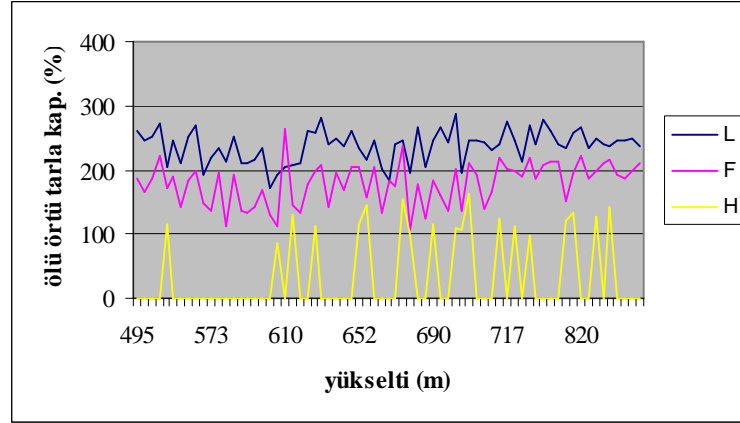
Ölü Örtü katı	Konum Etmenleri	Katsayılar			F _h	R ²	S _{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B ₀	B ₁	B ₃				
L	Eğim, Kapalılık	221,435	-0,5979	11,9902	6,4	0,14	23,59	0,03
F	Yükselti, Yaş	145,584	0,1174	-0,4744	8,6	0,18	30,17	0,000
H	Kapalılık	171,955	-18,7617	-	4,6	0,17	17,79	0,047

3.1.10. Yararlanılabilir Su Miktarı

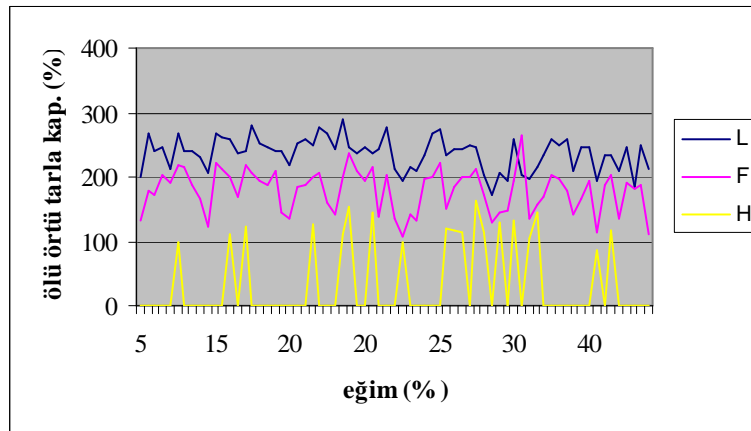
Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortalama yararlanılabilir su miktarları L katında % 11,50, F katında % 10,76 ve H katında ise % 10,76 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 3).



Şekil 27. Tarla kapasitesi bük yaşı arasındaki ilişki



Şekil 28. Tarla kapasitesi yükselti arasındaki ilişki



Şekil 29. Tarla kapasitesi eğim arasındaki ilişki

Yapılan regresyon analizi sonucunda istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığıyla H katıyla bakı arasında eksi yönde, H katıyla kapalılık arasında artı yönde bir ilişki bulunmuştur. L ve F tabakalarıyla konum etmenleri arasında istatistiksel anlamda bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 12).

Çizelge 12. Yararlanılabilir su miktarına ait regresyon analizi sonuçları

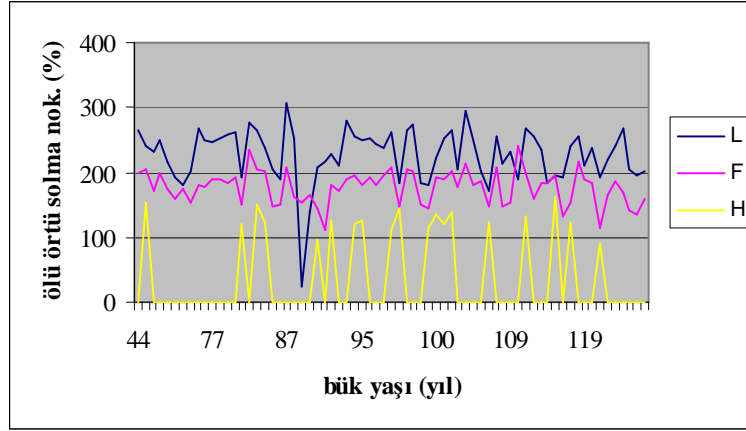
Ölü Örtü katı	Konum Etmenleri	Katsayılar			F_h	R^2	S_{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B_0	B_1	B_3				
L	-	-	-	-	-	-	-	>0,05
F	-	-	-	-	-	-	-	>0,05
H	Bakı, Kapalılık	28,492	0,0338	10,0081	4,8	0,30	9,43	0,023

3.2. Araştırma Alanındaki Bazı Toprak Özelliklerinin Konum Etmenleri (Yükselti, Bakı, Eğim) ve Bük Özelliklerine (Kapalılık ve Bük Yaşı) Göre Değişimi

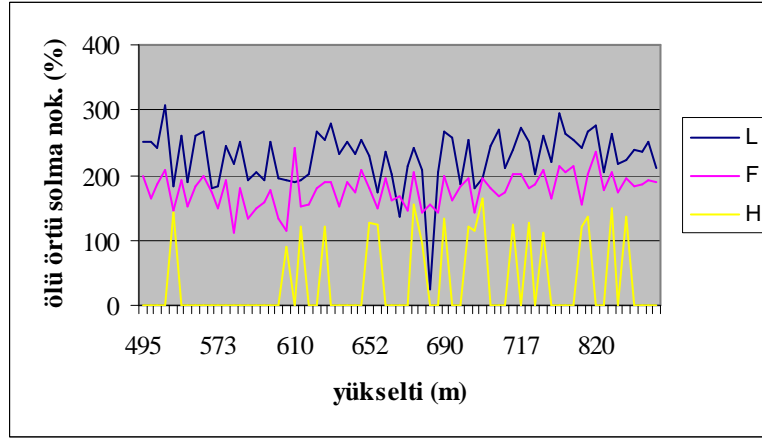
3.2.1. Kum, Kil ve Toz oranları

Araştırma alanına ait toprakların (0-20cm) konum etmenlere göre ilişkisine bakıldığında kum, kil ve toz oranlarının ortalamaları şöyledir. Kum oranı % 53,42, kil oranı % 25,55 ve toz oranı ise % 21,03 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 4).

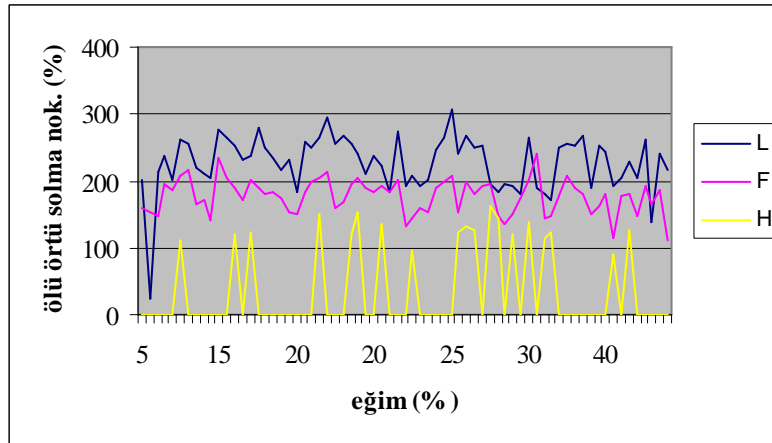
Yapılan regresyon analizi sonucunda istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığı ile kum oranının yükselti ile artı ve yaş ile eksi, kil oranı yükselti ile eksi, yaş ile artı, toz oranının ise yaş ile artı ve yükselti ile eksi yönde ilişkiler gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 13, Şekil 37, 38, 39).



Şekil 30. Solma noktası bük yaşı arasındaki ilişki



Şekil 31. Solma noktası yükselti arasındaki ilişki



Şekil 32. Solma noktası eğim arasındaki ilişki

Çizelge 13. Topraktaki kum, kil ve toz oranlarına ait regresyon analizi sonuçları

Ölü Örtü katı	Konum Etmenleri	Katsayılar			F_h	R^2	S_{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B_0	B_1	B_3				
Kum	Yükselti, Yaş	40,121	0,0426	-0,1576	10,5	0,22	9,32	0,000
Kil	Yükselti, Yaş	37,813	-0,0303	0,0830	6,9	0,15	7,56	0,002
Toz	Yaş, Yükselti	22,064	0,0746	-0,0122	4,6	0,10	5,25	0,13

3.2.2. Toprak Organik Maddesi

Araştırma alanına ait toprakların (0-20 cm) analizi sonucunda toprak organik maddesi ortalama değeri % 6,55 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 4).

Yapılan regresyon analizi sonucunda toprak organik maddesi ile konum etmenlerden eğim arasında istatistiksel anlamda % 5 önem düzeyinde eksi yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur (Çizelge 14, Şekil 43, 44, 45).

Çizelge 14. Toprak organik maddesine ait regresyon analizi sonuçları

Toprak Özellikleri	Konum Etmenler	Katsayılar		F_{hesap}	R^2	S_{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B_0	B_1				
Organik Madde	Eğim	7,831	-0,0484	8,9	0,10	2,03	0,004

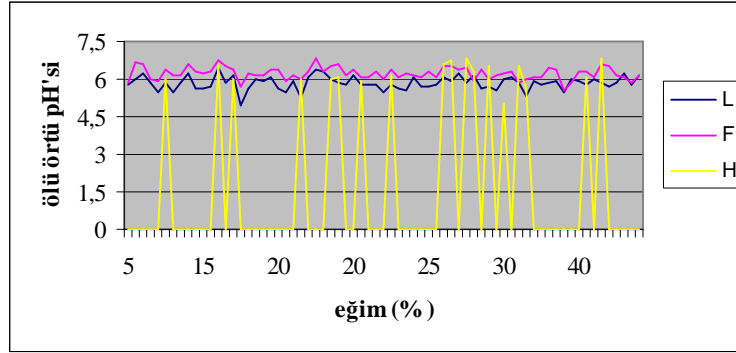
3.2.3. pH

Araştırma alanına ait toprakların (0-20 cm) değerlendirilmesi sonucunda ortalama pH değeri 5,18 olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 4).

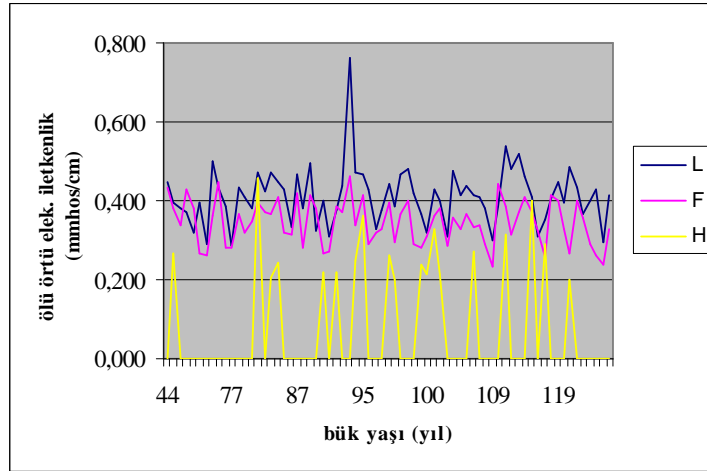
Yapılan regresyon analizi sonucunda toprak pH değerinin yükselti etmeniyle istatistiksel anlamda % 5 yanılma olasılığıyla eksi yönde ilişki gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 15, Şekil 40, 41, 42).

Çizelge 15. Toprak pH'sine ilişkin regresyon analizi sonuçları

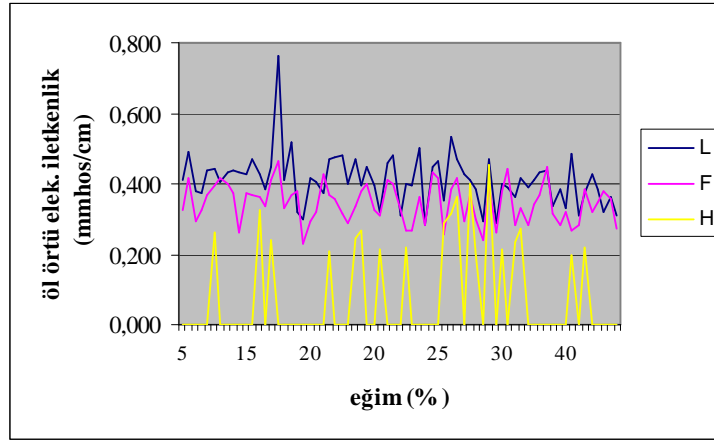
Toprak Özellikleri	Konum Etmenler	Katsayılar		F_{hesap}	R^2	S_{yx}	Önem Düzeyi (P)
		B_0	B_1				
pH	Eğim	7,831	-0,0484	8,9	0,10	2,03	0,004



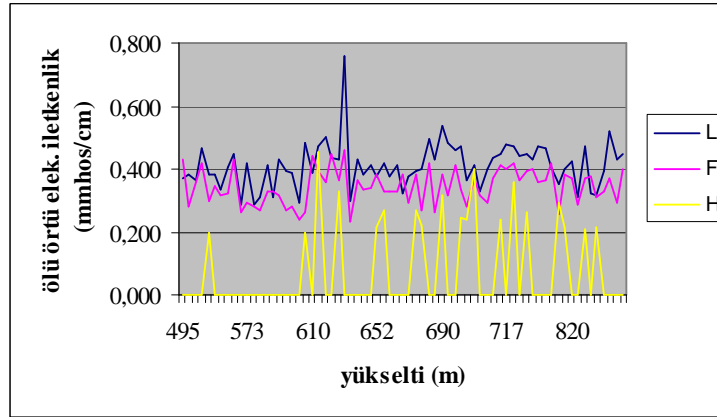
Şekil 33. Ölü örtü pH'si eğim arasındaki ilişki



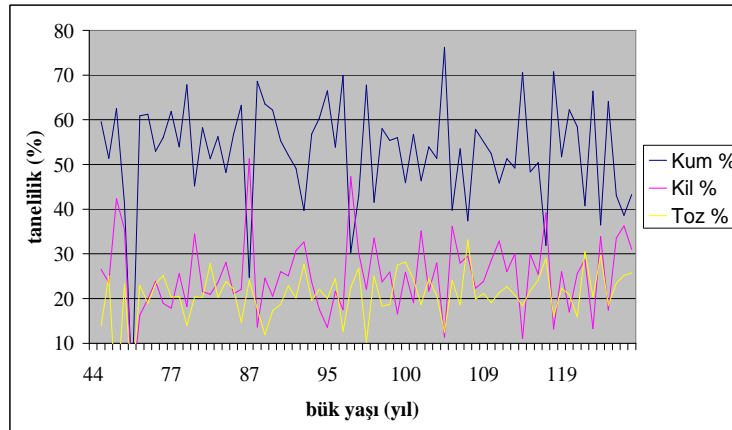
Şekil 34. Ölü örtü elektriksel iletkenlik bük yaşı arasındaki ilişki



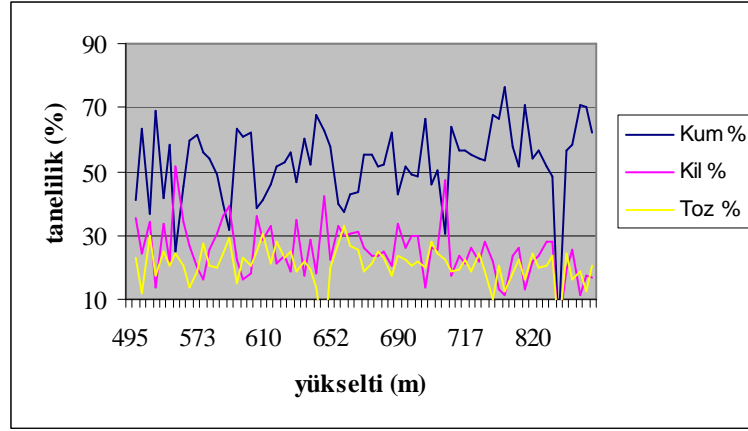
Şekil 35. Elektriksel iletkenlik eğim arasındaki ilişki



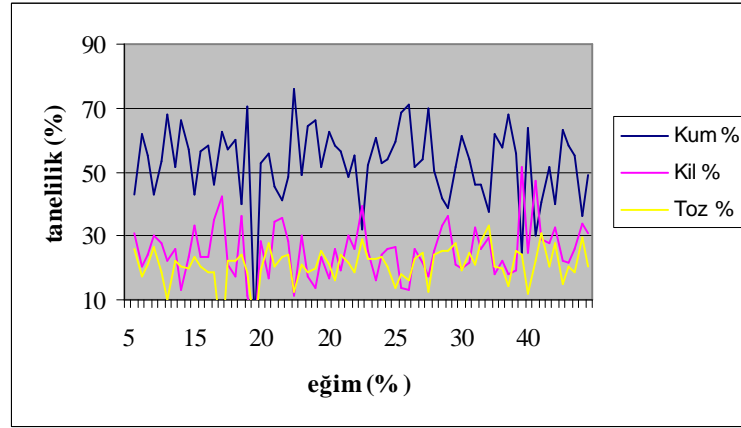
Şekil 36. Elektriksel iletkenlik yükselti arasındaki ilişki



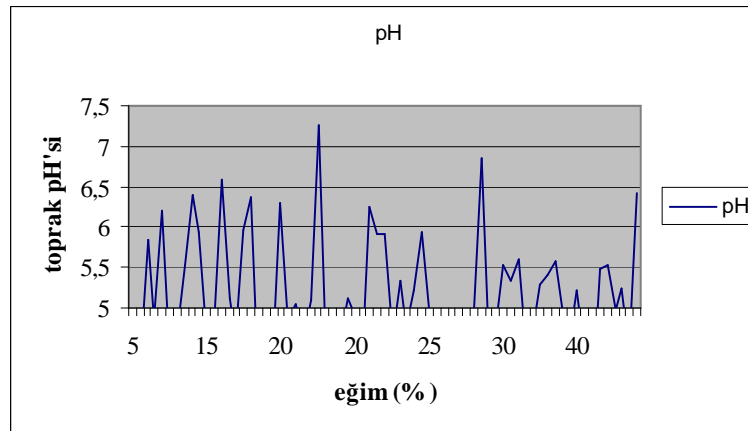
Şekil 37. Toprak taneliği bük yaşı arasındaki ilişki



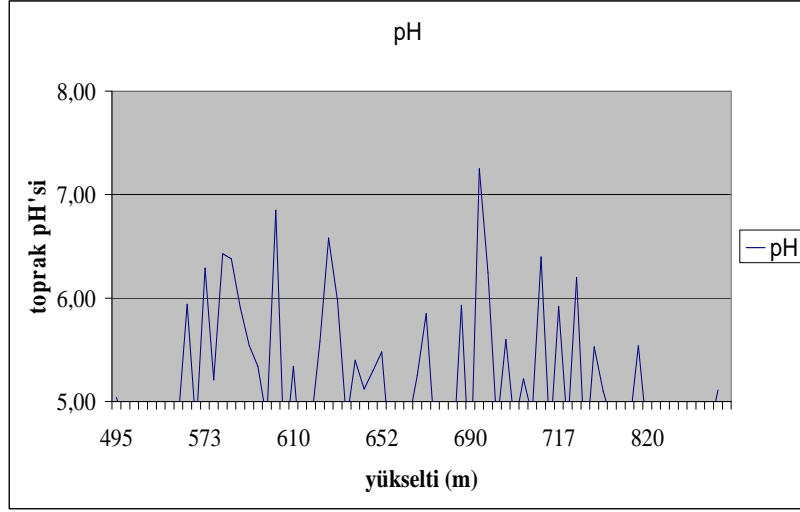
Şekil 38. Toprak taneliliği yükselti arasındaki ilişki



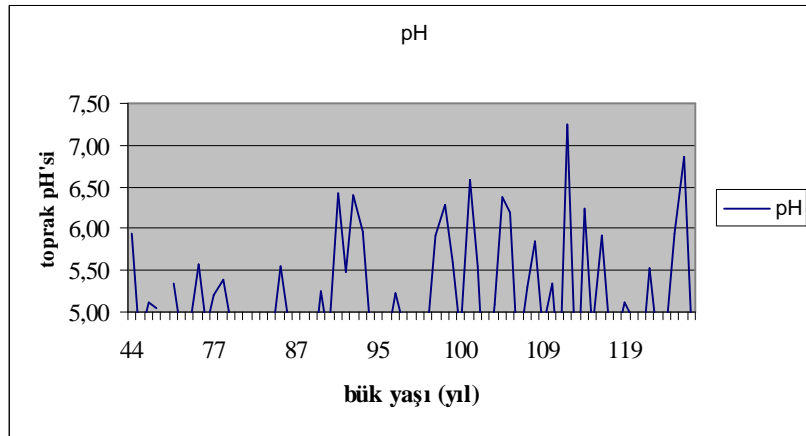
Şekil 39. Toprak taneliliği eğim arasındaki ilişki



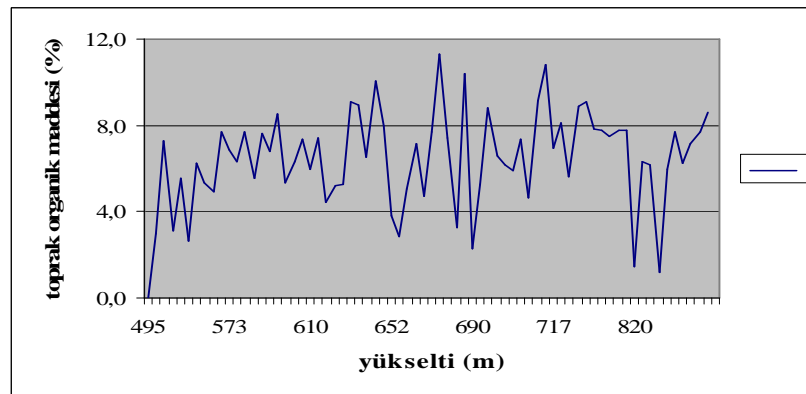
Şekil 40 Toprak pH'si eğim arasındaki ilişki



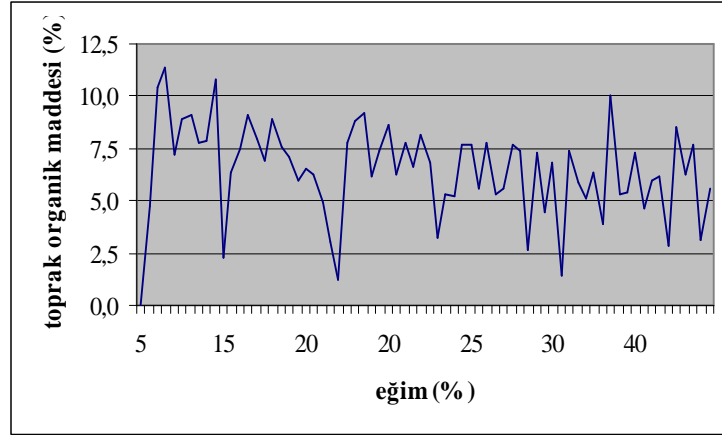
Şekil 41. Toprak pH'si yükselti arasındaki ilişki



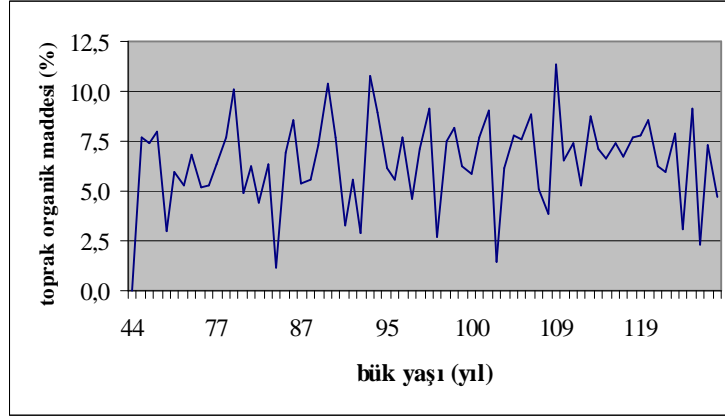
Şekil 42. Toprak pH'si bük yaşı arasındaki ilişki



Şekil 43. Toprak organik maddesi yükselti arasındaki ilişki



Şekil 44. Toprak Organik Maddesi eğim arasındaki ilişki



Şekil 45. Toprak organik maddesi bük yaşı arasındaki ilişki

4. İRDELEME

4.1. Ölü Örtü Örneklerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

4.1.1. Hacim Ağırlığı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında hacim ağırlığı değerleri bakı ve yükseltiye göre bir ilişki vermemiş, eğimle artı yönlü bir ilişki göstermiştir. Bu özellik üzerine bük kapalılığı ve ortalama bük yaşının da bir etkisi olmamıştır. Ortalama hacim ağırlığı değerleri L katında 0.095 gr/cm^3 , F katında 0.0195 gr/cm^3 , H katında ise 0.191 gr/cm^3 olarak ortaya çıkmıştır.

Özhan'a (1977) göre kuzey bakıda bulunan ölü örtünün hacim ağırlığı güney bakıya göre fark göstermemiştir.

Karagül (1990), Artvin-Murgul'da kayın ve kızılağaç üzerine yaptığı araştırmada hacim ağırlığı değerini L ve F katlarında yükselti etmenine göre farklı bulmazken H katını yükseltiye göre farklı bulmuştur. L ve F katında istatistik anlamda bir fark olmamasına karşın küçük farklar bulunmasını ise katların farklı sıkışması, bileşiminin farklı olması gibi nedenlere bağlamakta H katındaki farklılığı ise humusun mineralizasyonu ve içerdiği toprak miktarının farklılığına bağlamaktadır. Ayırışma ve mineralizasyon fazla ise hacim ağırlığı az olmaktadır. Katlar karşılaştırıldığında en az L ve en azla H katında hacim ağırlığı olduğu belirlenmiştir.

Yıldız (2004), hacim ağırlığı değerlerini bakılara göre incelediğinde F katı değerlerinin bakılara göre farklı olduğunu bulmuştur. Tabakalar arasında $H > F > L$ ilişkisini belirlemiştir. Hacim ağırlığı değerlerini yükseltiye göre değerlendirdiği zaman L, F ve H katları yükseltiye göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Zengin (1998), yaptığı araştırmada yaptığı varyans analizi sonucuna göre ölü örtü katları arasında $H > F > L$ ilişkisini bulmuştur.

Berber (2001), yaptığı istatistik analiz sonucunda hacim ağırlığı değerlerinin bakıya bağlı olarak bir fark göstermediğini bulmuştur.

Araştırma alanında bulunan hacim ağırlığı değerlerinin diğer çalışmalara oranla daha düşük bulunmasının nedenleri fırın kurusu ağırlık değerlerinin daha düşük olması, ortalama yükselti ve çalışılan bölgenin farklı olması, iklim özelliklerinin farklı olması dolayısıyla ölü örtü ayırışma özelliklerinin farklı olması (daha hızlı bir ayırışma) gibi

nedenler olabilir. Ayırışma daha hızlı olduğu için birim hacimdeki madde miktarı da az olabilmekte ve bu nedenle hacim ağırlığı daha az olmaktadır.

4.1.2. Fırın Kuru Ağırlık Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında ölü örtü katlarının ortalama fırın kuru ağırlık değerleri L katında 1893.51 kg/ha, F katında 3680.07 kg/ha, H katında 4131.28 kg/ha olarak bulunmuş olup tabakalar arasında $H > F > L$ ilişkisi vardır. Yapılan regresyon analizi sonucuna göre L ve F katları ile ortalama bük yaşı arasında artı yönde, F katının ise yükselti etmeniyle eksi yönde bir ilişki gösterdiği diğer konum etmenlerinin ise fırın kuru ağırlık ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

F katı fırın kuru ağırlık değerinin yükseltiyle birlikte azalmasının nedeni bu araştırmada yükselti arttıkça bük kapalılığı azalmaktadır. Bük kapalılığı azaldıkça bük içine girecek güneş ışığı ve yağış miktarı artacak, dolayısıyla burada küçük canlıların etkinliği daha fazla olacak ve ayırışma daha hızlı gerçekleşecektir. İşte bu nedenle de F katındaki fırın kuru ağırlık yükselti arttıkça azalacaktır.

Özhan'a (1977) göre fırın kuru ağırlık değeri normalde bakıya göre farklılık göstermesine karşın bu çalışmada dört farklı bakıya göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Fırın kuru ağırlık değerleri arasında $H > L > F$ ilişkisi vardır. Fark olmamasına karşın bu değer en fazla kuzey bakıda saptanmıştır. Bunun nedeni güney bakıda ayırışmanın uygun sıcaklık ve nem durumu nedeniyle daha iyi olması ve toprağa çabuk karışmasıdır.

Karagül (1990), toplam ölü örtü birikimi bakımından yükselti arttıkça bu miktarın da arttığını bulmuştur. L katında küçük değişimler olmasına karşın F ve H katındaki fırın kuru ağırlık değeri yükseltiyle birlikte artmaktadır. Ancak L ve F arasında istatistik anlamda bir fark söz konusu değilken H katında bir fark bulunmuştur. Yükselti arttıkça ölü örtü miktarının artması buradaki ekolojik koşulların etkisiyle olmaktadır. Özellikle iklim etmenlerinden olan sıcaklık ve yağış burada meydana gelen fiziksel ve kimyasal ayırışma sürecini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle yüksek ve soğuk yerlerde ölü örtü miktarı fazla, ılıman yerlerde ise daha düşük olmaktadır.

Çepel ve Tekerek (1980), Antalya bölgesinde kızılçam üzerinde yapılan araştırmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Yıldız (2004), Trabzon Galyan vadisinde yaptığı çalışmada kuzey ve güney bakılar arasında fırın kurusu ağırlık değerinin farklı olmadığını, yükseltiye göre ise bu değerler sadece L katında farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kantarcı (1980), Bolu Aladağ'da yaptığı çalışmada Uludağ göknarı iğne yaprakları fırın kurusu ağırlık değerlerinin yükseltiye göre farklı olmadığı sonucuna varmıştır.

Zengin'e (1998) göre ölü örtü fırın kurusu ağırlık değerleri arasında bük tipine göre farklılıklar bulmuştur. Ayrıca tabakalar arasında $H > F > L$ ilişkisi vardır. Bizim çalışmada da ölü örtü katları arasında aynı sıralama vardır.

4.1.3. Ölü Örtü Kalınlığı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada ortalama kalınlık değerleri L katında 2.18 cm, F katı 0.8 ve H katı 0.4 cm olarak belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucuna göre bakı, yaş, kapalılık etmenleri ölü örtü kalınlığıyla bir ilişki vermezken eğim L katı ile eksi bir ilişki, yükselti ise F katıyla eksi yönde bir ilişki göstermektedir.

Eğimin L katı ile eksi ilişki göstermesinin nedeni eğim arttıkça aşınım olayının artması olabilir. Aşınım daha çok toprakta kendini gösterse de ölü örtü L katında da bu görülebilir. Bilindiği gibi L (yaprak katı) ölü örtünün en üst katıdır. Eğim arttıkça bu katta bulunan yapraklar ve buraya düşen diğer bitki kısımları yerçekimi yönünde aşağı doğru kayabilir ve dolayısıyla L katı kalınlığı da bu nedenle azalabilir. F katının ise yükseltiyle eksi yönde bir ilişki göstermesi tıpkı fırın kurusu ağırlık değerinde olduğu gibi yükseltiyle birlikte kapalılık azalmakta dolayısıyla buradaki ayrışma koşulları iyileşmekte ve ayrışma iyi olmaktadır. Yani burada F katındaki maddeler daha çabuk ve daha çok miktarda humuslaşmakta bu da F katı kalınlığını yükseltiye bağlı olarak düşürmektedir.

Özhan (1977), yapılan çalışmada ölü örtü kalınlığı bakı bölümlerine göre istatistik anlamda bir fark göstermiştir. Kuzey ve batı bakılar arasında önemli bir farkın olmadığı, ancak kuzey ve batı bakıların güney bakıya oranla önemli bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışmada ölü örtü toplam kalınlık değerleri kuzey bakıda 5.37 cm, batı bakıda 5.25 cm, güney bakıda ise 4.42 cm olarak bulunmuştur. Farklılığın nedeni ise ayrışma hızının farklı olmasına bağlanmaktadır.

Yıldız (2004), L, F ve H katlarının kalınlık değerlerinin bakı bölümlerine göre istatistik anlamda bir fark göstermediğini, yükselti etmenine göre ise L ve H katlarının

farklı olduğunu bulmuştur. Ölü örtü katları arasında $F > L > H$ şeklinde bir ilişki bulunmuştur.

Zengin (1998), bük tiplerine göre istatistik anlamda bir fark bulamamıştır. Ancak tabakalar arasında ise 0.001 düzeyinde bir farklılık belirlemiştir.

4.1.4. Su Tutma Kapasitesi Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada ölü örtü su tutma kapasitesi ortalama değerleri L katında % 623.19, F katında % 659.32, H katında ise % 420.24 olarak bulunmuştur. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre konum etmenleriyle ölü örtü su tutma kapasitesi arasında istatistik olarak 0.05 anlam düzeyinde bir ilişki bulunamamıştır.

Yapılan diğer çalışmalarda da su tutma kapasitesi ile yükselti ve bakı etmenleri arasında genel anlamda bir ilişki bulunamamıştır. Bazı çalışmalarda bakı ile ilişki bulunup bu çalışmada bulunamaması güney bakı grubundan yeterince örnek alanın olmamasına bağlanabilir. Ayrıca bunda alanların ekolojik koşullarının rol oynaması da etkili olabilir.

Özhan'a (1977) göre ölü örtü su tutma kapasitesi değerleri bakıya bağlı olarak fazla bir değişim göstermemiştir. Fakat bu yüzde değerleri derinlik olarak ifade ettiği zaman bakı ile su tutma kapasitesi arasında istatistik açıdan anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek değere kuzey bakıda ulaşılırken en düşük değer güney bakıda ortaya çıkmıştır. Araştırmacı bunu ölü örtü kalınlığına bağlamaktadır.

Karagül'e (1990) göre su tutma kapasitesi değeri yükseltiye göre istatistik açıdan bir farklılık göstermemiştir. Buradaki küçük farkların olmasını ise tabakalardaki şekil ve yapı farklılığıyla açıklamaktadır.

Berber (2001), kayın bükünden alınan örneklerde ortalama su tutma kapasitesi değerlerini L katında % 815.55, F katında % 789.88, H katında % 767.77 olarak bulmuştur. Yapılan varyans analizinde her üç tabakanın da bük tiplerine göre farklı olduğunu bulmuştur. Bakılara göre yapılan değerlendirmede ise L, F ve H katlarının doğu ve batı bakılar arasında farklı olduğu bulunmuştur.

Yıldız (2004), ölü örtü katları arasında $L > F > H$ şeklinde bir ilişki olduğunu bulmuştur. Bakı etmenine göre istatistiksel anlamda bir ilişki bulunamamıştır. Yükselti basamaklarına göre ise L ve F katları arasında bir fark yokken H katı farklı bulunmuştur.

Zengin (1998), ölü örtü su tutma kapasitelerini bük tiplerine göre istatistik anlamda farklı bulmuştur.

4.1.5. pH Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada ölü örtü ortalama pH değerleri L katında 5.84, F katında 6.23, H katında 6.22 bulunmuştur. Yapılan regresyon analizi sonucuna göre konum etmenlerle pH arasında istatistiksel anlamda 0.05 seviyesinde bir ilişki bulunamamıştır. Bunun nedeni ise Güney bakı grubunda yeterince örnek olmaması ve humus katı örneklerinin de yeterli sayıda olmaması ile açıklanabilir.

Özhan'a (1977) göre ölü örtünün pH değeri bakı tarafından büyük ölçüde etkilenmektedir. Bakıya bağlı olarak pH 0.01 anlamlılık düzeyinde bir değişim göstermektedir. Bu sonuçlara göre en yüksek pH değerleri (5.53) güney bakıda görülürken bunu batı bakı (5.47) ve kuzey (5.31) izlemektedir. Bu durum ölü örtü ayrışmasının en hızlı güney bakıda olduğunu göstermektedir. Çünkü ayrışma hızı arttıkça ortamın bazikliği artmaktadır. Yine aynı çalışmaya göre meşe bükü ölü örtülerindeki pH değeri kayın ölü örtüsüne göre daha fazladır. Araştırmacının Lutz ve Chandler'e dayanarak bildirdiğine göre bazı istisnalar dışında iğne yapraklı ağaçlar altındaki humus yapraklı ağaçlar altındakine oranla daha asidiktir.

Zengin (1998), Kerpe ormanlarında farklı bük tiplerine göre yaptığı çalışmada pH değerlerinin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre 0.001 seviyesinde önemli olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada yapraklı karışık tür bükü pH değeri 5.33, Pinus pinaster bükü 5.03 ve Pinus radiata bükünde ise 4.20 pH değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Türler açısından farklı büklerde yaprak ve iğne yaprakların içerdikleri besin maddesi yoğunluklarındaki farklılık ölü örtü pH değerlerinin de farklı olmasına neden olmaktadır.

Berber'e (2001) göre ölü örtü katlarında pH bakımından bakı bölümlerine göre istatistiksel olarak kuzey, güney ve batı bakılar arasında farklılık görülmüştür. Ortalama pH değerleri (L+F+H) kuzey bakıda 6.34, güneyde 6.64, doğuda 6.45, batıda ise 6.38 olarak bulunmuştur. Bük tiplerine göre yapılan istatistik değerlendirmede ise her üç tabakada da farklılık bulunmuştur. Ölü örtü ortalama pH değerleri Göknar bükünde 6.35, meşe bükünde 6.68, kayın+meşe bükünde 6.66, karaçam+kayında 6.30 ve kayında ise 6.34 bulunmuştur.

Yıldız (2004), istatistik analiz sonuçlarına göre L ve F katlarındaki pH değerlerinin kuzey ve güney bakılar arasında farklı olduğunu bulmuştur. Bu tabakalarda yukarıdan aşağıya doğru pH değeri yükselmektedir. Yükselti basamaklarına göre yapılan

değerlendirmede ise L ve H 'nin yükseltiye göre değişmediği H katında ise birinci yükselti basamağının iki ve üçüncü basamaklara göre farklı olduğu bulunmuştur.

4.1.6. Elektriksel İletkenlik Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanındaki ölü örtü elektriksel iletkenlik değerleri tabakalara göre ortalama olarak L katında 0.412 mmhos/cm, F katında 0.345 mmhos/cm, H katında 0.271 mmhos/cm olarak bulunmuştur. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre L katında eğim ile F katında ise yükselti ile eksi bir ilişki gösterdiği bulunmuştur.

L katında eğim ile eksi yönde ilişki göstermesi tıpkı ölü örtü kalınlık değerinin L katında eğimle birlikte azalması gibi düşünülebilir. Eğim arttıkça L katında bulunan ölü örtü miktarı da azalacaktır. Elektriksel iletkenlik değeri suya geçen bitkisel besin maddelerinin miktarıyla doğru orantılı olduğuna göre, bu durumda eğim arttıkça ölü örtü miktarının azalmasına bağlı olarak suya geçen besin maddesi miktarı da azalacaktır. F katındaki değerin yükseltiyle azalmasını da yine aynı şekilde; F katındaki fırın kurusu ağırlık ve ölü örtü kalınlığı yükseltiyle birlikte azaldığı için elektriksel iletkenlik de aynı şekilde azalmaktadır. Ayrıca bilindiği gibi yükselti arttıkça yağış artmaktadır. Yağışın artmasıyla birlikte bu kattaki yıkanma olayı da artacak ve F katından çok miktarda besin maddesini yıkayıp götürecektir. Bu durumda aşağıda yıkanma daha az olacağından solüsyona geçecek iyon miktarı da daha fazla olacaktır.

Özhan'a (1977) göre ölü örtü elektriksel iletkenlik değerleri bakı bölümlerine bağlı olarak istatistik açıdan anlamlı bir fark göstermemiştir. Bük tiplerine göre ise elektriksel iletkenlik en yüksek değerine meşe (0.248 mmhos/cm), meşe+kayın (0.228 mmhos/cm), kayın (0.212 mmhos/cm) istatistik anlamda 0.01 düzeyinde farklılık göstermektedir. Meşe ve kayın ile meşe, meşe+kayın ölü örtüleri arasında önemli farklar bulunmuştur. Tabakalara göre $L > F > H$ şeklinde bir sıralanma olmaktadır. Özhan'a (1977) göre bir suyun elektriksel iletkenliği onun sıcaklığı, var olan iyonların cinsi ve farklı iyon yoğunluklarının bir fonksiyonudur. Bu özelliğin sabit bir sıcaklıkta belirlenmesi durumunda ise geçirgenlikteki değişkenlik iyon cinsi ve iyon yoğunluğunun farklılığına bağlı kalır. Bu çalışmada meşe yaprağındaki değerin (0.417 mmhos/cm) kayına göre farklı olmasının nedeni meşe yaprağında suya geçebilen iyonların kayına göre daha fazla olmasıyla açıklanabilir.

Zengin (1998), yapılan çalışmada varyans analizi sonuçlarına göre bük tiplerine göre ölü örtü elektriksel iletkenlik değerlerinde önemli bir farkın olmadığını bulmuştur. Ancak bir sıralama yapılacak olursa *Pinus radiata* (0.554 mmhos/cm), *Pinus pinaster* (0.529 mmhos/cm), yapraklı karışık tür (0.417 mmhos/cm) olarak verilebilir. Yüksek iletkenlik orada ayrışmanın daha iyi ve ileri olduğunun kanıtıdır.

Yıldız'a (2004) göre L ve F katlarındaki ölü örtü elektriksel iletkenlik değerinin kuzey ve güney bakımlar arasında farklı olduğu bulunmuştur. Yani kuzey bakımdaki elektriksel iletkenlik değeri güney bakımdakine göre daha fazla bulunmuştur. yükselti basamaklarına ise herhangi bir farklılık görülmemiştir.

4.1.7. Tarla Kapasitesi Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada tarla kapasitesi su miktarı ortalama değerleri L katında % 225.77, F katında % 177.34 ve H katında % 126.83 olarak bulunmuştur. Yani tabakalar arasında $L > F > H$ sıralaması yapılabilir. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre tarla kapasitesi su miktarı bakımından L katı kapalılık ile artı, F katı ise yükselti ile artı, yaş ile eksi bir ilişki göstermektedir. Kapalılık arttıkça orman içindeki nem buharlaşma yoluyla dışarı çıkamayacak aynı zamanda güneş ışınları da daha az yoğun biçimde orman içine gireceğinden buradaki su koşulları daha iyi ve dolayısıyla su kapasitesi miktarı da fazla olacaktır. Yaş ile eksi ilişki göstermesi de yine aynı şekildedir. Yani yaş arttıkça kapalılık azalmakta ve dolayısıyla benzer koşullar oluşmaktadır şeklinde açıklanabilir.

Özhan (1977), tarla kapasitesi su miktarının bakıya bağlı olarak istatistik açıdan bir fark göstermediğini ancak bu özellik derinlik olarak ifade edildiğinde bakıya göre önemli oranda etkilenmektedir. Bu sonuca göre tarla kapasitesi değeri bakıya göre en yüksek kuzey bakıda sonra sırasıyla batı ve güney bakılarda bulunmuştur. Bunu da şöyle açıklamıştır; ölü örtü tarafından tutulan suyun derinlik olarak değeri hesaplanırken ölü örtü kalınlığı, hacim ağırlığı ve yüzde cinsinden tuttuğu su dikkate alındığına göre ağırlık yüzdesi ve hacim ağırlığı bakılara göre fark göstermediğine göre derinliği etkileyen tek şeyin örtü kalınlığı olduğu sonucuna varmıştır. Çünkü örtü kalınlığı da kuzey bakıda güney bakıya göre daha fazla bulunmuştur. Bük tipine göre de bu özelliğin anlamlı bir değişim göstermediği sonucuna varılmıştır.

Karagül (1990), ölü örtü katları karşılaştırıldığı zaman en yüksek tarla kapasitesi değerleri L katında, sonra F katında ve en az da H katında ortaya çıkmıştır.

Berber (2001), Zonguldak Yenice İncedere yağış havzasında yaptığı çalışmada ölü örtü nem ekivalanı değerlerini bakılar arasında istatistiksel açıdan farklı olmadığını bulmuştur. Bu değerler ortalama olarak kuzeyde % 105.15, güneyde % 107.37, doğuda % 108.33 ve batıda % 94.16 olarak bulunmuştur. Bük tiplerine göre ise anlamlı farklar tespit edilmiştir. Göknarda % 66.98, meşede % 108.63, kayın+meşede % 111.50 ve kayında ise % 131.49 bulunmuştur.

Yıldız (2004), bakı bölümlerine göre yaptığı varyans analizi sonucunda ölü örtü tarla kapasitesi değerlerinin 0.05 düzeyinde anlamlı olduğunu bulmuştur.

4.1.8. Solma Noktası Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada solma noktası değerleri tabakalara göre ortalama olarak L katında % 237.12, F katında % 179.02 ve H katında % 121.59 bulunmuştur. Yapılan regresyon analizine göre L katının eğimle eksi, kapalılıkla artı bir ilişki, F katının ise yükseltiyle artı ve yaş ile eksi bir ilişki gösterdiği sonucuna varılmıştır.

L katındaki solma noktası su miktarının kapalılıkla artı yönlü bir ilişki göstermesi normaldir. Çünkü kapalılık arttıkça bir bük içine giren güneş ışınları yoğunluğu azalmakta, buharlaşma azalmakta ve su koşulları iyileşmektedir. Bunun için de tutabileceği su miktarı artmaktadır. F katında da yükseltiyle birlikte yağış arttığı için su koşulları iyileşmektedir.

Yıldız (2004), solma noktası su miktarı değerlerini bakı bölümlerine göre değerlendirdiğinde sadece F katındaki değeri farklı bulmuştur. Ayrıca tabakalara göre bir sıralama yapılacak olursa $L > F > H$ şeklinde sıralanabilir. Yükseltiye göre ise ölü örtü solma noktası değeri sadece L katında üçüncü yükselti basamağıyla bir ve ikinci yükselti basamağı arasında farklı bulunmuştur.

Berber (2001), yaptığı çalışmada bük tiplerine göre L, F ve H katlarının farklı olduğunu bulmuştur. Ölü örtü ortalama solma noktası değerleri Göknar % 53.41, meşe % 82.86, kayın+meşe % 98.53, karaçam+kayın % 91.20 ve kayın da ise % 107.15 olarak bulunmuştur. Bakı bölümlerine göre ise istatistiksel açıdan herhangi bir fark bulamamıştır.

Özhan (1977), solma noktasını bük tiplerine göre değerlendirmiş ancak istatistiksel anlamda bir fark bulamamıştır. Aynı özellik bakıya göre incelendiğinde ise güney bakı ile

kuzey ve batı bakılar arasında önemli fark olduğu görülmüştür. Kuzeyde en büyük güneyde ise en küçük değer bulunmuştur.

4.1.9. Yararlanılabilir Su Miktarı Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Araştırma alanında yapılan çalışmada regresyon analizi sonuçlarına göre L ve F katlarının konum etmenlerle herhangi bir ilişkisinin olmadığı H katı yararlanılabilir su miktarının ise bakı ve kapalılık ile artı yönde ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldız (2004), yaptığı varyans analizi sonucunda ölü örtü yararlanılabilir su miktarlarını bakıya göre değerlendirmiş, F ve H katlarını bakıya göre farklı bulmuştur. Bu tabakalarda yararlanılabilir su miktarı kuzey bakıda güney bakıya göre daha fazla bulunmuştur. Yükseltiye göre ise L katını bir ve ikinci yükselti basamağını üçüncü basamakla farklı bulmuştur. Yani yükselti arttıkça yararlanılabilir su miktarı da artmıştır.

Berber (2001), yapılan varyans analizine göre bakı bölümleri açısından L katının farklı olduğunu diğer katların anlamlı bir fark göstermediğini bulmuştur. Ölü örtünün ortalama yararlanılabilir su miktarı kuzey bakıda % 15.16, güney bakıda % 19.43, doğu bakıda % 25.23 ve batı bakıda % 17.75 olarak bulunmuştur.

Zengin (1998), yaptığı çalışmada yararlanılabilir su miktarını bük tiplerine göre incelemiş ancak istatistik anlamda bir fark bulamamıştır. En yüksek değer % 15.98 ile yapraklı karışık tür bükünde görülürken bunu Pinus radiata bükü % 14.76 ve Pinus pinaster % 14.43 izlemiştir.

Özhan (1977), yararlanılabilir su miktarlarının bakıya göre önemli düzeyde farklı olmadığını bulmuştur. Bu miktar ortalama olarak L katında % 11.5, F katında % 10.76, H katında ise % 10.76 olarak belirlenmiştir.

4.2. Toprak Örneklerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

4.2.1. Kum, Kil ve Toz Oranlarına İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Yapılan çalışmada bu oranlar kum için % 53.42, kil için % 25.55 ve toz için ise % 21.03 olarak bulunmuştur. Regresyon analizi sonuçlarına göre istatistiksel anlamda 0.05 anlam seviyesinde kum oranı yükseltiyle artı, ortalama bük yaşı ile eksi bir ilişki; kil oranı

yükseltiyle eksi, yaş ile artı bir ilişki; toz oranı ise yaş ile artı, yükselti ile eksi bir ilişki göstermektedir.

Bu durum yükselti arttıkça topraktaki kaba kısım (kum) oranı artarken ince kısım (kil ve toz) azalması ile açıklanabilir.

Yıldız (2004), farklı bakılara göre ortalama kum miktarını kuzey bakıda % 88.22, güney bakıda % 92.47; kil miktarını kuzey bakıda % 3.86, güneyde % 2.24; toz miktarını ise kuzey bakıda % 7.88, güney bakıda % 5.28 olarak bulmuştur. Yükselti basamaklarına göre ise yine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bunun nedeni yani kuzeyden güneye gidildikçe kaba kısmın artması ve ince kısmın azalması doğaldır. Çünkü güney bakıda fiziksel parçalanma daha iyi kimyasal ayrışma oldukça yavaş gelişmektedir.

Berber (2001), yaptığı çalışmada kum, kil ve toz oranlarını istatistiksel olarak bakılara göre anlamlı düzeyde farklı bulmuştur. Yani kum oranı kuzeyli bakılarda güneyli bakılara göre daha az olurken kil ve toz oranı bu durumun tam tersine kuzeyde daha fazla güneyde ise daha az bulunmuştur.

4.2.2. pH Değerine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Bu çalışmada toprakta (0-20 cm) pH değeri ortalama olarak 5.18 bulunmuştur. Regresyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile pH arasında eksi bir ilişki bulunmuştur. Yani yükselti arttıkça pH düşmektedir. Bunun nedeni yükselti arttıkça yağış artmakta yıkanma daha fazla olmakta topraktaki alkali (bazik) elementler yıkanmakta dolayısıyla pH değeri de düşmekte yani asitlik artmaktadır.

Zengin (1998), yaptığı çalışmada toprak tepkimesinin bük tipleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık göstermediğini tespit etmiştir. pH değerlerini bük tiplerine göre sıralayacak olursak ilk sırayı 4.91 ile yapraklı karışık tür bükü, daha sonra 4.82 ile Pinus radiata bükü ve en sonda ise 4.75 ile Pinus pinaster bükü yer almıştır.

Berber (2001), pH değerlerini kuzey bakıda 6.20, güney bakıda 5.81, doğu bakıda 6.04 ve batı bakılarda 6.01 olarak belirlemiştir. Yapılan istatistik değerlendirmede pH değerini baki bölümlerine göre farklı bulmamıştır. Farklı bük tiplerine göre yapılan varyans analizi sonucunda ortalama pH değerleri bakımından istatistik anlamda göknar bükü ile meşe bükü arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmuştur.

Yıldız (2004), pH değerinin kuzey ve güney bakırlar arasında fark göstermediğini bulmuştur. Yükseltiye göre ise birinci yükselti basamağı ile iki ve üçüncü yükselti basamakları arasında fark olduğunu bulmuştur.

4.2.3. Organik Madde Yüzdesine İlişkin Bulguların İrdelenmesi

Yapılan bu araştırmada topraktaki (0-20 cm) organik madde ortalama olarak % 6.55 olarak bulunmuştur. Regresyon analizi sonucunda organik madde eğim etmeniyle eksi ilişkili bulunurken diğer etmenlerle 0.05 önem seviyesinde anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır. Bunun nedeni: eğim arttıkça toprakta meydana gelen aşınma ve taşınma olayları da artmaktadır. Özellikle toprağın üst katmanını (A_h) taşımakta dolayısıyla toprak organik maddesinin kaynağını oluşturan organik katmanın taşınması sonucunda ayrışma olayları ile toprağa karışacak organik madde de azalmaktadır.

Kantarıcı (1974), toprak kesitindeki ortalama organik madde % değerlerinin yukarıdan aşağıya doğru azaldığını tespit etmiştir. 1 m^3 hacimdeki değerlere göre yükselti arttıkça topraktaki organik karbon miktarı 1. yükselti basamağında 8.985 kg/m^3 , 2. basamakta 9.453 kg/ m^3 , 3. basamakta 10.322 kg/ m^3 , 4. basamakta ise 13.931 kg/ m^3 olarak bulunmuştur. Yani yükselti arttıkça organik karbon miktarı da artış göstermektedir.

Zengin (1998), yapılan varyans analizi sonucu bük tiplerinin organik madde miktarları yönünden istatistik anlamda farklı olduğu belirlenmiştir.

Yıldız'a (2004) göre araştırma alanı toprakları (0-20 cm) farklı bakırlara göre istatistiksel anlamda farklılık göstermektedir. Ortalama değerler kuzey bakırlarda % 5.47, güney bakırlarda ise % 3.78 dir. Yükseltiye göre yapılan varyans analizinde ise birinci yükselti basamağı ile ikinci ve üçüncü yükselti basamakları arasında fark belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR

Sinop Ayancık Yöresindeki Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanları Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Fiziksel ve Fiziko-Kimyasal Özelliklerin Araştırılması adlı bu çalışmada özet olarak şu sonuçlara varılmıştır.

Araştırma alanındaki ölü örtü (L+F+H) ve toprak özelliklerinin bakı, yükselti, arazi eğimi, bük kapalılığı ve ortalama bük yaşına bağlı olarak değişimi incelenmiştir. Araştırma alanında 69 adet örnek alanda çalışma yapılmıştır. Toplam 69 adet toprak örneği ve 157 adet ölü örtü örneği üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Araştırma alanı yükseltisi en küçük 495 m'den başlayıp en yüksek 964 m'ye kadar çıkmaktadır.

Araştırma alanı toprakları üzerinde yapılan değerlendirmede kum, kil ve toz oranları yükselti ve yaşa bağlı olarak değişim göstermiştir. Sırasıyla kum oranı yükseltiyle artı yaş ile eksi ilişkili; kil yükseltiyle eksi, yaşla artı; toz yaş ile artı yükseltiyle eksi bir ilişki göstermiştir. Araştırma alanı toprak türü hafif kil (% 41.2), ağır kil (% 2.9), killi balçık (% 23.5), kumlu killi balçık (% 16.2), kumlu balçık (% 8.8) ve kumlu kil (% 7.4) şeklinde değişmektedir.

Fizyografik etmenlere göre toprak pH değerine bakacak olursak bu etmenlerden sadece yükseltinin pH ile ilişki verdiği ve yükseltiye bağlı olarak pH değerinin düştüğü, yani asit bir tepkime verdiği söylenebilir. Araştırma alanının ortalama pH değerine göre toprak tepkimesi orta derecede asittir.

Toprak organik maddesi istatistik analiz sonuçlarına göre sadece eğim ile eksi bir ilişkisi olduğu, eğim arttıkça toprak organik maddesinin azaldığı görülmektedir.

Araştırma alanındaki örnek alanlardan 17 tanesinin humus tipi çürüntülü mull, geriye kalan 52 tanesinin ise mull tipidir. Buda bize bu kayın sahasında ölü örtü ayrışmasının iyi olduğu sonucunu göstermektedir.

Ölü örtü özelliklerinden hacim ağırlığı değerini diğer etmenlere göre incelediğimiz zaman L ve F katlarının her ikisinin de eğim tarafından olumlu etkilendiğini diğer etmenlerin ise hacim ağırlığı üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ölü örtü fırın kuru ağırlık değerini söz konusu etmenlere göre incelediğimizde L katındaki değer bük yaşının artmasıyla arttığını yani artı bir ilişki gösterdiğini, F katının

da yaş ile artı yükselti ile eksi bir ilişki gösterdiği sonucuna varılırken H katı ise hiçbir etmenle anlamlı bir ilişki vermemiştir.

Ölü örtü kalınlığı bakımından L katı eğimle eksi bir ilişki verirken F katı yükselti ile eksi bir ilişki vermiştir.

Ölü örtünün su tutma kapasitesi ve pH değeri etmenlerden hiçbiriyle herhangi bir ilişki göstermemiştir.

Ölü örtü tabakalarına elektriksel iletkenlik açısından bakıldığında L tabaksındaki elektriksel iletkenliğin eğimle eksi bir ilişki gösterdiği, F katının ise yükselti ile eksi bir ilişki gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Tarla kapasitesi su miktarı L katında kapalılık ile artı bir ilişki gösterirken F katı yükselti ile artı yaş ile eksi bir ilişki gösterdiği bulunmuştur..

Solma noktası değeri L katında eğim ile eksi, kapalılık ile artı bir ilişki gösterirken; F katı yükselti ile artı, yaş ile eksi bir ilişki; H katı ise kapalılık ile eksi bir ilişki göstermiştir.

Yararlanılabilir su açısından bakıldığında H katının bakı ve kapalılığa göre farklılık gösterdiği, diğer tabakaların ise hiçbir etmenle anlamlı bir ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

6. ÖNERİLER

1. Bu araştırma sonucunda bulgularımıza dayanarak burada bulunan ölü örtülerin su tutma kapasitelerinin, tarla kapasitesi, solma noktası ve yararlanılabilir su miktarlarının yüksek olması hidrolojik açıdan, humus tipinin iyi olması buradaki ayrışmanın iyi olduğunu ve söz konusu humus tiplerinin genelde verimli orman alanlarında oluşması nedeniyle verimlilik açısından önemli olduğu için bu alanda bulunan ölü örtülerin olduğu gibi bırakılması gerekmektedir.

2. Yükselti, bakı, bük tipi gibi etmenlerin ölü örtü ve toprakların üzerine olan etkisiyle ilgili araştırma sayısı oldukça fazla olmasına karşın konum etmenlerinden eğim, bük özelliklerinden kapalılık ve ortalama bük yaşının adı geçen özellikler üzerine yapılan çalışma sayısı az olduğundan. İleride yapılacak araştırmalarda bu konular üzerinde durulması konunun daha iyi bir şekilde anlaşılması ve kavranması yönünden yararlı olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), Yayın No:2531, Ankara.
- Anonim, 1994. T.C. Orman Bakanlığı Eskişehir Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü, Orman Toprak Laboratuvarlarının Kuruluş Esasları ve Laboratuvar Teknikleri Semineri, Eskişehir.
- Anonim, 1999. T.C. Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü, Göldağ Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 1997. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:167, Fakülte No: 19, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon.
- Anşin, R., 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2, 318-340.
- Balcı, A.N., 1996. Toprak Koruması, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 3947, Orman Fakültesi Yayın No: 439, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- Bayraklı, F., 1995. Türkiye Suları ve Su Kalitesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu, Samsun.
- Berber, K., 2001. Zonguldak-Yenice-İncedere Yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çepel, N., 1996. Orman Topraklarının Karakteristikleri, Toprak İlmi (Toprakların Oluşumu, Özellikleri ve Ekolojik Bakımdan Değerlendirilmesi), İ.Ü. Yayınları Yayın No: 3995, O.F. Yayın No: 438, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2479, Orman Fak. Yayın No: 257, Taş Matbaası, İstanbul.
- Çepel, N., 1999. Orman ve Biz (Ormanın Tanıtımı, Yararları, Tahribi ve Korunma Çareleri), TEMA Vakfı Yayınları Yayın No: 28, İstanbul.
- Çepel, N. ve Tekerek, Ö., 1980. Antalya Orman Bölge Başmüdürlüğü Yöresinde Bazı Saf Kızılçam Meşcerelerinin Ölü Örtü Miktarı Üzerine Araştırmalar, , İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 30, 111-123.
- Fujieda, M., Kudoh, T., Cicco, V. ve Calvarcho, J.L., 1997. Hydrological Processes at Two Subtropical Forest Catchments: The Serra do Mar. Sao Paulo, Brazil, Journal of Hydrology, 196, 26-46.

- Greiffenhagen, A., Wessolek, G., Facklam, M., Renger ve M., Stoffregen, H., 2005. Hydraulic Functions and Water Repellency of Forest Floor Horizons on Sandy Soils, Geoderma.
- Gülçur, F., 1974. Bitki Numunelerinin Toplanması ve Analize Hazırlanması Esasları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 24, 1, 5-29.
- Gülçur, F., 1952. Kuzey Anadolu Ormanlarının Bazı Meşcerelerinde Toprak Humusu Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 2, 1, 153-179.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 1970, Orman Fak. Yayın No: 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Gümüş, C., 2004. Ormancılık Politikası, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi genel yayın No: 216. Fakülte yayın No: 34, Trabzon.
- Hızalan, E., 1968. Toprak Organik Maddeleri ve Humus, Atatürk Üniversitesi Yayınları Yayın No: 61, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitapları Serisi No: 1, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Irmak, A., 1977. Bazı Batıkaradeniz Ormanlarında Tabii Gençleştirme İmkanları Bakımından Humus Durumu, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 27, 1, 93-108.
- Irmak, A., Çepel, N., 1968. Belgrad Ormanında Seçilen Birer Kayın, Meşe ve Karaçam Meşceresinde Yıllık Yaprak Dökümü Miktarı ve Bu Yolla Toprağa Verilen Besin Maddelerinin Tesbiti Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2 53-69.
- Irmak, A. ve Çepel, N., 1959. Karaçam, Sarıçam ve Gökmar İbrelilerindeki Besin Maddelerinin Yıllık Varyasyonları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 9, 2, 1-32
- Irmak, A., 1966. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1187, Orman Fak. Yayın No: 104, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Irmak, A., 1972. Toprak İlimi, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 1268, Orman Fak. Yayın No: 121, İstanbul.
- Irmak, A., 1974. Trabzon Orman Başmüdürlüğü Çevresinde 27.09.1971-02.10.1971 Tarihleri Arasında Yapılan Tatbikatlara Ait Bazı Ekolojik Gözlemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 24, 2, 1-15.
- Kaçar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III (Toprak Analizleri), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

- Kalay, H.Z., 1986. Doğu Karadeniz Bölgesi Orman Ekosistemlerinde Humus Morfolojisi, Sınıflandırılması ve Orman toprakları Bakımından Önemi, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 1-2, 18-42.
- Kantarcı, 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. Yayınları Yayın No:2634, Orman Fak. Yayın No: 271, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 1980. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Yamacında Uludağ Göknarı İbrelilerindeki Mineral Madde Miktarlarının Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Değişimi, , İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2, 135-145.
- Kantarcı, M.D., 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, i.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.
- Karagül, R., 1990. Artvin-Murgul Yöresindeki Kayın ve Kızılağaç Ölü Örtülerinin Bazı Hidrolojik ve Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karaöz, M.Ö., 1991. Atatürk Arboretumundaki Bazı İğne Yapraklı Plantasyonlarda Ölü Örtünün Kimyasal Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 41, 2, 68-86.
- Karaöz, M.Ö., 1993. Bazı Yerli ve Yabancı İğne Yapraklı Ağaç Türlerine Ait Plantasyonlarda Ölü Örtü Miktarı ile Bunlardaki Besin Maddesi Rezervleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 43, 1, 93-115.
- Karaöz, M.Ö., 1988. Belgrad Ormanında Bazı İğne Yapraklı ve Geniş Yapraklı Orman Ekosistemlerinin Önemli Edafik Özellikleri ile Bitkisel Kütle Karakteristikleri Bakımından Karşılaştırılması, 38, 1, 157-190.
- Karaöz, M.Ö., 1992. Yaprak ve Ölü Örtü Analiz Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 42, 1-2, 57-71.
- Karatepe, Y., 2004. Gölcük (Isparta)'te Karaçam (Pinus nigra Arn. Subsp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe) Meşcerelerinin Topraklarındaki Toplam Azot ve Organik Karbon ile Ölü Örtülerindeki Toplam Azot ve Organik Madde Miktarlarının Araştırılması, S.D.Ü. Orma Fakültesi Dergisi, Seri A, 2, 1-16.
- Kavvadias, V.A., Alifragis, D., Tsiontsis, A., Brofas, G. ve Stamatelos, G., 2001. Litterfall, Litter Accumulation and Litter Decomposition Rates in Four Forest Ecosystems in Northern Greece, *Forest Ecology and Management*, 144, 113-127.
- Kayacık, H., 1981. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi İ.Ü.yayın ; No. 2642, 2766. O.F. yayın ; No. 281, 287, İstanbul.

- Kindel, A. ve Garay, I., 2002. Humus Form in Ecosystems of The Atlantic Forest, Brazil, Geoderma, 108, 101– 118.
- Knoepp, J.D., Reynolds, B.C., Crossley, D.A.ve Swank, W.T., 2005. Long-Term Changes in Forest Floor Processes in Southern Appalachian Forests, Forest Ecology and Management 220, 300–312.
- Legare, S., Pare, D. ve Bergeron, Y., 2005. Influence of aspen on forest floor properties in black spruce-dominated stands, Plant and Soil 275, 207–220.
- Liu, Q., Peng, S.L., Zang, H.Y., Li, Z.A., Li. N.Y. ve Ma, W.H., 2005. Decomposition of Leaf Litter in Tropical and Subtropical Forests of Southern China, Journal of Tropical Forest Science, 17, 4, 543-556.
- Özhan, S., 1977. Belgrad Ormanı Ortadere Yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, İ.Ü. Yayınları Yayın No:2330, Orman Fak. Yayın No: 235, İstanbul.
- Özyuvacı, N., 1976. Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki Toprak Su İlişkileri, İ.Ü. Yayınları Yayın No:2082, Orman Fak. Yayın No: 221, İstanbul.
- Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 4196, Orman Fak. Yayın No: 460, İstanbul.
- Sarıyıldız, T., 2003. Artvin’de Yetişen *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris* ve *Castanea sativa* Türlerinin Yapraklarının Ayrışmasında Kimyasal Bileşimlerinin Etkisi (Litter Decomposition of *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris* and *Castanea sativa* Trees Grown in Artvin in Relation to Their Initial Litter Quality Variables), Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 27, 237-243.
- Sarıyıldız, T., Tüfekçioğlu, A. ve Küçük, M., 2005. Türkiye-Artvin Yöresindeki Saf ve Karışık Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) ve Ladin (*Picea orientalis* (L.) Link) Meşcerelerinde Yaprak-Üre Ayrışma Oranlarının Karşılaştırılması (Comparison of Decomposition Rates of Beech *Fagus orientalis* Lipsky) and Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link) Litter in Pure and Mixed Stands of Both Species in Artvin, Turkey), Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 29, 429-438.
- Temelli, Ö., 1985. Ölü Örtü ve Doğal Gençleştirme, Orman Mühendisliği Dergisi, 5, 23-29.
- Tolunay, D., 1952. Aladağ (Bolu) Kartalkaya Bölgesinde Büyüksaha Siperinde Yetiştirilmiş Sarıçam Meşcerelerinin Ölü Örtü ve Toprak Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 49, 2, 145-165.

- Turner, J. ve Lambert, M.J., 2002. Litterfall and forest floor dynamics in *Eucalyptus pilularis* forests, Austral Ecology, 27, 192–199.
- Türüdü, Ö.A., 1997. Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği, K.T.Ü. Meslek Yüksekokulları Serisi, Genel Yayın No: 171, M.Y.O. Yayın No: 13, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon.
- Türüdü, Ö.A., 2004. Toprak Bilgisi, K.T.Ü. Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi, Genel Yayın No: 104, M.Y.O. Yayın No: 1, Trabzon.
- Wilson, S., Pyatt, D.G., Malcolm, D.C. ve Connolly, T., 2002. The use of ground vegetation and humus type as indicators of soil nutrient regime for an ecological site classification of British forests, Forest Ecology and Management 140 (2001) 101-116.
- Xu, X.N. ve Hirata, E., Forest Floor Mass and Litterfall in *Pinus Luchuensis* Plantations.
- Yıldız, E., 2004. Galyan Vadisindeki (Trabzon-Maçka) Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanları Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Fiziksel ve Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, M., 2005. Doğu Karadeniz Bölümü Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Ekosistemlerinde Kimi Ortam Etmenlerin Kayının Gelişimine (Verimliliğine) Etkileri Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zengin, M., 1998. Farklı Meşcereler Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Hidro-Fiziksel Özellikleri, Orman Bakanlığı Yayın No: 058, Müdürlük Yayın No: 219, T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit.
- Zengin, M., 1997. Kocaeli Yöresinde Orman Ekosistemlerinin Hidrolojik Ağaçlandırmalar Yönünden Karşılaştırılması, , Orman Bakanlığı Yayın No: 055, Müdürlük Yayın No: 217, T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmit.
- URL-1, [www.fao.org/The situation And Recent Developments In the forest sector](http://www.fao.org/The%20situation%20And%20Recent%20Developments%20In%20the%20forest%20sector), 2001.
- URL-2, [www.ayancik.sinop.gov.tr/ index_1.asp](http://www.ayancik.sinop.gov.tr/index_1.asp), 2006.
- URL-3, mitglied.lycos.de/ayancik57/AyancikAnasayfa.htm;
<http://ayancik.sinop.gov.tr>, 2006.
- URL-4, www.berkeley.edu/ Patterns in Reproductive Litterfall along an Elevation Gradient in a Tropical Forest, 2004.

8. EKLER

Ek Çizelge 1. Araştırma alanına ilişkin bazı ölü örtü özellikleri (fırın kurusu ağırlık, örtü kalınlığı ve hacim ağırlığı)

Örnek Alan No	Fırın Kurusu Ağırlık (kg/ha)			Ölü Örtü Kalınlığı (cm)			Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)		
	L	F	H	L	F	H	L	F	H
1	1768,04	7438,03	5867,90	1,7	1,4	0,1	0,010	0,044	0,035
2	2890,14	6217,18	0,00	1,7	1,4	0,0	0,017	0,037	0,000
3	2193,12	7267,59	0,00	1,8	1,4	0,2	0,012	0,040	0,000
4	2689,69	6110,54	0,00	2,1	1,5	0,0	0,013	0,029	0,000
5	3425,40	8049,43	10221,12	2,1	1,5	0,4	0,016	0,038	0,049
6	2712,72	5972,35	5740,00	2	1,5	0,3	0,014	0,030	0,029
7	3189,76	6631,23	101,29	2,1	1,5	0,4	0,015	0,032	0,000
8	3234,96	7166,05	0,00	2	1,5	0,0	0,016	0,036	0,000
9	2177,49	6341,07	5316,33	1,9	1,5	0,2	0,011	0,033	0,028
10	3293,14	7370,05	0,00	1,9	1,5	0,0	0,017	0,039	0,000
11	2816,07	5216,31	0,00	3,3	1,8	0,0	0,009	0,016	0,000
12	3124,26	3705,86	0,00	2,8	1	0,0	0,011	0,013	0,000
13	2786,19	3247,17	0,00	3,1	0,9	0,0	0,009	0,010	0,000
14	2251,34	2591,86	5375,14	2,5	0,9	1,1	0,009	0,010	0,022
15	2177,43	2867,56	0,00	2,1	1,3	0,0	0,010	0,014	0,000
16	2344,71	4889,58	0,00	3,6	1,8	0,0	0,007	0,014	0,000
17	1627,40	2335,68	0,00	2	1	0,0	0,008	0,012	0,000
18	1234,68	2802,13	0,00	2,1	0,9	0,0	0,006	0,013	0,000
19	1759,03	2316,34	0,00	2,9	0,5	0,0	0,006	0,008	0,000
20	1152,31	1454,57	0,00	0,9	0,4	0,0	0,013	0,016	0,000
21	2054,29	2334,80	0,00	3	0,7	0,0	0,007	0,008	0,000
22	1883,95	3775,55	0,00	2,4	0,6	0,0	0,008	0,016	0,000
23	1531,09	3248,44	0,00	1,9	0,8	0,0	0,008	0,017	0,000
24	1278,72	3589,15	0,00	1,7	0,6	0,0	0,008	0,021	0,000
25	1846,46	2713,94	0,00	1,4	0,5	0,0	0,013	0,019	0,000
26	1831,54	4876,37	0,00	2,6	0,7	0,0	0,007	0,019	0,000
27	899,37	2985,22	0,00	1	0,5	0,0	0,009	0,030	0,000
28	1267,32	2429,46	0,00	0,9	0,3	0,0	0,014	0,027	0,000
29	3075,11	4691,75	3771,96	2,9	0,6	0,9	0,011	0,016	0,013
30	1635,64	3714,11	0,00	2,5	0,8	0,0	0,007	0,015	0,000
31	1801,32	1826,92	5010,63	1,5	0,2	0,0	0,012	0,012	0,033
32	1681,23	3313,44	0,00	2,7	0,7	0,0	0,006	0,012	0,000
33	2433,18	2723,09	0,00	3	0,8	0,0	0,008	0,009	0,000
34	1920,69	2910,24	0,00	2,6	0,9	0,0	0,007	0,011	0,000
35	1544,94	3056,63	6669,06	2,3	0,5	0,7	0,007	0,013	0,029
36	1337,10	3753,59	2431,56	2,4	0,6	0,5	0,006	0,016	0,010
37	1429,63	2842,94	0,00	2,3	0,5	0,0	0,006	0,012	0,000
38	1578,75	4581,16	0,00	2,4	0,7	0,0	0,007	0,019	0,000
39	1942,23	3005,16	1743,87	2,5	0,7	0,3	0,008	0,012	0,007

Ek Çizelge 1'in devamı

Örnek Alan No	Fırın Kurusu Ağırlık (kg/ha)			Ölü Örtü Kalınlığı (cm)			Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)		
	L	F	H	L	F	H	L	F	H
40	1618,53	3849,75	0,00	2,3	0,7	0,0	0,007	0,017	0,000
41	2231,06	3581,43	2093,31	3,2	0,7	0,3	0,007	0,011	0,007
42	1665,67	2499,24	1443,46	2,9	0,8	0,4	0,006	0,009	0,005
43	1108,16	2312,13	0,00	2,3	0,6	0,0	0,005	0,010	0,000
44	2021,76	5239,69	1886,40	3,3	1,2	0,3	0,006	0,016	0,006
45	2117,63	3943,76	3804,82	2,7	0,6	0,6	0,008	0,015	0,014
46	1031,59	3237,20	0,00	0,9	0,6	0,0	0,011	0,036	0,000
47	2127,68	4529,42	4069,23	3,5	0,8	0,5	0,006	0,013	0,012
48	1606,32	3110,30	0,00	1	0,6	0,0	0,016	0,031	0,000
49	1233,14	2720,97	0,00	0,5	0,4	0,0	0,025	0,054	0,000
50	1024,30	3496,37	0,00	0,4	0,4	0,0	0,026	0,087	0,000
51	1606,84	3600,61	0,00	2	0,8	0,0	0,008	0,018	0,000
52	1728,76	3217,85	0,00	2,4	0,7	0,0	0,007	0,013	0,000
53	1105,92	2603,38	0,00	2,7	0,8	0,0	0,004	0,010	0,000
54	1270,43	1932,10	0,00	1,7	0,6	0,0	0,007	0,011	0,000
55	2904,92	2392,29	0,00	2,8	0,6	0,0	0,010	0,009	0,000
56	1986,05	2951,33	0,00	3,2	0,7	0,0	0,006	0,009	0,000
57	1438,98	1814,97	0,00	2,6	0,5	0,0	0,006	0,007	0,000
58	1625,18	2100,42	1895,30	1,9	0,4	0,3	0,009	0,011	0,010
59	1509,74	3281,74	0,00	1,9	0,6	0,3	0,008	0,017	0,000
60	1592,40	2688,13	0,00	1,6	0,4	0,2	0,010	0,017	0,000
61	2063,90	3049,93	0,00	2,5	0,6	0,0	0,008	0,012	0,000
62	1075,75	2119,60	0,00	2	0,4	0,0	0,005	0,011	0,000
63	805,98	2573,34	0,00	1,3	0,4	0,0	0,006	0,020	0,000
64	1384,85	2102,27	0,00	1,6	0,4	0,0	0,009	0,013	0,000
65	1628,67	4498,33	4626,60	2,4	0,8	0,4	0,007	0,019	0,019
66	1941,43	3906,85	0,00	2,6	0,7	0,0	0,007	0,015	0,000
67	1785,70	2628,70	0,00	2	0,5	0,0	0,009	0,013	0,000
68	1470,53	2590,56	0,00	1,4	0,4	0,0	0,011	0,019	0,000
69	2091,90	2989,41	3934,08	2,5	0,6	0,4	0,008	0,012	0,016

Ek Çizelge 2. Araştırma alanına ilişkin bazı ölü örtü özellikleri (su tutma kapasitesi, tarla kapasitesi nem miktarı, solma noktası nem miktarı)

Örnek Alan No	Su Tutma Kapasitesi (%)			Tarla Kapasitesi (%)			Solma Noktası (%)		
	L	F	H	L	F	H	L	F	H
1	524,4	503,8	471,9	182,5	146,6	143,0	204,5	171,3	114,7
2	471,3	501,9	0,0	188,8	151,0	0,0	209,4	142,7	0,0
3	378,5	541,6	0,0	192,1	131,9	0,0	211,7	136,3	0,0
4	612,5	716,7	0,0	205,6	142,6	0,0	205,8	124,5	0,0
5	575,6	522,9	312,2	181,3	142,9	114,6	195,7	136,0	106,1
6	512,4	658,9	242,5	172,8	147,8	124,4	215,0	157,8	145,1
7	530,2	572,0	330,3	209,0	144,0	95,5	194,9	107,3	98,8
8	526,7	718,2	0,0	201,2	160,4	0,0	201,4	132,8	0,0
9	541,4	675,7	340,7	193,4	114,6	89,9	193,2	113,2	85,5
10	502,7	598,6	0,0	194,9	134,3	0,0	173,2	129,3	0,0
11	546,0	661,3	0,0	182,0	149,2	0,0	219,6	136,7	0,0
12	652,4	727,2	0,0	192,0	158,7	0,0	215,3	142,7	0,0
13	647,2	568,5	0,0	203,2	148,1	0,0	209,0	134,2	0,0
14	597,0	638,5	569,2	192,6	151,0	121,7	206,3	144,7	129,8
15	636,3	718,3	0,0	202,4	154,1	0,0	210,7	133,0	0,0
16	621,9	762,2	0,0	179,8	174,1	0,0	193,8	146,9	0,0
17	604,3	810,3	0,0	245,9	190,9	0,0	235,3	195,7	0,0
18	734,5	611,6	0,0	265,2	199,0	0,0	268,8	199,5	0,0
19	673,5	661,0	0,0	250,6	177,3	0,0	232,8	168,6	0,0
20	650,7	657,0	0,0	242,0	187,3	0,0	250,6	186,5	0,0
21	584,9	597,9	0,0	255,3	208,7	0,0	259,8	203,3	0,0
22	635,0	567,3	0,0	252,6	189,7	0,0	250,0	196,7	0,0
23	706,0	890,3	0,0	268,1	180,6	0,0	259,4	179,2	0,0
24	514,4	567,6	0,0	260,0	184,0	0,0	252,7	184,4	0,0
25	506,1	656,9	0,0	306,0	208,0	0,0	272,7	222,2	0,0
26	546,9	765,6	0,0	260,3	191,1	0,0	245,8	190,8	0,0
27	528,6	603,1	0,0	252,5	163,6	0,0	247,3	167,2	0,0
28	574,3	754,4	0,0	250,7	198,4	0,0	259,6	187,1	0,0
29	492,1	595,2	492,0	264,1	203,9	148,9	248,1	198,8	127,5
30	624,0	761,9	0,0	293,3	214,8	0,0	278,2	206,9	0,0
31	482,6	433,7	452,8	241,7	154,0	122,0	234,5	149,8	121,0
32	539,9	669,2	0,0	277,1	234,6	0,0	266,7	221,1	0,0
33	601,1	770,8	0,0	263,9	203,9	0,0	261,9	213,6	0,0
34	504,8	703,7	0,0	254,9	215,2	0,0	240,6	213,9	0,0
35	653,7	780,0	502,1	265,7	202,8	137,0	258,8	195,4	133,3
36	634,0	668,1	418,5	267,1	197,4	132,5	244,5	185,0	115,5
37	814,0	637,3	0,0	256,4	160,8	0,0	266,8	160,4	0,0
38	742,5	676,4	0,0	269,1	167,3	0,0	243,7	140,1	0,0
39	763,1	654,2	477,1	254,0	190,6	120,0	259,0	198,5	112,1
40	640,9	642,6	0,0	231,5	172,8	0,0	237,5	170,0	0,0
41	714,9	807,7	380,0	254,5	195,5	120,0	288,5	201,1	110,8
42	720,3	715,6	476,7	241,2	203,9	153,7	246,7	237,8	152,7
43	631,7	665,0	0,0	24,4	154,1	0,0	267,1	178,6	0,0
44	732,3	629,8	444,8	229,7	180,8	127,1	233,3	203,6	116,6

Ek Çizelge 2'nin devamı

Örnek Alan	Su Tutma Kapasitesi			Tarla Kapasitesi			Solma Noktası		
	No	(%)			(%)			(%)	
Katlar	L	F	H	L	F	H	L	F	H
45	748,1	645,3	454,0	249,7	179,3	126,9	244,6	200,0	112,7
46	655,9	712,2	0,0	137,0	165,9	0,0	183,2	182,9	0,0
47	679,2	738,8	417,6	237,3	201,7	123,1	239,8	218,8	123,6
48	658,7	647,6	0,0	214,7	146,3	0,0	239,2	173,5	0,0
49	699,9	604,8	0,0	244,2	180,6	0,0	245,8	193,9	0,0
50	493,1	425,6	0,0	215,6	112,6	0,0	212,7	111,6	0,0
51	667,3	732,7	0,0	236,1	196,2	0,0	244,9	203,9	0,0
52	720,3	751,0	0,0	278,7	190,1	0,0	281,0	207,1	0,0
53	690,3	724,1	0,0	250,0	179,1	0,0	252,0	192,8	0,0
54	793,7	748,3	0,0	251,2	193,2	0,0	248,4	200,0	0,0
55	713,2	669,9	0,0	234,6	184,6	0,0	245,1	187,7	0,0
56	760,9	748,1	0,0	210,1	188,0	0,0	238,4	210,6	0,0
57	665,5	689,5	0,0	239,0	183,6	0,0	244,8	192,6	0,0
58	668,9	809,4	424,9	222,0	193,9	135,7	237,3	216,1	143,7
59	622,8	532,6	0,0	215,8	173,4	0,0	239,1	209,2	0,0
60	435,8	563,1	0,0	204,7	177,6	0,0	235,0	186,3	0,0
61	633,3	666,1	0,0	219,8	165,8	0,0	240,0	187,8	0,0
62	659,3	513,9	0,0	202,0	187,2	0,0	213,2	189,9	0,0
63	730,0	578,3	0,0	209,8	172,5	0,0	229,6	164,8	0,0
64	688,4	635,1	0,0	84,9	184,3	0,0	244,4	137,1	0,0
65	730,8	681,9	0,0	195,9	195,4	163,5	244,7	211,2	161,8
66	576,4	733,6	0,0	272,4	202,9	0,0	276,5	202,4	0,0
67	648,2	530,6	0,0	231,3	152,8	0,0	240,2	143,4	0,0
68	681,0	655,9	0,0	188,7	241,7	0,0	203,1	265,1	0,0
69	551,6	714,8	357,2	260,8	206,6	110,3	268,2	218,8	99,3

Ek Çizelge 3. Araştırma alanına ilişkin bazı ölü örtü özellikleri (elektriksel iletkenlik, pH, yararlanılabilir su miktarı)

Örnek Alan No	Elektriksel İletkenlik mmhos/cm			pH			Yararlanılabilir Su Miktarı (%)		
	L	F	H	L	F	H	L	F	H
1	0,384	0,297	0,200	6,15	5,90	6,30	2,97	0,22	53,27
2	0,334	0,316	0,000	5,47	5,56	0,00	4,39	33,38	0,00
3	0,309	0,326	0,000	5,51	6,01	0,00	5,38	20,54	0,00
4	0,430	0,261	0,000	5,65	6,32	0,00	24,88	43,09	0,00
5	0,365	0,280	0,237	5,83	5,85	6,50	10,65	31,86	33,50
6	0,416	0,331	0,271	5,35	6,03	5,60	17,16	15,00	4,36
7	0,400	0,269	0,218	5,78	6,36	6,14	39,10	61,68	21,73
8	0,412	0,328	0,000	5,76	5,84	0,00	24,81	52,57	0,00
9	0,484	0,265	0,200	5,76	6,28	6,05	25,18	26,31	29,47
10	0,295	0,239	0,000	5,59	6,34	0,00	46,71	30,02	0,00
11	0,417	0,292	0,000	5,60	6,40	0,00	12,55	37,52	0,00
12	0,397	0,267	0,000	5,63	6,08	0,00	1,73	40,98	0,00
13	0,429	0,319	0,000	5,71	6,51	0,00	19,21	38,88	0,00
14	0,470	0,397	0,456	5,70	6,03	6,55	11,31	31,31	16,88
15	0,501	0,361	0,000	5,58	6,20	0,00	16,74	46,17	0,00
16	0,289	0,262	0,000	5,57	6,15	0,00	11,05	52,18	0,00
17	0,285	0,283	0,000	6,06	6,12	0,00	35,58	20,26	0,00
18	0,449	0,432	0,000	5,70	6,05	0,00	21,36	24,54	0,00
19	0,387	0,283	0,000	5,90	6,05	0,00	42,82	33,71	0,00
20	0,365	0,358	0,000	5,78	5,83	0,00	16,38	25,77	0,00
21	0,411	0,340	0,000	5,81	6,08	0,00	20,50	30,40	0,00
22	0,431	0,366	0,000	5,85	6,42	0,00	27,63	18,05	0,00
23	0,435	0,450	0,000	5,89	6,38	0,00	33,68	26,38	0,00
24	0,408	0,320	0,000	5,48	5,93	0,00	32,34	24,62	0,00
25	0,465	0,418	0,000	5,69	6,30	0,00	58,23	10,79	0,00
26	0,382	0,348	0,000	5,85	6,15	0,00	39,53	25,33	0,00
27	0,382	0,281	0,000	5,99	5,85	0,00	30,20	21,39	0,00
28	0,371	0,427	0,000	5,95	6,12	0,00	16,06	36,25	0,00
29	0,470	0,369	0,207	5,25	5,99	6,02	41,02	30,04	46,42
30	0,474	0,357	0,000	6,09	6,30	0,00	40,15	32,84	0,00
31	0,352	0,256	0,290	5,80	6,05	0,00	32,23	29,13	25,97
32	0,425	0,372	0,000	5,65	6,25	0,00	35,44	38,53	0,00
33	0,467	0,366	0,000	5,70	6,33	0,00	27,02	15,32	0,00
34	0,407	0,415	0,000	5,48	6,12	0,00	39,30	26,35	0,00
35	0,398	0,380	0,215	5,99	6,20	5,06	31,94	32,45	28,66
36	0,536	0,384	0,314	6,08	6,50	6,62	47,55	37,36	41,98
37	0,481	0,315	0,000	6,34	6,80	0,00	14,57	25,40	0,00
38	0,401	0,290	0,000	6,31	6,33	0,00	50,36	52,21	0,00
39	0,427	0,363	0,328	6,43	6,72	6,63	19,96	17,11	32,86
40	0,383	0,336	0,000	5,85	6,55	0,00	19,02	27,81	0,00
41	0,472	0,336	0,246	5,99	6,55	6,00	8,97	19,41	34,25
42	0,397	0,381	0,266	5,86	6,59	6,05	19,51	8,97	26,00
43	0,493	0,415	0,000	6,01	6,65	0,00	21,74	0,48	0,00
44	0,374	0,384	0,217	5,88	6,60	6,85	21,36	2,18	35,49

Ek Çizelge 3'ün devamı

Örnek Alan No	Elektriksel İletkenlik mmhos/cm			pH			Yararlanılabilir Su Miktarı (%)		
	L	F	H	L	F	H	L	F	H
45	0,469	0,415	0,361	5,91	6,52	6,72	30,15	4,31	39,22
46	0,322	0,381	0,000	6,20	6,11	0,00	21,15	8,05	0,00
47	0,449	0,409	0,241	6,15	6,40	6,00	22,47	7,88	24,57
48	0,379	0,291	0,000	6,21	6,57	0,00	0,54	2,23	0,00
49	0,330	0,319	0,000	5,96	6,30	0,00	23,43	11,74	0,00
50	0,308	0,270	0,000	6,15	6,18	0,00	27,90	25,98	0,00
51	0,376	0,328	0,000	5,88	6,03	0,00	16,22	17,30	0,00
52	0,761	0,462	0,000	4,92	5,72	0,00	22,70	7,91	0,00
53	0,412	0,330	0,000	5,66	6,26	0,00	22,97	11,29	0,00
54	0,429	0,291	0,000	6,23	6,40	0,00	27,82	18,23	0,00
55	0,517	0,370	0,000	6,02	6,12	0,00	14,54	21,88	0,00
56	0,446	0,401	0,000	5,80	6,15	0,00	3,23	2,37	0,00
57	0,397	0,327	0,000	6,15	6,39	0,00	19,21	15,94	0,00
58	0,318	0,310	0,212	5,81	6,09	5,96	9,66	2,85	17,01
59	0,321	0,379	0,000	5,96	6,15	0,00	1,78	10,71	0,00
60	0,311	0,285	0,000	6,02	6,04	0,00	5,28	16,33	0,00
61	0,431	0,399	0,000	5,82	6,15	0,00	4,81	2,95	0,00
62	0,440	0,366	0,000	5,45	5,90	0,00	13,79	22,29	0,00
63	0,438	0,373	0,000	6,20	6,57	0,00	5,21	32,69	0,00
64	0,460	0,410	0,000	5,75	6,11	0,00	35,49	72,16	0,00
65	0,411	0,370	0,402	5,87	6,47	6,86	23,83	9,16	26,70
66	0,480	0,401	0,000	5,78	6,27	0,00	20,97	25,47	0,00
67	0,301	0,231	0,000	6,09	6,40	0,00	16,09	34,41	0,00
68	0,387	0,442	0,000	6,05	6,33	0,00	10,63	1,53	0,00
69	0,445	0,396	0,263	5,85	6,38	6,03	17,57	12,77	36,05

Ek Çizelge 4. Araştırma alanına ilişkin bazı toprak özellikleri (kum, kil, toz oranları, pH, organik madde miktarı)

Örnek Alan No	Kum %	Kil %	Toz %	pH	% OM
1	41,53	33,48	24,99	4,98	2,6
2	24,67	51,32	24,01	4,90	5,4
3	31,86	39,15	29,00	5,91	6,8
4	43,05	33,50	23,44	5,93	2,3
5	45,93	25,89	28,17	5,60	5,9
6	37,37	29,54	33,09	4,45	5,1
7	52,05	25,10	22,85	4,65	3,3
8	43,26	31,03	25,71	4,79	4,7
9	40,78	28,70	30,51	4,44	6,0
10	38,61	36,23	25,16	6,85	7,3
11	56,01	16,51	27,48	6,29	6,3
12	60,84	16,24	22,92	5,34	5,3
13	63,24	22,10	14,66	5,54	8,5
14	51,27	20,94	27,79	4,30	4,4
15	52,91	23,84	23,25	4,77	5,2
16	61,24	19,87	18,89	4,73	6,8
17	53,93	25,60	20,47	5,21	7,7
18	59,58	26,50	13,92	5,94	7,7
19	61,90	17,83	20,27	4,82	6,3
20	36,48	33,89	29,64	4,48	3,1
21	57,87	22,28	19,85	5,30	3,8
22	67,82	18,20	13,99	5,40	10,1
23	55,99	18,89	25,12	5,58	5,3
24	45,21	34,46	20,33	4,86	4,9
25	68,64	13,63	17,73	4,93	5,6
26	58,19	21,56	20,24	4,97	6,2
27	63,52	24,57	11,91	4,73	7,3
28	41,27	35,42	23,30	5,04	3,0
29	48,18	28,06	23,76	4,65	1,2
30	76,16	11,36	12,48	5,10	7,8
31	70,78	13,22	16,00	4,78	7,7
32	56,23	23,57	20,20	4,66	6,3
33	58,01	23,73	18,26	4,81	7,5
34	51,74	26,00	22,26	4,72	7,8
35	53,92	21,65	24,42	5,54	1,4
36	51,32	26,03	22,65	4,18	5,3
37	49,18	30,04	20,78	7,25	8,8

Ek Çizelge 4'ün devamı

Örnek Alan No	Kum %	Kil %	Toz %	pH	% OM
38	64,12	17,38	18,49	4,87	9,1
39	46,31	35,09	18,60	6,58	9,1
40	62,52	42,32	-4,84	5,12	8,0
41	66,47	13,53	20,01	4,75	6,2
42	62,20	20,51	17,29	4,65	7,4
43	39,67	32,66	27,67	4,40	10,4
44	65,12	12,95	21,94	5,48	2,9
45	53,83	21,65	24,52	4,72	5,6
46	55,30	26,02	18,69	5,25	7,7
47	56,78	21,06	22,16	4,61	6,9
48	55,08	23,81	21,11	5,85	11,3
49	30,27	47,27	22,46	5,22	4,6
50	49,14	30,74	20,11	6,43	5,6
51	43,07	30,18	26,75	4,86	7,2
52	60,36	17,56	22,08	5,97	8,9
53	39,74	36,15	24,10	6,38	7,6
54	69,89	17,46	12,65	4,71	7,7
55	70,54	11,03	18,43	3,88	7,1
56	62,23	16,94	20,83	5,11	8,6
57	58,47	25,60	15,93	4,88	6,2
58	56,69	19,05	24,26	4,72	7,7
59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
60	51,35	27,97	20,68	3,90	6,2
61	66,43	13,24	20,33	5,53	7,9
62	53,51	27,94	18,56	6,20	8,9
63	56,78	23,68	19,55	6,40	10,8
64	48,34	29,98	21,68	6,25	6,6
65	50,38	25,47	24,16	4,76	7,4
66	55,37	25,92	18,72	5,92	8,1
67	52,47	28,48	19,04	4,80	6,5
68	45,87	32,87	21,26	5,34	7,4
69	67,78	22,06	10,16	4,42	9,1

ÖZGEÇMİŞ

12.04.1978 tarihinde Kayseri’de dünyaya gelen İsmet YENER, ilk öğrenimini Kayseri’de, Orta öğrenimini ise Malatya’da tamamladı. 1996 yılında Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü’nü kazanan Yener 2000 yılında buradan mezun oldu. 2001 yılında Kafkas Üniversitesinin açtığı sınav sonucunda Artvin Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji kürsüsüne araştırma görevlisi olarak atandı. 2002 yılı haziran ayında Y.Ö.K.’ün 2537 sayılı kanununun 35. maddesine göre K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisansa başladı, halen K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

Evli ve bir erkek çocuğu olan Yener orta derecede İngilizce bilmektedir.