

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

57710
57710

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TRABZON SERA DERESİ YAĞIŞ HAVZASINDA FARKLI ARAZİ
KULLANIMLARI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN, BAZI FİZİKSEL
KİMYASAL VE HİDROLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Orm. Müh. Sezgin HACISALİHOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
" Orman Yüksek Mühendisi "

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22.12.1995

Tezin Savunma Tarihi : 15.01.1996

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Arslan OKATAN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer Aydın TÜRÜDÜ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Rahim ANŞIN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ASLAN

Aralık 1995

TRABZON

ÖNSÖZ

"Trabzon Sera Deresi Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar" adlı bu araştırma K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bu yüksek lisans tezi ayrıca, K.T.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. Tez kapsamındaki deneyler, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Havza Amenajmanı Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde ve tez kapsamındaki çalışmaların yürütülmesi sırasında alakalarını esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Arslan OKATAN'a teşekkür etmeyi bir görev bilirim.

Gerek arazi çalışmalarım sırasında ve gerekse büro çalışmaları esnasında yardımlarından sıkça faydalandığım sayın Orm. Müh. Süleyman ALKAN'a ve Arş. Gör. Hasan AYYILDIZ'a teşekkür ederim.

Ayrıca bitkilerin tanımlarının ve sınıflandırmalarının yapılmasında benden yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Rahim ANŞİN'e ve Arş. Gör. Salih TERZİOĞLU'n çok teşekkür ederim.

Trabzon, Aralık 1995

Sezgin HACISALİHOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
TABLO LİSTESİ	XII
EK TABLO LİSTESİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Literatür Özeti	4
1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı ve Doğal Koşulları	6
1.3.1. Coğrafi Konum	6
1.3.2. Jeolojik , Jeomorfolojik ve Genel Toprak Özellikleri	6
1.3.3. İklim	12
1.3.4. Bitki Örtüsü	14
1.3.5. Arazi Kullanma Şekli ve Çeşitli Havza Karakteristikleri	16
1.3.6. Havzadaki Sosyo - Ekonomik Durum	19
2. DENEYSEL ÇALIŞMA	21
2.1. Materyal	21
2.2. Yöntem	21
2.2.1. Arazi Yöntemleri	21
2.2.1.1. Toprak Örneklerinin Alınacağı Yerlerin Belirlenmesi ve Dağılımı	21
2.2.1.2. Toprak Örneklerinin Alınması(Örnekleme)	22
2.2.2. Laboratuvar Yöntemleri	23
2.2.2.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması	23
2.2.2.2. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Analizleri	23
2.2.2.2.1. Tekstür Tayini	23
2.2.2.2.2. Dispersiyon Oranı	24
2.2.2.2.3. Tane Yoğunluğu	25
2.2.2.2.4. Nem Ekvivalanı	26
2.2.2.2.5. Organik Madde	26
2.2.2.2.6. pH	26
2.2.2.2.7. Hacim Ağırlığı	27

2.2.2.2.8. Permeabilite	27
2.2.2.2.9. Porosite	27
2.2.2.2.10. Su Tutma Kapasitesi	28
2.2.3. Matematik İstatistik Yöntemler	28
3. BULGULAR	29
3.1. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özelliklerinin, Arazi Kullanma Şekline Bağlı Olarak Değişimi	29
3.1.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde	29
3.1.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranlar	31
3.1.1.2. Dispersiyon Oranı	32
3.1.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı	33
3.1.1.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	34
3.1.1.5. Organik Madde ve pH	35
3.1.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	36
3.1.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde	37
3.1.2.1. Kum, Kil ve Toz Oranları	37
3.1.2.2. Dispersiyon Oranı	39
3.1.2.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı	40
3.1.2.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	41
3.1.2.5. Organik Madde ve pH	42
3.1.2.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	43
3.2. Araştırma Alanına Ait Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Yükseltiye Göre Değişimi	44
3.2.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde	44
3.2.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranları	44
3.2.1.2. Dispersiyon Oranı	46
3.2.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı	47
3.2.1.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	48
3.2.1.5. Organik Madde ve pH	49
3.2.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	50
3.2.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde	51
3.2.2.1. Kum, Kil ve Toz Oranları	51
3.2.2.2. Dispersiyon Oranı	53
3.2.2.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı	54
3.2.2.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	55
3.2.2.5. Organik Madde ve pH	56
3.2.2.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	57

3.3. Araştırma Alanına Ait Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Bakı' ya Göre Değişimi	58
3.3.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde	58
3.3.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranları	58
3.3.1.2. Dispersiyon Oranı	60
3.3.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacım Ağırlığı	61
3.3.1.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	62
3.3.1.5. Organik Madde ve pH	63
3.3.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	64
3.3.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde	65
3.3.2.1. Kum, Kil ve Toz Oranları	65
3.3.2.2. Dispersiyon Oranı	67
3.3.2.3. Tane Yoğunluğu ve Hacım Ağırlığı	68
3.3.2.4. Porosite ve Nem Ekivalanı	69
3.3.2.5. Organik Madde ve pH	70
3.3.2.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite	71
4. İRDELEME	72
5. SONUÇLAR	76
6. ÖNERİLER	79
7. KAYNAKLAR	82
8. EKLER	87
9. ÖZGEÇMİŞ	97

ÖZET

"Trabzon Sera Deresi Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanımı Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar"

Sera Deresi Yağış Havzasında yapılan bu çalışmada farklı arazi kullanımları(Tarım-Orman-Mer'a) altındaki havza topraklarının, erozyon eğilimi ve bazı toprak özellikleri araştırılmıştır. Araştırma amacı doğrultusunda, alınan toprak örneklerinin araştırma alanını temsil edebilmesini sağlamak için, örnekler; üç farklı arazi kullanma biçiminden(Tarım, Orman, Mer'a), üç farklı yükseklik kademesinden(0-600 m, 600-1200 m, 1200m ve üzeri) ve iki farklı bakıdan alınmıştır. Her bir arazi kullanım biçiminden 12 adet olmak üzere toplam 36 adet toprak profili açılmış ve her bir toprak profilinin, iki farklı derinlik kademesinden toplam olarak 134 adet örnek alınmıştır.

Alınan bu toprak örnekleri üzerinde; toprak fraksiyonları(kum, kil, toz), erozyon eğilimi(dispersiyon oranı), nem ekivalanı, geçirgenlik, tane yoğunluğu, hacim ağırlığı, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, organik madde miktarı ve pH olmak üzere toplam 10 özellik belirlenmiştir. Topraklar bu özellikleri bakımından varyans analizi, Duncan testi ve korelasyon gibi istatistikî yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

a. Toprak özellikleri, değişik arazi kullanma şekillerine bağlı olarak istatistikî anlamda farklılıklar göstermektedir.

b. Dispersiyon oranı(erodibilite indeksi) değerleri bakımından havza toprakları, ortalama olarak(orman üst toprakları hariç) sınır değer olan 15' ten büyük çıkmıştır ve bu da havza topraklarının, erozyona karşı duyarlı olduklarını göstermektedir.

c. Arazi kullanma biçimleri arasında,dispersiyon oranı bakımından en düşük ortalamayı orman toprakları vermektedir. Bu da ormanların erozyonu önleme bakımından önemini doğrulamaktadır.

d. İki farklı bakıdaki toprakların değişik özellikleri arasında ortalama değerler bakımından istatistikî anlamda farklılıklar bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler : Erodibilite, dispersiyon oranı, erozyon, arazi kullanma biçimi.

SUMMARY

"Investigations On Some Physical, Chemical and Hydrological Properties of Soils Under Different Land Use Types in Trabzon-Sera Deresi Watershed"

In this study, soil erodibility and some properties of soils under different land use (Agriculture, Forest, Range Soil) have been investigated. Soil samples have been obtained in different categories so that the samples present the investigated area. These are; three different land use (Agriculture, Forest, Range Soil), three different altitudes (0-600 m, 600-1200 m, above 1200 m), two different ways (Sunny and Shadowy). Totally 36 profiles have been determined from three different (12 profiles from each land use) land use, and 134 soil samples have been obtained from two different altitudes of each profile. Soil fractions (Sand, Clay, Dust), soil erodibility (Dispersion Ratio), moisture equivalent, permeability, soil particle density, bulk density, water holding capacity, organic matter, and pH have been investigated on soil samples. Data obtained concerning above mentioned properties were also analysed statistically such as Analysis of Variance, Duncan's Multiple Range Test and Correlation. Results can be summarised as follows:

a- Statistically significant differences exist in soil properties as a function of land use type

b- In general average, dispersion ratio values of soils of investigated area were found to be greater than that of suggested limiting value of 15. This indicates that watershed soils are susceptible to erosion.

c- Dispersion ratio of forest soils are apparently less than range soils and agricultural land soils. This shows that forests are significantly important to prevent soils from erosion.

d- In general average data of different properties of soils obtained from two different altitudes haven't been found to be statistically different.

Key Words: Erodibility, Dispersion Ratio, Erosion, Land Use Type

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Araştırma Alanının Mevki Haritası	7
Şekil 2. Araştırma Sahası Yağış Havzasının Topoğrafyasını ve Toprak Nümunelerinin Alındığı Yerleri Gösteren Harita	8
Şekil 3. Araştırma Sahası Yağış Havzasının Jeoloji Haritası	10
Şekil 4. Araştırma Sahası Yağış Havzasının Genel Toprak Haritası	11
Şekil 5. Yağış Havzasının Walter' e Göre İklim Diyagramı	13
Şekil 6. Sera Deresi Yağış Havzasında 1000 m'nin Üzerinde Sis Oluşumu	12
Şekil 7. Araştırma Sahası Yağış Havzasına Ait Farklı Arazi Kullanma Şekillerini Gösteren Harita	17
Şekil 8. Sera Deresi Yağış Havzasında Arazi Sınıflaması Esaslarına Uygun Olmayan Bir ekilde Yapılan Araziden Faydalanma	16
Şekil 9. Sera Deresi Yağış Havzasından Genel Görüntü	18
Şekil 10. Sera Deresi Yağış Havzasında Orman Tahribatı Sonucunda Ortaya Çıkan Erozyona Uğramış Sahalar Üzerinde Yapılan Ağaçlandırma Çalışmaları	18
Şekil 11. Sera Deresi Yağış Havzasında VI. ve VII. Sınıf Eğimli Araziler Üzerinde Yapılan Tarımsal Uygulamalar	19
Şekil 12. Sera Deresi Yağış Havzasında Yoğun Sediment Taşıyan Dere Akımı	19
Şekil 13. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları	31
Şekil 14. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	32
Şekil 15. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	33
Şekil 16. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekiyalanı Değerleri	34

Şekil 17. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarları ve pH Değerleri	35
Şekil 18. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	36
Şekil 19. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları	37
Şekil 20. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	39
Şekil 21. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	40
Şekil 22. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekvivalanı Değerleri	41
Şekil 23. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH Değerleri	42
Şekil 24. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	43
Şekil 25. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Miktarları	44
Şekil 26. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	46
Şekil 27. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	47
Şekil 28. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekvivalanı Değerleri	48
Şekil 29. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH Değerleri	49

Şekil 30. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	50
Şekil 31. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları	51
Şekil 32. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	53
Şekil 33. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	54
Şekil 34. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekvivalanı Değerleri	55
Şekil 35. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarları ve pH Değerleri	56
Şekil 36. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	57
Şekil 37. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları	58
Şekil 38. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	60
Şekil 39. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	61
Şekil 40. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekvivalanı Değerleri	62
Şekil 41. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve Toprak Reaksiyonu Değerleri	63
Şekil 42. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	64
Şekil 43. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları	65
Şekil 44. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri	67

Şekil 45. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri	68
Şekil 46. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekvivalanı Değerleri	69
Şekil 47. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH	70
Şekil 48. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri	71



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Düzköy Meteoroloji İstasyonu'na Ait Belli Başlı İklim Verileri	13
Tablo 2. Sera Deresi Yağış Havzasındaki Başlıca Yerleşim Yerleri ve Bunlara Ait Nüfus Durumları	19
Tablo 3. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Füzüksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Arazi Kullanma Şekline Bağlı Olarak Değişimi	30
Tablo 4. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Arazi Kullanma Şekline Bağlı Olarak Değişimi	38
Tablo 5. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Yükseltiye Göre Değişimi	45
Tablo 6. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Yükseltiye Göre Değişimi	52
Tablo 7. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Bakı'ya Göre Değişimi	59
Tablo 8. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin Bakı'ya Göre Değişimi	66

EK TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Ek Tablo 1. Toprak Örneklerinin Tekstür, Dispersiyon Oranı ve Nem Ekivalanı Değerleri	86
Ek Tablo 2. Toprak Örneklerinin pH, Tane Yoğ., Hacim Ağ., Porosite ve Su Tutma Kapasitesi Değerleri	88
Ek Tablo 3. Toprakların Organik Mad., Rakım, Bakı, Arazi Kullanma Şekli ve Eğim Değerleri	90
Ek Tablo 4. Toprakların Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)	92
Ek Tablo 5. Tarım Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)	93
Ek Tablo 6. Orman Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)	94
Ek Tablo 7. Mer'a Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)	95

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsanın doğayla ve toprakla olan münasebetleri insanlık tarihi ile eş zamanlıdır. İnsanlar, hayatlarını sürdürebilmek için tabiata ve onun nimetlerine muhtaçtırlar. Bununla birlikte uzun bir süre boyunca nüsufa göre arazinin bol ve yaşam tarzının basit olması; geniş orman ve mer'a alanları ile verimli topraklar, temiz akarsular ve göller, değişik yaban hayatının bol miktarda mevcut bulunması nedeniyle arazi kullanma bir sorun olarak görülmemiştir. Zamanla nüfus artışı, yanında bir çok sorunları da birlikte getirmiş ve bu arada arazi üzerine baskılar da çoğalmıştır. Ayrıca, endüstri alanındaki gelişmeler de arazi üzerinde bir çok etkiler yaratmaktadır(1). Bu etkilerin, çok büyük bir kısmının, menfi yönde olduğunu ve insanların; tabiatın nimetlerinden yararlanırken, bazı külfetlere de katlanmaları gerektiğini, henüz yeterince idrak edemediklerini söylemek, bugün yaşanan olaylar gözönüne alındığında yanlış olmasa gerek.

7000 yıllık tarihi bir geçmişe sahip olan ve çeşitli kavimlerin gelip geçtiği Anadolu' muz da ormansızlaşma olaylarından etkilenmiş ve ormanlarını büyük ölçüde kaybetmiştir. Trakya ve İç Anadolu bozkırlarının, geçmişten bu yana yaşanan olumsuz insan etkileri sonucu oluştuğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Tuz gölü çevresi ve bazı çorak ve ıslak düzlükler ile yüksek yaylalar dışında Türkiye' nin hemen hemen tümüyle ormanlarla kaplı olduğu veya en azından bugünkü orman varlığına oranla çok daha zengin bir orman örtüsüne sahip bulunduğu bilinmektedir(2).

Ayrıca, ormanların aşağıdan yukarıya doğru tarım alanı açmak için, yukarıdan aşağıya doğru da yaylacılık ve hayvancılık nedeniyle sosyal bir baskı altında bulunduğu ve böylece alan olarak daralmakta ve hatta ortadan kalkmakta olduğu da bir gerçektir(3). İşte günümüzdeki öncelikli sorunlarının başında, halen devam eden bu bozulmanın beraberinde getirdiği ormansızlaşmanın ve erozyon olayının nasıl önlenebileceğinin saptanması gelmektedir. Çünkü ormansızlaşma ve erozyon olaylarının, sonuçta bir çölleşme olduğu açıktır(4).

Halen dünyamızda her yıl, başta Asya kıtası olmak üzere, en az 20 milyar 160 milyon ton toprak akarsularla deniz ve göllere taşınmaktadır(5).

Çin' de Sarı Irmak ve Hindistan' da Ganj nehirleri dünyanın en çok toprak taşıyan akarsularıdır. Dünyanın en çok su taşıyan(debisi en yüksek) akarsuyunun Amazon olmasına karşın, bu havza ormanlarla kaplı olduğu için, çok daha az toprak taşındığı görülmektedir. Aynı şekilde Orta Avrupa' nın Ren Nehri ile Fransa' nın Sen Nehri de havzanın ormanlık, verimli çayırlarla kaplı ve arazi kullanımının düzenli olmasına bağlı olarak, 0.5 - 1.2 milyon ton/yıl gibi çok düşük miktarlarda toprak taşımaktadırlar(5). Görüldüğü üzere, yağış havzalarının ormanlarla ya da toprak koruma özelliği yüksek bitki örtüsü ile kaplı olması durumunda, akarsulardaki sediment miktarları azalmakta ve kısaca; toprakların aşınarak taşınması olayı olan erozyonun da miktarı azalmaktadır.

Oysa erozyon yönünden ülkemiz canlı bir " müze " görünümündedir. Her yıl akarsularla denizlere yaklaşık 500 milyon ton verimli ülke toprağı sürüklenerek gitmektedir. Giden bu toprak, yaklaşık olarak Kıbrıs Adası' nın yüzeyini 5 cm kalınlığında örtebilecek bir miktarı ifade etmektedir. Ayrıca ölçümlerde yer almayan kum ve çakıl gibi ağır malzemeler de dikkate alındığında, yerinden oynayan ve taşınan toprak malzemesinin gerçekte 500 milyon tonun da üzerinde olduğu ve 700 - 800 milyon tonlara kadar çıktığı hesabedilmektedir(4). Olayın önemini daha net bir şekilde ortaya koymak gerekirse şunlar söylenebilir:

Türkiye' de her yıl hemen hemen Avrupa ve Avustralya kıtaları toplamına veya sadece Afrika kıtası toplamına eşit miktarda toprak denizlere taşınmaktadır. Oysa Avrupa Türkiye' nin 14 katı, Avustralya 10 katı ve Afrika ise 42 katı büyüklüğe sahiptir. Tüm dünyadan taşınmakta olan toplam toprak miktarını dikkate alırsak, Türkiye' den taşınan miktarın bunun 1/40' ı kadar olduğu ve dolayısıyla ülkemiz için çok büyük bir rakamı ifade ettiği görülür. Oysa Türkiye dünya kara yüzeylerinin ancak 1/192' si genişliğinde bir büyüklüğe sahiptir. Birim alandan taşınan toprak miktarı yönünden ise, kıta olarak, sadece Asya bizden önde bulunmaktadır(4).

Doğu Karadeniz Bölgesi, topoğrafik açıdan dağlık ve yüksek eğimlidir. Ayrıca bol yağışlı bir bölgedir. Yine yapılan değerlendirmelere göre, Doğu Karadeniz Bölgesi' nde, orman olması gereken, VI. sınıf arazilerin ancak % 8.8' inin ormanlarla kaplı olduğunu ve dolayısıyla bölgedeki VI. sınıf arazilerin % 92.2' sinin yanlış olarak kullanıldığını göstermektedir(6). Orman sınırları aşağıdan fındık ve çay tarımı ile yukarıdan yaylacılık ile daraltılmaktadır. Yaz aylarında bir çok yerde irili ufaklı yaylak ve obalar kurulmaktadır. Yılın belirli bir kısmını

buralarda geçiren insanlar, ormanlardan usulsüz ve düzensiz olarak faydalanmakta, hem otlak hem de orman alanları üzerinde bir otlatma ve kaçak faydalanma baskısı sürüp gitmektedir. Orman altındaki - toprağıa fiziksel ve biyolojik açıdan oldukça müsbet özellikler kazandıran - ölü örtü toplanmakta ve otlatılmakta, dolayısıyla ormanlarda ölü örtü kaybolmaktadır(7).

Sera Deresi Yağış Havzası' nda yapılan ve yağış havzasında, özellikle farklı arazi kullanımları altındaki toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özelliklerinin araştırıldığı ve bunlara ilişkin erozyon eğilimlerinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma, yukarıda bahsedilen gerçeklerden esinlenilerek düşünölmüş ve gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların ilerideki çalışmalara ışık tutması ve alınması muhtemel tedbirlere kaynaklık etmesi temel amaç edinilmiştir.



1.2. Literatür Özeti

Dünya'da ve ülkemizde toprakların fiziksel, kimyasal, hidrolojik yapıları ve karakteristikleri üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. Özellikle toprakların çeşitli karakteristiklerinin, erozyon üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmaların, daha ağırlıklı bir yer tuttuğu söylenebilir. Aşağıda bu konudaki çalışmalardan bazıları hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Özyuvacı, Kocaeli Yarımadası' ndaki toprakların erozyon eğilimleri üzerine yapmış olduğu araştırma neticesinde, toprakların erozyon eğilimlerinin artmasındaki en önemli etmenin anamateryal olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Yine bu araştırma neticesinde elde edilen sonuçlardan faydalanarak yaptığı Varyans Analizi sonuçlarına göre, dispersiyon oranının; anamateryal, arazi kullanma şekli ve toprak derinliğine bağlı olarak istatistiksel anlamda önemli farklılıklarının olduğu sonucuna varmıştır(8).

Özyuvacı, Arnavutköy Deresi Yağış Havzası' nda yapmış olduğu çalışmada Dispersiyon Oranı' na göre yağış havzasındaki toprakların erozyona karşı duyarlı oldukları sonucuna varmıştır. Ayrıca yağış havzasındaki toprakların erozyon eğilimleri bakımından anamateryal ve toprak derinlikleri arasında önemli farklılık olduğunu belirlemiştir(9).

Balcı ve Özyuvacı, Türkiye' nin iki farklı bölgesindeki toprakların erozyon eğilimlerini inceledikleri araştırmalarında; İç Anadolu bölgesi topraklarının erozyon eğilimlerinin, Kocaeli Yarımadası topraklarının erozyon eğilimlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır(10).

Balcı, İç Anadolu bölgesindeki topraklar üzerinde yapmış olduğu araştırmasında; anamateryal ve bakı faktörlerine göre toprakların erodibilitelerini araştırmıştır. Sonuçta dispersiyon oranının 15' ten büyük olduğu ortaya konulmuş ve dolayısıyla toprakların erozyona karşı duyarlı oldukları sonucuna varmıştır. Yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre de, dispersiyon oranının anamateryal ve bakı etmenine bağlı olarak düşük bir önem seviyesinde(0.01) istatistiksel olarak farklılık arz ettiği sonucuna varmıştır(11).

Öztan, Değirmendere ve Harşit Deresi Yağış Havzalarında yapmış olduğu ve eğim ile değişik iki iklim tipi arasında karşılaştırmalar yaptığı çalışmasında, toprakların erozyon eğilimlerini(Dispersiyon Oranı Yöntemine

göre) yüksek(> 15) bulmuştur. Yine bu araştırma niticesine göre; nemli bir iklime sahip olan Değirmendere Yağış Havzası topraklarının erozyon eğilimlerinin, kurak bir iklime sahip olan Harşit Deresi Yağış Havzası topraklarının erozyon eğilimlerine göre nisbeten daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca eğimi % 20' nin üzerinde olan alanlardaki toprakların, erozyon eğilimlerinin; eğimi % 20' nin altındaki alanlardaki toprakların erozyon eğilimlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır(12).

Öztañ, Trabzon Meryemana(Altındere) Deresi Yağış Havzası orman ve mer'a topraklarında yaptığı ve otlatmanın etkilerini incelediği çalışmasında orman topraklarındaki otlatmanın toprakların erozyon eğilimini artırıcı bir etkisinin olduğu sonucuna varmıştır(13,14,15).

Türüdü, Trabzon Hamsiköy yöresinde yapmış olduğu çalışmasında erozyon eğilimi olarak, suya dayanıklı agregatların agregasyon endeksini ortalama olarak tarım alanlarında 2.11, otlak alanlarında 2.38, Kayın ormanında 3.56, Ladin ormanında 3.64 bulmuştur. Bu değerlere bakılarak araştırma alanlarındaki, orman topraklarının; tarım ve otlak alanlarındaki topraklara nisbeten erozyona karşı daha dayanıklı oldu sonucuna varmıştır(16).

Okatan, Trabzon Meryemana(Altındere) Yağış Havzası mer'aları üzerinde yapmış olduğu araştırmalar sonucunda; tüm örnekleme gruplarında, toprakların erozyon eğilimini belirlemeye yarayan dispersiyon oranınının 15' ten büyük olduğunu ve dolayısıyla da toprakların erozyona karşı duyarlı oldukları sonucuna varmıştır(17).

Hızal, Kocaeli bölgesinde yapmış olduğu çalışmasında 10 anamateryalden sadece 2 tanesinde toprakların erozyona karşı dayanıklı olduğunu tesbit etmiş ve erozyona dayanıklı olan bu anamateryallerin killi kireçtaşı ve dolimitik ile yoğun kalker olduğunu tesbit etmiştir(18).

Şengönül, Marmara Bölgesi Armutlu Yarım Adası topraklarının, toprak ıslanabilirliği üzerine yaptığı çalışmada; farklı anamateryal ve bitki örtüsüne sahip toprakların çeşitli özellikleri ve erozyon eğilimleri ile, yangın etmeninin bunlar üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak topraklar genel olarak erozyona karşı duyarlı bulunmuştur. Ekstrem derecede güç ıslanan topraklarda Dispersiyon Oranı Yöntemi' nin toprakların erozyon eğilimini tam olarak yansıtamadığı sonucuna varmıştır(19,20,21).

1.3 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı ve Doğal Koşulları

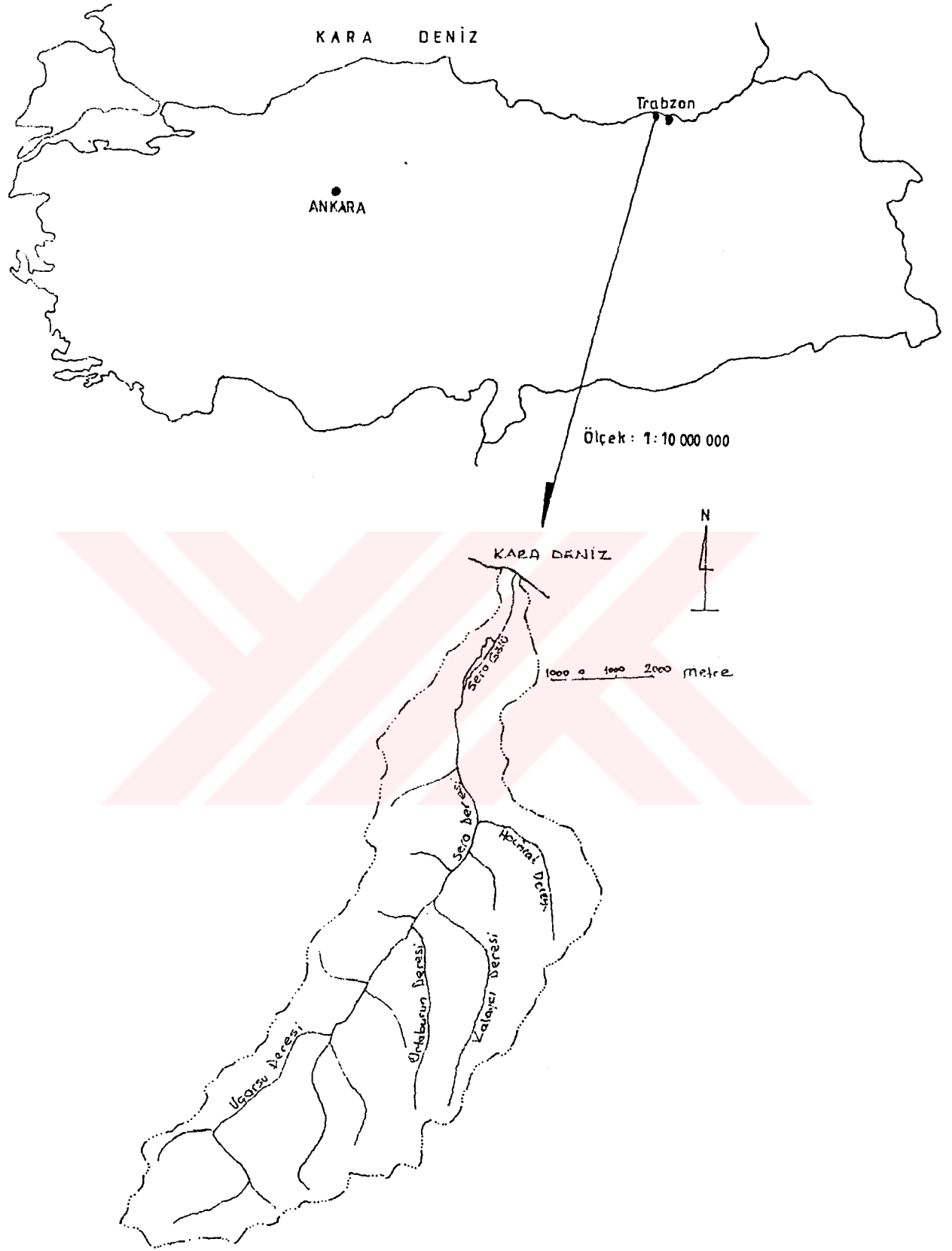
1.3.1 Coğrafi Konum

Araştırmanın yapıldığı yağış havzası, Doğu Karadeniz Bölgesinde; Trabzon ili sınırları içerisinde yer almaktadır(Şekil 1). Sera Deresi Yağış Havzası'nın drenaj sisteminin denize döküldüğü yer; şehrin batısında, şehir merkezinden takriben 10 km uzaklıktadır. Yağış havzası coğrafi olarak; 40° 51'31" - 40°54'56" kuzey enlemleri ile 39°37'49" - 39°28'00" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

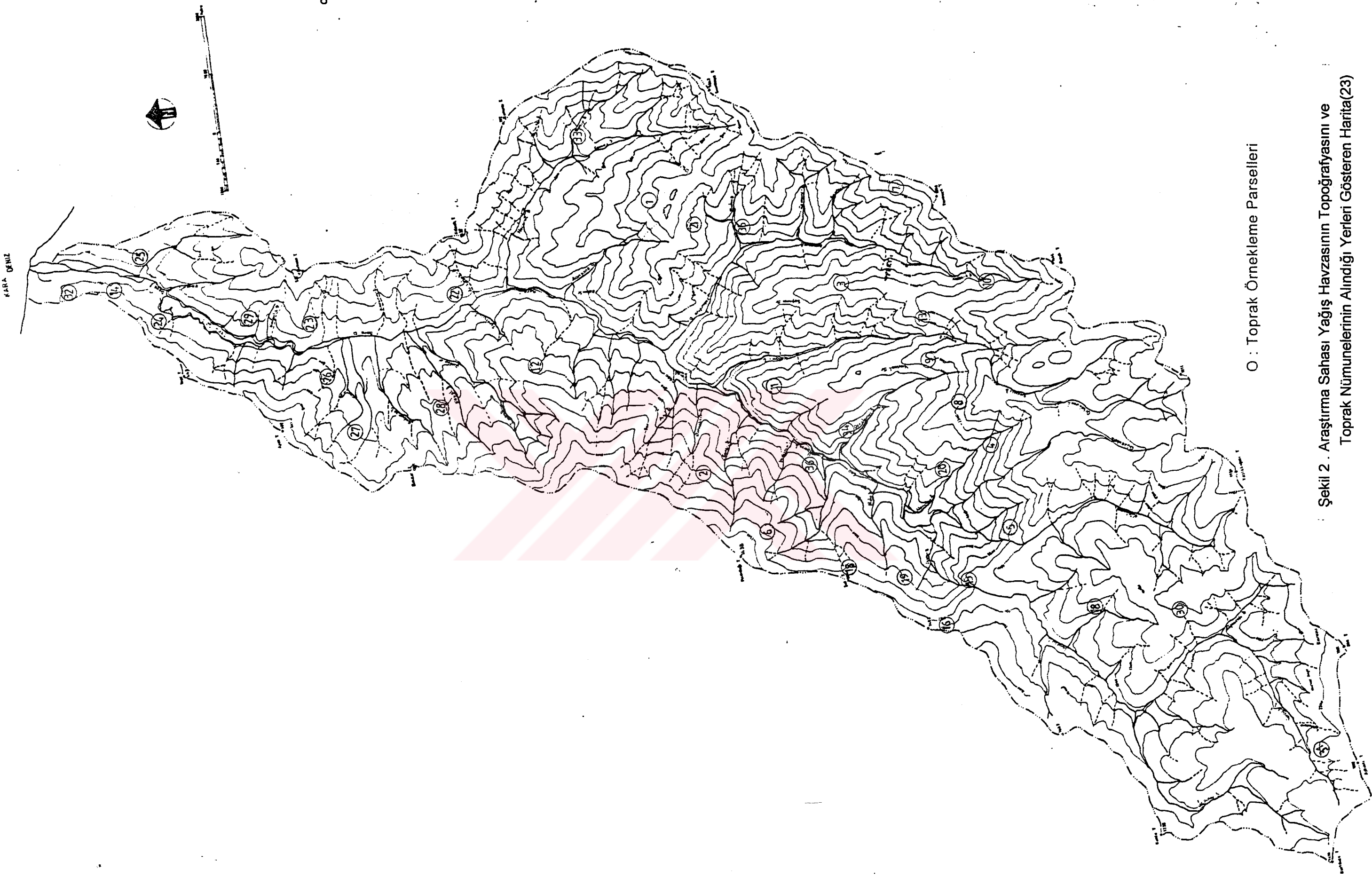
Yağış havzası, Sera Deresi' nin denize döküldüğü yerden başlayarak güneye doğru uzanmaktadır. Havzanın su ayırım çizgisi üzerinde yer alan belli başlı noktalar ise, şöyledir: Çerkezin Tepe(572 m), Kalecik Tepe(528 m), Kömürcü Tepe(792 m), Sivrikaya Tepesi(1067 m), Yankaya Tepesi(1304 m), Büyük Tepe(1614 m), Yaylaboğazı Tepesi(1986 m), Oba Tepe(1951 m), Aykilidi Tepesi(1992 m), Kurtüzü Tepesi(1986 m), Kumlu Tepe(1738 m), Pilavdağı Tepesi(1438 m), Elmalar Tepe(911 m), Ayan Tepe(691 m), Yeşil Tepe(443 m). Yağış havzası içerisinde(havzanın mansap kısmında) Sera Gölü diye bilinen ve deniz seviyesinden 150 m yükseklikte bulunan küçük bir göl bulunmaktadır. Yağış havzası içerisindeki belli başlı yerleşim yerleri; Demirtaş, Derecik, Oğulkaya, Genez, Uçarsu olarak sayılabilir. Toplam havza alanı: 127.4025 km² (12740.25 ha)(Şekil 2) dir.

1.3.2. Jeolojik, Jeomorfolojik ve Genel Toprak Özellikleri

Sera Deresi Yağış Havzası' nda yapılan incelemeler havzanın jeolojik yapısının farklılıklar arz ettiğini göstermektedir(22). Bu farklılıklar jeolojik yaş ve litolojik olarak şu şekildedir: kuvaterner döneme ait; silt, kum ve çakıl, tersiyere ait; bazaltik andezit lavı ve piroklastikler, bazalt lavı ve dayk ihtiva eden piroklastikler, üst kretaseye ait; dasitik lav, andezitik lav ve piroklastikler ihtive eden dasitik piroklastikler, andezitik ve dasitik piroklastikler ihtiva eden andezitik lav, dasitik piroklastikler ihtiva eden andezitik piroklastikler, kireçtaşı ve riolitik lav, andezitik lav ve piroklastikler ihtiva eden dasit ve riolitik piroklastikleri, andezitik lav, dasitik lav ve piroklastikler ihtiva eden andezitik piroklastikler, kireçtaşı ve marn.



Şekil 1 . Araştırma Alanının Mevki Haritası(23)



O : Toprak Örneklem Parselleri

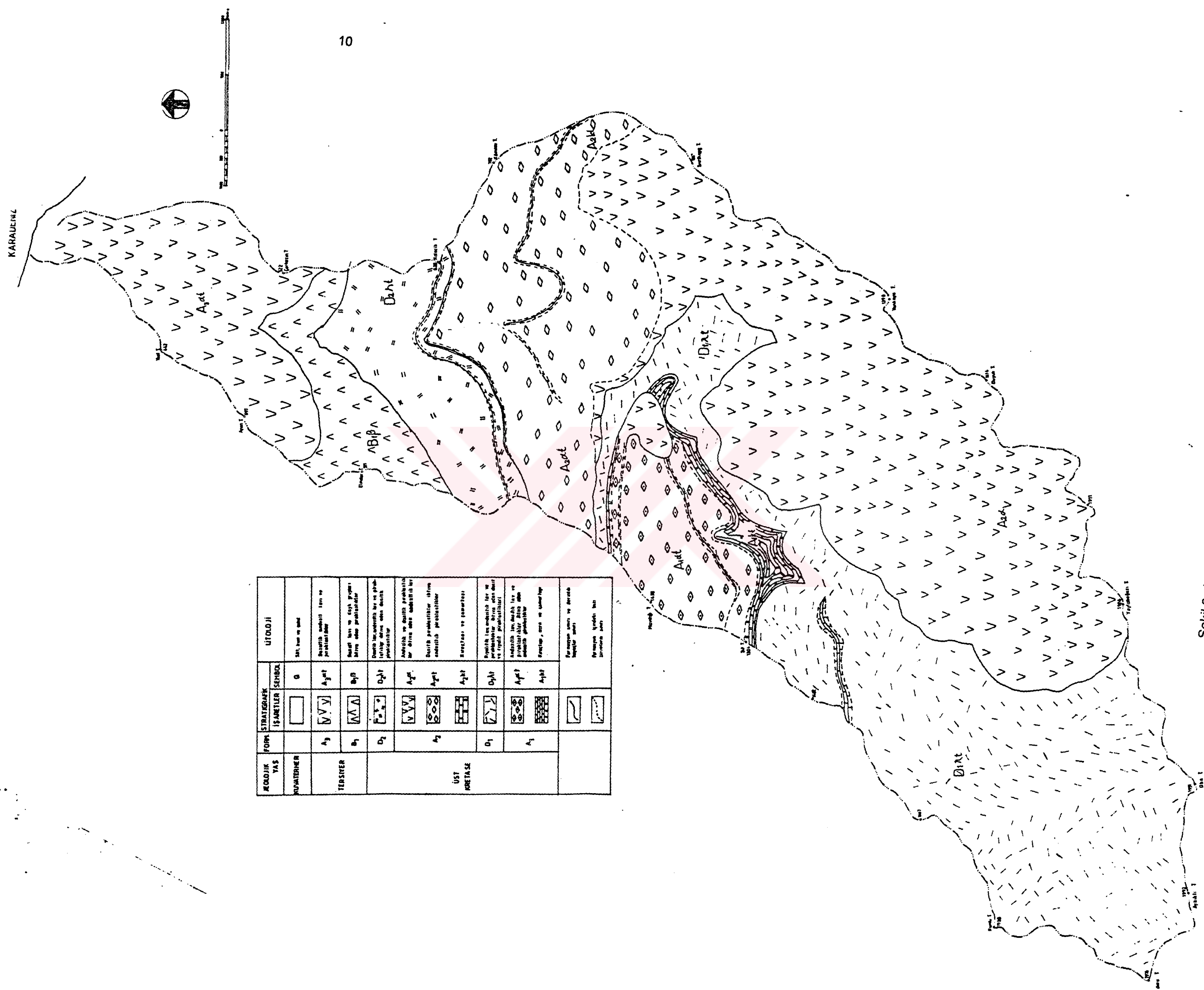
Şekil 2 . Araştırma Sahası Yağış Havzasının Topoğrafyasını ve Toprak Nümunelerinin Alındığı Yerleri Gösteren Harita(23)

Jeoloji haritasından da görülebileceği üzere havzanın başlangıç kısmındaki jeolojik formasyon, tersiyerde oluşmuş bazaltik lav ve piroklastiklerden müteşekkil olup, havzanın orta kesimlerindeki jeolojik formasyon ise daha çok üst kretase' ye ait dazitik ve andezitik piroklastikler ihtiva eden andezitik lav ile andezitik ve dazitik lav ihtiva eden dazitik piroklastiklerden oluşmaktadır(Şekil 3). Yine aynı havza kesiminde hatlar halinde kireçtaşı ve çamurtaşı formasyonlarına rastlanılmaktadır. Yağış havzasının yukarı kesimlerinde ise yine üst kretase' ye ait andezitik lav ile dazit ve riolyit piroklastiklerinden oluşan bir jeolojik yapı mevcuttur.

Yağış havzasının genel olarak jeomorfolojik durumuna bakıldığında ise; yüksek dağlık bir arazi niteliğinde olduğu görülmektedir. Yağış havzası çok sayıda derin vadilerle bölünmüş bulunmaktadır. Bu büyük ve derin vadiler de kendi içlerinde daha küçük vadilere ayrılmıştır. Bu durum havzanın orta kesimlerinde yoğunluk kazanmakta, yağış havzasının aşağı ve yukarı kesimlerinde ise nispeten daha az bir bölünme gözlemlenmektedir. Yağış havzasının güneyinde ise yer yer plato parçaları şeklindeki yaylalara rastlanılmaktadır(23).

Yağış havzasının genel toprak özellikleri, ilgili haritadan da görülebileceği üzere farklılıklar arz etmektedir(Şekil 4)(24). Havzanın başlangıç kısmında, Sera deresinin denizle birleştiği kısımda (yağış havzasının mansap kısmında), derede sediment halde taşınarak gelen ve biriken materyalin oluşturduğu alüvyial topraklar bulunmaktadır. Yine yağış havzasının mansap kısmında ve özellikle sera gölünü çevreleyen arazilerin bulunduğu havza kesimindeki topraklar; az miktarda podzolleşme olayının meydana geldiği topraklar niteliğindedir. Yağış havzasına genel olarak bu tür topraklar hakimdir.

Arazi, daha önce de bahsedildiği üzere, genel olarak çok dik eğimli ve sarp bir arazi niteliğindedir ve çeşitli sebeplerle koruyucu bitki örtüsünden yoksun bırakılmıştır vede arazi sınıflaması esaslarına uygun olmayan bir arazi kullanımı mevcuttur. Bu olaylar neticesinde; erozyon, havzanın genelinde önemli bir sorun niteliğinde bulunmakta ve ilgili haritadan da görülebileceği üzere halen orta ve şiddetli bir şekilde devam etmektedir. Havza topraklarında yer yer taşlılık görülmekte, toprak derinliği ise; genel olarak sığ ve orta derinlikte bulunmaktadır(24).



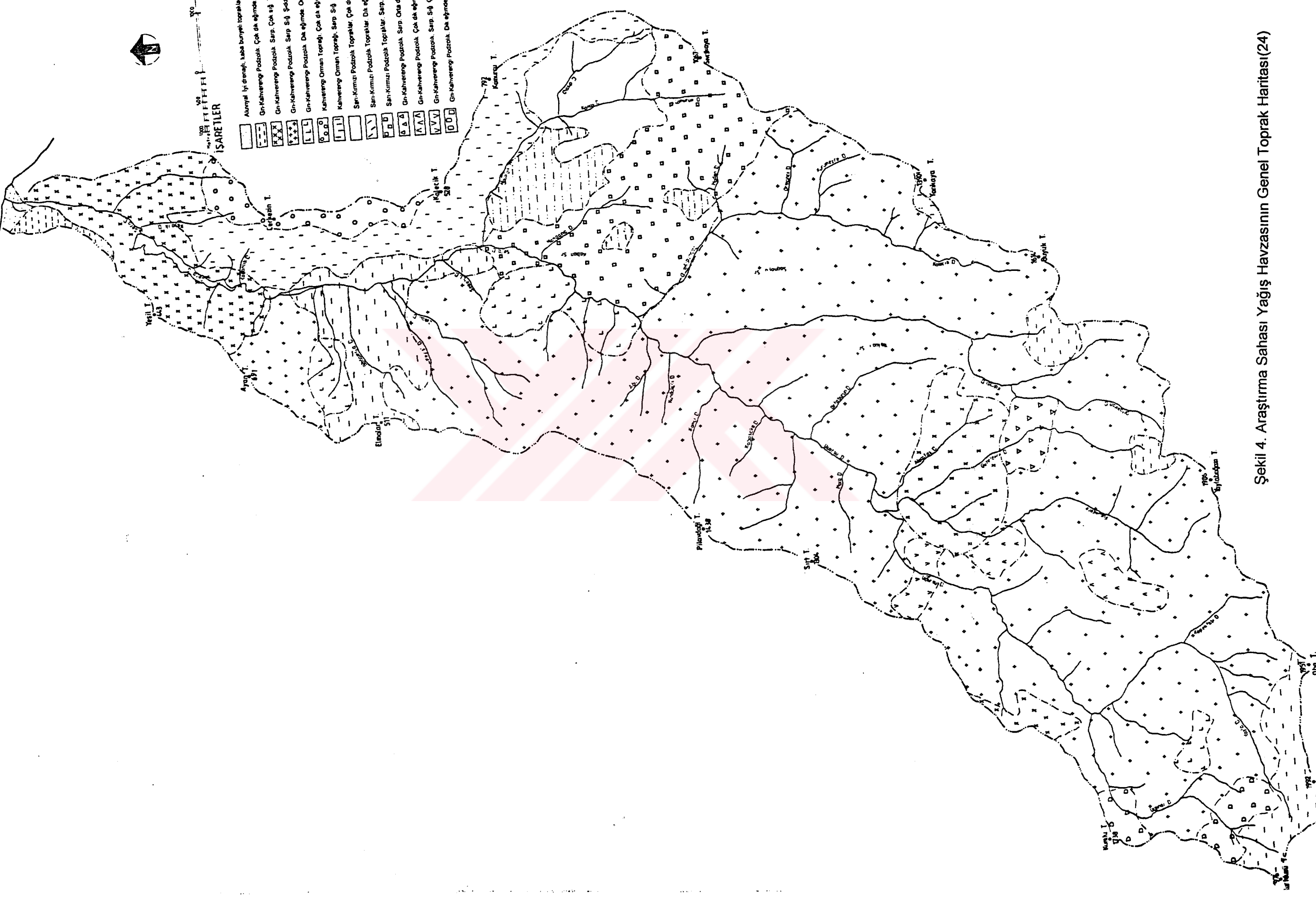
Şekil 3. Araştırma Sahası Yağış Havzasının Jeolojisi Haritası(22)

KARA DENİZ



1:50.000
İŞARETLER

- Alüvyal iç drenajlı, kaba bünye topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Çok da eğimde, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Sarp, Çok sığ, Şiddetli erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Sarp Sığ, Şiddetli erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Kahverengi Podzolik, Çok da eğimde, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Kahverengi Orman Toprağı, Sarp Sığ, Şiddetli erozyonlu topraklar
- Kahverengi Orman Toprağı, Çok da eğimde, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Sarı-Kırmızı Podzolik Topraklar, Çok da eğimde, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Sarı-Kırmızı Podzolik Topraklar, Düz eğimde, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Sarı-Kırmızı Podzolik Topraklar, Sarp, Sığ, Şiddetli erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Sarp, Orta derin, Orta erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Çok da eğimde, Sığ, Orta erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Sarp, Sığ, Çok şiddetli erozyonlu topraklar
- Gri-Kahverengi Podzolik, Düz eğimde, Sığ, Orta erozyonlu topraklar



Şekil 4. Araştırma Sahası Yağış Havzasının Genel Toprak Haritası(24)

1.3.3. İklim

Araştırma sahası içerisinde araştırma alanına ilişkin meteorolojik verilerin alınabileceği bir meteoroloji istasyonu mevcut değildir. Bu nedenle sahaya ilişkin meteorolojik veriler sahaya en yakın ve hemen komşu yağış havzasında yer alan Düzköy Meteoroloji İstasyonu'ndan(800 m yüksekliğinde) elde edilmiştir. Meteoroloji istasyonunun içerisinde yer aldığı yağış havzası, klimatik, topoğrafik ve fizyografik koşullar bakımından araştırma sahası yağış havzası ile benzer niteliktedir. Bu istasyondan elde edilen meteorolojik veriler Tablo 1' de verilmiştir. Bu veriler yardımıyla, araştırma sahasının Walter'e göre iklim diyagramı hazırlanmıştır(Şekil 5). Genel olarak araştırma sahasının iklimi; Karadeniz ikliminin Doğu Karadeniz Alt Tipi' dir. Bu iklimin genel özellikleri; her mevsim yağışlı olması, kış aylarının ılık ve yaz aylarının ise sıcak olmasıdır (25,26). Araştırma alanında 1200 m yükseltinin üzerinde oluşan bir sis görüntüsü aşağıda verilmiştir(Şekil 6).

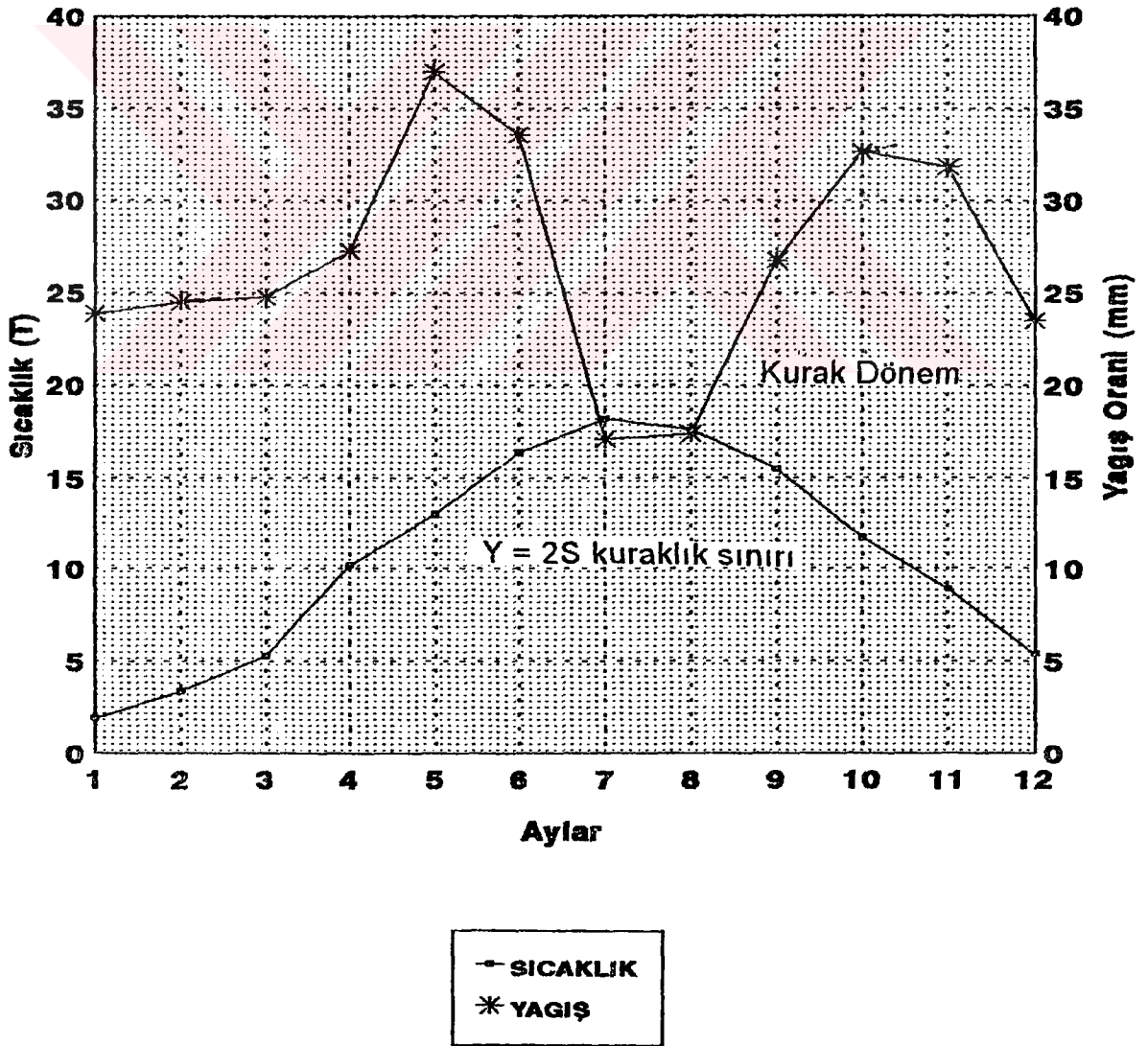


Şekil 6. Sera Deresi Yağış Havzasında 1000 m'nin Üzerinde
Sis Oluşumunu

Tablo 1. Düzköy Meteoroloji İstasyonuna Ait Önemli İklim Verileri

Meteorolojik Elemanlar (*)	A Y L A R												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Max. Sic. (C)	18,2	19,8	20,4	26,8	33,8	32,4	29,8	31,8	30	27,6	26	20,8	33,8
Min. Sic. (C)	-8,2	-7,6	-8,1	-3,2	1,2	7,2	10	7,2	3,5	0,4	-4,2	-7,1	-8,2
Ort. Sic. (C)	1,9	3,4	5,3	10,2	13	16,4	18,2	17,6	15,5	11,7	8,9	5,4	10,6
Ort. Yağ. (mm)	47,6	48,9	49,5	54,5	73,9	67,1	34,2	34,8	53,5	65,2	63,6	46,9	639,7
Gün Max Yağ (mm)	30	42,8	92	34,2	41	106,1	150	62	38	63,8	46	54,7	

(*): Sıcaklık değerleri 5, Yağış değerleri 23 - 28 yıllık ölçmeleri içermektedir.



Şekil 5 : Yağış Havzasının Walter' e Göre İklim Diyagramı

1.3.4. Bitki Örtüsü

Araştırma sahası, Türkiye'deki flora bölgelerinden Euro - Siberian Flora Bölgesi' nin Colchis kesiminde yer almaktadır(27). Araştırma alanı içerisindeki orman, mer'a ve tarım alanlarında yer alan bitkiler üç farklı yükseklik kademesine göre(0-600 m, 600-1200 m ve 1200 m üzeri) aşağıda verilmiştir(28).

1. yükseklik kademesi(0 - 600 m)'ndeki odunsu taksonlar; *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Ulmus minor* subsp. *minor*, *Laurocerasus officinalis*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Acer campestre*, *Rhododendron ponticum*, *Corylus avellana*, *Corylus maxima*, *Ligustrum vulgare*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ficus carica*, *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Sorbus torminalis*, *Diospyros lotus*, *Celtis australis*, *Staphylea pinnata*, *Mespilus germanica*, *Frangula alnus*, *Crataegus microphylla*, *Berberis vulgaris*, dikkati çeken otsu taksonlar ise; *Pallenis spinosa*, *Echium italicum*, *Echium vulgare*, *Coronilla coronata*, *Centaureum minus*, *Linum gallicum*, *Ononis spinosa*, *Oxalis corniculata*, *Prunella vulgaris*, *Verbena officinalis*, *Helleborus orientalis*, *Zea mays*, *Nicotina tabacum*, *Geranium columbinum*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Psoralea btuminosa*, *Trifolium arvense*, *Campanula alliarifolia*, *Cichorium intybus*, *Senecio vulgaris* gibi bitkilerdir(28).

2. yükseklik kademesi(600 - 1200 m)'ndeki odunsu taksonlar; *Fagus orientalis*, *Ulmus glabra*, *Acer cappadocicum*, *Acer platanoides*, *Quercus hartwissiana*, *Carpinus betulus* yer yer *Picea orientalis* ve orman vejetasyonunun ara tabakasını oluşturan *Vaccinium arctostaphylos*, *Euonymus europaeus*, *Staphylea pinnata*, *Ilex colchica*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Rhododendron ponticum*, *Taxus baccata*, ayrıca bu zondaki çalı ve otsu taksonlar; *Rhododendron luteum*, *Viburnum orientale*, *Lonicera caucasica*, *Cornus sanguinea* subsp. *cilicica*, *Ribes bierbersteinii*, *Ribes orientale*, *Aruncus vulgaris*, *Gentiana asclepidea*, *Alliaria petiolata*, *Oxalis acetosella*, *Geranium gracile*, *Smyrnium olusatrum*, *Cardamine bulbifera*, *Primula vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Primula vulgaris* subsp. *sibthorpii*, *Paris incompleta*, *Doronicum orientale*, *Asperula involucrata*, *Sanicula europaea*(28).

3. yükseklik kademesi(1200 m ve üzeri)'ndeki bitki taksonları ise; *Betula pendula*, *Vaccinium myrtillus*, *Daphne glomerata*, *Sorbus subfusca*, *Daphne mezereum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Rosa canina*, *Ribes orientale*, bunların altlarında ve daha üst

yükseltelerde, *Anemone blanda*, *Ranunculus constantinopolitanus*, *Cyclamen coum*, *Euphorbia villosa*, *Primula elatior*, *Aquilegia olympica*, *Petasites albus*, *Orthilia secunda*, *Valeriana alpestris*, *Geranium sylvaticum*, *Polygala alpestris*, *Orlaya grandiflora*, *Caltha polypetala*, *Trollius ranunculinus*, *Gagea arvensis*, *Anemone narcissiflora*, *Frankenia hirsuta*, *Geum urbanum* gibi taksonların oluşturduğu çayır vejetasyonu egemendir(28).

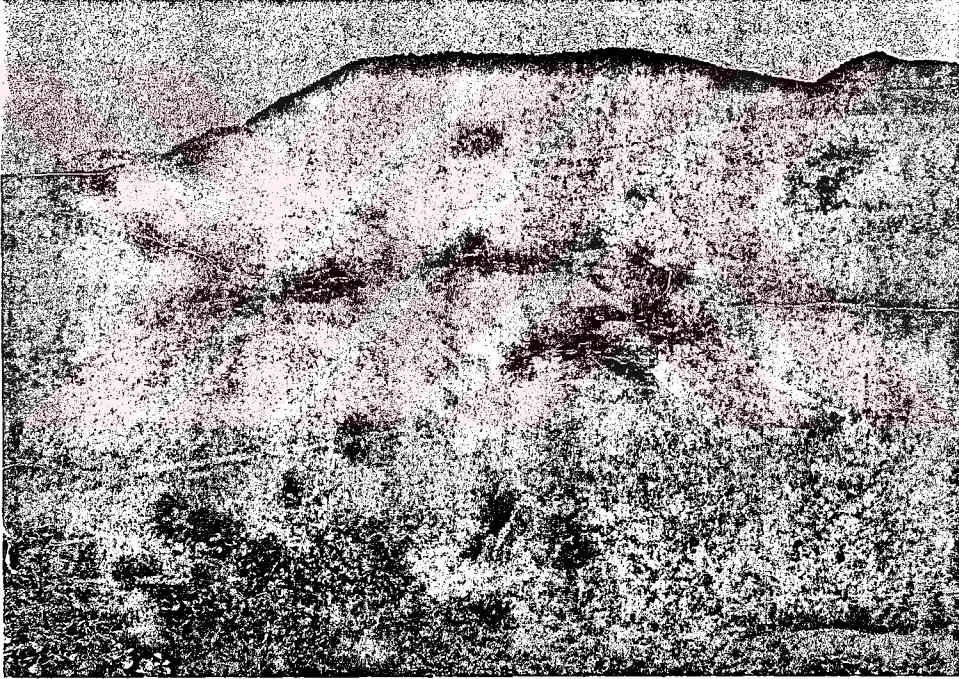
Ayrıca üç farklı arazi kullanım şekline, Tarım arazilerinde yayılan başlıca otsu bitki türleri; *Senecio vulgaris*, *Mercurialis perennis*, *Arum italicum*, *Conyzo canadensis*, *Eupatorium cannabinum*, *Amaranthus retroflexus*, *Urtica dioica*, *Artemissia vulgaris*, *Sicyos angulatus*, *Ipomoea purpurea*, *Calystegia silvatica*, *Trifolium repens*, *Solanum nigrum*, *Veronica persica*, *Cichorium ihybus*, *Sonchus asper*, *Euphorbia peplus*, *Daucus carota*, *Potentilla ruprechtii*, *Caspella bursa-pastoris*, *Chenopodium album* .

Mer'a vejetasyonunu oluşturan türler ise; *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Potentilla erecta*, *Alchemilla sintenensis*, *Bellis perennis*, *Taraxacum vulgare*, *Clinopodium umbrosum*, *Plantago lanceolata*, *Pilosella hoppeana*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Polygonum aviculare* .

Orman vejetasyonunu oluşturan bitki taksonları ise; *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Acer cappadocicum*, *Picea orientalis*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Cornus sanguinea*, *Rubus platyphyllos*, *Rosa canina*, *Staphylea pinnata*, *Frangula alnus*, *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron luteum*, *Fagus orientalis*, *Coryllus avellana*, *Smilax excelsa*, *Crataegus microphylla*, *Daphne pontica*, *Sambucus nigra* ve diğerleri, gibi odunsu bitkiler ile; *Campanula allierifolia*, *Campanula rapunculoides*, *Dorycnium pentapphyllum*, *Lotus uliginosus*, *Pteridium aquilinum*, *Geranium robertianum*, *Petasites albus*, *Salvia glutinosa*, *Prunella vulgaris*, *Viola odorata*, *Fragaria vesca*, *Primula vulgaris*, *Dryopteris filix-mas*, *Plantago lanceolata*, *Alchemilla sintenensis*, *Lapsana communis*, *Cyclamen coum*, *Sanicula europeae*, *Oxalis acetocella* ve gibi bitkilerdir(28) .

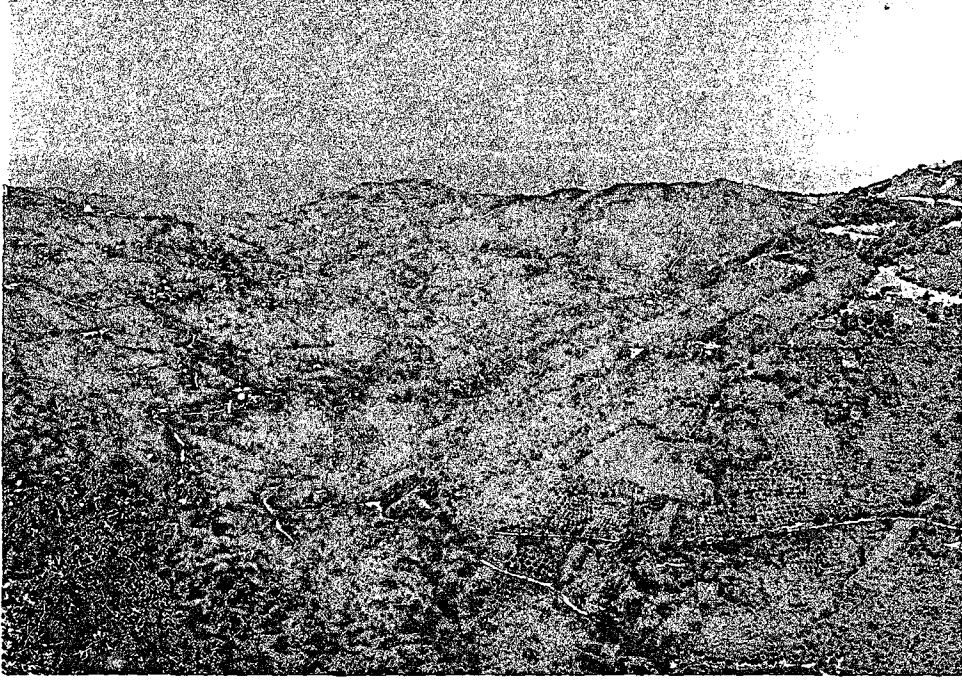
1.3.5. Arazi Kullanma Şekli ve Çeşitli Havza Karakteristikleri

Araştırmanın yapıldığı Sera Deresi Yağış Havzası'nda arazi kullanma kabiliyet sınıflaması esaslarına ters ve bu esasları dikkate almaksızın yapılan bir araziden faydalanma söz konusudur(Şekil 7,8,9) . Bu şekilde yapılan menfi bir arazi kullanımı, orman ve mer'a alanları üzerinde ağır bir baskı oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak ormanlar nicelik olarak azalmakta ve nitelikleri de bozulmaktadır(Şekil 10,11). Aynı şekilde mer'a alanları amaç dışı kullanılmakta, yem değeri açısından nitelikli bitki kompozisyonu kaybolmakta ve mer'a niteliğini, nicelik ve nitelik olarak kaybetmektedir. Tüm bu yanlışlıkların sonucu, bahsi edilen alanlar, erozyona neden olan kuvvetlere(yağışlar, rüzgar vb.) karşı daha duyarlı hale gelmekte ve erozyon eğilimleri artmaktadır(Şekil 12).



Şekil 8. Sera Deresi Yağış Havzasında Arazi Sınıflaması Esaslarına Uygun Olmayan Bir Şekilde Yapılan Araziden Faydalanma

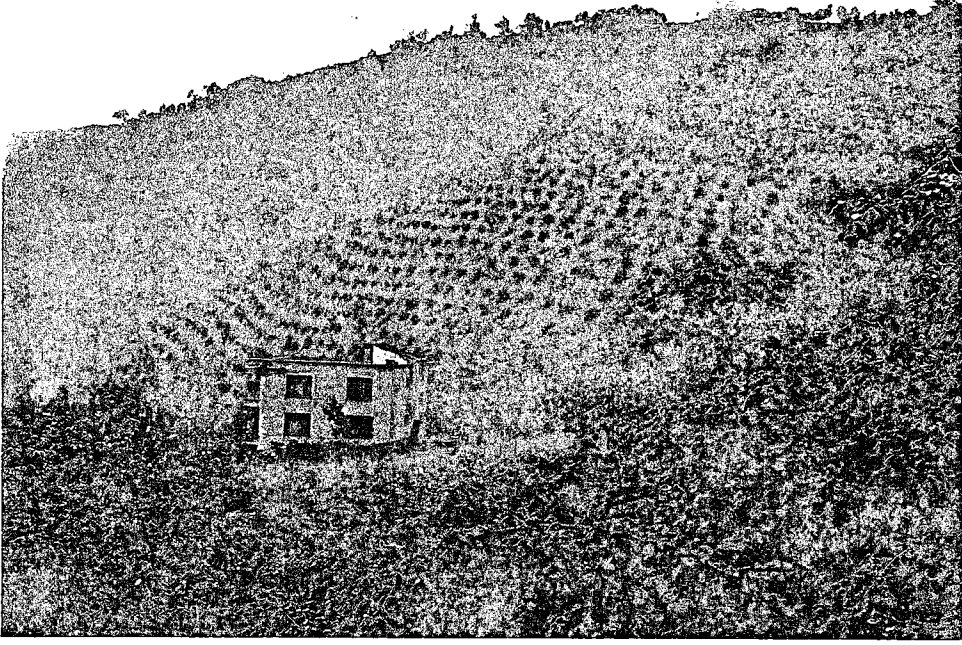
Tarımsal faaliyetlerin çok büyük bir kısmı yine uygun olmayan arazi koşullarında yani eğimi yüksek alanlarda ve herhangi bir toprak - su koruması önlemi alınmaksızın yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak çapa ürünleri(mısır, fasulye, patates vb.) yetiştirilmektedir. Oysa bu alanların büyük bir kısmında, arazi kabiliyet sınıflamasına göre, tarımsal faaliyetlerin yapılması sakıncalıdır.



Şekil 9. Sera Deresi Yağış Havzasından Genel Görüntü



Şekil 10. Sera Deresi Yağış Havzasında Orman Tahribatı Sonucunda Ortaya Çıkan Erozyona Uğramış Sahalar Üzerinde Yapılan Ağaçlandırma Çalışmaları



Şekil 11. Sera deresi Yağış Havzasında VI. ve VII. Sınıf Eğimli Araziler Üzerinde Yapılan Tarımsal Uygulamalar



Şekil 12. Sera Deresi Yağış Havzasında Yoğun Sediment Taşıyan Dere Akımı

Sera Deresi Yağış Havzası genel olarak engebeli ve eğimi yüksek bir arazi niteliğindedir. Görçelioğlu' nun belirttiği yöntemle göre, *Ortalama havza eğimi, % 51' dir*(29). Balcı ve Öztan tarafından belirtilen şekilde *Ortalama havza yüksekliği, 999.4 m* olarak bulunmuştur(30).

1.3.6. Havzadaki Sosyal ve Ekonomik Durum

Araştırma sahası yağış havzası içerisinde toplam 12 adet büyük yerleşim yeri ve bunlara ait çok sayıda mahalleler bulunmaktadır. Belli başlı yerleşim yerleri ve nüfus durumları Tablo 2 'de verilmiştir(31).

Tablo 2. Yağış Havzasındaki Yerleşim Yerleri ve Nüfus Durumları

<u>Yerleşim Yeri Adı</u>	<u>Nüfusu</u>
Derecik	3059
Akçaköy	3021
Cevizlik	544
Çukurca	392
Demirtaş	380
Dumankaya	690
Fındıklı	1227
Karaman	929
Maden	303
Oğulkaya	903
Uçarsu	1127
Yolbaşı	<u>627</u>
TOPLAM	13196 kişi

Sera Deresi Yağış Havzası' nda orman içerisinde ve civarında yaşayan halkın geçim imkanları oldukça sınırlıdır. Bölgeden büyük şehirlere ve yurt dışına göç olayı büyük ölçüde yaşanmış ve halen de yaşanmaktadır. Nüfusun belli bir kısmı hayvancılık ve büyük bir kısmı da tarımla uğraşmaktadır. Ağırlıklı olarak fındık üreticiliği ve mısır, patates gibi çapa ürünleri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Halk, ormanları yakacak odun ihtiyacını gidermek ve hayvanlarını otlatmak amacı ile kullanmaktadır. Hayvancılık daha çok keçi, koyun ve sığır hayvancılığı şeklinde yapılmakta ve hayvanlar toplu olarak orman içlerinde otlatılmaktadır. Ahır hayvancılığı ise gelişmemiştir. Orman içerisinde ve kenarında yaşayan halkın ormana verdiği zarar çok büyük boyutlardadır. Bilhassa yapraklı ormanlarda çeşitli usulsüz kesimler, açmacılık yapılmakta ve ormanlar devamlı olarak nitelik ve nicelik kaybetmektedir(32,33).

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1. Materyal

Araştırma materyali olarak kullanılmak üzere, 36 adet toprak profili açılmıştır. Bu profillerde, iki farklı toprak derinliğinden(0 - 20 cm, 20 - 50 cm) toprak örnekleri alınmış, bazı profillerde toprak derinliğinin çok az olması nedeniyle ancak, bir derinlik kademesinden toprak örneği alınabilmektedir. Ayrıca, her bir derinlik kademesinden silindir örnekleri de alınmıştır. Böylece toplam olarak 67 adet torba ve 67 adet silindir, toprak örneği(toplam 134 adet toprak örneği) alınmıştır. Alınan bu toprak örneklerinin analizleri *Havza Amenajmanı Ana Bilim Dalı Laboratuvarlarında* gerçekleştirilmiştir. Toprak profillerinin açılacağı ve toprak örneklerinin alınacağı yerlerin belirlenmesinde 1/25000 ölçekli paftalardan yararlanılmıştır. Eğim ölçümleri klizimetre(eğim ölçer) ile yapılmıştır. Denizden olan yüksekliğin belirlenmesinde Altimetre (yükseklik ölçer) kullanılmıştır. Bakıların bulunmasında Bezard pusulası kullanılmıştır. Toprak profillerinin açılmasında ve toprak örneklerin alınmasında kazma, kürek, metre vb. araçlardan istifade edilmiştir. Silindir toprak örnekleri alınırken hacimleri belli(400-500 cm³) silindirler kullanılmıştır. Arazide tanısı yapılamayan bitki örneklerinin laboratuvarlara nakli ahşap presler içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu bitkilerin tanısı K.T.Ü Orman Fakültesi Herbarium'unda (KATO) yapılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi Yöntemleri

2.2.1.1. Toprak Örneklerinin Alınacağı Yerlerin Belirlenmesi ve Dağılımı

Araştırmanın amacı, farklı arazi kullanımları altındaki toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özelliklerinin belirlenmesi olduğundan toprak örneklerinin alınacağı yerlerin seçimi ve bunların dağılımında, öncelikle farklı arazi kullanımları, farklı yükseklik kademeleri ve farklı bakılar göz önünde bulundurulmuştur. Havza, bu üç duruma göre mevcut paftalar üzerinden kısımlara ayrılmıştır. Buna göre toprak profilleri; tarım, orman ve mer'a olmak üzere üç farklı arazi kullanım biçiminden; 0-600 m, 600-1200 m, 1200 m ve

yukarısı olmak üzere, üç farklı yükseklik kademesinden; Gölge(kuzeybatı, kuzey , kuzey doğu ve doğu yönleri) ve Güneşli(batı, güneybatı, güney ve güney doğu yönleri) olmak üzere iki farklı bakıdan ve 0 - 20 cm , 20 - 50 cm olmak üzere iki derinlik kademesinden, bir toprak örneği ve bir silindir örneği alınmıştır(Şekil 2). Faktöriyel Deneme Deseni'ne(34) göre yapılan bu ayırım şu şekilde de ifade edilebilir:

3 Arazi Kullanma Biçimi x 3 Yükseklik Kademesi x 2 Bakı x 2 Derinlik Kademesi x 2 Toprak Örneği (3x3x2x2) dir.

2.2.1.2. Toprak Örneklerinin Alınması (Örnekleme)

Toprak örnekleri standart derinliklerden(0 - 20 cm ve 20 - 50 cm olmak üzere) alınmıştır. Toprak örneklerinin standart derinliklerden alınmasının nedeni, profillerde belirgin horizonların mevcut olmayışından dolayı, karşılaştırmalarını kolaylaştırmak içindir(16).

Ayrıca toprak profillerinin açılacağı yerler arazide belirlenirken bu alanların doğal yapısının bozulmamış olmasına, eğer ormanlık alan ise normal kapalılıkta olmasına, mer'a ise hayvanlar tarafından aşırı bir şekilde tahrip edilmemiş olmasına ve eğer tarım arazisi ise uzun yıllar benzer tarımsal ürünlerin ekilmiş veya dikilmiş olmasına özen gösterilmiştir.

Bazı hidrolojik toprak özelliklerinin belirlenmesi için alınan silindir örneklerinin alımında, hacmi 400 ya da 500 cm³ olan silindirler kullanılmıştır. Silindir örnekleri üst toprak(0 - 20 cm) ve alt topraktan(20 - 50 cm) alınmıştır.

Örnekler her bir derinlik kademesinden bir'er adet olmak üzere her bir profilden toplam iki adet toprak ve iki adet silindir örneği alınmıştır.

Bu amaç için kullanılan - daraları önceden belirlenmiş, ağız kesimleri keskin ve üzerleri numaralanmış - çelik silindirlerle örnek alınırken, çakma esnasında, içindeki toprağın sıkıştırılmamasına ve silindirin sarsılarak toprağın doğal stürüktürünün bozulmamasına özellikle özen gösterilmiştir(33).

Silindirler, 400 ya da 500 cm³ toprağı tam alacak şekilde istenilen derinliğe kadar çakıldıktan sonra kenarları ve tabanı keskin bir bıçakla

fazlalıklardan temizlenerek bütün yüzeyleri naylon torba içinde sıkıca kapatılmıştır(17).

2.2.2. Laboratuvar Yöntemleri

2.2.2.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Topraklar, önce hava kurusu hale getirilmek üzere gazete kağıtları üzerine serilmiştir. Bu şekilde yaklaşık olarak 1 ay süre ile bekleyen topraklar, porselen havanlarda usulüne uygun bir şekilde ezilerek agregatlar parçalanmaya çalışılmıştır. Daha sonra iki milimetrelik eleklerden geçirilen topraklar, numaralanarak naylon torbalara aktarılmıştır. Böylelikle toprak numuneleri çeşitli fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri belirlenmek üzere analize hazır hale getirilmiştir. Daha sonra da Havza Amenajmanı Ana Bilim Dalı Laboratuvarlarında aşağıda belirtilen analizler gerçekleştirilmiştir.

2.2.2.2. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Analizleri

2.2.2.2.1. Tekstür Tayini

Toprakların tekstür tayinleri, Bouyoucos' un Hidrometre Yöntemi(36) esasları dikkate alınarak yapılmıştır. Bu yöntemde göre, 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve hava kurusu hale getirilmiş toprak örneklerinden, ağır tekstürlü(kil oranı fazla olan topraklar) topraklardan 50 gr ve hafif tekstürlü(kum oranı fazla olan topraklar) topraklardan ise 100 gr toprak örneği alınmak suretiyle analizler gerçekleştirilmiştir.

Bu işlem için 400 ml'lik beherlere, yukarıda belirtildiği miktarda toprak örneği konulmuştur ve üzerlerine 200 ml saf su ilave edilmiştir. Daha sonra organik maddenin yaş yakılması işlemi gerçekleştirilmek üzere Hot Plate(Isıtıcı) üzerine konulan beherlerin içerisine %1.5'lik Hidrojenperoksit(H₂O₂) konularak büret ile karıştırılmıştır. Bu işlemden sonra yine her bir behere 10 ml 0.008 Normal NaOH(Uluslararası Toprak Cemiyetinin, toprakların dispersleştirilmesi için uygun gördüğü miktar)(37) çözeltisi konularak iyice karıştırılmış ve topraklar disperize edilmeye çalışılmıştır. Oluşabilecek bazı çözünmez bileşiklerin de

çözünmelerinin sağlanabilmesi amacıyla, her bir behere 10 ml %5'lik Calgon (Sodyum hekzametafosfat) çözeltisi ilave edilmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra 24 saat süre ile dispersleştirilmeye bırakılmıştır.

Bu süre sonunda mekanik analize hazır hale gelen karışım, beherlerden mikser'e(karıştırıcı'ya) aktarılmış ve 5 dakika süre ile karıştırılmıştır. Buradan alınan solüsyon, içerisinde saf su bulunan bir piset yardımıyla hidrometre silindiri içerisine, iyice yıkanmak kaydıyla, boşaltılmıştır. Hirdometre Silindiri 1000 ml. çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır(9). Basit bir karıştırıcıyla silindir içerisindeki karışım karıştırılmış ve ilk okuma dört dakika kırksekiz saniye, İkinci okuma ise iki saat sonra yapılmıştır(38). Her okumada hemen sonra sıcaklık okumaları da yapılmıştır. Okunan hidrometre değerleri üzerinde gerekli sıcaklık düzeltmeleri yapılarak, ilk okumada "kil + toz", ikinci okumada " kil " ve bu değerlerden faydalanarak " kum " ve " toz " fraksiyonlarının miktarı " % " olarak hesaplanmıştır.

2.2.2.2. Dispersiyon Oranı

Bu oranın belirlenmesinde Middleton'un dispersiyon oranı esas alınmıştır. Buna göre dispersiyon oranı, saf suda çalkalanarak elde edilen toprak solusyonunda kimyasal ve mekanik bir dispersleştirme yapmadan elde olunan "toz + kil " miktarının, toprakta mevcut olan " total toz + kil " in gerçek miktarına bölünmesi ile elde edilir(37,39,40).

Dispersiyon oranını belirlemek için, mekanik analizde olduğu gibi iki milimetrelik elekten geçirilmiş ve hava kurusu halde olan toprak örneklerinden yine belirtildiği üzere 50 gr ya da 100 gr alınmak suretiyle 400 ml'lik beherlere aktarılmıştır. Her bir beherdeki toprak örneğinin üzeri, destile su ile örtülecek şekilde ıslatılarak 24 saat süre ile bekletilmiştir. Süre sonunda beherdeki karışım pisetten su fışkırtılmak suretiyle hidrometre silindiri içerisine iyice yıkanmıştır. Yine Hidrometre silindiri 1000 ml seviyesine kadar destile su ile tamamlanmıştır(9).

Bouyoucus'un Hidrometre yöntemine göre yapılan okumalar ve değerlerin sıcaklık düzeltmeleri sonunda kum, kil ve toz fraksiyonlarının miktarları bulunmuş ve bulunan bu değerlerden elde edilen " toz + kil "

fraksiyonlarının toplamı, aynı örneğin mekanik analizi ile elde edilmiş olan " total toz + kil " miktarına bölünmek suretiyle, dispersiyon oranı belirlenmiştir. Bu şekilde tayin edilen dispersiyon oranı Middleton tarafından ortaya konan aşağıdaki ıskalaya göre değerlendirilmektedir(41).

	Erozyona Karşı Dayanıklı Topraklar	Erozyona Karşı Dayanıksız Topraklar
Dispersiyon Oranı	< 15	> 15

2.2.2.2.3. Tane Yoğunluğu

Toprakların tane yoğunluklarının belirlenmesinde kullanılacak örneğin ihtiva ettiği organik madde muhtevası göz önünde tutularak iki değişik yol izlenmektedir.

Organik maddece zengin toprak örneklerinde piknometre metodu uygulanmakta, daha az organik madde ihtiva eden toprak örneklerinde ise balon jojeler kullanılarak dane yoğunlukları belirlenmektedir(36). Eldeki toprak örneklerinin ihtiva ettikleri organik madde miktarlarının az olması nedeniyle balon joje yöntemi kullanılmıştır.

Hassas olarak darası alınan(fırın kurusu) 100 ml 'lik kapaklı balon jojeler işaret çizgisine kadar 20 ° C deki destile su ile doldurularak tartılmış ve hassas ağılıkları tesbit edilmiştir. İki milimetrelik elekten geçirilmiş ve hassas bir şekilde alınmış 20 gr fırın kurusu toprak, darası belli bir balon jojeye aktarılmış, üzerine destile su ilave edilerek birkaç defa çalkalanmıştır. Sonra, ağzına takılan lastik boru yardımı ile vakum tatbik edilmiş ve bu işleme kabarcıklar kayboluncaya kadar devam edilmiştir. Müteakiben balon jojenin iç kenarları da yıkanmak suretiyle destile su ilave edilmiş ve bu esnada sıcaklık kontrolü yapılarak 20 ° C de işaret çizgisine tamamlanmıştır. Hassas tartısı yapılan balon jojenin verdiği değer, piknometre metodunda olduğu gibi diğerleriyle münasebete getirilerek dane yoğunluğu hesaplanmıştır(9).

2.2.2.2.4. Nem Ekivalanı (Tarla Kapasitesi)

Toprakların tarla kapasitesindeki rutubetlerinin tayini " Soil Test International Model K Santrifüjü " ile yapılmıştır. İçerisine filtre kağıdı yerleştirilmiş özel santrifüj kutuları içerisine 30 gr iki milimetrelik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örneği konulmuştur. Hazırlanan bu kutular kapakları açık bir halde, içerisinde yaklaşık olarak 1 - 2 cm destile su bulunan küçük küvetler içerisine yerleştirilmiştir. Yirmi dört saat süre ile bu ortamda kalan özel kutular su ile doymun hale gelmişlerdir. Daha sonra örnekler eğimli bir yüzeyde 30 dakika süre ile serbest drenaja tabi tutulmuşlar ve kapakları kapatılarak muntazam(karşılıklı gelecek şekilde) bir şekilde santrifüj cihazı içerisine yerleştirilmişlerdir. Yine 30 dakika süre ile 2444 devir / dakika'lık bir hızla dönen santrifüj cihazı içerisinde santrifüje edilmişlerdir. Bu işlem neticesinde cihazdan çıkarılan kutular açılarak muhtevaları dikkatlice daha önceden daraları belirlenmiş bulunan vezin kaplarına aktarılmış ve hemen akabinde ilk tartıları yapılmıştır. Sonra, içerileri dolu vezin kapları kurutma dolaplarına konulmuş ve denge ağırlığına ulaşıncaya kadar(takriben 48 saat süre ile) 105 ° C sıcaklıkta kurutma işlemine tabi tutulmuşlardır. Daha sonra kurutma dolaplarında çıkarılarak desikatörlerde soğutulan vezin kaplarının ağırlıkları tartılmış ve iki ağırlık arasındaki farka istinaden nem yüzdeleri tayin edilmiştir(42).

2.2.2.2.5. Organik Madde

Toprak örneklerinin organik madde miktarları 2 milimetrelik elekten geçirilmiş 0.5 gr 'lık örnekler üzerinden Walkley - Black 'ın kromik asit yöntemi ile belirlenmiştir(38,42).

2.2.2.2.6. pH Tayini

Toprak örneklerinin hidrojen iyonları konsantrasyonu(pH), 1/2.5 oranındaki toprak - saf su karışımından oluşan solusyonda Beckman H5 pH metresi ile ölçülmüştür(42).

2.2.2.2.7. Hacim Ağırlığı

Doğal strüktürünü muhafaza eden hacim ağırlığı örnekleri üzerinde yapılacak diğer laboratuvar testleri tamamlandıktan sonra boşaltılmış ve ihtiva ettiği toprağın 105 ° C daki ağırlığı tesbit edilmiştir. Silindir hacmi belli olduğuna göre örneğin fırın kurusu ağırlığı hacmine bölünmek suretiyle hacim ağırlığı gr/cm³ olarak tayin edilmiş olur(43).

2.2.2.2.8. Geçirgenlik(Permeabilite)

Permeabilite tayinleri için hacim ağırlığı toprak örnekleri, bir kuvvet içerisinde(içerisinde hava kalmaması için) alttan azar azar ıslanacak şekilde 24 saat süre ile bekletilerek su ile doymuş hale getirilmiştir. Doğal yapısı bozulmamış örneklerin doymuş hale getirilmesinden sonra geçirgenlik ölçme aletinde belli bir su sütunu(hidrostatik basınç) altında örnek içinden su geçirilip, geçen suyun miktarı ile geçme zamanı saptandıktan sonra Darcy kanununa, dayanan aşağıdaki formülün(1) uygulanmasıyla toprak örneklerinin permeabilitesi hesaplanmıştır(44).

$$P = \left(\left(\frac{Q}{A} \right) \times \left(\frac{H_s}{H_s + H_w} \right) \right) \text{ cm / saat} \quad (1)$$

Burada, P permeabilite(gr/cm²/sn), Q belirli bir zamanda geçen suyun miktarı (cm/saat), A toprak örneğinin kesit alanı(cm²), H_s toprak örneğinin yüksekliği (cm), H_w ise hidrostatik basınç yapan su sütunu yüksekliğini(cm) ifade etmektedir.

2.2.2.2.9. Gözenek Hacmi(Porosite)

Hacim ağırlıkları ve dane yoğunlukları tayin edilen örneklerin toplam gözenek hacimleri, hacim ağırlığı ile dane(tane) yoğunluğu arasındaki ilişkiye dayanan aşağıdaki formül(2) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$E = \left(\left(\frac{P_r - P_a}{P_r} \right) \right) \times 100 \quad (2)$$

Burada, E toplam gözenek hacmi(%), Pr dane yoğunluğu(gr/cm^3), Pa ise hacim ağırlığı(gr/cm^3) dir(45,43).

2.2.2.2.10. Maksimum Su Tutma Kapasitesi

Permeabilite testlerinde kullanılan ve su ile doymuş hale gelen hacim ağırlığı örnekleri müteakiben eğimli bir yerde serbest drenaja tabi tutularak tartılmış ve doygun haldeki ağırlıkları tesbit edilmiştir. Daha sonra örnekler 24 saat süre ile 105°C de kurutularak tartılmış ve fırın kurusu ağırlıkları bulunmuştur. Bu iki ağırlık arasındaki farktan ağırlık yüzdesi olarak maksimum su tutma kapasitesi hesaplanmıştır(17).

2.2.3. Matematik İstatistik Yöntemler

Arazide ve Laboratuvarda yapılan çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde çeşitli matematik istatistik yöntemlerden faydalanılmıştır. Elde edilen sonuçlar bu yöntemlerle değerlendirilmiş ve bulgular arasında, belirli bir güven düzeyinde(0.05 yanılma olasılığı ile) farklılıkların olup olmadığı ya da farklılıkların az veya çok olduğu matematik istatistik yöntemlerle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ve erozyon eğiliminin(dispersiyon oranına göre belirlenen) ; arazi kullanma biçimi, yükselti, bakı ve toprak derinliğine göre farklılık gösterip göstermediği varyans analizi ile; toprakların çeşitli özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkiler korelasyon ile ; ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testi(çoğul değişim aralığı analizi) ile gerçekleştirilmiştir. Bu istatistiksel değerlendirmeler STATGRAPHICS paket programı kullanılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir.

3.BULGULAR

3.1. Araştırma Alanına Ait Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Arazi Kullanma Şekline Bağlı Olarak Değişimi

Araştırma sahası yağış havzasının bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik toprak özellikleri ile erozyon eğilimi değerlerinin farklılıklar gösterip göstermediğinin araştırılması, toprakların üst ve alt katmanında ayrı ayrı olmak üzere, varyans analizi yöntemi ile yapılmıştır. Arazi kullanım şekillerinin birbirlerinden olan farklılıkları ise Duncan Metodu' na göre çoğul değişim aralığı analizi (Duncan's Multiple Range Test) uygulanarak bulunmuştur. Ayrıca çeşitli toprak özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkiler Korelasyon Analizi ile araştırılmıştır.

3.1.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde

0 - 20 cm toprak derinliğinden alınan toprakların erozyon eğilimi ve bazı fiziksel, kimyasal, hidrolojik özelliklerinin arazi kullanım şekline göre değişimi istatistik yöntemlere göre araştırılmıştır.

Bir havzada erozyon bakımından toprak profilinin üst katmanı(0-20 cm'lik toprak katmanı) büyük önem taşımaktadır. Çünkü erozyona sebep olan olaylar üst toprakta etkili olmaktadır. Yağmur üst toprağa düşmekte, yüzeysel akış burada olmaktadır. Yine ülkemizin orman, otlak ve tarım alanlarında gittikçe yoğunlaşan, doğal toprak kaynaklarımızı olumsuz yönde etkileyen insan kaynaklı faaliyetler de öncelikle toprak katmanının üst kesiminde etkili olmaktadır. Bu olumsuzlukları gidermek için yapılan ışlah çalışmaları (teraslama, kaplama, otlandırma, çalılandırma, ağaçlandırma v.b) da yine ağırlıklı olarak üst toprakta uygulanmaktadır. Bu nedenle gerek erozyon oluşumunda gerek önlenmesinde üst toprak büyük öneme sahiptir(46).

Tablo 3. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Arazi Kullanma Şekline Göre Değişimi

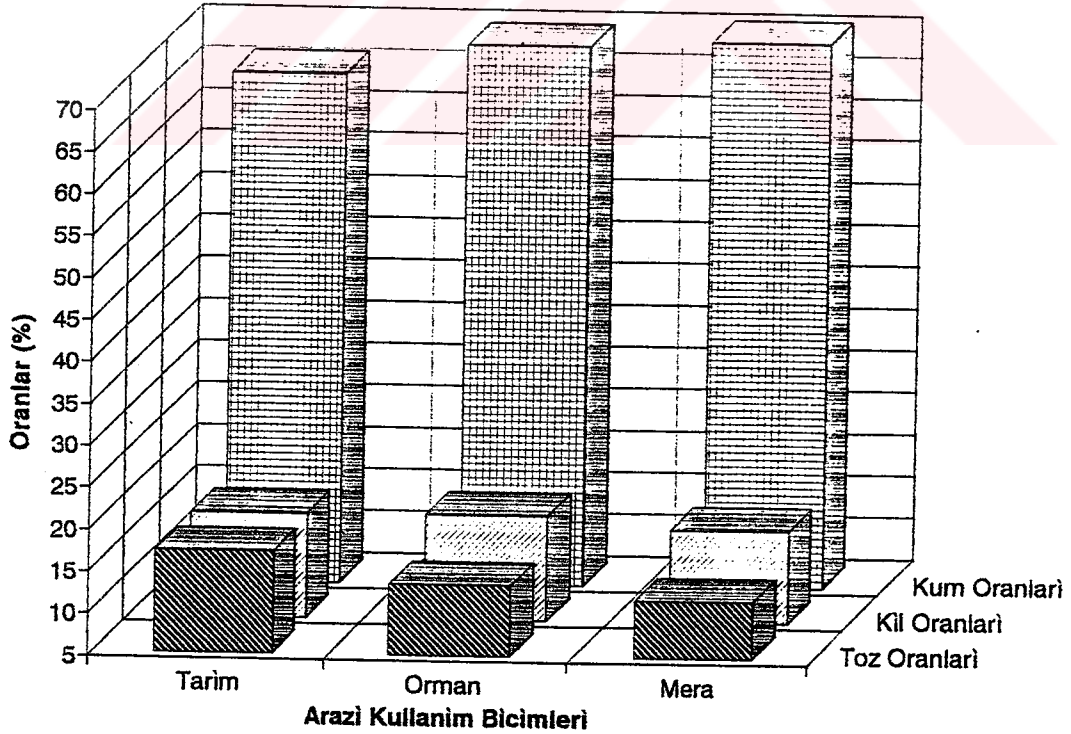
Bazı Toprak Özellikleri	Arazi Kullanma Şekli	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Tarım (1)	12	65.59	3.59	1.068	0.355	**
	Orman(2)	12	69.24	3.85			
	Mer'a (3)	12	72.33	2.03			
Kil	Tarım (1)	12	17.00	2.04	1.427	0.254	**
	Orman(2)	12	13.32	3.25			
	Mer'a (3)	12	11.69	0.88			
Toz	Tarım (1)	12	17.39	1.89	0.332	0.719	**
	Orman(2)	12	17.44	0.94			
	Mer'a (3)	12	15.97	1.34			
Dispersiyon Oranı	Tarım (1)	12	23.09	1.95	7.088	0.002	(1-2) *
	Orman(2)	12	14.64	1.58			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	19.11	1.11			(2-3) **
Nem Ekvivalanı	Tarım (1)	12	32.44	0.65	6.982	0.003	(1-2) *
	Orman(2)	12	40.16	2.08			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	34.89	1.38			(2-3) *
pH	Tarım (1)	12	5.80	0.32	3.391	0.045	(1-2) *
	Orman(2)	12	4.78	0.29			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	5.09	0.22			(2-3) **
Tane Yoğunluğu	Tarım (1)	12	2.68	0.02	1.292	0.288	**
	Orman(2)	12	2.58	0.04			
	Mer'a (3)	12	2.61	0.05			
Geçirgenlik	Tarım (1)	12	50.53	8.39	1.850	0.173	**
	Orman(2)	12	65.44	13.12			
	Mer'a (3)	12	40.46	3.65			
Hacim Ağırlığı	Tarım (1)	12	1.02	0.06	3.850	0.031	(1-2) *
	Orman(2)	12	0.81	0.04			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	0.99	0.05			(2-3) *
Gözenek Hacmi	Tarım (1)	12	61.93	2.29	3.533	0.040	(1-2) *
	Orman(2)	12	68.50	1.58			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	62.09	2.03			(2-3) *
Su Tutma Kapasitesi	Tarım (1)	12	44.77	4.81	3.469	0.042	(1-2) *
	Orman(2)	12	63.64	5.32			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	52.45	5.13			(2-3) **
Organik Madde	Tarım (1)	12	2.63	0.29	13.044	0.0001	(1-2) *
	Orman(2)	12	6.82	0.61			(1-3) **
	Mer'a (3)	12	3.62	0.80			(2-3) *

* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli, ** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.1.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranları

Araştırma sahasına ait toprakların üst katmanındaki ortalama kum miktarları, tarım alanlarında % 65.59, ormanlık alanlarda % 69.24 ve otlak olarak kullanılan alanlarda ise % 72.33 olarak saptanmıştır. Kil miktarları ise; tarım topraklarında %17.00, ormanlarda %13.32 ve mer'alarda %11.69 olarak belirlenmiştir. Toz miktarları ise; tarım alanlarında % 17.39, orman alanlarında %17.44 ve mer' alarda % 15.97 olarak bulunmuştur (Tablo 3)(Şekil 13).

Yapılan Varyans Analizi sonuçlarına göre; *üst* topraklarda kum miktarları bakımından farklı arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma ile) bir fark bulunmamaktadır. Kil miktarları bakımından da istatistiki anlamda(0.05 yanılma ile) bir fark bulunamamıştır. Ancak ortalama kil miktarları bakımından tarım alanları daha yüksek değer vermektedirler. Toz miktarları bakımından yine istatistiki bir fark bulunamamıştır(Tablo 3).



Şekil 13. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları

3.1.1.2. Dispersiyon Oranı

Araştırma sahasına ait toprakların üst katmanında farklı arazi kullanım şekillerine göre, bir erodibilite indeksi olan dispersiyon oranı değerleri ortalaması; tarım alanlarında % 23.09, ormanlık alanlarda % 14.64 ve mer'a olarak kullanılan alanlarda % 19.11 olarak tesbit edilmiştir(Tablo 3)(Şekil 14).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma ile) bir farklılığın olduğu ve özellikle de tarım topraklarının dispersiyon oranı değerlerinin orman topraklarınıninkine kıyasla oldukça yüksek değerler verdiği görülmüştür(Tablo 3).

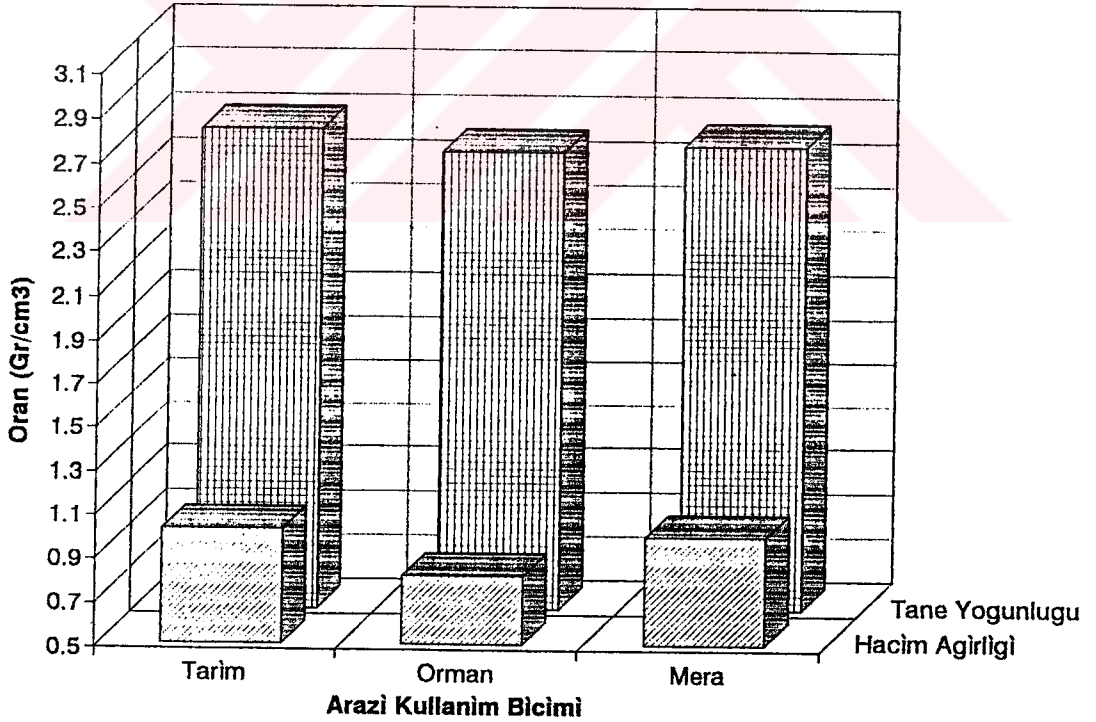


Şekil 14. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.1.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı

Araştırma alanına ait toprakların üst katmanının ortalama tane yoğunluğu değerleri tarım alanlarında 2.68 gr/cm³, ormanlık alanlarda 2.58 gr/cm³ ve mera alanlarında ise 2.61 gr/cm³ olarak bulunmuştur. Hacim ağırlığı değerleri ise; tarım alanlarında 1.02 gr/cm³, ormanlık alanlarda 0.81 gr/cm³ ve mera alanlarında 0.99 gr/cm³ olarak bulunmuştur(Tablo 3)(Şekil 15).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farklı arazi kullanım biçimleri arasında tane yoğunluğu değerleri açısından istatistiki anlamda bir fark(0.05 yanılma ile) bulunmadığı belirlenmiştir. Hacim ağırlığı değerleri açısından ise istatistiki anlamda bir farkın olduğu görülmüştür(Tablo 3).

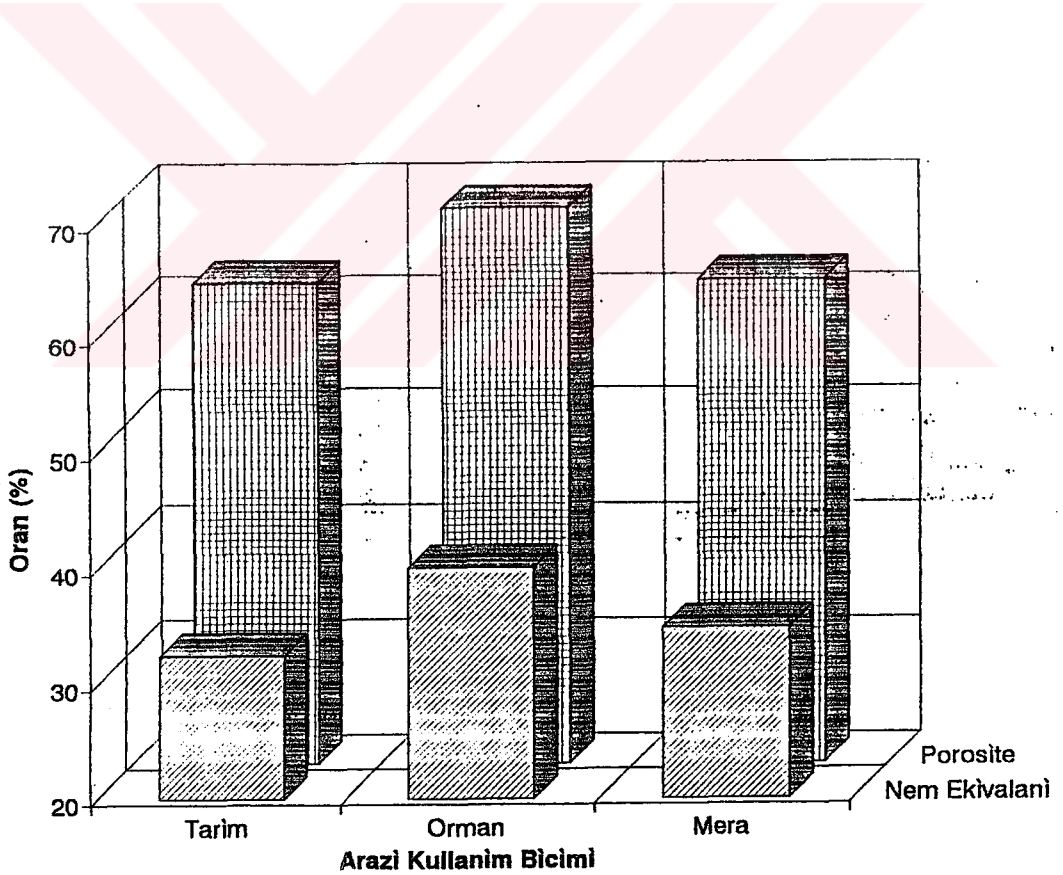


Şekil 15. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.1.1.4. Porosite ve Nem Ekivalanı

Araştırma alanına ait toprakların üst katmanının ortalama, porosite değerleri; tarım topraklarında % 61.93, orman topraklarında % 68.50 ve mer'a topraklarında ise % 62.09 olarak bulunmuştur. Nem ekivalanı değerleri ise; tarım topraklarında % 32.44, orman topraklarında % 40.16 ve mer'a topraklarında % 34.89 olarak bulunmuştur(Tablo 3)(Şekil 16).

Yapılan varyan analizi sonuçlarına göre hem porosite değerleri ve hemde nem ekivalanı değerleri bakımından arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma ile) bir farkın olduğu ortaya konulmuştur(Tablo 3).

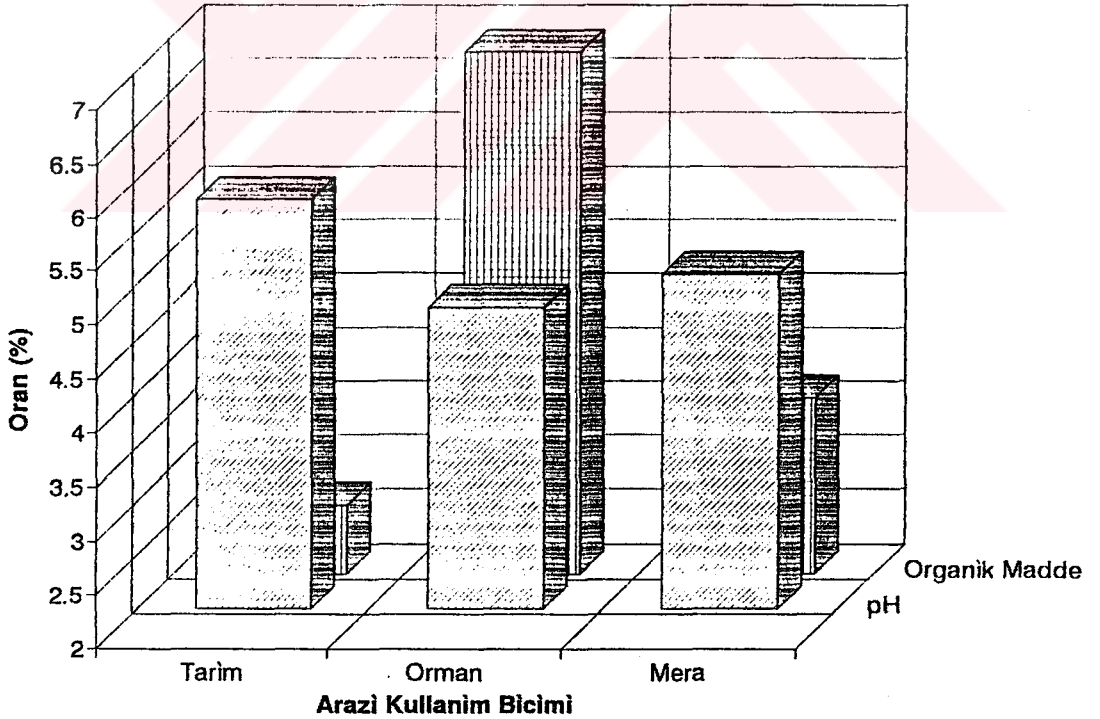


Şekil16. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekivalanı Değerleri

3.1.1.5. Organik Madde ve pH

Araştırma sahası topraklarının üst katmanının ortalama organik madde değerleri tarım topraklarında % 2.63, orman topraklarında % 6.82 ve mera olarak kullanılan alanlardaki topraklarda ise % 3.62 olarak bulunmuştur. pH değerleri ortalamaları ise; tarım topraklarında 5.80, ormanlık alanların topraklarında 4.78 ve mera topraklarında ise 5.09 olarak bulunmuştur(Tablo 3)(Şekil 17).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre(0.05 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanımları arasında organik madde miktarları bakımından istatistiki anlamda bir farklılığın olduğu görülmüştür(Tablo 3). Aynı şekilde pH değerleri bakımında da arazi kullanım biçimleri arasında istatistiksel bir farklılığın(0.05 yanılma olasılığı ile) olduğu görülmüştür(Tablo 3).

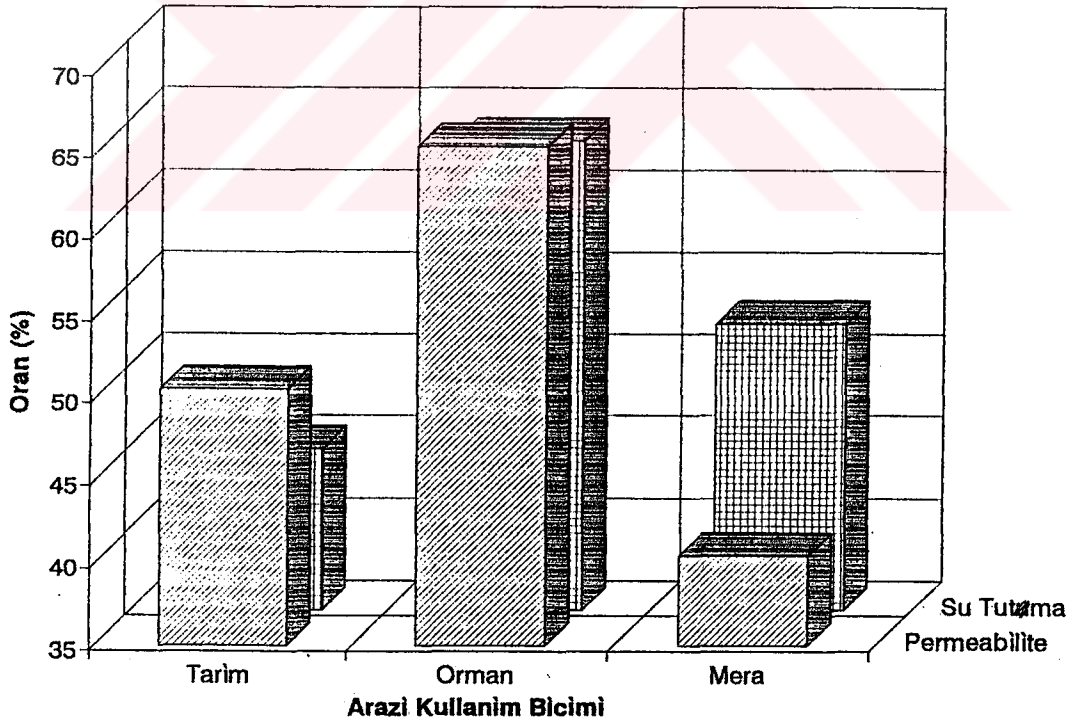


Şekil17. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarları ve pH Değerleri

3.1.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma sahası topraklarının üst katmanının ortalama su tutma değerleri, tarım topraklarında % 44.77, ormanlık alanlardaki topraklarda % 63.64 ve mer'a alanlarının topraklarında ise % 52.45 olarak bulunmuştur. Ortalama permeabilite değerleri ise; tarım topraklarında 50.53, orman topraklarında % 65.44 ve mer'a topraklarında %40.46 olarak bulunmuştur(Tablo 3)(Şekil 18).

Yapılan varyan analizi sonuçlarına göre arazi kullanım biçimleri arasında su tutma kapasitesi bakımından(0.05 yanılma olasılığı ile) istatistiki anlamda önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. - Permeabilite değerleri bakımından ise istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır(Tablo 3).



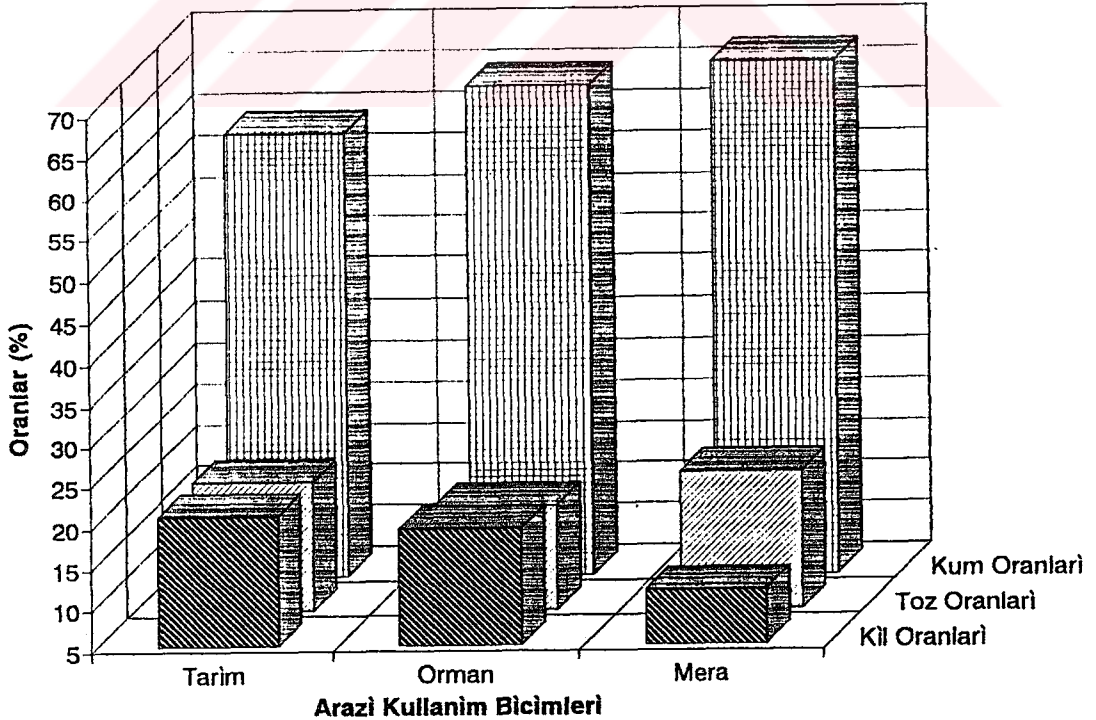
Şekil18. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

3.1.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde

Bu bölümde toprakların alt katmanlarının(20 - 50 cm arası toprak derinliğinin) bazı fiziksel,kimyasal ve hidrolojik özellikleri ile erozyon eğilimi, farklı arazi kullanımlarına göre araştırılmıştır.

3.1.2.1. Kum, Kil ve Toz Oranları

Araştırma alanına ait toprakların alt katmanlarının kum, kil ve toz oranları farklı arazi kullanım biçimlerine göre şu şekilde bulunmuştur. Kum miktarları; tarım topraklarında % 58.69, orman topraklarında % 64.13 ve mer'a topraklarında ise % 66.93 olarak, kil miktarları; tarım alanlarının topraklarında % 20.83, orman topraklarında % 19.13 ve mer'a olarak kullanılan alanların topraklarında % 11.52, ortalama toz miktarları; tarım topraklarında % 20.57, orman topraklarında % 17.66 ve mer'a topraklarında % 21.54 olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 19). Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde her üç unsur bakımında da arazi kullanımları arasında bir farkın olmadığı(0.05 yanılma olasılığı ile) görülmüştür(Tablo 4).



Şekil19. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları

Tablo 4. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Arazi Kullanma Şekline Göre Değişimi

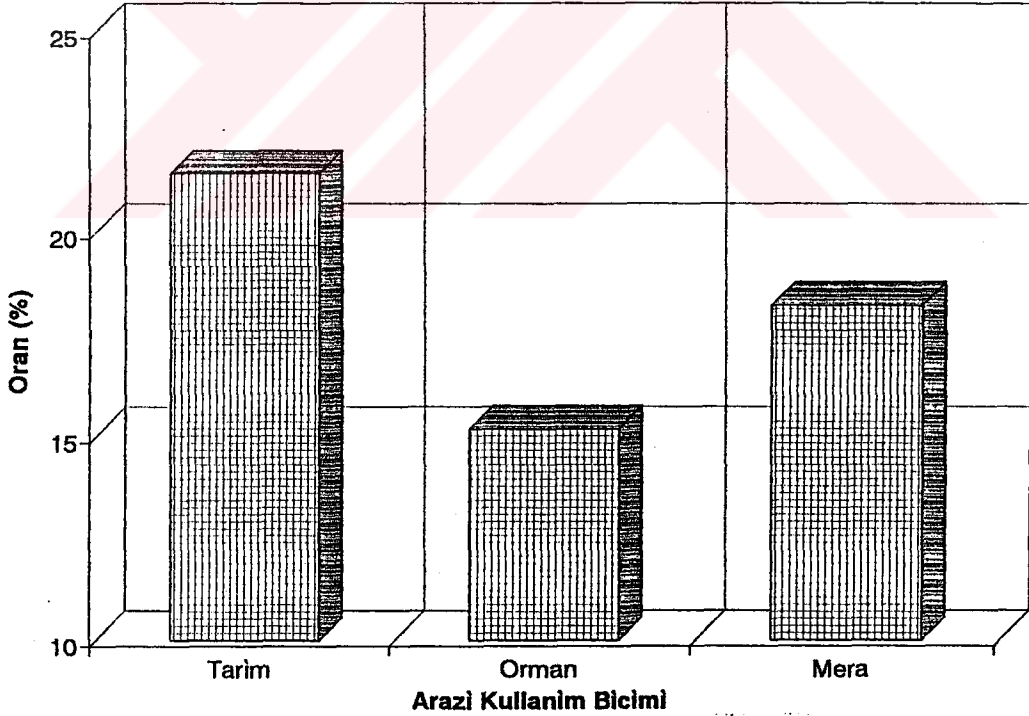
Bazı Toprak Özellikleri	Arazi Kullanma Şekli	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştıra (Duncan Testi)
Kum	Tarım (1)	12	58.59	5.02	0.738	0.487	**
	Orman (2)	11	64.13	4.19			
	Mer'a (3)	8	66.93	5.53			
Kil	Tarım (1)	12	20.83	3.09	1.443	0.253	**
	Orman (2)	11	19.13	4.73			
	Mer'a (3)	8	11.52	3.23			
Toz	Tarım (1)	12	20.57	2.05	0.991	0.383	**
	Orman (2)	11	17.66	1.26			
	Mer'a (3)	8	21.54	2.73			
Dispersiyon Oranı	Tarım (1)	12	21.51	1.77	2.961	0.068	(1-2) *
	Orman (2)	11	15.19	2.37			(1-3) **
	Mer'a (3)	8	18.22	0.96			(2-3) **
Nem Ekiyalanı	Tarım (1)	12	31.71	1.43	2.678	0.086	**
	Orman (2)	11	36.91	2.16			
	Mer'a (3)	8	33.64	0.82			
pH	Tarım (1)	12	5.89	0.22	7.387	0.002	(1-2) *
	Orman (2)	11	4.84	0.21			(1-3) *
	Mer'a (3)	8	4.99	0.20			(2-3) **
Tane Yoğunluğu	Tarım (1)	12	2.81	0.02	3.865	0.033	(1-2) *
	Orman (2)	11	2.71	0.03			(1-3) *
	Mer'a (3)	8	2.68	0.05			(2-3) **
Geçirgenlik	Tarım (1)	12	39.89	5.97	1.246	0.303	**
	Orman (2)	11	45.87	3.28			
	Mer'a (3)	8	34.14	4.91			
Hacim Ağırlığı	Tarım (1)	12	1.18	0.04	4.463	0.020	(1-2) *
	Orman (2)	11	0.96	0.05			(1-3) **
	Mer'a (3)	8	1.03	0.08			(2-3) **
Gözenek Hacmi	Tarım (1)	12	57.81	1.75	2.990	0.066	(1-2) *
	Orman (2)	11	64.55	1.81			(1-3) **
	Mer'a (3)	8	61.52	2.86			(2-3) **
Su Tutma Kapasitesi	Tarım (1)	12	39.36	4.24	3.366	0.049	(1-2) *
	Orman (2)	11	57.78	5.94			(1-3) **
	Mer'a (3)	8	55.18	7.39			(2-3) **
Organik Madde	Tarım (1)	12	2.04	0.34	0.651	0.529	**
	Orman (2)	11	2.76	0.52			
	Mer'a (3)	8	2.53	0.62			

* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli, ** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.1.2.2. Dispersiyon Oranı

Araştırma alanına ait toprakların alt katmanındaki, ortalama dispersiyon oranları değerlerinin, farklı arazi kullanım biçimlerine göre; tarım topraklarında % 21.51, ormanlık alanların topraklarında % 15.19 ve mera alanlarına ait topraklarda % 18.22 olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 20).

Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucunda ortalama dispersiyon oranı değerleri bakımından farklı arazi kullanımları altındaki toprakların (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli ölçüde farklılık arz ettiği belirlenmiştir(Tablo 4).

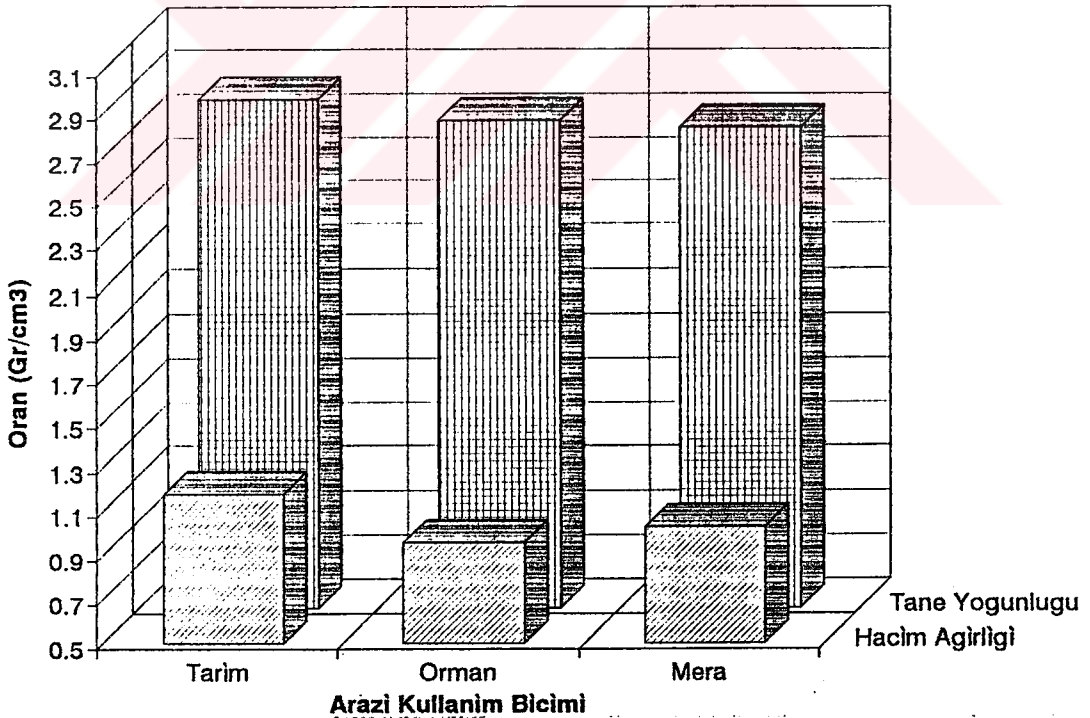


Şekil20. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.1.2.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı

Araştırma alanına ait toprakların alt katmanlarının ortalama tane yoğunluğu değerleri; tarım topraklarında 2.81 gr/cm³, orman topraklarında 2.71 gr/cm³, mera topraklarında ise 2.68 gr/cm³ olarak bulunmuştur. Ortalama hacim ağırlığı değerleri ise; tarım topraklarında 1.18 gr/cm³, orman topraklarında 0.96 gr/cm³ ve mera topraklarında 1.03 gr/cm³ olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 21).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, tane yoğunluğu değerlerinin farklı arazi kullanım biçimlerine göre istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır(Tablo 4). Yine ortalama hacim ağırlığı değerlerinin de farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda farklılıklar gösterdiği görülmektedir(Tablo 4).

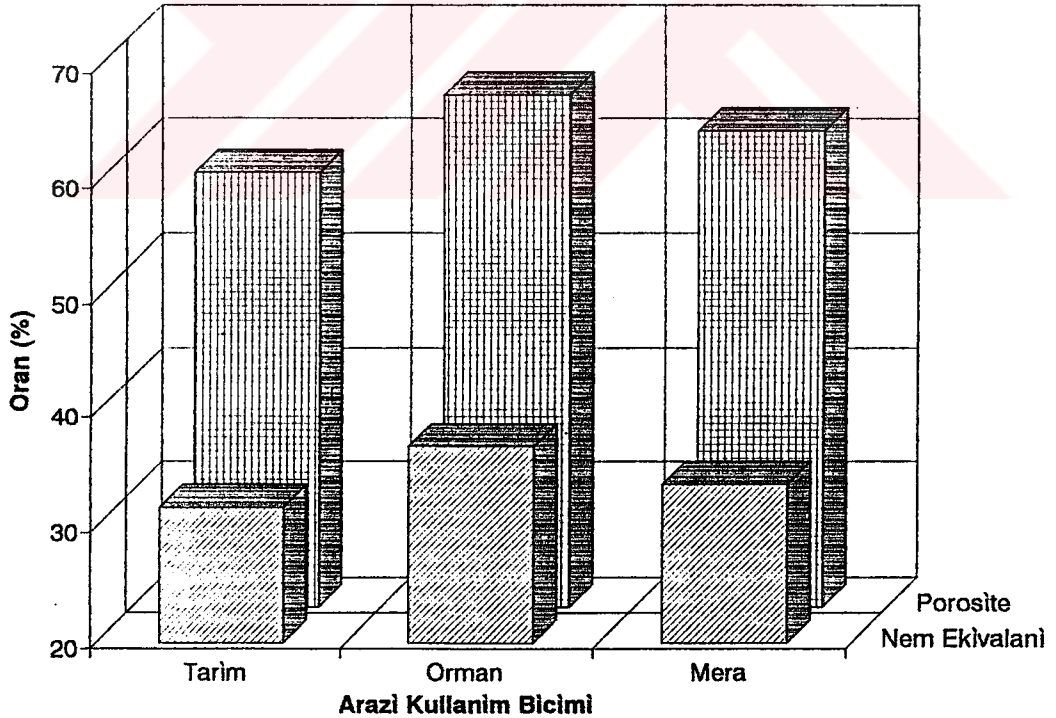


Şekil21. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.1.2.4. Porosite ve Nem ekivalanı

Araştırma sahası topraklarının alt katmanının ortalama porosite değerleri; tarım topraklarında % 57.81, orman topraklarında % 64.55 ve mer'a topraklarında % 61.52 olarak bulunmuştur. Alt toprakların ortalama nem ekivalanı değerleri ise; orman topraklarında % 31.71, orman topraklarında % 36.91 ve mer'a topraklarında % 33.64 olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 22).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ortalama porosite değerlerinin farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık gösterdiği görülmüştür. Ortalama nem ekivalanı değerleri bakımından ise; farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir(Tablo 4).

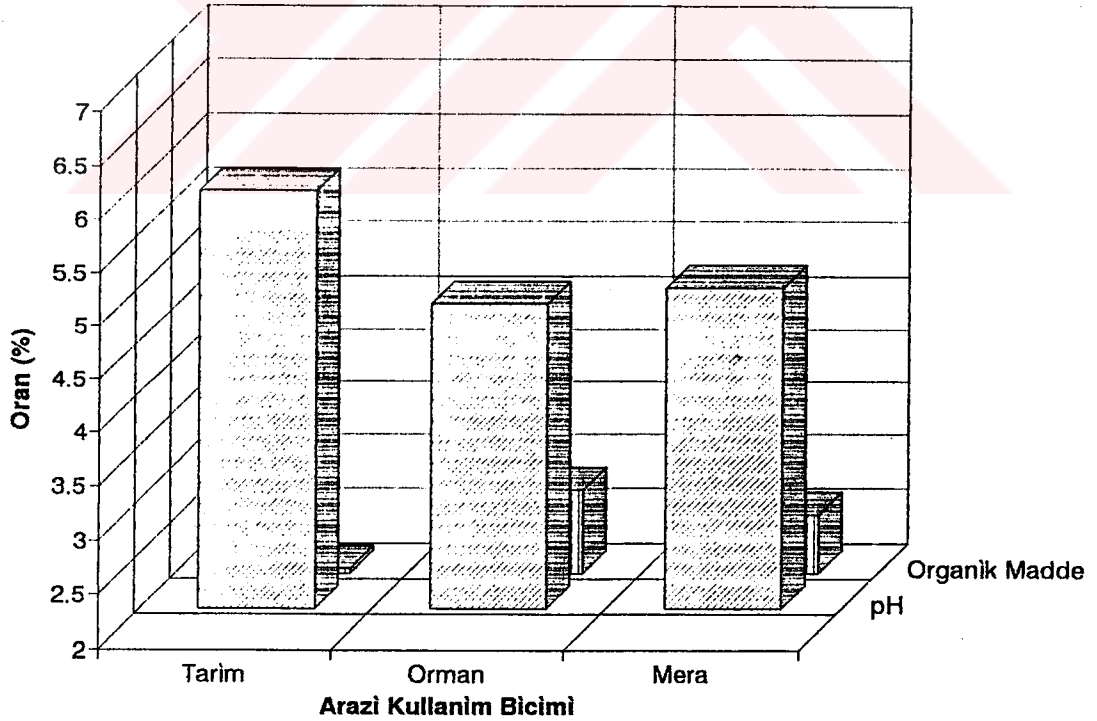


Şekil22. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekivalanı Değerleri

3.1.2.5. Organik Madde ve pH

Araştırma sahasına ait toprakların alt katmanının ortalama organik madde miktarları; tarım topraklarında % 2.04, orman topraklarında % 2.76 ve mer'a topraklarında % 2.53 olarak bulunmuştur. Alt toprakların ortalama pH; tarım topraklarında 5.89, orman topraklarında 4.84 ve mer'a topraklarında ise 4.99 olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 23).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre alt toprakların ortalama organik madde miktarlarının farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılığın olmadığı ancak yine de ortalama değerler bakımından orman topraklarının organik madde bakımından daha büyük değerler verdiği görülmektedir. pH bakımından ise farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda bir farklılığın olduğu görülmektedir(Tablo 4).

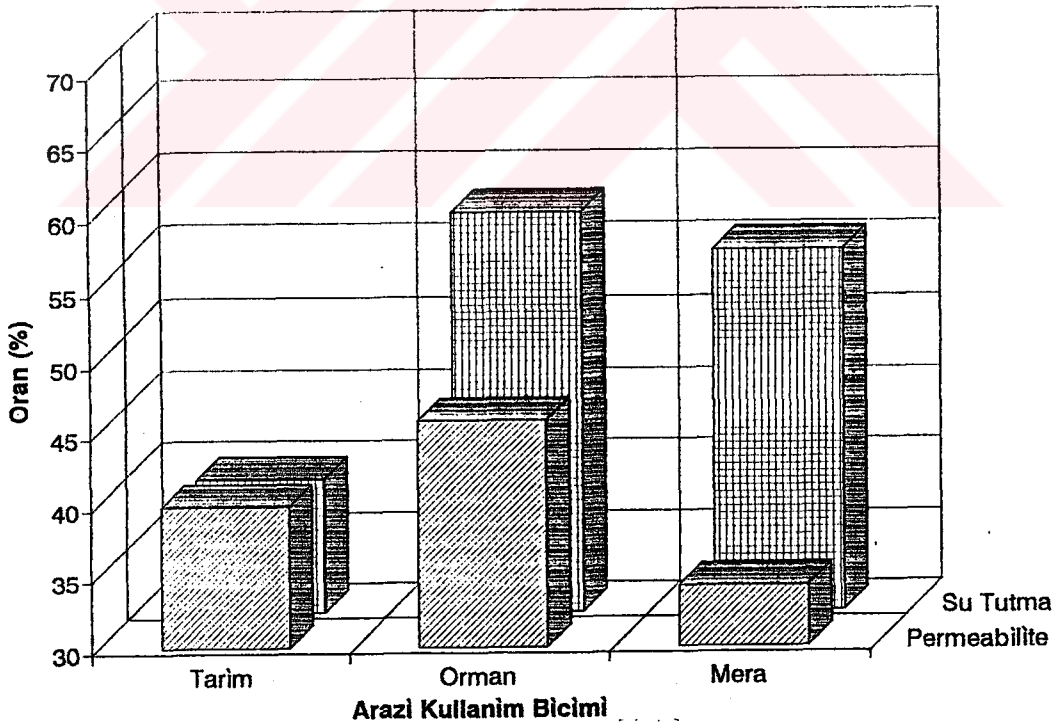


Şekil23. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH Değerleri

3.1.2.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma sahası topraklarının alt katmanının ortalama su tutma kapasiteleri; tarım topraklarında % 39.36, orman topraklarında % 53.78 ve mer'a topraklarında ise % 55.18 bulunmuştur. Yine Ortalama permeabilite değerleri ise; tarım topraklarında % 39.89, orman topraklarında % 45.87 ve mer'a topraklarında % 34.14 olarak bulunmuştur(Tablo 4)(Şekil 24).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ortalama su tutma kapasitesi değerleri bakımından istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılığın olduğu görülmektedir. Ancak ortalama permeabilite değerleri bakımından farklı arazi kullanım biçimleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir(Tablo 4).



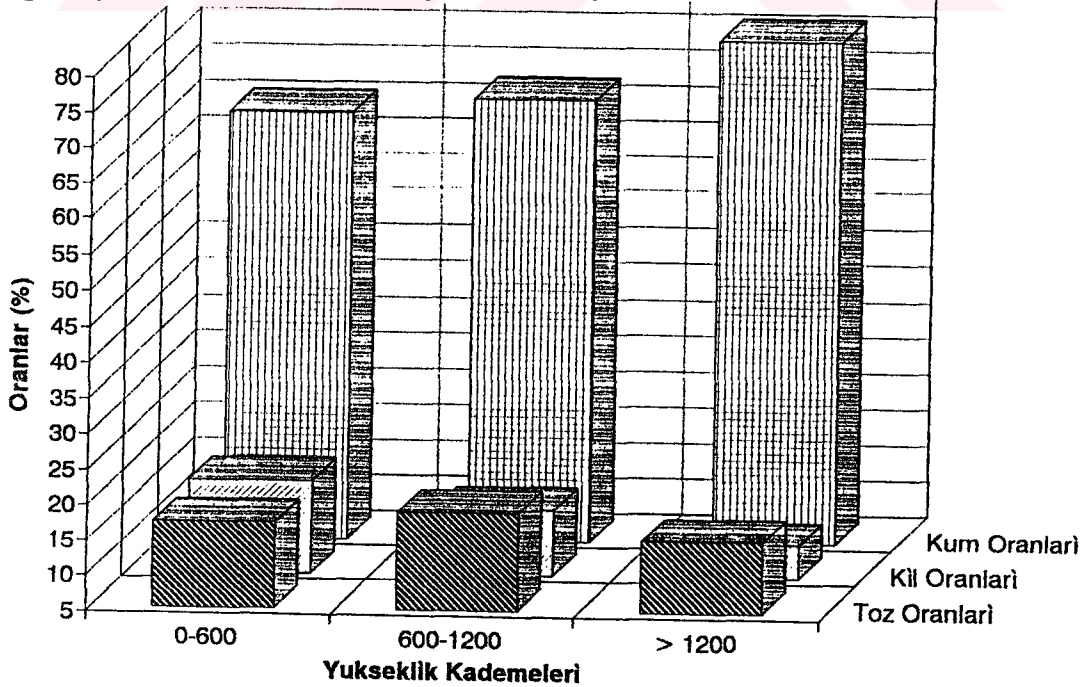
Şekil24. Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

3.2. Araştırma Alanına Ait Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Yükseltiye Göre Değişim

3.2.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde

3.2.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranları

Araştırma sahasına ait toprakların üst katmanının farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum miktarları; 0 - 600 m yükselti kuşağında % 64.86, 600 ila 1200 m yükselti arasında % 66.93 ve 1200 m ve yukarısında ise % 75.37 olarak bulunmuştur. Ortalama kil miktarları ise; 0 - 600 m yükseklikleri arasında % 18.03, 600 - 1200 m yükseklikleri arasında % 14.29 ve 1200 m ve yukarısında % 9.69 olarak bulunmuştur. Yine ortalama toz miktarları; 0 - 600 m yükseklikleri arasında % 17.10, 600 - 1200 m yükseklikleri arasında % 18.77 ve 1200 m ve yukarısında ise % 14.93 olarak belirlenmiştir (Tablo 5) (Şekil 25). Yapılan, varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi (Duncan testi) sonuçlarına göre ortalama değerler bakımından kum ve kil miktarları istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık göstermektedir. Ancak, ortalama toz miktarları bakımından (0.05 yanılma olasılığı ile) istatistiki bir farklılığın olmadığı görülmektedir (Tablo 5).



Şekil25. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Miktarları

Tablo 5. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Yükseltiye Göre Değişimi

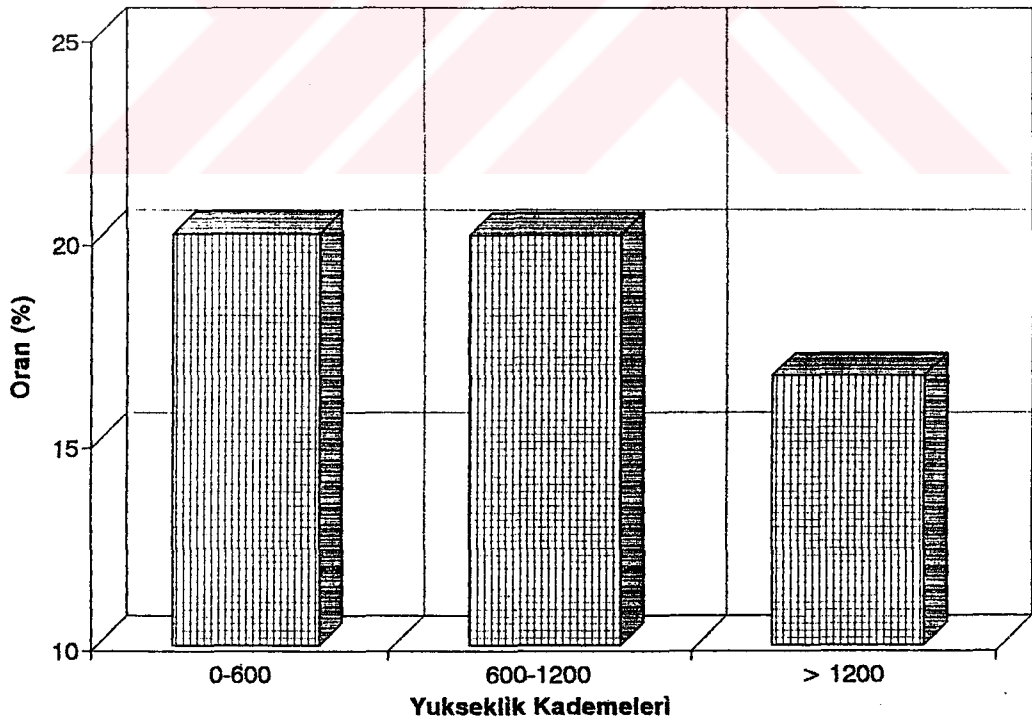
Bazı Toprak Özellikleri	Yükseklik Kademeleri	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştıra (Duncan Testi)
Kum	0 - 600 m (1)	12	64.86	4.02	3.281	0.050	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	66.93	2.41			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	75.37	2.51			(2-3) **
Kil	0 - 600 m (1)	12	18.03	2.82	3.821	0.032	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	14.29	2.01			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	9.69	1.28			(2-3) **
Toz	0 - 600 m (1)	12	17.10	1.55	1.934	1.160	**
	600-1200m(2)	12	18.77	1.14			
	> 1200 m (3)	12	14.93	1.42			
Dispersiyon Oranı	0 - 600 m (1)	12	20.13	2.50	1.202	0.3134	**
	600-1200m(2)	12	20.09	1.54			
	> 1200 m (3)	12	16.63	1.19			
Nem Ekiyalanı	0 - 600 m (1)	12	36.18	2.40	1.723	0.194	**
	600-1200m(2)	12	33.45	1.26			
	> 1200 m (3)	12	37.86	1.11			
pH	0 - 600 m (1)	12	5.58	0.25	2.092	0.139	**
	600-1200m(2)	12	4.75	0.20			
	> 1200 m (3)	12	5.34	0.39			
Tane Yoğunluğu	0 - 600 m (1)	12	2.71	0.04	3.607	0.038	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	2.62	0.03			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	2.55	0.04			(2-3) **
Geçirgenlik	0 - 600 m (1)	12	56.38	10.82	0.939	0.401	**
	600-1200m(2)	12	41.61	9.15			
	> 1200 m (3)	12	58.48	8.26			
Hacim Ağırlığı	0 - 600 m (1)	12	1.01	0.05	1.120	0.338	**
	600-1200m(2)	12	0.89	0.06			
	> 1200 m (3)	12	0.91	0.06			
Gözenek Hacmi	0 - 600 m (1)	12	62.52	1.79	0.570	0.571	**
	600-1200m(2)	12	65.78	2.54			
	> 1200 m (3)	12	64.22	2.08			
Su Tutma Kapasitesi	0 - 600 m (1)	12	47.38	3.07	0.990	0.382	**
	600-1200m(2)	12	56.36	6.90			
	> 1200 m (3)	12	57.12	5.64			
Organik Madde	0 - 600 m (1)	12	3.65	0.92	0.941	0.400	**
	600-1200m(2)	12	4.25	0.79			
	> 1200 m (3)	12	5.17	0.62			

* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli, ** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.2.1.2. Dispersiyon oranı

Araştırma alanı topraklarının üst katmanının farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 20.13, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 20.09 ve 1200 m ve üzerindeki yüksekliklerdeki üst toprak örneklerinin ise % 16.63 olarak bulunmuştur (Tablo 5) (Şekil 26).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ortalama üst toprak dispersiyon oranı değerleri bakımından, istatistiki anlamada (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Hemen ardından yapılan çoğul değişim aralığı analiz (Duncan testi) sonuçları da bu durumu teyid etmektedir. Ancak yine de ortalama değerler bakımından üst rakımlardaki (1200 m ve yukarısı) üst toprakların dispersiyon oranı değerleri, düşük rakımlardaki toprakların değerlerine kıyasla daha düşük çıkmaktadır (Tablo 5).

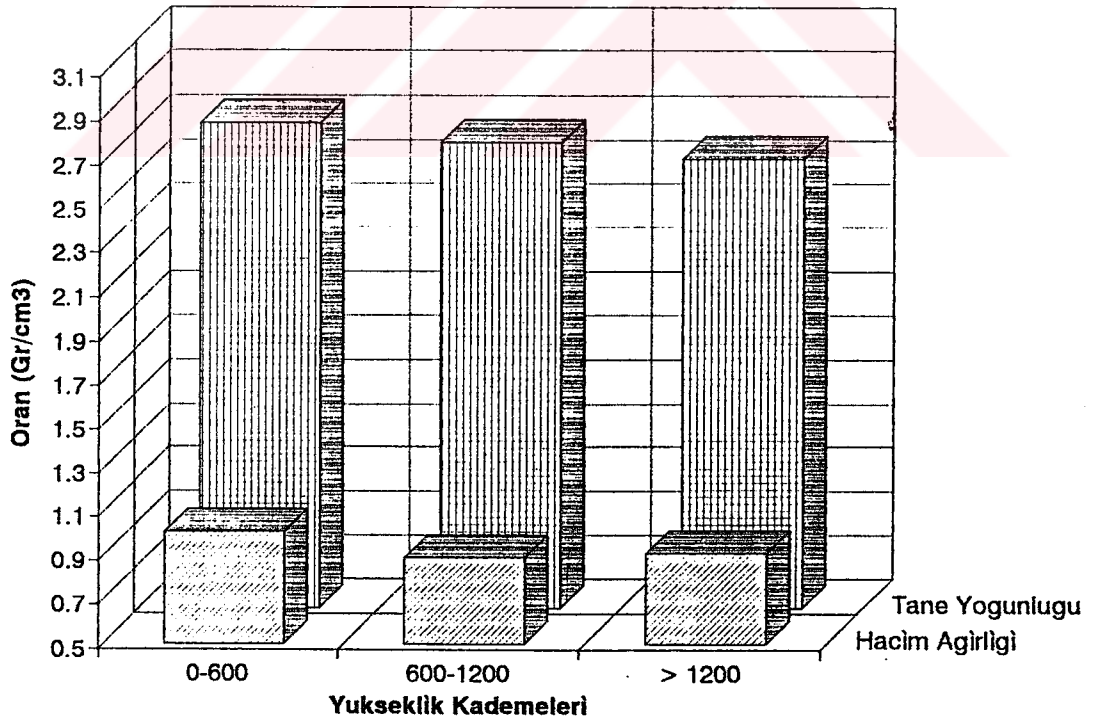


Şekil26. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.2.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim ağırlığı

Araştırma alanı topraklarının üst katmanının ortalama tane yoğunluğu değerleri, farklı yükseklik kademelerine göre sırasıyla; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 2.71 gr/cm³, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 2.62 gr/cm³ ve 1200 m ve üzerinde ise 2.55 gr/cm³ değerlerini almaktadırlar. Ortalama hacim ağırlığı değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 1.01 gr/cm³, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 0.89 gr/cm³ ve 1200 m ve yukarısında ise 0.91 gr/cm³ değerleri elde edilmektedir(Tablo 5)(Şekil 27).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, üst toprakların ortalama tane yoğunluğu değerlerinin, farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. yapılan çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçları da bunu desteklemektedir. Ortalama hacim ağırlığı değerleri arasında ise istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır(Tablo 5).

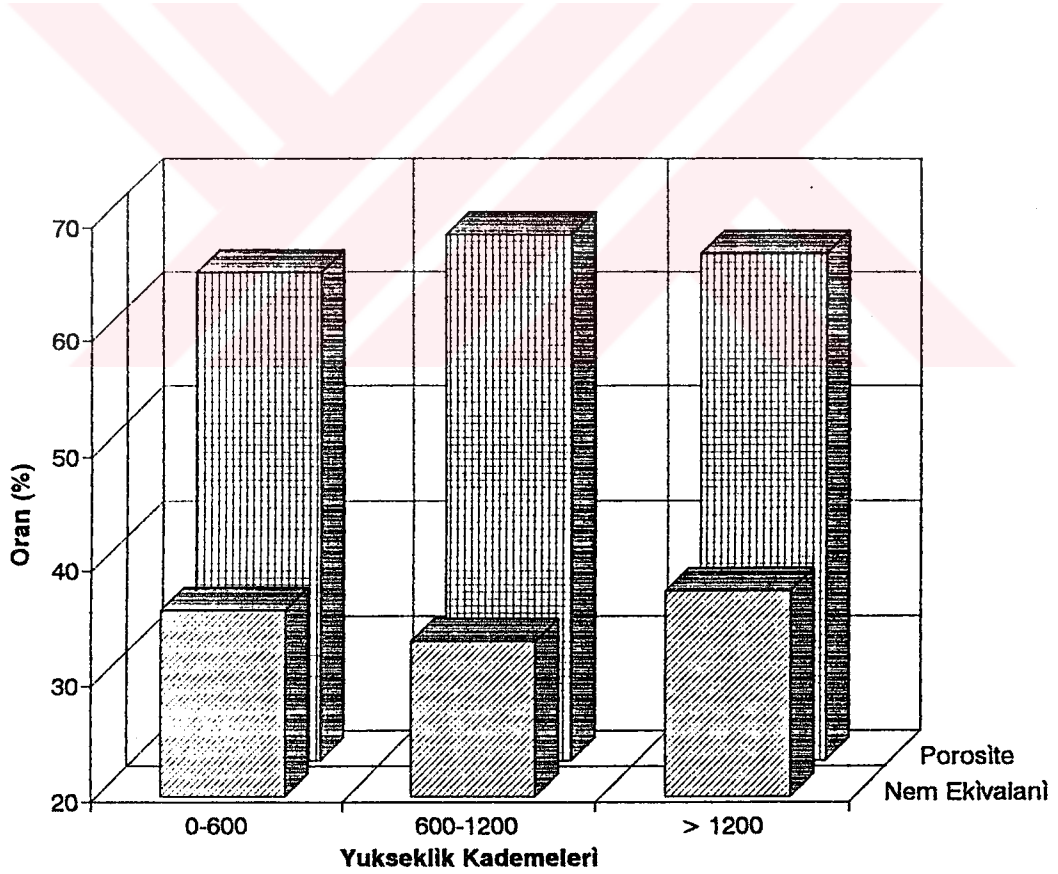


Şekil27. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.2.1.4. Porosite ve Nem Ekiyalanı

Araştırma sahasına ait toprakların üst katmanının ortalama porosite değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 62.52, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 65.78 ve 1200 m ve yukarisında ise % 64.22 olarak bulunmuştur. Ortalama nem ekiyalanı değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 36.18, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 33.45 ve 1200 m ve yukarisında ise % 37.86 değerleri bulunmuştur(Tablo 5)(şekil 28).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre her iki değer bakımından farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 5).

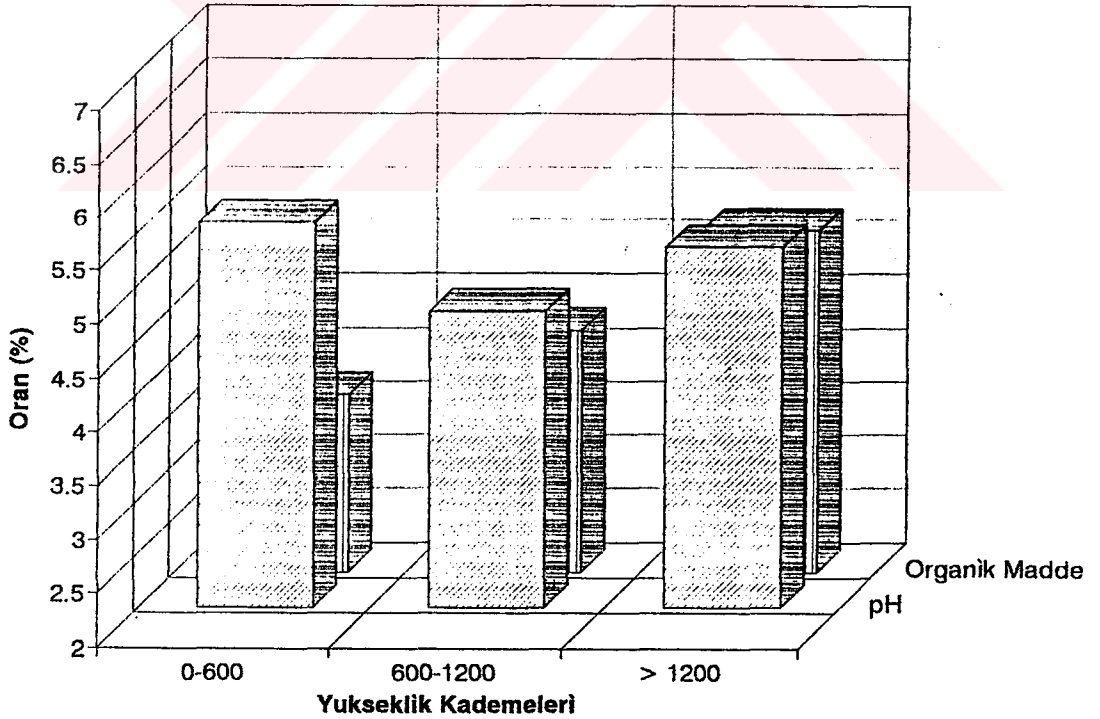


şekil28. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekiyalanı Değerleri

3.2.1.5. Organik Madde ve pH

Araştırma sahası topraklarının üst katmanının ortalama organik madde değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 3.65, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 4.25 ve 1200 m ve yukarısındaki yüksekliklerde ise % 5.17 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde ortalama pH değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 5.58, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 4.75 ve 1200 m ve yukarısında ise 5.34 olarak bulunmuştur(Tablo 5)(Şekil 29).

Yapılan varyan analizi ve çoğul değişim aralığı analiz(Duncan testi) sonuçlarına göre hem üst toprakların ortalama organik madde miktarları ve hemde pH bakımından farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunmamaktadır(Tablo 5).

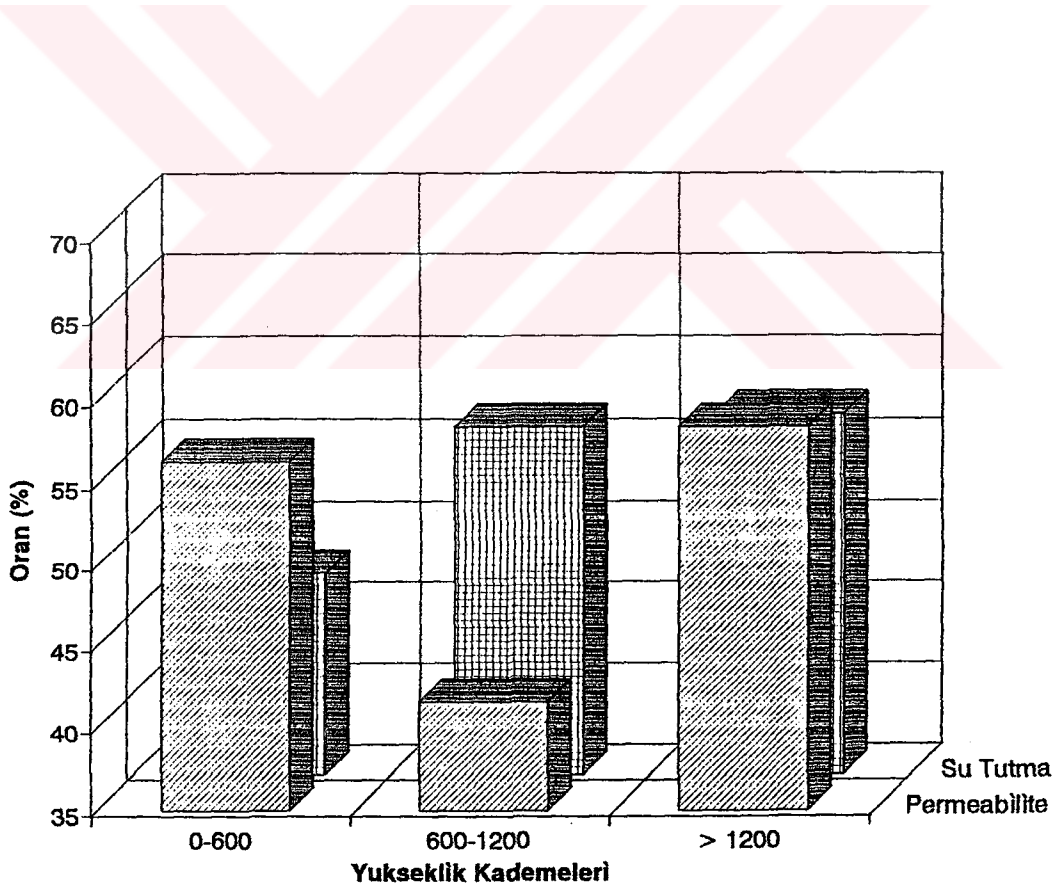


Şekil29. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH Değerleri

3.2.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Geçirgenlik(Permeabilite)

Araştırma sahası topraklarının üst katmanının ortalama su tutma kapasitesi değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 47.38, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 56.36 ve 1200 m ve yukarısında % 57.12 olarak bulunmuştur. Yine ortalama permeabilite değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 56.38, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 41.61 ve 1200 m ve yukarısında ise % 58.45 olarak bulunmuştur(Tablo 5)(Şekil 30).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre her iki faktör bakımından da farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmektedir(Tablo 5).



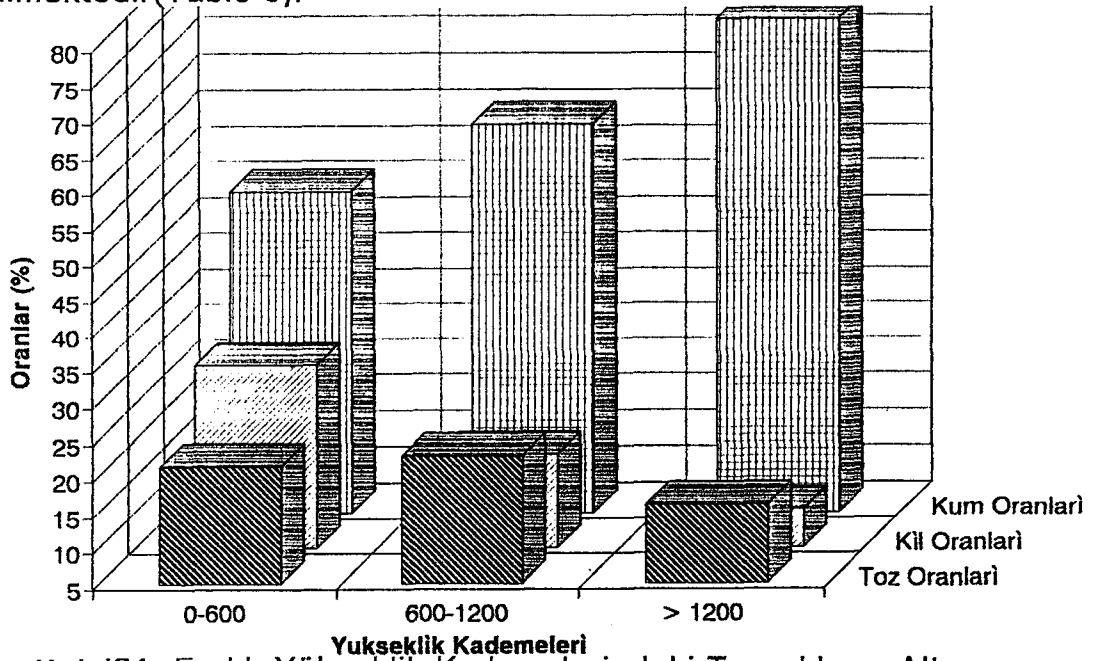
Şekil30. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

3.2.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde

3.2.2.1. Kum, Kil, Toz Oranları

Araştırma sahasına ait toprakların alt katmanının farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum miktarları; 0 - 600 m yükselti kuşağında % 49.93, 600 - 1200 m yükselti arasında % 59.23 ve 1200 m ve yukarısında ise % 73.65 olarak bulunmuştur. Ortalama kil miktarları ise; 0 - 600 m yükseklikleri arasında % 30.31, 600 - 1200 m yükseklikleri arasında % 17.98 ve 1200 m ve yukarısında % 10.38 olarak bulunmuştur. Yine ortalama toz miktarları; 0 - 600 m yükseklikleri arasında % 21.22, 600 - 1200 m yükseklikleri arasında % 22.78 ve 1200 m ve yukarısında ise % 15.96 olarak belirlenmiştir(Tablo 6)(Şekil 31).

Yapılan, varyans analizi ve onu müteakiben çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre ortalama değerler bakımından alt topraklardaki kum miktarlarının, farklı yükseklik kademelerine göre istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılığın olduğu görülmüştür. Aynı şekilde ortalama kil miktarları bakımından da bir istatistiki farklılığın olduğu görülmektedir. Ortalama toz miktarları bakımında yapılan analizler sonucunda(0.05 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki bir farklılığın olduğu görülmektedir(Tablo 6).



Şekil31. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları

Tablo 6. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Yükseltiye Göre Değişimi

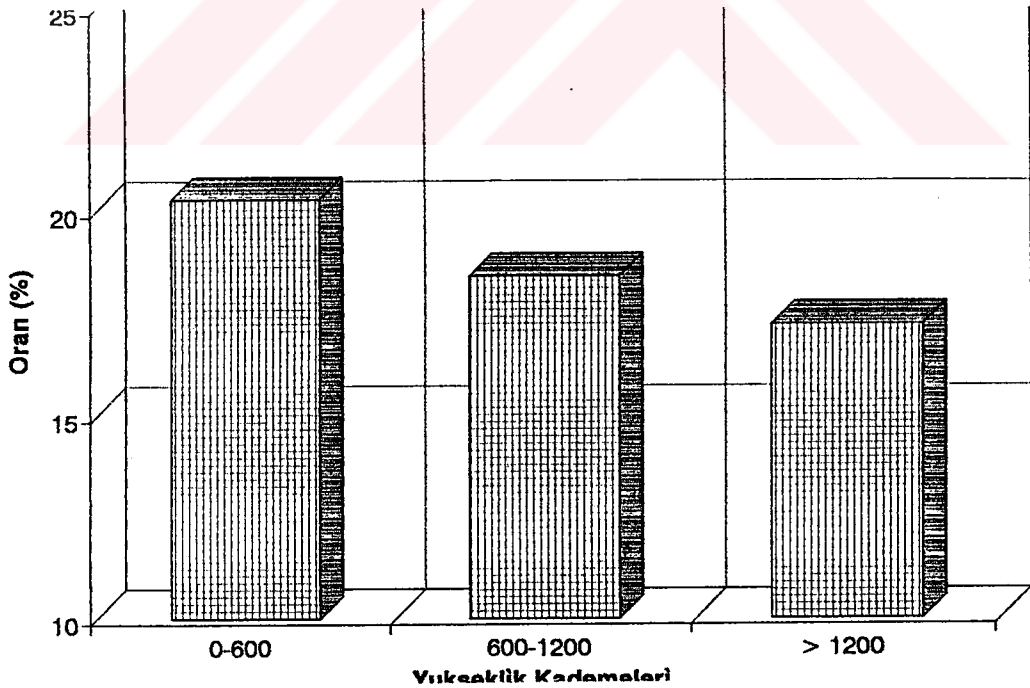
Bazı Toprak Özellikleri	Yükseklik Kademeleri	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştırm (Duncan Testi)
Kum	0 - 600 m (1)	7	49.93	6.33	8.254	0.001	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	59.23	3.19			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	73.65	3.46			(2-3) *
Kil	0 - 600 m (1)	7	30.31	5.76	8.171	0.001	(1-2) *
	600-1200m(2)	12	17.98	2.60			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	10.38	2.32			(2-3) **
Toz	0 - 600 m (1)	7	21.22	2.98	4.465	0.020	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	22.78	1.23			(1-3) **
	> 1200 m (3)	12	15.96	1.65			(2-3) *
Dispersiyon Oranı	0 - 600 m (1)	7	20.27	3.54	0.414	0.665	**
	600-1200m(2)	12	18.42	1.59			
	> 1200 m (3)	12	17.34	1.77			
Nem Ekvivalanı	0 - 600 m (1)	7	36.23	3.85	1.418	0.259	**
	600-1200m(2)	12	32.01	1.15			
	> 1200 m (3)	12	34.81	0.82			
pH	0 - 600 m (1)	7	5.65	0.25	1.331	0.280	**
	600-1200m(2)	12	5.02	0.19			
	> 1200 m (3)	12	5.35	0.29			
Tane Yoğunluğu	0 - 600 m (1)	7	2.80	0.05	1.087	0.351	**
	600-1200m(2)	12	2.74	0.02			
	> 1200 m (3)	12	2.71	0.04			
Geçirgenlik	0 - 600 m (1)	7	41.44	6.56	2.280	0.120	**
	600-1200m(2)	12	33.49	4.18			
	> 1200 m (3)	12	47.03	4.50			
Hacim Ağırlığı	0 - 600 m (1)	7	1.12	0.06	1.124	0.339	**
	600-1200m(2)	12	1.10	0.06			
	> 1200 m (3)	12	0.99	0.06			
Gözenek Hacmi	0 - 600 m (1)	7	59.81	1.79	0.832	0.445	**
	600-1200m(2)	12	59.88	2.24			
	> 1200 m (3)	12	63.22	2.14			
Su Tutma Kapasitesi	0 - 600 m (1)	7	40.31	5.33	1.144	0.332	**
	600-1200m(2)	12	51.72	6.32			
	> 1200 m (3)	12	53.88	5.64			
Organik Madde	0 - 600 m (1)	7	1.13	0.43	7.311	0.002	(1-2) **
	600-1200m(2)	12	2.18	0.34			(1-3) *
	> 1200 m (3)	12	3.41	0.40			(2-3) *

* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli, ** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.2.2.2. Dispersiyon Oranı

Araştırma alanı topraklarının alt katmanının farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 20.27, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 18.42 ve 1200 m ve üzerindeki yüksekliklerdeki alt toprak örneklerinin ise % 17.34 olarak bulunmuştur(Tablo 6)(Şekil 32).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ortalama alt toprak dispersiyon oranı değerleri bakımından, istatistiki anlamada(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Hemen ardından yapılan çoğul değişim aralığı analiz(Duncan testi) sonuçları da bu durumu teyid etmektedir. Ancak yine de ortalama değerler bakımından üst rakımlardaki(1200 m ve yukarısı) toprakların alt katmanının dispersiyon oranı değerleri, düşük rakımlardaki toprakların değerlerine kıyasla daha düşük çıkmaktadır(Tablo 6).

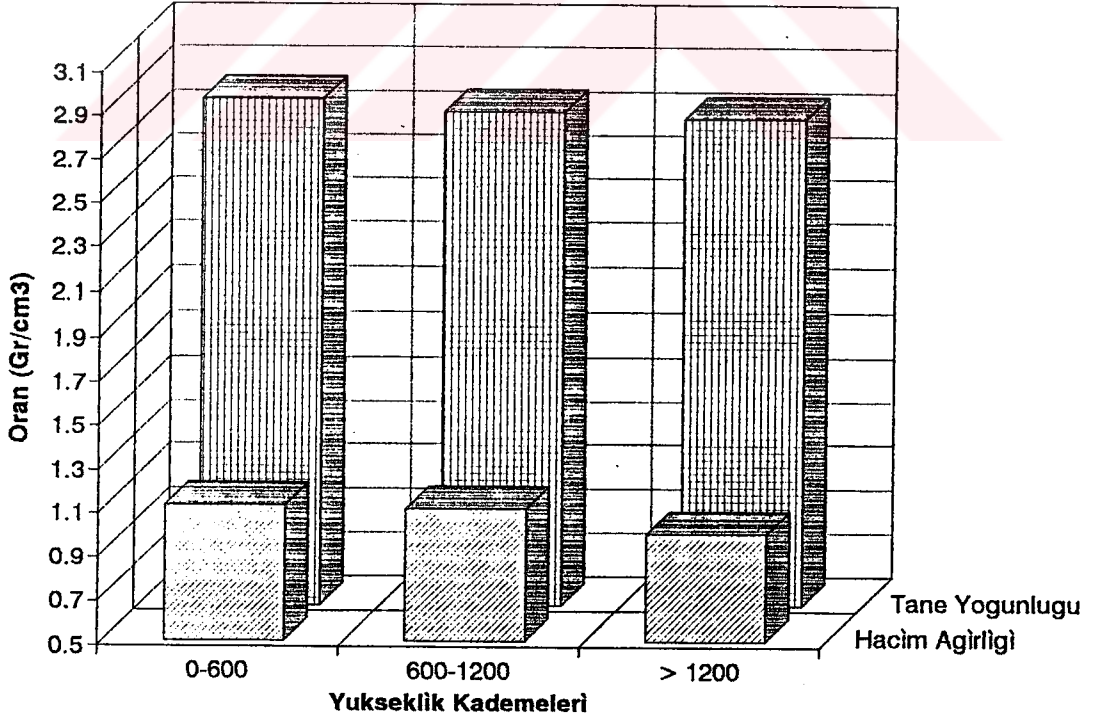


Şekil32. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.2.2.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim ağırlığı

Araştırma alanı topraklarının alt katmanının ortalama tane yoğunluğu değerleri, farklı yükseklik kademelerine göre sırasıyla; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 2.80 gr/cm³, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 2.74 gr/cm³ ve 1200 m ve üzerinde ise 2.71 gr/cm³ değerlerini almaktadırlar. Ortalama hacim ağırlığı değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 1.12 gr/cm³, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 1.10 gr/cm³ ve 1200 m ve yukarısında ise 0.99 gr/cm³ değerleri elde edilmektedir(Tablo 6)(Şekil 33).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, alt toprakların ortalama tane yoğunluğu değerlerinin, farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda(0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Yapılan çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonucu da bunu desteklemektedir. Aynı şekilde ortalama hacim ağırlığı değerleri arasında da istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır(Tablo 6).

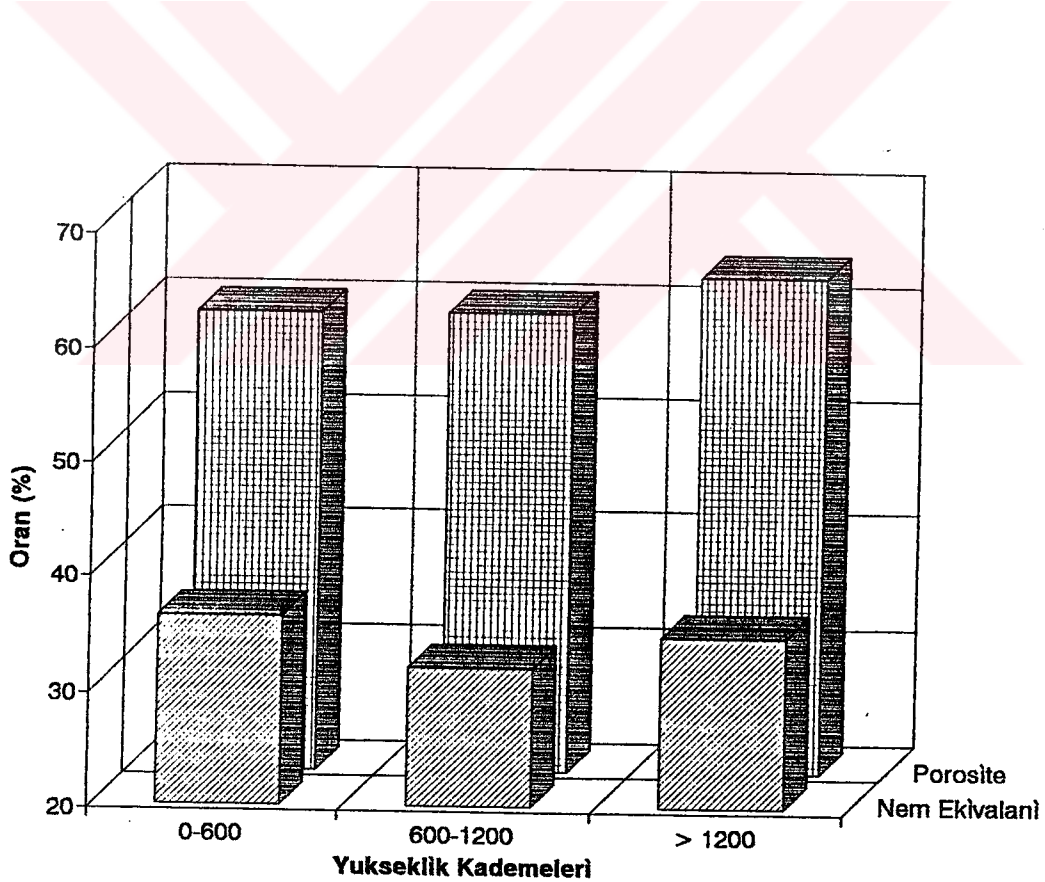


Şekil33. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanını Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.2.2.4. Porosite ve Nem Ekivalanı

Araştırma sahasına ait toprakların alt katmanının ortalama porosite değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 59.81, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 59.88 ve 1200 m ve yukarısında ise % 63.22 olarak bulunmuştur. Ortalama nem ekivalanı değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 36.23, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 32.01 ve 1200 m ve yukarısında ise % 34.81 değerleri bulunmuştur(Tablo 6)(Şekil 34).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre her iki değer bakımından farklı yükseklik kademeleri arasında istatistikî anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 6).

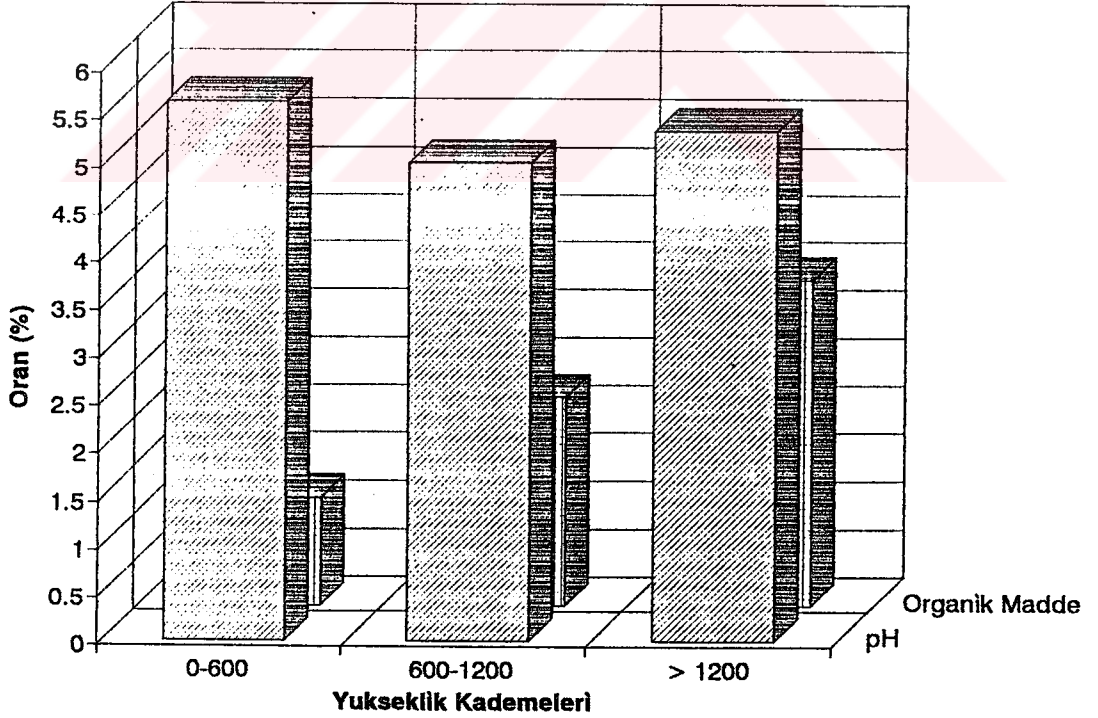


Şekil34. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekivalanı Değerleri

3.2.2.5. Organik Madde ve pH

Araştırma sahası topraklarının alt katmanının ortalama organik madde değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 1.13, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 2.18 ve 1200 m ve yukarısındaki yüksekliklerde ise % 3.41 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde ortalama pH değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde 5.65, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde 5.02 ve 1200 m ve yukarısında ise 5.35 olarak bulunmuştur(Tablo 6)(Şekil 35).

Yapılan varyan analizi ve çoğul değişim aralığı analiz(Duncan testi) sonuçlarına göre alt toprakların ortalama organik madde miktarları bakımından istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark olup, pH bakımından farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunmamaktadır(Tablo 6).

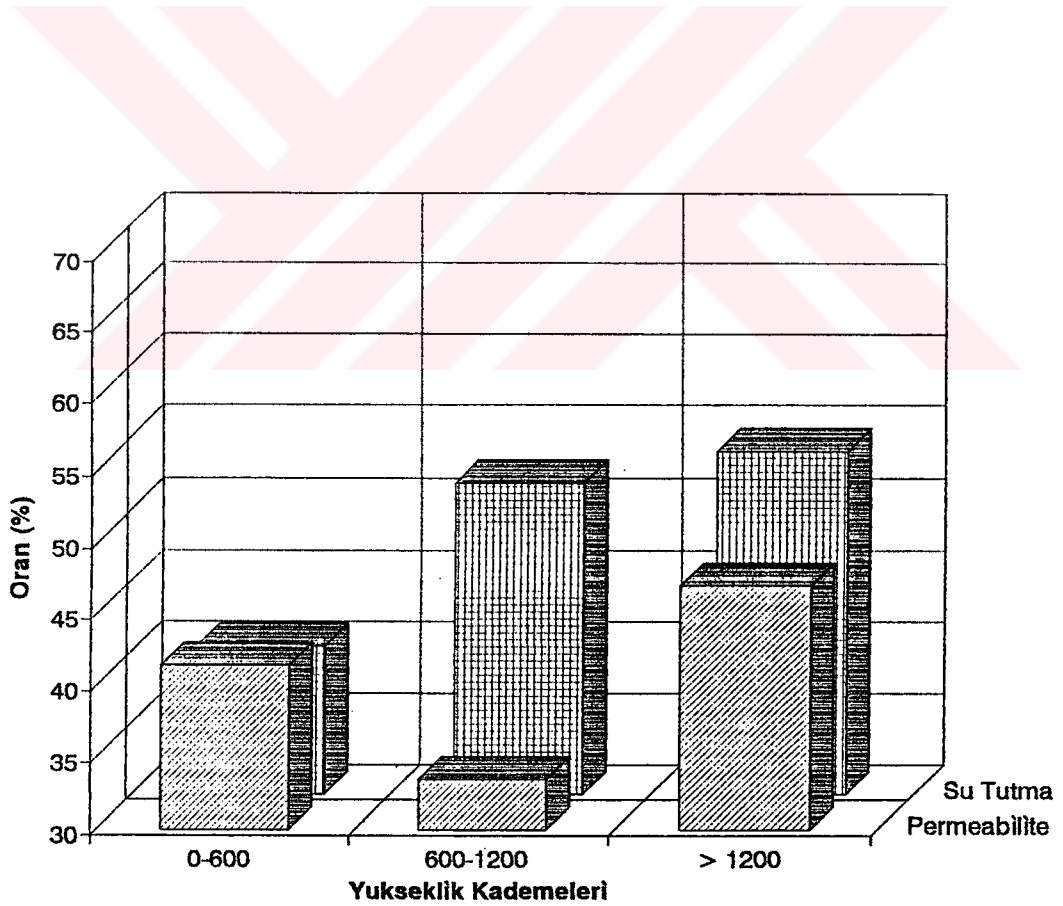


Şekil35. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarları ve pH Değerleri

3.2.2.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma sahası topraklarının alt katmanının ortalama su tutma kapasitesi değerleri; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 40.31, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 51.72 ve 1200 m ve yukarısında % 53.88 olarak bulunmuştur. Yine ortalama permeabilite değerleri ise; 0 - 600 m yükseklik kademesinde % 41.44, 600 - 1200 m yükseklik kademesinde % 33.49 ve 1200 m ve yukarısında ise % 47.03 olarak bulunmuştur(Tablo 6)(Şekil 36).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre her iki faktör bakımından da farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmektedir(Tablo 6).



Şekil36. Farklı Yükseklik Kademelerindeki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

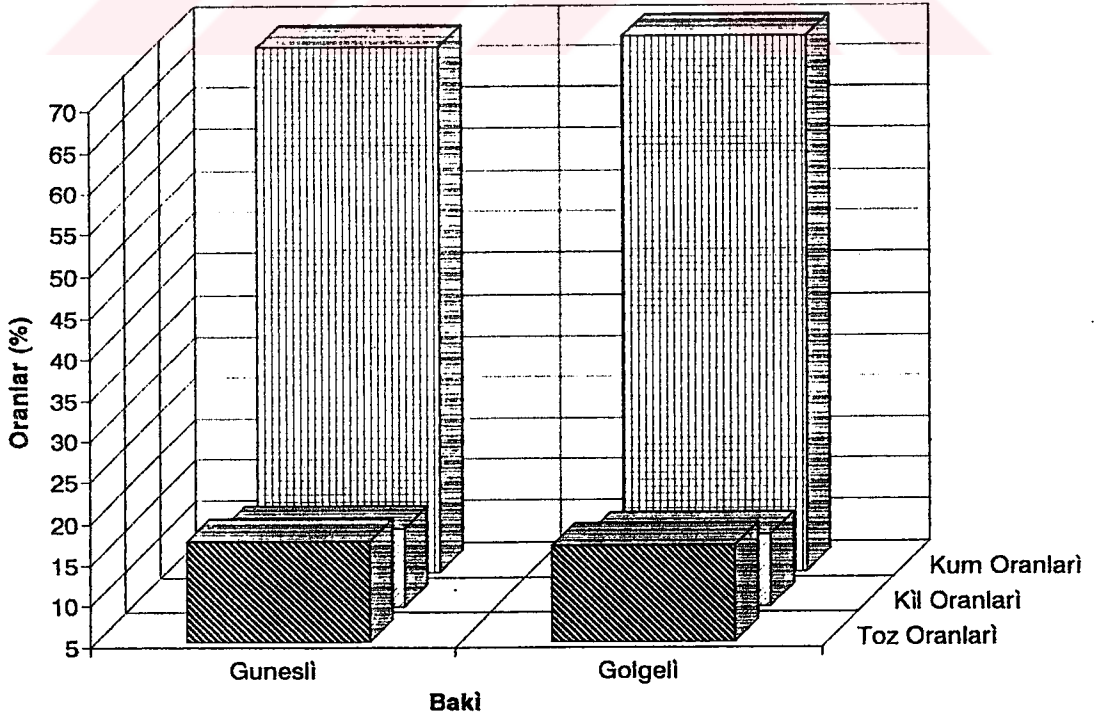
3.3. Araştırma Alanına Ait Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Bakı'ya Göre Değişimi

3.3.1. 0 - 20 cm Toprak Derinliğinde

3.3.1.1. Kum, Kil ve Toz Oranları

Araştırma sahasının topraklarının üst katmanının ortalama kum, kil ve toz miktarları farklı iki bakıya göre sırasıyla şu şekildedir. Güneşli bakılardaki ortalama kum miktarları % 68.39 ve gölgeli bakılardaki ise % 69.72 dir. Güneşli bakılardaki ortalama kil miktarları % 14.40 ve gölgeli bakılardaki ortalama kil miktarı % 13.60 olarak bulunmuştur. Güneşli bakılardaki ortalama toz miktarları % 17.19 ve gölgeli bakılardaki ortalama toz miktarı % 16.67 bulunmuştur(Tablo 7)(Şekil 37).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ve yine yapılan çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre üst topraklardaki ortalama kum, kil, toz miktarları arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılığın olmadığı(0.05 yanılma olasılığı ile) sonucuna varılmıştır(Tablo 7).



Şekil37. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları

Tablo 7. Araştırma Alanına Ait Toprakların Üst Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Bakı' ya Göre Değişimi

Bazı Toprak Özellikleri	Bakı	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Güneşli(1)	18	68.39	2.30	0.120	0.735	**
	Gölgeli (2)	18	69.72	3.05			
Kil	Güneşli(1)	18	14.40	1.60	0.088	0.772	**
	Gölgeli (2)	18	13.60	2.16			
Toz	Güneşli(1)	18	17.19	1.06	0.099	0.758	**
	Gölgeli (2)	18	16.67	1.27			
Dispersiyon Oranı	Güneşli(1)	18	20.01	1.69	0.987	0.338	**
	Gölgeli (2)	18	17.89	1.28			
Nem Ekiyalanı	Güneşli(1)	18	35.39	0.90	0.194	0.666	**
	Gölgeli (2)	18	36.28	1.81			
pH	Güneşli(1)	18	5.33	0.25	0.361	0.558	**
	Gölgeli (2)	18	5.12	0.24			
Tane Yoğunluğu	Güneşli(1)	18	2.65	0.03	1.013	0.321	**
	Gölgeli (2)	18	2.60	0.04			
Geçirgenlik	Güneşli(1)	18	54.45	7.78	0.173	0.684	**
	Gölgeli (2)	18	49.85	7.84			
Hacim Ağırlığı	Güneşli(1)	18	0.99	0.04	2.458	0.126	**
	Gölgeli (2)	18	0.89	0.05			
Gözenek Hacmi	Güneşli(1)	18	62.88	1.52	2.190	0.148	**
	Gölgeli (2)	18	65.96	1.88			
Su Tutma Kapasitesi	Güneşli(1)	18	48.56	4.01	2.714	0.108	**
	Gölgeli (2)	18	58.67	4.64			
Organik Madde	Güneşli(1)	18	4.07	0.56	0.373	0.552	**
	Gölgeli (2)	18	4.63	0.72			

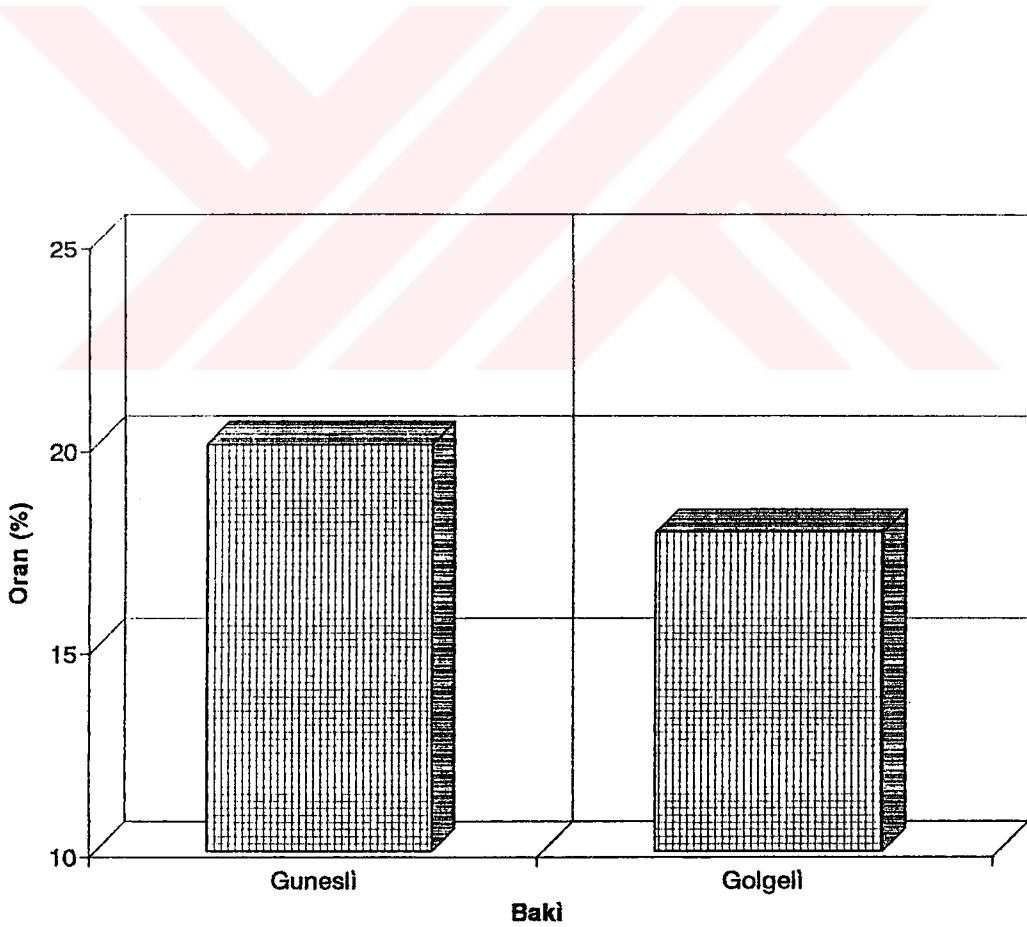
* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli

** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.3.1.2. Dispersiyon Oranı

Araştırma alanına ait toprakların üst katmanının ortalama dispersiyon oranı değerleri, farklı bakılara göre şu şekilde bulunmuştur. Güneşli bakılarda % 20.01 ortalama dispersiyon oranı değeri bulunurken, gölgeli bakılarda ise % 17.89 olarak bulunmuştur(Tablo 7)(Şekil 38).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre iki farklı bakıdaki ortalama dispersiyon oranı değerleri arasında, üst topraklarda, istatistiki anlamda önemli bir fark(0.05 yanılma olasılığı ile) bulunamamıştır(Tablo7).

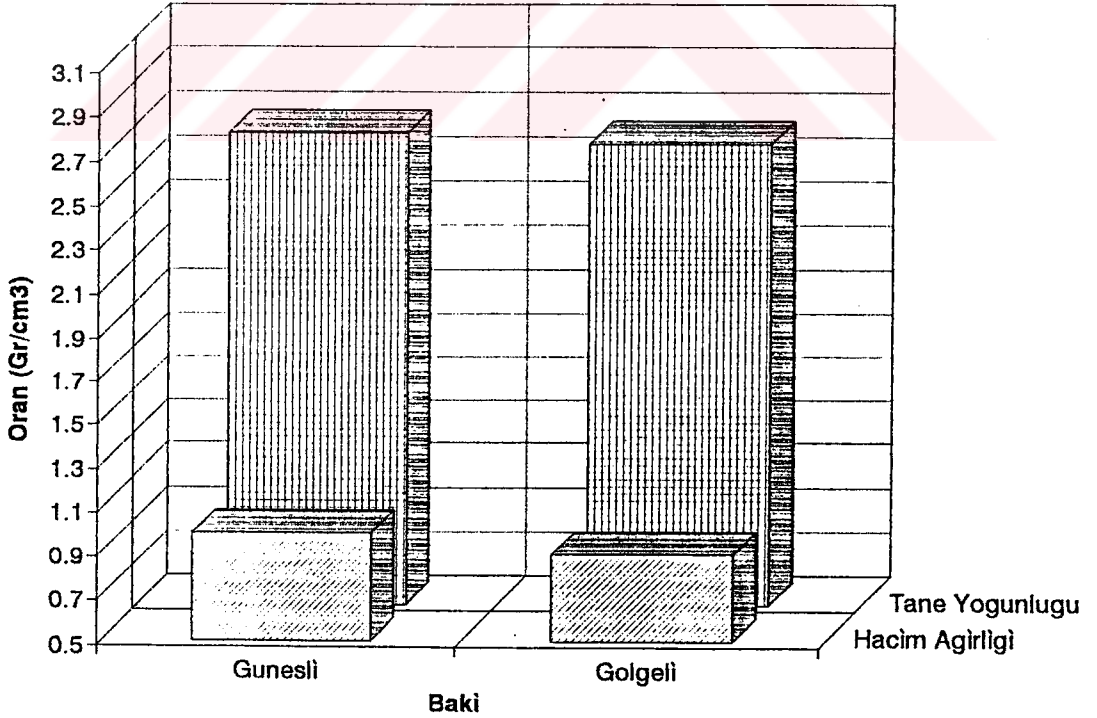


Şekil38. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.3.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı

Araştırma alanının topraklarının üst katmanının ortalama tane yoğunluğu değerleri; güneşli bakılarda 2.65 gr/cm^3 ve gölgeli bakılarda ise 2.60 gr/cm^3 olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı değerleri ise; güneşli bakılarda 0.99 gr/cm^3 ve gölgeli bakılarda 0.89 gr/cm^3 olarak bulunmuştur (Tablo 7) (Şekil 39).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analiz (Duncan testi) sonuçlarına göre ortalama tane yoğunluğu değerleri arasında, farklı bakılarda, istatistiki anlamda önemli (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Aynı şekilde ortalama hacim ağırlığı değerleri bakımından da farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık yoktur (Tablo 7).

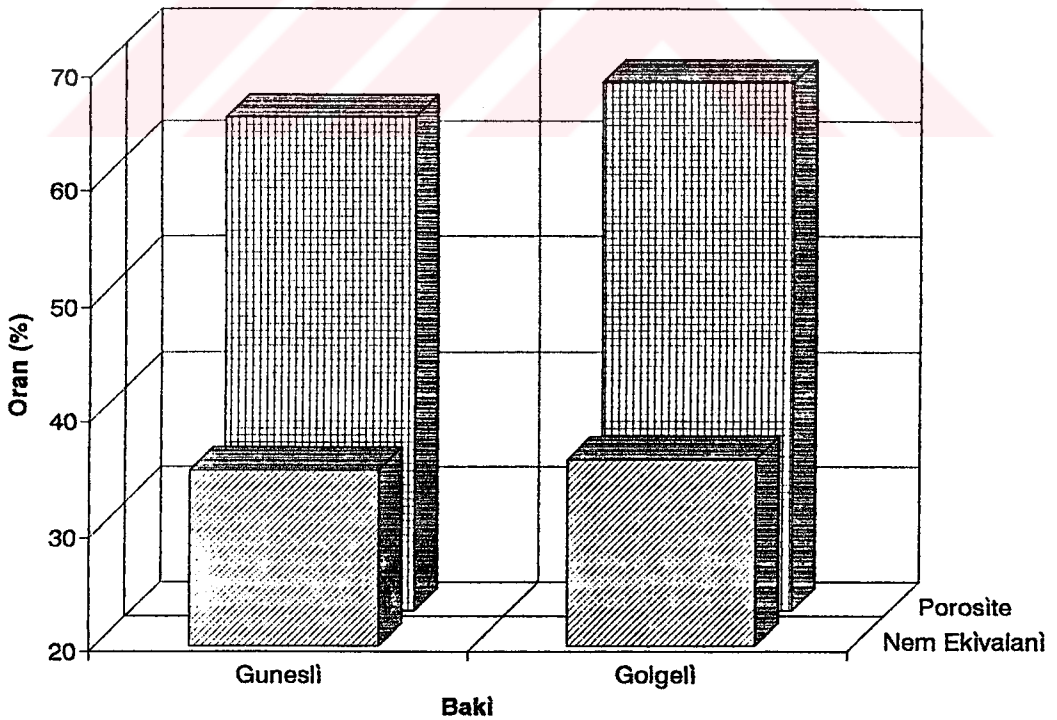


Şekil39. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.3.1.4. Porosite ve Nem Ekiyalanı

Araştırma alanının topraklarının üst katmanının ortalama porosite değerleri; güneşli bakılarda % 62.88 ve gölgeli bakılarda ise % 65.96 olarak bulunmuştur. Ortalama nem ekiyalanı değerleri ise; güneşli bakılarda % 35.39 ve gölgeli bakılarda % 36.28 olmuştur(Tablo 7)(Şekil 40).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre üst, toprakların ortalama gözenek hacmi(porosite) değerleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farkın(0.05 yanılma olasılığı ile) olmadığı sonucuna varılmıştır. Yine üst toprakların ortalama nem ekiyalanı(tarla kapasitesi) değerleri arasında farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 7).

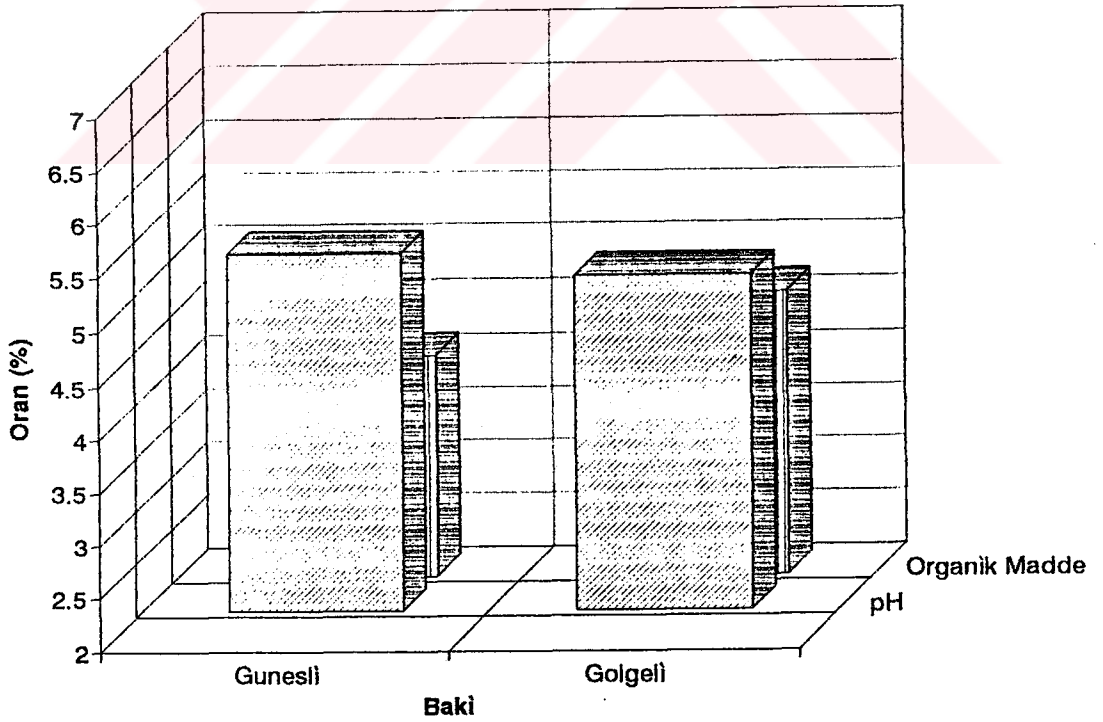


Şekil40. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekiyalanı

3.3.1.5. Organik Madde ve pH

Araştırma alanının topraklarının üst katmanının ortalama organik madde değerleri; güneşli bakılarda % 4.07 ve gölgeli bakılarda ise % 4.63 olarak bulunmuştur. Ortalama pH değerleri ise; güneşli bakılarda 5.33 ve gölgeli bakılarda 5.12 olmuştur(Tablo 7)(Şekil 41).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre, üst toprakların ortalama organik madde miktarları arasında istatistiki anlamda önemli bir farkın(0.05 yanılma olasılığı ile) olmadığı sonucuna varılmıştır. Yine üst toprakların ortalama pH değerleri bakımından, farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 7).

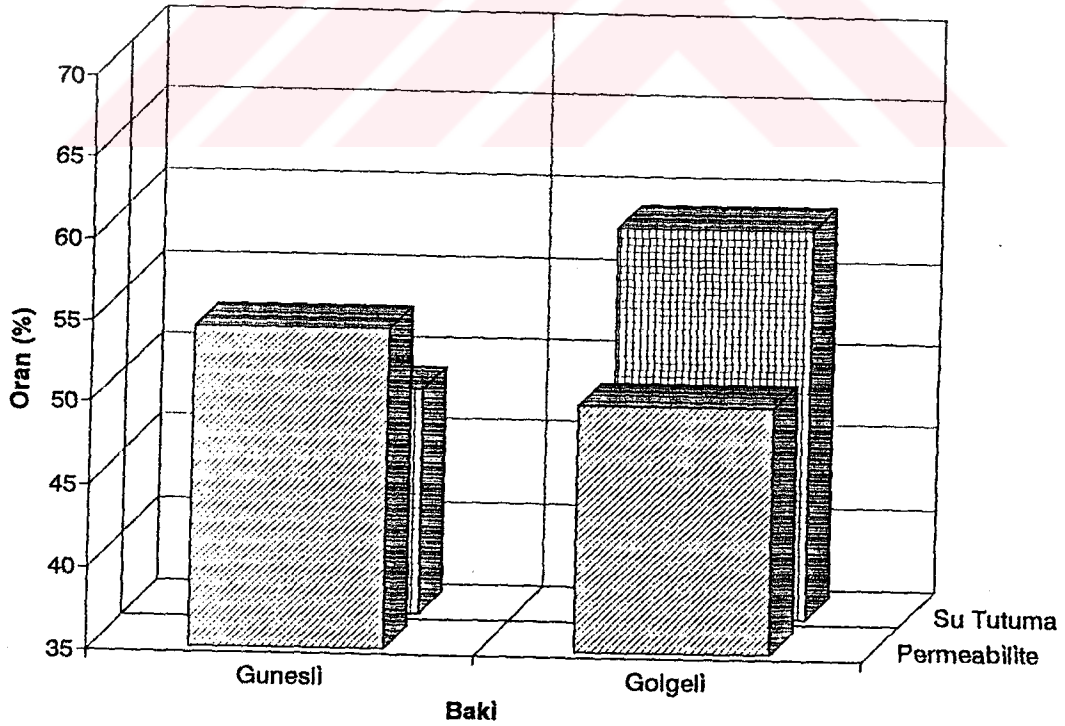


Şekil41. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve Toprak Reaksiyonu Değerleri

3.3.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanının topraklarının üst katmanının ortalama su tutma kapasitesi değerleri; güneşli bakılarda % 48.56 ve gölgeli bakılarda ise % 58.67 olarak bulunmuştur. Ortalama permeabilite değerleri ise; güneşli bakılarda % 54.45 ve gölgeli bakılarda % 49.85 olmuştur(Tablo 7)(Şekil 42).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre üst, toprakların ortalama su tutma kapasitesi değerleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılığın(0.05 yanılma olasılığı ile) olmadığı sonucuna varılmıştır. Yine aynı şekilde üst toprakların ortalama permeabilite değerleri arasında farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 7).



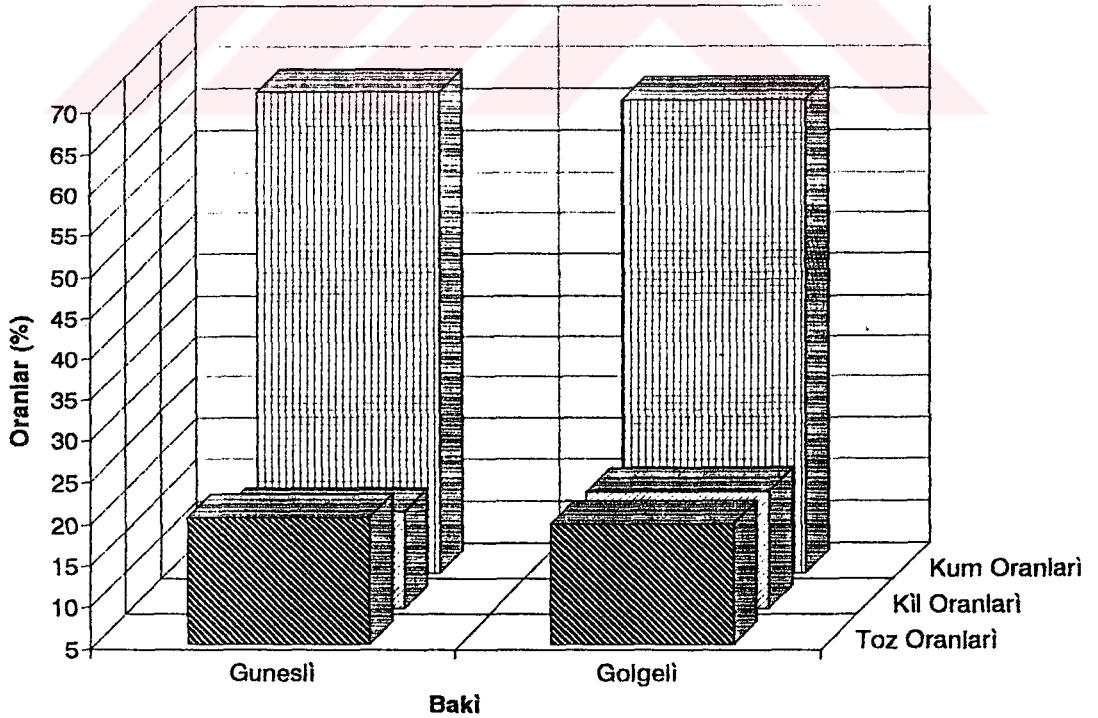
Şekil42. Farklı Bakılardaki Toprakların Üst Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

3.3.2. 20 - 50 cm Toprak Derinliğinde

3.3.2.1. Kum, Kil, Toz Oranları

Araştırma sahasının topraklarının alt katmanının ortalama kum, kil ve toz miktarları farklı iki bakıya göre sırasıyla şu şekildedir. Güneşli bakılardaki ortalama kum miktarları % 63.20 ve gölgeli bakılardaki ise % 62.55 dir. Güneşli bakılardaki ortalama kil miktarları % 16.58 ve gölgeli bakılardaki ortalama kil miktarı % 18.99 olarak bulunmuştur. Güneşli bakılardaki ortalama toz miktarları % 20.21 ve gölgeli bakılardaki ortalama toz miktarı % 19.39 bulunmuştur (Tablo 8) (Şekil 43).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi (Duncan testi) sonuçlarına göre alt topraklardaki ortalama kum, kil, toz miktarları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olmadığı (0.05 yanılma olasılığı ile) sonucuna varılmıştır (Tablo 8).



Şekil43. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Kum, Kil ve Toz Oranları

Tablo 8. Araştırma Alanına Ait Toprakların Alt Katmanının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri İle Erozyon Eğiliminin, Bakı'ya Göre Değişimi

Bazı Toprak Özellikleri	Bakı	n	x	S _x	F Oranı	Anlamlılık Seviyesi (Sig.Lev)	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Güneşli(1)	15	63.20	3.13	0.027	0.871	**
	Gölgeli (2)	16	62.25	4.69			
Kil	Güneşli(1)	15	16.58	2.33	0.278	0.607	**
	Gölgeli (2)	16	18.99	3.86			
Toz	Güneşli(1)	15	20.21	1.31	0.125	0.729	**
	Gölgeli (2)	16	19.39	1.89			
Dispersiyon Oranı	Güneşli(1)	15	19.49	1.77	0.758	0.400	**
	Gölgeli (2)	16	17.41	1.60			
Nem Ekvivalanı	Güneşli(1)	15	33.43	0.75	0.332	0.575	**
	Gölgeli (2)	16	34.63	1.87			
pH	Güneşli(1)	15	5.47	0.21	1.366	0.252	**
	Gölgeli (2)	16	5.12	0.21			
Tane Yoğunluğu	Güneşli(1)	15	2.75	0.02	0.149	0.706	**
	Gölgeli (2)	16	2.73	0.03			
Geçirgenlik	Güneşli(1)	15	43.27	4.59	0.824	0.381	**
	Gölgeli (2)	16	37.96	3.68			
Hacim Ağırlığı	Güneşli(1)	15	1.14	0.04	4.122	0.051	**
	Gölgeli (2)	16	0.99	0.05			
Gözenek Hacmi	Güneşli(1)	15	58.59	1.47	4.257	0.048	(1-2) *
	Gölgeli (2)	16	63.56	1.87			
Su Tutma Kapasitesi	Güneşli(1)	15	41.22	3.88	6.935	0.013	(1-2) *
	Gölgeli (2)	16	58.19	5.06			
Organik Madde	Güneşli(1)	15	2.35	0.37	0.054	0.820	**
	Gölgeli (2)	16	2.48	0.40			

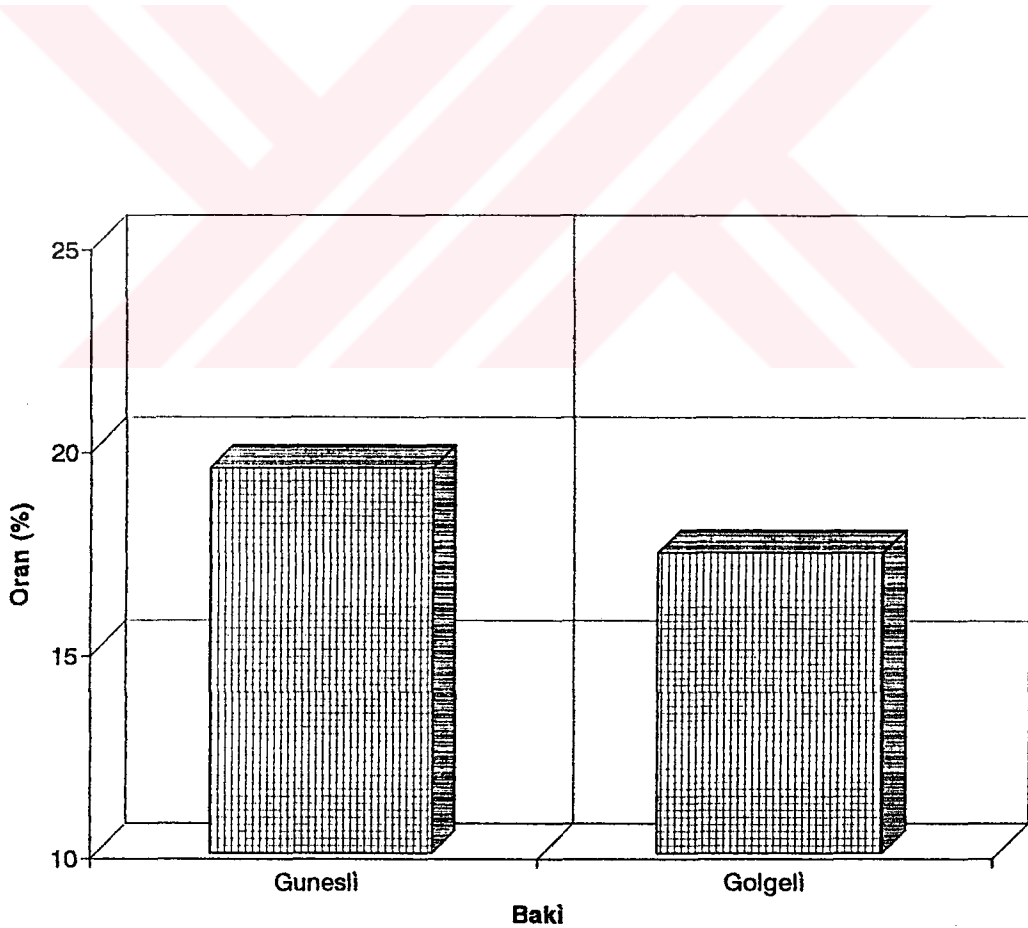
* = 0.05 yanılma olasılığı ile önemli

** = 0.05 yanılma olasılığı ile önemsiz

3.3.1.2. Dispersiyon Oranı

Araştırma alanına ait toprakların alt katmanının ortalama dispersiyon oranı değerleri, farklı bakılara göre şu şekilde bulunmuştur. Güneşli bakılarda % 19.49 ortalama dispersiyon oranı değeri bulunurken, gölgeli bakılarda ise % 17.41 olarak bulunmuştur(Tablo 8)(Şekil 44).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre iki farklı bakıdaki(güneşli, gölgeli) ortalama dispersiyon oranı değerleri arasında, alt topraklarda, istatistiki anlamda önemli bir farkın(0.05 yanılma olasılığı ile) bulunmadığı belirlenmiştir(Tablo 8).

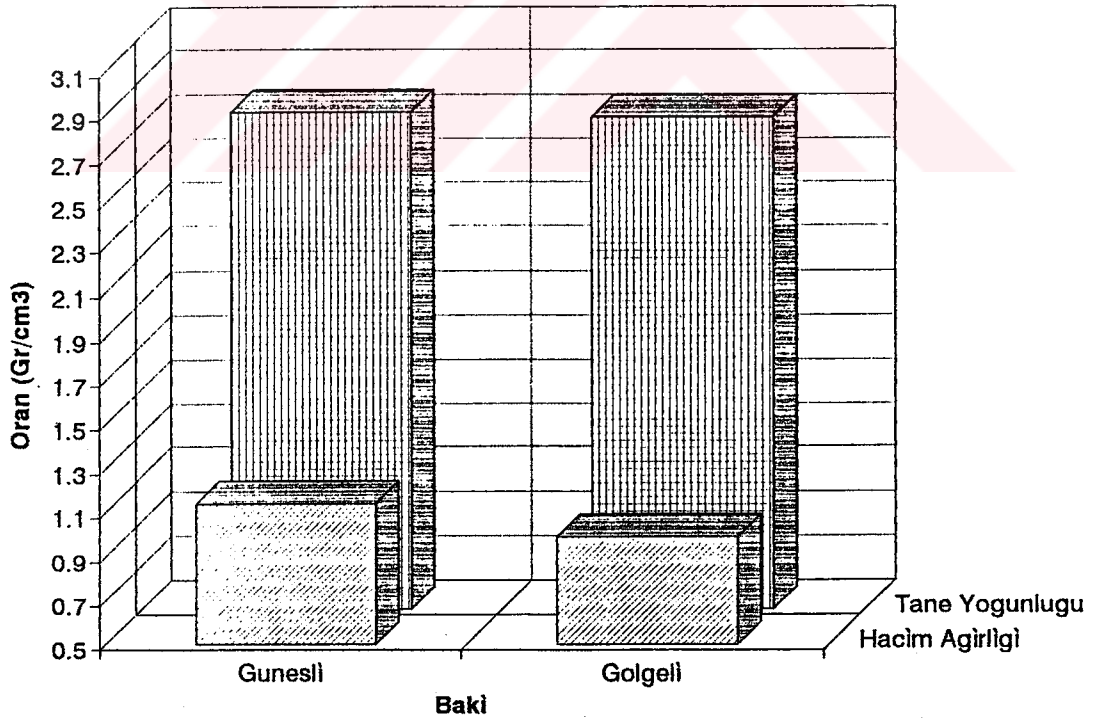


Şekil44. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Dispersiyon Oranı Değerleri

3.3.1.3. Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı

Araştırma alanının topraklarının alt katmanının ortalama tane yoğunluğu değerleri; güneşli bakılarda 2.75 gr/cm^3 ve gölgeli bakılarda ise 2.73 gr/cm^3 olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı değerleri ise; güneşli bakılarda 1.14 gr/cm^3 ve gölgeli bakılarda 0.99 gr/cm^3 olarak bulunmuştur(Tablo 8)(Şekil 45).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analiz(Duncan testi) sonuçlarına göre ortalama tane yoğunluğu değerleri arasında, farklı bakılarda, istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Aynı şekilde ortalama hacim ağırlığı değerleri bakımından da farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık yoktur(Tablo 8).

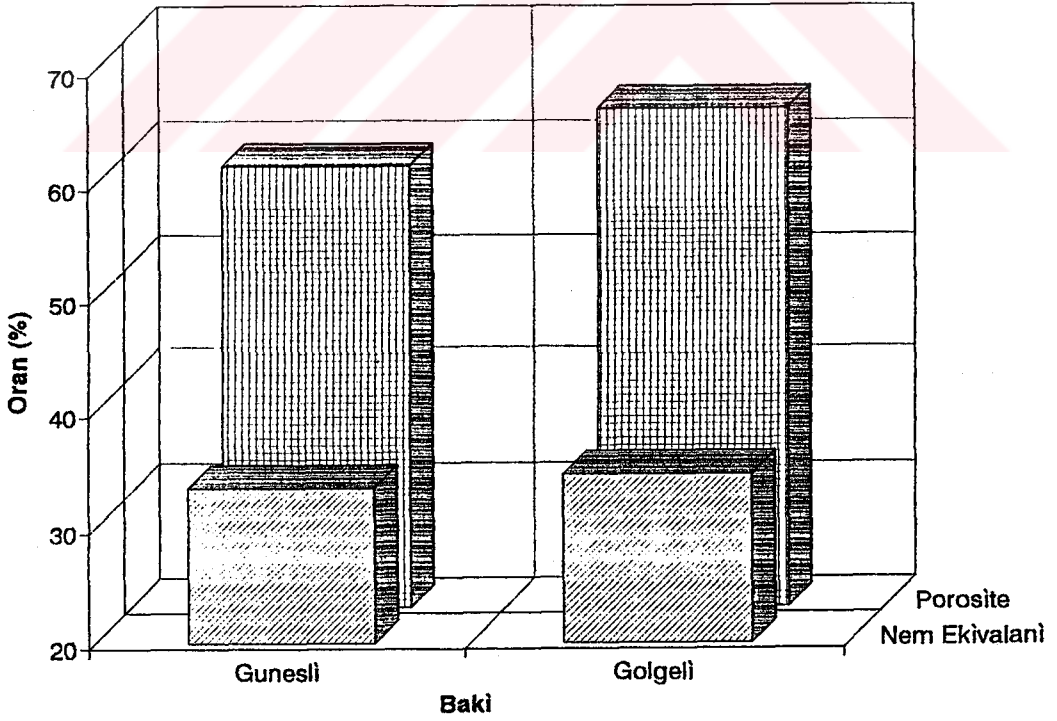


Şekil45. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Tane Yoğunluğu ve Hacim Ağırlığı Değerleri

3.3.1.4. Porosite ve Nem Ekiyalanı

Araştırma alanının topraklarının alt katmanının ortalama porosite değerleri; güneşli bakılarda % 58.59 ve gölgeli bakılarda ise % 63.56 olarak bulunmuştur. Ortalama nem ekiyalanı değerleri ise; güneşli bakılarda % 33.43 ve gölgeli bakılarda % 34.63 olmuştur(Tablo 8)(Şekil 46).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre alt, toprakların ortalama porosite değerleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farkın(0.05 yanılma olasılığı ile) olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak, üst toprakların ortalama nem ekiyalanı değerleri arasında farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 8).

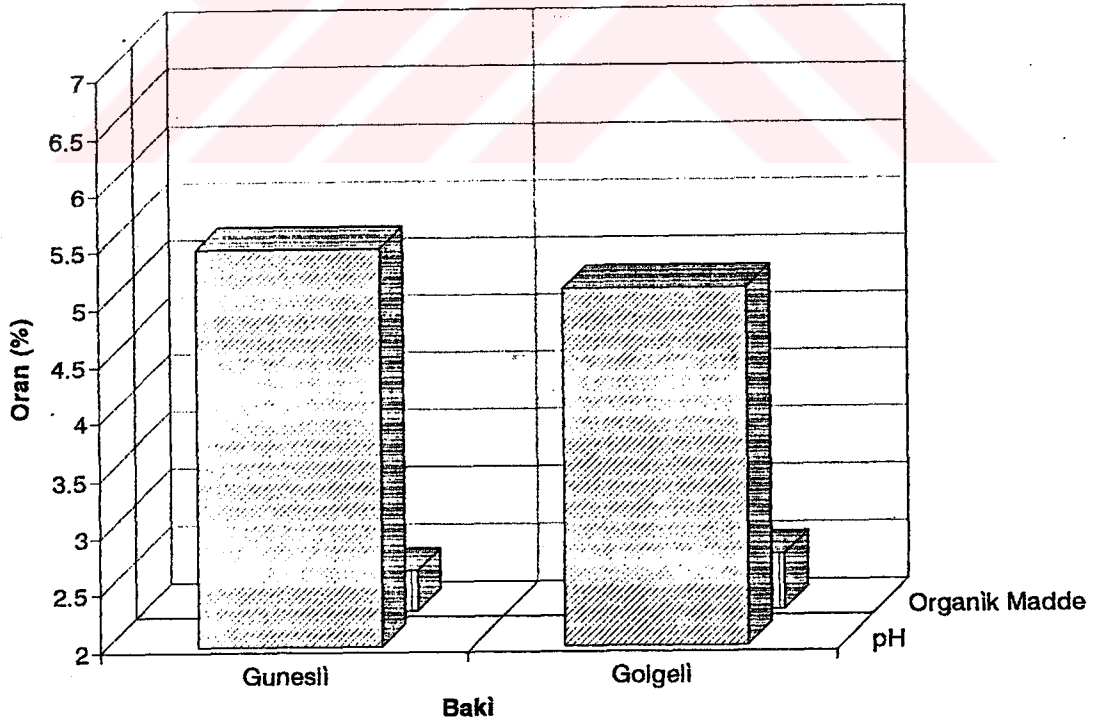


Şekil46. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Porosite ve Nem Ekiyalanı Değerleri

3.3.1.5. Organik Madde ve pH

Araştırma alanı topraklarının alt katmanının ortalama organik madde değerleri; güneşli bakılarda % 2.35 ve gölgeli bakılarda ise % 2.48 olarak bulunmuştur. Ortalama pH değerleri ise; güneşli bakılarda 5.47 ve gölgeli bakılarda 5.12 olmuştur(Tablo 8)(Şekil 47).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre, alt toprakların ortalama organik madde miktarları arasında istatistiki anlamda önemli bir farkın(0.05 yanılma olasılığı ile) olmadığı sonucuna varılmıştır. Yine alt toprakların ortalama pH değerleri bakımından, farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 8).

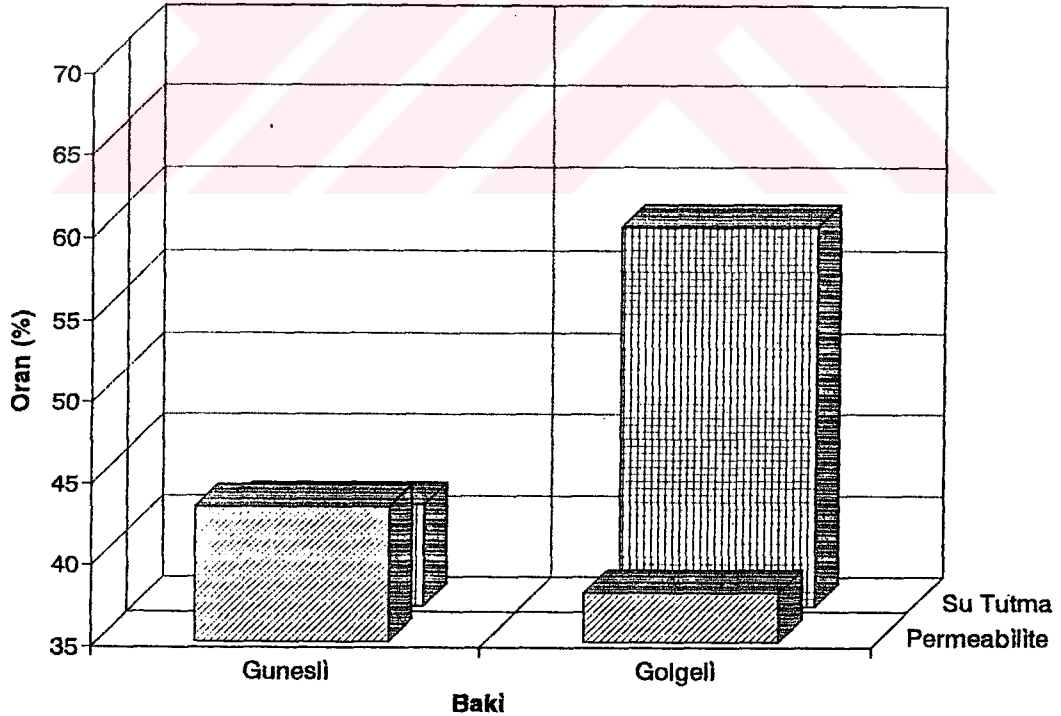


Şekil47. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Organik Madde Miktarı ve pH

3.3.1.6. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanının topraklarının alt katmanının ortalama su tutma kapasitesi değerleri; güneşli bakılarda % 41.22 ve gölgeli bakılarda ise % 58.19 olarak bulunmuştur. Ortalama permeabilite değerleri ise; güneşli bakılarda % 43.27 ve gölgeli bakılarda % 37.96 olmuştur(Tablo 8)(Şekil 48).

Yapılan varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi(Duncan testi) sonuçlarına göre alt, toprakların ortalama su tutma kapasitesi değerleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılıkların(0.05 yanılma olasılığı ile) olduğu sonucuna varılmıştır. Üst toprakların ortalama permeabilite değerleri bakımından, farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli(0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılığın olmadığı görülmüştür(Tablo 8).



Şekil48. Farklı Bakılardaki Toprakların Alt Katmanının Ortalama Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite Değerleri

4. İRDELEME ve DEĞERLENDİRME

Bu kısımda, araştırma sahası yağış havzası topraklarının, daha önce bahsi edilen özelliklerinin(bu konudaki detaylar ek tablo 1, ek tablo 2 ve ek tablo 3'te verilmiştir), yapılan istatistiki analizlerine ilişkin değerlendirmeler, genel olarak aktarılmaya çalışılmıştır.

Laboratuvar analizleri sonuçlarına göre; tarım topraklarındaki ortalama kil miktarı, orman ve mer'a topraklarından(istatistiki anlamda olmasa da) nisbi olarak daha fazladır. Bu durum, tarım alanlarında sürekli bir toprak işleminin yapılmasına(ki bu olay mekanik ve kimyasal ayrışma olaylarını ve dolayısıyla da kil oluşumunu artırıcı etkide bulunmaktadır) bağlanabilir. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda kil miktarının; kum ile negatif, toz ile pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır(Ek Tablo 4). Araştırma sahasına yakın bir yerde(Değirmen Dere Yağış Havzası'nda) yapılan bir araştırma neticesinde aynı şekilde, kil miktarını tarım topraklarında, mer'a ve orman topraklarından daha fazla bulunmuştur(16). Ayrıca farklı yüksekli kademeleri arasında en düşük kil miktarı 1200 m ve üzerinde görülmektedir. Bilindiği gibi yüksekliğin artması ile birlikte sıcaklık azalmakta ve dolayısıyla biyolojik aktivite azalmaktadır. Bununla birlikte ayrışma ve yeniden oluşma olayları azalmaktadır. Böylece, kil oluşumu güçleşmektedir. Yüksekliğin artması ile birlikte yağış ta armakta ve kil' in toprak profilinde aşağıya doğru ykanması için uygun şartlar oluşmaktadır. Yüksek rakımlarda eğimin de nisbeten daha fazla olması, kil'in yamaç aşağı taşınmasını artırmaktadır. Bu yüksekli kademesinde(> 1200 m) kil ile negatif korelasyona sahip olan kum miktarı(Ek Tablo 4) da en yüksek değere ulaşmaktadır.

Dispersiyon oranı ise; en düşük değerini orman topraklarında ve en yüksek değerini de tarım topraklarında almaktadır. Tarım ve mer'a topraklarındaki dispersiyon oranları, indekse göre sınır değer olan 15'ten büyük çıkmaktadır. Orman topraklarında ise sınır değere yakın sonuçlar çıkmaktadır. Esasen daha önce yapılan araştırmaların neticelerine göre de orman topraklarının erozyona nisbeten daha dayanıklı oldukları bilinmektedir. Orman topraklarındaki oranların nisbi olarak düşük çıkmasını, temel olarak; toprak erozyonuna karşı duyarlılığı artırdığı bilinen hacim ağırlığı, tane yoğunluğu gibi değerlerin

düşük olmasına(yapılan korelasyon sonuçlarına göre; bu iki etmenle dispersiyon oranı arasında pozitif, organik madde miktarı ile de negatif yönde bir ilişki saptanmıştır(Ek Tablo 4, 5, 6, 7), bağlayabiliriz. Yine organik madde miktarının orman topraklarında fazla olması, agregatlaşmayı artırmaktadır. Agregatlaşmanın artması suda çözünmeyi azaltmakta, dolayısıyla da erozyon eğilimini azaltmaktadır. İç Anadolu'da yapılan bir çalışmada dispersiyon oranı ile organik madde miktarı arasında negatif bir korelasyon saptanmıştır(11).

En yüksek su tutma kapasitesi değerleri orman topraklarında görülmektedir. En düşük değerler ise tarım topraklarında görülmektedir. Buna neden olarak; tarım topraklarındaki organik madde miktarının az olması, orman topraklarında ise en yüksek değerlere ulaşması; porositenin, tarım topraklarında az, orman topraklarında fazla olması; tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı değerlerinin, tarım topraklarında, orman topraklarına kıyasla daha fazla olması gösterilebilir. Organik madde miktarının ve porositenin su tutma kapasitesini artırdığı öteden beri bilinmektedir. Yapılan korelasyon analizi sonuçları da bu durumu doğrulamaktadır(Ek Tablo 4, 5, 6, 7). Permeabilite değerleri bakımından ise en yüksek değerleri orman toprakları daha sonrada tarım toprakları vermektedir. En düşük değerleri ise mer'a toprakları vermektedir. Mer'a topraklarındaki bu düşük değerler hayvanların yaptıkları çığnemenin(basma) etkisiyle toprağın sıkışması sonucu olabilir. Orman topraklarında yüksek çıkmasının nedeni, orman topraklarının strüktürlerinin iyi gelişmiş olması, organik maddece zengin olmaları, orman ağaçlarının kalın kök sisteminin toprak içinde yaptığı boşluklar ve orman topraklarının porositelerinin alt katmanlarda diğer konulardan daha yüksek olmasıdır. Tarım toprakları ise sürekli işlenmeden kaynaklanan gevşeme sonucu, nisbi olarak yüksek geçirgenlik değerleri göstermiştir.

Tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı değerleri bakımından en yüksek değerleri tarım toprakları almaktadır. Yine bunlara bağlı olarak gözenek hacmi değerleri, en düşük, tarım topraklarında çıkmaktadır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre de porosite ile hacim ağırlığı arasında negatif bir korelasyon çıkmaktadır(Ek Tablo 4, 5, 6, 7) Tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı değerlerinin yüksek olmasının en önemli nedeni olarak tarım topraklarındaki organik madde miktarının düşük

olması gösterilebilir. Nitekim yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre de tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı ile organik madde miktarı arasında negatif yönde bir ilişki olduğu saptanmıştır(Ek Tablo 4). Yükseklik kademeleri arasında ise en düşük tane yoğunluğu değeri 1200 m' nin üzerindeki yüksekliklerde görülmektedir. Buna neden olarak, aynı rakımdaki organik madde miktarının en yüksek değerde oluşu söylenebilir.

Organik madde miktarı bakımından en yüksek değerleri orman toprakları ve en düşük değerleri ise tarım toprakları almaktadır. Tarım toprakları sürekli işlenmekte ve organik madde ayrışmakta, hasat olayı ile de alandan uzaklaşmaktadır.Bu olay tarım topraklarındaki organik madde miktarını azaltmaktadır. Ormanlarda ise bu durumun aksine, organik madde oluşturan yapraklar, sürgünler vs. toprak yüzeyine düşmekte ve burada kalmaktadır. Halk tarafından ölü örtü faydalanması yapılıyor olsa da(özellikle alçak ve orta rakımlardaki ormanlık alanlarda) genel olarak orman topraklarındaki organik madde miktarı tarım topraklarından daha yüksek çıkmaktadır. Mer'a topraklarındaki organik madde miktarı ise orman topraklarından az ve tarım topraklarından fazladır. Bunun nedeni, bu alanların olatmaya ve insanlar tarafından yapılan diğer menfi müdahalelere orman topraklarına kıyasla daha fazla, tarım topraklarına kıyasla ise daha az açık olmasıdır. pH değerleri ise en yüksek tarım topraklarında ve en düşük orman topraklarında bulunmaktadır. Tarım alanları sürekli işlendiklerinden ötürü toprak sürekli alt üst edilmektedir. Ayrıca tarım toprakları periyodik olarak kireçlenmekte ve gübrenilmektedir. Yine organik madde miktarı bakımından tarım alanları düşük değerler almaktadır(pH organik maddenin ayrıştırılmasında rol oynayan mikroorganizmaların yaşam faaliyetlerini tayin eder(47)). Tüm bu nedenler, tarım alanlarındaki yüksek pH miktarının nedeninin teşkil edebilir. Orman topraklarında ise yukarıda sayılan unsurlar mevcut değildir ve uzun yıllar yıkanma olayıyla birlikte, topraklardaki bazı elementler aşağıya taşınmış olabilirler. Bitişik havzada(Değirmendere havzası) yapılmış olan bir çalışmada en yüksek pH değeri tarım topraklarında bulmuştur ve bunun nedeni olarak ta; CO₂ solunması, organik asitler ve tarım alanlarındaki toprak kireçlemesinin olabileceğini belirtmiştir(16).

Nem ekivalanı değerleri bakımından en yüksek değerleri, orman toprakları almaktadır. Tarım toprakları nem ekivalanı değerleri mer'a topraklarınıninkine yakın, ancak orman topraklarının değerlerinden düşüktür. Bu durumun nedeni olarak tarım topraklarındaki tane yoğunluğu değerlerinin mer'a topraklarının değerlerine yakın olması ve orman topraklarının tane yoğunluğu değerlerinden ise düşük olması gösterilebilir. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre de tane yoğunluğu ile nem ekivalanı değerleri arasında negatif bir korelasyonun olduğu görülmektedir(Ek Tablo 4). Ayrıca organik madde miktarı ile de pozitif yönde bir korelasyonun olduğu görülmektedir(Ek Tablo 4).



5. SONUÇLAR

Sera Deresi Yağış Havzası Toprakları üzerinde yapılan çeşitli araştırma ve laboratuvar tetkikleri neticesinde elde edilen bulgular ışığında ortaya çıkan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Araştırma alanında, farklı arazi kullanımları(Tarım-Orman-Mer'a) altındaki toprakların çeşitli özellikleri ortalama değerler bakımından istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermektedir. Bu özellikler arasındaki farklılıklar değişik yükseklik kademelerine(0-600m, 600-1200m ve 1200m üzeri) göre de farklılıklar göstermektedir. Ancak farklı bakılar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır.

2. Araştırma sahası toprakları; ağırlıklı olarak kumlu balçık olmak üzere, kumlu balçık ve balçıklı kum türündedir(Ek Tablo 1).

3. En yüksek ortalama kum miktarı % 72.33 ile mer'a topraklarının üst katmanında bulunurken(alt katmanda % 66.93), en düşük kum miktarı % 65.59 ile tarım topraklarının üst katmanında(alt katmanda % 58.59) bulunmuştur. Ortalama kil miktarı ise, % 17.00 ile en yüksek değerini tarım topraklarının üst katmanında alırken, en düşük değerini % 11.69 ile mer'a topraklarında almaktadır. Yine ortalama toz miktarı bakımından tarım ve orman toprakları yakın değerler alırken(% 17.39 ve % 17.44), mer'a topraklarının üst katmanında % 15.97'lik bir değer almaktadır. Yükseklik kademeleri arasında en yüksek kum miktarı 1200 m ve üzerinde bulunurken(toprakların üst katmanında % 75.37, toprakların alt katmanında % 73.65), en düşük değer 0-600 m yükseklik kademesinde bulunmuştur(toprakların üst katmanında % 64.86, toprakların alt katmanında % 49.93). Yine kil miktarı, en yüksek 0-600 m yükseklik kuşağında(toprakların üst katmanında % 18.03, toprakların alt katmanında % 30.31) bulunurken, en düşük, 1200 m ve üzeri yükseklik kuşağında(toprakların üst katmanında % 9.69, toprakların alt katmanında % 10.38) bulunmuştur.

4. Organik madde miktarı ortalama olarak en yüksek değeri % 6.82 ile orman toprakların üst katmanında(toprakların alt katmanında %

2.76)almaktadır. Tarım toprakları ise organik madde miktarı bakımından en düşük değerleri almaktadır(toprakların üst katmanında % 2.63, toprakların alt katmanında % 2.04).

5. Tane yoğunluğu değerleri en yüksek tarım topraklarında bulunmaktadır(toprakların üst katmanında 2.68, toprakların alt katmanında 2.81). Hacım ağırlığı değerleri de en yüksek tarım topraklarında bulunmuştur(toprakların üst katmanında 1.02, toprakların alt katmanında 1.18).

6. Su tutma kapasitesi(toprakların üst katmanında % 63.64, alt katmanında % 57.78) ve nem ekivalanı(toprakların üst katmanında % 40.16, alt katmanında % 36.91) değerleri bakımından en yüksek değerleri orman toprakları vermektedir.

7. Önemli bir erozyon eğilimi indeksi olan dispersiyon oranı havza genelinde sınır değer olan 15' ten büyük(orman topraklarının üst katmanındaki ortalama değer hariç) çıkmıştır. Dolayısıyla havza toprakları genel olarak, dispersiyon oranı indeksine göre, erozyona karşı duyarlı bulunmaktadır.

8. Bununla birlikte en düşük dispersiyon oranı değerleri(toprakların üst katmanında 14.64 ve toprakların alt katmanında 15.19) orman topraklarında tesbit edilmiştir. Bunu mer'a toprakları(toprakların üst katmanında 19.11, toprakların alt katmanında 18.22) ve tarım toprakları(toprakların üst katmanında 23.09 ve toprakların alt katmanında 21.51) izlemektedir. Ormanların düşük dispersiyon oranı değerleri ile, erozyonu önleme ve toprak koruma konusundaki olumlu etkileri doğrulanmaktadır.

9. Araştırma sahası üst topraklarının, incelenmiş olan 12 toprak özelliğinden 7 tanesi(Dispersiyon oranı, nem ekivalanı, pH, hacım ağırlığı, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi ve organik madde miktarı) farklı arazi kullanım biçimlerine göre istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermiştir. Araştırma sahası alt topraklarında ise bu özelliklerin sayısı 6 olmuştur(Dispersiyon oranı, pH, tane yoğunluğu, hacım ağırlığı, gözenek hacmi ve su tutma kapasitesi).

10. Araştırma sahası üst topraklarının, incelenmiş olan özelliklerinden 3 tanesi(kum, kil ve tane yoğunluğu) farklı yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda önemi farklılıklar göstermiştir. Alt topraklarda bu anlamda farklılık gösteren özellik sayısı ise 4'tür(kum, kil ,toz ve organik madde miktarı).



6. ÖNERİLER

1. Erozyon olayı, havzada önemli bir sorun niteliğindedir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında en önemli yeri hiç şüphesiz yanlış arazi kullanımı almaktadır. Yağış havzasındaki Araziler çoğunlukla VI. ve VII. sınıf arazilerdir. Bu arazilerin ise orman alanları olarak kullanılması gereklidir. Araziler bilimsel esaslara göre belirlenen kullanım şekillerinin dışında kullanılmaktadır ve bu duruma bir an evvel son verilmelidir. Aksi halde havzadaki mevcut kaynaklar, havzada yaşayan insanların ihtiyaçlarına cevap veremeyecek bir duruma gelecektir ve bu noktaya hızla yaklaşılmaktadır.

2. Havzada tarım alanları özellikle ormanlar lehine artırılmaktadır. Aynı şekilde mer'a alanlarında tarım alanlarına dönüştürülmektedir. Bu durum erozyona karşı olumlu etkilere sahip olduğu bilinen ormanlık alanları azaltırken, aynı zamanda bu alanlardan elde edilmesi muhtemel asli ve tali orman ürünlerini azaltmakta ve dolayısıyla da ekonomik anlamda zarar oluşturmaktadır. Bu duruma bir an evvel son verilerek mevcut tarım alanlarını illegal biçimde artırmak yerine bu alanlarından optimal bir faydalanma için; doğru ürün seçimi(örneğin *kivi* yetiştirme bu konuda bir alternatif olabilir), arazinin gereklerine uygun gübre seçimi ve kullanımı, sulamaya önem verme(bu cümleden olmak üzere; mevcut su kaynaklarının korunması ve kirletilmemesi gereği), çağın gereklerine uygun araç ve gereçleri kullanma, gibi konularına önem verilmelidir. Havzada büyük bir alanı kaplayan fındıklıklarda, birim alandan daha fazla ürün almak için gerekli gübreleme ve bakım işlemlerine önem verilmelidir. Tarım alanlarındaki toprak işleminin arazi eğimine dik yönde yapılmasına ve böylece yağış sularının yüzeysel akışa neden olmadan toprak içine sızmasının sağlanmasına özen gösterilmelidir.

3. Havzada yaşayan insanların yaşam standartları zaten yüksek değildir. İleride bu durumun, yapılan bireysel ve toplu hatalar sonucunda, daha da kötüye gideceği de düşünülürse, havzada yaşayan

insanlara, doğru davranış biçiminin anlatılması yanında, alternatif gelir kaynakları da sunulmalı, en azından önerilmelidir. Bu cümleden olmak üzere; arıcılık (ki bu konuda Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) toprak ve ekolojik istemlerinin az olması; eğimi yüksek, toprağı sığ alanlarda yetişebilmesi ve hızlı büyümesi nedeniyle, önemle üzerinde durulacak bir bitki türüdür) ve dokumacılık gibi alternatif geçim kaynakları söz konusu olabilir.

4. İleride daha da bozulması muhtemel olan mer'a alanlarında düzenli bir otlatma şeklinin sağlanması, aşırı otlatmaya son verilmesi gerekmektedir. Mer'a alanlarındaki bitki kompozisyonunun menfi yönde etkilenmemesine özen gösterilmelidir (bu anlamda düzenli otlatma çok önemlidir). Ayrıca ahır hayvancılığına önem verilmelidir. Süt verimi yüksek inek cinsleri temin edilmelidir. Günümüz Türkiye'sinde, daha sağlıklı olması nedeniyle, tüketim miktarı hızla artan tavuk eti talebini karşılamaya yönelik olarak, tavuk yetiştiriciliği yapılması konusu üzerinde durulmalıdır.

5. Sel ve taşkın olaylarının neden olduğu maddi ve manevi zararların önlenmesi (ki bu konuda yaşanan acı tecrübelerin (en sonuncusu 1991 yılında yaşanmıştır) izleri henüz silinememiştir) her şeyden önce yukarı havza ıslahı ve mecra ıslahı ile mümkündür. Yer yer büyük değerlere ulaşan mecra eğiminin azaltılması için enine yapıların (ıslah sekileri, tersip bent'leri v.b.) yapılması gerekmektedir. Ayrıca mecradaki oyuntuların ve heyelanların önlenmesi için gerekli boyuna yapıların (topuk v.b.) da yapılması gerekmektedir. Yine yukarı havzada ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmeli ve bu, halkı rızası olmaksızın değil, orman teşkilatı ve yöre halkının karşılıklı olarak gönüllü birlikteliği ile sağlanmalıdır. Bu anlamda aşağı havzada, hemde bir ekonomik kazanç olması nedeniyle, kavak yetiştiriciliği konusu üzerinde durulmalıdır. Hem toprak koruma özelliği olan ve hemde odunundan faydalalabilen; *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*,... gibi bitki türlerinin yetiştirilmesi üzerinde durulmalıdır.

6. Havzadaki su kaynaklarının korunması ve bunlardan en iyi bir şekilde yararlanılması esas olmalıdır. Esasen bu durum çoğu zaman gözden kaçmaktadır. Oysa gözlemler, hızlı erozyonun olmadığı düşünülen havzada, özellikle yağışlardan sonra Sera Deresi'ndeki

sediment miktarının büyük boyutlara ulaştığını göstermektedir. Bu durum, elbette ki erozyonun açık bir göstergesidir.



7. KAYNAKLAR

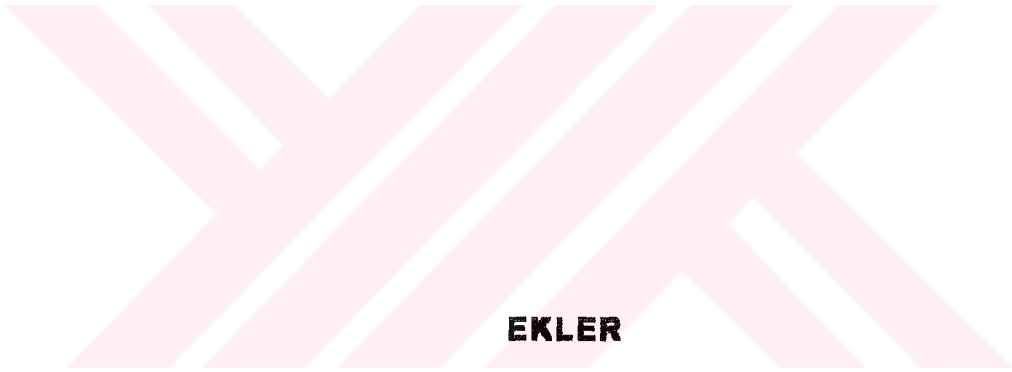
1. Özhan, S., Arazi Kullanma Tekniği, İ.Ü. Orman Fak., İstanbul, 1991.
2. Çepel, N., Doğa-Çevre-Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul, 1992.
3. Kalay, H.Z. ve Karagül, R., Doğu Karadeniz Bölgesinde Ekolojik Bozulma, Orman Tahribi, Sel ve Toprak Erozyonu, Ekoloji ve Çevre Dergisi, 2, 5 (1992) 23-27.
4. Günay, T., Orman Ormansızlaşma Toprak Ve Erozyon, TEMA Yayınları No.1, İstanbul, 1995.
5. Atalay, İ., Uygulamalı Hidrografya, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No.38, İzmir, 1986.
6. Kantarcı, M.D., Türkiye' de Arazi Yetenek Sınıfları İle Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.350, İstanbul, 1983.
7. Karagül, R., Artvin-Murgul Yöresindeki Kayın ve Kızılağaç Orman Ölü Örtülerinin Bazı Hidrolojik ve Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması, Y. Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon, 1990.
8. Özyuvacı, N., Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü. Orm.Fak. Yay. No.233, İstanbul, 1978.
9. Özyuvacı, N., Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak-Su İlişkileri, İ.Ü. Orman Fak. Yay.No.221, İstanbul, 1976.
10. Balcı, A.N. ve Özyuvacı, N., Variation in Erodibility of Soils as Related to Parent Material, Slope Exposure, Land Use and Sampling Depth in Two Different Regions of Turkey, İ.Ü. Orman Fak. Derg., A, 24, 2(1974) 79 -107.

11. Balcı, A.N., İç Anadolu' da, Anamateryal ve Bakı Faktörlerinin Erodibilite İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No.195, İstanbul, 1973.
12. Öztan, Y., Doğu Karadeniz ve Doğu Karadeniz Ardı Bölümlerinde(Değirmendere ve Harşit Çayı Yağış Havzaları) Arazi Sınıflaması İle İlgili Bazı Havza Özelliklerinin Saptanması ve Karşılaştırılması, Trabzon, 1974.
13. Öztan, Y., Meryemana Deresi Havzasının Mer'a ve Orman Arazisinde Otlatmanın Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, K.T.Ü. Orman Fak. Derg., 3, 1 (1980) 74-104.
14. Öztan, Y., Meryemana Deresi Havzasında Değişik Bakılardaki Orman ve Mer'a Arazileri Topraklarının Erozyon Eğilimi Değerlerindeki Farklılıkların araştırılması, K.T.Ü. Orman Fak. Derg., 3, 2(1980) 185-213.
15. Öztan, Y., Meryemana Deresi Havzasındaki Mer'a ve Orman Arazisinde Otlatmanın Değişik Etmenlerle İlişkili Olarak Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, Trabzon, 1980.
16. Türüdü, Ö.A., Trabzon İli Hamsiköyü Yöresindeki Yüksek Arazide Aynı Bakıda Bulunan Ladin Ormanı, Kayın Ormanı, Çayır ve Mısır Tarlası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırmalı Olarak Araştırılması, K.T.Ü. Orman Fak. Yay. No.13, Trabzon, 1981.
17. Okatan, A., Trabzon-Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Mer'alarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri İle Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon, 1986.
18. Hızal, A., Hava Fotoğrafları Yorumlamasının Havza Amenajmanı Çalışmalarında Uygulama Olanaklarının Araştırılması, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.341, İstanbul, 1984.
19. Şengönül, K., Marmara Bölgesi Armutlu Yarımadası Koşullarında Güç İslanan Toprakların Oluşumu Üzerinde Etkili Olan Faktörler, İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No.363, İstanbul, 1984.

20. Şengönül, K., Maki İle Kaplı Alanlarda Bazı Toprak Özellikleri ve Yangınların Bu Özellikler Üzerine Etkileri, İ.Ü. Orm. Fak. Derg., A, 36, 1(1986) 55-69.
21. Şengönül, K., Toprak İslanabilirliğinin Agregat Stabilitesi Üzerine Etkileri ve Farklı İslanma Özelliği Taşıyan Toprakların Değişik Erozyon Eğilimi İndeksleri Kullanılarak Saptanan Değerlerinin Karşılaştırılması, İ.Ü. Orman Fak. Derg., A, 36, 2 (1986) 89-102.
22. M.T.A. Türk-Japon Ekibi, Report on Geological Survey of Trabzon Area, Northeastern Turkey, Trabzon, Phase 1, JD-125, 185.
23. 1/25000 Ölçekli Paftalar(Trabzon G43 a1, G43 a2, G43 a4, G42 b3, F43 d3, F43 d4), Harita Genel Müdürlüğü, Ankara, 1960.
24. Doğu Karadeniz Havzası Toprakları, Topraksu Kartografya Müd. Basımevi, Ankara, 1981.
25. Erinç, S., Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No.2, İstanbul, 1984.
27. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Türkiye Klima Atlası, Ankara, 1989.
27. Anşin, R., Türkiye' nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, K.Ü. Orman Fak. Derg., 6, 2 (1983) 318-339.
28. Anşin, R., Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin İçerikleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1980.
29. Görçelioğlu, E., Topoğrafik Haritadan Yararlanarak Eğim Analizlerinin Yapılması, İ.Ü. Orman Fak. Derg., B, 31, 2(1981) 132-163.
30. Balcı, A.N., ve Öztan, Y., Sel Kontrolü, K.Ü. Basımevi, Trabzon, 1987.

31. Devlet İstatistik Enstitüsü, 1990 Genel Nüfus Sayımı İstatistikleri, 61: Trabzon İli.
32. Trabzon Orman Bölge Başmüdürlüğü Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Yeşiltepe Bölgesi Amenajman Planı(1984-2003), Ankara, 1984.
33. Trabzon Orman Bölge Başmüdürlüğü Trabzon İşletme Müd. Akçaabat Bölgesi Amenajman Planı(1.Yenileme)(1984-2003), Ankara, 1984.
34. Sevim, M., Belgrad Ormanını Bazı Meşcerelerinde Üst Toprağın Fizik ve Şimik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, 6, 1(1956) 114-126.
35. Düzgüneş, O., İstatistik Prensipleri ve Metodları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1963.
36. Özyuvacı, N., Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tesbitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler, İ.Ü. Orman Fak. Derg., B, 21, 1(1976) 190-207.
37. Baver, L.D., Soil Physics, John Wiley and Sons Inc., New York, 1956.
38. Irmak, A., Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yay. No.599, Orman Fak. Yay. No.27, İstanbul, 1954.
39. Balcı, A.N., İç Anadolu' da, Jeolojik Yapı, Topoğrafik Durum (Bakı) ve Toprak Derinliği Faktörlerinin Erodibilite İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1969.
40. Balcı, A.N., Toprak Koruması Ders Notu, İ.Ü. Orman Fak. Yay., İstanbul, 1978.
41. Lutz, J.H. and Chandler F.R., Forest Soils, John Wiley and Sons Inc., New York, 1947.

42. Gülçur, F., Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Yay. No.1970, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.201, İstanbul, 1974.
43. Donahue, R.L., Soils and Introduction to Soils and Plant Growth, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New York, 1965.
44. Schwab, O.G., Soil and Water Conservation Engineering, John Wiley and Sons Inc., New York, 1966.
45. Gessel, S.P., and Cole D.W., Physical Analysis of Forest Soils, First American Forest Soil Conference, Agri., Expt., Sta., Michigan State University, U.S.A., 1958.
46. Karagül, R., Trabzon Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şartları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Doktora Tezi, Trabzon, 1994.
47. Türüdü, Ö.A., Toprak Bilgisi, K.T.Ü. Basım Evi, Genel Yayın No.104, Trabzon, 1992.



EKLER

Ek Tablo 1. Toprak Örneklerinin Tekstür, Dispersiyon Oranı ve Nem Ekvivalanı Değerleri.

Profil No	Derinlik (cm)	Tekstür (Toprak Türü)	Toprak Fraksiyonları			Dispersiyon Oranı (%)	Nem Ekvivalanı (%)
			Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)		
1	0 - 20	Kumlu Balçık	63,46	21,61	14,93	28,40	32,95
	20 - 50	Kumlu Balçık	61,67	21,41	16,92	21,23	27,11
2	0 - 20	Kumlu Balçık	57,75	21,23	21,02	24,12	31,41
	20 - 50	Kumlu Balçık	53,08	19,53	27,39	21,72	29,58
3	0 - 20	Kumlu Balçık	80,02	15,47	4,51	10,75	34,85
	20 - 50	Kumlu Balçık	77,46	15,75	6,79	9,71	35,94
4	0 - 20	Balçıklı Kum	80,09	10,68	9,23	18,60	40,30
	20 - 50	Balçıklı Kum	90,22	9,55	0,23	18,60	36,75
5	0 - 20	Balçıklı Kum	90,36	4,42	5,22	18,60	33,96
	20 - 50	Balçıklı Kum	88,06	6,71	5,23	15,09	28,33
6	0 - 20	Balçıklı Kum	78,77	11,01	10,22	15,89	37,08
	20 - 50	Balçıklı Kum	86,14	11,44	2,42	14,70	37,10
7	0 - 20	Kumlu Balçık	74,40	15,75	9,85	6,84	39,95
	20 - 50	Kumlu Balçık	72,24	13,55	14,21	6,30	36,32
8	0 - 20	Kumlu Balçık	74,45	17,62	7,93	18,97	39,55
	20 - 50	Kumlu Balçık	70,35	17,48	12,17	16,42	34,91
9	0 - 20	Kumlu Balçık	77,20	15,37	7,43	20,95	27,96
	20 - 50	Kumlu Balçık	64,21	28,20	7,59	19,39	31,77
10	0 - 20	Balçıklı Kum	79,82	18,82	1,36	15,56	45,46
	20 - 50	Kumlu Balçık	77,34	19,36	3,30	6,80	39,40
11	0 - 20	Kumlu Balçık	69,19	13,48	17,33	19,28	30,20
	20 - 50	Kumlu Balçık	58,26	20,23	21,51	21,22	25,45
12	0 - 20	Kumlu Balçık	79,02	16,39	4,59	12,50	37,85
13	0 - 20	Kumlu Balçık	52,88	25,16	21,96	19,46	31,33
	20 - 50	Kumlu Balçık	48,06	21,12	30,82	21,58	32,53
14	0 - 20	Kumlu Balçık	42,26	27,87	29,87	20,48	32,71
	20 - 50	Kumlu Balçık	33,04	30,03	36,93	14,29	40,41
15	0 - 20	Kumlu Balçık	78,56	16,02	5,42	17,27	46,00
	20 - 50	Kumlu Balçık	68,70	23,83	7,47	15,23	34,84
16	0 - 20	Kumlu Balçık	79,89	14,36	5,75	12,27	41,19
	20 - 50	Kumlu Balçık	84,27	9,97	5,76	32,39	36,98
17	0 - 20	Kumlu Balçık	78,18	14,04	7,78	12,77	37,10
	20 - 50	Kumlu Balçık	62,87	20,82	16,31	12,72	33,02
18	0 - 20	Kumlu Balçık	71,52	17,55	10,93	18,05	34,87
	20 - 50	Kumlu Balçık	69,87	23,50	6,63	16,93	32,23
19	0 - 20	Kumlu Balçık	54,92	27,09	17,99	15,02	31,26
	20 - 50	Kumlu Balçık	50,43	29,36	20,21	18,03	31,17
20	0 - 20	Kumlu Balçık	62,91	21,73	15,36	20,23	31,52
	20 - 50	Kumlu Balçık	62,99	20,38	16,63	19,65	33,94
21	0 - 20	Kumlu Balçık	59,69	13,66	26,65	18,75	31,20
	20 - 50	Kumlu Balçık	40,26	25,89	33,85	25,87	28,69
22	0 - 20	Kumlu Balçık	76,18	10,93	12,89	42,45	31,38
	20 - 50	Kumlu Balçık	73,98	13,97	12,05	38,43	32,27
23	0 - 20	Kumlu Balçık	69,33	15,33	15,34	25,38	31,67
	20 - 50	Kumlu Balçık	62,53	19,86	17,61	21,08	31,64
24	0 - 20	Kumlu Balçık	70,31	17,01	12,68	21,03	35,77
25	0 - 20	Kumlu Balçık	74,28	15,08	10,64	16,93	25,55
26	0 - 20	Kumlu Balçık	76,34	10,76	12,90	17,73	35,24
27	0 - 20	Kumlu Balçık	47,78	16,35	35,87	10,87	58,76
	20 - 50	Kumlu Balçık	29,06	13,73	57,21	14,52	56,82

Ek Tablo 1'in Devamı.

Profil No	Derinlik (cm)	Tekstür (Toprak Türü)	Toprak Fraksiyonları			Dispersiyon Oranı (%)	Nem Ekvivalanı (%)
			Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)		
28	0 - 20	Kumlu Balçık	68,36	15,82	15,82	10,71	35,99
	20 - 50	Kumlu Balçık	63,51	15,77	20,72	9,26	36,22
29	0 - 20	Kumlu Balçık	55,54	22,00	22,46	23,05	29,34
	20 - 50	Kumlu Balçık	31,29	33,67	35,04	21,52	25,34
30	0 - 20	Kumlu Balçık	72,25	16,22	11,53	21,54	36,53
	20 - 50	Kumlu Balçık	70,42	16,72	12,86	20,14	38,46
31	0 - 20	Kumlu Balçık	73,14	16,37	10,49	19,53	36,53
	20 - 50	Kumlu Balçık	72,63	16,84	10,53	18,08	36,33
32	0 - 20	Kumlu Balçık	76,47	12,41	11,12	15,45	41,77
	20 - 50	Kumlu Balçık	42,49	25,32	32,19	25,00	38,17
33	0 - 20	Kumlu Balçık	42,49	25,32	32,19	25,00	38,17
	20 - 50	Kumlu Balçık	46,12	21,55	32,33	22,80	30,94
34	0 - 20	Kumlu Balçık	64,61	19,71	15,68	17,09	35,27
	20 - 50	Kumlu Balçık	60,86	20,48	18,66	15,70	35,96
35	0 - 20	Kumlu Balçık	68,93	17,50	13,57	21,97	35,31
	20 - 50	Kumlu Balçık	57,80	26,37	15,83	17,81	32,07
36	0 - 20	Kumlu Balçık	64,71	19,60	15,69	29,01	34,08
	20 - 50	Kumlu Balçık	46,45	26,45	27,10	23,94	33,13

Ek Tablo 2. Toprak Örneklerinin pH, Tane Yoğ., Permeabilite, Hacim Ağ., Porosite, Su Tutma Kap., Değerleri.

Profil No	Derinlik (cm)	pH (1 / 2.5)	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Geçirgenlik (cm/saat)	Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Porosite (%)	Su Tutma Kapasitesi (%)
1	0 - 20	5,14	2,76	28,31	0,88	68,19	52,41
	20 - 50	5,40	2,85	22,45	1,09	61,75	47,26
2	0 - 20	4,60	2,65	16,69	0,70	73,63	81,69
	20 - 50	4,70	2,69	53,85	0,95	64,68	66,52
3	0 - 20	3,90	2,71	21,70	0,76	71,96	58,31
	20 - 50	4,06	2,58	36,28	0,97	62,40	73,35
4	0 - 20	4,20	2,30	43,41	0,77	66,33	65,46
	20 - 50	4,58	2,54	38,09	0,86	66,22	67,56
5	0 - 20	6,15	2,68	81,39	0,71	73,35	83,86
	20 - 50	6,25	2,96	43,41	0,78	73,65	58,13
6	0 - 20	4,98	2,52	39,15	0,96	62,09	45,21
	20 - 50	5,43	2,59	21,14	0,98	62,24	59,67
7	0 - 20	4,74	2,53	17,60	0,94	62,85	79,16
	20 - 50	4,82	2,60	44,47	0,99	61,97	63,22
8	0 - 20	4,94	2,42	26,17	0,78	67,77	62,28
	20 - 50	4,74	2,44	46,76	0,97	60,25	72,80
9	0 - 20	4,38	2,72	18,60	0,66	75,59	91,41
	20 - 50	4,63	2,83	17,60	0,74	73,90	86,68
10	0 - 20	3,66	2,48	130,22	0,60	75,82	92,47
	20 - 50	4,16	2,64	38,30	0,82	68,79	78,60
11	0 - 20	4,55	2,54	17,13	0,71	72,19	52,45
	20 - 50	4,75	2,69	15,14	1,16	57,02	53,02
12	0 - 20	4,72	2,45	162,77	0,73	70,00	54,83
13	0 - 20	7,06	2,67	108,52	1,05	60,63	34,78
	20 - 50	7,18	2,83	65,11	1,13	60,23	35,10
14	0 - 20	6,08	2,58	24,11	0,90	65,03	48,09
	20 - 50	6,30	2,72	22,45	1,11	59,19	63,51
15	0 - 20	3,65	2,59	45,04	0,89	65,64	55,60
	20 - 50	4,17	2,67	35,06	0,97	63,67	46,72
16	0 - 20	4,38	2,30	93,01	0,49	78,57	90,98
	20 - 50	4,66	2,75	46,51	0,59	78,72	96,48
17	0 - 20	4,60	2,60	72,34	0,93	64,40	54,58
	20 - 50	4,50	2,77	65,11	0,97	64,98	46,34
18	0 - 20	4,38	2,62	34,27	0,99	62,15	36,59
	20 - 50	4,70	2,81	28,31	1,09	61,21	32,45
19	0 - 20	4,10	2,60	46,51	0,80	69,40	74,18
	20 - 50	4,57	2,71	21,70	0,89	67,14	58,08
20	0 - 20	5,95	2,68	32,55	1,14	57,56	20,14
	20 - 50	6,12	2,75	25,04	1,24	54,91	14,13
21	0 - 20	5,26	2,69	35,04	1,22	54,65	33,96
	20 - 50	5,45	2,74	23,02	1,32	51,82	46,45
22	0 - 20	4,38	2,77	35,88	1,11	60,10	62,09
	20 - 50	4,91	2,84	32,14	1,19	58,10	36,67
23	0 - 20	5,63	2,70	72,34	0,76	71,79	41,62
	20 - 50	6,13	2,81	68,52	1,14	59,43	25,76
24	0 - 20	5,35	2,81	58,52	1,00	64,35	52,54
25	0 - 20	6,12	2,93	38,44	1,17	60,02	49,07
26	0 - 20	5,56	2,83	43,41	1,20	57,53	46,15
27	0 - 20	4,60	2,36	39,35	0,91	61,44	55,06
	20 - 50	5,30	2,63	30,61	1,09	58,56	43,51

Ek Tablo 2'nin Devamı.

Profil No	Derinlik (cm)	pH (1 / 2.5) H ₂ O	Tane Yogunluğu (gr/cm ³)	Geçirgenlik (cm/saat)	Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Porosite (%)	Su Tutma Kapasitesi (%)
28	0 - 20	6,64	2,70	51,98	0,88	67,41	61,08
	20 - 50	5,22	2,71	44,13	0,91	66,42	52,42
29	0 - 20	4,50	2,77	30,61	1,31	52,86	30,89
	20 - 50	5,10	2,98	31,00	1,43	52,01	24,21
30	0 - 20	7,40	2,66	59,19	1,29	51,50	37,58
	20 - 50	6,80	2,73	50,08	1,32	51,65	32,49
31	0 - 20	7,60	2,71	81,39	1,21	55,35	39,42
	20 - 50	6,56	2,91	72,34	1,34	53,95	35,61
32	0 - 20	6,55	2,78	37,75	1,31	52,74	35,65
33	0 - 20	6,92	2,85	81,39	0,94	67,02	31,52
	20 - 50	6,60	2,94	61,27	1,03	64,97	36,11
34	0 - 20	5,02	2,78	53,25	1,02	63,31	38,47
	20 - 50	5,12	2,82	49,06	1,27	54,96	32,39
35	0 - 20	5,78	2,35	65,11	1,08	53,98	33,48
	20 - 50	6,18	2,71	55,08	1,40	48,26	32,07
36	0 - 20	4,74	2,54	34,27	1,19	53,15	37,38
	20 - 50	5,10	2,87	44,47	1,35	52,93	32,16

Ek Tablo 3. Toprakların Organik Madde, Rakım, Bakı, Arazi Kullanma Şekli ve Eğim Değerleri.

Profil No	Derinlik (cm)	Organik Madde (%)	Rakım (m)	Bakı (Gölgeli - Güneşli)	Arazi Kullanma Şekli	Eğim (%)
1	0 - 20	4,15	880	Gölgeli	Tarım	35
	20 - 50	3,58	"	"	"	"
2	0 - 20	7,29	920	Güneşli	Orman	30
	20 - 50	0,57	"	"	"	"
3	0 - 20	5,43	1140	Gölgeli	Orman	40
	20 - 50	2,87	"	"	"	"
4	0 - 20	9,89	1220	Gölgeli	Mera	36
	20 - 50	5,15	"	"	"	"
5	0 - 20	3,73	1230	Gölgeli	Tarım	40
	20 - 50	2,58	"	"	"	"
6	0 - 20	7,87	1270	Güneşli	Mera	33
	20 - 50	5,15	"	"	"	"
7	0 - 20	5,01	1250	Güneşli	Orman	55
	20 - 50	4,29	"	"	"	"
8	0 - 20	3,15	1280	Gölgeli	Mera	42
	20 - 50	1,86	"	"	"	"
9	0 - 20	3,01	1160	Gölgeli	Mera	30
	20 - 50	1,00	"	"	"	"
10	0 - 20	11,02	1120	Gölgeli	Orman	47
	20 - 50	4,29	"	"	"	"
11	0 - 20	2,44	960	Gölgeli	Tarım	20
	20 - 50	2,87	"	"	"	"
12	0 - 20	8,73	590	Güneşli	Orman	70
13	0 - 20	3,15	1200	Gölgeli	Tarım	65
	20 - 50	1,43	"	"	"	"
14	0 - 20	1,35	150	Gölgeli	Tarım	20
	20 - 50	0,85	"	"	"	"
15	0 - 20	5,01	1220	Güneşli	Orman	45
	20 - 50	3,30	"	"	"	"
16	0 - 20	7,16	1400	Gölgeli	Orman	20
	20 - 50	5,59	"	"	"	"
17	0 - 20	4,01	1360	Gölgeli	Orman	30
	20 - 50	1,86	"	"	"	"
18	0 - 20	5,87	1220	Güneşli	Mera	40
	20 - 50	3,00	"	"	"	"
19	0 - 20	1,43	1110	Güneşli	Mera	35
	20 - 50	0,85	"	"	"	"
20	0 - 20	2,15	1040	Güneşli	Tarım	25
	20 - 50	2,87	"	"	"	"
21	0 - 20	2,44	760	Güneşli	Tarım	60
	20 - 50	1,14	"	"	"	"
22	0 - 20	2,29	290	Güneşli	Tarım	40
	20 - 50	1,28	"	"	"	"
23	0 - 20	1,00	280	Güneşli	Tarım	60
	20 - 50	0,42	"	"	"	"
24	0 - 20	1,43	200	Güneşli	Mera	50
25	0 - 20	1,28	180	Gölgeli	Mera	45
26	0 - 20	1,71	240	Güneşli	Mera	60
27	0 - 20	9,60	350	Gölgeli	Orman	20
	20 - 50	3,72	"	"	"	"

Ek Tablo 3'ün Devamı.

Profil No	Derinlik (cm)	Organik Madde (%)	Rakım (m)	Bakı (Gölgeli - Güneşli)	Arazi Kullanma Şekli	Eğim (%)
28	0 - 20	7,28	380	Gölgeli	Orman	42
	20 - 50	0,14	"	"	"	"
29	0 - 20	1,71	250	Gölgeli	Tarım	25
	20 - 50	0,71	"	"	"	"
30	0 - 20	3,59	1880	Güneşli	Tarım	20
	20 - 50	3,73	"	"	"	"
31	0 - 20	3,59	1890	Güneşli	Tarım	20
	20 - 50	3,02	"	"	"	"
32	0 - 20	2,14	165	Gölgeli	Mera	60
33	0 - 20	5,28	370	Güneşli	Orman	30
	20 - 50	0,85	"	"	"	"
34	0 - 20	6,01	670	Güneşli	Orman	40
	20 - 50	2,87	"	"	"	"
35	0 - 20	2,72	630	Güneşli	Mera	40
	20 - 50	2,01	"	"	"	"
36	0 - 20	3,00	610	Gölgeli	Mera	20
	20 - 50	1,28	"	"	"	"

Ek Tablo 4: Toprakların Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)

	KUM	KİL	TOZ	DISPERS	TANE	HACIM	BOSLUK	NEM	ORGANİK	pH	SUTUTMA	GEÇİRGE
KUM	1.0000 (.67)	-.9107 (.67)	-.7826 (.67)	-.1383 (.67)	-.2766 (.67)	-.4126 (.67)	-.3726 (.67)	.0818 (.67)	-.3871 (.67)	-.2514 (.67)	-.4059 (.67)	.1740 (.67)
KİL	-.9107 (.67)	1.0000 (.67)	.4636 (.67)	.1354 (.67)	.2166 (.67)	.3823 (.67)	-.3598 (.67)	.0964 (.67)	-.3103 (.67)	.2910 (.67)	-.3840 (.67)	-.1726 (.67)
TOZ	-.7826 (.67)	.4636 (.67)	1.0000 (.67)	.0662 (.67)	.2564 (.67)	.3000 (.67)	-.2502 (.67)	-.2689 (.67)	-.3559 (.67)	.0722 (.67)	-.2820 (.67)	-.1177 (.67)
DISPERS	-.1383 (.67)	.1354 (.67)	.0662 (.67)	1.0000 (.67)	.3075 (.67)	.2108 (.67)	-.1465 (.67)	-.3671 (.67)	-.2649 (.67)	.1275 (.67)	-.2075 (.67)	-.1023 (.67)
TANE	-.2766 (.67)	.2166 (.67)	.2564 (.67)	.0662 (.67)	1.0000 (.67)	.4698 (.67)	-.2348 (.67)	-.5092 (.67)	-.5707 (.67)	.4047 (.67)	-.3873 (.67)	-.1654 (.67)
HACIM	-.4126 (.67)	.3823 (.67)	.3000 (.67)	.2108 (.67)	.4698 (.67)	1.0000 (.67)	-.9668 (.67)	-.1958 (.67)	-.4730 (.67)	.4747 (.67)	-.7824 (.67)	-.1682 (.67)
BOSLUK	.0818 (.67)	-.3871 (.67)	-.3726 (.67)	-.1465 (.67)	-.2348 (.67)	-.9668 (.67)	1.0000 (.67)	.0720 (.67)	.3674 (.67)	-.4174 (.67)	.7543 (.67)	.1506 (.67)
NEM	.0818 (.67)	-.3871 (.67)	-.3726 (.67)	-.1465 (.67)	-.2348 (.67)	-.9668 (.67)	1.0000 (.67)	.0720 (.67)	.3674 (.67)	-.4174 (.67)	.7543 (.67)	.1506 (.67)
ORGANİK	.3871 (.67)	-.3103 (.67)	-.3559 (.67)	-.2649 (.67)	-.5707 (.67)	-.4730 (.67)	-.3674 (.67)	.5490 (.67)	1.0000 (.67)	-.2973 (.67)	.3662 (.67)	.3202 (.67)
pH	-.2514 (.67)	.2910 (.67)	.0722 (.67)	.1275 (.67)	.4047 (.67)	-.1247 (.67)	-.3148 (.67)	1.0000 (.67)	-.2973 (.67)	1.0000 (.67)	-.5139 (.67)	.2185 (.67)
SUTUTMA	.4059 (.67)	-.3840 (.67)	-.2820 (.67)	-.2075 (.67)	-.3873 (.67)	-.7824 (.67)	.7543 (.67)	.1728 (.67)	.3662 (.67)	-.5139 (.67)	1.0000 (.67)	.0033 (.67)
GEÇİRGE	.1740 (.67)	-.1726 (.67)	-.1177 (.67)	-.1023 (.67)	-.1654 (.67)	-.1682 (.67)	.1506 (.67)	.1962 (.67)	.3202 (.67)	.2185 (.67)	.0033 (.67)	1.0000 (.67)
	.1590	.1624	.3429	.4099	.1810	.1737	.2238	.1115	.0082	.0756	.9789	.0000

Ek Tablo 5: Tarım Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)

	Kum	Kil	Topl	Dispersi	Tanel	Haciml	Boslukl	Neml	Organikli	phl	SuTutmal	Gecirgel
Kum	1.0000 (.24)	-.9646 (.24)	-.9374 (.24)	.1553 (.24)	.0083 (.24)	-.3951 (.24)	.4047 (.24)	.1521 (.24)	.5529 (.24)	.0719 (.24)	.2840 (.24)	.3348 (.24)
Kil	-.9646 (.24)	1.0000 (.24)	.8125 (.24)	-.1401 (.24)	-.0498 (.24)	.3228 (.24)	-.3373 (.24)	-.1769 (.24)	-.6076 (.24)	-.1327 (.24)	-.1716 (.24)	-.3590 (.24)
Topl	-.9374 (.24)	.8125 (.24)	1.0000 (.24)	-.1583 (.24)	.0475 (.24)	.4474 (.24)	-.4495 (.24)	-.4083 (.24)	-.0016 (.24)	.5366 (.24)	.4228 (.24)	.0849 (.24)
Dispersi	.1553 (.24)	-.1401 (.24)	-.1583 (.24)	1.0000 (.24)	.0926 (.24)	.0765 (.24)	-.0541 (.24)	-.1644 (.24)	-.1279 (.24)	-.4987 (.24)	.0654 (.24)	-.1661 (.24)
Tanel	.0083 (.24)	-.0498 (.24)	.0475 (.24)	.0926 (.24)	1.0000 (.24)	.3552 (.24)	-.1747 (.24)	-.2568 (.24)	-.1738 (.24)	-.0251 (.24)	-.1862 (.24)	.0219 (.24)
Haciml	-.3951 (.24)	.3228 (.24)	.4474 (.24)	.0765 (.24)	.3552 (.24)	1.0000 (.24)	-.9814 (.24)	.0626 (.24)	-.1201 (.24)	.1009 (.24)	-.6168 (.24)	-.0800 (.24)
Boslukl	.4047 (.24)	-.3373 (.24)	-.4495 (.24)	-.0541 (.24)	-.1747 (.24)	-.9814 (.24)	1.0000 (.24)	-.1265 (.24)	.0790 (.24)	-.1314 (.24)	.6092 (.24)	.0816 (.24)
Neml	.4779 (.24)	.1070 (.24)	.0275 (.24)	.8017 (.24)	.4142 (.24)	.0000 (.24)	.0000 (.24)	.5560 (.24)	.7138 (.24)	.5407 (.24)	.0016 (.24)	.7046 (.24)
Organikli	.1521 (.24)	-.1769 (.24)	-.1030 (.24)	-.1644 (.24)	-.2568 (.24)	.0626 (.24)	-.1265 (.24)	1.0000 (.24)	.2186 (.24)	.5958 (.24)	.0513 (.24)	.3531 (.24)
phl	.0719 (.24)	-.1327 (.24)	.0159 (.24)	-.4987 (.24)	.4167 (.24)	.7712 (.24)	.5560 (.24)	.0000 (.24)	.3047 (.24)	.0021 (.24)	.8118 (.24)	.0906 (.24)
SuTutmal	.2840 (.24)	-.1716 (.24)	-.4015 (.24)	.0654 (.24)	-.1862 (.24)	-.6168 (.24)	.6092 (.24)	.2186 (.24)	.0000 (.24)	.2446 (.24)	.3153 (.24)	.3042 (.24)
Gecirgel	.3348 (.24)	-.3590 (.24)	.0849 (.24)	-.1661 (.24)	.0219 (.24)	-.0800 (.24)	.0816 (.24)	.3531 (.24)	.2189 (.24)	.6801 (.24)	-.0405 (.24)	1.0000 (.24)

Ek Tablo 6: Orman Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)

	Kümü	Kıll	Toz	Dispersi	Tanel	Haciml	Boslukl	Neml	Organıkl	phl	SuTutmal	Geç:gel
Kümü	1.0000 (.23)	-.9414 (.23)	-.4727 (.23)	-.2739 (.23)	-.3791 (.23)	-.5417 (.23)	-.4916 (.23)	-.1882 (.23)	.2737 (.23)	-.6235 (.23)	.6163 (.23)	.2069 (.23)
Kıll	-.9414 (.23)	1.0000 (.23)	.1664 (.23)	.2109 (.23)	.2573 (.23)	.4960 (.23)	-.4825 (.23)	.3636 (.23)	-.2447 (.23)	.5682 (.23)	-.5202 (.23)	-.2476 (.23)
Toz	-.4727 (.23)	.1664 (.23)	1.0000 (.23)	.2242 (.23)	.4378 (.23)	.3152 (.23)	-.2032 (.23)	-.3297 (.23)	-.1583 (.23)	.2719 (.23)	-.4704 (.23)	.0578 (.23)
Dispersi	-.2739 (.23)	.2109 (.23)	.2242 (.23)	1.0000 (.23)	.4536 (.23)	-.1646 (.23)	.3282 (.23)	-.2215 (.23)	-.0236 (.23)	.2659 (.23)	.0025 (.23)	.0619 (.23)
Tanel	-.3791 (.23)	.2573 (.23)	.4378 (.23)	.4536 (.23)	1.0000 (.23)	.5131 (.23)	-.2611 (.23)	-.5511 (.23)	-.6034 (.23)	.5373 (.23)	-.5359 (.23)	-.2884 (.23)
Haciml	-.5417 (.23)	.4960 (.23)	.3152 (.23)	-.1646 (.23)	.5131 (.23)	1.0000 (.23)	-.9607 (.23)	-.0303 (.23)	-.5808 (.23)	.3546 (.23)	-.7826 (.23)	-.3686 (.23)
Boslukl	.4916 (.23)	-.4825 (.23)	-.2032 (.23)	.3282 (.23)	-.2611 (.23)	-.9607 (.23)	1.0000 (.23)	-.1525 (.23)	.4570 (.23)	-.2249 (.23)	.7055 (.23)	.3452 (.23)
Neml	-.1882 (.23)	.3636 (.23)	.3152 (.23)	-.2215 (.23)	.4536 (.23)	.0000 (.23)	-.9607 (.23)	1.0000 (.23)	.4617 (.23)	-.1632 (.23)	.0202 (.23)	.0224 (.23)
Organıkl	.2737 (.23)	-.2447 (.23)	-.1583 (.23)	-.0236 (.23)	.0064 (.23)	.8907 (.23)	.4872 (.23)	.0000 (.23)	.0266 (.23)	.4568 (.23)	.9272 (.23)	.9192 (.23)
phl	-.6235 (.23)	.5682 (.23)	.2719 (.23)	.2659 (.23)	.5373 (.23)	.3546 (.23)	-.2249 (.23)	-.1632 (.23)	-.2037 (.23)	1.0000 (.23)	-.5115 (.23)	.0272 (.23)
SuTutmal	.0015 (.23)	.0047 (.23)	.2094 (.23)	.2201 (.23)	.0082 (.23)	.0969 (.23)	.3022 (.23)	.4568 (.23)	.3511 (.23)	.0000 (.23)	.0126 (.23)	.9019 (.23)
Geçirgel	.6163 (.23)	-.5202 (.23)	-.4704 (.23)	.0025 (.23)	-.5359 (.23)	-.7826 (.23)	.7055 (.23)	.0202 (.23)	.4207 (.23)	1.0000 (.23)	.0390 (.23)	.0390 (.23)
	.0017 (.23)	.0110 (.23)	.0235 (.23)	.9910 (.23)	.0084 (.23)	.0000 (.23)	.0002 (.23)	.9272 (.23)	.0456 (.23)	.0000 (.23)	.0000 (.23)	.8599 (.23)
	.2069 (.23)	.2476 (.23)	.0578 (.23)	.0619 (.23)	-.2884 (.23)	-.3686 (.23)	.3452 (.23)	.0224 (.23)	.4128 (.23)	.0272 (.23)	.0390 (.23)	1.0000 (.23)
	.3434 (.23)	.2546 (.23)	.7935 (.23)	.7789 (.23)	.1920 (.23)	.0815 (.23)	.1067 (.23)	.9192 (.23)	.0503 (.23)	.9019 (.23)	.8599 (.23)	.0000 (.23)

Ek Tablo 7: Mera Topraklarının Çeşitli Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Korelasyon)

	Kümü	Kıll	Toz	Dispersi	Tanel	Haciml	Boslukl	Neml	Organikl	phl	SuTutmal	Gecirgel
Kümü	1.0000 (.20) .0000	-.8864 (.20) .0000	-.9036 (.20) .0000	-.3015 (.20) .1964	-.3025 (.20) .1948	-.2839 (.20) .2251	.2037 (.20) .3891	.4164 (.20) .0678	.5842 (.20) .0068	.0081 (.20) .9730	.2072 (.20) .3807	-.1490 (.20) .5307
Kıll	-.8864 (.20) .0000	1.0000 (.20) .0000	.6027 (.20) .0049	.3558 (.20) .1237	.2227 (.20) .3453	.4505 (.20) .0462	-.4062 (.20) .0755	-.2407 (.20) .3066	-.4443 (.20) .0497	.1467 (.20) .5371	-.3670 (.20) .1114	.3672 (.20) .1113
Toz	-.9036 (.20) .0000	.6027 (.20) .0049	1.0000 (.20) .0000	.1906 (.20) .4210	.3155 (.20) .1754	.0725 (.20) .7614	.0248 (.20) .9174	-.4951 (.20) .0265	-.5960 (.20) .0055	-.1497 (.20) .5287	-.0175 (.20) .9415	-.0829 (.20) .7282
Dispersi	-.3015 (.20) .1964	.3558 (.20) .1237	.1906 (.20) .4210	1.0000 (.20) .0000	-.0405 (.20) .8654	.1567 (.20) .5094	-.2050 (.20) .3860	-.1148 (.20) .6299	-.1492 (.20) .5301	-.0767 (.20) .7480	-.1837 (.20) .4381	.1098 (.20) .6450
Tanel	-.3025 (.20) .1948	.2227 (.20) .3453	.3155 (.20) .1754	-.0405 (.20) .8654	1.0000 (.20) .0000	.3918 (.20) .0875	-.0676 (.20) .7772	-.5295 (.20) .0163	-.6090 (.20) .0044	.3723 (.20) .1060	-.1450 (.20) .5420	-.1966 (.20) .4060
Haciml	-.2839 (.20) .2251	.4505 (.20) .0462	.0725 (.20) .7614	.1567 (.20) .5094	.3918 (.20) .0875	1.0000 (.20) .0000	-.9430 (.20) .0000	.0154 (.20) .9486	-.3019 (.20) .1959	.7765 (.20) .0001	-.8446 (.20) .0000	.4548 (.20) .0439
Boslukl	.2037 (.20) .3891	-.4062 (.20) .0755	.0248 (.20) .9174	-.2050 (.20) .3860	-.0676 (.20) .7772	-.9430 (.20) .0000	1.0000 (.20) .0000	-.1893 (.20) .4241	.1255 (.20) .5981	-.7127 (.20) .0004	.8634 (.20) .0000	-.5675 (.20) .0091
Neml	.4164 (.20) .0678	-.2407 (.20) .3066	-.4951 (.20) .0265	-.1148 (.20) .6299	-.5295 (.20) .0163	.0154 (.20) .9486	-.1893 (.20) .4241	1.0000 (.20) .0000	.5087 (.20) .0220	.0828 (.20) .7286	-.1828 (.20) .4405	.1630 (.20) .4924
Organikl	.5842 (.20) .0068	-.4443 (.20) .0497	-.5960 (.20) .0055	-.6090 (.20) .0044	-.6090 (.20) .0044	-.3019 (.20) .1959	.1255 (.20) .5981	.5087 (.20) .0220	1.0000 (.20) .0000	-.3408 (.20) .1414	.0062 (.20) .9793	-.0468 (.20) .8447
phl	.0081 (.20) .9730	.1467 (.20) .5371	-.1497 (.20) .5287	-.0767 (.20) .7480	.3723 (.20) .1060	.7765 (.20) .0001	-.7127 (.20) .0004	.0828 (.20) .7286	-.3408 (.20) .1414	1.0000 (.20) .0000	-.5728 (.20) .0083	.3799 (.20) .0985
SuTutmal	.2072 (.20) .3807	-.3670 (.20) .1114	-.0175 (.20) .9415	-.1828 (.20) .4381	-.1450 (.20) .5420	-.8446 (.20) .0000	.8634 (.20) .0000	-.1828 (.20) .4405	.0062 (.20) .9793	-.5728 (.20) .0083	1.0000 (.20) .0000	-.4440 (.20) .0499
Gecirgel	-.1490 (.20) .5307	.3672 (.20) .1113	-.0829 (.20) .7282	.1098 (.20) .6450	-.1966 (.20) .4060	.4548 (.20) .0439	-.5675 (.20) .0091	.1630 (.20) .4924	-.0468 (.20) .8447	.3799 (.20) .0985	-.4440 (.20) .0499	1.0000 (.20) .0000

9. ÖZGEÇMİŞ

24.05.1970 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve Orta öğreniminin bir kısmını Almaya'da tamamladıktan sonra Türkiye'ye dönerek orta ve Lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı.Hemen akabinde 1987-1988 Eğitim Öğretim Dönemi sonunda Üniversite sınavlarını kazanarak, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümüne kaydını yaptırdı.

1992 yılında 4 yıllık Lisans eğitimini tamamlayarak "Orman Mühendisi" ünvanı ile mezun oldu. Aynı yıl, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine hak kazandı. 1993 yılı ilk çeyreğinde Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Amenajmanı Ana Bilim Dalına, Araştırma Görevlisi alımı için açılan sınavı kazanarak 05.05.1993 tarihi itibariyle görevine başladı. Yabancı dilleri: Almanca ve İngilizce'dir. Halen bekar olup görevine devam etmektedir.