

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GİRESUN-YAĞLIDERE YAĞIŞ HAVZASINDA FARKLI ANAMATERYALLER
ÜZERİNDE GELİŞEN TOPRAKLARIN EROZYON EĞİLİM DEĞERLERİ VE
VEJETASYON YAPISI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Orm. Müh. Miraç AYDIN

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

96733

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 06.01.2000
Tezin Savunma Tarihi: 03.02.2000

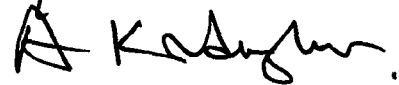
Tez Danışmanı: Y.Doç.Dr. Arslan OKATAN



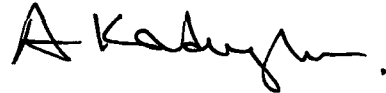
Jüri Üyesi : Prof.Dr. Ömer Aydın TÜRÜDÜ



Jüri Üyesi : Prof.Dr. Asım KADIOĞLU



Enstitü Müdürü: Prof.Dr. Asım KADIOĞLU



Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Trabzon 2000

ÖNSÖZ

“Giresun-Yağlıdere Yağış Havzasında Farklı Anamateryaller Üzerinde Gelişen Toprakların Erozyon Eğilim Değerleri ve Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar” adlı bu araştırma K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak yapılmıştır. Tezin deneysel çalışmaları K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Havza Amenajmanı Anabilim Dalı Laboratuvarında ve harita düzenlemeleri coğrafi bilgi sistemi programında gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans tez konusunun seçiminde, planlanmasında ve çalışmaların yürütülmesinde her türlü yardım ve ilgisini gördüğüm, çalışmaların her aşamasında görüşlerinden yararlandığım değerli hocam sayın Y.Doç.Dr. Arslan OKATAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında görüş ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ö. Aydın TÜRÜDÜ'ye teşekkür ederim.

Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında haritaların sayısallaştırılması ve diğer işlemlerde yardımlarından dolayı Arş. Gör. Selçuk GÜMÜŞ'e teşekkür ederim. Ayrıca bitki teşhislerinde yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Salih TERZİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmalarım boyunca her türlü yardımlarını gördüğüm K.T.Ü. Orman Fakültesi Arş. Gör. Mahmut REİS'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Trabzon, Ocak 2000

Miraç AYDIN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
TABLO LİSTESİ.....	XII
1.GENEL BİLGİLER.....	1
1.1.Giriş.....	1
1.2.Literatür Özeti.....	5
1.2.1.Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	5
1.2.2.Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmalar.....	9
1.3.Araştırma Alanının Genel Tanıtımı.....	20
1.3.1. Coğrafi Konum.....	20
1.3.2.Topoğrafik Durum.....	20
1.3.3.İklim.....	22
1.3.4.Jeolojik Yapı ve Toprak.....	23
1.3.5.Bitki Örtüsü.....	25
1.3.6.Sosyal ve Ekonomik Durum.....	25
1.3.7.Havzanın Su Potansiyeli.....	33
1.3.8. Araziden Faydalanma Geleneği.....	34
2.YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	36
2.1.Materyal ve Yöntem.....	36
2.1.1.Arazi Yöntemleri.....	36
2.1.2.Laboratuvar Yöntemleri.....	40
2.1.2.1.Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	40
2.1.2.2.Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	40
2.1.2.2.1.Tekstür Tayini (Mekanik Analiz).....	40
2.1.2.2.2.Dispersiyon Oranı.....	41
2.1.2.2.3.Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı.....	41
2.1.2.2.4.Erozyon Oranı.....	42

2.1.2.2.5.Kil Oranı.....	42
2.1.2.2.6.Su Tutma Kapasitesi.....	42
2.1.2.2.7.Nem Ekvivalanı.....	42
2.1.2.2.8.Geçirgenlik (Permeabilite)	43
2.1.2.2.9.Hacim Ağırlığı.....	43
2.1.2.2.10.Tane Yoğunluğu.....	44
2.1.2.2.11.Gözenek Hacmi.....	44
2.1.2.2.12.Ateşte Kayıp.....	44
2.1.2.2.13.pH Tayini.....	45
2.1.2.2.14.Solma Noktası.....	45
2.1.2.2.15.Yararlanılabilir Nem.....	46
2.1.3.Matematik İstatistik Yöntemler.....	46
2.1.4.Bilgisayar Yöntemleri.....	46
2.1.4.1.Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	46
2.1.4.1.1.Verilerin Bilgisayara Girilmesi.....	47
2.1.4.1.1.1.Grafik Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması.....	48
2.1.4.1.1.2.Grafik Olmayan Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması.....	48
2.1.4.1.2.Verilerin Değerlendirilmesi.....	48
2.15. Bitki Türlerinin Toplanması ve Bitki Teşhisi.....	49
3.BULGULAR.....	50
3.1.Örnekleme Alanlarının Tanıtımı.....	50
3.2.Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Toprak Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Arazi Kullanım Şekline Göre Değişimi.....	50
3.2.1.Üst Toprak Katmanlarında.....	50
3.2.1.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	51
3.2.1.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	52
3.2.1.3.Nem Ekvivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	53
3.2.1.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	54
3.2.1.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	56
3.2.1.6.Erozyon Eğilimleri.....	57
3.2.2.Alt Toprak Katmanlarında.....	60
3.2.2.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	60

3.2.2.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	61
3.2.2.3.Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	62
3.2.2.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	63
3.2.2.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	65
3.2.2.6.Erozyon Eğilimleri.....	66
3.3.Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Toprak Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Yükseklik Kademelerine Bağlı Olarak Değişimi.....	69
3.3.1.Üst Toprak Katmanlarında	69
3.3.1.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	69
3.3.1.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	70
3.3.1.3.Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	71
3.3.1.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	73
3.3.1.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	74
3.3.1.6.Erozyon Eğilimleri.....	75
3.3.2.Alt Toprak Katmanlarında.....	76
3.3.2.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	78
3.3.2.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	79
3.3.2.3.Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	80
3.3.2.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	81
3.3.2.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	83
3.3.2.6.Erozyon Eğilimleri.....	84
3.4.Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Toprak Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Farklı Bakılara Bağlı Olarak Değişimi.....	87
3.4.1.Üst Toprak Katmanlarında	87
3.4.1.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	87
3.4.1.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	88
3.4.1.3.Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	89
3.4.1.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	90
3.4.1.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	91

3.4.1.6.Erozyon Eğilimleri.....	92
3.4.2.Alt Toprak Katmanlarında.....	95
3.4.2.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	95
3.4.2.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	96
3.4.2.3.Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	97
3.4.2.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	98
3.4.2.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	99
3.4.2.6.Erozyon Eğilimleri.....	100
3.5.Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Toprak Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Anakaya Gruplarına Bağlı Olarak Değişimi.....	103
3.5.1.Üst Toprak Katmanlarında	103
3.5.1.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	103
3.5.1.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	104
3.5.1.3.Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	106
3.5.1.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	107
3.5.1.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	109
3.5.1.6.Erozyon Eğilimleri.....	110
3.5.2.Alt Toprak Katmanlarında.....	113
3.5.2.1.Kum, Toz, Kil Miktarları.....	113
3.5.2.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite.....	114
3.5.2.3.Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem.....	116
3.5.2.4.Hacim Ağırlığı, Tane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi.....	117
3.5.2.5.Ateşte Kayıp ve pH.....	119
3.5.2.6.Erozyon Eğilimleri.....	120
3.6. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü.....	124
3.7. Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	130
4.İRDELEME.....	139
5.SONUÇLAR.....	173
6.ÖNERİLER.....	185
7.KAYNAKLAR.....	187
8.EKLER.....	199
9.ÖZGEÇMİŞ.....	215

ÖZET

Giresun-Yağıldere Yağış Havzası'nda yapılan bu çalışmada farklı anakayalar, farklı arazi kullanım şekilleri, farklı bakılar ve farklı yükseklik kademeleri dikkate alınarak toprakların erozyon eğilim değerleri ile bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik toprak özellikleri araştırılmıştır.

Bu amaçla araştırma alanından alınan toprak örneklerinin araştırma alanını temsil edecek şekilde beş farklı anakaya grubundan (andezit, bazalt, granit, dazit, granodiyorit), üç farklı arazi kullanım şekli (tarım, mera, orman), iki farklı bakıdan (kuzey, güney) ve iki farklı yükseklik kademesinden (0-1350, 1350-2700) alınmıştır. Araştırma alanında her bir anakaya grubundan 12 adet olmak üzere toplam 60 adet toprak profili açılmış ve her bir profilden farklı derinlik kademelerinden (0-20 cm, 20-50 cm) toprak örnekleri alınmıştır.

Araştırma alanından alınan bu toprak örnekleri üzerinde; tekstür (kum, kil ve toz), erozyon eğilimleri (dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı), nem ekivalanı, solma noktası, yararlanılabilir nem, permeabilite, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu, pH ve ateşte kayıp gibi 17 toprak özelliği belirlenmiştir. Topraklar bu özellikleri ile, varyans analizi, duncan testi ve korelasyon gibi istatistikî yöntemlerle karşılaştırılmış, aralarındaki farklılıklar araştırılmıştır. Ayrıca çalışma alanıyla ilgili haritalar coğrafi bilgi sistemi ortamında değerlendirilmiştir.

Yapılan laboratuvar ve istatistik analizlerden elde edilen bazı sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür;

1. Varyans ve korelasyon analizleri sonuçlarına göre belirlenen toprak özelliklerinin anakaya gruplarına bağlı olarak pozitif veya negatif yönde değişim gösterdikleri belirlenmiştir.

2. Dispersiyon oranı bakımından sadece bazalt anakayasını üzerinde gelişen topraklar erozyona duyarlı bulunmuştur.

3. Koloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı bakımından havza topraklarının tümünün erozyona duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak erozyonu, Anakaya, Arazi Kullanma Şekli, Coğrafi Bilgi Sistemi

SUMMARY

Investigations on Erodibility Indices and Vegetation Structure of Soils Developed from Different Parentmaterials at Giresun- Yağlıdere Watershed

This study was conducted in Giresun-Yağlıdere watershed in which, soil erodibility and some physical, chemical and hydrologic soil properties of different parentmaterials, land use types, aspects and altitude levels were studied.

For this purpose, soil samples were taken from five different parentmaterials (andesite, basalt, granite, dasite and granodiorite), three different land use types (agriculture land, rangeland and forestland), two different aspect groups (south and north) and two different altitude levels (0-1350 m and 1350-2700 m). A total of 60 soil profiles from 12 different parent material groups were dug and from each soil profile, the samples from two different soil depth level were taken.

As indicated below, 17 soil properties such as texture (sand, clay and silt), erodibility indexes (dispersion ratio, colloid/moisture equivalent ratio, erosion ratio and clay ratio), moisture equivalent, permeability, bulk density, soil particle density, porosity, pH, loss on ignition, and available moisture were measured on the soil sample. Soil properties were analyzed statistically using Analysis of Variance, Duncan's Multiple Range Test and Correlation. Differences and relations between the soil properties were examined. Furthermore, maps of the research area were digitized and evaluated with Geographic Information System.

The results of laboratory test and statistical analysis can be summarized as follows:

1- According to the variance and correlation analysis, soil properties changed to positive or negative way depending on parent material groups.

2- In terms of dispersion ratio, only the soils developed from basalt were found succetible to ersion.

3- All the watershed soils were found to succetible erosion according to the colloid/moisture equivalent ratio, erosion ratio and clay ratio.

Key Words: Parentrock, Soil Erosion, Land Use Type, Geographic Information System.

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Araştırma alanının genel konumu.....	21
Şekil 2. Araştırma alanının genel görünümü.....	22
Şekil 3. Fiziksel ayrışma olaylarının belirgin şekilde görüldüğü bir mera alanı, hatalı arazi kullanımı, ağır ve erken otlatmalar sonucu ortaya çıkan mera durumu.....	24
Şekil 4. Aşırı otlatma sonucu orman ve mera arazilerinde ortaya çıkan toprak erozyonu ve arazinin genel görünümü.....	24
Şekil 5. Orman içi mera konumunda bir alanın genel görünümü.....	25
Şekil 6. Ağır ve erken otlatmalar sonucu araştırma alanı meralarında karşılaşılan oyuntu erozyonu ve boyutları.....	30
Şekil 7. Araştırma alanında normal kapalılığı bozulan orman alanlarında yüzey erozyonu sorunu.....	31
Şekil 8. Oyuntularla yarılan mera arazilerinden taşınan materyalin lav akıntıları halindeki görünümü.....	32
Şekil 9. Doğal orman arazisinde tarımsal amaçlı hatalı arazi kullanımı ve aktif yüzey erozyonu (yapraklı dal faydalanması amacıyla budama)	35
Şekil 10. Araştırma alanında açılmış olan bir toprak profili.....	39
Şekil 11. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	51
Şekil 12. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	53
Şekil 13. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	54
Şekil 14. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	55
Şekil 15. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	56
Şekil 16. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri..	56
Şekil 17. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	58
Şekil 18. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	58
Şekil 19. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kil oranı değerleri.....	59

	Sayfa No
Şekil 20.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	60
Şekil 21. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	62
Şekil 22. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	63
Şekil 23.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	64
Şekil 24.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	65
Şekil 25. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri..	65
Şekil 26.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	66
Şekil 27.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	67
Şekil 28.Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kil oranı değerleri.....	68
Şekil 29.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	70
Şekil 30. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	71
Şekil 31. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	72
Şekil 32.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	73
Şekil 33.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	74
Şekil 34. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri....	75
Şekil 35.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	76
Şekil 36.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri	76
Şekil 37.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kil oranı değerleri.....	77
Şekil 38.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	78
Şekil 39. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	79
Şekil 40. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama nem ekivalanı, , solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	80

Şekil 41.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	82
Şekil 42.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	82
Şekil 43. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri....	83
Şekil 44.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	84
Şekil 45.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri	85
Şekil 46.Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kil oranı değerleri.....	86
Şekil 47.Farklı bakılara göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	87
Şekil 48. Farklı bakılara göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri...	88
Şekil 49. Farklı bakılara göre ortalama nem ekivalanı değerleri.....	89
Şekil 50.Farklı bakılara göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	91
Şekil 51.Farklı bakılara göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	91
Şekil 52. Farklı bakılara göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri.....	92
Şekil 53. Farklı bakılara göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri....	93
Şekil 54.Farklı bakılara göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	94
Şekil 55.Farklı bakılara göre ortalama kil oranı değerleri.....	94
Şekil 56.Farklı bakılara göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	95
Şekil 57. Farklı bakılara göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri...	96
Şekil 58. Farklı bakılara göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	97
Şekil 59.Farklı bakılara göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	98
Şekil 60.Farklı bakılara göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	99
Şekil 61. Farklı bakılara göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri.....	100
Şekil 62. Farklı bakılara göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri....	101
Şekil 63.Farklı bakılara göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	102
Şekil 64.Farklı bakılara göre ortalama kil oranı değerleri.....	102
Şekil 65.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	104
Şekil 66. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	105
Şekil 67. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	106
Şekil 68.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	108

	Sayfa No
Şekil 69.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	109
Şekil 70. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri.....	109
Şekil 71. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	111
Şekil 72.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	112
Şekil 73.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kil oranı değerleri.....	112
Şekil 74.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kum, kil ve toz değerleri.....	113
Şekil 75. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri.....	115
Şekil 76. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri.....	116
Şekil 77.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama hacim ağırlığı, tane yoğunluğu değerleri.....	118
Şekil 78.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama gözenek hacmi değerleri.....	119
Şekil 79. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri.....	120
Şekil 80. Farklı anakaya gruplarına göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri.....	121
Şekil 81.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri.....	122
Şekil 82.Farklı anakaya gruplarına göre ortalama kil oranı değerleri.....	123
Şekil 83. Giresun-Yağlıdere yağış havzası sayısal arazi modeli ve profil noktalarının dağılımı.....	132
Şekil 84. Giresun-Yağlıdere yağış havzası eğim sınıfları haritası.....	133
Şekil 85. Giresun-Yağlıdere yağış havzası bakı haritası.....	134
Şekil 86. Giresun-Yağlıdere yağış havzası arazi sınıfları haritası.....	135
Şekil 87. Giresun-Yağlıdere yağış havzası anakaya grupları haritası.....	136
Şekil 88. Araştırma alanı üst topraklarının dispersiyon oranı sınıfları haritası.....	137
Şekil 89. Araştırma alanı alt topraklarının dispersiyon oranı sınıfları haritası.....	138

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Yağlıdere meteoroloji istasyonunun bazı verileri.....	22
Tablo 2. Yağış havzasındaki yerleşim yerleri ve nüfus durumları.....	26
Tablo 3. Araştırma alanı nüfusunun cinsiyete göre eğitim durumu.....	27
Tablo 4. Havzanın su potansiyeli.....	33
Tablo 5. Araştırma alanının yükseklik kademelerine ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü.....	124

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Erozyon doğal dengenin en önemli unsuru olan toprağı yerinde tutan ve koruyan bitki örtüsünün insan tarafından değişikliğe uğratılması sonucunda büyük ölçüde hız kazanmış toprak aşınması ve taşınması olayıdır [1].

Aşınan ve taşınan bu toprak ise altta bulunan materyalden o kadar yavaş teşekkül eder ki, bir yerden yıkılıp gittikten sonra bu araziye artık alt toprağın vaziyetine göre tamamıyla tahrip edilmiş kabul etmek mümkün olabilir. Yapılan en sıhhatli tahminlere göre, müsait şartlar altında , iyi bir orman, çayır yahut vs. koruyucu bitki örtüsü altında tabiat, alt toprağın cinsine ve iklim şartlarına tabi olarak 2.5 cm kalınlığında bir üst toprak teşekkülü için 200 ila 1000 seneye ihtiyaç duyar [2, 3]. Öyle ki 20 cm kalınlığında bir üst toprağın su ile taşınmasına müsaade edildiği takdirde tabiatın en azından 1600 ile 8000 senelik emeği yabana gitmiş olur. Aslında bu toprağı elde etmek için lazım gelen zaman hakikatte çok daha uzundur. Zira ikinci santimetrede bulunan toprağın teşekkülü için birinci santimetreye nazaran daha fazla bir zamana ihtiyaç vardır ve bu zaman, derinlere gidildikçe artmaktadır [4].

Türkiye, dünyada en fazla erozyona uğrayan Güney-Güneydoğu Asya kuşağı içinde yer alan yüksek ve engebeli bir ülkedir. Binlerce yıldan beri yoğun bir arazi kullanımına maruz kalan ve özellikle doğal bitki örtüsü önemli ölçüde tahribata uğratılmış bulunan Türkiye'den her yıl denizlere taşınan ortalama sediment miktarı, diğer ülkelere ve kıtalara oranla kat kat fazladır [1]. Gerçekten de yurdumuzdan her yıl denizlere taşınan materyal miktarı, yüzölçümü Türkiye'nin 13 katı olan Avrupa kıtasından taşınan materyal miktarından fazladır. Yine Türkiye'de birim alandan taşınan materyal miktarı Kuzey Amerika'dakinden 6 kat, Avrupa'dakinden 17 kat, Afrika'dakinden ise 22 kat fazladır [5].

Ülkemizde erozyonu ve taşınan toprak materyalinin miktar olarak yüksek değerlere ulaştığını belgeleyen örnekler de mevcuttur. Tarihte Kleopatra filosunun o zamanlar deniz kenarında bulunan Tarsus'u ziyaret ettiği bilinmektedir. Bugün ise Tarsus denizden 15 km içerde karada kalmıştır. Aynı şekilde Tschikatcheff [6] Büyük Menderes'in ağzında deniz gerilemesinin son 1800 sene içinde her yüzyılda 600 m olarak hesap etmiştir.

Ege'de Gediz nehri taşıdığı materyal ile İzmir Körfezi'ni doldurmaktaydı. Bu yaşanan tehlike ancak yarım asır kadar evvel nehrin mecrasını değiştirmek suretiyle

önlenebilmiştir. Diğer taraftan Anadolu'da da erozyona ait sonuçlar hasıl olmuştur. Calvi [7], Anadolu ovalarından bir kısmının erozyon neticesinde meydana geldiğini kabul etmektedir. Oluşan bu ovaların derinliği ise birkaç yüz metre olarak tahmin edilmektedir.

Türkiye çeşitli yüzey şekillerine sahip bulunan yüksek ve genellikle dağlık bir ülkedir. Ortalama yüksekliği 1132 m olup, bu yükselti Avrupa'nınkinin (330 m) 3.5 katına ulaşmakta, dünyanın en yüksek kıtası olan Asya'nınkini (1050 m) bile aşmaktadır. Türkiye'de yükseltisi 1000 m' den fazla olan alanlar (göller dışında) ülke yüzölçümünün % 56'sını aşmaktadır [8].

Öte yandan Türkiye, yüksek olduğu kadar da arızalı ve dolayısıyla fazla eğimli bir arazi yapısına sahip bulunmaktadır. Nitekim dik eğimli ve çok arızalı arazi ülkenin yarısından fazlasını kapsamakta, eğimi % 20'nin üzerinde bulunan alanlar ülke yüzölçümünün % 61'ini, eğimi % 40'ın üzerinde bulunan alanlar ise ülke yüzölçümünün % 45'ini aşmaktadır [9].

Bunun yanında Türkiye, ekonomik, sosyal ve kültürel bakımlardan hızlı gelişimlerin yer aldığı bir aşama içerisinde. Nüfus hızla artmakta ve bu artış doğal kaynaklar üzerinde baskısını gün geçtikçe artırmaktadır. Diğer taraftan Türkiye doğal kaynaklar bakımından büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen hüküm süren değişik medeniyetlerin aşırı ve usulsüz faydalanmalarına maruz kalmıştır. Bu durum geride su temini ve toprak erozyonu yönünden çözümü güç sorunlar bırakmıştır. Nitekim, bu sorunların çözümlerini amaçlayan birçok mühendislik projeleri inşa halindedir. Ancak bütün bu tesislerin sedimentasyona maruz kalmaları kaçınılmazdır [10].

Doğu Karadeniz Havzası jeolojik, jeomorfolojik ve topoğrafik yapısı itibariyle dağlık arazi niteliğinde olup, diğer bölgelerden daha farklı bir yapıya sahiptir. Topoğrafik yapısı itibariyle dik eğimli ve iklim yapısı itibariyle de bol yağışlı bir bölgedir. Doğu Karadeniz Bölgesi toprakları ülke yüzölçümünün % 5.34'ünü oluşturmaktadır. Bölge topraklarının % 81.32'sini dik eğimli (% 26-45) araziler oluşturmaktadır. Bölgede topoğrafik yapının dik eğimli oluşu, geniş alanlarda şiddetli ve çok şiddetli düzeyde yüzey erozyonunun görülmesine neden olmaktadır. Yüzyıllardan beri süregelen hatalı arazi kullanımları sonucu doğal bitki örtüsü önemli ölçüde tahrip edilmiştir. Bölgede her yıl yaklaşık 900 m³/km² civarında toprak ve 110 kg/km² bitki besin elementinin su erozyonu ile taşındığı bilinmektedir [11].

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde I., II. ve III. Sınıf arazilere ait toplam alan 160.615 ha (Doğu Karadeniz Bölgesi arazi varlığının % 4.12'si)' dir. IV. sınıf arazilerin toplamı ise

253.153 ha (Doğu Karadeniz Bölgesi arazi varlığının % 6.49'u)'dır. Yukarıdaki verilerden, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde tarıma uygun arazinin yok denecek kadar az olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, bu arazilerin büyük çoğunluğunun yerleşim ve tarım dışı amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir. Yörede artan nüfusla birlikte, orman ve mera arazileri üzerine olan baskı günden güne artmaktadır. Nitekim bölgedeki orman ve mera alanları tarım arazisi elde etmek amacıyla hızlı bir şekilde tahrip edilmektedir. Örneğin 1970 yılında Giresun Orman Bölge Müdürlüğü alanı 442.599 ha, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü alanı 535.782 ha iken son yıllarda Giresun'da orman alanı 426.774 ha'a, Trabzon'da ise 523.141 ha'a düşmüştür [12].

Bu azalma günden güne hızlı bir şekilde artarak devam etmektedir. Bölge meralarında aşırı ve bilinçsiz hayvan otlatılması, tarım arazilerinde yıllardan beri süregelen yanlış arazi kullanımı, orman alanlarında uygulanan kaçak kesimler ve açmacılık sonucunda, normal kapalılığını kaybeden örtüsüz kalan topraklar hızlı bir şekilde taşınmaya devam etmektedir. Yöredeki akarsulardan taşınan katı madde miktarı yılda yaklaşık 10 milyon ton civarındadır. Yukarıda kısaca belirtilen nedenlerden dolayı, bölgenin farklı akarsu havzalarında kısa aralıklarla meydana gelen sel olayları sonucunda pek çok can ve mal kayıplarının meydana geldiği bilinmektedir [13].

Erozyon olayında etkili olan iklim, topoğrafya ve vejetasyon faktörleri ile birlikte anakaya da etkili bir faktördür. Toprak oluşumunun temel maddesi olan anakaya en önemli toprak yapan faktördür. Ancak anakayanın toprağın gelişimindeki etkinliği bölgesel olarak değişir. Özellikle serin ve nemli iklimin etkisi altındaki bölgelerde toprağın gelişiminde anakaya iklimden daha az etkilidir. Buna karşılık ülkemizin de yer aldığı ılıman kuşaktaki toprak gelişimi olaylarında anakaya özelliklerinin iklim özellikleri kadar etkili olduğu anlaşılmıştır [14]. Anakayalar fiziksel, kimyasal ve minerolojik yapı ve bileşimleri bakımından birbirinden farklılık gösterdiklerinden ve bu farklılıklarını kendisinin üzerinde gelişen topraklara da büyük ölçüde yansıttıklarından, bir toprağın yapısı o anakayanın özelliklerini göstermektedirler. Bu nedenle de farklı anakayaların üzerinde gelişen toprakların ayrışma hızları, süreleri ve dolayısıyla erozyon duyarlılığı (erodobilitesi) de farklılık gösterebilmektedir.

Giresun-Yağlıdere Yağış Havzası'nda yapılan çalışmada öncelikle farklı anakaya gruplarının toprakların erozyon eğilimi üzerindeki etkileri, farklı arazi kullanım şekli, baki ve yükseklik kademelerine göre toprakların erozyon eğilim değerlerinin değişimi ve bu toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ve aralarındaki mevcut ilişkiler

araştırılmıştır. Ayrıca havza topraklarının erozyona duyarlılığının belirlenmesinde CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) kullanılmıştır. Yapılan bu çalışma ile havzanın genel olarak erozyon durumunu anakaya ve arazi kullanım şekilleri itibariyle ortaya koymak ve ileride yapılacak olan erozyon ve sel kontrolü, ağaçlandırma, arazi sınıflaması ve yöredeki halkın sosyo-ekonomik düzeyinin yükseltilmesi gibi uygulamalara ışık tutması hedeflenmiştir.



1.2. Literatür Özeti

1.2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Özyuvacı [15], Kocaeli Yarımadası’ndaki toprakların erozyon eğilimlerini araştırmış ve toprakları erozyon eğilimleri açısından gösterdiği farklılıklarda en önemli etkenin anamateryal olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırma neticesinde elde edilen verilerden yararlanarak yaptığı varyans analizi sonuçlarından, dispersiyon oranının anamateryal, arazi kullanma şekli ve toprak derinliğine bağlı olarak istatistiki anlamda önemli farklılıklar gösterdiği sonucuna varmıştır. Yapılan bir karşılaştırmada ormanlık alanların kırsal alanlara nazaran daha fazla su tutabilme özelliğinin bulunduğu ve ayrıca yüzey topraklarının alt topraklara göre daha yüksek su tutma kapasitesine sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bir diğer karşılaştırmada, erozyon eğilim indekslerinin permeabiliteleri en düşük topraklarda en yüksek değerleri verdiğini ve permeabilitenin azalmasıyla erozyon eğiliminin arttığını saptamıştır.

Özyuvacı [16], Arnavutköy deresi yağış havzasında yapmış olduğu araştırmada bütün toprak gruplarında dispersiyon oranlarının 15’ten büyük olduğunu ve toprakların erozyona karşı duyarlı olduğunu saptamıştır. Yağış havzasındaki erozyona karşı duyarlılığın, fazladan aza doğru kristalin şist, killi şist, arkoz, granit, kuvarsit ve neojen formasyonuna ait topraklar olduğunu bulmuştur. Varyans analizleri sonucunda dispersiyon oranında görülen farklılığın ana materyal için (0.05) toprak derinliği için ise (0,01) seviyesinde önemli olduğu sonucu elde edilmiştir.

Balcı, Özyuvacı [17], Türkiye’nin iki farklı bölgesinde (Marmara ve iç Anadolu bölgesi) toprakların erozyon eğilimlerini incelemiş ve iç Anadolu bölgesi topraklarının erozyon eğilimlerinin, Kocaeli yarımadası topraklarının erozyon eğilimlerinden daha yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Balcı [18], İç Anadolu’da anamateryal ve bakı faktörlerine göre toprakların erodibilitelerini incelemiştir. Yaptığı araştırmada toprakların dispersiyon oranı ortalama olarak 15’ten büyük bulmuş ve toprakların erozyona karşı duyarlı olduğu belirtmiştir. Farklı bakılarda (kuzey, güney) yaptığı karşılaştırmada güney bakılardaki toprakların, kuzey bakılardaki topraklara göre erozyona daha çok duyarlı olduğu belirlemiştir. Ayrıca dört farklı anamateryalden gelişmiş bulunan bu toprakların erodibilite indeksleri arasındaki nisbi farkları, Neojen Tozu> Kumtaşı>Andezit>Konglomera şeklinde belirlemiştir (18).

Balcı [19], İç Anadolu'da jeolojik yapı, topoğrafik durum (bakı) ve toprak derinliği faktörlerinin erodobilite ilgili toprak özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapılan bu araştırmaya göre belli başlı dört jeolojik anamateryal üzerinde teşekkül etmiş toprakların, topoğrafya (bakı) ve toprak derinliği faktörlerine rağmen dayanıksız bulunmuştur. Yani her jeolojik anamateryale ait topraklar, ister kuzey bakı veya güney bakıda olsun, ister üst toprak veya alt toprağı oluştursun, hepsinin erozyona veya eroslu kuvvetlere karşı dayanıklı olmayan topraklar olduğunu belirlemiştir. Bununla beraber jeolojik anamateryallerden neojenin, her iki erodobilite, indekslerine göre, kumtaşı, andezit ve kretase topraklara nazaran en yüksek erodobilite değerlerine sahip olduğunu belirlemiştir.

Öztaş [20], Değirmendere ve Harşit havzalarında eğim ve farklı iki iklim tipini karşılaştırdığı çalışmada, toprakların dispersiyon oranını 15'ten büyük bularak erozyona duyarlı olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmaya göre nemli iklime sahip Değirmendere havzası toprakları kurak iklimli Harşit havzası topraklarına göre nispeten daha düşük erozyon eğilimine sahiptir. Ayrıca eğimi %20nin üzerinde olan toprakların, eğimi %20nin altındaki alanlardaki topraklardaki erozyon eğilimlerinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Öztaş [21], Trabzon-Meryemana deresinde havzasında orman ve mera topraklarında etkilerini incelemiş ve orman topraklarında otlatmanın erozyon eğilimini artırıcı etkileri olduğunu belirlemiştir.

Öztaş [22], Meryemana Deresi Yağış Havzasında farklı bakılarda yer alan orman ve mera araştırma parselleri topraklarının, dispersiyon oranı ve kolloid/nem ekivalanı değerleri bakımından erozyona karşı dayanıksız olduklarını saptamıştır.

Türüdü [23], Trabzon-Hamsiköy yöresinde yaptığı çalışmada erozyon eğilimi olarak suya dayanıklı agregatların agregasyon indekslerini ortalama olarak mısır tarlasında 2.11, merada 2.38, kayın ormanında 3.56 ve Ladin ormanında 3.64 olarak bulmuş ve neticede orman topraklarının nispi olarak tarım ve mera topraklarına nazaran erozyona daha dayanıklı olduğunu belirlemiştir.

Okatan [24], Trabzon-Meryemana deresi yağış havzası Alpin meralarında yaptığı araştırmada, dispersiyon oranlarının araştırma alanındaki bütün toprak gruplarında 15'den büyük olduğunu dolayısıyla havza topraklarının erozyona duyarlı olduğunu belirlemiştir. Örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak değişen dispersiyon oranındaki farklılıkların

derinlik kademelerindeki kil, toz ve organik madde içerikleri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Hızal [25], Kocaeli’de yaptığı çalışmada 10 anamateryalden sadece 2’sinde toprakların erozyona dayanıklı olduğunu belirlemiştir. Erozyona dayanıklı bu anamateryaller killi kireçtaşı ve dolomitik ile yoğun kalker olduğunu belirtmiştir.

Şengönül [26, 27, 28], Marmara bölgesi-Armutlu Yarımadası topraklarında toprak ıslanabilirliği üzerine yaptığı çalışmada, farklı anamateryal ve bitki örtüsüne sahip toprakların özellikleri ve erozyon eğilimleri ile yangının bunlar üzerine etkisini incelemiştir. İncelemelerde, topraklar erozyona duyarlı bulunmuştur. Ayrıca ekstrem derecede güç ıslanan topraklarda dispersiyon oranı yönteminin topraklarının erozyon eğilimlerini doğru olarak yansıtmadığını belirtmiştir.

Özhan [29], İstanbul – Belgrad ormanında yaptığı araştırmada toprakların dispersiyon oranı değerlerini ortalama olarak 15’den büyük bulmuş ve toprakların erozyona dayanıklı olmadığını belirtmiştir.

Uslu [30], İstanbul–Şeytandere havzasında muhtelif arazinin kullanım şekillerinin yüzeysel akış ve erozyon üzerine etkisini incelemiştir. Muhtelif değer derinlik kademelere ait dispersiyon oranlarını 15’den, Erozyon oranı değerlerini de 10’dan büyük bulmuş ve neticede Neojen anamateryalinden gelişmiş bulunan araştırma alanındaki toprakların genellikle erozyona müsait olduğunu belirlemiştir.

Kansu vd. [31], Ankara Çamlıdere Barajı havzasında yaptıkları araştırmada baraj havzasının erozyon duyarlılık index haritasını çıkarmak için, uzaktan algılama ile arazi ve laboratuvar çalışmaları CBS, GIS (Geographic Information System) ortamında incelenerek erozyon indeks haritasını ortaya koymuşlardır.

Özel vd. [32], Dalaman havzasında erozyon üzerinde yaptıkları bir pilot çalışmada, Satellite ve GIS (Geoproghic Information System) tekniklerini kullanarak erozyon haritasını ortaya koymaya çalışmışlar, projede CORINE, ICONA ve USLE metodolojileri kullanarak Dalaman havzasının gerçek ve potansiyel erozyon haritası oluşturmuşlardır.

Atasoy vd. [33], Trabzon Meryemana araştırma ormanının bazı toprak özelliklerini incelemişlerdir.

Aydemir [34, 35], Bolu’da üç farklı eğimde (%15, %28, 9.45) ve beş farklı arazi kullanım şeklinde (buğday, nadas, mısır, fındık ve orman) doğal yağış altında parsel denemeleriyle yüzeysel akış ve toprak kaybını ölçmüştür. Sonuçta orman hariç diğer arazi kullanım şekillerinde eğim arttıkça toprak kaybı da artmıştır. Ormanda toprak kaybı tespit

edilememiştir. Orman dışında kalan diğer arazi kullanım şekillerinde en fazla toprak kaybı sırasıyla mısır tarımın, nadas, buğday ve fındık tarımı olarak gerçekleşmiştir.

Taysun [36], Gediz havzası rendzina tarım topraklarında laboratuvarında suni yağmurlama ile erozyonu ölçmüş, dispersiyon oranı ve erozyon oranı ile yüzeysel akış arasında pozitif önemli, organik madde ile yüzeysel akış arasında negatif önemli korelasyon bulmuştur. Toprak örneklerinde ölçülen dispersiyon oranları 15ten, erozyon oranları da 10'dan büyük ve erozyona duyarlıdır.

Taysun, Saatçi [37], İzmir civarında bazı büyük toprak gruplarında (Terra Rossa, Kireçsiz Kahverengi topraklar, rendzina toprakları, kahverengi orman toprakları) örnek alarak laboratuvarında suni yağmurlama ile erozyon ölçmüşler ve sonuçların bazı toprak özellikleri ile ilişkisine ait yapılan incelemede agregat stabilitesiyle erozyon arasında negatif, dispersiyon oranı ve erozyon oranı arasında pozitif anlamlı korelasyon bulmuşlardır.

Doğan [38], Tokat yöresinde yaptığı araştırmada, büyük toprak gruplarının universal toprak kaybı eşitliğindeki erodobilite (k) faktörünü suni yağış şartlarında incelemiştir. Sonuç olarak toprak kaybı eşitliğindeki erodobilite (k) faktörünün değerini kolluvial toprakla 0.131, kestane renkli toprakta 0.183, kahverengi orman toprağında 0.071 kalkersiz kahverengi orman toprağında 0.067 olarak bulmuş ve orman topraklarının dışındaki diğerlerinin orta derecede aşınabilir topraklar grubuna dahil olduğunu, orman topraklarının ise az aşınabilir topraklar grubunda olduğunu belirtmiştir.

Doğan ve Güçer [39], universal denklemdeki erodobilite (k) faktörünün saptanmasında, denklemdeki öğelerin her yöre için kurulacak ve en az 10 yıl ölçüm yapan parsel denemeleri ile mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Ankara merkez toprakları araştırma enstitüsü tarafından yürütülen çalışmalarda Orta Anadolu'da kalkerli kahverengi topraklarda k erodobilite faktörünü 0.24 olarak bulmuşlardır.

Türüdü, Akalan [40], Trabzon-Hamsiköy'ün 3 km güney doğusunda yer alan Ferganlı yöresinde yaptıkları araştırma ile, benzer anamateryal, toprak, meyil ve bakı koşullarına sahip ladin ormanı, ladin ormanı yerine geçmiş kayın ormanı, bu ormanların yaklaşık yarım yüzyıl önce açılması sonucu oluşmuş mera ve halen işlenmekte olan mısır tarlası topraklarının organik madde, porozite, hidrolik geçirgenlik, katyon değişim kapasitesi, bazla doygunluk yüzdesi ve agregasyon indeksi değerleri saptanarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, toprak katlarının ortalama organik madde miktarı; mısır tarlasında % 3.280, çayır alanlarında % 4.340, kayın ormanlarında % 5.038

ve ladin ormanlarında % 7.44 olarak bulunmuştur. Benzer şekilde porozite değerleri; mısır tarlasında % 39.21, çayır alanlarında % 56.38, kayın ormanlarında % 55.86 ve ladin ormanlarında % 59.19 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda toprak katlarının ortalama tarla kapasitesi değerleri; mısır tarlasında % 22.30, çayır alanlarında % 27.16, kayın ormanlarında % 27.39 ve ladin ormanlarında % 32.64 olarak bulunmuştur.

Okatan, Yüksek [41], Trabzon-Limni Deresi Yağış Havzasında yaptıkları bir araştırmada, araştırma parsellerinde anakayanın andezit, bazalt, dasit, kumtaşı-kireçtaşı kayaç gruplarından meydana geldiğini ve bu anakayalardan oluşan toprakların kumlu killi balçık, kumlu balçık ve balçıklı kil tekstüründe olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, araştırma alanı topraklarının tamamının dispersiyon oranına göre erozyona duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Okatan [42], yaptığı bir araştırmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde yüzyıllardan beri süregelen hatalı arazi kullanımı sonucu doğal bitki örtüsünün tahrip edildiğini ve bölgede her yıl yaklaşık olarak $900 \text{ m}^3/\text{km}^2$ civarında toprak ve $110 \text{ kg}/\text{km}^2$ bitki besin elementinin su erozyonu ile taşındığını belirtmektedir.

1.2.2. Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmalar

Balcı [43], ABD Washington eyaletinde kurak ve nemli iklim koşulları altında gelişmiş bazı orman topraklarının erodobilite karakteristiklerini incelediği araştırmasında; aynı yağış ve eğim koşullarında, nemli iklime sahip araştırma topraklarının, kurak koşullara sahip araştırma topraklarına göre erozyona karşı daha dayanıklı olduklarını belirlemiştir.

Wallis, Stevan [44], Kaliforniya'da yer alan doğal vejetasyonla kaplı bazı topraklarda, farklı 6 anakaya üzerinde yaptıkları çalışmada, bütün anakayalar üzerindeki toprakların dispersiyon oranını 15'den büyük bularak erozyona dayanıksız oldukları sonucuna varmışlardır.

Dryness [45], ormanla kaplı yağış havzalarında erozyon eğilimi ve potansiyelini incelediğini ve birçok kaynaktan derlediği bir çalışmada yüksek yerlerdeki orman topraklarının erozyon eğilimlerinin anakayanın özellikleri tarafından etkilendiğini, erozyon eğilimlerini etkileyen diğer faktörlerin ise yükselti ve bakının etkilediği iklim şartları ve örtünün özellikle topraktaki organik madde miktarına etkide bulunduğunu ve bunun da erozyon eğilimlerini etkilediği belirtmiştir.

Wallis, Willen [46] ile Andre, Anderson [47] tarafından yapılmış olan çalışmalara dayanarak anakaya gruplarını erodobilite derecelerine göre ayırmış ve diğer anakayalardan oluşmuş topraklara nispeten asit volkanik kayalardan oluşmuş toprakların daha çok erozyona yatkın olduklarını bulmuştur.

Durgin [48], Kaliforniya'da yangının orman topraklarının erodobilitesi üzerinde yapmış olduğu etkiyi incelediği bir araştırmada, iyi gelişmiş orman topraklarında yangının sebebiyet verdiği toprak ısınmasının erodobilityi azalttığını fakat yağmurla külün yıkanması durumunda erodobilitenin arttığını tespit etmiştir.

Iroume vd. [49], Şili'de farklı vejetasyon örtüsü ve farklı eğimlerde deneme parsellerinden toprak kayıplarını araştırmışlardır. Çıplak toprak alanlarında tıraşlama kesimi ve örtü yangınından sonra, doğal ıslanma-kuruma süreci ve organik madde kayıpları partikül agregasyonlarının azalmasına ve toprak erodobilitesinin artmasına neden olduğu sonucuna varmışlardır. Deneysel sahalarda erozyon artışları % 30 ve % 60 eğimli sahalarda sırasıyla 1563 kg/ha'dan 3926 kg/ha'la yükselmiştir. % 30 eğimli sahalarda tıraşlama kesiminden 1 yıl sonra vejetasyon örtüsünün yenilenmesi ile birlikte toprak kaybı 1563 kg/ha'dan 133 kg/ha'a düştüğünü tespit ederek, tıraşlama kesimleri ve arazi hazırlama tekniklerinin değiştirilmesini belirtmişlerdir.

Bhatio vd. [50], Hindistan'da alüvyal topraklar üzerinde yaptıkları bir çalışmada erozyon oranı ve dispersiyon oranının önemli bir pozitif korelasyon gösterdiğini, ayrıca erodobilite ile katyon değişim kapasitesi, değişebilir sodyum ve magnezyum organik madde, toplam azot ve fosfor ve potasyum ile önemli bir negatif korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Jha, Rathore [51], Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada; toprak işlemeli sahalardan ve sürekli vejetasyon örtüsü altında olan orman topraklarından üst ve alt toprak katmanlarının erodobilitelelerini incelemişlerdir. Alınan toprak örneklerinin çeşitli fiziksel özellikler laboratuvarında ölçülmüş ve erodobilite tahmini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında bütün erozyon oranları (dispersiyon oranı ve kolloid / nem ekivalanı oranı) toprak işlemeli sahalarda 0-15 cm derinlik kademesini oluşturan üst katmanda daha büyük bulunmuştur. Ayrıca diğer erodobilite ölçümleri (dispersiyon oranı ve erozyon oranı)'nin de daha büyük sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Wischorf, Kasem [52], Tayland'da Kop-Ma havzasında yaptıkları bir araştırmada (0-20) cm katmanındaki toprakların erodobilitesini toprakların dispersiyon oranı ve eğim tarafından daha çok etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca dispersiyon oranı ile kil miktarı

arasında negatif, hacim ağırlığı, organik madde ve çakıl ile pozitif korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. pH ile anlamlı bir korelasyon bulamamışlardır.

Willen [53], Kaliforniya'da güney Sierra Nevada orman üstü topraklarının bazı erodobilite karakteristiklerini ve yüzey tekstürlerini incelemiştir. Araştırma için 208 toprak örneği 1800-2400 m yükseklikteki orman üstü alanlardan alınmıştır. Yapılan çoğul regresyon analizine göre toprak tekstürü ve erodobilite indekslerinin, anakaya tipi, vejetasyon örtüsü, bakı, eğim ve yükseklik unsurlarıyla önemli derecede ilişkili olduğunu tespit etmiştir.

Anonymous [54], toprakların erodobilitesi üzerine yapılan bir araştırmada; olivin bazalt anakayasından gelişen toprakların kuvarsit ve granodiorit anakayasından gelişen topraklara göre daha az erodible olduğunu, Göknaar altındaki toprakların çamlar, çayır ve çalı altındaki topraklara göre genellikle daha az erodible olduğunu, buna rağmen bazalt anakayası üzerindeki çayırların en az erodible olduğunu saptamışlardır. Ayrıca toprakların erodobilitesi üzerinde yükselti, eğim ve bakının etkili olduğu anlaşılmıştır.

Page vd. [55], Amerika'da WEPP (Water Erosion Prediction Project) ile ilgili yaptıkları bir çalışmada; toprak erodobilitesinin tahmininde kullanılan sun'i yağmurlama teknikleri ile yüzeysel akışın ve toprak kayıp miktarlarının ve oranlarının ölçülebileceğini belirtmişlerdir.

Jayawardhana, Hill [56], Avusturalya'da oyuntu erozyonu ve heyelanların tahmininde GIS' in uzaktan algılama ile birlikte kullanılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Araştırma alanındaki erozyon problemleri bölgesel arazi kaynakları araştırmalarında 1974, 1979 ve 1989 yıllarına ait veriler kaydedildi. Toprak erozyonu, heyelanlar ve tuzluluk arazi bozulmasının temel sebepleri olarak tanımlanmış ve GIS' in yardımıyla erozyon haritaları çizilmiştir.

Johnson, Beschta [57], Amerika'da kesimden sonra havzalardaki infiltrasyon kapasitesi ve yüzey erodobilitesi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, örnek alan olarak belirlenen 4 havzada infiltrometre kullanarak infiltrasyon kapasitesini ve yüzey erodobilitesini belirlemişlerdir. Kesim yapılan alanlar ile yapılmayan alanların karşılaştırılmasında, kesimle birlikte (treylelerle sürütme, ağaç sürütme yolları, yangın, traktör ve rüzgar devrikleri büyük zararlar oluşturmuş) örnek alanların düzenlerinin şiddetli bir şekilde bozulmaya uğraması, infiltrasyon kapasitesinde bir azalmaya ve yüzey erodobilitesinde ise bir artışa yol açtığını tespit etmişlerdir.

Saini, Hughes [58], Kanada'da % 75 Gökmar ve % 25 Ladin kabuklarını ihtiva eden ince kıymıkların toprağa uygulanmasının, toprağın hacim ağırlığı ve erodobilitesini azalttığını, oksijen difüzyon oranını, agregat stabilitesini ve perkolasyonunu artırdığını ortaya koymuşlardır.

Kasem vd. [59], Tayland'da yaptıkları bir araştırmada, 340-1600 m'ler arası 5 farklı yetiştirme ortamından toprak örnekleri almışlardır. Neticede yükseltinin artmasıyla birlikte toprakların stabilitesinin azaldığını ve her yükseltide toprakların kolaylıkla erodible olduğunu tespit etmişlerdir.

Wipon, Kasem [60], Kop-Ma Havzasının 3 alt havzasında 18 farklı yerden A ve B horizonlarından aldıkları topraklarda erodobilitiyi ölçmüşlerdir. Sonuç olarak bütün sınıf topraklarının kolay erodobil olduklarını belirlemişlerdir.

Thai [61], dispersiyon oranı metodunu kullanarak farklı orman tiplerindeki toprak dayanıklılığını araştırmıştır. A ve B horizonlarının ikisinin de toprak örnekleri alınmış ve alınan topraklarda Middleton'un metoduna göre dispersiyon oranı belirlenmiştir. Topraklar arasında önemli istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Ancak A ve C horizonundaki topraklar aşınmış ve B horizonundaki topraklar ise aşınmamıştır. Organik madde ve kil içeriği toprak stabilite için önemli faktörlerdir. Toprak stabilitesi, pH'nın artmasıyla artmakta, hacim ağırlığı ve toprak derinliği arttıkça azalmaktadır.

Cihacek, Swan [62], ABD'nin kuzey bölgesinde, erozyon toprağın kimyasal özelliklerine etkisini araştırmışlardır. ABD'nin kuzeyinde yer alan 8 eyalette 15 toprak üzerinde az, orta ve şiddetli erozyon safhalarına sahip alanlarda istenilen kimyasal özellikleri karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre toprakların çoğu için erozyon şiddetinin artmasıyla pH ve değişebilir Ca, K miktarlarında artma tespit edilmiştir. Toprakların organik karbon, CaCO₃ yığılma derinliği, NO₃-N, çıkarılabilir P, katyon değişim kapasitesi, çıkarılabilir Zn, Fe ve Mn'da ise azalmalar tespit edilmiştir.

Weesles vd. [63], Hindistan'ın kuzeyinde tahıl yetiştirilen 3 bölgesinde 10 yıl süreyle, her bölge için 3 farklı erozyon şiddetine sahip olanlarda toprak erozyonunun mısır ve soya ürünü verimine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada her bölge için bazı toprak özelliklerini yararlanılabilir su kapasitesini ve toprak derinliğini saptamışlardır. Soya ve mısır ürünleri ile yüzey horizonunun toprak özellikleri karşılaştırıldığında erozyonun artmasıyla organik madde, P, potansiyel bitki yararlanılabilir su miktarı ve verim azalmaktadır. Bununla birlikte kil içeriğinin artmasına karşılık erozyon artmaktadır. Her bir toprak için şiddetli ve zayıf erozyon sahaları karşılaştırıldığında erozyonun mısır

veriminde % 9-18, soya veriminde % 17-24 arasında bir azalmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Kwong Fai [64], Tayvan'da Bajun River ve Tsengwen havzalarındaki erozyon durumunu ölçmek için AGNPS modelini (Agricultural Nongoint Source Pollution Model) ve coğrafi bilgi sistemini (GIS-Geographic Information System) bir arada kullanmıştır. Bajun River havzasında yıllık toprak kaybını 259 t/ha ve Tsengwen havzasında yaklaşık 903 t/ha olarak hesaplanmıştır.

Meyer, Horman [65], W. C., Tarım alanlarında, ürün sıralarındaki şevlerde (karıklarda) toprak kayıplarını belirlemek amacıyla Mississippi ve Iowa bölgelerinde 18 çıplak toprak örneği üzerinde oluk erozyonunu incelemişlerdir. Araştırma parselleri topraklarının üst kısmından alınan örnekler üzerinde toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmişlerdir. Bu özelliklere göre kümeleşmesi zayıf, yüksek toz içeren topraklar en fazla erodobil ve yüksek kil içeren topraklar en az erodobildir. Yapılan korelasyon analizine göre kil yüzdesi, yararlanılabilir su, değişebilir kalsiyum, değişebilir kation kapasitesi, organik madde miktarı ile oluk erozyonu arasında en iyi negatif ilişki vardır. Ulusal toprak kaybı değerinin yöreye has K faktörü ile oluk erozyonu arasında pozitif bir ilişki vardır.

Young, Mutchler [66], ABD'de bazı minesota topraklarının erodobilitesini araştırmışlardır. Toprak erodobilitesinin regresyon analizinde 10 toprak özelliğinden 5'i (agregat indeksi, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı, toz ve ince kum yüzdesi ve topraktaki montmorillonit miktarı) erodobilededeki (K) değişkenliğin % 90'ını açıklamıştır. ($R^2=0.90$). Bu değişkenlerden 2 tanesi (agregat indeksi ve montmorillonit yüzdesi) K'daki değişkenliğin % 75'ini açıklamıştır.

Hofmann, Ries [67], ABD'de otlak alanlarında yaptıkları bir çalışmada, yapay yağmurlama uygulayarak yüzeysel akış ve toprak kaybında en etkili faktörün ölü örtü, kuru madde, bitki yüksekliği gibi vejetatif etkenler olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan korelasyon analizine göre otlak alanlarında kuru maddenin miktar ve kalitesi arttıkça yüzeysel akış / toprak kaybı ile yüzeysel akış/toprak kaybı arasında negatif, infiltrasyon ile pozitif önemli ilişki bulmuşlardır.

Kirby, Mehuys [68], toprak erodobilitesinin toprak tekstürü, organik madde muhtevası, strüktür ve permeabilite ile ilişkili olduğunu, strüktür ve permeabilitenin de değişeceğini belirtmiştir.

Andre, Anderson [47], ABD Kuzey Kaliforniya'da 8 ana materyal üzerinde toprakların dispersiyon oranını 15'den büyük bularak toprakların erozyona duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırmada toprakların erozyon eğilimleri (Dispersiyon oranı, yüzey agregatlaşma oranı) üzerine araştırılan jeoloji, bitki örtüsü, yükselti faktörlerinden en etkilisinin jeolojik yapı olduğunu istatistiki olarak belirlenmiştir.

Farmer [69], laboratuvar şartlarında toprak partiküllerinin nispi çözünebilirliğini araştırdığı çalışmada; orta ve kaba partiküllerin toprak kütlesinden daha kolay ayrıldığını, kil partiküllerinin ise çözünmeye karşı daha dirençli olduğunu belirlemiştir.

Anonymous [70], ABD Kaliforniya Tekettele Deneme Oranında toprak erodobilitesinin ankeyaya göre değişimini araştırmış, olivin bazalttan gelişen toprakların, kuvarsit ve pranodioritten gelişenlere göre daha az; yine göknar topraklarının da çam, çalı ve çayır topraklarından daha az erodobiliteye sahip olduğu, en az erodobilitenin bazalt üzerinde çayır altında olduğu belirlemiş ve yükselti, eğim ve bakının da etkili olduğu belirtmiştir.

El-Hassanin vd. [71]'nin, Brundi havzasında toprak kayıpları ve yüzeysel akışa, oranı eğiminin ve vejetasyon örtüsünün etkisini incelediği çalışmalarında, çalışma alanında 17 yüzeysel akış-erozyon parselleri (2 m x10 m); değişik eğim durumları (% 18, 12, 15, 20 ve 30), eğim uzunlukları (5, 10 ve 20 m) ve vejetasyon örtüleri (açık nadas, tarım orman ve mera) dikkate alınarak yerleştirmişlerdir. Sonuç olarak toprak kaybına ve yüzeysel akışa karşı en etkili vejetasyon örtüsü olarak sırasıyla, ormanlar, meralar ve ürünlerin kültivasyonu bulunmuştur. Açık nadaslı havzaların çok büyük toprak ve yüzeysel akış kayıplarına olanak sağladığını belirlenmişlerdir. Ayrıca eğim derecesi ve eğim uzunluğu arttıkça, yüzeysel akış, toprak kaybı ve sediment konsantrasyonlarının da artış gösterdikleri tespit etmişlerdir.

Elwell [72], Nijerya tropik topraklarında kil topraklarının erodobilitesini araştırdığı çalışmada, işlenilebilir arazilerde gübreleme; artık peri döndürmek, yeşil ürün olmak gibi uygulamaların ve nadas periyotlarının teşvik edilmesi gerektiğini ve vejetatif büyümeye doğru toprak statüsünününe yararı olacak ürünlerin ziraat geliştirmesi gerektiğini belirtmiştir.

Mc Cool vd. [73], Idaho'nun kuzeyinde ve Washington'un doğusunda yaptıkları 10 yıllık saha çalışmada, 80 km boyunca seçilmiş örnek alanlardan oluk erozyonu bilgileri toplamışlardır. Arazide alınan enine kesitlerin ölçümleri arasındaki uzaklık ve oluk erozyonu alanın ölçümüyle, aşınmış toplam materyal miktarı hakkında araştırmalar

yapılmıştı. Sonuç olarak, elde edilen veriler erozyon oranı için fotografik ve digiziter tekniklerle değerlendirilmiştir. Bu veri gruplarının, olan numarası, enlem, boylum, şerit yerleri, toprak birim ağırlığı, eğim dikliği, bölüm uzunluğu, ortalama bölüm genişliği ve her ünite alanında ortalama bölüm toprak kaybını içerdiğini belirtmişler ve bu veri grupların USLE formülünde bulunan K, C ve P değerlerini geliştirmişlerdir.

Alberts vd. [74], topraklarında toplam yüzeysel akış ve toprak kaybını, denge yüzeysel akış ve toprak kaybı oranlarını, Usle K faktörünü kapsayan değişiklikleri araştırmışlardır. Yıllar arasındaki değişimi değişikliklerin çoğu için önemli ölçüde dikkate değer bulmuşlardır ($P < 0.01$). Toprak kaybı değişimini, araştırılan topraklar arasında, yüzeysel akıştaki değişimden çok daha büyük bulmuşlardır. Değerlendirilen çoğu için toprak ve yıl arasında dikkate değer bir etkileşimi mevcut olduğunu tespit etmişlerdir ($P < 0.05$).

Jarret vd. [75], Ecoloam denilen sentetik bir toprak üzerinde, infiltrasyon ve erozyon özelliklerini belirlemek için, yağmurlama sisteminden faydalanarak incelemeler yapmışlardır. En yüksek infiltrasyonu ilk yağmur boyunca oluşmuş, 2 ve 3 yağmurla karşılaştırıldığında infiltrasyonun % 65 azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca en düşük infiltrasyonda 3. Yağmur boyunca meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Sonuç, olarak Ecoloam'in doğal toprakların daha büyük infiltrasyon oranına sahip olduğunu, ilk yağmur boyunca Ecoloam materyalin doğal kontrol toprağından daha az açınabilir, takip eden günlerde ise doğal kontrol toprağından daha fazla açınabilir olduğunu tespit etmişlerdir. Yüzeysel akışın karşılaştırılmasında doğal kontrol toprağının, Ecoloam'dan daha büyük değere ulaştıklarını belirlemişlerdir.

Nearing vd. [76], sürekli sediment miktarı denkleminin erozyon tahmininde direkt analitik çözümlere izin vermeyeceğini özellikle parmış erozyonu uygulamalarından toprak erodobilite parametrelerinin arzu edilen düzeyde ve pratik olmadığını belirlenen erodobilite parametrelerinin optimasyonun kullanılmasını, aynı tahminler ve çözüm belirtilerinin çıkarılmasını ve temin edilen parametrelerin birbirini tutan modeller olması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Imesson [77], Lüksemburg'da orman, mera ve tarım alanlarında aylık sürelerle toplanan örneklerde yağmur damlasının etkisiyle oluşan topraktaki ayrılmalar için toprak erodobilite ölçümleri yapmışlardır. Bütün alanlarda güçlü mevsimsel değişimlerin erodobillitede kış boyunca maksimum değer oluşturduğu, yaz boyunca da minimum değerler oluşturduğunu ani tedbir etmişlerdir.

Owens, Norton [78], Utah'da Tintic Araştırma İstasyonunda yaptıkları çalışmalarında, Artemizaların meralara istila oranlarını araştırmak için, alandaki artemizalar tek tek işaretlenerek 4 yıllık periyotta sürekli uzun dönem ve kısa süre otlatması (SDG) olacak gözlemler yapmışlardır. Her iki otlatma davranışında da bütün büyük artamizaların çok yüksek hayatta kalma oranına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. SDG ünitesindeki artemizaların hayatta kalma oranının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Brady vd. [79], Güney-Merkez Arizona'da 1969-1984 yılları arasında vejetasyonun gölgelik örtüsündeki uzun dönem değişiklikleri değerlendirmişler ve 1969 yılında otlatılmış ve otlatılmamış bitki toplulukları arasında karşılaştırmalar yapmışlardır. Toplam vejetasyon örtüsünün otlatılmış ve otlatılmamış alanlarda önemli derecede farklı bulmamışlar, fakat orta çayırların örtüsünde önemli derecede fark bulmuşlardır. Gözlemler sonucunda vejetasyondaki uzun dönem değişikliklere ek olarak otçul hayvanların kısa dönem etkinliklerinden meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Schomberp, Steiner [80], ürün artıklarının toprağı su ve rüzgar erozyonundan koruduğunu, fakat ürün artıklarının arazide ne kadar süre ile kalacağını onların ayrışma oranlarına bağlı olduğunu belirlemişlerdir. Arazide verileri ile benzer iklimik senaryolar için sonuçların benzerliğini belirlemişler, RWEQ (Düzeltilmiş rüzgar erozyonu) ve RUSLE'de (Düzeltilmiş universal toprak kaybı) kullanılmış iklimik indisleri karşılaştırmışlardır. Yapılan ölçümlerde RUSLE'nin RWEQ'dan daha fazla ayrışma günlerini tahmin ettiği tespit edilmiştir. Arazi ayırım verileri karşılaştırıldığında, kütle kaybı tahminlerinde RWEQ'dan daha fazla ayrışma günlerini tahmin ettiği tespit edilmiştir. Arazi ayırım verileri karşılaştırıldığında, kütle kaybı tahminlerinde RWEQ'nun RUSLE'nin kadar iyi tahmin ettiğini halan daha iyi olduğunu belirlemişlerdir.

Benkobi vd. [81], ABD'nin batı kısmında yaptıkları çalışmada, yüzey örtüsünün miktarlarını ve RUSLE için geliştirilmiş, RSC koyularak, RUSLE'nin toprak kayıp tahminleri ile orijinal RUSLE ile karşılaştırılarak yapmışlardır. Sonuçta toprak kaybının hassa RUSLE tahminleri ($r^2 = 0.81$ ve 0.50 kuru ve nemli durum) orijinal RUSLE tahminlerinden oldukça iyi olduğunu tespit etmişlerdir. ($r^2 = 0.81$ ve 0.14 kuru nemli durum). RUSLE'de RSC kullanımının onun doğruluğunu arttırabildiğini fakat, toprak kaybının gerçekteki durumundan hala daha az tahmin yapıldığını ortaya koymuşlardır.

Armstrong [82], New South Wales'te İverell'de Mollisol topraklarda, USLE'de kullanılan K faktörünü belirlemek için 41 m uzunluğunda 3 adet çıplak nadas parselleri

kurmuştur. K faktörünün tahmini olarak 0.018 ton/hektar/saat (ha MJ mm) olarak belirlenmiş ve bu değer ortalama erodobilite olarak düşük bir değer olduğunu kabir etmiştir. Bu değeri USLE'de monogramda kullanılan tahmin edilmiş toprak erodobilite değerine yakın bulmuştur. Ortalama yıllık toprak kaybı ani şiddetli yağışlarda parsellerde 47 t/ha iken, 8 yılı akın bir periyod içinde ise 51 t/ha olarak tespit etmiştir. Sonuçta toprak kaybı ve yüzeysel akış miktarları arasında yüksek bir korelasyon belirlemiştir.

Lenrseh, Baker [83], Kuzeydoğu, Amerika'da yaptıkları çalışmasında; kil topraklarının erodobilitesini arazide standart erozyon parsellerinden doğal yağış miktarından sediment aşındırması toplayarak hesap etmişlerdir. Kil toprakları için edobililide faktörü olan K'yı tahmini bulmak için USLE'yi alanda direkt ölçümlerde kullanmışlardır. Bu tahminleri daha sonra, bir toprak erodobilite nomogramı kullanarak bulunan bir rahmanle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak nomogram kil toprakları erodobilitesini tahmini olarak ise 0.108 Mp/ha/h₁ arazi çalışmalarında tahmini olarak ise 0.122 Mp/ha/h bulmuşlardır. Bu K faktörlerinin erozyon için killi toprakların oldukça hassasiyeti olduğunu ve killi toprakların yüksek derecede erodobil olduğunu belirtmişlerdir.

Simanton vd. [84], mera ürün deneylerimin, WEPP mera erozyon modelini parametrize etmek için tasarlamışlardır. Arazide, toprak erozyonu ve yüzeysel akışta vejetasyon örtüsünün direkt ve endirekt etkisini ayırmak için 9 mera alanı (parsel) yağış miktarı simulasyon tekniklerini kullanarak değerlendirmişler ve regresyon analizlerini kullanarak yüzeysel akış ve erozyon tepkilerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, yağış miktarı durumu simulasyonu altında, gölgelik örtüsü, gelirli şekilde yüzeysel akış ve erozyon etkisi veya intersepsiyon kaybı için direkt bir şekilde katkıda bulunmamıştır.

Smith vd. [85], Texas ve Oklahoma'da 3 ila 5 yıl arasında yakma, ziraat, gübreleme ve otlatma yoğunluğu içeren arazilerde yapmışlardır. Havuzun mera kısmında ortalama ölçülen sediment verimini 10 ila 800 kg/ha olarak belirlemişlerdir. Meralarda elde edilen sonuçları havuzlar için belirlemişler ve zorunlu olarak alıştırılan her alanda ortalama sediment verimleri hiçbir zaman tarım alanları içeren havzalardaki 812 kg/ha kadar bir değere ulaşmadığını belirlemişlerdir. Neticede, mera havzalarında sediment verimi tahmini için MUSLE'nin yararlı olabileceğini, üstelik karışık arazi kullanımı içeren havzalar içinde MUSLE'nin birçok yarara sahip olduğunu ve daha geniş ölçekli mera havzalarında uygulamaya sahip olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Kinnell [86], deneylerde elde edilen veri analizleri sonuçlarını WEPP'teki parmak erozyonu miktarını belirlemek için kullanmıştır. Bu şartlardaki WEPP modelin, bazı husus topraklarda, hem yağış oranı hem de akış tahliyesini gösteren WEPP modelden belirlenen erodibilitelerden parmak erozyon önemli derecede fark edebileceğini göz önüne almıştır. Sonuç olarak, parmak erozyon oranı ve eğilim meyli arasındaki ilişkinin formu, eğim uzunluğu ve topraklar arasında değerlendirilebilir.

Ghebreiyessus vd. [87], yaptıkları çalışmada toprak erozyonunda örtme fonksiyonu geliştirmişlerdir. Araştırma Central Missori'de mısır (*Zea mays* L.) Soya (*Glycine max* L.). Buğday (*Triticum aestivum*) ve yonca (*Medicago sativa* L.) ürünleri için geliştirmişlerdir. Bütün fonksiyonlar nispeten yüksek korelasyon değerleri vermiş (0.80-0.98) ve % 90-95 güven düzeyinde önemli bulmuşlardır.

Loch ve Rosewell [88], yaptıkları çalışmada USLE'den hesaplanan K faktörünün tahmininde birçok metodları karşılaştırmış ve 2 ayrı metodla K faktörünün tahmininin daha başarılı sonuçlar verebileceğini tespit etmişlerdir. Bu metodları yağmurun ıslatma etkisinden sonra boyut dağılımlarının ölçümleri ve sediment yoğunluğunun tahmini için önermektedirler. Sonuçta bu iki metodun USLE'deki K faktörünün hesaplanmasında, arazi ölçümlerinin tahmininde Wischmeier'in orjinal nomogramının yaptığı tahminden genel olarak daha iyi tahminde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Okatan vd. [89], Çorum-Karhın Çayı Yağış Havzasında yaptıkları bir çalışmada drenaj yoğunluğu değerini 2.33 olarak belirleyerek, genel olarak küçük drenaj yoğunluğu değerlerinin röliyefin alçak olduğu ve arazinin sık bir vejetasyon örtüsü ile kaplı bulunduğu havzalarda ve alt toprağın çok dayanıklı veya geçirgen olduğu alanlarda görüldüğünü belirtmektedirler.

Okatan vd. [90], K.Maraş-Ayvalı Barajı Kızıldere Yağış Havzasında yaptıkları çalışmalarında, toprak profillerinin alınmasında ana faktör olarak anakaya gruplarını dikkate almışlardır. Elde edilen sonuçlara göre Kireçtaşı anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların dispersiyon oranı değerlerinin tarım alanlarında 11.55-46.05, orman alanlarında 25.00-38.90 ve mera alanlarında 26.82-49.32 değerleri arasında değiştiğini; Kumtaşı anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların dispersiyon oranı değerlerinin tarım alanlarında 11.71-40.71, orman alanlarında 7.02-30.30 ve mera alanlarında 12.25-54.80 değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Okatan [91], yaptığı bir çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi arazisinin genel özellikleri itibariyle dağlık, dik eğimli ve bol yağışlı olduğunu, genel yapının bu elverişsiz

durumu yanında mera alanlarında uygulanan ağır ve erken otlatmalar nedeniyle vejetasyon yapısının bozulması, geniş alanlar halinde aktif bir yüzey erozyonunun ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmektedir.

Okatan, Reis [92], yaptıkları bir araştırmada, araştırma alanı topraklarının tamamında dispersiyon oranı değerinin 15'ten büyük olarak tespit edildiğini, buna göre araştırma alanı topraklarının tamamının erozyona duyarlı olduğunu belirtmektedirler.

Okatan vd. [93], Maden Deresi Yağış Havzasında yaptıkları bir araştırmada, araştırma sahası topraklarının erozyona duyarlı olduğunu belirleyerek, yapılan incelemeler sonucu yüzey erozyonu ile havza topraklarının taşındığını, bu taşınmalar sonucu oyuntuların oluştuğu ve toprak kalınlığının 10 cm ve yer yer daha altına düştüğü tespit edilmiştir.

Okatan [94], Trabzon-Değirmendere yağış havzasında yaptığı bir araştırmada, dispersiyon oranı değerinin 1800-2200 m yükseklik kademesinde 2200-2600 m yükseklik kademesine oranla daha yüksek değerler verdiği, dispersiyon oranını önemli oranda etkileyen kil ve toz oranlarının 1800-2200 m yükseklik kademesinde yüksek bulunuşu, bu yükseklik kademesindeki toprakların erozyona daha duyarlı olmasına neden olduğunu belirtmektedir.

1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

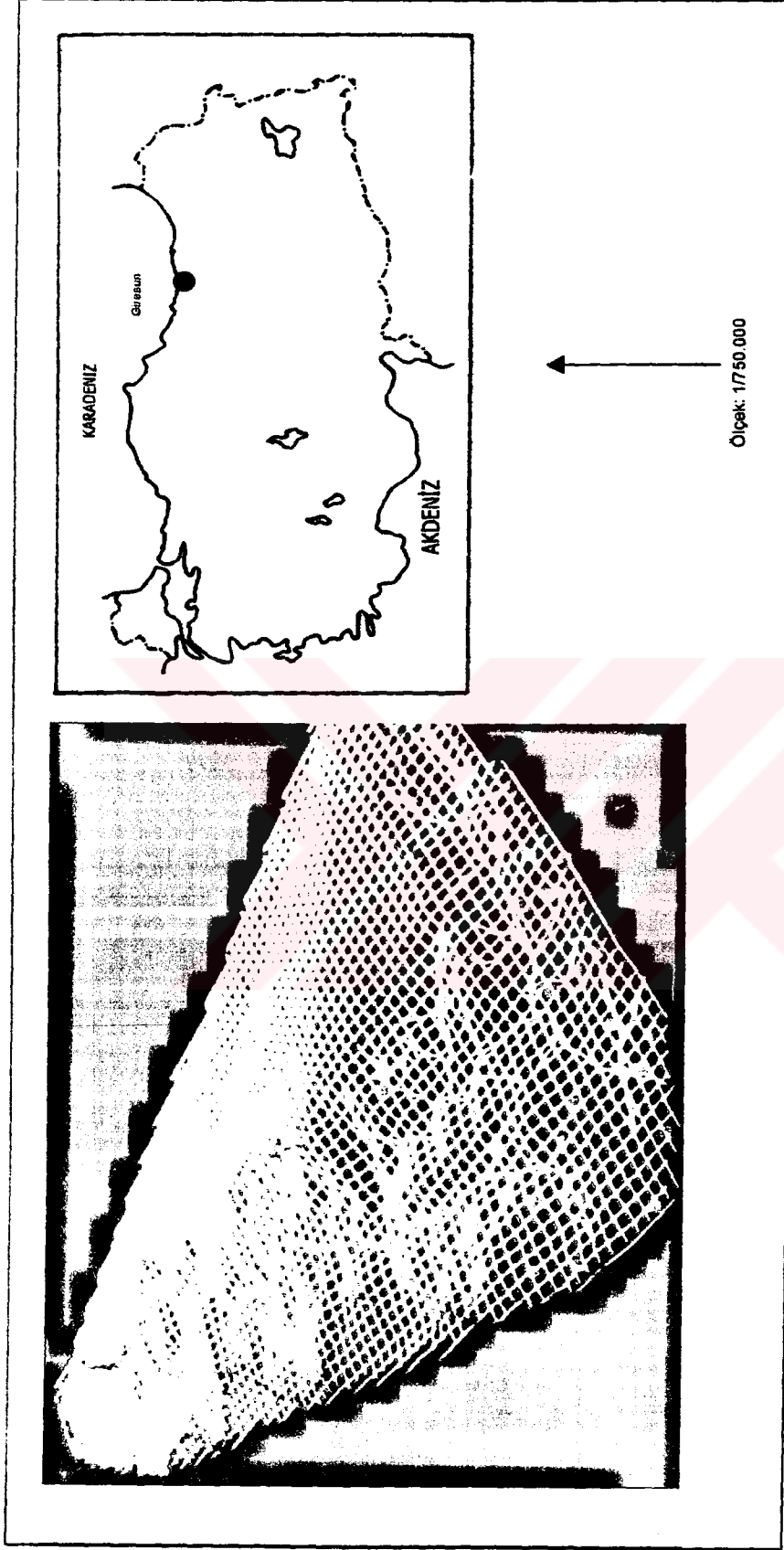
1.3.1. Coğrafi Konum

Araştırma alanı Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinin Giresun ili sınırları içerisinde yer almakta olup, yağış havzası Yağlıdere akarsuyunun denize döküldüğü yerden başlamakta ve önce dar sonraları genişleyen bir yapı içerisinde kuzey-güney çizgisinde yaklaşık olarak dikey doğrultuda 50-60 km uzanarak güneybatıda Erimez Tepesi (2701 m), güneydoğuda Eşekmeydanı Tepesi (2708 m) ile son noktasına ulaşmaktadır.

Araştırma alanındaki dereye ismini veren Yağlıdere ilçesi, Giresun iline bağlı olup sahile 14 km uzaklıkta olup konum olarak güneyinde Alucra, Şebinkarahisar, doğusunda ve kuzeyinde Espiye, batısında Keşap ve Dereli ilçeleri bulunmaktadır. Araştırma alanı Giresun'un güneydoğusunda yer alıp coğrafi koordinatlar bakımından 45°20'00" doğu boylamları ile 38°31'24" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Havzanın toplam alanı 65.527 ha'dır.

1.3.2. Topoğrafik Durum

Havzanın alanı deniz seviyesinden Yağlıdere akarsuyunun döküldüğü yerden başlamakta ve havzanın en yüksek yeri olan Erimez Tepesi'nde (2701 m) son bulmaktadır. Havzayı sınırlayan belli başlı noktalar deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru; Topuklu Tepesi (503 m), Kerenhisar Tepesi (944 m), Gönecek Tepesi (1099 m), Çırakman Tepesi (1519 m), Taflancık Tepesi (1586 m), Topuklu Dağı (1824 m), Kabak Tepesi (2017 m), Karadağ (1803 m), Kalekaya Tepesi (2196 m), Ocakkıran Tepesi (2118 m), Kara Tepe (2325 m), Kabak Tepesi 2482 m), Gök Tepe (2483 m), Evliya Tepesi (2476 m), Çamkotu Dağı (2030 m), Kazankaya Tepesi (2544 m), Erimez Tepesi (2701 m), Çadır Tepesi (2339 m), Eşekmeydanı Tepesi (2708 m) şeklinde sıralanmaktadır. Havzanın bulunduğu arazi fazla meyilli ve engebeldir. Havzadaki Yağlıdere akarsuyu Alucra ve Kümbet Yaylalarından çıkan Tohumluk Deresi ile Erimez Tepesi'nden çıkan Kılıçlar Deresi'nin Çakrak Yaylası'nın Üçköprü mevkiinde birleşerek ve alt kesimlere inildikçe başka derelerin de birleşmesi neticesinde dar bir vadi boyunca 65 km mesafe katedip Espiye'nin batısından Karadeniz'e ulaşmaktadır.



Şekil 1. Araştırma alanının genel konumu



Şekil 2. Araştırma alanının genel görünümü

1.3.3. İklim

Tablo 1. Yağlıdere meteoroloji istasyonunun bazı iklim verileri

Meteorolojik	A Y L A R												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıl.Ort
Elemanlar													
Ay.Ort.Sic.(°C)	6.8	6.4	7.4	10.2	14.9	20.3	20.2	20.8	18.9	13.0	12.3	11.6	13.6
Ort.Y.Sic.(°C)	10.2	10.8	11.0	15.2	19.7	25.2	24.0	24.9	23.7	16.7	17.4	16.0	17.9
Ort.D.Sic.(°C)	4.0	2.7	4.6	5.8	10.6	15.9	16.8	17.2	15.4	10.0	8.8	8.0	10.0
Maks.Sic.(°C)	19.0	20.9	23.7	29.7	31.0	38.2	32.5	31.2	29.0	24.0	26.0	25.2	38.2
Min.Sic.(°C)	-2.4	-2.4	-4.0	2.8	5.5	13.0	13.8	14.0	11.0	2.2	1.3	0.0	-4.0
Ort.Yağış(mm)	185.7	152.8	133.1	82.6	84.3	101.7	111.9	142.6	173.5	228.6	201.9	161.3	1759.8
Ort.Ay.nisb.N.°	65	66	75	67	68	70	78	79	76	76	58	56	70
Min.nisb.N.(°)	17	11	16	12	21	19	36	42	41	40	21	10	10
Günl.maks.Yağ	68.1	64.4	54.2	42.8	164.7	132.8	137.7	132.8	122.8	110.1	112.5	77.6	164.7
Yağ-0.1mm G.S.	11.9	11.8	12.7	9.6	10.3	8.7	7.9	8.8	10.3	10.9	10.3	9.4	122.7
-10.0 mm G.S.	6.7	5.7	4.8	2.9	2.8	2.7	3.0	3.8	5.0	6.7	6.3	5.3	55.7
-50.0 mm G.S.	-	-	-	-	-	0.7	0.3	0.7	0.3	0.7	0.7	-	3.3

Araştırma alanı, genellikle Doğu Karadeniz'e özgü olan iklim yapısına sahip bulunmaktadır. Ancak araştırma alanının iç kısımlara doğru olan yüksek kesimlerinde nispeten

karasal iklim etkisi görülmektedir. Genellikle yazlar sıcak ve nemli, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Yıllık yağış 1700 mm' nin üzerinde olmaktadır. Yağışlar genellikle iklimin getirdiği özelliklerle tüm yıla yayılırken, özellikle ilkbahar ve yaz aylarında yoğunluk kazanmaktadır. Araştırma havzasının iklimini verileri belirlenirken en yakın gözlem istasyonu olan Yağlıdere Meteoroloji istasyonunun iklim verileri kullanılmıştır (Tablo 1).

1.3.4. Jeolojik Yapı ve Toprak

Araştırma alanını da kapsayan bir bölgede yapılan araştırmada, sahanın tabanını oluşturan metaformik kompleks, alanın güneyinde Mesozoik veya Paleozoik yaşlı şist, gnay, piroksenit, amfibolit ve mermerlerden oluşmaktadır. Bu birim üzerine; Kretase yaşlı volkanikler gelmektedir. Bunlar, arakathı bazikler, asitik tüfler ve hornblendli andeziterden oluşmaktadır.

Kretase yaşlı volkanikler içine sokulum yapan intrüzifler ise; gabro, diorit, kuvarşlı diorit-granadiyorit, kuvarsporfir, granit, ince taneli adamellit, porfiri granit ve kaba taneli adamellitlerden oluşmaktadır. Büyük bu kayaç birimlerini aplit ve dasit daykları kesmektedir.

Eosen yaşlı boşluklu bazaltlar (cüruf bazalt), sahanın güneyinde yüzeylemekte olup, en genç birimdir. Sahada derinlik kayaçları egemen olduğu için yapısal yönden daha çok kırık tektoniği gözlenmektedir. Bunun sonucu olarak da bir çok yerde değişik boyutlarda faylar izlenmiştir. İnceleme sahasındaki intrüzif kayaçlara bağlı olarak küçük çapta pirometasomik, panamatolitik, hidrotermal tipte birçok cevherleşme izlenmiştir [95].

Havzada ayrıca boya cam ve kimya sanayiinde kullanılan Barit, volkanik kayaçların yer altı ve yerüstü sularının etkisiyle oluşan genelde beyaz renkli ve seramik kağıt ve boya sektöründe kullanılan Kaolen ve Bakır + Pirit yer altı zenginliği olarak belirlenmiştir [96].



Şekil 3. Fiziksel ayrışma olaylarının belirgin şekilde görüldüğü bir mera alanı, hatalı arazi kullanımı, ağır ve erken otlatmalar sonucu ortaya çıkan mera durumu



Şekil 4. Aşırı otlatma sonucu orman ve mera arazilerinde ortaya çıkan toprak erozyonu ve arazinin genel görünümü

1.3.5. Bitki Örtüsü

Araştırma alanı Türkiye'nin Euro-Siberian flora alanının kolşik (Colchis) kesiminde kalmaktadır [97]. Araştırma alanında ağaç, çalı ve otsu formda bitki örtüsü mevcuttur. Araştırma alanında yer alan bütün bitkiler yükseklik kademeleri göz önünde bulundurularak (0-400 m, 400-800 m, 800-1200 m, 1200-1600 m, 1600-2000 m, 2000-2700m) toplanmış ve herbare edilmiştir.



Şekil 5. Orman içi mera konumunda bir alanın genel görünümü

1.3.6. Sosyal ve Ekonomik Durum

Araştırma alanı olan Yağlıdere Yağış Havzası'nın kapsamında Yağlıdere Nüfus Müdürlüğüne bağlı 30 köy, 1 belde, 1 merkez ilçe, Espiye Nüfus Müdürlüğüne bağlı 3 köy, Alucra Nüfus Müdürlüğüne bağlı 4 köy bulunmaktadır. Havza alanı içerisindeki yerleşim yerleri ve nüfus durumları ilçe sırası itibarıyla Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yağış havzasındaki yerleşim yerleri ve nüfus durumları (98)

<u>Yerleşim Yeri Adı</u>	<u>Nüfusu</u>	<u>Yerleşim Yeri Adı</u>	<u>Nüfusu</u>
Merkez	3512	Ahallı	262
Akdarı	318	Akdoğan	251
Akköy	857	Akpınar	486
Çağlayan	336	Dereköy	186
Elmabelen	392	Gültepe	170
Güllüce	115	Hisarcık	736
Kanlıca	420	Kızılelma	435
Koçlu	457	Kurucalı	398
Ortaköy	453	Oruçbey	280
Ömerli	430	Sınır	1368
Sinanlı	234	Tekköy	246
Tepeköy	677	Tuğlacık	294
Umutbükü	367	Yazlık	287
Yenice	161	Yeniyazlık	85
Yeşilpınar	1186	Yeşilyurt	244
Üçtepe Beldesi	1883	Kaşdibi	901
Gebelli	309	Hacımahmutlu	537
Çakrak	379	Tohumluk	103
Çalköy	536	TOPLAM	20.829

Doğu Karadeniz'in birçok bölgesinde olduğu gibi bu bölgede de dışarıya oldukça fazla göç olmaktadır. Yağlıdere'nin merkez nüfusu 1990 yılı nüfus sayımına göre 4899 kişi iken 1997 yılında yapılan son nüfus sayımına göre 3192 kişiye gerileyerek % 34.9'luk bir azalma göstermiştir [99].

Yörede yaşayan insanların öğrenim durumunu incelediğimizde okur-yazarlık oranının % 84.53 olduğunu ve bunun Türkiye ortalamasının altında kaldığını görmekteyiz. Toplam nüfusun içinde en az ilkokul düzeyinde herhangi bir okuldan mezun olanların oranı % 62.78, okulu

bitirenlerin içinde de % 71.88 gibi büyük bir çoğunluğunun ilkokul mezunu oldukları belirlenmiştir. Yağlıdere ilçe merkezinde cinsiyete göre öğrenim durumunu Tablo 3'de düzenlenmiştir (Tablo 3) [100].

Tablo 3. Araştırma alanı nüfusunun cinsiyete göre eğitim durumu

	Okuma-Yazma Oranı (%)	Mezuniyet Oranı (%)	Mezunların Cinsiyete Göre Dağılımı(%)	Mezunların Öğrenim Dereceleri (%)
Genel	84.53	62.78	-	71.88 İlk. 14.40 Orta 11.11 Lise 2.61 Yüksek
Erkek	92.91	71.50	64.93	70.18 İlk 15.05 Orta 11.59 Lise 3.18 Yüksek
Kadın	73.41	51.21	35.07	75.03 İlk 13.21 Orta 10.22 Lise 1.54 Yüksek

İlçede en az ilkokul düzeyinde herhangi bir okuldan mezun olan % 62.78'lik kısmın büyük çoğunluğunu % 64.93 ile erkeklerin oluşturduğunu, kadınların ise % 35.07'lik bir kısmı oluşturduğu belirlenmiştir. Üniversite ve yüksekokul mezunları ise azınlıkta kalmakta ve % 2.61'lik bir kısmı oluşturduklarını görmekteyiz. İlçede okur-yazar olmayan nüfus 30 yaş ve üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bunun sebebi bu yaş aralığında olan insanların yaşadığı dönemdeki ekonomik, sosyal ve kültürel alandaki olumsuzluklar ve bunun sonucunda gerekli eğitimi alamamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca şu anda bile olumsuz olan hava ve yol koşulları, o zamanda yaşanan imkansızlıklar da etkili olmuştur. Havzada öğrenim seviyesinin artmasıyla birlikte halkın doğaya özellikle havzada orman ve mera arazilerine karşı olan tutumları daha bilinçli ve zararsız olacaktır.

Havzada yaşayan halkın bir kısmı ilçe merkezinde ve civar bölgelerde memur, işçi ve esnaf olarak çalışmaktadır. Toplam olarak yaklaşık 600 kişi esnaflıkla uğraşmaktadır. Bunların 200'ü dolmuşculuk ve nakliyecilik, 400 tanesi de bakkal, fırın, lokanta gibi işlerle uğraşmaktadır. İlçede halkın kredi gübre ve ilaç gibi tarımsal girdilerini daha uygun fiatlarla

temin etmek ve ürünlerin pazarlama işlemlerini yürütmek için 4 adet kooperatif bulunmakta, ayrıca 1 adet fındık kırma fabrikası ve biri Espiye Belediyesi'ne diğeri de özel teşebbüs olmak üzere 2 adet çakıl-kum fabrikası bulunmaktadır.

Havzada yaşayan insanların diğeri geçim kaynakları arasında tarım, hayvancılık, ormancılık, arıcılık ve balıkçılık sayılabilir. Tarımsal faaliyetler içerisinde en fazla yetiştirilen ve yörenin başlıca geçim kaynağı olan ürün çeşidi fındıktır. Fındık tarımı havzada deniz seviyesinden başlayarak 1000-1100 m'lere kadar çıkabilmektedir. Bunun yanısıra insanlar barındıkları yerlerin civarlarında kısmen ticari çoğunlukla kendi ihtiyaçları doğrultusunda öncelikli olarak mısır, patates, lahana, fasulye, domates, biber ve salatalık gibi sebzelerle elma, armut, kiraz, vişne, ayva, dut ve incir gibi meyveler ve az miktarda da çay üretimi yapılmaktadır. İlçede 1998 yılında yaygın şekilde üretimi yapılan ürünlerin rekolte ve elde edilen gelir aşağıda verilmiştir.

<u>Bitkinin Adı</u>	<u>Rekolte (Ton)</u>	<u>Elde Edilen Gelir (Milyon TL.)</u>
Fındık	3900	2.535.000.
Mısır	120	8.400.
Sebze	460	23.000.

Yörede büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık özellikle havzanın yüksek kesimlerinde yaygın bir biçimde yapılmaktadır. Hayvancılık genelde küçük çapta aile işletmeciliği şeklinde olup yüksek kesimlerde yer yer büyük işletmeler de mevcuttur. Havzanın genel topoğrafyasının dağlık ve ulaşımın düzgün yapılamaması ve ilçede süt ve tereyağ fabrikasının bulunmamasından dolayı tüketim fazlası sütler toplanamamaktadır. Bu durum hayvansal ürünlerin pazarlanmasını güçleştirmekte ve bu sebepten dolayı üretilen ürünler genelde ilçede tüketilmektedir. Havzada bulunan toplam hayvan mevcudu ve toplam hayvansal üretim miktarı aşağıda gösterilmiştir.

<u>Hayvan cinsi</u>	<u>Adedi</u>
Büyükbaş	7.250
Küçükbaş	11.500
Tektırnaklı	95

Tavuk-Horoz	7.200
Fenni Kovan	3.500

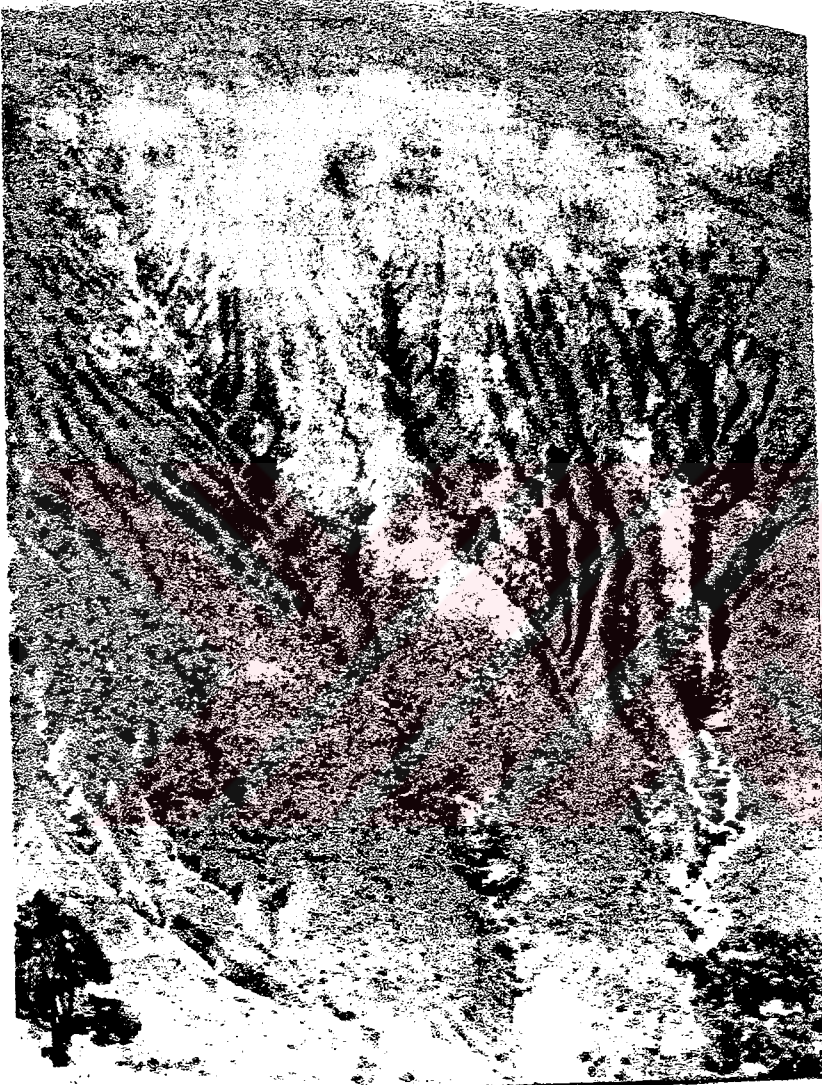
<u>Ürün Adı</u>	<u>Üretim Miktarı</u>
Süt	6.300.000 Litr./Yıl
Peynir	300.500 Kg/Yıl
Yumurta	1.250.000 Adet/Yıl
Yağ	170.000 Kg/Yıl
Yapağı	17.000 Kg/Yıl
Bal	3.000 Kg/Yıl

Havzada gelir kaynağı olarak görülen diğer alanda arıcılıktır. Arıcılık havzanın genelde orta ve yüksek kesimlerinde yapılmaktadır. Ancak havzadaki arıcılıktan elde edilen bal üretimi beklenenin çok altındadır. Bir kovanın uygun şartlarda 40-50 kilo verebileceğini düşündüğümüzde gerçekte olması gereken üretimin yaklaşık olarak yılda 150.000-160.000 kg. olması gerekmektedir. Bu üretim miktarının yakalanamamasının nedeni iklim şartlarının arının en faal dönemi olan Mayıs-Haziran-Temmuz aylarında iyi gitmemesinden kaynaklanmaktadır. Özellikle bu aylarda çiçeklenen Orman Gülleri (*Rhododendron L.*) ve Kestane (*Castanea sativa Mill.*) türleri arıların en çok faydalandıkları türler arasındadır. İşte bu dönemde havanın yağışlı olmasından dolayı arılar dışarı çıkamamakta ve dolayısıyla bal üretimi gerçekleşmemektedir.

Havzanın çeşitli köylerinde havuz balıkçılığı ile uğraşmaktadır. Sınır, Ortaköy, Elmabelen, Çağlayan ve Ömerli köylerinde şu anda faaliyette olan tesisler mevcuttur. Bu 5 adet tesisin toplam yıllık üretim kapasitesi 100 ton civarında olmaktadır. Yapılan bu tesisler istenilen satış rakamlarına ulaşmasa da yöre halkını ekonomik yönden destekleyebilmektedir.

Yörede fındık ürününün yanında son yıllarda tüm Doğu Karadeniz'de olduğu gibi Kivi meyvesini deneme çalışmalarına yaklaşık 3-4 yıl önce başlanmıştır. Yapılan çalışmalar ilk sonuçlarını vermiş ve bu sene 400-500 kg. civarında kivi meyvesi üretilmiştir. Şu anda havzada 40-50 kişide kişi başına yarımşar dönümlük alanlarla kivi üretimi yapılmaktadır. Kivi üretimi yörede fındık toplanma zamanları ile çakışmaması, çiçeklerini Mayıs ayının 20'sinden sonra açarak fındıkta maruz kalınan geç don zararlarından etkilenmemesi, fındıkta üretim öncesi ve

sonrası karşılaşılan sorunların kivide olmaması ve birim alan başına fındıktan çok daha fazla gelir elde edilmesi açısından fındığın yanında yetiştirilebilecek ideal ve yöre iklim şartlarına uygun bir ürün olmaktadır.

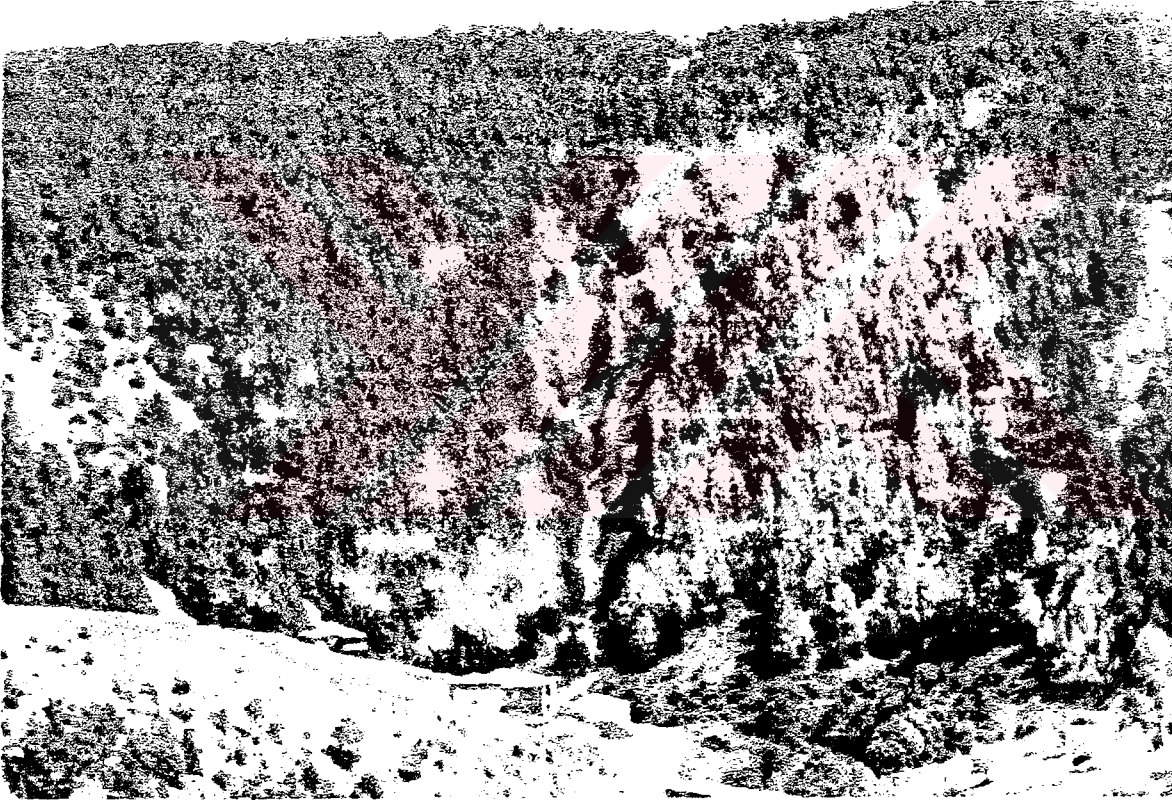


Şekil 6. Ağır ve erken otlatmalar sonucu araştırma alanı meralarında karşılaşılan oyuntu erozyonu ve boyutları

Yörenin ekonomik olarak kalkınmasını sağlayacak ve şu anda uygulamada bulunan Ordu-Giresun Kırsal Kalkınma Projesi yürürlükte bulunmaktadır. Bu proje özellikle yüksek kesimlerdeki fakir halkın yerinde kalkındırılmasını amaçlamakta ve yöre halkının yakınması açısından hayati önem arz etmektedir. Yağlıdere Tarım İl Müdürlüğü bu sene Yeşilyurt ve

Çağlayan köylerine proje kapsamında 30 milyar lira maddi destek vermiştir. Bu projede özellikle hayvancılık teşvik edilerek yöre halkının kakinması amaçlanmaktadır [101].

Yörede Mera Kanununun getirdiği bazı düzenlemelerin de uygulanmasına yakında başlanarak bozuk derecede olan mera ve otlaklar iyileştirilecektir. Bu kanun kapsamında Tarım Bakanlığı tek yetkili sayılarak yıllarca süregelen karmaşa sona erdirilmiştir. Mera Kanunu kapsamında yapılacak çalışmalarla, havzanın yaklaşık %30.3'ünü oluşturan meraların verimsizleşmesi ve erozyonla toprakların taşınmasını önlenebilecektir. Dolayısıyla bu projelerin gerçekleşmesiyle özellikle hayvancılık büyük oranda gelişerek yöre ekonomisine büyük katkıda bulunacaktır.



Şekil 7. Araştırma alanında normal kapalılığı bozulan orman alanlarında yüzey erozyonu sorunu

Havza alanının içerisinde 5 adet Orman İşletme Şefliği bulunmakta ve burada yaşayan insanların bir kısmı işletme şefliklerinin yürüttükleri çeşitli ormancılık faaliyetlerinde çalışarak geçimini sağlamaktadır. Espiye Orman İşletme Müdürlüğü'nün 1999 yılı üretimi 38.961 m³ olarak belirlenmiştir. Özellikle havzanın yüksek kesimlerinde fındık tarımının yapılamaması ve

findıktan başka alternatif geçim kaynaklarının olmayışından dolayı burada yaşıyan insanlar için yurütuln ormancılık faaliyetleri ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır.



Şekil 8. Oyuntularla yarılan mera arazilerinden taşınan materyalin lav akıntılarında halindeki görünümü

1.3.7. Havzanın Su Potansiyeli

Tablo 4. Araştırma alanının su potansiyeli durumu

SU TEMİN TABLOSU hm3																			
İSTASYON NO: 22-80		Y. ALANI (km2) : 296.9															Havza Verimi mm.		
SUYUN ADI : Yağlıdere		İST. KOTU : 750															Ort. Debi m3/s		
İSTASYON ADI: Simurköy		İŞLT.KURUM : DSI															Top. Akım		
Yıl	y.e.b.d m3/s	Tarih	y.e.kd m3/s	Tarih	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Temuz	Ağus.	Eylül	Top. Akım	Ort. Debi m3/s	Havza Verimi mm.
1982	56.00	05-04	1.55	30-09	-	-	25.60	11.30	7.79	11.10	81.00	69.80	25.20	10.30	6.46	4.92	-	-	-
1983	42.00	28-03	0.63	28-08	5.43	6.76	7.49	7.21	8.08	22.90	47.00	42.60	16.60	6.30	3.94	3.91	178.22	5.65	600.3
1984	34.00	09-04	1.25	02-10	8.28	22.00	11.20	5.75	7.03	13.90	35.30	40.50	13.50	7.53	6.63	4.78	176.40	5.59	594.1
1985	21.00	14-04	1.25	26-09	5.16	5.24	5.32	5.37	5.15	10.20	39.40	31.70	10.60	5.37	4.23	3.62	131.36	4.17	442.4
1986	22.00	15-04	1.20	30-08	12.60	10.90	7.60	6.48	8.57	15.40	33.10	32.20	21.00	7.41	4.54	3.80	163.60	5.19	551.0
1987	40.00	13-04	1.00	10-09	7.35	8.00	9.03	12.50	16.00	10.90	48.70	66.30	25.30	10.20	4.78	3.92	222.98	7.07	751.0
1988	40.00	16-04	1.20	01-10	4.84	10.60	7.23	6.54	8.97	26.17	60.52	61.28	38.79	14.82	6.75	6.00	252.49	8.01	850.4
1989	29.50	30-03	1.10	01-09	15.10	25.60	18.40	7.57	7.95	45.50	58.00	19.50	6.99	4.80	4.26	4.83	218.50	6.93	735.9
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	138.00	12-04	1.13	03-10	9.90	14.30	10.30	8.48	7.65	27.50	67.30	46.30	25.40	11.70	15.60	7.25	251.68	7.98	847.7
1993	170.00	18-04	2.13	05-10	7.12	15.20	16.20	14.60	9.05	24.60	84.90	68.40	36.80	13.30	17.50	17.40	325.07	10.31	1094.9
					TOPLAM	118.6	118.37	85.8	86.24	208.17	555.22	478.56	220.18	91.73	74.69	60.43	1920.3	60.892	6468
					ORTALAMA	13.18	11.84	8.62	8.62	20.82	55.52	47.86	22.02	9.17	7.47	6.04	213.37	6.77	718.65
					%DAĞILIMI	3.95	5.55	4.02	4.04	9.76	26.02	22.43	10.32	4.30	3.50	2.83	-	-	-

1.3.8. Araziden Faydalanma Geleneği

Havzanın tüm alanı içinde 37 köy, 1 belde bulunması, havzada yaşayan insanların gerek orman alanlarına gerekse çayır ve mera alanlarına olumsuz yönde etki yapmaktadır. Doğu Karadenizin genel topoğrafyasında var olan yüksek eğimli ve engebeli arazi yapısı burada da gözlenmektedir. Bu yüzden havza içerisinde tarım arazileri tarıma müsait olmayan yerlerde ve yanlış uygulamalarla yapılmakta, meralar üzerinde aşırı, düzensiz ve erken otlatmalar ve orman alanlarında da kaçak kesimler, arazi kazanmak amacıyla ormandan açmalar yapılmaktadır.

Havzanın toplam arazisininin % 31.6'sını orman, % 30.3'ünü mera ve çayır, % 21.2'sini tarım arazileri ve geriye kalan % 16.9'luk kısmı da kayalık, su yatakları, mesken saha vb. yerler oluşturmaktadır. Fındık tarımı havzanın iklim ve toprak koşullarının yetişmesine olanak sağladığı yerlerde insanlar tarafından tercih edilmekte ve fındık alanlarının toplam tarım arazilerinin içerisindeki payı % 83.17 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında mısır alanlarının toplam tarım arazileri içerisindeki payı % 16.23 ve sebze alanlarının toplam tarım arazileri içerisindeki payı % 0.59'u bulmaktadır [102]. Havzada gerek fındık tarımı gerekse çapa bitkileri tarımı yapılan yerlerde çeşitli suni gübreler ve yörede özellikle çapa bitkileri için halkın kullandığı ahır gübresi uygulanmaktadır. Özellikle ahır gübresinin toprak açısından önemi oldukça büyüktür. Ahır gübresi, toprağın birçok özelliklerini etkileyerek kültür bitkilerinin yetiştirilmesine en elverişli ortamın meydana gelmesini sağlamaktadır. Toprak taneciklerinin kümeleşmesini sağlayarak en elverişli ekim ve dikim yatağı olan toprağın furda yapısını oluşturmakta ve eğimli arazilerde toprağın inorganik kısmı ile suya dayanıklı agregatlar oluşturduğu için toprak erozyonunu da önleyici etkide bulunmaktadır [103]. Havzada zaten yüksek olan eğim ve tarım yapabilecek alanların yok denecek kadar az olmasından dolayı, yöre halkının geçmişten beri gelen ahır gübresi kullanımı özellikle yüksek eğimli tarım alanlarında tehlike arzeden erozyonu önleme açısından oldukça önem taşımaktadır.

Araştırma alanında tarım yapılabilecek arazi varlığı güncel kullanımda bulunan tarım arazileri alanından daha azdır. Arazi kabiliyet sınıfları göz önünde bulundurulduğunda tarıma uygun arazi miktarı toplam araştırma alanının % 1'i kadardır.

Havzada kurulmuş olan bu sosyal kültürel ve ekonomik yapı sonucunda orman ve tarım alanları tahribata maruz kalmakta, yüzyıllardır devam eden iklim ve vejetasyon arasındaki doğal

denge bozulmaya başlamıştır. Özellikle mera alanları aşırı ve düzensiz yapılan otlatmalarla verimsizleşmiş ve büyük ölçüde erozyona maruz kalmıştır. Bu durum yörede hayvancılığın geleceği açısından büyük tehlike arz etmektedir.



Şekil 9. Doğal orman arazisinde tarımsal amaçlı hatalı arazi kullanımı ve aktif yüzey erozyonu (yapraklı dal faydalanması amacıyla budama)

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal ve Yöntem

2.1.1. Arazi Yöntemleri

Araştırma alanında, farklı toprak özellikleri oluşturması bakımından jeolojik temel esasına dayanan bir sınıflama ile 5 grupta toplanması uygun görülmüştür (Andezit, Dazit, Granit, Granodiyorit, Bazalt). Araştırma alanında yer alan toprak gruplarının genel tanıtımında, her bir grubun sahip olduğu özellikleri temsil edecek şekilde sahaya dağıtılacak toprak profillerinin sayısı (örnek büyüklüğü) istatistiki metodlarla ± 0.10 hata esasına dayanılarak tayin edilmiştir [16]. Üst toprak permeabilitesi suyun infiltrasyon hızını etkileyen bir faktördür. Yine, arazinin kullanma şekli, kompaktlaşma, dispersleşme, çamurlu suların sıvama etkileri, nem içeriği, mevsim, ürün artıkları vs. toprağın infiltrasyon hızını büyük ölçüde etkilemektedir. Bütün bunlar göstermektedir ki, üst toprak permeabilitesi son derece değişken bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle örneklemelelerde profil sayısının tespiti için üst toprak permeabilitesi esas alınmış ve standart hata başlangıçta gerçek ortalamanın $\pm \% 10$ 'u olarak kabul edilmiştir [16].

Metodun uygulanmasında; araştırma alanında farklı jeolojik formasyonların kapladığı alanların her birinden usulüne uygun olarak [104] yirmişer adet toprak profili alınmış ve bu profillerden elde edilen strüktürü bozulmamış toprak örnekleri üzerinden laboratuvar analizleri sonucu üst toprak permeabiliteleleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler, her bir anakaya grubu için aşağıdaki işlemlere tabi tutulmuştur.

Örneğin; araştırma alanında Andezit anakaya grubu üzerinde yer alan topraklardan alınan strüktürü bozulmamış hacim ağırlığı silindir örnekleri üzerinden elde edilen permeabilite değerlerine göre örnek büyüklüğünün (profil sayısının) tespiti aşağıdaki gibi yapılmıştır.

<u>Profil Sayısı</u>	<u>Üst Toprak Permeabilitesi (cm/saat)</u>		
1			7.02
2			5.76
3			9.01
4			4.32
5			20.88
6			23.12
7			16.20
8			13.32
9			7.56
10			12.00
11			10.44
12			13.25
13			12.11
14			18.72
15			17.13
16			5.40
17			18.45
18			20.16
19			19.68
20			6.12
n=20	$\Sigma x = 348.6$	$\bar{x} = 17.43$	$S_x = 1.743$
$\Sigma x^2 = 6676.201$	$(\Sigma x)^2 = 121521.96$	$(\Sigma x)^2/n = 6076.098$	

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} \quad (1)$$

formülünden, $S_d = 5.62$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

formülünden, $n = 10.63$ olarak belirlenmiştir. Buna göre, elde edilen permeabilite değerlerine göre, araştırma alanının andezit anakaya grubu üzerinde yer alan topraklar için 11 adet toprak profilinin alınması istatistiksel olarak homojenliği sağlayacaktır. Aynı şekilde diğer anakaya grupları üzerinden elde edilen permeabilite değerleri değerlendirilmiş ve Bazalt anakaya grubu için 14, Granit anakaya grubu için 10, Dasit anakaya grubu için 13 ve Granodiyorit anakaya grubu için 9 olmak üzere toplam 57 adet toprak profilinin alınması,

araştırma alanının temsili için gerekmekte olduğu sonucuna varılmıştır. Belirlenen bu örnekelem büyüklüğünün, araştırma alanına dağılımı faktöriyel deneme deseni esaslarına göre yapılmıştır. Buna göre farklı anakaya grupları (Andezit, Dazit, Granit, Granodiyorit, Bazalt), farklı arazi kullanımları (Tarım, Orman, Mera), farklı yükseklik kademeleri (0-1350 m, 1350-2700 m) ve farklı bakılar (kuzey, güney) dikkate alınmıştır ($5 \times 3 \times 2 \times 2 = 60$ profil).

Havzada belirlenen farklı anakaya gruplarından faktöriyel deneme deseni esaslarına göre, orman, tarım ve mera arazilerinden, kuzey ve güney bakı gruplarından, 0-1350 m ve 1350-2700 m yükseklik kademelerinden seçilen 1000 m² büyüklüğündeki araştırma parsellerinden toplam 60 adet toprak profili alınmıştır [105, 106]. Bu durum, faktöriyel deneme desenine göre belirlenen profil sayısının, örnekleme büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan istyastiki yöntemle benzer sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Her anakaya grubundaki 12 adet profili farklı arazi kullanımları, farklı bakılar ve farklı yükseklik kademelerine eşit şekilde dağıtmaya çalışılmıştır. Ancak bazı anakaya grupları belli bölgelerde dağılım gösterdiğinden, arazi kullanım şekilleri ve yükseklik kademelerine göre dağılım homojenlik göstermemiştir. Açılan toprak profillerinden, 0-20 cm ve 20-50 cm derinlik kademelerinden toplam 120 adet torba ve her iki derinlik kademesinden toprakların çeşitli hidrolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, strüktürü bozulmamış toplam 120 adet silindir örneği alınmıştır.

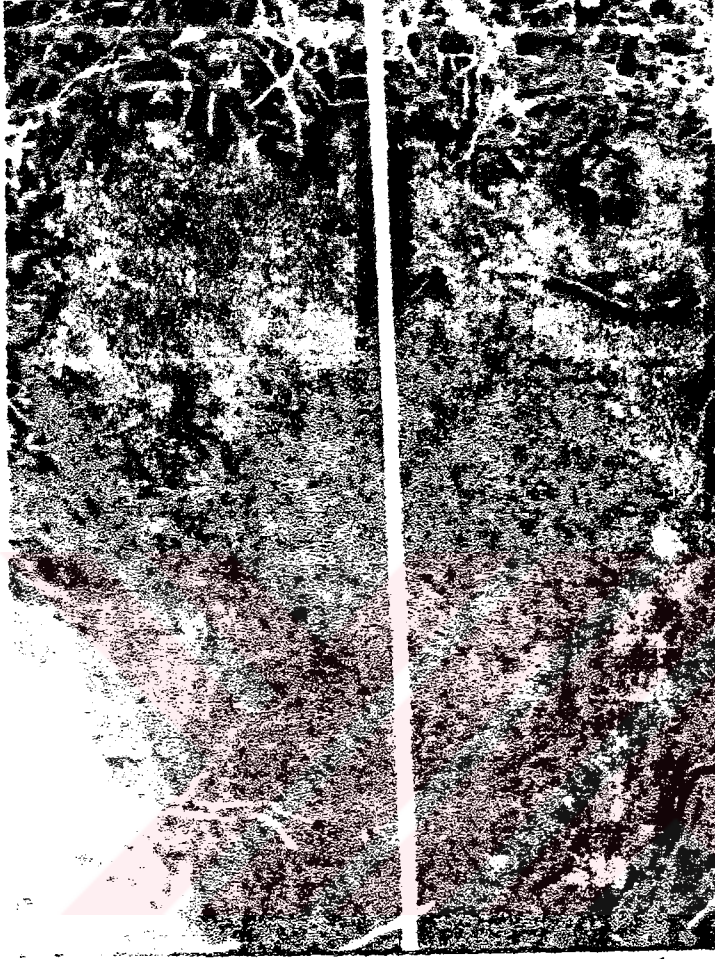
Toprak profilleri açılırken, hava koşullarının elverişli olmasına ve bir önceki günün yağışsız olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca insan ve hayvanlar tarafından çiğnenmiş sahalardan, heyelan birikintisi, toprak akması, kayalık, yaya yolu gibi arızalı yerlerden kaçınılmıştır [16].

Ayrıca toprak profilleri açılacağı yerler arazide belirlenirken bu alanların doğal yapısının bozulmamış olmasına, eğer ormanlık ise normal kapalılıkta olmasına, mera ise hayvanlar tarafından aşırı bir şekilde tahrip edilmemiş olmasına ve tarım ise uzun yıllar benzer tarımsal ürünlerin ekilmiş veya dikilmiş olmasına özen gösterilmiştir [17].

Toprak örneklerinin standart derinliklerden alınmasının sebebi, profillerde belirgin horizonların mevcut olmayışından dolayı, karşılaştırmalarını kolaylaştırmak içindir [23].

Hacim ağırlığı örnekleri için kullanılan daraları önceden belirlenmiş, ağız kesimleri keskin ve üzerleri numaralanmış olan çelik silindirelerle örnekler alınırken, çakma esnasında

içindeki toprağın sıkıştırılmamasına ve silindirin sarsılarak doğal strüktürün bozulmamasına özen gösterilmiştir [98].



Şekil 10. Araştırma alanında açılmış olan bir toprak profili

Silindirler, $460-490 \text{ cm}^3$ toprağı alacak şekilde istenilen derinliğe kadar çakıldıktan sonra kenarları ve tabanı keskin bir bıçakla fazlalıklardan temizlenerek bütün yüzeyleri naylon torba içine sıkıca yerleştirilmiştir [24].

2.1.2. Laboratuvar Yöntemleri

2.1.2.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamak amacıyla alınan toprak örnekleri hava kurusu hale getirilmek üzere gazete kağıtları üzerine serilmiş. Hava kurusu hale gelen topraklar usulüne uygun olarak porselen havanlarda ezilerek iki milimetrelik eleklerden geçirilip numaralanmış ve naylon torbalara doldurularak analize hazır hale getirilmiştir.

2.1.2.2. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri

2.1.2.2.1. Tekstür Tayini (Mekanik Analiz)

Toprakların tekstür tayini Bouyoucosun hidrometre yöntemine göre yapılmıştır. Analizler 2 mm' lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örnekleri üzerinde yapılmıştır. Bu işlem için ağır topraklardan 50 gr ve hafif topraklardan 100 gr' lık örnekler alınmıştır [107, 108, 109].

Analizler için 400 ml' lik beherlere konulan toprak örnekleri üzerine 200 ml'lik saf su ve 10 ml 0.008 N NaOH çözeltisi (Uluslararası Toprak Cemiyetinin, toprakların dispersleştirilmesi için uygun gördüğü miktar) veya 10 ml % 5'lik Kalgon çözeltisi eklenen örnekler iyice karıştırılarak 24 saat süre ile dispersleşmeye bırakılmıştır. Belirtilen bu süre sonunda süspansiyon karıştırıcıya (mikser) aktararak 5 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karıştırıcıda içinde saf su bulunan bir piset yardımıyla hidrometre silindirine aktarılan süspansiyonun üzeri 1000 ml olacak şekilde saf su ile tamamlanmıştır. Köpüklenmeyi engellemek için birkaç damla amid asetat eklenmiştir [16]. İlk okuma 4 dakika 48 saniye (4'48") de yapılmış, ikinci okuma ise 120 dakika (120') sonra yapılmıştır [108]. Okunan hidrometre değerleri üzerinde gerekli sıcaklık düzeltmeleri yapılarak, ilk okumada (kil+toz) ikinci okumada (kil) ve bunların yardımıyla da kum ve toz fraksiyonlarının miktarı bulunmuştur [24].

2.1.2.2.2. Dispersiyon Oranı

Bu oranın belirlenmesinde Middleton'un dispersiyon oranı esas alınmıştır. Buna göre dispersiyon oranı, saf suda çalkalanarak elde edilen toprak solüsyonunda kimyasal ve mekanik bir dispersleştirme yapmadan elde edilen (toz+kil) miktarının, toprakta mevcut olan toplam (toz+kil) miktarına bölünmesi ile elde edilir (110, 111).

Analizler mekanik analizde olduğu 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örneklerinden 50 veya 100 gr'lık örnekler alınarak 400 ml'lik beherlere konulmuştur. Her bir beher üzerindeki toprak örneğinin üzerine 200 ml saf su ilave edilmiş ve 24 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda beherdeki materyal pisetle iyice yıkanarak hidrometre silindirine aktarılmış ve saf su eklenerek 1000 ml'ye tamamlanmıştır [16, 110]. Bouyoucos'un hidrometre yöntemine yapılan okumalar ve sıcaklık düzeltmeleri sonunda kum, toz ve kil fraksiyonlarının miktarı hesaplanarak, bulunan bu değerlerin toz ve kil fraksiyonlarının toplamı aynı örneğin mekanik analizi ile elde edilmiş toz+kil miktarına bölünmek suretiyle dispersiyon oranı tayin edilmiştir [24].

Bu şekilde tayin edilen dispersiyon oranı Middleton tarafından ortaya konan aşağıdaki ıskalaya göre değerlendirilmektedir [112].

Erodobilité İndeksi	Erozyona karşı dayanıklı topraklar	Erozyona karşı dayanıksız topraklar
Dispersiyon Oranı	< 15	>15

2.1.2.2.3 Kolloid/ Nem Ekiyalanı Oranı

Mekanik analiz sonucu elde edilen kil miktarının aynı toprağın nem ekivalanı oranına bölünmesiyle bulunmuştur [15, 111].

2.1.2.2.4. Erozyon Oranı

Dispersiyon oranının aynı toprağın kolloid/nem ekivalanı oranına bölünmesiyle bulunmuştur [15, 110].

2.1.2.2.5. Kil Oranı

Bouyoucos (1935) tarafından önerilen "kil oranı" topraktaki (%kum+%toz) değerinin (%kil) değerine bölünmesi ile elde olunur. Bu oranın büyümesi ile toprakların erodobilitesi yükselir. Diğer bir deyimle topraktaki kum ve toz fraksiyonlarının yüksek olması veya kil fraksiyonunun düşük olması, topraklarda erozyon eğilimini artırmaktadır [113].

<u>Kil Oranı</u>	<u>Erodobilite</u>
Büyürse	Artar

2.1.2.2.6. Su Tutma Kapasitesi

Permeabilite testlerinde kullanılan ve su ile doymuş hale gelen hacim ağırlığı örnekleri müteakiben eğimli bir yüzeyde serbest drenaja tabi tutulduktan sonra tartılmış ve doymun haldeki ağırlıkları tesbit edilmiştir. Daha sonra 24 saat süre ile 105 °C de kurutularak tartılmış ve fırın kuru ağırlıkları bulunmuştur. Bu iki ağırlık arasındaki farktan ağırlık yüzdesi olarak maksimum su tutma kapasitesi hesaplanmıştır [24].

2.1.2.2.7. Nem Ekivalanı

"DAMON-IEC DIVISION International Santrifuge" aleti kullanılarak yapılmıştır. Filtre kağıdı yerleştirilmiş özel santrifüj kaplarına yaklaşık olarak 30 gr 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kuru toprak örneği konulmuştur. Hazırlanan bu kaplar kapakları açık bir şekilde içerisinde 1-2 cm saf su bulunan küvetlerde 24 saat süreyle doymun hale getirilmiştir. Daha sonra örnekler eğimli bir yüzeyde 30 dakika süreyle serbest drenaja tabi tutulduktan sonra kapakları kapatılarak santrifüje aletinin içerisine usulüne uygun olarak yerleştirilmiş ve

30 dakika (2440 devir/dakika) süreyle santrifüje edilmişlerdir. Santrifüj işlemi sonunda örnekler darası belli kurutma kaplarına aktararak süratle tartılmış ve daha sonra 105 °C de kurutularak fırın kurusu ağırlıkları bulunmuştur. İkili ağırlık arasındaki farktan nem yüzdeleri tayin edilmiştir [109].

2.1.2.2.8. Geçirgenlik (Permeabilite)

Permeabilite tayinleri için hacim ağırlığı silindir örnekleri, bir küvet içerisinde (içerisinde hava kalmaması için) alttan tedricen ıslanacak şekilde 24 saat süre ile bekletilerek su ile doygun hale getirilmiştir. Doğal yapısı bozulmamış örneklerin doygun hale getirilmesinde sonra Özyuvacı tarafından geliştirilen özel geçirgenlik ölçme aletinde, belli bir su sütünü (hidrostatik basınç) altında örnek içinden su geçirilip, geçen suyun miktarı ile geçme zamanı saptandıktan sonra Darcy kanununa dayanan formülün uygulanması ile toprak örneklerinin permeabilitesi hesaplanmıştır [16].

$$P = (Q/A)X(H_s / H_s + H_w) \text{ cm/saat} \quad [114] \quad (3)$$

Burada, P: permeabilite (cm/saat), Q: belirli bir zamanda geçen suyun miktarını (cm/saat), A: toprak örneğinin kesit alanını (cm²), H_s: toprak örneğinin yüksekliğini (cm), H_w: ise hidrostatik basıncı yapan su sütünü yüksekliğini (cm) ifade etmektedir [24].

2.1.2.2.9. Hacim Ağırlığı

Permeabilite ölçümleri yapıldıktan sonra hacim örnekleri içindeki toprak boşaltılmış ve 105 °C de ki kuru ağırlığı tesbit edilmiştir. Örneğin silindir hacmi belli olduğuna göre (460-490 cm³) örneğin fırın kurusu ağırlığı silindir hacmine bölünerek hacim ağırlığı gr/cm³ olarak bulunmuştur [15].

2.1.2.2.10. Dane Yoğunluğu

Toprak örneklerinin dane yoğunluğu toprak-su yer değiştirme esasına göre yapılmaktadır [19]. Bu tayinde toprak örneğinin içerdiği organik madde miktarı göz önünde tutularak iki değişik yol izlenmektedir. Bu iş için genellikle organik maddece zengin topraklarda piknometre yöntemi, organik maddece fakir topraklarda ise balon jöjeler kullanılmaktadır [110].

Bu işlem için balon jöje fırın kurusu olarak ve 20 °C de saf su ile işaret çizgisine kadar doldurularak tartılmış ve hassas ağırlıkları bulunmuştur. İki milimetrelik elekten geçirilmiş 20 gr fırın kurusu toprak balon jöjeye aktarılarak üzerine saf su ilave edilerek birkaç defa çalkalanmıştır. Daha sonra ağzına takılan lastik boru yardımı ile vakum uygulanmış ve bu işlem kabarcıklar kayboluncaya kadar devam etmiştir. İşlem sonunda balon jöjelerin iç kenarları da yıkanmak suretiyle saf su eklenmiş ve bu sırada sıcaklık kontrolü yapılarak 20 °C de işaret çizgisine tamamlanmıştır [16]. Saf su ile doldurulmuş ağırlık ile toprak doldurulmuş ağırlık arasındaki farktan toprak örneğinin hacmi ve ağırlık/hacim bağıntısından da dane yoğunluğu hesaplanmıştır [16].

2.1.2.2.11. Gözenek Hacmi

Hacim ağırlığı ile dane yoğunluğu arasındaki ilişkiye dayanılarak :

$$G_h = (d_y - h_a) / d_y \times 100 \quad (4)$$

formülüne göre hesaplanmıştır.

Formüle göre: G_h = gözenek hacmi (%), d_y = dane yoğunluğu (gr/cm^3), h_a = hacim ağırlığı (gr/cm^3) [16].

2.1.2.2.12. Ateşte Kayıp

Ateşte kayıp miktarı, yakma fırında 700-800 °C' ye kadar kurutularak darası alınmış olan krozeler kullanılarak, 2 mm' lik elekten geçirilmiş 10 gr toprak örnekleri üzerinde tayin

edilmiştir. Önce krozelere konulan toprak örnekleri 105 °C' de 24 saat kurutulmuş ve mutlak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra örnekler yakma fırınına alınmış ve 2 saat süre ile yakılarak, içerisindeki organik maddeler ile kolloidlere ve kil minerallerine bağlı su bertaraf edilmiştir. Yakma süresince örnekler tam bir yanma için birkaç kez karıştırılmıştır. Süre sonunda örnekler tartılmış ve iki ağırlık arasındaki farktan ağırlık yüzdesi olarak ateşte kayıp miktarı belirlenmiştir [109].

2.1.2.2.13. pH Tayini

Toprak örneklerinin hidrojen iyonları konsantrasyonu (pH), 1/ 2.5 oranında toprak-saf su karışımında Orion 420 A digital pH metresi ile ölçülmüştür [109].

2.1.2.2.14. Solma Noktası

Solma noktası, 15 atmosfer basınç altında Soil Moisture Equipment Co.'nun Seramik Levhali Alçak Basınç Cihazı ile tayin edilmiştir [21]. Cihazın seramik levhaları üzerine sıralanan aynı büyüklükteki lastik halkalar, her bir örnekten çift olmak üzere 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örneği ile doldurulmuştur. Seramik levha üzerine lastik halkalar arasından pisetle destile su verilerek örnekler 24 saat süre ile doymun hale getirilmiştir. Süre sonunda bir pipet yardımıyla seramik levha üzerindeki fazla su alınarak, örneklerin basınç altında dağılmamaları için üzerleri lastik halka büyüklüğündeki parafinli kağıtla örtülmüştür. Daha sonra cihaza yerleştirilen seramik levhalar burada 15 atm. basınç altında 24 saat süre ile bekletilerek örneklerin solma noktasındaki neme getirilmeleri sağlanmıştır. Bu süre sonunda cihazın kapağı açılmış ve örnekler çabukça darası belli olan kurutma kaplarına yerleştirilerek tartılmıştır. Tartım işlemi biten örnekler 105 °C'de 24 saat süre ile kurutularak fırın kurusu hale getirilmişlerdir. Bu iki ağırlık arasındaki farktan nem yüzdeleri hesaplanmıştır.

2.1.2.2.15. Yararlanılabilir Su

Yararlanılabilir su, örneklerin nem ekivalanı ve solma noktasındaki nem yüzdelerinin farkını almak suretiyle hesaplanmıştır [115 , 116].

2.1.3. Matematik İstatistik Yöntemler

Arazi ve laboratuvarında yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen veriler bilgisayarda istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Toprakların erozyon eğilimi ile bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özelliklerinin anakaya, arazi kullanım şekli, yükselti ve bakıya göre farklılık gösterip göstermediği varyans analizi yöntemi ile, toprakların çeşitli özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizi yöntemi ile, ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testi ile yapılmıştır. İstatistik işlemler STATGRAPHICS paket programı kullanılarak yapılmıştır [117].

Araştırma sonucu incelenecek olan erozyon eğilimi indekslerinin sınır değerleri araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bu sınır değerlere göre topraklar erozyona dayanıklı veya duyarlı olarak ayrılmaktadır [15, 110, 111].

Erozyon Eğilim İndeksleri	Topraklar	
	Erozyona Dayanıklı	Erozyona Duyarlı
Dispersiyon Oranı	< 15	>15
Kolloid/Nem Ekivalanı	>1.5	<1.5
Erozyon oranı	<10	>10

2.1.4. Bilgisayar Yöntemleri

2.1.4.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemi, grafik ve grafik olmayan bilgilerin bütünleşik olarak yer aldığı ve çeşitli sorgulamalara cevapverebilecek şekilde yapılandırılmış bir sistemdir. Bilgi sistemlerinin alt sistemi olan Coğrafi Bilgi Sistemi, büyük miktardaki mekansal verilerin girişi, üretilmesi ve saklanması, türetilmesi, analizi ve sunulması amacıyla geliştirilmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemi, araziye dayalı uzaysal, alansal ve niteliksel bilgilerin, depolanması, bu bilgilere ulaşılması, analizinin yapılması, değerlendirilmesi, değiştirilmesi ve kontrolünün sağlanması, otomasyonu olarak tanımlayabileceğimiz bu sistem, aslında bir bilgisayar yazılım ve donanımın insan bilgisiyle birlikte mantıklı konfigürasyon teknolojisidir.

Coğrafi Bilgi Sistemi' nin coğrafi veri, donanım, yazılım ve insan gibi bileşenleri vardır. Grafik ve grafik olmayan verileri işleyerek bilgi haline dönüştüren Coğrafi Bilgi Sistemi, bilgi sistemi olması yanında, envanter çalışmalarında, hizmet ağlarında, mühendislik hizmetlerinde, görüş analizlerinde ve çevre çalışmalarında kullanılma imkanına sahiptir [117].

Coğrafi Bilgi Sistemi'nin kavramsal olarak ortaya çıkışı 1960'lı yılların sonunda gerçekleşiyor. Teknolojik gelişmeye paralel olarak GIS kavramı da gelişiyor. GIS'in çekirdeğini bilgisayar sistemleri oluşturduğu için, yazılım ve donanım teknolojisindeki gelişmeler GIS'i direkt olarak etkiliyor. Örneğin veri tabanı yazılımları, bilgisayar destekli tasarım ve çizim yazılımları veya çok ortamlı (multimedya) uygulamalarındaki her gelişim anında GIS'e yansıyor. Ölçüm, veri toplama ve veri iletimindeki gelişmeler de GIS için çok önem arz etmektedir. Arazide yapılan ölçümlerin kayıt aygıtlarında toplanarak direkt olarak bilgisayara aktarılabilmesi için kullanılan tekniklerden, GPS (Global Positioning System) teknolojisindeki değişimlere kadar tüm gelişmeler GIS'i yakından ilgilendiriyor.

2.1.4.1.1. Verilerin Bilgisayara Girilmesi

Bu araştırmada, Coğrafi Bilgi Sistemlerine girilecek olan veriler grafik ve grafik olmayan veriler olarak ikiye ayrılarak bilgisayar ortamına girilmiştir. Grafik ve grafik olmayan veriler şunlardır:

Grafik Veriler:

- Eşyükselti eğrileri
- Çalışma alanındaki dereler
- Jeoloji haritası
- Arazi sınıfları haritası

Grafik Olmayan Veriler

- Deneme alanlarının toprak tekstür sınıfları

Toprak profillerinin dispersiyon oranı değerleri
Deneme alanlarının arazi kullanım şekilleri

2.1.4.1.1.1. Grafik Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması

Grafik verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasında digitizer (sayısallaştırıcı) kullanılmış, elle (manuel) sayısallaştırma yapılarak verilerin girişı sağlanmıştır.

Eşyükselti eğrilerinin bilgisayar ortamına aktarılmasında, çalışma alanı sınırlarının bulunduğu 1/100000 ölçekli topoğrafik haritalar (Giresun G41, H41, H40, H42) bir araya getirilerek 250 m' de bir olacak şekilde eşyükselti eğrileri aydıngeer kağıda geçirilmiştir. Çalışma alanında yer alan dereler ve havzanın sınırı da aydıngeer kağıda aktarılmıştır. Buradan da digiziter yardımıyla sayısallaştırılarak ARC/INFO programına aktarılmış, gerekli düzeltme işlemleri yapılmıştır.

2.1.4.1.1.2.. Grafik Olmayan Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması

Grafik olmayan veriler olarak, arazide yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sonucu alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonucunda bulunan değerleri alarak toprak türü, dispersiyon oranı ve arazi kullanım şekilleri verileri elle girilmiştir. Grafik olmayan veri olarak kullanılan bu veriler ARC/INFO yazılımının INFO ve TABLES programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

2.1.4.1.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Bilgisayar ortamına aktarılan bu grafik ve grafik olmayan verilerin saklanmasında, işlenmesinde, analiz edilmesinde ve elde edilen sonuçların kullanılmasında Workstation ortamında çalışan ARC/INFO yazılımının çeşitli modüllerinden yararlanılmıştır. Bu modüller Arc, Arcedit, Arcplot, Info ve Tin modülleridir.

Sayısallaştırma yapılan topoğrafik, jeolojik, arazi sınıflaması ve deneme alanları haritaları üzerinde gerekli düzeltme işlemleri yapılarak bu haritaların topolojileri oluşturulmuştur. Eşyükselti eğrileri haritasından yararlanarak sayısal arazi modeli haritası elde

edilmiştir. Topoğrafik haritadan elde edilen sayısal arazi modelinden eğim sınıfları haritası elde edilmiştir. Araştırma alanının jeolojik haritası MTA'nın 1/100000 ölçekli jeoloji haritası kullanılarak yapılmıştır. Veri tabanına deneme alanlarının toprak türleri girilerek, grafik ve grafik olmayan veri katmanlarının ilişkilendirilmesi sonucu toprak tekstir haritası elde edilmiştir.

Araştırma alanının erozyon durumunu ortaya koymak için, laboratuvar analizleri sonucu bulunan dispersiyon oranı değerleri veri tabanına girilerek, deneme alanı katmanıyla karşılaştırılmasıyla erozyon haritası ortaya konulmuştur.

2.1.5. Bitki Türlerinin Toplanması ve Bitki Teşhisi

Araştırma alanının vejetasyon yapısını oluşturan bitki türlerinin teşhisi ön inceleme çalışmaları sırasında yapılmıştır. Vejetasyon çalışmalarına başlamadan önce araştırma alanının tüm bitki örtüsü usulüne uygun olarak toplanmış ve bütün bitkilerden kök, gövde, yaprak ve çiçekleri ihtiva eden yeterli sayıda örnek alınarak preslenmiştir. Ön inceleme çalışmaları sırasında toplanan bitki türleri usulüne uygun olarak kurutulduktan sonra K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Botaniği Herbaryumunda teşhisleri yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Örnekleme Alanlarının Tanıtımı

Araştırma alanı deniz seviyesinde Yağlıdere akarsuyunun denize döküldüğü yerden başlamakta ve yaklaşık 50-60 km'lik bir hat boyunca kuzey-güney doğrultusunda uzanmakta, güneybatıda Erimez Tepesi (2701m) ve güneydoğuda Eşekmeydanı tepesi ile son noktalara ulaşmaktadır. Havzadaki tarım alanları yerleşim alanlarının yoğun bir şekilde görüldüğü 0-1000 m yükseltiler arasında yer almaktadır. Orman alanları insan baskısından kurtulabildiği ölçüde deniz seviyesinden başlayarak alpin kesimde orman sınırına kadar çıkmakta, 1000-1100 m yükseltiler seviyesinden sonra yoğun olarak görülebilmektedir. Mera alanları ise orman alanlarının bittiği 1800-1900 m'lerden başlayarak havzanın en yüksek kesimlerine kadar ulaşmaktadır. Araştırma alanındaki örnekleme noktalarına ait profillerin toprak özellikleri Ek Tablo 1 de verilmiştir.

3.2. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Toprak Özellikleri ile Erozyon Eğilimlerinin Arazi Kullanım Şekline Göre Değişimi

Araştırma alanı toprak özelliklerinin (hidrofiziksel, kimyasal) ve erozyon eğilimi değerlerinin farklı arazi kullanım şekillerine göre farklılık gösterip göstermediği varyans analizi yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Arazi kullanım şekillerinin hangilerinin birbirinden farklı hangilerinin birbiriyle aynı olduğunu belirlemek için Duncan testine göre çoğul değişim aralığı analizi uygulanmıştır (Ek Tablo 4,5,6,7,8).

Toprak özellikleri arasındaki ilişkiler ise korelasyon analizi yöntemiyle belirlenmiştir (Ek Tablo 2, 3). Toprak özellikleri ile erozyon eğilim değerlerinin anakaya, arazi kullanım şekli, bakı ve yükseklik kademesine göre karşılaştırılmasında alt ve üst topraklarda ayrı ayrı incelenmesinin daha doğru sonuç vereceği düşünülmüş ve değerlendirmeler buna göre yapılmıştır.

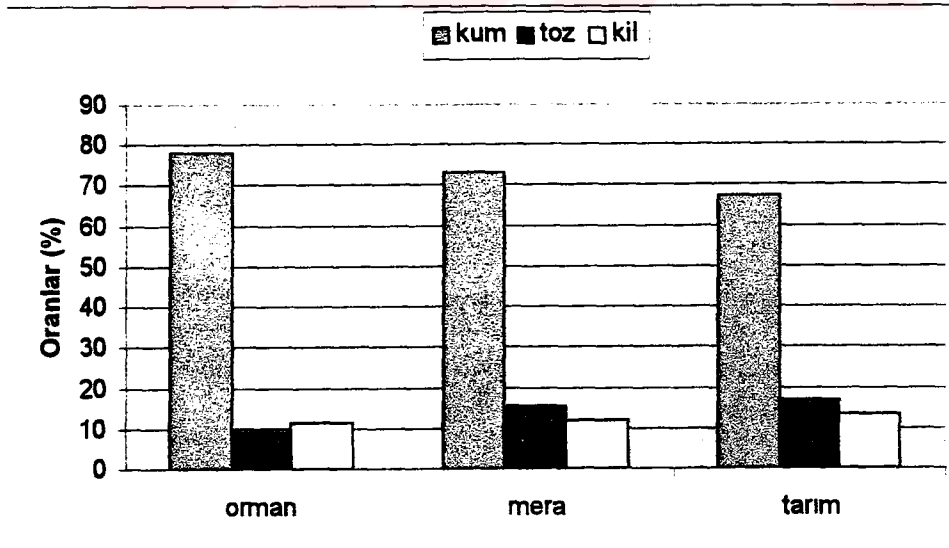
3.2.1. Üst Toprak Katmanlarında (0-20)

Üst toprak katmanı olarak, 0-20 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinin erozyon eğiliminin ve bazı hidrofiziksel özelliklerin arazi kullanım şekline göre değişimi

araştırılmıştır. Yeryüzünün büyük bir bölümünde tarım için gerekli olan toprak kalınlığı ancak 15-20 cm'dir. Havzada bulunan üst toprak katmanı bitki yetiştirilmesi açısından önemli olduğu kadar erozyon açısından da büyük önem arz etmektedir. Çünkü yağmur damlalarının eroziv etkisinden ilk önce üst toprak katmanları etkilenmekte ve yüzeysel akış bu katmanda etkisini göstermektedir. Yine ülkemizde orman, mera ve tarım alanlarında gittikçe yoğunlaşan, doğal ve toprak kaynaklarımızı tahripkar yönde gelişen insan kaynaklı faaliyetler de öncelikle üst toprak katmanında etkisini göstermektedir. Doğal toprak kaynaklarımız üzerindeki bu olumsuz etkileri gidermek için yapılan ıslah çalışmaları (teraslama, kaplama, otlandırma, çalılılandırma, ağaçlandırma vb.) da yine ağırlıklı olarak üst toprak katmanlarında yapılmaktadır. Bu nedenle gerek erozyon oluşumunda gerek önlenmesinde üst toprak büyük öneme sahiptir.

3.2.1.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama kum miktarları orman alanında % 78.27, mera alanında % 73.13, tarım alanında % 67.36; kil miktarları orman alanında % 11.50, mera alanında % 11.69, tarım alanında % 13.35; toz miktarları orman alanında % 9.77, mera alanında % 15.17, tarım alanında % 16.67 olarak belirlenmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kum, toz ve kil değerleri

Üst katmanlardaki topraklarda kum miktarı bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Arazi kullanım şekillerinden hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre kum miktarı bakımından her üç arazi kullanım şekilleri arasında farklılık bulunmuştur. Kum oranı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de tarım topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre de arazi kullanımı ile kum miktarları arasında kuvvetli bir ilişki saptanmıştır ($r=0.5335$).

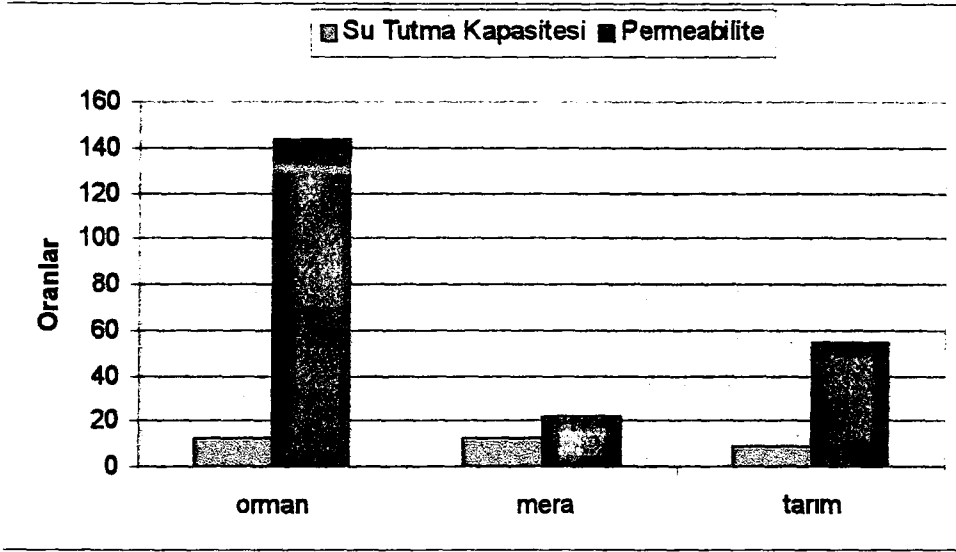
Kil oranı bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarında arazi kullanımı ile kil oranı arasında zayıf bir ilişki belirlenmiştir ($r=-0.3253$). Ancak nispi olarak kil miktarı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.

Toz oranı bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada her üç arazi kullanım şekli arasında da farklılık bulunmuştur. Toz miktarı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarında da arazi kullanımı ile toz miktarları arasında negatif yönde kuvvetli bir ilişki saptanmıştır ($r=-0.4826$).

3.2.1.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı üst katmanlarındaki (0-20) ortalama su tutma kapasitesi orman alanında %12.09, mera alanında % 12.07, tarım alanında % 8.90 olarak bulunmuştur. Ortalama geçirgenlik ise ormanda 143.53, merada 22.30, tarımda 54.68 olarak belirlenmiştir (Şekil 12).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre su tutma kapasitesi bakımından üst toprak katmanlarında arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre de arazi kullanım şekilleri ile su tutma kapasitesi arasında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Nispi olarak su tutma kapasitesi en yüksek değerini tarım topraklarında en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.



Şekil 12. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Permeabilite değerleri bakımından üst toprak katmanlarında arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan varyans analizinde orman topraklarındaki permeabilite değerlerinin tarım ve meradan farklılık gösterdiği, mera ve tarım toprakları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu kanaatine varılmıştır. Permeabilite en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile permeabilite arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.2348$).

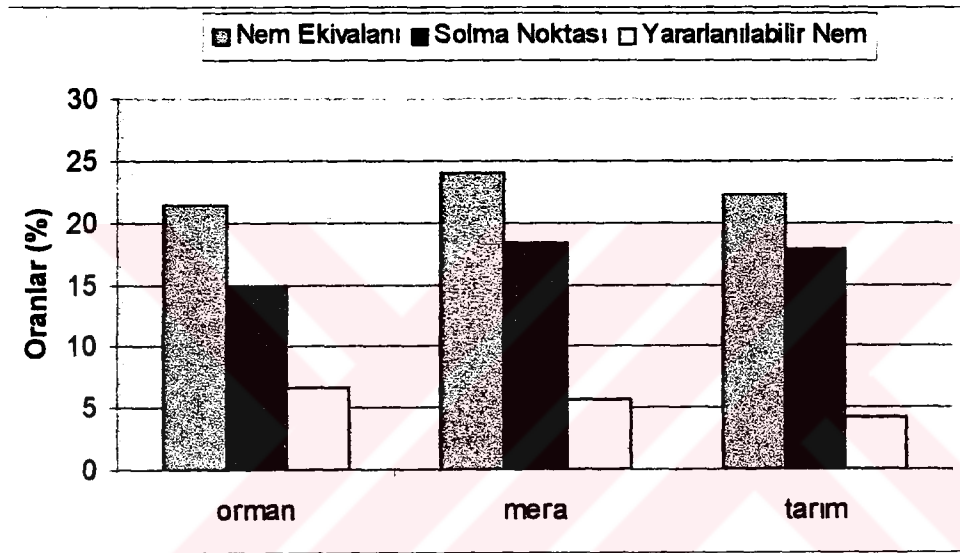
3.2.1.3. Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama nem ekivalanı değerleri orman alanında % 20.48, mera alanında % 24.05, tarım alanında % 22.16 olarak bulunmuştur (Şekil 13).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, arazi kullanım şekilleri arasında nem ekivalanı değerleri bakımından istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarında arazi kullanım şekilleri ile nem ekivalanı değerleri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.1572$). Ancak nispi olarak nem ekivalanı en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.

Araştırma alanı üst topraklarındaki (0-20) ortalama solma noktası değerleri orman topraklarında % 14.82, mera topraklarında % 18.37, tarım topraklarında % 17.89; yararlanılabilir nem değerleri orman topraklarında % 5.80, mera topraklarında % 5.06, tarım topraklarında % 5.75; olarak belirlenmiştir.

Solma noktası değerleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile solma noktası değerleri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki belirlenmiştir ($r=-0.2137$). Ancak nisbi olarak solma noktası en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.



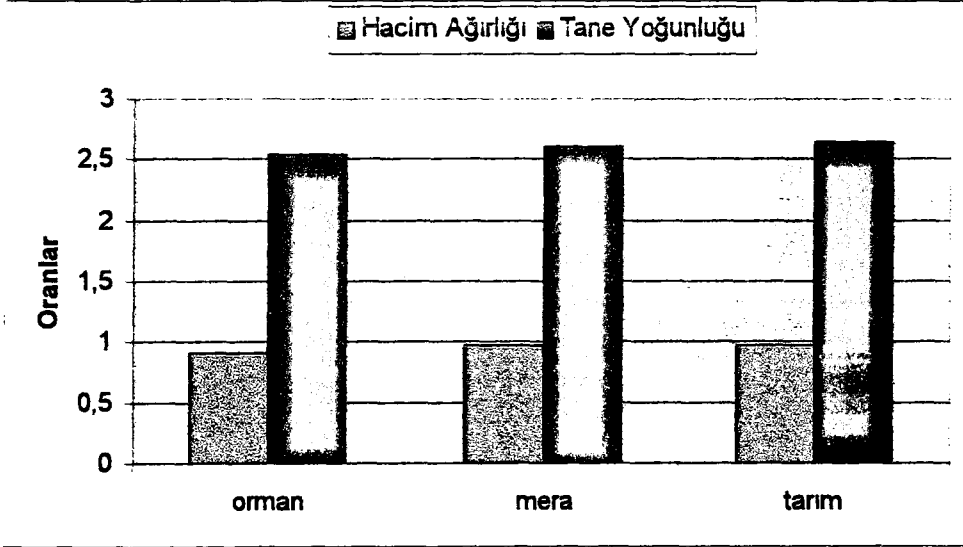
Şekil 13. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama solma noktası, nem ekivalanı ve yararlanılabilir nem değerleri

Yaralanılabilir nem değerleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile yararlanılabilir nem değerleri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r=-0.0275$). Ancak nisbi olarak yararlanılabilir nem en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır.

3.2.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı üst katmanlarındaki (0-20) toprakların ortalama hacim ağırlığı değerleri orman alanında 0.91 gr/cm^3 , mera alanında 0.98 gr/cm^3 , tarım alanında 0.98

gr/cm³; dane yoğunluğu değerleri; orman alanında 2.63 gr/cm³, mera alanında 2.63 gr/cm³, tarım alanında 2.54 gr/cm³ ve gözenek hacmi değerleri ise orman alanında % 65.30, mera alanında % 62.47 ve tarım alanında %59.34 olarak bulunmuştur (Şekil 14).



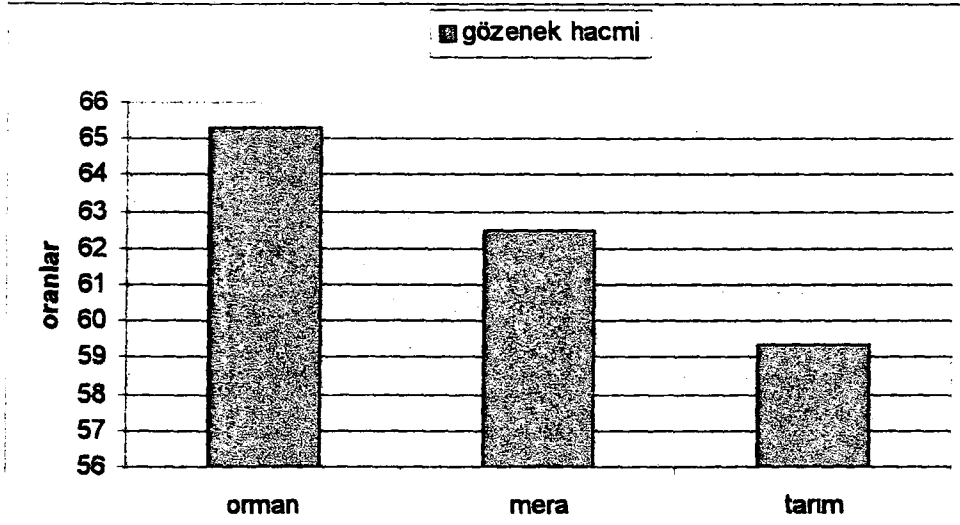
Şekil 14. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri arasında hacim ağırlığı değerleri bakımından istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile hacim ağırlığı değerleri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.1073$). Ancak nisbi olarak hacim ağırlığı en yüksek değerini mera ve tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.

Dane yoğunluğu bakımından yapılan ikili karşılaştırmada; tarım toprakları ile mera ve orman toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Mera ve orman toprakları arasındaki tane yoğunluğu değerleri bakımından farkın ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Buna göre tane yoğunluğu en yüksek değerini orman ve mera topraklarında, en düşük değerini de tarım topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucunda arazi kullanım şekilleri ile tane yoğunluğu değerleri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r=-0.0818$).

Gözenek hacmi bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Yapılan korelasyon analizine göre arazi kullanım şekilleri ile gözenek hacmi arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit

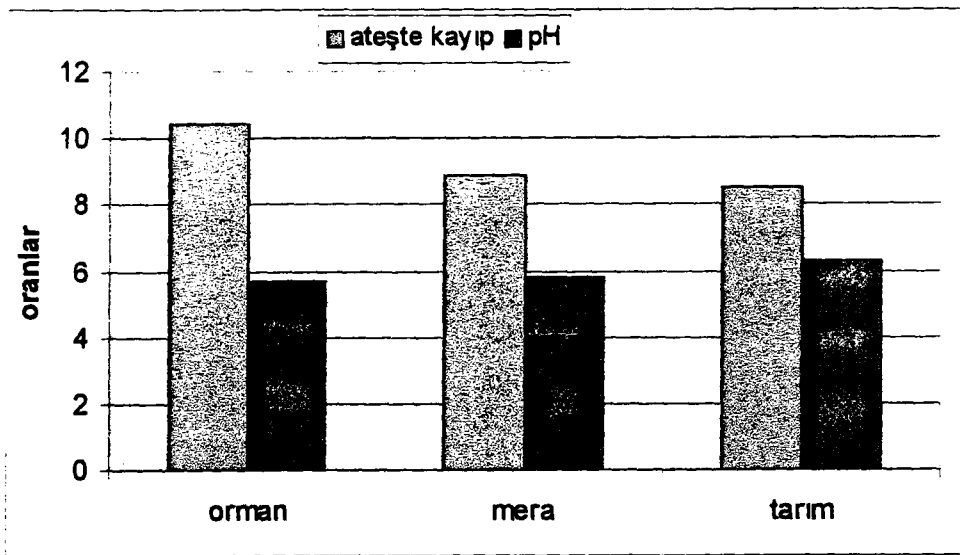
edilmiştir ($r=-0.1545$). Nispi olarak gözenek hacmi en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini ise tarım topraklarında almıştır.



Şekil 15. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri

3.2.1.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama ateşte kayıp değerleri orman alanında % 8.85, mera alanında % 10.43, tarım alanında % 8.53; pH değerleri ise orman alanında 5.65, mera alanında 5.79 ve tarım alanında 6.27 olarak bulunmuştur (Şekil 16).



Şekil 16. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri arasında ateşte kayıp miktarı bakımından istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile ateşte kayıp miktarları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Anacak nispi olarak ateşte kayıp en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini tarım topraklarında almıştır.

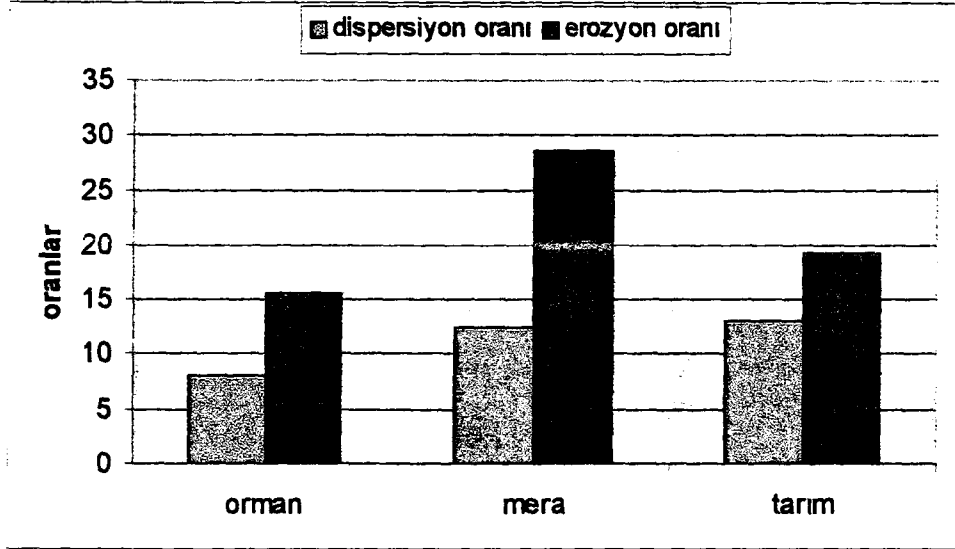
Araştırma alanında pH değerleri bakımından ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) tarım ile orman ve mera ile orman arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Tarım ile mera toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Araştırma alanında pH en düşük değerini orman topraklarında, en yüksek değerini de tarım topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile pH değerleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır.

3.2.1.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranıdır.

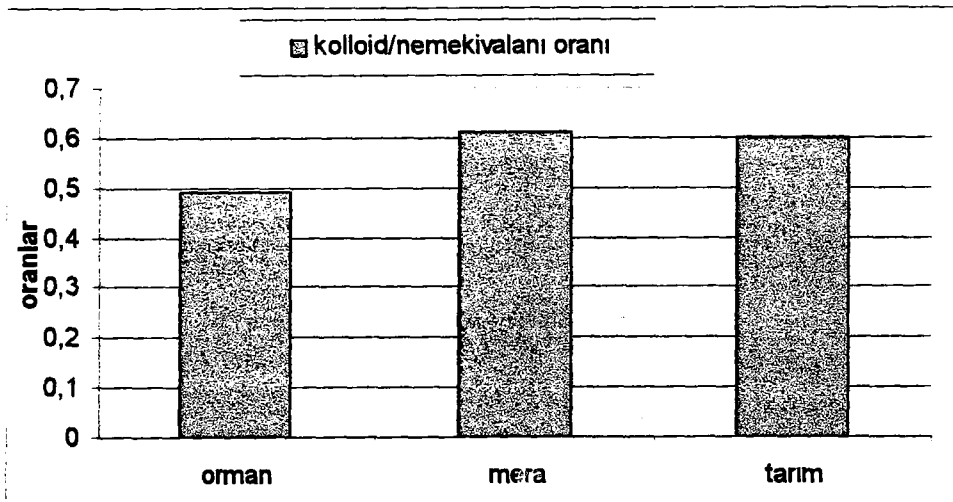
Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında (0-20) ortalama dispersiyon oranı değerleri; orman alanında % 12.51, mera alanında % 8.09, tarım alanında % 13.07; kolloid/nem ekivalanı değerleri; orman alanında 0.61, mera alanında 0.49, tarım alanında 0.60; erozyon oranı değerleri; orman alanında % 28.65, mera alanında % 15.52, tarım alanında % 19.23; kil oranı değerleri; orman alanında 8.41, mera alanında 7.71, tarım alanında 8.00 olarak bulunmuştur (Şekil 17).

Yapılan varyans analizi sonucunda dispersiyon oranı bakımından mera toprakları ile tarım ve orman toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar görülmüştür. Orman ile tarım toprakları arasında bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizinde arazi kullanım şekilleri ile dispersiyon oranları arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur. Dispersiyon oranı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır. Dispersiyon oranları her üç arazi kullanım şeklinde de ortalama olarak sınır değer olan 15'ten küçük bulunmuştur. Yani arazi kullanım şekillerinin hepsinde topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.



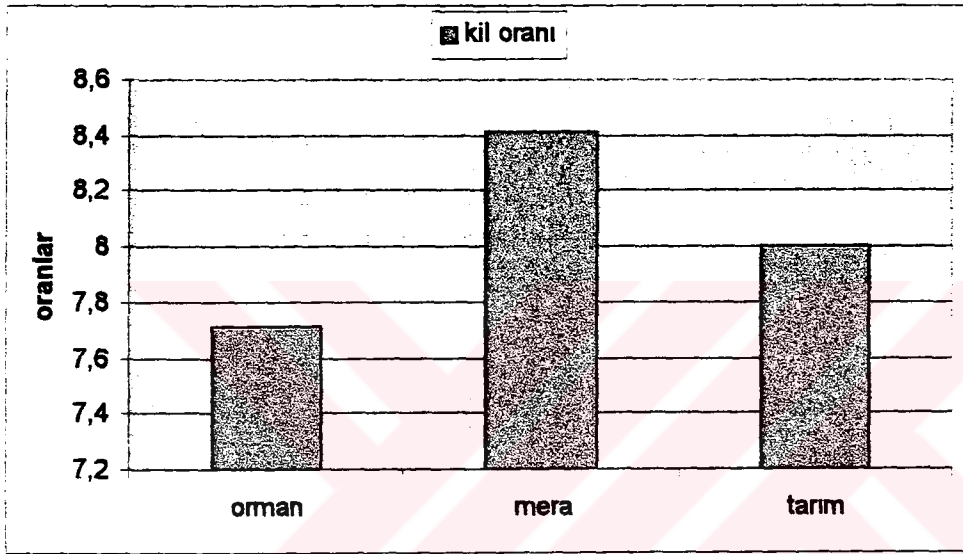
Şekil 17. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

Erozyon oranı bakımından yapılan varyans analizinde orman toprakları ile mera ve tarım toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Mera ile tarım toprakları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizinde arazi kullanım şekilleri ile erozyon oranı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Erozyon oranı olarak en yüksek değeri orman toprakları, en düşük değeri de mera toprakları almıştır. Erozyon oranı değerleri her üç arazi kullanım şeklinde de ortalama olarak sınır değeri olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede arazi kullanım şekillerinin hepsinde de topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 18. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Varyans analizi sonuçlarına göre kolloid/nem ekivalanı bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizinde arazi kullanım şekilleri ile kolloid/nem ekivalanı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır. Kolloid /nem ekivalanı değerleri her üç arazi kullanım şeklinde de ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta arazi kullanım şekillerinin hepsinde de topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 19. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kil oranı değerleri

Kil oranı bakımından yapılan değerlendirmede arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizinde arazi kullanım şekilleri ile kil oranı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kil oranı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre erozyona en dayanıklı mera toprakları, en dayanıksız ise orman toprakları bulunmuştur.

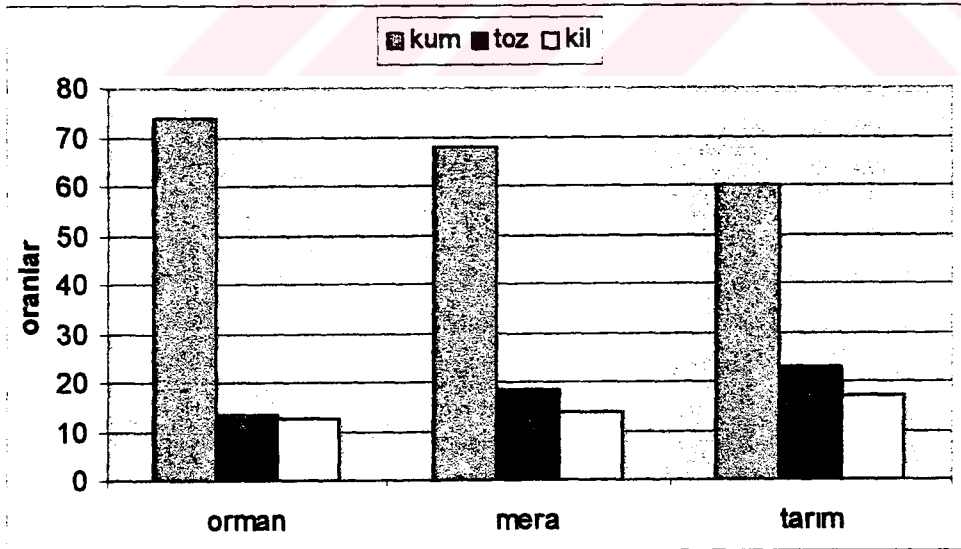
3.2.2. Alt Toprak Katmanlarında

Bir havzada üst topraklar dış etkilerle özellikle insan müdahalesiyle önemli ölçüde değişime uğrayabilmektedir. Alt topraklar ise daha stabil koşullara sahip bulunmaktadır. Bu nedenle alt toprak özellikleri de önem taşımaktadır. Ayrıca erozyonla üst toprağın taşındığı durumlarda alt toprakların erozyon eğilimi değerleri ve diğer özellikleri daha fazla önem taşımaktadır.

Bu nedenden dolayı, bu bölümde araştırma alanı topraklarının alt katmanlarının (20-50 cm) bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ile erozyon eğilimlerinin arazi kullanım şekillerine göre değişimi incelenecektir.

3.2.2.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama kum miktarları orman alanında % 74.08, mera alanında % 67.59, tarım alanında % 42.36; kil miktarları orman alanında % 12.49, mera alanında % 13.95, tarım alanında % 17.23; toz miktarları ise orman alanında % 13.43, mera alanında % 18.46, tarım alanında % 22.76 olarak bulunmuştur (Şekil 20).



Şekil 20. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kum, toz, kil değerleri

Alt katmanlardaki topraklarda kum miktarı bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistikî anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur.

Arazi kullanım şekillerinden hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre kum miktarı bakımından her üç arazi kullanım şekilleri arasında farklılık bulunmuştur. Nispi olarak kum miktarı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de tarım topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile kum miktarları arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.5473$).

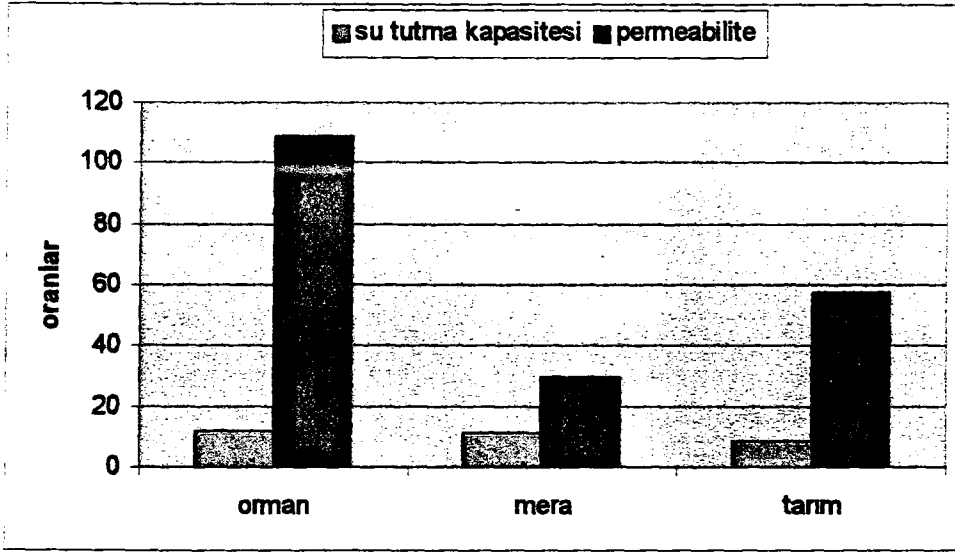
Kil miktarı bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada orman topraklarındaki kil miktarının mera ve tarım topraklarından farklılık gösterdiği ve mera ile tarım toprakları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Nispi olarak kil miktarı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile kil miktarları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır.

Toz miktarı bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada tarım topraklarındaki toz miktarının orman ve mera topraklarından farklılık gösterdiği ve mera ile orman toprakları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Nispi olarak toz miktarı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile toz miktarları arasında negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.6248$).

3.2.2.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı alt katmanlarındaki (20-50) toprakların ortalama su tutma kapasitesi orman alanında % 11.25, mera alanında % 11.50, tarım alanında % 12.58 olarak bulunmuştur. Ortalama geçirgenlik ise orman alanında 108.63 cm/saat, mera alanında 29.50 cm/saat, tarım alanında 57.43 cm/saat olarak belirlenmiştir (Şekil 21).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) arazi kullanım şekilleri arasında su tutma kapasitesi bakımından bir fark bulunamamıştır. Su tutma kapasitesi nispi olarak en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini ise orman topraklarında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile su tutma kapasitesi arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır.



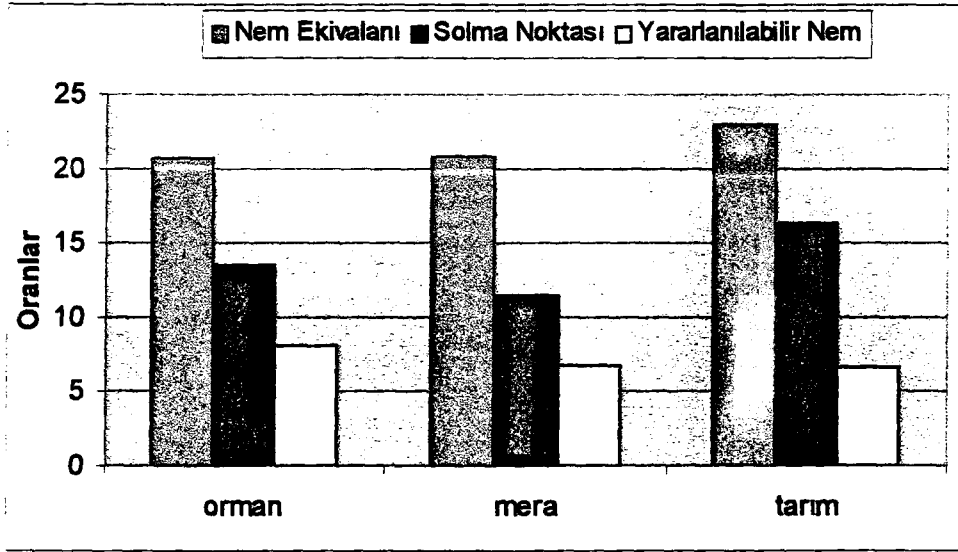
Şekil 21. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama permeabilite ve su tutma kapasitesi değerleri

Permeabilite değerleri bakımından alt katmanlardaki topraklarda arazi kullanım şekilleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada orman topraklarındaki permeabilite değerlerinin mera ve tarım topraklarından farklılık gösterdiği, tarım ile mera toprakları arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizinde arazi kullanım şekilleri ile permeabilite arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur ($r=0.3878$). Nispi olarak permeabilite en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır.

3.2.2.3. Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı alt katmanlarındaki (20-50) toprakların ortalama nem ekivalanı değerleri orman alanında % 20.61, mera alanında % 20.81, tarım alanında % 23.02 olarak bulunmuştur (Şekil 22).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri arasında nem ekivalanı bakımından istatistiksel anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile nem ekivalanı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak nem ekivalanı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de orman topraklarında almıştır.



Şekil 22. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri

Araştırma alanı alt topraklarındaki (20-50) ortalama solma noktası değerleri orman topraklarında % 13.46, mera topraklarında % 11.42, tarım topraklarında % 16.36; yararlanılabilir nem değerleri orman topraklarında % 6.73, mera topraklarında % 8.09, tarım topraklarında % 6.65; olarak belirlenmiştir.

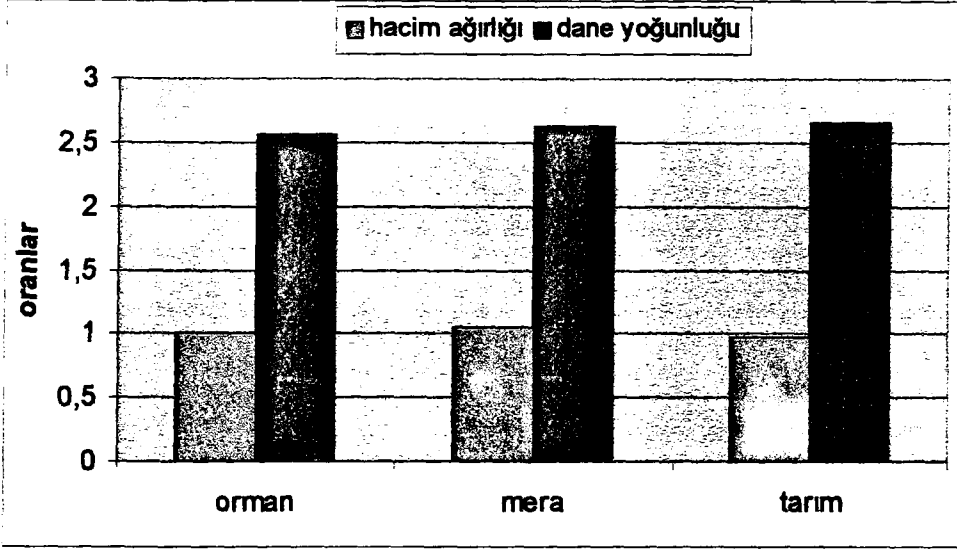
Solma noktası değerleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile solma noktası değerleri arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nisbi olarak solma noktası en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini de mera topraklarında almıştır.

Yaralanılabilir nem değerleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile yararlanılabilir nem değerleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nisbi olarak yararlanılabilir nem en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini de tarım topraklarında almıştır.

3.2.2.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı alt katmanlarındaki (20-50) toprakların hacim ağırlığı değerleri orman alanında 1.01 gr/cm³, mera alanında 1.05 gr/cm³, tarım alanında 0.97 gr/cm³; dane

yoğunluğu değerleri orman alanında 2.52 gr/cm^3 , mera alanında 2.62 gr/cm^3 , tarım alanında 2.55 gr/cm^3 ; gözenek hacmi değerleri orman alanında % 59.53, mera alanında % 59.74, tarım alanında % 59.81 olarak bulunmuştur (Şekil 23).



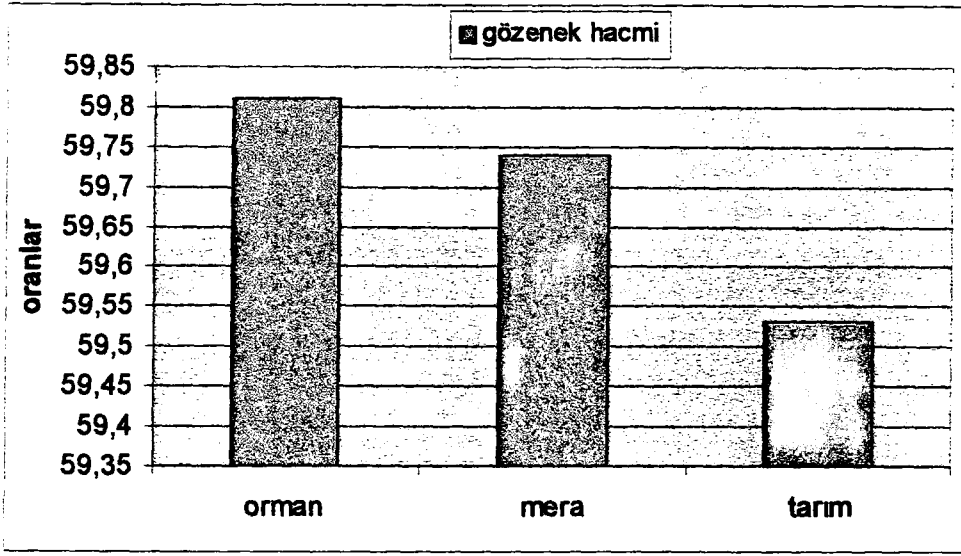
Şekil 23. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama hacim ağırlığı ve dane yoğunluğu değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, arazi kullanım şekilleri arasında hacim ağırlığı bakımından istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile hacim ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak hacim ağırlığı en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini tarım topraklarında almıştır.

Dane yoğunluğu bakımından arazi kullanım şekilleri arasında (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılık bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada orman ile mera toprakları arasında tane yoğunluğu bakımından bir fark görülmüştür. Orman ile tarım ve tarım ile mera arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile tane yoğunluğu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.3524$). Nispi olarak tane yoğunluğu en yüksek değerini mera topraklarında, en düşük değerini ise orman topraklarında almıştır.

Gözenek hacmi bakımından ise her üç arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile gözenek hacmi arasında anlamlı bir ilişki tespit

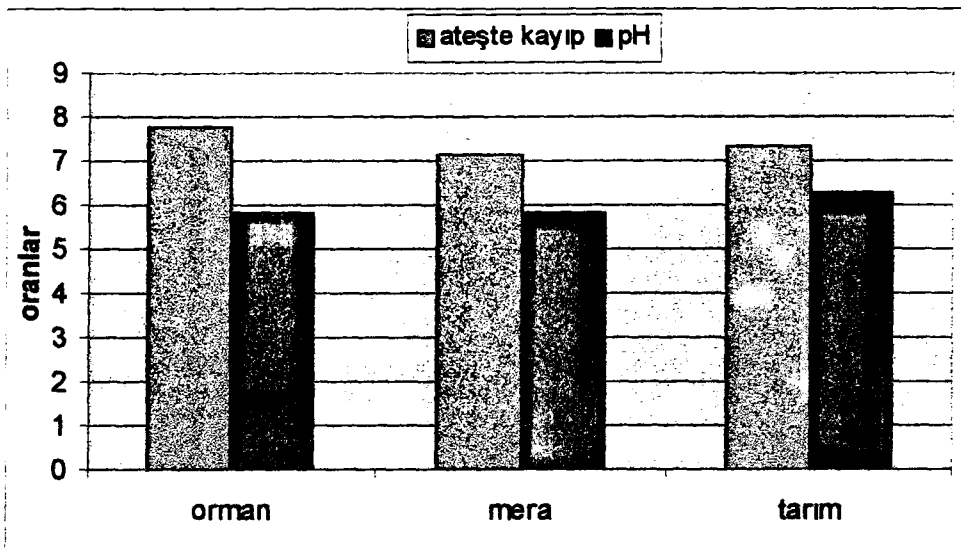
edilememiştir. Ancak nispi olarak gözenek hacmi en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini ise orman topraklarında almıştır.



Şekil 24. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri

3.2.2.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama ateşte kayıp miktarı değerleri orman alanında % 7.76, mera alanında % 7.15, tarım alanında % 7.31; ortalama pH değerleri ise orman alanında 5.80, mera alanında 5.82, tarım alanında 6.11 olarak bulunmuştur (Şekil 25).



Şekil 25. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

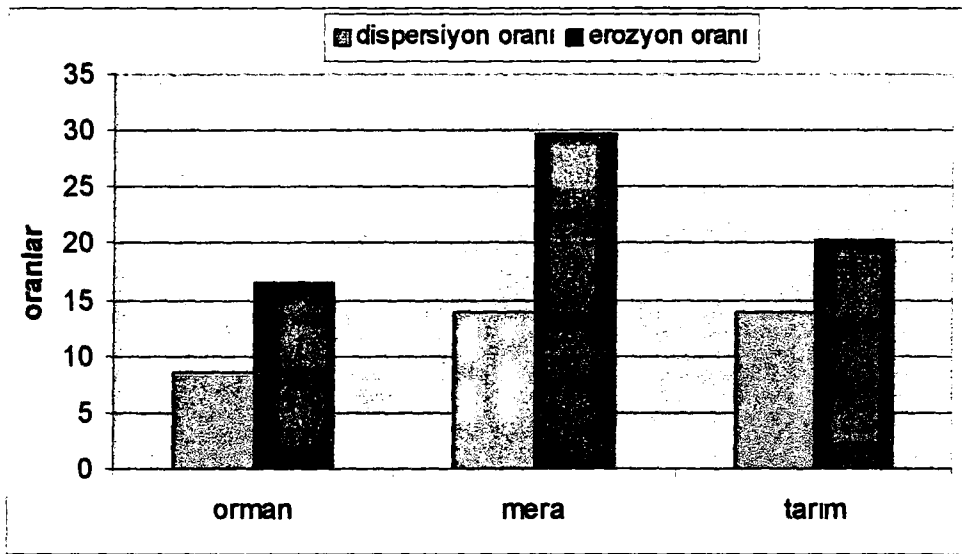
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ateşte kayıp miktarları bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarında arazi kullanım şekilleri ile ateşte kayıp miktarları arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak ateşte kayıp en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini ise mera topraklarında almıştır.

Araştırma alanında elde edilen pH değerleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile pH değerleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($r=0.3456$). Ancak nispi olarak pH en yüksek değerini tarım topraklarında, en yüksek değerini ise tarım topraklarında almıştır.

3.2.2.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı olarak sıralanmıştır.

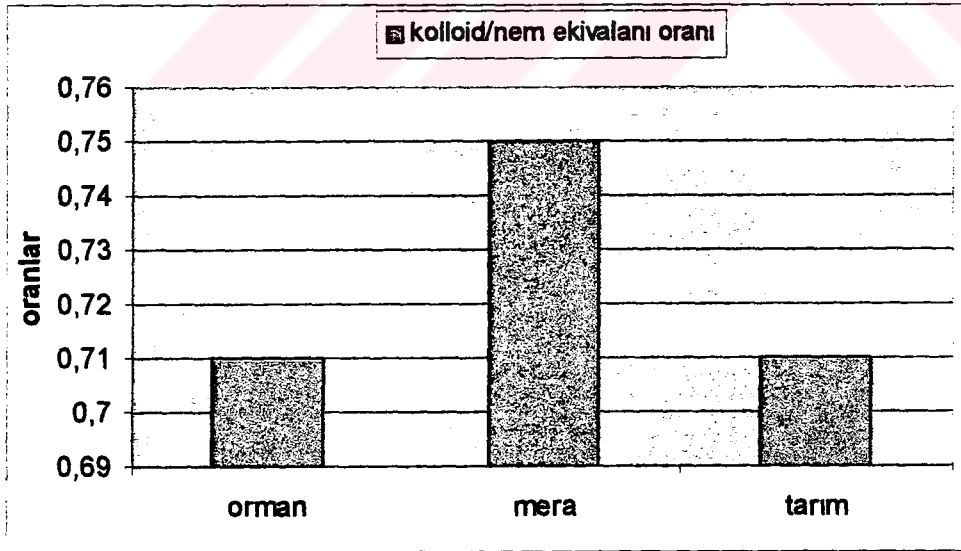
Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama dispersiyon oranı orman alanında % 13.85, mera alanında % 8.46, tarım alanında % 13.33; kolloid/nem ekivalanı oranı orman alanında 0.75, mera alanında 0.71, tarım alanında 0.71; erozyon oranı değerleri orman alanında % 25.42, mera alanında % 13.43, tarım alanında % 17.37; kil oranı değerleri orman alanında 6.92, mera alanında 6.48, tarım alanında 17.37 olarak bulunmuştur (Şekil 26).



Şekil 26. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

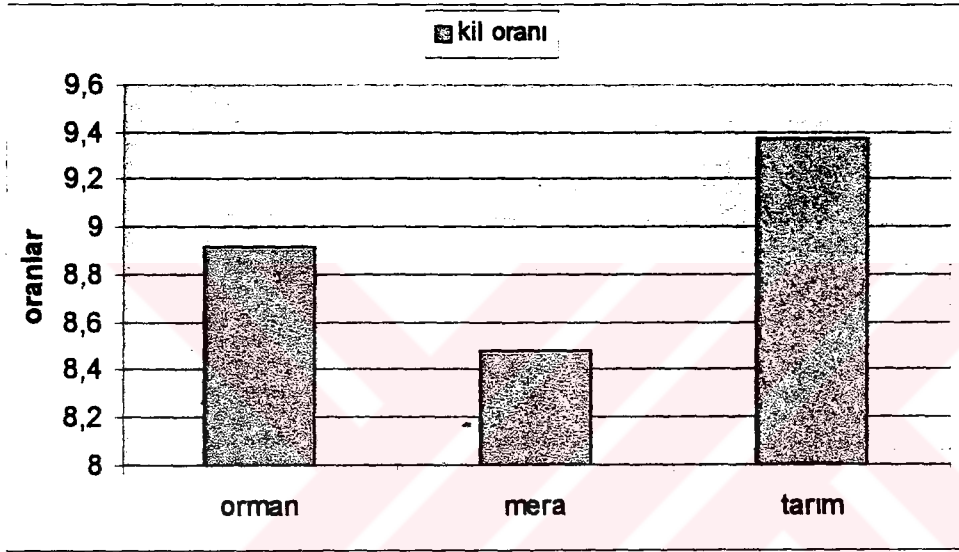
Yapılan varyans analizi sonucunda dispersiyon oranı bakımından mera toprakları ile tarım ve orman toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar görülmüştür. Tarım ile orman toprakları arasında bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile dispersiyon oranı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Nispi olarak dispersiyon oranı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini ise mera topraklarında almıştır. Dispersiyon oranı değerleri her üç arazi kullanım şeklinde de sınır değer olan 15'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta arazi kullanım şekillerinin hepsinde topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.

Erozyon oranı değerleri bakımından sadece mera ile orman toprakları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmüştür. Mera ile tarım ve tarım ile orman toprakları arasında ise bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile erozyon oranı arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur ($r=0.2605$). Nispi olarak erozyon oranı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini ise mera topraklarında almıştır. Erozyon oranı değerleri her üç arazi kullanım şeklinde de ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede arazi kullanım şekillerinin hepsinde de topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 27. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Kolloid/nem ekivalanı bakımından arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında anlamlı düzeyde bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kolloid/nem ekivalanı oranı en yüksek değerini orman topraklarında, en düşük değerini ise mera ile tarım topraklarında almıştır. Kolloid/nem ekivalanı değerleri her üç arazi kullanım şeklinde de ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta arazi kullanım şekillerinin hepsinde de topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 28. Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kil oranı değerleri

Kil oranı bakımından ise arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre arazi kullanım şekilleri ile kil oranı arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nisbi olarak kil oranı en yüksek değerini tarım topraklarında, en düşük değerini ise mera topraklarında almıştır. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre erozyona en dayanıklı tarım toprakları, en dayanıksız ise mera toprakları bulunmuştur.

3.3. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri ile Erozyon Eğilimlerinin Yükseklik Kademelerine Göre Değişimi

Araştırma alanı toprakları incelenirken bu toprakların yükseklik kademelerine göre değişip değişmediğini belirlemek amacıyla 2 farklı yükseklik kademesine göre istatistiki analizler yapılmıştır. Birinci yükseklik kademesi olarak 0-1350 m'ler, ikinci yükseklik kademesi olarak 1350-2700 m'ler alınmıştır. Birinci yükseklik kademesinden 24, ikinci yükseklik kademesinden 36 adet toprak örneği alınmıştır. Yükseltiye bağlı olarak toprak özelliklerinin farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek için varyans analizi uygulanmıştır. Ayrıca toprak özelliklerinin (fiziksel, kimyasal ve hidrolojik) ve erozyon eğilimlerinin hangilerinin farklı, hangilerinin homojen olduğunu belirleyebilmek için de Duncan yöntemine göre çoğul değişim analizi (Multiple Range Analysis) uygulanmıştır.

3.3.1. Üst Toprak Katmanlarında

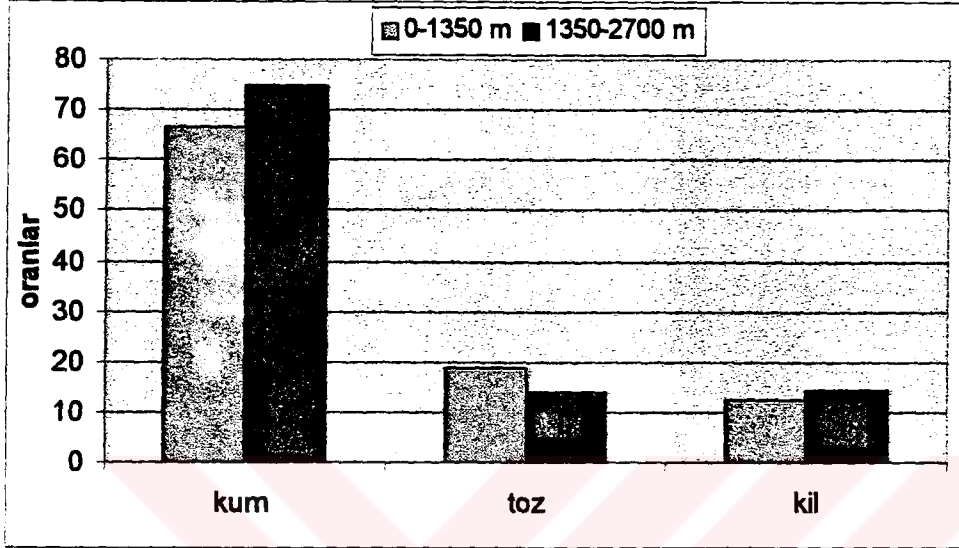
Araştırma alanı toprakları yükseklik kademesine göre incelenirken üst ve alt toprak katmanları ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Bu bölümde üst toprakların yükseklik kademesine göre değişip değişmediği istatistik metotlarla belirlenmiştir.

3.3.1.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama kum miktarları 1. yükseklik kademesinde % 66.66, 2. yükseklik kademesinde % 75.01; ortalama kil miktarları 1. yükseklik kademesinde % 14.46, 2. yükseklik kademesinde % 12.26; ortalama toz miktarları 1. yükseklik kademesinde % 18.88, 2. yükseklik kademesinde % 13.94 olarak bulunmuştur (Şekil 29).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki kum miktarı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada ikinci yükseltideki kum miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kum miktarı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0.3786$).

Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki kil miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kil miktarı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=-0.2792$).



Şekil 29. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum, toz, kil değerleri

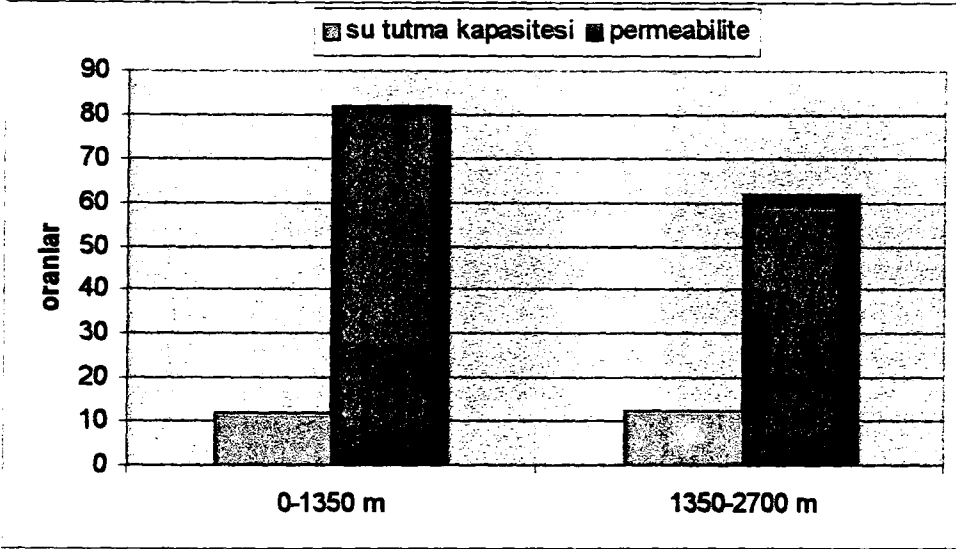
Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki toz miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile toz miktarı arasında negatif yönde anlamlı düzeyde bir ilişki belirlenmiştir ($r=-0.3049$).

3.3.1.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama su tutma kapasitesi 1. yükseklik kademesinde % 12.23, 2. yükseklik kademesinde % 12.07; ortalama geçirgenlik ise 1. yükseklik kademesinde 81.66 cm/saat, 2. yükseklik kademesinde 61.80 cm/saat olarak bulunmuştur (Şekil 30).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında su tutma kapasitesi bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre

yükselti ile su tutma kapasitesi arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($r = -0.5468$). Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde su tutma kapasitesi daha yüksek bulunmuştur.



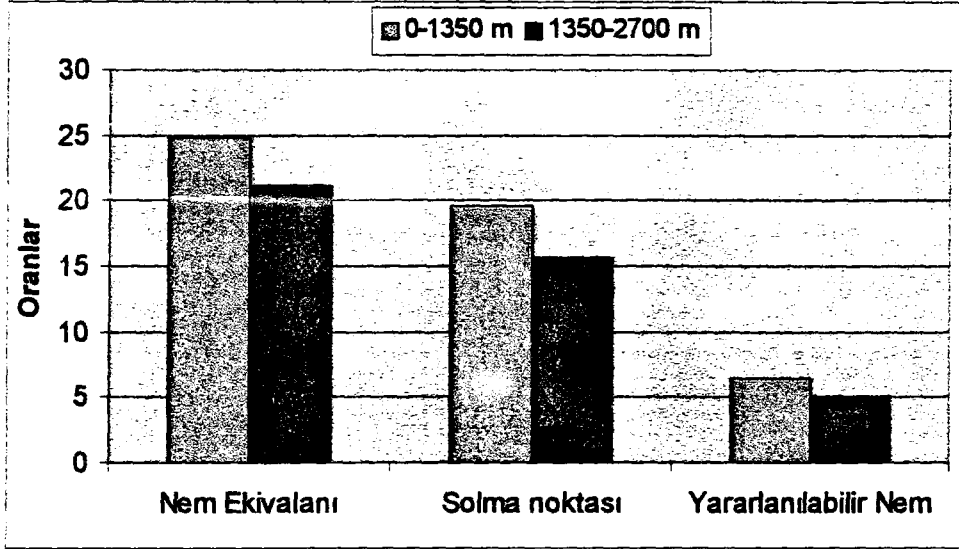
Şekil 30. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Ortalama permeabilite değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile permeabilite arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde permeabilite değeri daha yüksek bulunmuştur.

3.3.1.3. Nem Ekivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama nem ekivalanı değeri 1. yükseklik kademesinde % 24.73, 2. yükseklik kademesinde % 21.13 olarak bulunmuştur (Şekil 31).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında nem ekivalanı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile nem ekivalanı arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde nem ekivalanı daha yüksek bulunmuştur



Şekil 31. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri

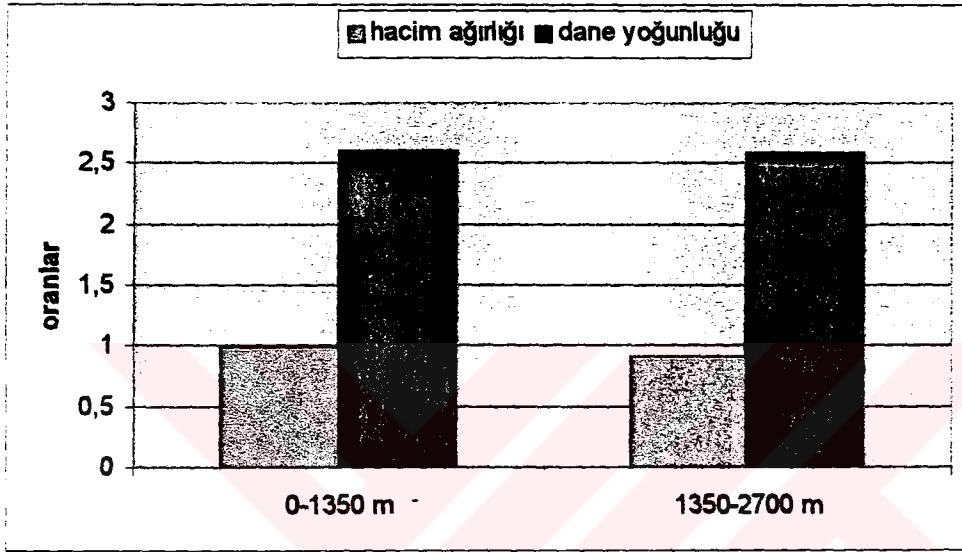
Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama solma noktası değerleri 1. yükseklik kademesinde % 19.59, 2. yükseklik kademesinde % 15.63; ortalama yararlanılabilir nem değerleri 1. yükseklik kademesinde % 6.42, 2. yükseklik kademesinde % 5.04 olarak bulunmuştur.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında solma noktası miktarı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada 1. yükseklik kademesindeki solma noktası değerleri daha yüksek bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile solma noktası arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($r=-0.4422$).

Ortalama yararlanılabilir nem değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile yararlanılabilir nem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nisbi olarak 1. yükseklik kademesinde yararlanılabilir nem miktarı daha yüksek bulunmuştur.

3.3.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

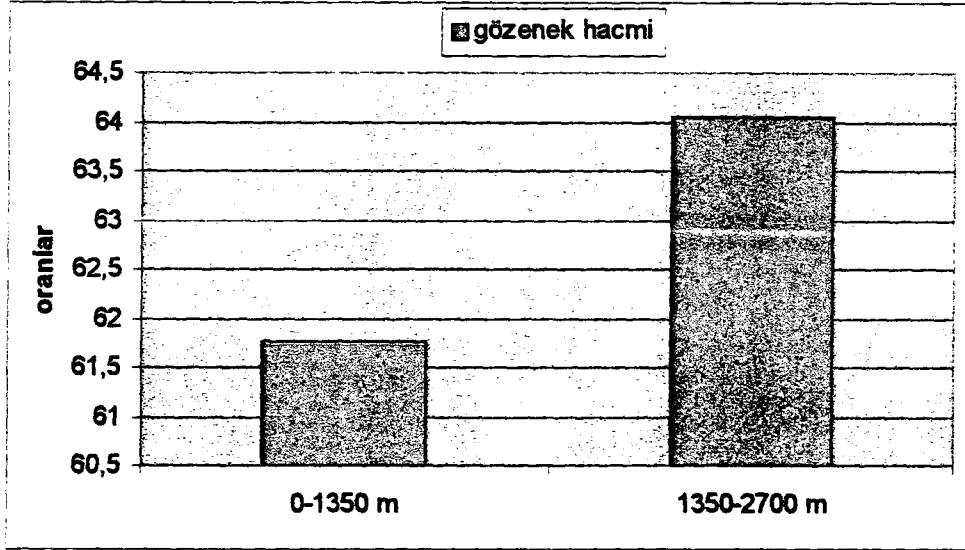
Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama hacim ağırlığı değeri 1. yükseklik kademesinde 0.91 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 0.99 gr/cm^3 ; ortalama tane yoğunluğu değeri 1. yükseklik kademesinde 2.58 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 2.60 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değeri 1. yükseklik kademesinde % 64.06, 2. yükseklik kademesinde % 61.76 olarak bulunmuştur (Şekil 32).



Şekil 32. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında hacim ağırlığı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki hacim ağırlığı değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile hacim ağırlığı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($r=0.4950$).

Ortalama tane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile tane yoğunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde tane yoğunluğu değeri daha düşük bulunmuştur.



Şekil 33. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri

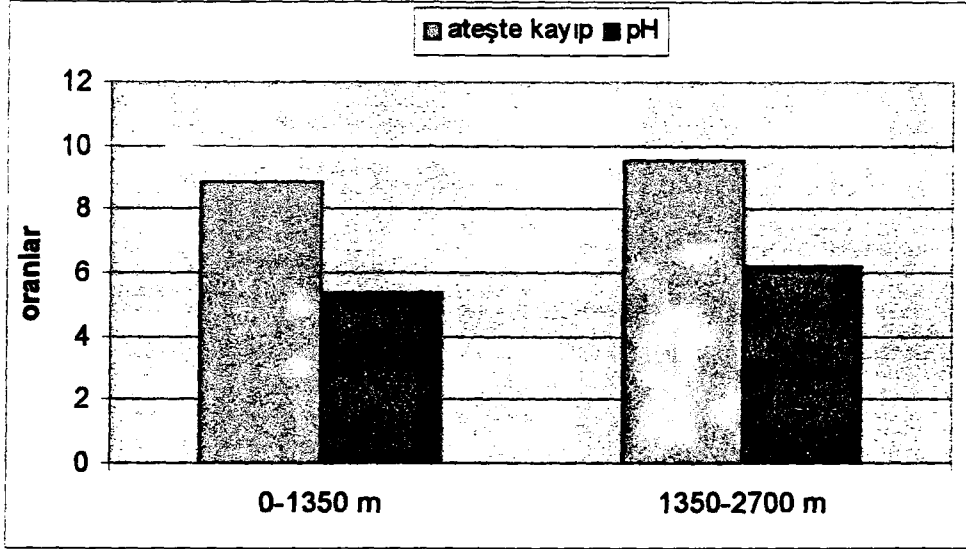
Ortalama gözenek hacmi bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile gözenek hacmi arasında negatif yönde bir ilişki belirlenmiştir ($r=-0.4641$). 1. yükseklik kademesinde gözenek hacmi değeri daha yüksek bulunmuştur.

3.3.1.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama ateşte kayıp değeri 1. yükseklik kademesinde % 9.53, 2. yükseklik kademesinde % 8.85; ortalama pH değeri 1. yükseklik kademesinde 5.39, 2. yükseklik kademesinde 6.16 olarak bulunmuştur (Şekil 34).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında ateşte kayıp miktarı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile ateşte kayıp arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde ateşte kayıp miktarı daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama pH değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki pH değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile pH arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki belirlenmiştir.



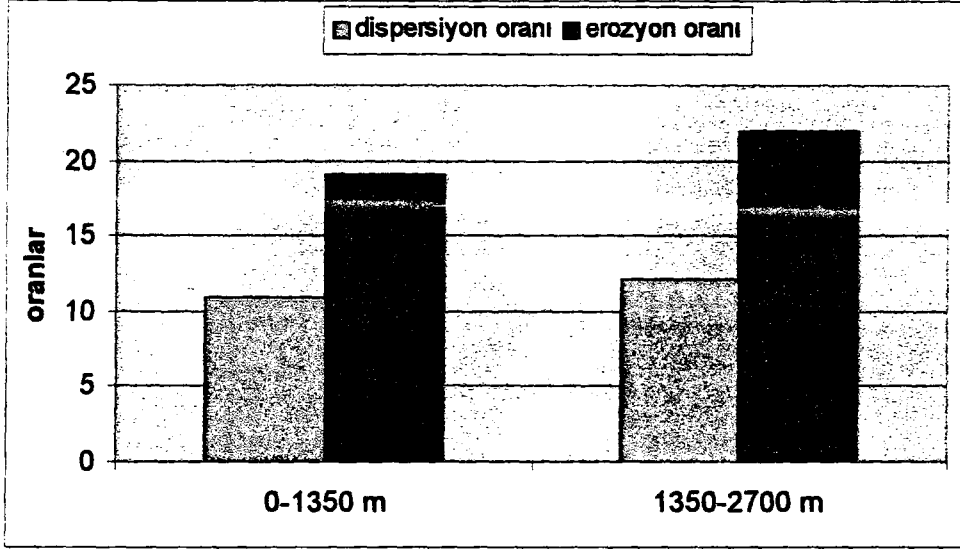
Şekil 34. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

3.3.1.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı olarak sıralanmıştır.

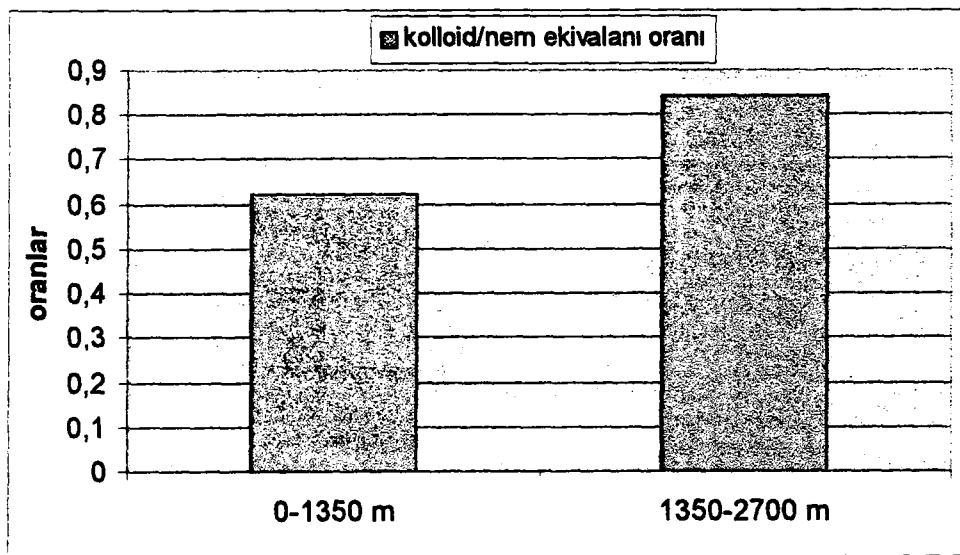
Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama dispersiyon oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde % 10.87, 2. yükseklik kademesinde % 12.07; kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde 0.62, 2. yükseklik kademesinde 0.84; erozyon oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde % 19.00 , 2. yükseklik kademesinde % 21.92; kil oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde 6.90, 2. yükseklik kademesinde 8.78 olarak bulunmuştur (Şekil 35).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile dispersiyon oranı arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde dispersiyon oranı daha düşük bulunmuştur. Dispersiyon oranları her iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 15' ten küçük bulunmuştur. Yani her iki yükseklik kademesinde de topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.



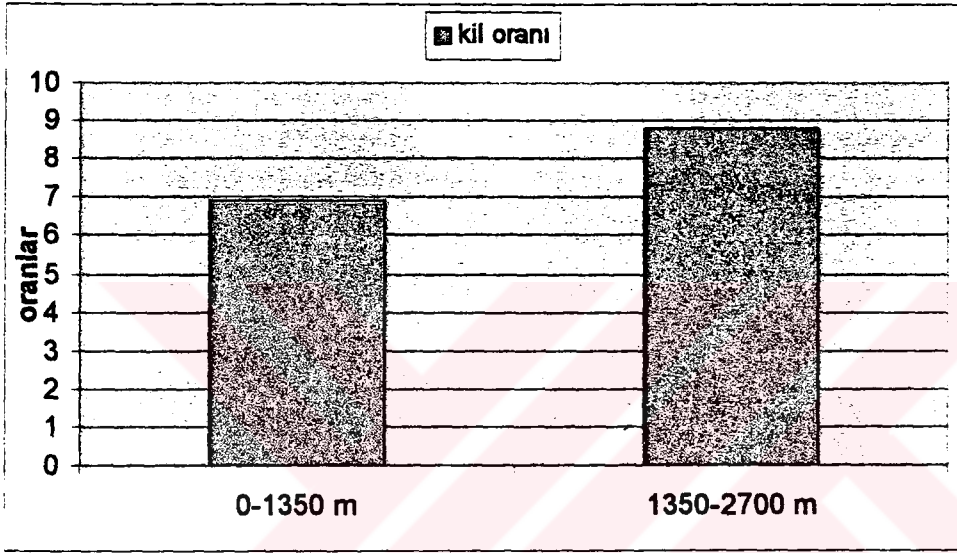
Şekil 35. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

Erozyon oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile erozyon oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde erozyon oranı daha düşük bulunmuştur. Erozyon oranı değerleri her iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her iki yükseklik kademesinde de topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 36. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde kolloid/nem ekivalanı oranı daha düşük bulunmuştur. Kolloid/nem ekivalanı değerleri iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her iki yükseklik kademesinde de topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



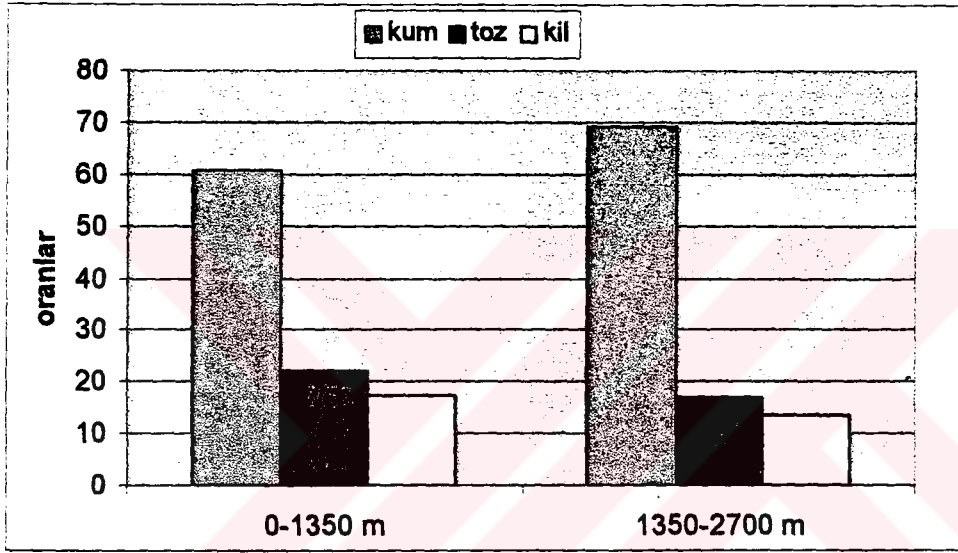
Şekil 37. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kil oranı değerleri

Kil oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmüştür. Kil oranının 1. Yükseklik kademesinde daha düşük bir değer aldığı belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kil oranı arasında anlamlı düzeyde (% 5 yanılma olasılığı ile) bir ilişki belirlenememiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre 1. yükseklik kademesindeki topraklar erozyona daha dayanıklı bulunmuştur.

3.3.2. Alt Toprak Katmanlarında

3.3.2.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama kum miktarları 1. yükseklik kademesinde % 60.67, 2. yükseklik kademesinde % 69.18; ortalama kil miktarları 1. yükseklik kademesinde % 17.28, 2. yükseklik kademesinde % 13.63; ortalama toz miktarları 1. yükseklik kademesinde % 22.05, 2. yükseklik kademesinde % 17.19 olarak bulunmuştur (Şekil 38).



Şekil 38. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kum, toz, kil değerleri

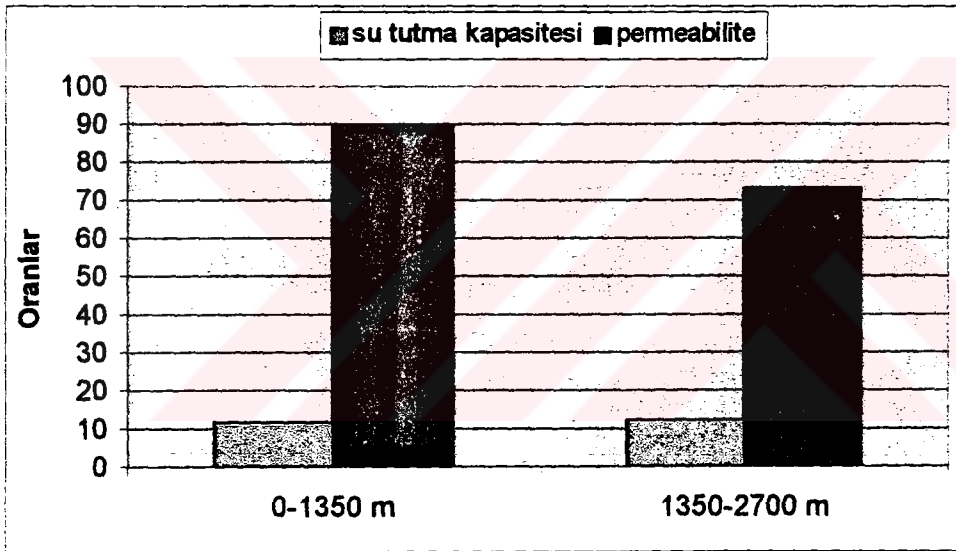
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki kum miktarı bakımından yükseltiyeye göre istatistiksel anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada ikinci yükseltideki kum miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kum miktarı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada istatistiksel anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki kil miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kil miktarı arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki toz miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile toz miktarı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=-0.2564$).

3.3.2.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama su tutma kapasitesi 1. yükseklik kademesinde % 14.43, 2. yükseklik kademesinde % 10.76; ortalama geçirgenlik ise 1. yükseklik kademesinde 79.70 cm/saat, 2. yükseklik kademesinde 52.93 cm/saat olarak bulunmuştur (Şekil 39).



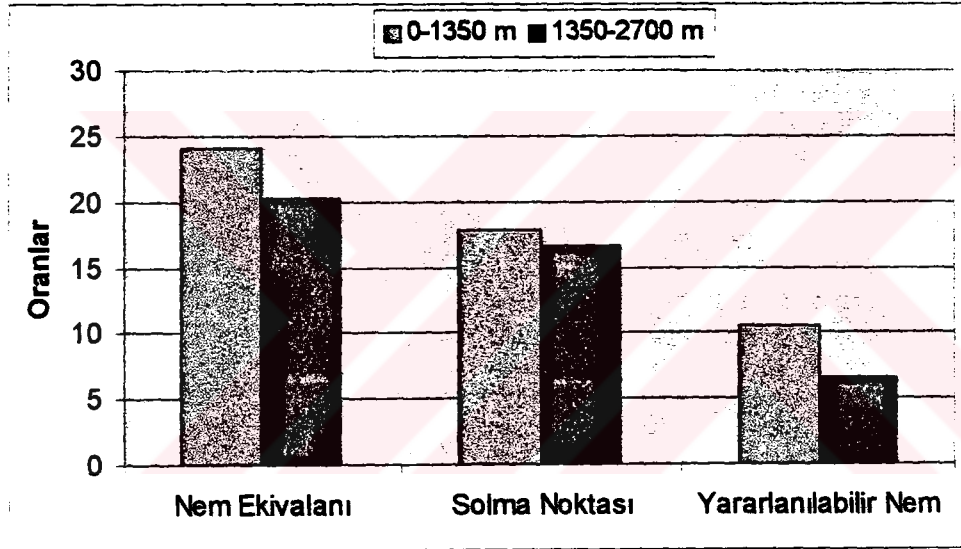
Şekil 39. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında su tutma kapasitesi bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile)önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki su tutma kapasitesinin daha fazla olduğu belirlenmiştir Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile su tutma kapasitesi arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiştir

Ortalama permeabilite değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile permeabilite arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde permeabilite değeri daha yüksek bulunmuştur

3.3.1.3. Nem Ekvivalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama nem ekivalanı değeri 1. yükseklik kademesinde % 24.04, 2. yükseklik kademesinde % 20.20 olarak bulunmuştur.



Şekil 40. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama nem ekivalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında nem ekivalanı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile nem ekivalanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde nem ekivalanı daha yüksek bulunmuştur

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama solma noktası değerleri 1. yükseklik kademesinde % 17.97, 2. yükseklik kademesinde % 11.90; ortalama

yaralanılabilir nem değerleri 1. yükseklik kademesinde % 6.28, 2. yükseklik kademesinde % 10.58 olarak bulunmuştur (Şekil 40).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında solma noktası miktarı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada 1. Yükseklik kademesindeki solma noktası değerleri daha yüksek bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile solma noktası arasında negatif yönde anlamlı (% 95 güven düzeyinde) bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=-0.2624$).

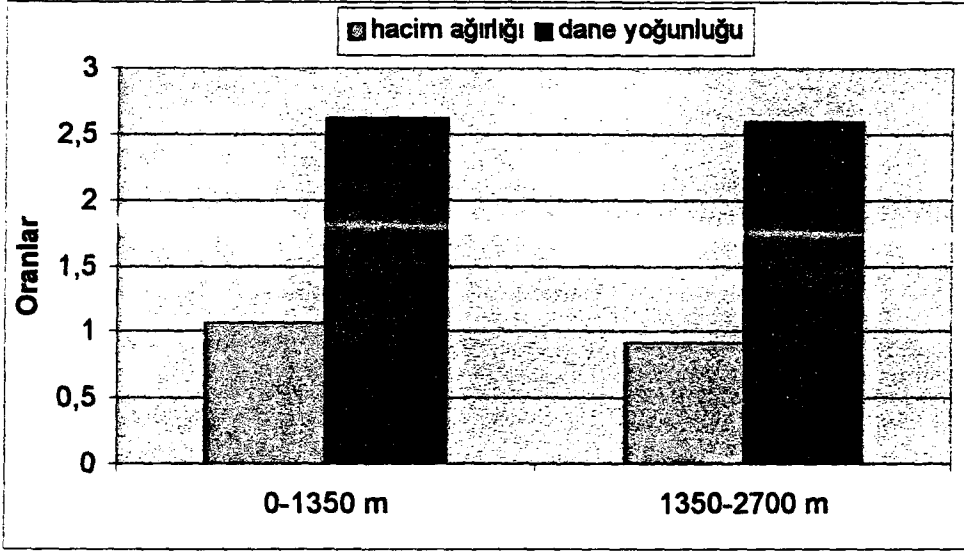
Ortalama yaralanılabilir nem değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile yaralanılabilir nem arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak nisbi olarak 1. yükseklik kademesinde yaralanılabilir nem miktarı daha düşük bulunmuştur.

3.3.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama hacim ağırlığı değeri 1. yükseklik kademesinde 0.90 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 1.07 gr/cm^3 ; ortalama tane yoğunluğu değeri 1. yükseklik kademesinde 2.56 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 2.56 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değeri 1. yükseklik kademesinde % 64.96, 2. yükseklik kademesinde % 57.96 olarak bulunmuştur (Şekil 41).

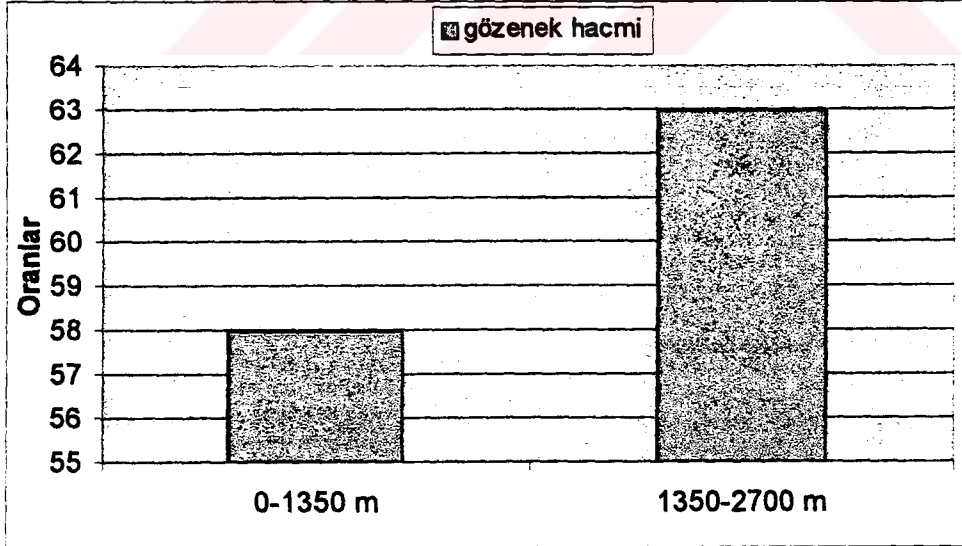
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında hacim ağırlığı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki hacim ağırlığı değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile hacim ağırlığı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0.2813$).

Ortalama tane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile tane yoğunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Neticede nispi olarak her iki yükseklik kademesindeki tane yoğunluğu değerleri birbirine eşit bulunmuştur.



Şekil 41. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri

Ortalama gözenek hacmi bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki gözenek hacmi değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile gözenek hacmi arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

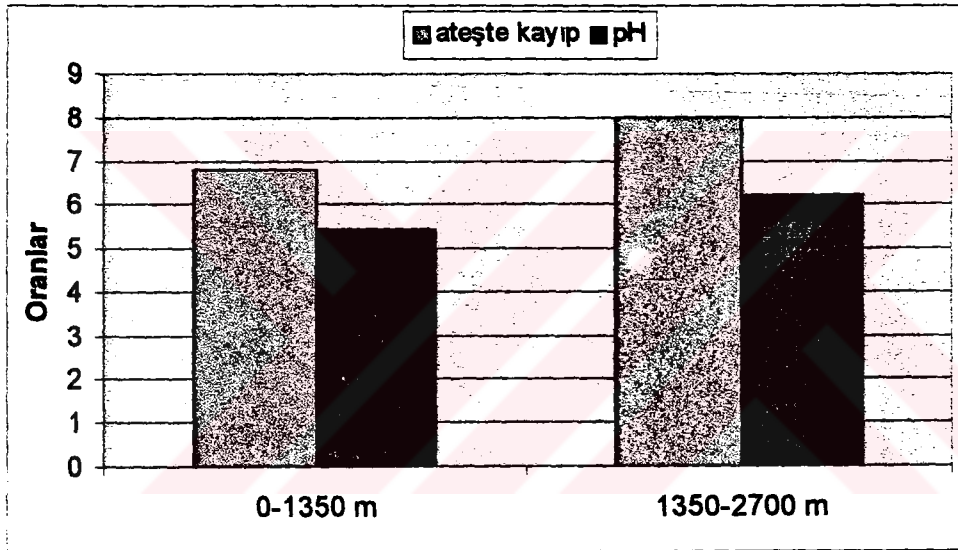


Şekil 42. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri

3.3.1.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama ateşte kayıp değeri 1. yükseklik kademesinde % 7.98, 2. yükseklik kademesinde % 6.80; ortalama pH değeri 1. yükseklik kademesinde 5.42, 2. yükseklik kademesinde 6.19 olarak bulunmuştur.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında ateşte kayıp miktarı bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile ateşte kayıp arasında anlamlı düzeyde (% 95 güven düzeyinde) bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde ateşte kayıp miktarı daha yüksek bulunmuştur (Şekil 43).



Şekil 43. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

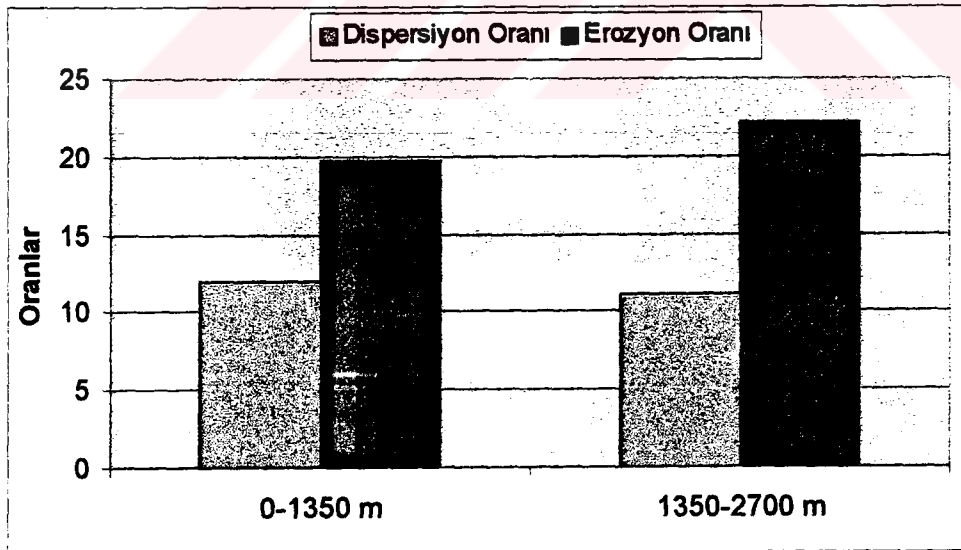
Ortalama pH değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada birinci yükseltideki pH değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile pH arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($r=0.5288$).

3.3.1.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı olarak sıralanmıştır.

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama dispersiyon oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde % 12.04, 2. yükseklik kademesinde % 11.12; kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde 0.76, 2. yükseklik kademesinde 0.69; erozyon oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde % 18.77 , 2. yükseklik kademesinde % 18.26; kil oranı değerleri; 1. yükseklik kademesinde 5.94, 2. yükseklik kademesinde 7.56 olarak bulunmuştur (Şekil 44).

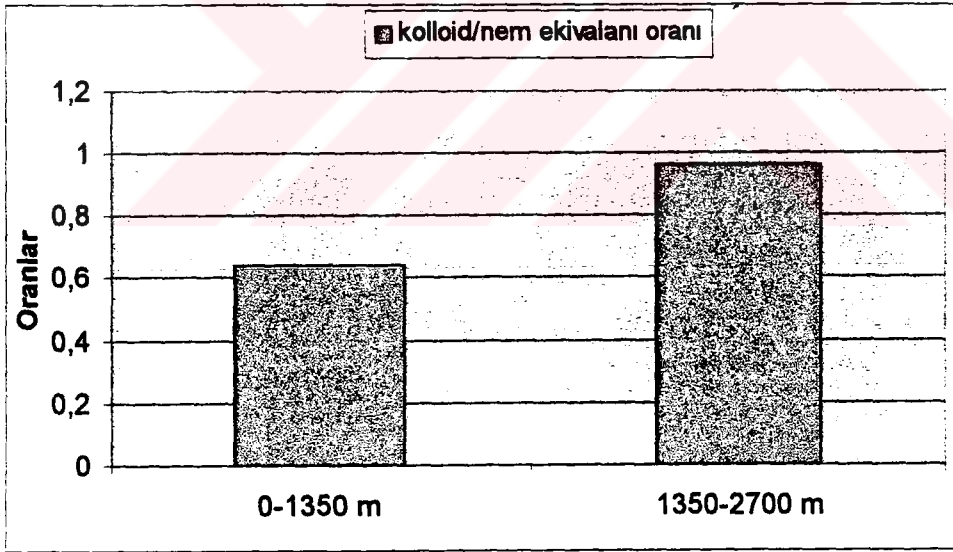
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından yükseltiye göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile dispersiyon oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde dispersiyon oranı daha yüksek bulunmuştur. Dispersiyon oranları her iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 15'ten küçük bulunmuştur. Yani her iki yükseklik kademesinde de topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.



Şekil 44. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

Erozyon oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile erozyon oranı arasında anlamlı (% 95 güven düzeyinde) bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde erozyon oranı daha yüksek bulunmuştur. Erozyon oranı değerleri her iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her iki yükseklik kademesinde de topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.

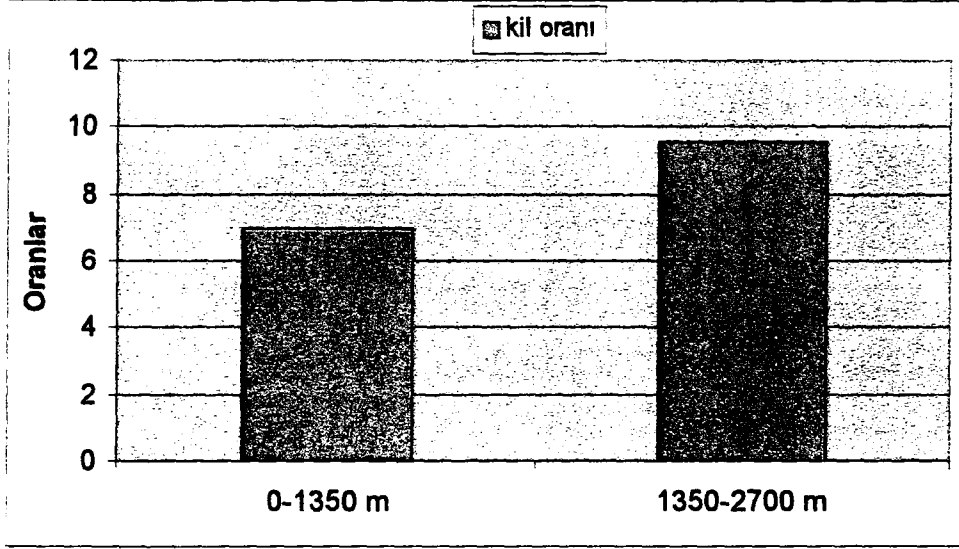
Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak 1. yükseklik kademesinde kolloid/nem ekivalanı oranı daha yüksek bulunmuştur. Kolloid/nem ekivalanı oranı her iki yükseklik kademesinde Kolloid/nem ekivalanı değerleri iki yükseklik kademesinde de ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her iki yükseklik kademesinde de topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 45. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Kil oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile kil oranı arasında pozitif yönde anlamlı (% 5 yanılma olasılığı ile) bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0.2976$). 1. Yükseklik kademesindeki kil oranının daha düşük

olduğu belirlenmiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre 1. Yükseklik kademesindeki topraklar erozyona daha dayanıklı bulunmuştur



Şekil 46. Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama kil oranı değerleri

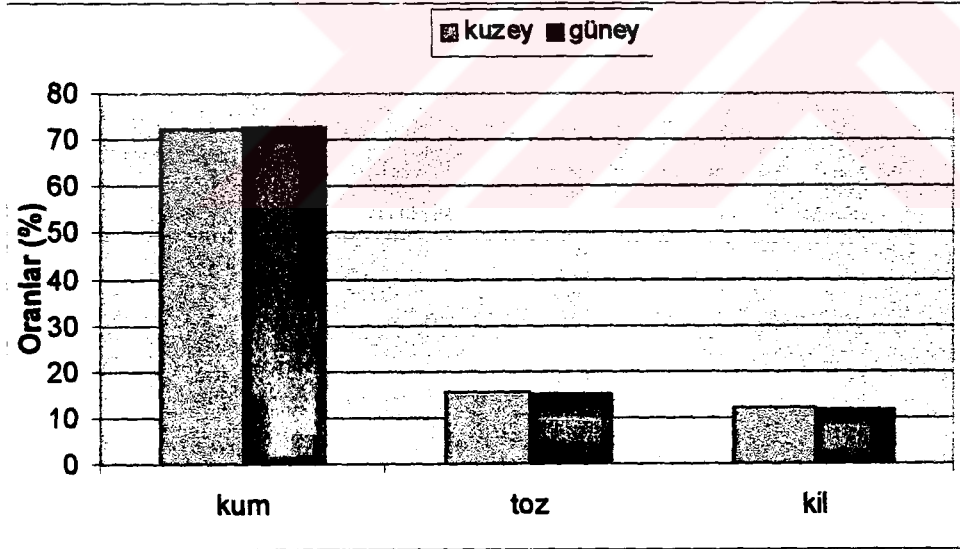
3.4. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri ile Erozyon Eğilimlerinin Bakıya Göre Değişimi

3.4.1. Üst Toprak Katmanlarında

Araştırma alanı toprakları bakıya göre incelenirken üst ve alt toprak katmanları olarak iki ayrı grupta incelenmiştir. Bakılar kuzey ve güney bakı grubu olmak üzere alınmıştır. Bu bölümde üst toprakların bakıya göre değişip değişmediği varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi yöntemlerine göre incelenmiştir.

3.4.1.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki ortalama kum miktarları kuzey bakıda % 72.01, güney bakıda % 72.86; ortalama kil miktarları kuzey bakıda % 12.30, güney bakıda % 11.82; ortalama toz miktarları kuzey bakıda % 15.69, güney bakıda % 15.32 olarak bulunmuştur (Şekil 47).



Şekil 47. Farklı bakılara göre ortalama kum, toz ve kil değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki kum miktarı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kum

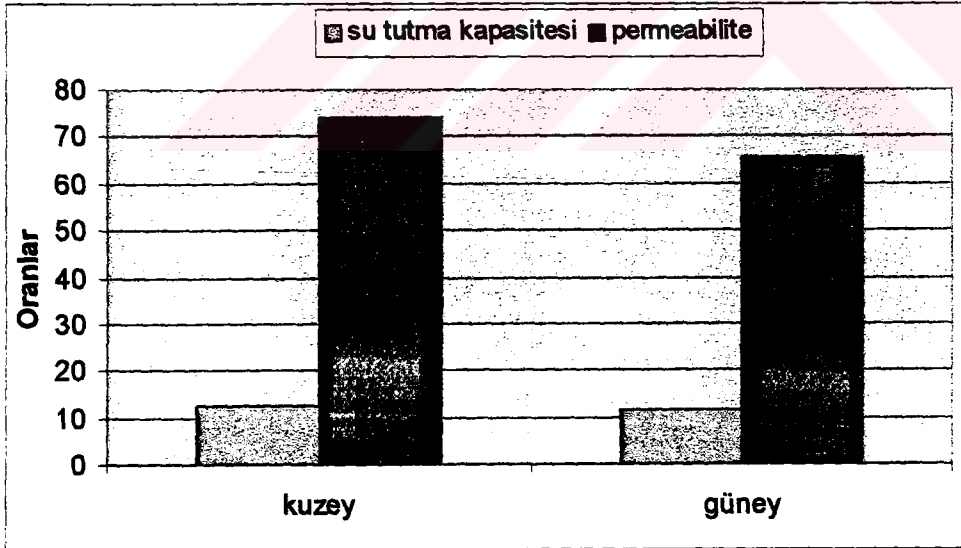
miktarı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nispi olarak ortalama kum miktarı güney bakıda daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kil miktarı arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak kil miktarı kuzey bakıda daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada ise bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile toz miktarı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak kil miktarı kuzey bakıda daha yüksek bulunmuştur.

3.4.1.2.Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama su tutma kapasitesi kuzey bakıda % 12.54, güney bakıda % 11.42; ortalama geçirgenlik ise kuzey bakıda 74.03 cm/saat, güney bakıda 65.45 cm/saat olarak bulunmuştur (Şekil 48).



Şekil 48. Farklı bakılara göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

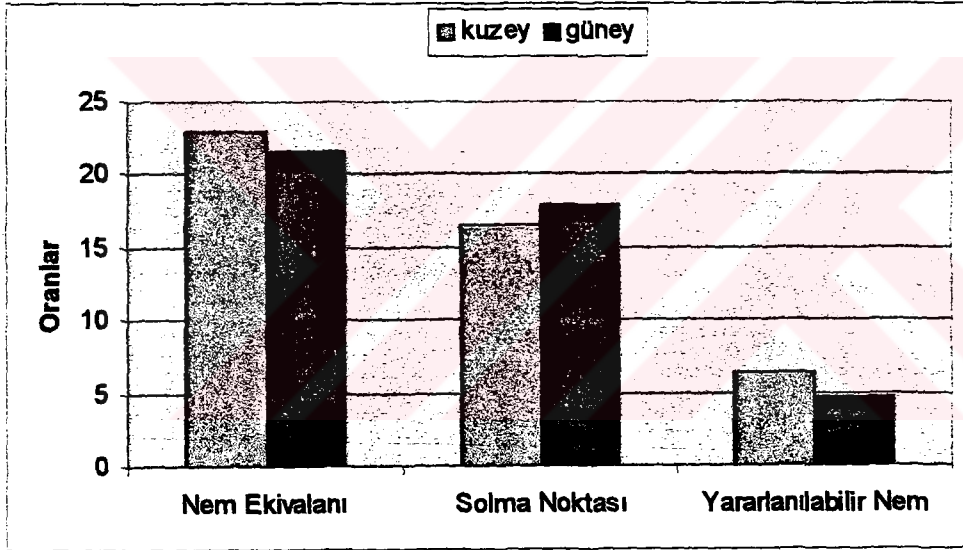
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında su tutma kapasitesi bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı

ile su tutma kapasitesi arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda su tutma kapasitesi daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama permeabilite değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile permeabilite arasında anlamlı düzeyde bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda permeabilite değeri daha yüksek bulunmuştur.

3.4.1.3. Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama nem ekiyalanı değeri kuzey bakıda % 22.88, güney bakıda % 21.56 olarak belirlenmiştir (Şekil 49).



Şekil 49. Farklı bakılara göre ortalama nem ekiyalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değerleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında nem ekiyalanı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile nem ekiyalanı arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda nem ekiyalanı daha yüksek bulunmuştur

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama solma noktası değerleri kuzey bakıda % 16.53, güney bakıda % 17.82; ortalama yararlanılabilir nem değerleri kuzey bakıda % 6.35, güney bakıda % 4.66 olarak bulunmuştur.

Solma noktası değerleri bakımından farklı bakılar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre farklı bakılar ile solma noktası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nisbi olarak güney bakılarda solma noktası daha yüksek değerler almıştır.

Yaralanılabilir nem değerleri bakımından farklı bakılar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre farklı bakılar ile yararlanılabilir nem değerleri arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nisbi olarak yararlanılabilir nem kuzey bakılarda daha yüksek değerler almıştır.

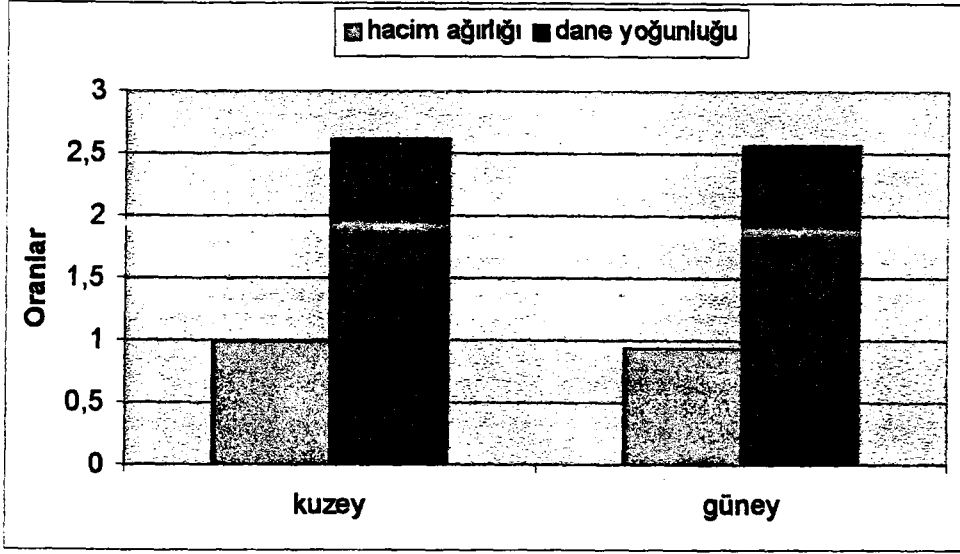
3.4.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama hacim ağırlığı değeri kuzey bakıda 0.94 gr/cm^3 , güney bakıda 0.98 gr/cm^3 ; ortalama tane yoğunluğu değeri kuzey bakıda 2.61 gr/cm^3 , güney bakıda 2.57 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değeri kuzey bakıda % 64.04, güney bakıda % 61.82 olarak bulunmuştur (Şekil 50).

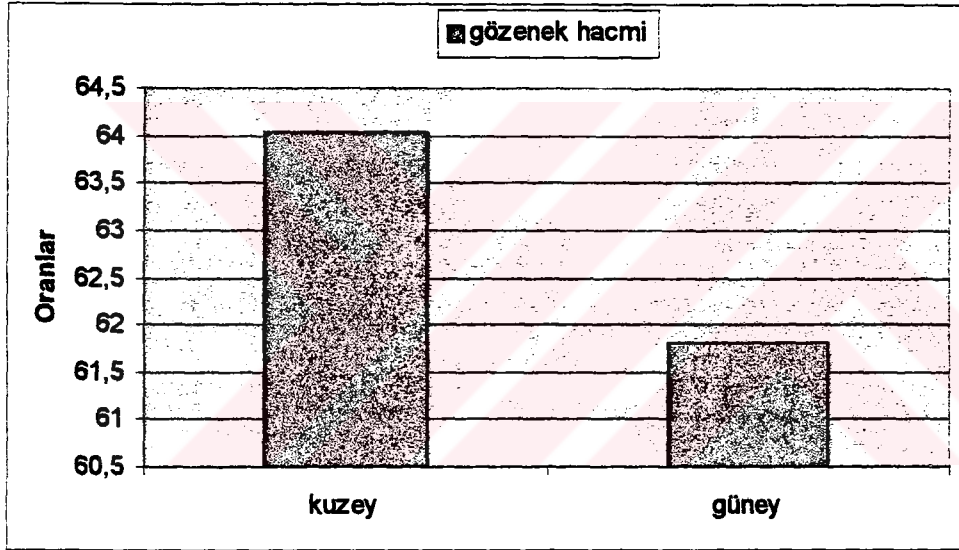
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında hacim ağırlığı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile hacim ağırlığı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki omadığı tespit edilmiştir.

Ortalama tane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile tane yoğunluğu arasında anlamlı düzeyde (% 95 güven düzeyinde) bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda tane yoğunluğu değeri daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama gözenek hacmi bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile gözenek hacmi arasında negatif yönde zayıf bir ilişki belirlenmiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda gözenek hacmi değeri daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 50. Farklı bakılara göre ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri



Şekil 51. Farklı bakılara göre ortalama gözenek hacmi değerleri

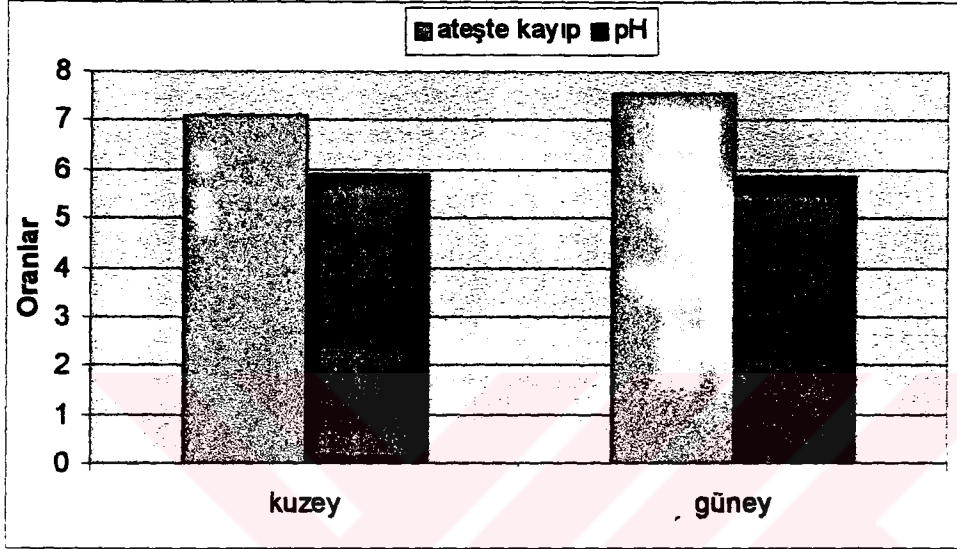
3.4.2.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama ateşte kayıp değeri kuzey bakıda % 7.54, güney bakıda % 7.08; ortalama pH değeri kuzey bakıda 5.92, güney bakıda 5.85 olarak bulunmuştur (Şekil 52).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında ateşte kayıp miktarı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı

ile ateşte kayıp arasında anlamlı düzeyde bir ilişki belirlenememiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda ateşte kayıp miktarı daha yüksek bulunmuştur

Ortalama pH değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile pH arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda pH daha yüksek bulunmuştur



Şekil 52. Farklı bakılara göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

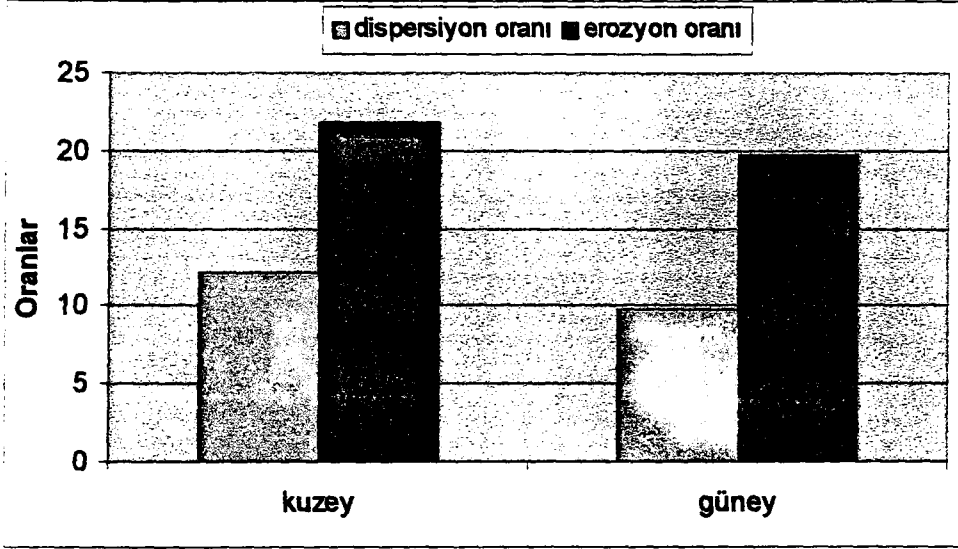
3.4.1.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı olarak sıralanmıştır.

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama dispersiyon oranı değerleri; kuzey bakıda % 12.16, güney bakıda % 9.84; kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri; kademesinde kuzey bakıda 0.61, güney bakıda 0.54; erozyon oranı değerleri; kuzey bakıda % 21.78 , güney bakıda % 19.72; kil oranı değerleri; kuzey bakıda 7.47, güney bakıda 8.59 olarak bulunmuştur (Şekil 53).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile dispersiyon oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda dispersiyon oranı daha yüksek

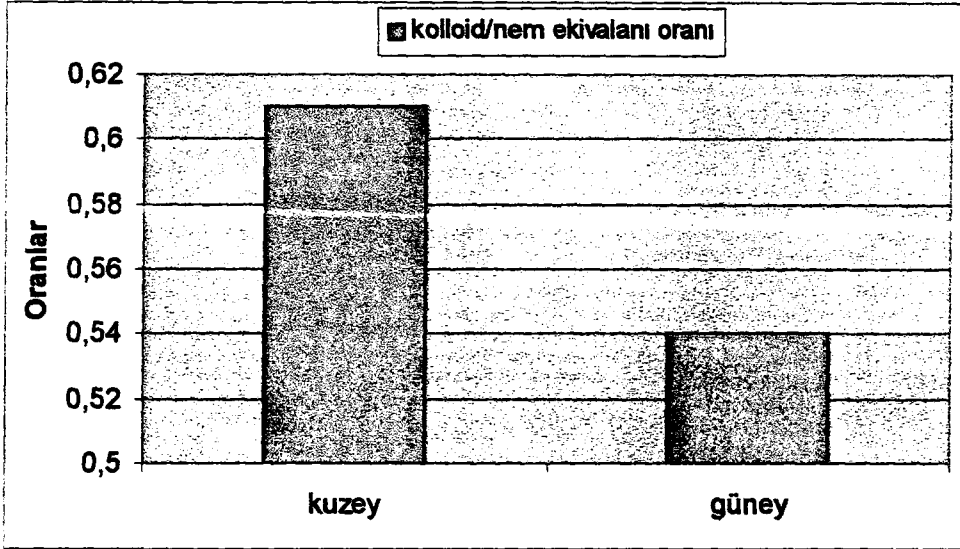
bulunmuştur. Dispersiyon oranları her iki bakıda da ortalama olarak sınır değer olan 15'ten küçük bulunmuştur. Yani her iki bakıda da topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.



Şekil 53. Farklı bakılara göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

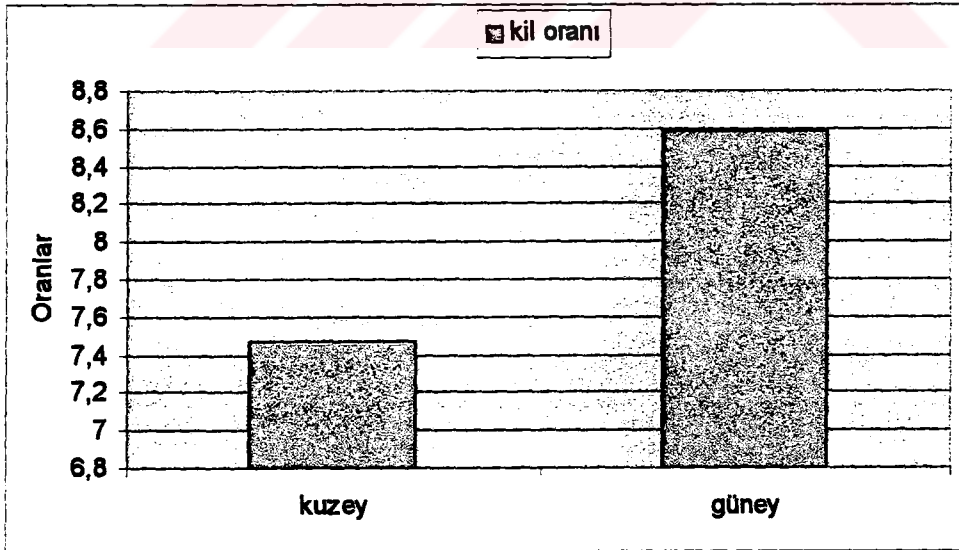
Erozyon oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile erozyon oranı arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda erozyon oranı daha yüksek bulunmuştur. Erozyon oranı değerleri her iki bakıda da ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her iki bakıda da topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.

Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından iki bakı arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda kolloid/nem ekivalanı oranı daha yüksek bulunmuştur. Kolloid/nem ekivalanı oranı her iki bakıda da Kolloid/nem ekivalanı değerleri iki bakıda da ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her iki bakıda da topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 54. Farklı bakılara göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Kil oranı değerleri bakımından iki bakı arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kil oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda kil oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre kuzey bakıdaki topraklar erozyona daha dayanıklı bulunmuştur.



Şekil 55. Farklı bakılara göre ortalama kil oranı değerleri

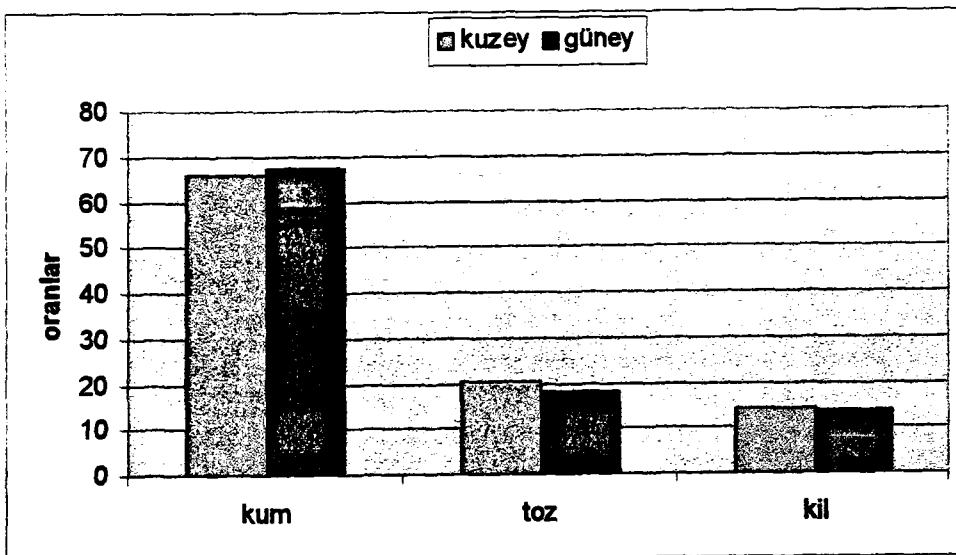
3.4.2. Alt Toprak Katmanlarında

Bu bölümde araştırma alanı alt katmandaki toprakların bakıya göre değişip değişmediğini varyans analizi ve çoğul değişim aralığı analizi yöntemlerine göre incelenmiştir.

3.4.2.1. Kum, Toz, Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama kum miktarları kuzey bakıda % 65.81, güney bakıda % 67.32; ortalama kil miktarları kuzey bakıda % 13.96, güney bakıda % 14.72; ortalama toz miktarları kuzey bakıda % 20.23, güney bakıda % 17.96 olarak bulunmuştur (Şekil 56).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki kum miktarı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kum miktarı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak ortalama kum miktarı güney bakıda daha yüksek bulunmuştur. Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kil miktarı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nispi olarak kil miktarı kuzey bakıda daha düşük bulunmuştur.

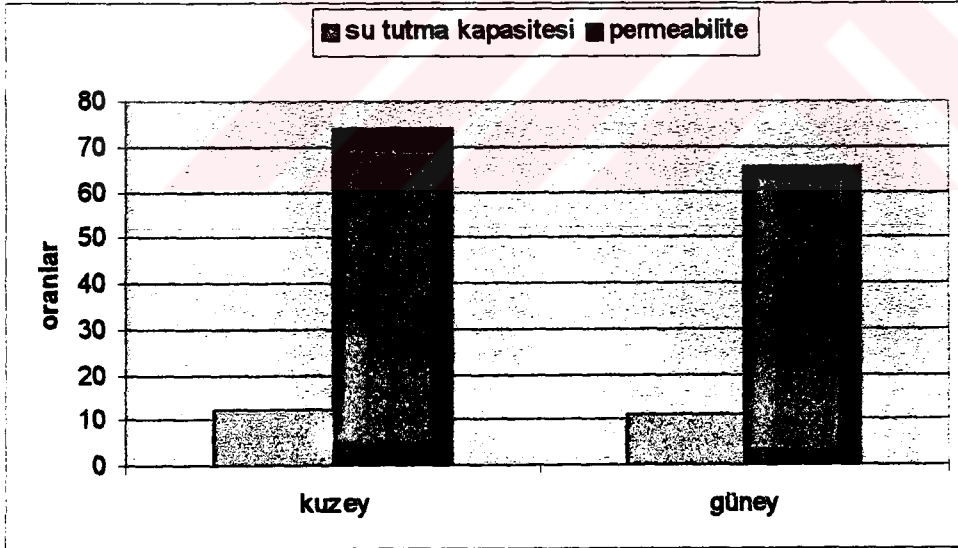


Şekil 56. Farklı bakılara göre ortalama kum, toz ve kil değerleri

Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada ise bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir fark bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile toz miktarı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kil miktarı kuzey bakıda daha yüksek bulunmuştur.

3.4.2.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama su tutma kapasitesi kuzey bakıda % 12.52, güney bakıda % 11.94; ortalama geçirgenlik ise kuzey bakıda 53.81 cm/saat, güney bakıda 73.46 cm/saat olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında su tutma kapasitesi bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile su tutma kapasitesi arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda su tutma kapasitesi daha yüksek bulunmuştur (Şekil 57).



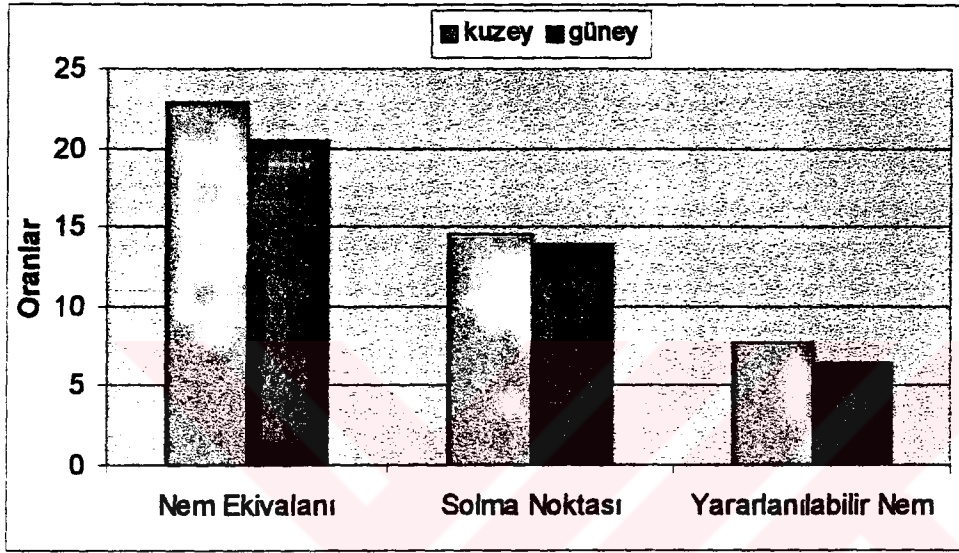
Şekil 57. Farklı bakılara göre ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Ortalama permeabilite değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile permeabilite arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile

anlamli bir iliskiye rastlanilamamistir. Ancak nispi olarak kuzey bakida permeabilite degeri daha dusuk bulunmustr.

3.4.2.3. Nem Ekiyalani, Solma Noktasi ve Yararlanilabilir Nem

Arastirma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama nem ekiyalani degeri kuzey bakida % 22.84, guney bakida % 20.46 olarak belirlenmistir (Sekil 58).



Sekil 58. Farkli bakilara gore ortalama nem ekiyalani, solma noktasi ve yararlanilabilir nem degerleri

Yapilan varyans analizi sonuclarina gore arastirma alanı topraklarının alt katmanlarında nem ekiyalani bakımından bakıya gore istatistiki anlamda (0.05 yanilma olasılıgi ile) bir farklılık bulunamamistir. Korelasyon analizi sonuclarina gore bakı ile nem ekiyalani arasında istatistiki olarak % 5 yanilma olasılıgi ile anlamli bir iliskiye rastlanilamamistir. Ancak nispi olarak kuzey bakida nem ekiyalani daha yuksek bulunmustr.

Arastirma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama solma noktasi degerleri kuzey bakida % 14.57, guney bakida % 13.84; ortalama yararlanilabilir nem degerleri kuzey bakida % 7.73, guney bakida % 6.40 olarak bulunmustr.

Solma noktasi degerleri bakımından farklı bakilar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanilma olasılıgi ile) bir farklılık bulunamamistir. Korelasyon analizi sonuclarina gore farklı bakilar ile solma noktasi degerleri arasında istatistiki olarak % 5 yanilma olasılıgi

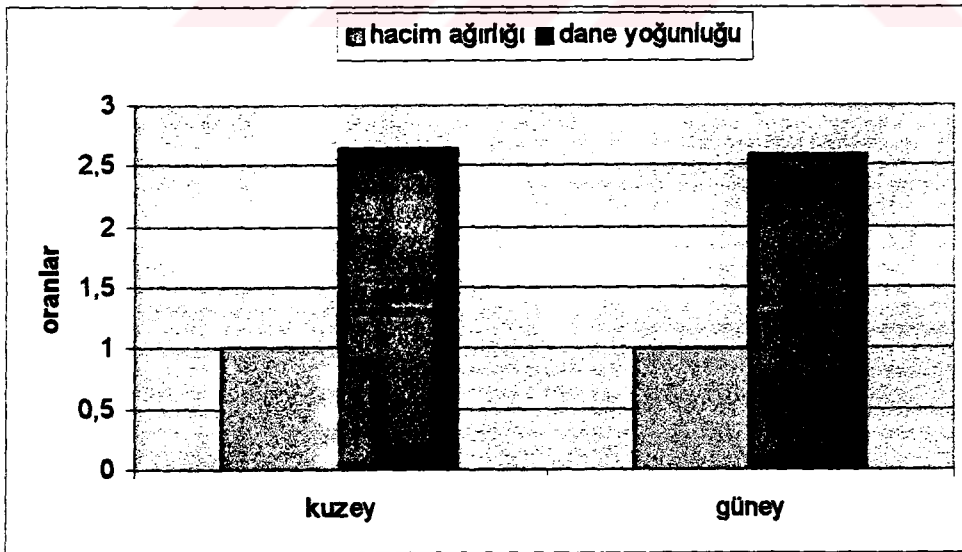
ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nisbi olarak kuzey bakılarda solma noktası daha yüksek değerler almıştır.

Yararlanılabilir nem değerleri bakımından farklı bakılar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre farklı bakılar ile yararlanılabilir nem değerleri arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nisbi olarak yararlanılabilir nem kuzey bakılarda daha yüksek değerler almıştır.

3.4.2.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama hacim ağırlığı değeri kuzey bakıda 0.99 gr/cm^3 , güney bakıda 1.01 gr/cm^3 ; ortalama tane yoğunluğu değeri kuzey bakıda 2.58 gr/cm^3 , güney bakıda 2.54 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değeri kuzey bakıda % 61.62, güney bakıda % 60.24 olarak bulunmuştur (Şekil 59).

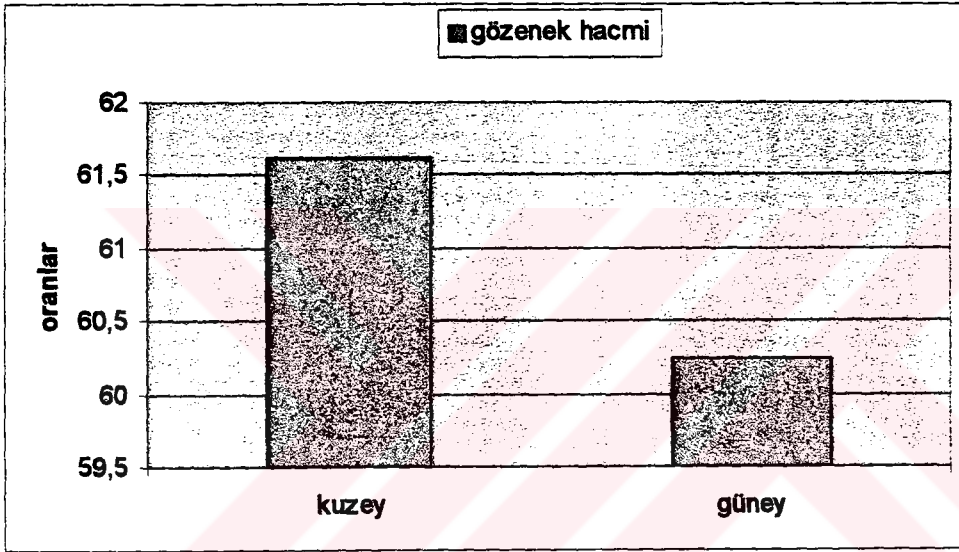
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında hacim ağırlığı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile hacim ağırlığı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır.



Şekil 59. Farklı bakılara göre ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri

Ortalama tane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile tane yoğunluğu arasında negatif yönde zayıf bir ilişki belirlenmiştir. Ancak nispi olarak kuzey bakıda tane yoğunluğu değeri daha yüksek bulunmuştur.

Ortalama gözenek hacmi değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile gözenek hacmi arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda gözenek hacmi değeri daha yüksek bulunmuştur.

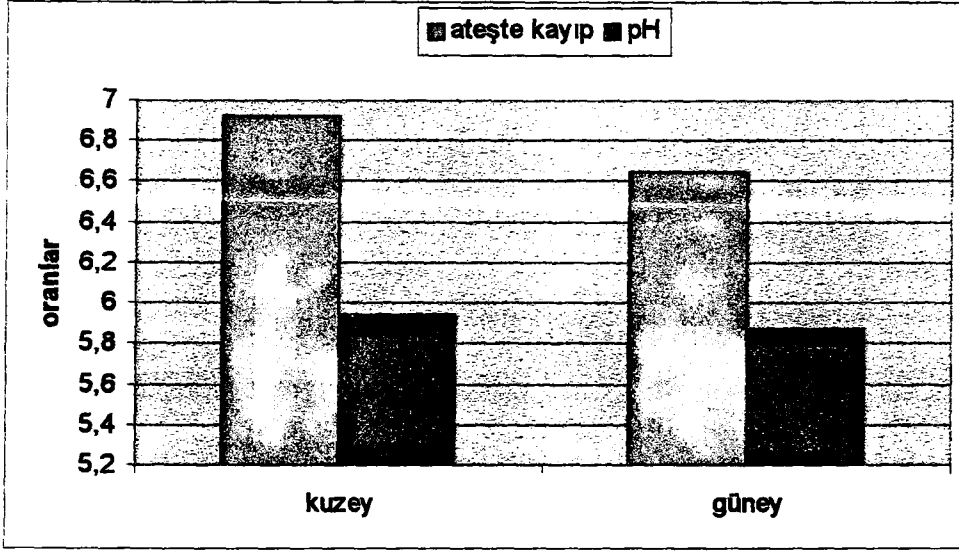


Şekil 60. Farklı bakılara göre ortalama gözenek hacmi değerleri

3.4.2.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama ateşte kayıp değeri kuzey bakıda % 8.92, güney bakıda % 8.64; ortalama pH değeri kuzey bakıda 5.89, güney bakıda 5.81 olarak bulunmuştur (Şekil 61).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında ateşte kayıp miktarı bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile ateşte kayıp arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda ateşte kayıp miktarı daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 61. Farklı bakılara göre ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

Ortalama pH değeri bakımından yapılan karşılaştırmada ise istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile pH arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda pH daha yüksek bulunmuştur

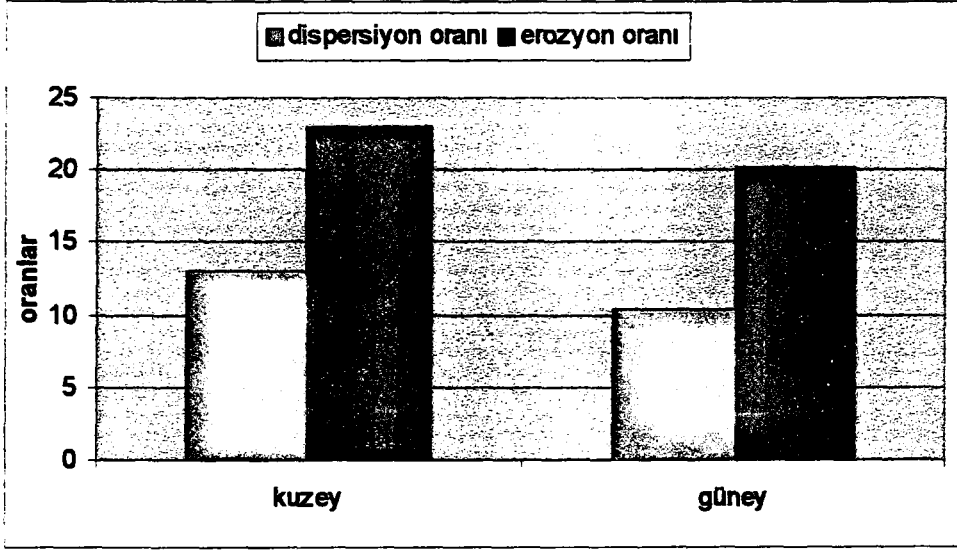
3.4.2.6. Erozyon Eğilimleri

Erozyon eğilimleri olarak 4 eğilim indeksi incelenmiştir. Bunlar dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivalanı oranı, erozyon oranı ve kil oranı olarak sıralanmıştır.

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama dispersiyon oranı değerleri; kuzey bakıda % 11.94, güney bakıda % 10.92; kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri; kademesinde kuzey bakıda 0.69, güney bakıda 0.75; erozyon oranı değerleri; kuzey bakıda 19.88, güney bakıda 17.05; kil oranı değerleri; kuzey bakıda 6.69, güney bakıda 7.14 olarak bulunmuştur (Şekil 62, 63).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından bakıya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yükselti ile dispersiyon oranı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda dispersiyon oranı daha yüksek bulunmuştur. Dispersiyon oranları her iki bakıda da ortalama olarak sınır

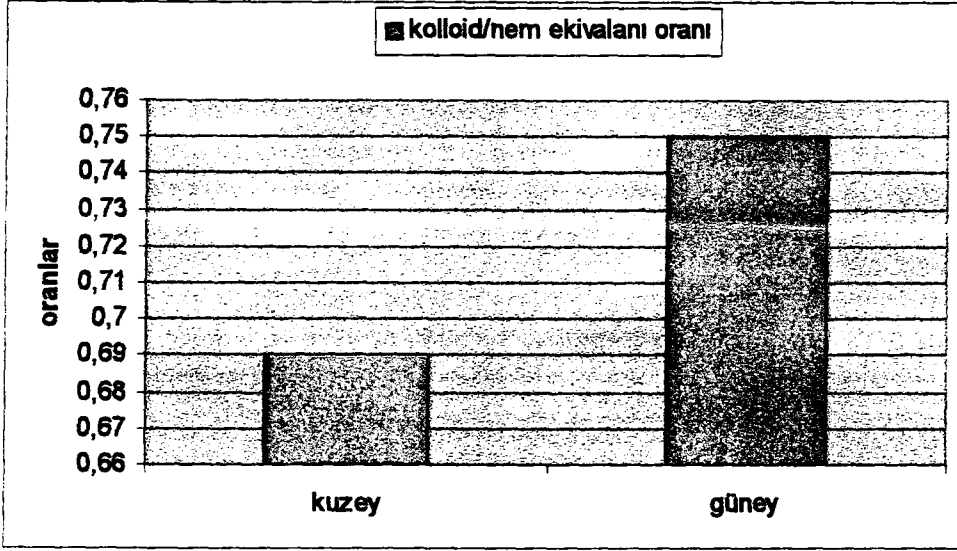
değer olan 15' ten küçük bulunmuştur. Yani her iki bakıda da topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.



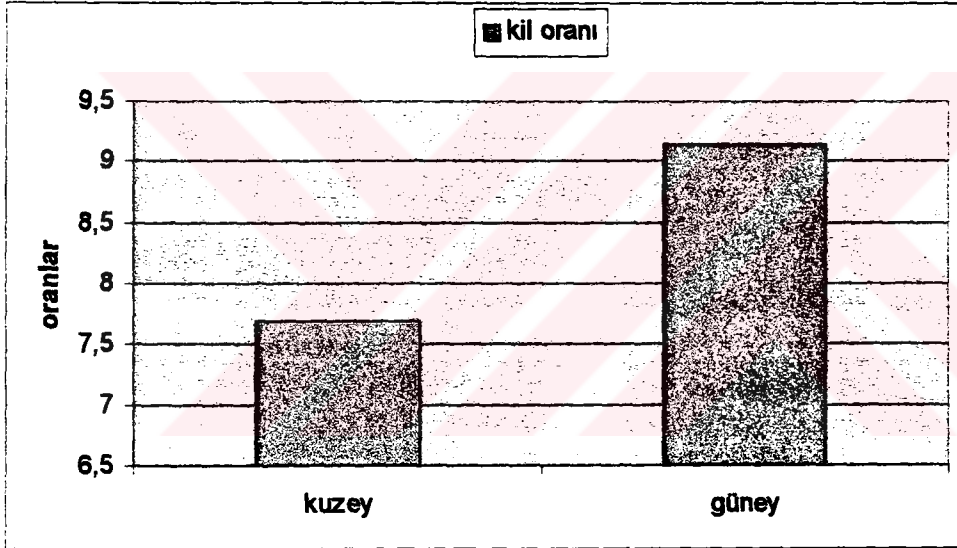
Şekil 62. Farklı bakılara göre ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

Erozyon oranı değerleri bakımından iki yükseklik kademesi arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile erozyon oranı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda erozyon oranı daha yüksek bulunmuştur. Erozyon oranı değerleri her iki bakıda da ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her iki bakıda da topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.

Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından iki bakı arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda kolloid/nem ekivalanı oranı daha düşük bulunmuştur. Kolloid/nem ekivalanı oranı her iki bakıda da Kolloid/nem ekivalanı değerleri iki bakıda da ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her iki bakıda da topraklar kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 63. Farklı bakılara göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri



Şekil 64. Farklı bakılara göre ortalama kil oranı değerleri

Kil oranı değerleri bakımından iki bakı arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile kil oranı arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır. Ancak nispi olarak kuzey bakıda kil oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre kuzey bakıdaki topraklar erozyona daha dayanıklı bulunmuştur.

3.5. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri ile Erozyon Eğilimlerinin Anakaya Gruplarına Göre Değişimi

3.5.1 Üst Toprak Katmanlarında

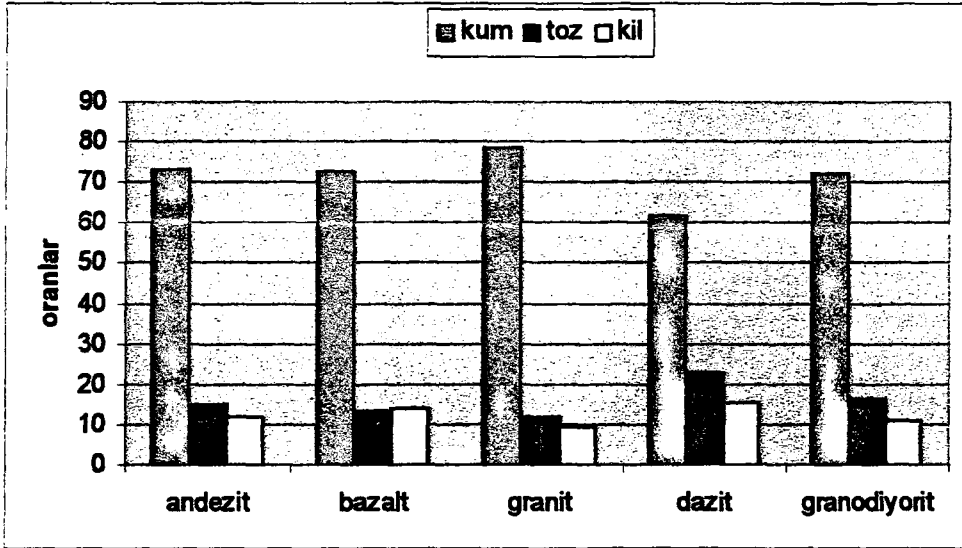
Üst toprak katmanı olarak, 0-20 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinin erozyon eğilimi ve bazı hidrofiziksel özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi istatistiksel yöntemlerle araştırılmıştır.

3.5.1.1. Kum, Toz ve Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama kum miktarları; Andezitte % 72.86, Bazalıtta % 72.76, Granitte % 78.69, Dasitte % 61.75, Granodiyoritte % 72.28; ortalama kil miktarları; Andezitte % 12.09, Bazalıtta % 13,95, Granitte % 9.36, Dasitte % 15.57, Granodiyoritte % 11.09; ortalama toz miktarları; Andezitte % 15.05, Bazalıtta % 13.29, Granitte % 11.95, Dasitte % 22.68, Granodiyoritte % 16.62 olarak belirlenmiştir (Şekil 65).

Üst katmanlardaki topraklarda kum miktarı bakımından anakaya çeşitleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya çeşitlerinden hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre kum miktarı bakımından Dasit anakayasına ile Andezit, Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada kum miktarı en yüksek değerini Granit anakayasında, en düşük değerini Dasit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre kum miktarı ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir ($r=-0.1340$).

Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Granit anakayasına ile Andezit, Bazalt ve Dasit anakayaları arasında; Granodiyorit anakayasına ile Bazalt ve Dasit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada kil miktarı en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre kil miktarı ile anakaya arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.



Şekil 65. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kum, toz ve kil değerleri

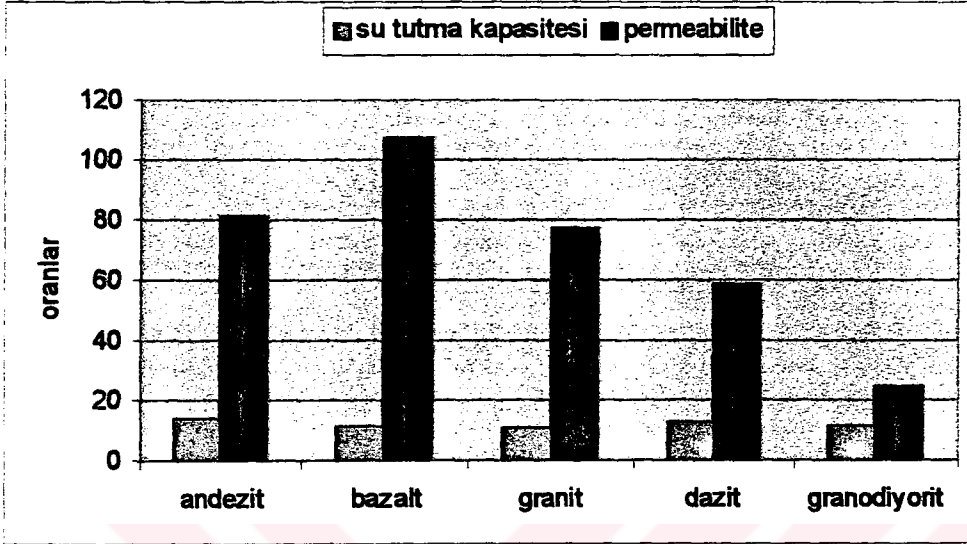
Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Dasit anakayasası ile Andezit, Bazalt, Granodiyorit, Granit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada toz miktarı en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre toz miktarı ile anakaya arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=0.2587$).

3.5.1.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama su tutma kapasitesi değerleri; Andezitte % 13.81, Bazalıtta % 11.62, Granitte % 10.63, Dazitte % 12.96, Granodiyoritte % 11.65; ortalama permeabilite değerleri; Andezitte 81.05 cm/saat, Bazalıtta 107.42 cm/saat, Granitte 77.07 cm/saat, Dazitte 58.55 cm/saat, Granodiyoritte 24.73 cm/saat; olarak belirlenmiştir (Şekil 66).

Üst katmanlardaki topraklarda su tutma kapasitesi bakımından anakaya çeşitleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya çeşitlerinden hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre su tutma kapasitesi bakımından Granit anakayasası ile Andezit anakayasası arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada

su tutma kapasitesi en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre su tutma kapasitesi ile anakaya arasında istatistiksel olarak (% 5 yanılma olasılığı ile) anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

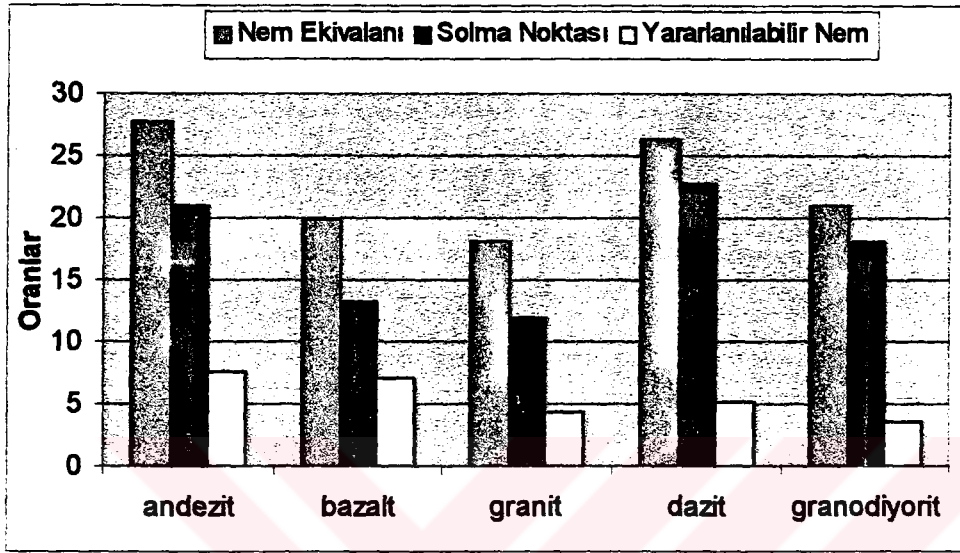


Şekil 66. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Ortalama permeabilite değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Granodiyorit anakayası ile Bazalt anakayası arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada permeabilite en yüksek değerini Bazalt anakayasında, en düşük değerini Granodiyorit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre permeabilite ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.4078$).

3.5.1.3. Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama nem ekiyalanı değeri; Andezitte % 27.75, Bazaltta % 19.77, Granitte % 18.02, Dazitte % 26.34, Granodiyoritte % 20.95; olarak belirlenmiştir (Şekil 67).



Şekil 67. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama nem ekiyalanı, solma noktası ve yararlanılabilir nem değeri

Üst katmanlardaki topraklarda nem ekiyalanı bakımından anakaya çeşitleri arasında istatistiksel anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya çeşitlerinden hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre nem ekiyalanı bakımından Granit ile Dazit ve Andezit arasında; Bazalt ile Dazit ve Andezit arasında; Granodiyorit ile Dazit ve Andezit arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada nem ekiyalanı en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre nem ekiyalanı ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır.

Araştırma alanı üst katmanlarındaki (0-20) ortalama solma noktası değeri andezit anakayasında % 20.96, bazalt anakayasında % 13.15, granit anakayasında % 11.92, dazit anakayasında % 22.69, granodiyorit anakayasında % 17.99; yararlanılabilir nem değeri andezit anakayasında % 7.63, bazalt anakayasında % 7.08, granit anakayasında % 4.39, dazit anakayasında % 5.23, granodiyorit anakayasında % 3.55 olarak bulunmuştur.

Üst katmanlardaki topraklarda solma noktası değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre solma noktası bakımından bazalt ve granit anakayaları ile andezit, dazit ve granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada solma noktası en yüksek değerini dazit anakayasında, en düşük değerini de granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre solma noktası ile anakaya arasında istatistiksel olarak (% 5 yanılma olasılığı ile) anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

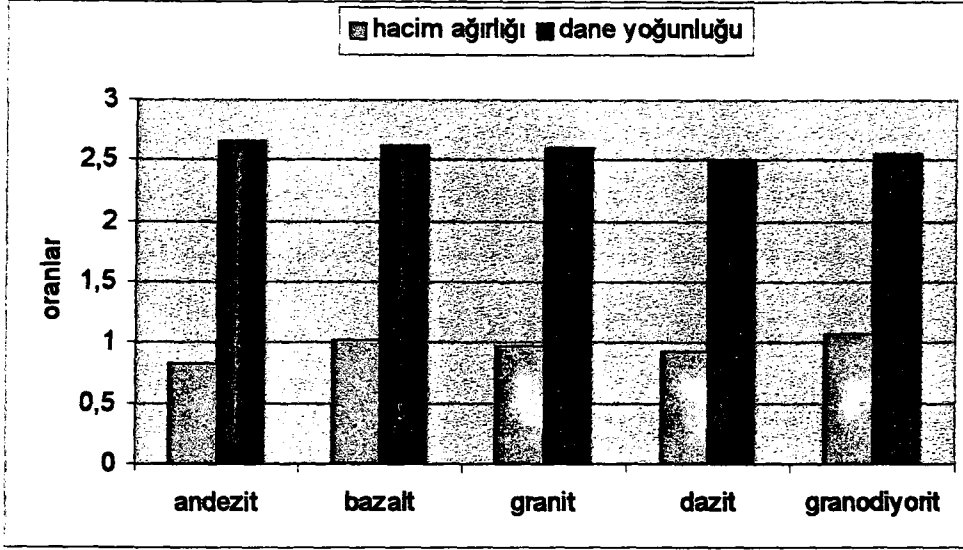
Üst katmanlardaki topraklarda yaralanılabilir nem bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre yaralanılabilir nem bakımından granodiyorit anakayasını ile andezit ve bazalt anakayaları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada yaralanılabilir nem en yüksek değerini andezit anakayasında, en düşük değerini de granodiyorit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yaralanılabilir nem ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=-0.4121$).

3.5.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20) ortalama hacim ağırlığı değerleri; Andezitte 0.82 gr/cm^3 , Bazalıtta 1.02 gr/cm^3 , Granitte 0.98 gr/cm^3 , Dasitte 0.93 gr/cm^3 , Granodiyoritte 1.07 gr/cm^3 ; ortalama dane yoğunluğu değerleri; Andezitte 2.67 gr/cm^3 , Bazalıtta 2.62 gr/cm^3 , Granitte 2.60 gr/cm^3 , Dasitte 2.51 gr/cm^3 , Granodiyoritte 2.55 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değerleri; Andezitte % 69.18, Bazalıtta % 61.10, Granitte % 62.24, Dasitte % 62.81, Granodiyoritte % 58.08 olarak belirlenmiştir (Şekil 68).

Üst katmanlardaki topraklarda hacim ağırlığı bakımından anakaya çeşitleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya çeşitlerinden hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre hacim ağırlığı bakımından Andezit anakayasını ile Bazalıt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında, Dasit anakayasını ile Bazalıt, Granit ve Gradiyonit anakayaları arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili

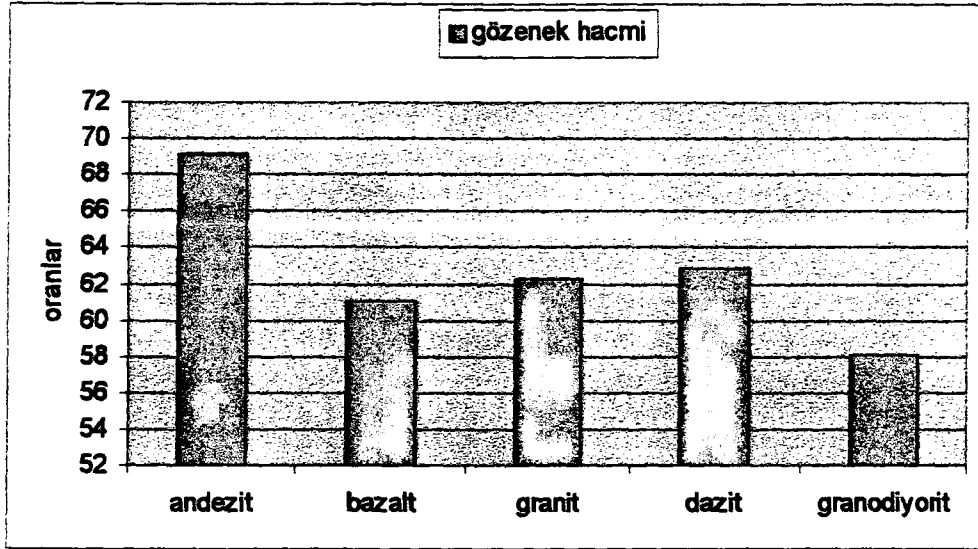
karşılaştırmada hacim ağırlığı en yüksek değerini Granodiyorit anakayasında, en düşük değerini Andezit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre hacim ağırlığı ile anakaya arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı ortaya çıkmıştır.



Şekil 68. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri

Ortalama dane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Dasit anakayasası ile Andezit, Bazalt ve Granit anakayaları arasında; Granodiyorit anakayasası ile Andezit ve Bazalt anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre dane yoğunluğu ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=-0.3074$)

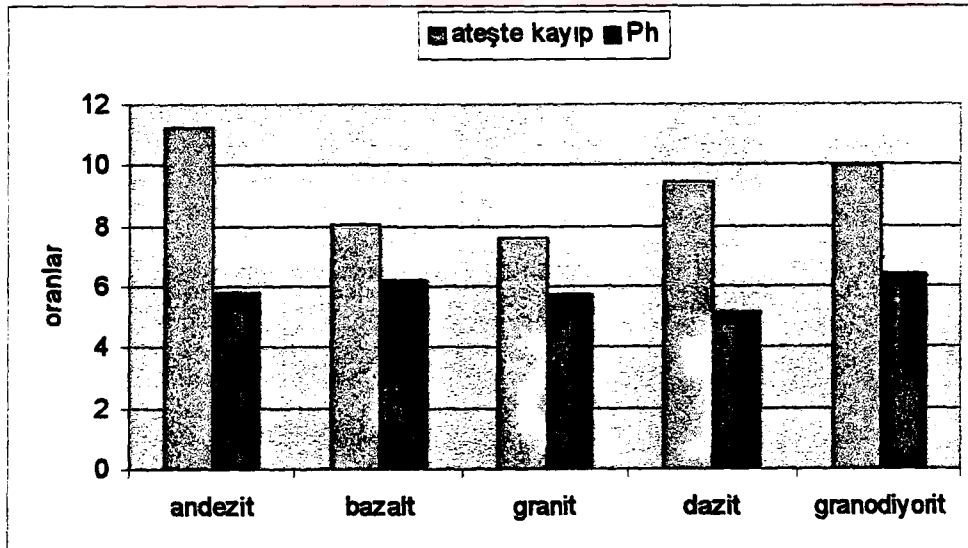
Ortalama gözenek hacmi bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Andezit anakayasası ile Bazalt, Granit, Dasit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada gözenek hacmi en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granodiyorit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre gözenek hacmi ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 69. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama gözenek hacmi değerleri

3.5.1.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama ateşte kayıp değerleri; Andezitte % 11.22, Bazalıtta % 8.05, Granitte % 7.57, Dasitte % 9.46, Granodiyoritte % 9.96; ortalama pH değerleri; Andezitte 5.81, Bazalıtta 6.18, Granitte 5.73, Dasitte 5.16, Gradiyonitte 6.38 olarak belirlenmiştir (Şekil 70).



Şekil 70. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

Üst katmanlardaki topraklarda ateşte kayıp bakımından anakaya çeşitleri arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ateşte kayıp ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak nispi olarak ateşte kayıp en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır.

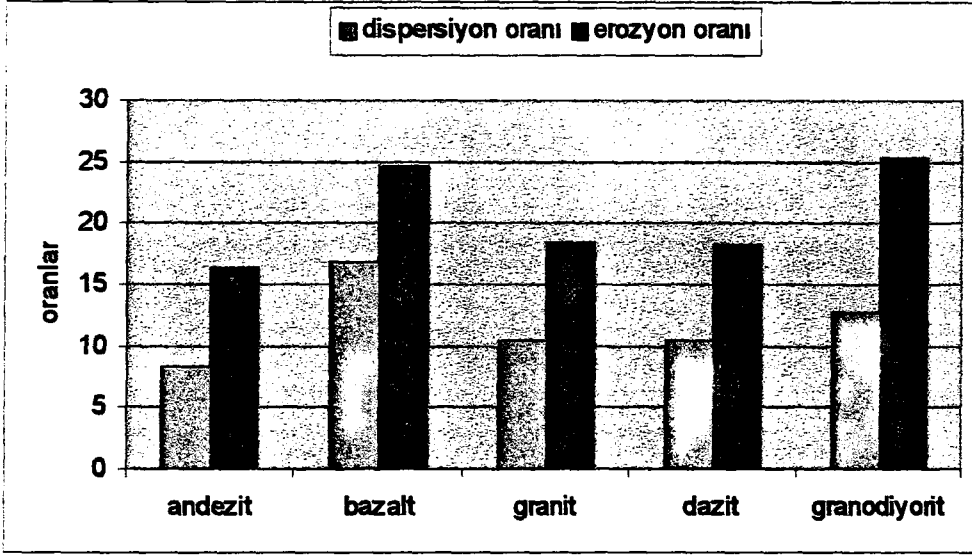
Ortalama pH değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Dszit anakayası ile Andezit, Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında; Granodiyorit anakayası ile Andezit ve Granit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada en yüksek değerini Granodiyorit anakayasında, en düşük değerini Dasit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre pH ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

3.5.1.6. Erozyon Eğilimleri

Araştırma alanı topraklarının üst katmanlarındaki (0-20 cm) ortalama dispersiyon oranı değerleri; Andezitte % 8.27, Bazaltta % 16.75, Granitte % 10.45, Dasitte % 10.46, Granodiyoritte % 12.79; ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri; Andezitte 0.48, Bazaltta 0.72, Granitte 0.54, Dasitte 0.56, Granodiyoritte 0.55; ortalama erozyon oranı değerleri; Andezitte % 16.26, Bazaltta % 24.70, Granitte % 18.50, Dasitte % 18.30, Granodiyoritte % 25.27; ortalama kil oranı değerleri; Andezitte 7.73, Bazaltta 6.74, Granitte 10.71, Dasitte 6.12, Granodiyoritte 8.85 olarak belirlenmiştir (Şekil 71).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının üst katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından anakayaya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada Bazalt ile Andezit ve Granit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre dispersiyon oranı en yüksek değerini Bazalt anakayasında, en düşük değerini Andezit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile dispersiyon oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Dispersiyon oranı sadece Bazalt anakayasında ortalama olarak sınır değer olan 15' ten büyük bulunmuş, diğer anakaya grupları dispersiyon oranı 15'ten küçük bulunmuştur. Sonuç olarak Bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıksız

bulunmuş, Andezit, Granit, Dazit ve Granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar ise erozyona dayanıklı bulunmuştur.

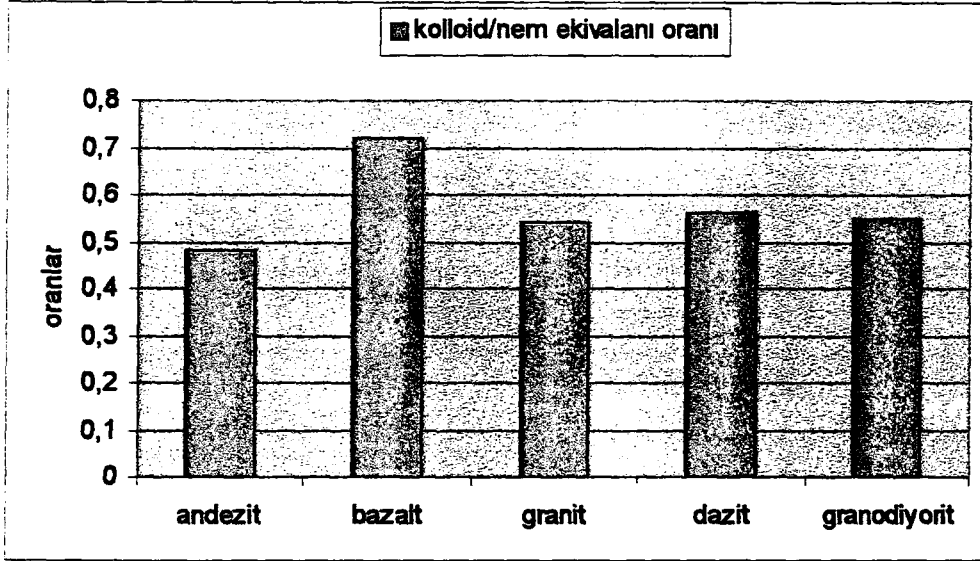


Şekil 71. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri

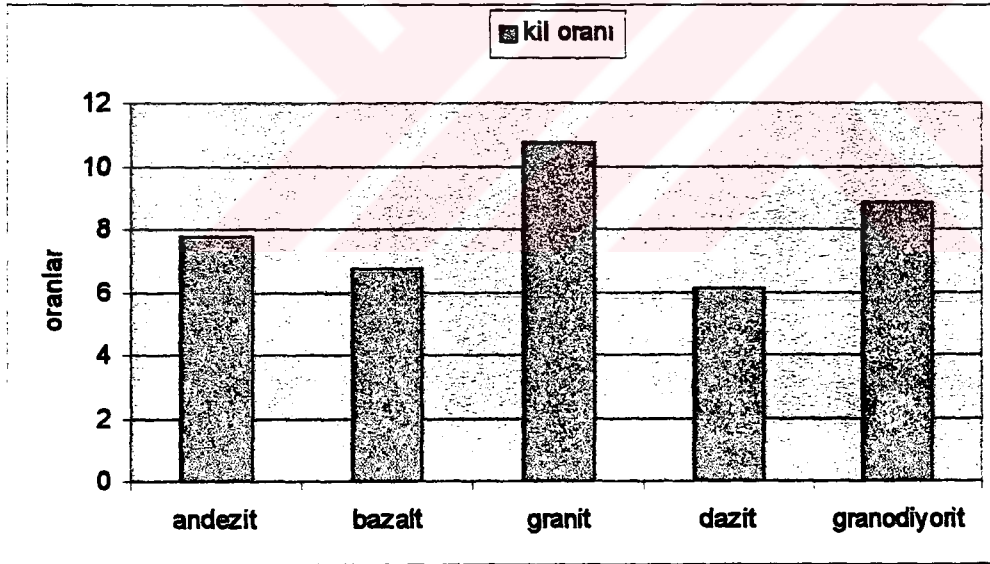
Erozyon oranı değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile erozyon oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nispi olarak erozyon oranı en yüksek değerini Granodiyorit anakayasında, en düşük değerini Andezit anakayasında almıştır. Erozyon oranı değerleri bütün anakaya gruplarında ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her bir anakaya çeşidi üzerinde gelişen topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.

Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar görülmüştür. Yapılan ikili karşılaştırmada Bazalt anakayasası ile Andezit, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre Kolloid/nem ekivalanı oranı en yüksek değerini Bazalt anakayasında, en düşük değerini Andezit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Kolloid/nem ekivalanı oranları bütün anakaya çeşitlerinde ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her bir

anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların hepsi kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.



Şekil 72. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri



Şekil 73. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kil oranı Değerleri

Kil oranı değerleri bakımından ise anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmüştür. Yapılan ikili karşılaştırmada Granit anakayasını ile Andezit, Bazalt ve Dazit anakayaları arasında bir farklılık görülmüştür. Kil oranının en yüksek değerini Granit anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almış olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile kil oranı

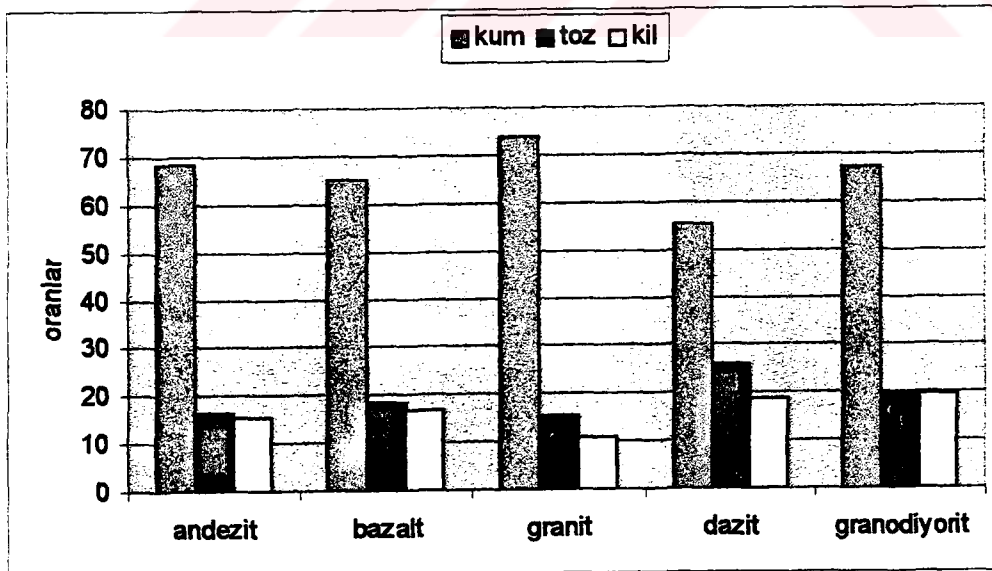
arasında istatistiksel olarak % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre Dasit anakayası üzerinde gelişen toprakların erozyona daha dayanıklı, Granit anakayası üzerinde gelişen toprakların daha dayanıksız oldukları belirlenmiştir.

3.5.2. Alt Toprak Katmanlarında

Üst toprak katmanı olarak, 20-50 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinin erozyon eğilimi ve bazı hidrofiziksel özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi istatistik yöntemlerle araştırılmıştır.

3.5.2.1. Kum, Toz ve Kil Miktarları

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama kum miktarları; Andezitte % 68.22, Bazalıtta % 64.78, Granitte % 73.58, Dasitte % 55.16, Granodiyoritte % 67.15; ortalama kil miktarları; Andezitte % 15.52, Bazalıtta % 16.83, Granitte % 10.96, Dasitte % 18.94, Granodiyoritte % 19.64; ortalama toz miktarları; Andezitte % 16.25, Bazalıtta % 18.39, Granitte % 15.46, Dasitte % 25.89, Granodiyoritte % 19.64 olarak belirlenmiştir (Şekil 74).



Şekil 74. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kum, toz ve kil değerleri

Alt katmanlardaki topraklarda kum miktarı bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre kum miktarı bakımından Dasit anakayası ile Andezit, Granit ve Granodiyorit anakayaları, Bazalt anakayası ile Granit anakayası arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada kum miktarı en yüksek değerini Granit anakayasında, en düşük değerini Dasit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre kum miktarı ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Ortalama kil miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Granit anakayası ile Bazalt ve Dasit anakayaları arasında; Granodiyorit anakayası ile Dasit anakayası arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada kil miktarı en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre kil miktarı ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

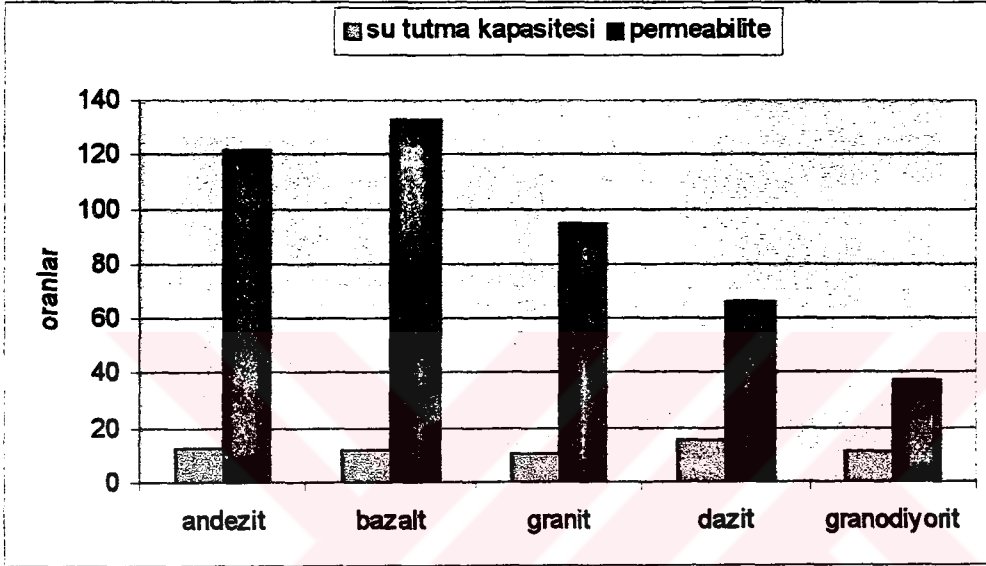
Ortalama toz miktarı bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Dasit anakayası ile Andezit, Bazalt ve Granit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada toz miktarı en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre toz miktarı ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.2554$).

3.5.1.2. Su Tutma Kapasitesi ve Permeabilite

Alt katmanlardaki topraklarda su tutma kapasitesi bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre su tutma kapasitesi bakımından Dasit anakayası ile Andezit, Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada su tutma kapasitesi en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi

sonuçlarına göre su tutma kapasitesi ile anakaya arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama su tutma kapasitesi değerleri; Andezitte % 12.17, Bazalıtta % 11.92, Granitte % 10.42, Dasitte % 15.44, Granodiyoritte % 11.00; ortalama permeabilite değerleri; Andezitte 121.49 cm/saat, Bazalıtta 32.88 cm/saat, Granitte 74.63 cm/saat, Dasitte 46.26 cm/saat, Granodiyoritte 17.61 cm/saat; olarak belirlenmiştir (Şekil 75).



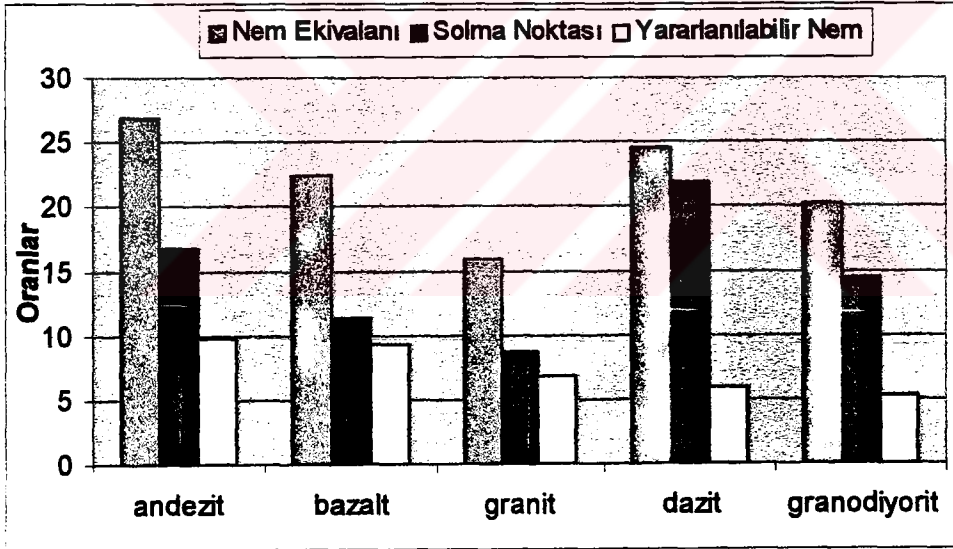
Şekil 75. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama su tutma kapasitesi ve permeabilite değerleri

Ortalama permeabilite değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Andezit anakayasını ile Bazalt, Dasit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada permeabilite en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granodiyorit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre permeabilite ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.2760$).

3.5.1.3. Nem Ekiyalanı, Solma Noktası ve Yararlanılabilir Nem

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama nem ekiyalanı değeri; Andezitte % 26.94, Bazaltta % 22.39, Granitte % 15.83, Dasitte % 24.52, Granodiyoritte % 20.21; olarak belirlenmiştir.

Alt katmanlardaki topraklarda nem ekiyalanı bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre nem ekiyalanı bakımından Granit ile Andezit, Bazalt ve Dasit anakayaları arasında, Andezit ile Granodiyorit arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada nem ekiyalanı en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre nem ekiyalanı ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki belirlenememiştir (Şekil 76).



Şekil 76. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama nem ekiyalanı değeri

Araştırma alanı alt katmanlarındaki (20-50) ortalama solma noktası değeri andezit anakayasında % 16.73, bazalt anakayasında % 11.36, granit anakayasında % 8.75, dazit anakayasında % 21.90, granodiyorit anakayasında % 14.53; yararlanılabilir nem değeri andezit anakayasında % 9.33, bazalt anakayasında % 9.81, granit anakayasında % 6.87, dazit anakayasında % 4.86, granodiyorit anakayasında % 5.33 olarak bulunmuştur.

Alt katmanlardaki topraklarda solma noktası değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre solma noktası bakımından andezit ve bazalt anakayaları ile dazit ve granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada solma noktası en yüksek değerini granit anakayasında, en düşük değerini de dazit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre solma noktası ile anakaya arasında istatistiksel olarak (% 5 yanılma olasılığı ile) anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

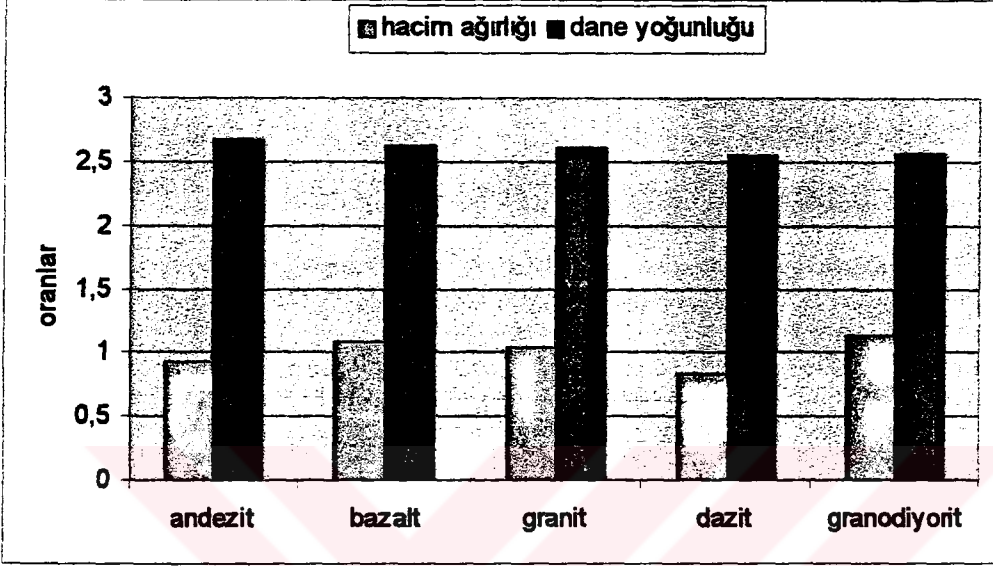
Alt katmanlardaki topraklarda yaralanılabilir nem bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılık gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre yaralanılabilir nem bakımından granodiyorit anakayası ile andezit ve bazalt anakayaları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada yaralanılabilir nem en yüksek değerini andezit anakayasında, en düşük değerini de granodiyorit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yaralanılabilir nem ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=-0.0430$).

3.5.1.4. Hacim Ağırlığı, Dane Yoğunluğu ve Gözenek Hacmi

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama hacim ağırlığı değerleri; Andezitte 0.92 gr/cm^3 , Bazaltta 1.08 gr/cm^3 , Granitte 1.03 gr/cm^3 , Dasitte 0.84 gr/cm^3 , Granodiyoritte 1.13 gr/cm^3 ; ortalama dane yoğunluğu değerleri; Andezitte 2.66 gr/cm^3 , Bazaltta 2.57 gr/cm^3 , Granitte 2.54 gr/cm^3 , Dasitte 2.54 gr/cm^3 , Granodiyoritte 2.55 gr/cm^3 ; ortalama gözenek hacmi değerleri; Andezitte % 65.34, Bazaltta % 57.91, Granitte % 57.96, Dasitte % 66.83, Granodiyoritte % 55.73 olarak belirlenmiştir (Şekil 77).

Alt katmanlardaki topraklarda hacim ağırlığı bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Anakaya gruplarından hangilerinin farklılıklar gösterdiğini belirlemek için yapılan ikili karşılaştırmaya (Duncan Testi) göre hacim ağırlığı bakımından Andezit anakayası ile Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında, Dasit anakayası ile Bazalt, Granit ve

Granodiyorit anakayaları arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada hacim ağırlığı en yüksek değerini Granodiyorit anakayasında, en düşük değerini Dasit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre hacim ağırlığı ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0.3468$).

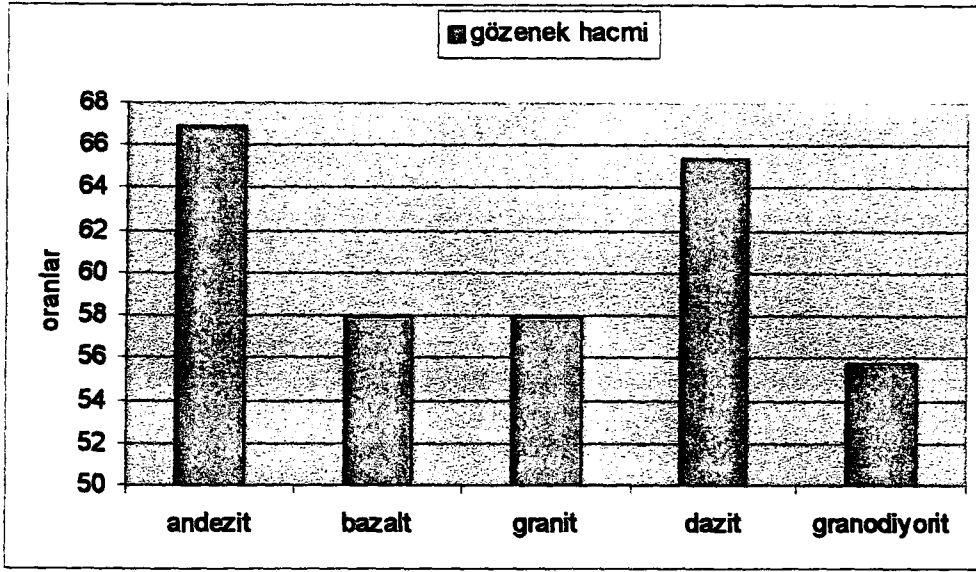


Şekil 77. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerleri

Ortalama dane yoğunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Andezit anakayasası ile Bazalt, Granit, Dasit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada en yüksek değerini Andezit anakayasında, en düşük değerini Dasit ve Granit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre dane yoğunluğu ile anakaya arasında % 95 güven düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.4390$).

Ortalama gözenek hacmi bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Andezit anakayasası ile Bazalt, Granit, ve Granodiyorit anakayaları arasında, Dasit anakayasası ile Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada gözenek hacmi en yüksek değerini Dasit anakayasında, en düşük değerini Granodiyorit anakayasında almıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre gözenek hacmi ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-0.4361$).



Şekil 78. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama gözenek hacmi değerleri

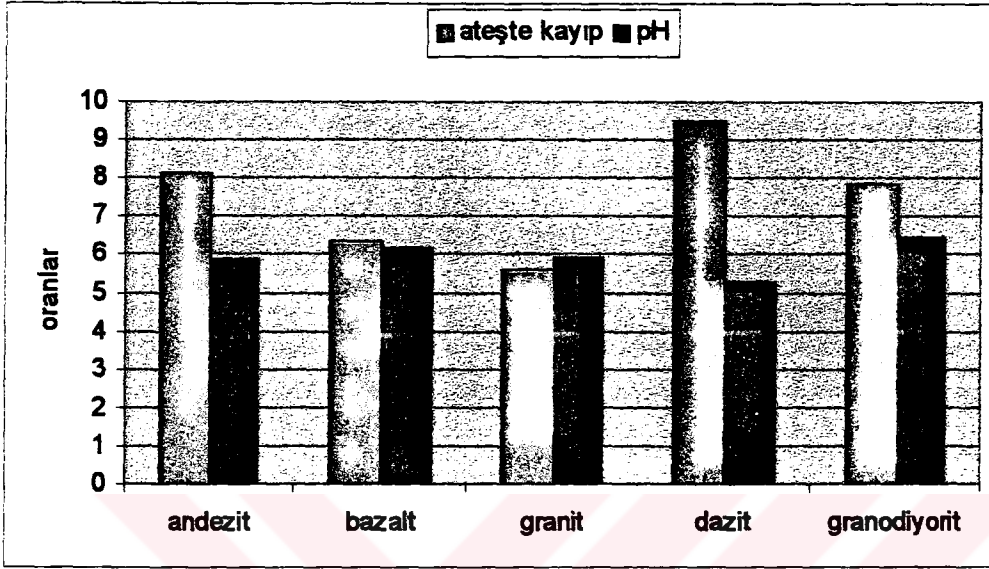
3.5.1.5. Ateşte Kayıp ve pH

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50 cm) ortalama ateşte kayıp değerleri; Andezitte % 8.11, Bazaltta % 6.32, Granitte % 5.62, Dazitte % 9.48, Granodiyoritte % 7.84; ortalama pH değerleri; Andezitte 5.56, Bazaltta 6.17, Granitte 5.92, Dazitte 5.31, Granodiyoritte 6.45 olarak belirlenmiştir

Alt katmanlardaki topraklarda ateşte kayıp bakımından anakaya grupları arasında istatistiksel anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmada Granit anakayasası ile Andezit, Dazit ve Granodiyorit anakayaları arasında, Bazalt anakayasası ile Dazit anakayasası arasında farklılıklar belirlenmiştir. Buna göre ateşte kayıp en yüksek değerini Dazit anakayasasında, en düşük değerini Granit anakayasasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre ateşte kayıp ile anakaya grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Ortalama pH değerleri bakımından yapılan karşılaştırmada anakayalar arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan karşılaştırmada Dazit anakayasası ile Bazalt, Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında, Andezit ile bazalt ve Granodiyorit anakayaları arasında, Granodiyorit anakayasası ile Granit

anakayası arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmada en yüksek değerini Granodiyorit anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre pH ile anakaya arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.



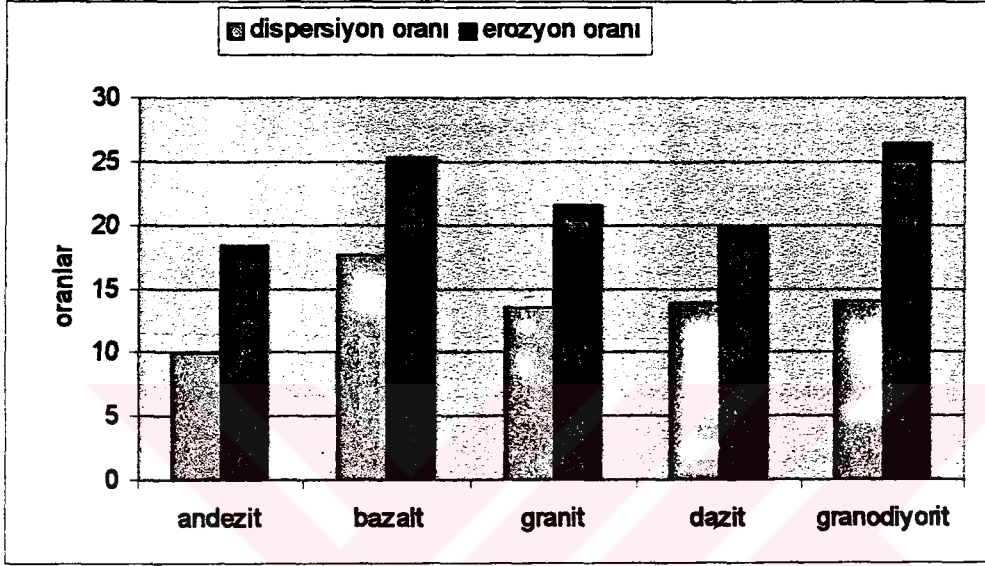
Şekil 79. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama ateşte kayıp ve pH değerleri

3.5.1.6. Erozyon Eğilimleri

Araştırma alanı topraklarının alt katmanlarındaki (20-50) ortalama dispersiyon oranı değerleri; Andezitte %9.85, Bazaltta %17.55, Granitte %13.51, Dazitte %9.28, Granodiyoritte %11.71; ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri; Andezitte 0.63, Bazaltta 0.74, Granitte 0.70, Dazitte 0.82, Granodiyoritte 0.65; ortalama erozyon oranı değerleri; Andezitte 18.38, Bazaltta 25.31, Granitte 21.55, Dazitte 12.78, Granodiyoritte 19.26; ortalama kil oranı değerleri; Andezitte 6.29, Bazaltta 5.90, Granitte 8.76, Dazitte 5.06, Granodiyoritte 8.42 olarak belirlenmiştir (Şekil 80).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında dispersiyon oranı değerleri bakımından anakayaya göre istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan ikili karşılaştırmada Bazalt ile Andezit, Dazit ve Granodiyorit anakayaları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre dispersiyon oranı en yüksek değerini Bazalt anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile dispersiyon

oranı arasında % yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Dispersiyon oranı sadece Bazalt anakayasında ortalama olarak sınır değer olan 15' ten büyük bulunmuş, diğer anakaya grupları dispersiyon oranı 15'ten küçük bulunmuştur. Sonuç olarak Bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuş, Andezit, Granit, Dazit ve Granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar ise erozyona dayanıklı bulunmuştur.

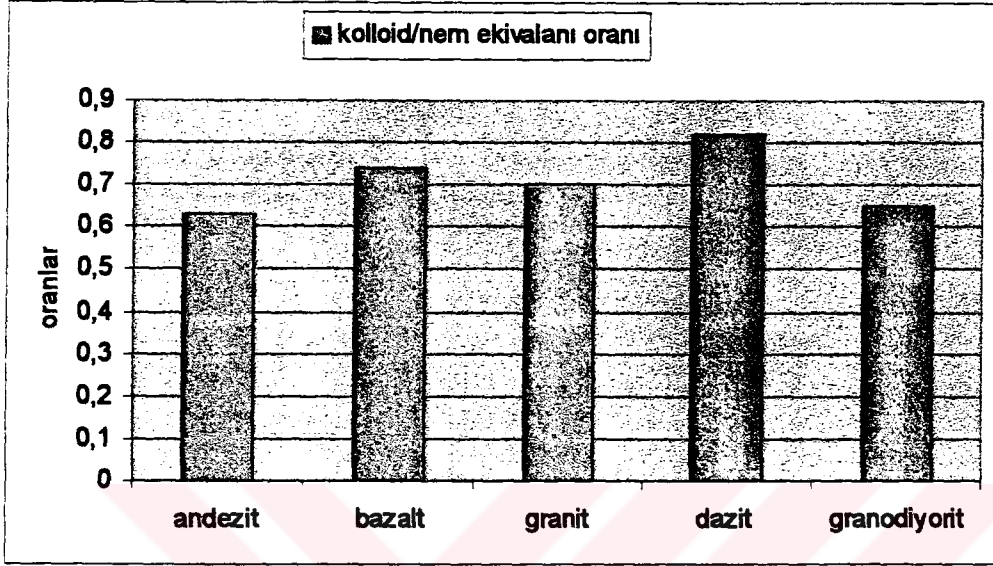


Şekil 80. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama dispersiyon oranı ve erozyon oranı

Erozyon oranı değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile erozyon oranı arasında % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Ancak nisbi olarak erozyon oranı en yüksek değerini Bazalt anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almıştır. Erozyon oranı değerleri bütün anakaya gruplarında ortalama olarak sınır değer olan 10'dan büyük bulunmuştur. Neticede her bir anakaya çeşidi üzerinde gelişen topraklar erozyon oranı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur

Kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri bakımından anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmemiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile kolloid/nem ekivalanı oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı (% 5 yanılma olasılığı ile) bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak nisbi olarak Kolloid/nem ekivalanı oranı en yüksek değerini Dazit anakayasında, en düşük değerini

Andezit anakayasında almıştır. Kolloid/nem ekivalanı oranları bütün anakaya çeşitlerinde ortalama olarak sınır değer olan 1.5'ten küçük bulunmuştur. Sonuçta her bir anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların hepsi kolloid/nem ekivalanı bakımından erozyona dayanıksız bulunmuştur.

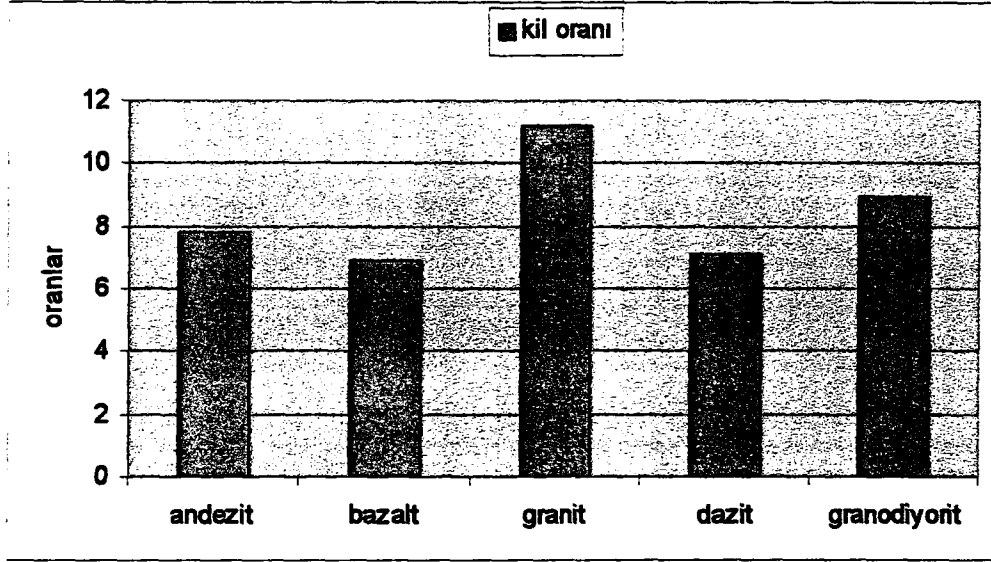


Şekil 81. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri

Kil oranı değerleri bakımından ise anakaya grupları arasında istatistiki anlamda (0.05 yanılma olasılığı ile) önemli bir farklılık görülmüştür. Yapılan ikili karşılaştırmada Dazit anakayasına ile Granit ve Granodiyorit anakayaları arasında bir farklılık tespit edilmiştir. Kil oranının en yüksek değerini Granit anakayasında, en düşük değerini Dazit anakayasında almış olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre anakaya ile kil oranı arasında % 95 güven düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Kil oranının artmasıyla toprakların erozyona dayanıklılığı azalacağından, bu indekse göre Dazit anakayasına üzerinde gelişen toprakların erozyona daha dayanıklı, Granit anakayasına üzerinde gelişen toprakların daha dayanıksız oldukları belirlenmiştir.

Araştırma alanı alt katmanlarındaki (20-50) ortalama solma noktası değerleri andezit anakayasında % 16.73, bazalt anakayasında % 11.36, granit anakayasında % 8.75, dazit anakayasında % 21.90, granodiyorit anakayasında % 14.53; yaralanılabilir nem değerleri andezit anakayasında % 9.33, bazalt anakayasında % 9.81, granit anakayasında %

6.87, dazit anakayasında % 4.86, granodiyorit anakayasında % 5.33 olarak bulunmuştur (Şekil 82).



Şekil 82. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların ortalama kil oranı değerleri

3.6. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Araştırma alanı Türkiye'nin Euro-Siberian flora alanının kolşik (Colchis) kesiminde kalmaktadır. Araştırma alanında odunsu, otsu ve çalı formunda bitki örtüsü mevcuttur. Araştırma alanında yer alan bütün bitkiler yükseklik kademeleri göz önünde bulundurularak (0-400 m, 400-800 m, 800-1200 m, 1200-1600 m, 1600-2000 m, 2000-2700 m) herbaryum teknik esaslarına göre toplanmış ve herbare edilmiştir. Elde edilen bitki türleri laboratuvarında teşhis edilmiştir. Araştırma alanında yükseklik kademelerine göre tespit edilen otsu, odunsu ve çalı formundaki bitki türleri aşağıda verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<u>0-400 m</u>	<u>400-800 m</u>
<i>Commelina communis</i> (Tarım Alanı)*	<i>Salix alba</i> (Sulak Alan)***
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (Sulak Alan)*	<i>Trifolium aureum</i> (Mera Alanı)*
<i>Lycopus europaeum</i> (Sulak Alan)*	<i>Seteria glauca</i> (Tarım Alanı)*
<i>Frangula alnus</i> (Orman Alanı)**	<i>Eupatorium cannabinum</i> (Mera Alanı)*
<i>Rhododendron luteum</i> (Orman Alanı)***	<i>Conyza canadensis</i> (Mera Alanı)*
<i>Vaccinium arctostophylos</i> (Orman Alanı)**	<i>Solanum nigrum</i> (Tarım Alanı)*
<i>Iris lazica</i> (Orman Alanı)*	<i>Salvia verticillata</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Rhododendron ponticum</i> (Orman Alanı)***	<i>Silene compacta</i> (Orman Alanı)*
<i>Smilax excelsa</i> (Orman ve Tarım Alanı)*	<i>Echium vulgare</i> (Mera Alanı)*
<i>Lythrium salicaria</i> (Sulak Alan)**	<i>Calamintha negeta</i> (Mera Alanı)*
<i>Centaurea depressa</i> (Orman Alanı)*	<i>Holcus lanatus</i> (Mera Alanı)*
<i>Rubus sanctum</i> (Orman Alanı)**	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Orman, Mera)*
<i>Oplisminus undulatifolium</i> (Orman Alanı)**	<i>Geranium robertianum</i> (Orman ve Mera)*
<i>Pteridium aquilinum</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Polygonum persicaria</i> (Sulak Alan)*
<i>Salvia glutinosa</i> (Orman Alanı)*	<i>Origanum vulgare</i> (Mera ve Orman)*
<i>Corylus avellana</i> (Orman Alanı)***	<i>Polygonum aviculare</i> (Tarım, Mera Alanı)*
<i>Alnus glutinosa ssp. barbata</i> (Orman Al.)***	<i>Medicago sativa</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Castanea sativa</i> (Orman Alanı)***	<i>Tanacetum parthenium</i> (Orman Alanı)*
<i>Carpinus betulus</i> (Orman Alanı)***	<i>Campanula alliarifolia</i> (Orman ve Mera)*
<i>Daphne pontica</i> (Orman Alanı)***	<i>Pulicaria dysanthenica</i> (Mera Alanı)*
<i>Euphorbia peplus</i> (Tarım Alanı)*	<i>Epilobium hirsutum</i> (Sulak Alan)*
<i>Hippophae rhamnoides</i> (Mera Alanı)*	<i>Daucus carota</i> (Tarım Alanı)*

Tablo 5 (Devamı). Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<i>Silene compacta</i> (Orman Alanı)*	<i>Cistus salviifolius</i> (Orman Alanı)**
<i>Solanum nigrum</i> (Tarım Alanı)*	<i>Argyrolobium biebersteinii</i> (Tarım Alanı)*
<i>Oxalis corniculata</i> (Tarım ve Mera Alanı)*	<i>Campanula lactifolia</i> (Orman Alanı)*
<i>Calamintha negeta</i> (Mera Alanı)*	<i>Agrimonia eupatoria</i> (Mera Alanı)*
<i>Dactylis glomerata</i> (Mera Alanı)*	<i>Hypericum androseumum</i> (Mera Alanı)*
<i>Avena sterilis</i> (Mera Alanı)*	<i>Galium odoratum</i> (Mera Alanı)*
<i>Cichorium intybus</i> (Mera Alanı)*	<i>Hypericum orientale</i> (Orman, Mera Alanı)*
<i>Chenopodium album</i> (Mera Alanı)*	<i>Pyracantha coccinea</i> (Orman, Mera Al.)**
<i>Telekia speciosa</i> (Orman Kenarı)*	<i>Clinopodium vulgare</i> (Orman Alanı)**
<i>Verbascum album</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Hypericum calycinum</i> (Mera Alanı)*
<i>Campanula rapunculoides</i> (Orman Alanı)*	<i>Cornus mas</i> (Orman Alanı)***
<i>Salix fragilis</i> , (Orman ve Sulak Alan)***	<i>Smilax excelsa</i> (Orman ve Tarım Ala.)*
<i>Salvia verticillata</i> (Orman Alanı)*	<i>Melampyrum arvense</i> (Orman Alanı)*
<i>Epilobium hirsutum</i> (Sulak Alan)*	<i>Frangula alnus</i> (Orman Alanı) *
<i>Myosotis aquaticum</i> (Sulak Alan)*	<i>Dianthus carmelitarum</i> (Mera, Orman A.)*
<i>Filago sp.</i> (Mera Alanı)*	<i>Vaccinium arctostophylos</i> (Orman Al.)**
<i>Polygonum bistorta.</i> (Mera Alanı)*	<i>Erica arborea</i> (Orman Alanı)**
<i>Geranium robertianum</i> (Orman ve Mera Al.)*	<i>Quercus petrea</i> (Orman Alanı)***
<i>Leonurus marrubiastrum</i> (Sulak Alan)*	<i>Alnus glutinosa</i> (Orman Alanı)***
<i>Taraxacum crepidiforme</i> (Mera Alanı)*	<i>Acer cappadocicum</i> (Orman Alanı)***
<i>Prunella vulgaris</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Laurocerasus officinalis</i> (Orman Alanı)***
<i>Equisetum hyemale</i> (Orman Alanı)*	<i>Glyceria fluitans</i> (Mera Alanı)*
<i>Campanula lactiflora</i> (Orman Alanı)*	<i>Ranunculus acer</i> (Orman ve Mera Ala.)*
<i>Agrimonia eupatoria</i> (Mera Alanı)*	<i>İris colchica</i> (Orman Alanı)*
<i>Vicia cracca</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Cardamine impatiens</i> (Orman Alanı)*
<i>Sonchus asper</i> (Mera Alanı)*	<i>Nasturtium officinale</i> (Orman Alanı)*
<i>Plantago major</i> (Mera ve Tarım Alanı)*	<i>Tilia rubra ssp. caucasica</i> (Orman Al.)***
<i>Ficus carica</i> (Orman, Tarım Alanı)***	<i>Ulmus glabra</i> (Orman Alanı)***
<i>Phytolacea americana</i> (Tarım ve Mera Al.)*	<i>Chaerophyllum aureum</i> (Orman, Mera A.)*
<i>Calamintha grandiflora</i> (Orman Alanı)*	<i>Potentilla recta</i> (Orman ve Mera A.)*
<i>Polygonim periscaria</i> (Sulak Alan)*	<i>Pilosella hoppeana</i> (Mera Orman Alanı)*
<i>Artemisia verlutatum</i> (Tarım, Mera Alanı)*	<i>Agrostis lazica</i> (Mera Alanı)*
<i>Tanacetum vulgare</i> (Mera Alanı)*	<i>Lapsana communis</i> (Tar, Orm. ve Mera A.)*

Tablo 5 (Devamı). Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<i>Lycopus europeus</i> (Sulak Alan)*	<i>Impatiens noli-tangere</i> (Orman, Sulak Al.)*
<i>Eupatorium cannabinum</i> (Mera Alanı)*	<i>Lonicera caucasica</i> (Orman Alanı)**
<i>Equisetum arvense</i> (Mera ve Yol Şevleri)*	<i>Rosa canina</i> (Orman ve Mera Alanı)**
<i>Clematis vitalpa</i> (Orman Alanı)*	<i>Mentha longifolia</i> (Sulak Alan)*
<i>Echium vulgare</i> (Mera Alanı)*	<i>Hypericum perforatum</i> (Mera Alanı)*
<i>Lactuca saligna</i> (Mera Alanı)*	<i>Teucrium chamaedrys</i> (Mera Alanı)*
<i>Hypericum perforatum</i> (Mera Alanı)*	<i>Astragalus oreades</i> (Mera Alanı)*
<i>Origamum vulgare</i> (Mera ve Orman)*	<i>Rumex acetosella</i> (Tarım ve Orman Alanı)*
<i>Lapsana communis</i> (Tarım, Orman ve Mera)*	<i>Salvia verticillata</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Medicago sativa</i> (Mera Alanı)*	<i>Lotus corniculatus</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Daucus carota</i> (Tarım Alanı)*	<i>Achillea millifolium</i> (Tarım ve Orman Ala.)*
<i>Melilotus officinalis</i> (Tarım ve Orman Alanı)*	<i>Leontodon hispidus</i> (Mera Alanı)*
<i>Prunella vulgaris</i> (Tarım ve Orman Alanı)*	<i>Cirsium arvense</i> (Tarım ve Mera Alanı)*
<i>Campanula rapunculoides</i> (Orman Alanı)*	<i>Aster caucasicus</i> (Mera Alanı)*
<i>Alnus glutinosa ssp. glutinosa</i> (Orman Al.)***	<i>Coronilla varia</i> (Mera Alanı)*
<i>Carpinus orientalis</i> (Orman Alanı)***	<i>Trifolium medium</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Cornus mas</i> (Orman Alanı)***	<i>Prunus divaricata</i> (Mera Alanı)*
	<i>Sanguisorba minor</i> (Tarım ve Orman Ala.)*
	<i>Vicia villosa</i> (Mera Alanı)*
	<i>Scabiosa columbaria</i> (Orman ve Mera Al.)*
	<i>Galium verum</i> (Mera Alanı)*
<u>800-1200</u>	<u>1200-1600 m</u>
<i>Carpinus betulus</i> (Orman Alanı)***	<i>Lapsana communis</i> (Tar. Orm. ve Mera A.)*
<i>Salix caprea</i> (Orman Alanı)***	<i>Trifolium pratense</i> (Tarım ve Mera A.)*
<i>Smilax excelsa</i> (Orman ve Tarım A.)*	<i>Dianthus carmelitarum</i> (End) (Orman)*
<i>Malva neglecta</i> (Mera Alanı)*	<i>Vicia cracca</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Polygonum aviculare</i> (Tar. Orm. Mera)*	<i>Malva neglecta</i> (Mera Alanı)*
<i>Trifolium aureum</i> (Mera Alanı)*	<i>Fumaria asepala</i> (Mera Alanı)*
<i>Rhododendron luteum</i> (Orman Alanı)***	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Orman ve Mera A.)*
<i>Lactuca saligna</i> (Mera Alanı)*	<i>Teucrium diamadeys</i> (Mera Alanı)*
<i>Campanula alliarifolia</i> (Orman Ala.)*	<i>Achillea millifolium</i> (Tar. Orm. ve Mera Alanı)*
<i>Frangula alnus</i> (Orman Alanı)*	<i>Geranium robertianum</i> (Orman Alanı)*
<i>Hypericum perforatum</i> (Orman Alanı)*	<i>Euphorbia peplis</i> (Tarım Alanı)*

Tablo 5 (Devamı). Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<i>Euphorbia peplus</i> (Tarım Alanı)*	<i>Fragaria vesca</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Origanum vulgare</i> (Mera ve Orman Al.)*	<i>Viburnum montana</i> (Orman ve Mera Alanı)**
<i>Holcus lanatus</i> (Mera Alanı)*	<i>Clinopodium vulgare</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Calamintha negeta</i> (Mera Alanı)*	<i>Digitalis ferruginea</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Rhododendron ponticum</i> (Orman Al.)***	<i>Salvia verticillata</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Coryza canadensis</i> (Mera ve Orm. Ala.)*	<i>Coronilla varia</i> (Mera Alanı)*
<i>Daucus carota</i> (Mera Alanı)*	<i>Valeriana alliarifolia</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Tanacetum parthenium</i> (Orman Alanı)*	<i>Tanacetum parthenium</i> (Orman Alanı)*
<i>Campanula lactiflora</i> (Orman Alanı)*	<i>Teucrium camaediays</i> (Mera Alanı)*
<i>Quercus petrea</i> (Orman Alanı)***	<i>Tussilago farfara</i> (Orman, Mera ve Tarım Al.)*
<i>Lathyrus laxiflorus</i> (Orman Alanı)*	<i>Anthemis tinctoria</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Plantago major</i> (Mera ve Orman Alanı)*	<i>Rumex acetosella</i> (Tarım,Orman ve Mera Al.)*
<i>Campanula verticillata</i> (Mera Alanı)*	<i>Achillea millefolium</i> (Tarım,Orman, Mera Al.)*
<i>Lycopus europaeus</i> (Sulak Alan)*	<i>Hypericum orientale</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Epilobium hirsutum</i> (Sulak Alan)*	<i>Equisetum palustre</i> (Sulak Alan)*
<i>Salix alba</i> (Orman Alanı)***	<i>Convolvulus arvensis</i> (Tarım ve Mera Alanı)*
<i>Lotus corniculatus</i> (Orman ve Mera Al.)*	<i>Campanula lactiflora</i> (Orman ve Alanı)*
<i>Pulicaria dysantherica</i> (Mera Alanı)*	<i>Alnus glutinosa ssp. barbata</i> (Orman Alanı)***
<i>Eupatorium cannabinum</i> (Mera Alanı)*	<i>Salix caprea</i> (Orman Alanı)***
<i>Echium vulgare</i> (Mera Alanı)*	<i>Echium vulgare</i> (Mera Alanı)*
<i>Sisymbrium officinale</i> (Tar. ve Mera Al.)*	<i>Chaerophyllum aureum</i> (Orman ve Mera Al.)*
<i>Stachys sylvatica</i> (Mera Alanı)*	<i>Linaria genistifolia</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Prunella vulgaris</i> (Orman ve Mera Al.)*	<i>Silene vulgaris</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Dianthus carmelitanum</i> (Mera Alanı)*	<i>Artemisia absinthium</i> (Mera Alanı)*
<i>Silene compacta</i> (Orman Alanı)*	<i>Raphanus raphanistrum</i> (Mera Alanı)*
<i>Lythrum salicaria</i> (Sulak Alan)*	<i>Epilobium hirsutum</i> (Sulak Alan)*
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Tar., Mera A.)*	<i>Holcus lanatus</i> (Mera Alanı)*
<i>Centaurea nigrifimbria</i> (Orm., Mer A)*	<i>Vicia cracca</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Salix caucasica</i> (Orman Alanı)***	<i>Lotus corniculatus</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Trifolium aureum</i> (Mera Alanı)*	<i>Sorbus aucoparia</i> (Orman Alanı)**
<i>Anthemis tinctoria</i> (Orman ve Mera Al.)*	<i>Acer trautvetteri</i> (Orman Alanı)***
<i>Dipsacus pilosus</i> (Tar. Orm. ve Mera A.)*	<i>Lonicera caucasica</i> (Orman Alanı)**
<i>İmpatiens noli-tange</i> (Orman Alanı)*	<i>Acer cappadocicum</i> (Orman Alanı)***
<i>Rumex pulcher</i> (Tarım ve Orman Alanı)*	<i>Euphorbia peplus</i> (Tarım Alanı)*

Tablo 5 (Devamı). Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<i>Mentha longifolia</i> (Sulak Alanı)*	<i>Rhododendron luteum</i> (Orman Alanı)***
<i>Lonicera xylosteum</i> (Orman Alanı)**	<i>Ulmus glabra</i> (Orman Alanı)***
<i>Corylus avellana</i> (Orman Alanı)***	<i>Gentiana asclepiodae</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Coronilla varia</i> (Mera Alanı)*	<i>Laurocerasus officinalis</i> (Orman Alanı)***
<i>Latyris laxiflora</i> (Orman Alanı)*	<i>Lonicera xylostreum</i> (Orman Alanı)**
<i>Trifolium medium</i> (Orm. ve Mera Alanı)*	<i>Quercus petrea</i> (Orman Alanı)***
<i>Equisetum palustre</i> (Sulak Alanı)*	<i>Rhododendron ponticum</i> (Orman Alanı)***
<i>Salix fragilis</i> (Orman Alanı)***	<i>Rhododendron luteum</i> (Orman Alanı)***
<i>Tussilago farfara</i> (Orm, Mera ve Tar. A)*	<i>Agrostis alba</i> (Mera Alanı)*
<i>Geranium robertianum</i> (Orman Alanı)*	<i>Cirsium arvense</i> (Tarım ve Mera Alanı)*
<i>Campanula lactiflora</i> (Orman Alanı)*	<i>Sedum spurium</i> (Mera Alanı)**
<i>Teucrium chamaedrys</i> (Mera Alanı)*	<i>Trifolium aureum</i> (Mera Alanı)*
<i>Salvia verticillata</i> (Orman ve Mera Al.)*	<i>Lonicera caucasica</i> (Orman Alanı)**
<i>Angelica sylvestris</i> (Mera ve Orman Al.)*	<i>Lapsana communis</i> (Tar. Orman, Mera Alanı)*
<i>Dianthus carmelitanum</i> (End.)(Mera A.)*	<i>Salvia glutinosa</i> (Orman Alanı)*
<i>Vicia cracca</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Orman Alanı)*
<i>Linum bienne</i> (Mera Alanı)*	<i>Calamintha grandiflora</i> (Orman Alanı)*
<u>1600-2000 m</u>	<u>2000-2700 m</u>
<i>Sanguisorba minor</i> (Tarım ve Orman A.)*	<i>Juniperus sabina</i> (Orman ve Mera Alanı)**
<i>Pilosella hoppeana</i> (Mera ve Orman A.)*	<i>Plantago lanceolata</i> (Tarım ve Orman Alanı)*
<i>Salvia verticillata</i> (Orman, Mera Alanı)*	<i>Aubrieta olympica</i> (End.)(Orm. ve Kayalık)*
<i>Origanum vulgare</i> (Mera, Orman Alanı)*	<i>Tussilago farfara</i> (Orm. Mera ve Tarım Al.)*
<i>Astragalus microcephalus</i> (Mera Alanı)*	<i>Juncus effusus</i> (Sulak Alanı)*
<i>Lapsana communis</i> (Mera ve Orman Al.)*	<i>Fragaria vesca</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Chaerophyllum aureum</i> (Orman, Mera A)*	<i>Senecio aquaticus</i> (Sulak Alanı)*
<i>Hypericum perforatum</i> (Mera Alanı)*	<i>Scropullaria nodosa</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Campanula lactiflorum</i> (Orman Alanı)*	<i>Chaerophyllum aureum</i> *
<i>Echium vulgare</i> (Mera Alanı)*	<i>Alchemilla minusculiflora</i> (Mera Alanı)*
<i>Tanacetum parthenium</i> (Orman Alanı)*	<i>Poa pratensis</i> (Mera Alanı)*
<i>Euphorbia peplus</i> (Tarım Alanı)*	<i>Astrantia maxima</i> (Mera Alanı)*
<i>Silene vulgaris</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Salvia glutinosa</i> (Orman Alanı)*
<i>Anchusa azurea</i> (Mera Alanı)*	<i>Viola sieheana</i> (Orman Alanı)*

Tablo 5 (Devamı). Araştırma alanının yükseklik kademelerine göre ve arazi kullanım şekillerine göre bitki örtüsü

<i>Prunus divoricata</i> (Mera Alanı)*	<i>Trifolium medium</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Geranium robertianum</i> (Orman Alanı)*	<i>Clinopodium vulgare</i> (Orman Alanı)*
<i>Equisetum palustre</i> (Sulak Alanı)*	<i>Geranium psilostemon</i> *
<i>Hypericum orientale</i> (Orman, Mera A.)*	<i>Potentilla recta</i> (Orman ve Mera Alanı)*
<i>Silene saxatilis</i> (Orman ve Mera Alanı)*	<i>Epilobium montanum</i> *
<i>Erodium cichonium</i> (Orman ve Mera A.)*	<i>Euphorbia dijimilense</i> (Mera Alanı)*
<i>Tragopogon aureum</i> (End.)*	<i>Taraxacum crepidiforme</i> (Mera Alanı)*
<i>Rumex acetosella</i> (Tar. Orm., Mera A.)*	<i>Origanum vulgare</i> (Mera ve Orman Alanı)*
<i>Achillea millefolium</i> (Tar. Orm. Mera A.)*	<i>Achillea millefolium</i> (Tar. Orm. ve Mera Al.)*
<i>Convolvulus arvensis</i> (Tarım, Mera A.)*	<i>Teucrium chamaedrys</i> (Mera Alanı)*
<i>Crateagus monogyna</i> (Orman Alanı)**	<i>Holcus graveolens</i> (Mera Alanı)*
<i>Coronilla varia</i> (Mera Alanı)*	<i>Carpinus betulus</i> (Orman Alanı)***
<i>Trifolium medium</i> (Orman, Mera Alanı)*	<i>Corylus avellana</i> (Orman Alanı)***
<i>Cichorium intybus</i> (Mera Alanı)*	<i>Poa nemoralis</i> (Mera Alanı)*
<i>Trifolium arvense</i> (Tar. Orm., Mera A.)*	<i>Mentha longifolia</i> (Sulak Alanı)*
<i>Lathyrus pratense</i> (Mera Alanı)*	<i>Saxifraga paniculata</i> (Orman Alanı)*
<i>Sedum spurium</i> (Mera Alanı)**	<i>Holcus lanatus</i> (Mera Alanı)*
<i>Lotus corniculatus</i> (Orman, Mera Ala.)*	<i>Silene vulgaris</i> (Orman ve Mera Alanı)*

*: Otsular, **:Çalılar, ***:Odunsular

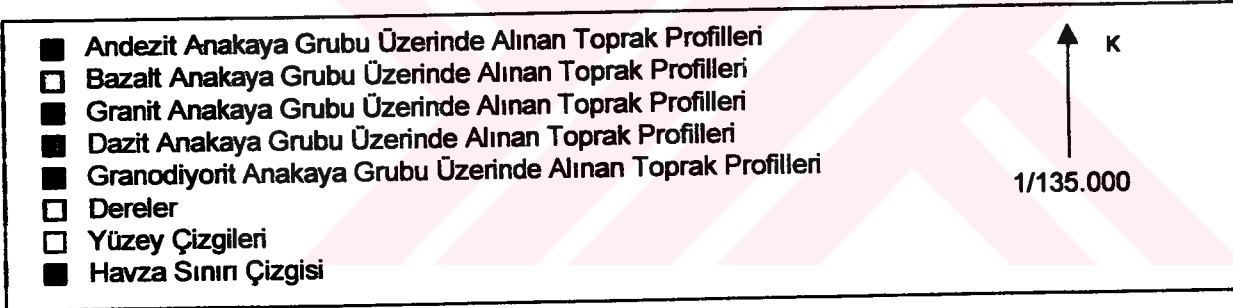
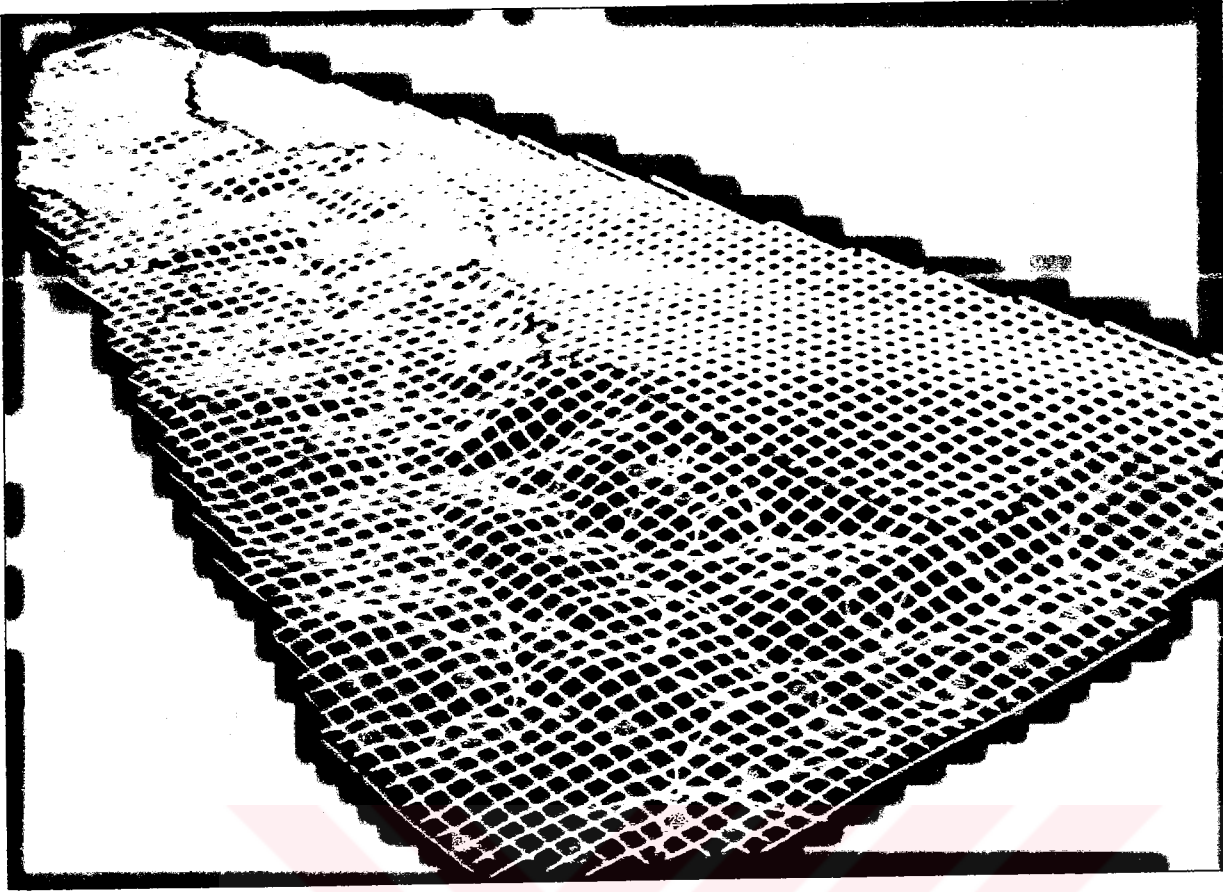
3.7. Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma alanında her bir anakaya grubundan 12 adet olmak üzere 5 farklı anakaya grubundan toplam 60 adet toprak profili alınmış ve toprak profillerinin alındığı yerler sayısal arazi modeli üzerinde gösterilmiştir (Şekil 83). Yapılan değerlendirmede çalışma alanının % 50.14'ünde eğimin % 30'dan büyük, % 42.88'inde de % 20-30 arasında, % 3.09'unda % 12-20 arasında, % 2.99'unda % 6-12 arasında, % 0.58'inde % 2-6 arasında ve % 0.32'sinde de % 0-2 arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 84). Bu sonuçlara göre havzanın toplam alanının % 93.02'sinde eğimin % 20'den daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Havzada toplam alanın % 21.2'sinde yoğun bir şekilde tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Tarımsal faaliyetlerin yapılabileceği eğim sınıfının % 12 olduğunu dikkate aldığımızda havzada bu kadar geniş bir alanda yapılan tarımın büyük sakıncalar doğuracağı açıktır. Havzada tarım alanlarında gerekli önlemler alınmadan sürdürülen faaliyetler, zaten bilimsel yönden tarım alanı olarak kullanılmaması gereken havzadaki toprakların aşınmasını, taşınmasını ve toprak kayıplarını arttıracaktır. CBS ortamında hazırlanan haritada mavi renkle gösterilen kuzey bakılı alanların havzanın toplam alanı içerisinde büyük bir alana karşılık geldiği görülmektedir. İncelemelerde alanın % 50.87'sinin kuzey bakılı alanlardan, % 15.63'ünün güney bakılı alanlardan, % 17.48'inin doğu bakılı alanlardan % 16.02'sinin batı bakılı alanlardan oluştuğu ve havzanın hakim bakısının kuzey bakı olduğu belirlenmiştir (Şekil 85). Yapılan laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen verilerde farklı bakılar arasında çeşitli toprak özellikleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık bulunamamasındaki temel etkenin havzanın hakim bakısının kuzey bakı olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Araştırma alanı arazi sınıfları dikkate alınarak değerlendirildiğinde, alanın bilimsel anlamda orman ve mera olarak kullanılması gereken VI., VII. ve VIII. sınıf arazilerden oluştuğu görülmektedir. Alanın % 46.03'ünün VI. sınıf arazi, % 53.10'unun VII. sınıf arazi ve % 0.60'ının da VIII. sınıf arazi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 86). Hatta bu alanların bile kullanımında sınırlayıcı bazı etkenler (erozyon-e, aşırı drenaj-w ve kuraklık-s) mevcuttur. Alanda tarım arazisi olarak kullanılabilir I., II. ve III. sınıf arazi bulunmamaktadır. Bu sebeple yapılan arazi sınıflaması esaslarına göre hareket etmek, en azından tarımsal faaliyetler yapılırken arazi sınıflamasında belirlenmiş olan arazinin özelliklerine uygun hareket etmek gereklidir.

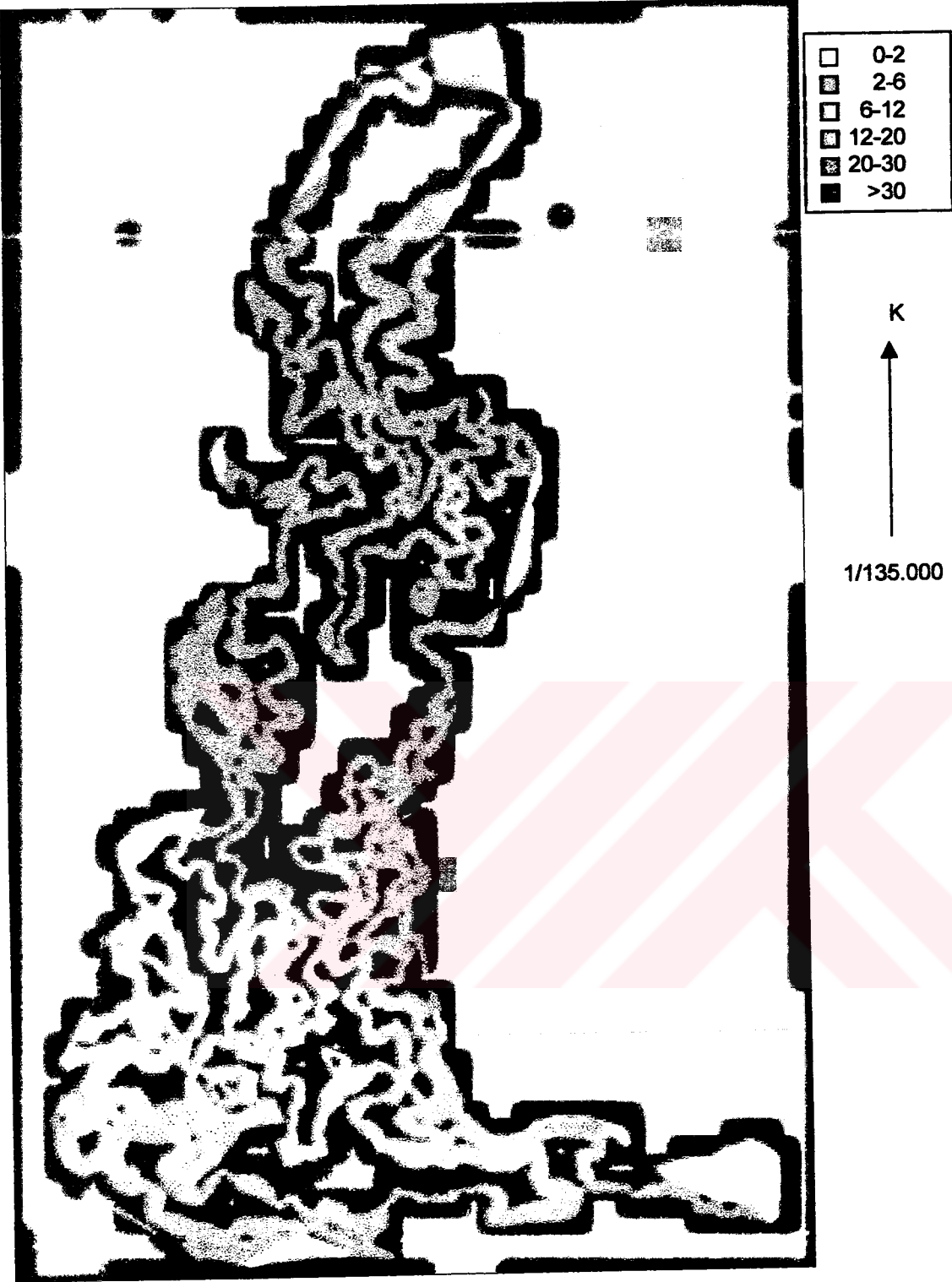
Havza alanında beş farklı anakaya grubu içerisinde granit anakayası üzerinde gelişen topraklar daha fazla bir alanı kaplamaktadır. Havza alanının granit anakayası % 45.42' sini, bazalt anakayası % 21.62' sini, andezit anakayası % 20.90'ını, dazit anakayası % 8.34' ünü ve granodiyorit anakayası % 3.72'sini oluşturmaktadır (Şekil 87). Dazit anakaya grubunun alanın sadece alt bölümünde, granodiyorit anakaya grubunun da alanın sadece çok yüksek kesimlerinde küçük bir bölüm olarak bulunduğu görülmektedir.

Üst katmandaki topraklar dispersiyon oranları bakımından 15 sınır değer kabul edilerek 8 ayrı gruba ayrılmış ve buna göre bir renklendirme yapılarak alanın dispersiyon oranı bakımından erozyona duyarlılığı belirlenmiştir. Araştırma alanında bulunan üst katmandaki topraklar genelde dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuş, ancak alanın yüksek kesimlerindeki topraklar ve özellikle bazalt anakaya grubu üzerinde bulunan topraklar erozyona duyarlı bulunmuştur (Şekil 88).

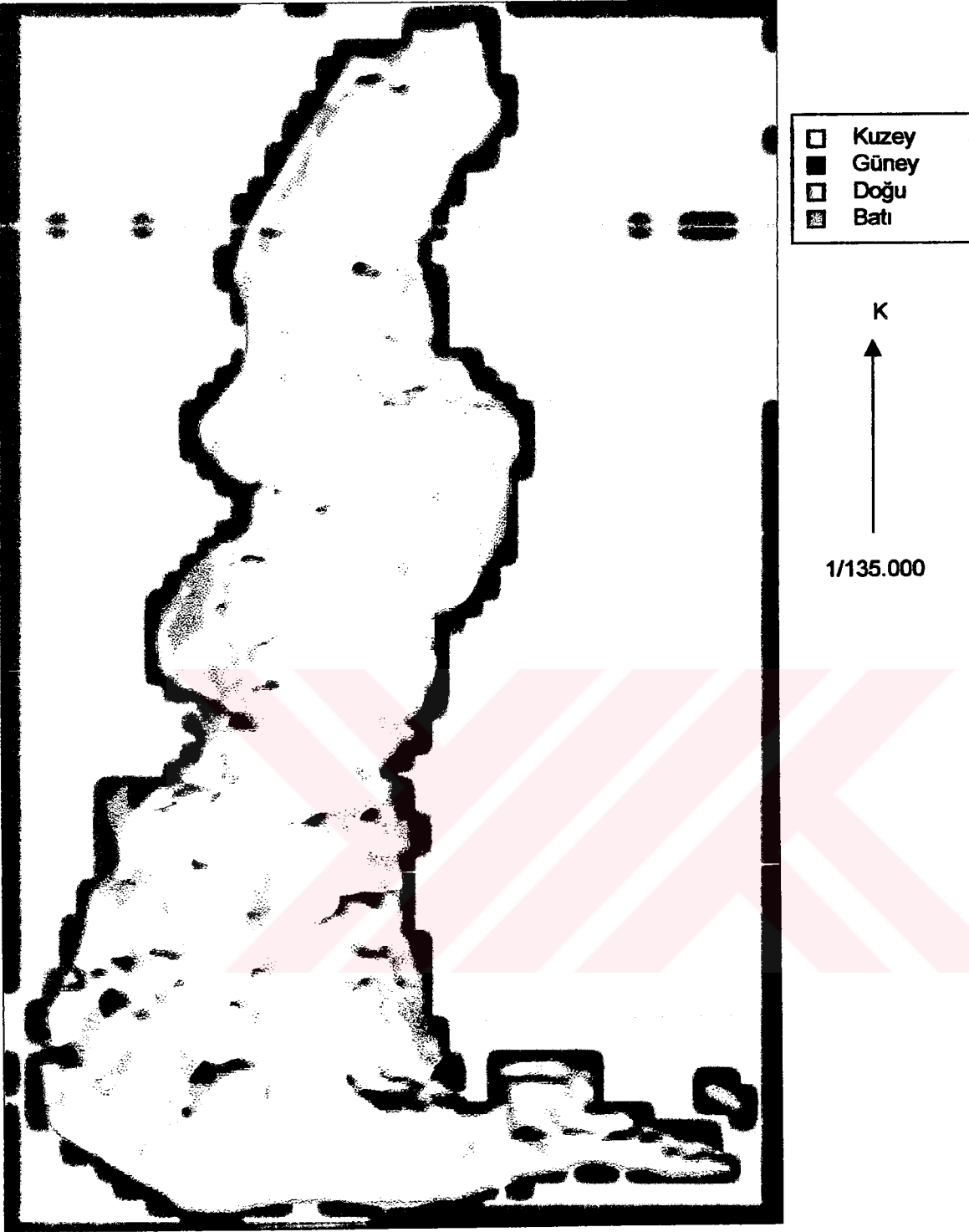
Dispersiyon oranları bakımından alt katmandaki topraklar 15 sınır değer kabul edilerek 8 ayrı gruba ayrılmış ve renklendirme yapılarak alanın dispersiyon oranı bakımından erozyona duyarlılığı belirlenmiştir. Araştırma alanında bulunan alt katmandaki toprakların havzanın orta kısmında bulunan granit, andezit ve bazalt anakaya grupları üzerinde gelişen topraklarda dispersiyon oranı bakımından yapılan incelemede erozyona duyarlı oldukları bulunmuştur (Şekil 89). Alanın üst kısmında yine bazalt anakaya grubunda bulunan topraklarda erozyona duyarlılık saptanmıştır. Havzada çeşitli anakaya grupları üzerinde gelişen topraklarda, alt katmanlardaki toprakların dispersiyon oranı değerlerinin üst katmanlardaki toprakların dispersiyon oranı değerlerine göre erozyona daha duyarlı oldukları belirlenmiştir.



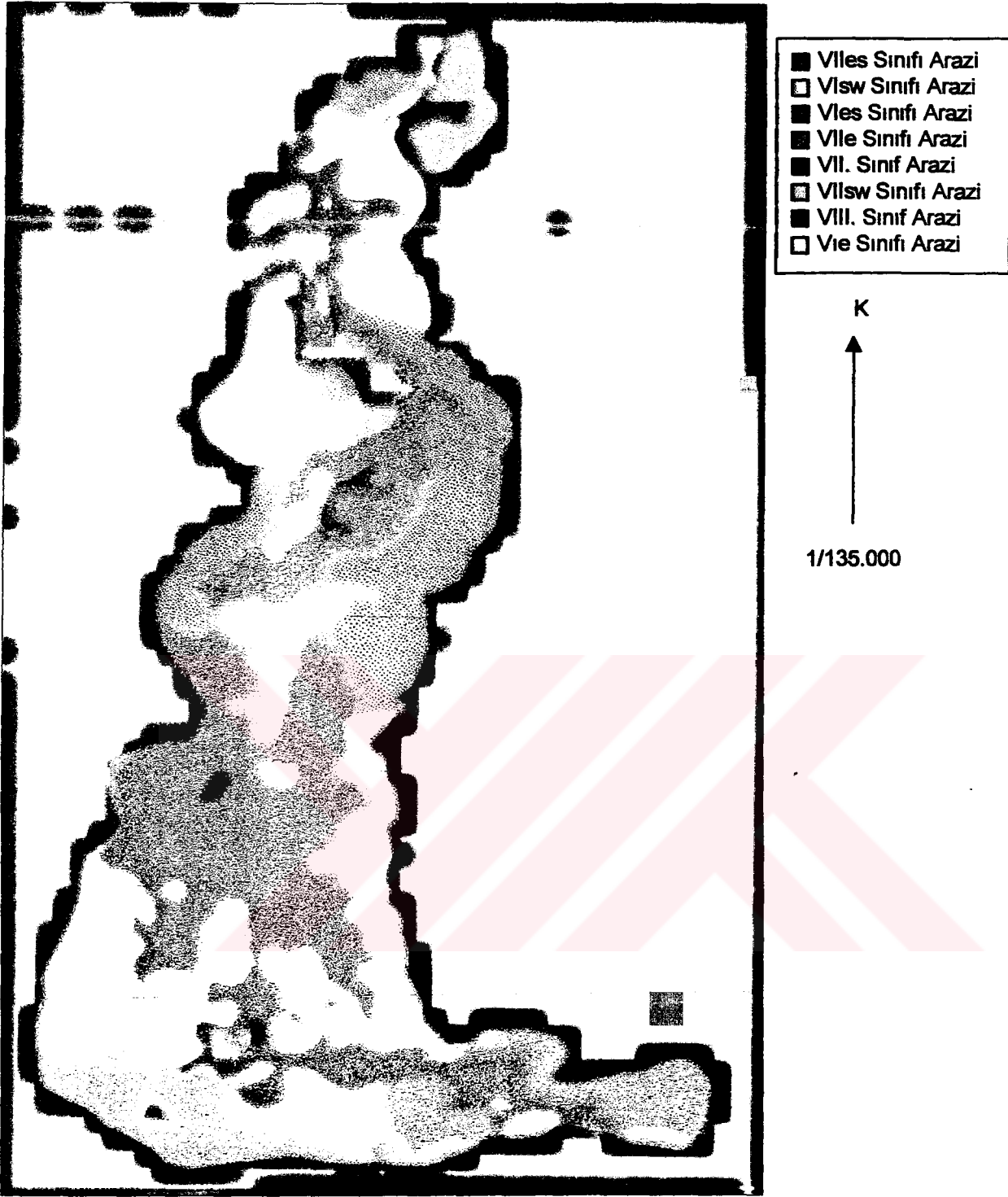
Şekil 83. Giresun-Yağlıdere Yağış Havzası sayısal arazi modeli ve profil noktalarının dağılımı



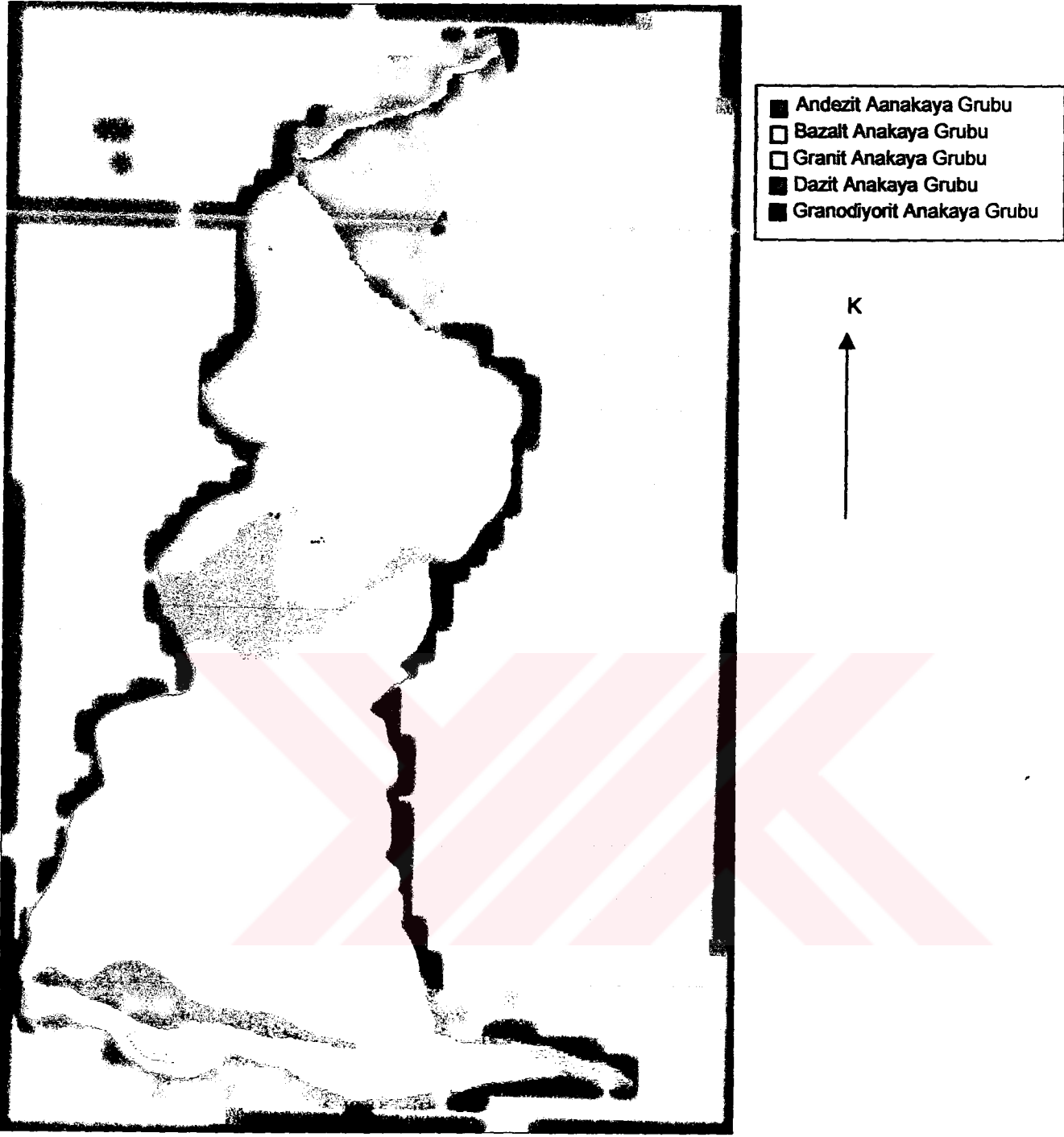
Şekil 84. Giresun-Yağlıdere Yağış Havzası eğim sınıfları haritası



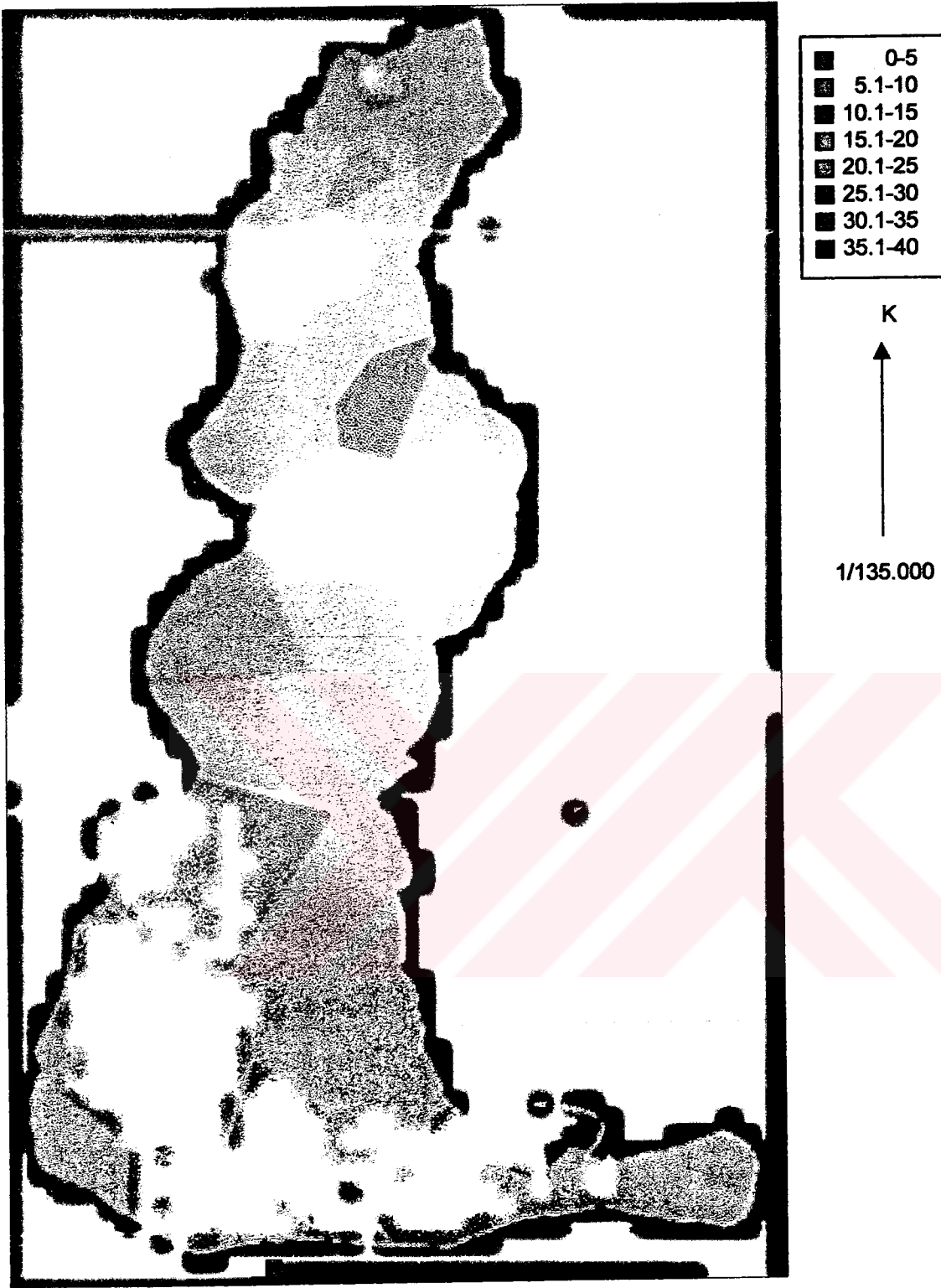
Şekil 85. Giresun-Yağlıdere Yağış Havzası bakı haritası



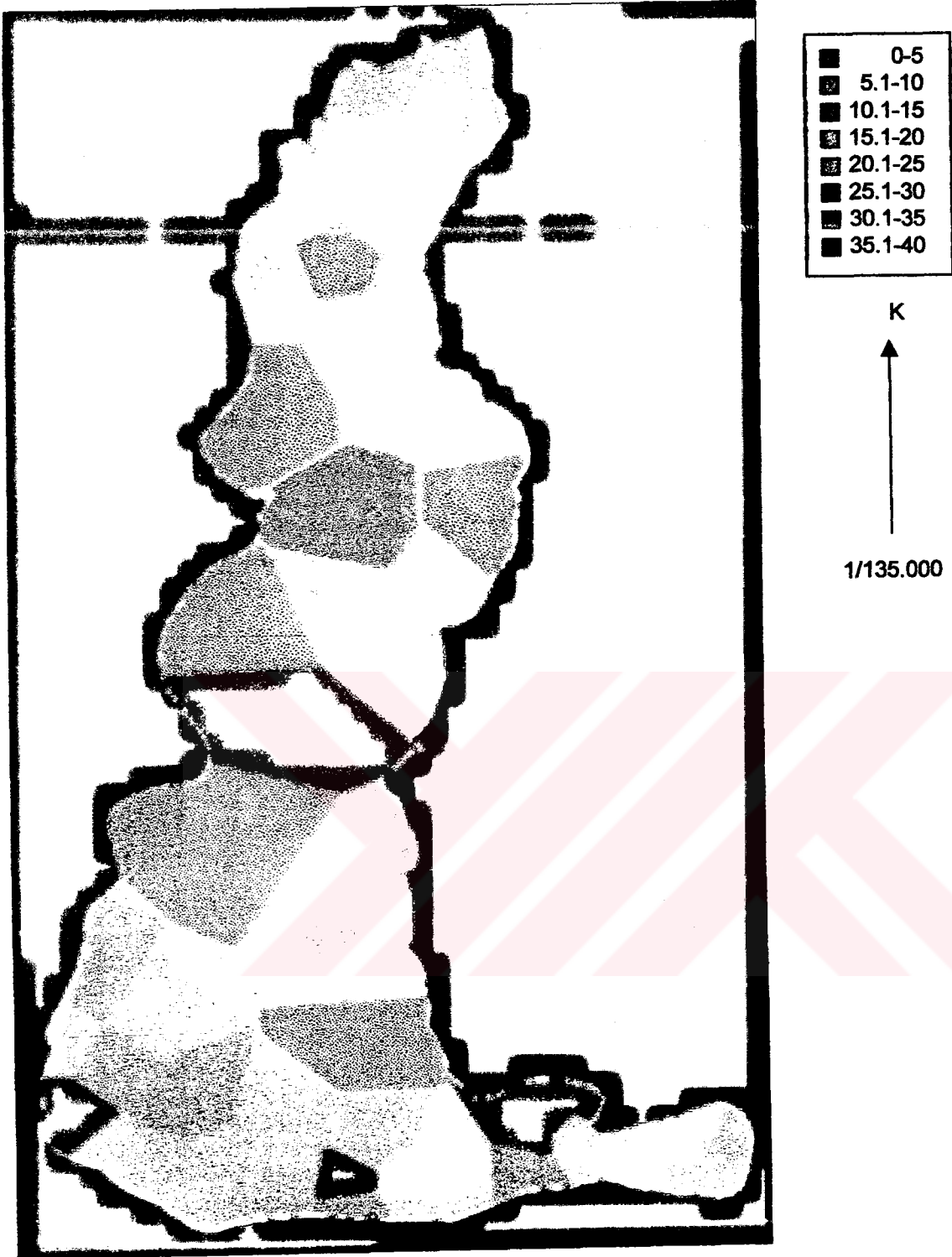
Şekil 86. Giresun Yağlıdere Yağış Havzası arazi sınıfları haritası



Şekil 87. Giresun-Yağlıdere Yağış Havzası anakaya grupları haritası



Şekil 88. Araştırma alanı üst topraklarının dispersiyon oranı sınıfları haritası



Şekil 89. Araştırma alanı alt topraklarının dispersiyon oranı sınıfları haritası

4. İRDELEME

Bu bölümde, araştırma alanı topraklarının çeşitli fiziksel, hidrolojik ve kimyasal özelliklerinin farklı anakaya grupları, farklı arazi kullanım şekli, farklı bakı ve farklı yükseklik kademeleri arasındaki değişimi ile erozyon eğilimlerinin nasıl değiştiği irdelenmiştir.

Araştırma alanında yer alan farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ile erozyon eğilimlerinin değerlendirilmesi, toprakların üst katmanlarından (0-20 cm) ve alt katmanlarından (20-50 cm) alınan toprak örneklerinden elde edilen bulgular üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yağan yağış öncelikle üst toprağa düşmekte ve yüzeysel akış burada olduğundan dolayı, üst toprak katmanlarının erozyon eğilimlerinin bilinmesi önemlidir. Bununla birlikte ülkemizin orman, mera ve tarım alanlarında gittikçe artan, doğal toprak kaynaklarını tahripkar yönde gelişen insan kaynaklı faaliyetler de öncelikle üst toprakta etkili olmaktadır. Ayrıca bu olumsuzlukları gidermek için yapılan ıslah çalışmaları (teraslama, otlandırma, ağaçlandırma vb.) yine ağırlıklı olarak üst toprakta uygulanmaktadır. Bu nedenle gerek erozyon oluşumunda, gerekse önlenmesinde üst toprak büyük önem taşımaktadır.

Alt toprak katmanlarına ilişkin erozyon eğilimlerinin ve toprak özelliklerinin de bilinmesi önemlidir. Çünkü bir havzada üst topraklar dış etkilerle önemli ölçüde değişime uğrayabilmektedir. Alt toprak katmanları ise daha stabil koşullara sahip bulunmaktadır. Bu nedenle alt toprak özellikleri de önem taşımaktadır. Ayrıca erozyonla üst toprağın taşındığı durumlarda alt toprak katmanlarının erozyon eğilim değerleri ve diğer özellikleri daha fazla önem kazanmaktadır.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonuçlarına göre, kum miktarlarının ortalama değerleri anakaya gruplarına göre, toprakların üst katmanlarında sırasıyla andezit anakayasında % 72.86, bazalt anakayasında % 72.76, granit anakayasında % 78.69, dazit anakayasında % 61.75, granodiyorit anakayasında % 72.28 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde kil miktarlarının ortalama değerleri andezit anakayasında % 12.09, bazalt anakayasında % 13.95, granit anakayasında % 9.36, dazit anakayasında % 15.57 ve granodiyorit anakayasında % 11.09 olarak belirlenmiştir. Yapılan laboratuvar analizleri sonucu elde edilen ortalama toz değerleri andezit anakayasında % 15.05, bazalt anakayasında % 13.29, granit anakayasında % 11.95, dazit anakayasında % 22.68,

granodiyorit anakayasında % 16.62 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere göre, granit anakayası üzerinde gelişen topraklar ortalama kum miktarı bakımından en yüksek değeri vermiştir. Bunu sırasıyla andezit, bazalt, granodiyorit ve dazit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Ortalama kil miktarları bakımından en yüksek değer dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla bazalt, andezit, granodiyorit ve granit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Ortalama toz miktarları bakımından ise en yüksek değeri dazit anakaya grubu üzerinde gelişen topraklar elde etmiştir. Bunu granodiyorit, andezit, bazalt ve granit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre 0.05 yanılma olasılığı ile (% 95 güven düzeyinde) dazit anakayası üzerinde gelişen toprakların ortalama kum değerleri, diğer tüm anakaya grupları üzerinde gelişen topraklardan farklı bulunmuştur. Granit ve granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile bazalt ve dazit anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında kil miktarları bakımından % 5 yanılma olasılığı ile farklılık bulunduğu varyans analizi sonuçlarından ortaya konulmuştur. Ayrıca yine kil miktarları bakımından andezit ve granit anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında istatistiksel olarak bir farklılık söz konusudur. Dazit anakayası üzerinde gelişen topraklar toz miktarları bakımından diğer tüm anakaya grupları üzerinde gelişen topraklara göre % 5 yanılma olasılığı ile varyans analizi sonuçlarına göre farklılık arz ettiği ortaya konulmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre (orman, mera, tarım) araştırma alanı topraklarının kum, toz ve kil oranları laboratuvar analizleri sonucu ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ortalama kum değeri orman topraklarında % 78.27, mera topraklarında % 73.13, tarım topraklarında % 67.36 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde kil miktarları orman topraklarında % 11.50, mera topraklarında % 11.69 ve tarım topraklarında % 13.35 olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanı topraklarından elde edilen ortalama toz değerleri orman topraklarında % 9.77, mera topraklarında % 15.17 ve tarım topraklarında % 16.67 olarak belirlenmiştir. Kum değeri bakımından en yüksek değeri orman toprakları, en düşük değeri tarım toprakları almıştır. Kil ve toz değeri bakımından ise tarım toprakları en yüksek değeri, orman toprakları en düşük değeri almıştır. Tarım topraklarında ortalama kum oranı bakımından en düşük değerleri almasının nedeni, tarım topraklarının bulunduğu alanların genellikle dazit anakaya grubundan oluşması ve dazit anakaya grubu üzerinde oluşan topraklarında aynı şekilde düşük kum değerleri vermesidir. Türüdü [23]'de Değirmendere Yağış Havzasında yaptığı çalışmada benzer şekilde tarım

alanlarında kil miktarını, mera ve orman topraklarından önemli derecede yüksek bulmuştur. Tarım alanları araştırma sahasının alçak kısımlarında yer almakta ve nispeten daha düşük eğime sahip bulunmaktadır. Ayrıca tarım alanlarında toprak işlemesi de yapılmaktadır. Tüm bu nedenlerle tarım alanlarında kimyasal ve mekanik ayrışma ile kil oluşumu için daha uygun iklim koşullarının oluşacağı düşünülmektedir. Ayrıca tarım alanlarında eğimin az olması da profilde kilin otlak ve ormana kıyasla daha az yıkanması sonucunu doğurabilir [118].

Farklı bakılara göre (kuzey, güney) yapılan laboratuvar analizleri sonucu ortalama kum değeri kuzey bakılarda % 72.01, güney bakılarda % 72.86 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde ortalama kil değeri kuzey bakılarda % 12.30, güney bakılarda % 11.82 olarak tespit edilmiştir. Bulunan ortalama toz değerleri ise kuzey bakılarda % 15.69, güney bakılarda % 15.32 olarak belirlenmiştir. Kuzey bakılar kil ve toz değerleri bakımından, güney bakılar ise kum değerleri bakımından yüksek değerler almıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) ortalama kum, kil ve toz değerleri bakımından bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre (0-1350 m, 1350-2700 m) elde edilen ortalama kum değeri 1. Yükseklik kademesinde % 66.66, 2. Yükseklik kademesinde % 75.01 olarak bulunmuştur. Ortalama kil değeri bakımından yapılan analizler sonucunda 1. Yükseklik kademesinde % 14.46, 2. Yükseklik kademesinde % 12.26 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde ortalama toz değeri bakımından yapılan analizlerde 1. Yükseklik kademesinde % 18.88, 2. Yükseklik kademesinde % 13.94 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre 1. Yükseklik kademesindeki kil ve toz değerleri, 2. Yükseklik kademesinden yüksek değerler, kum değerleri ise 2. Yükseklik kademesinden düşük değerler almıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) her iki yükseklik kademesi arasında kum, kil ve toz değerleri bakımından bir farklılık bulunmuştur. Yükseklik kademelerine bağlı olarak, 2. Yükseklik kademesinde yer alan anakaya gruplarının üzerinde gelişen toprakların kum oranlarının yüksek ve kil oranlarının düşük olması, bu yükseltide yer alan anakaya gruplarının yüksek kum değerleri ve düşük kil değerleri vermesi sonucu ortaya çıkmıştır. Kantarcı [119], yaptığı bir araştırmada 1 m³'lük toprak kısmında kil miktarının yükselti arttıkça az da olsa azaldığını tespit etmiştir. Karagül [118], Trabzon-Söğütlüdere yağış havzasında yaptığı araştırmada orman topraklarında yükselti arttıkça kum miktarının artıp kil miktarının azaldığını tespit etmiştir. Yükselti arttıkça yağışın arttığını, sıcaklığın düştüğünü ve buradaki hayat faaliyetlerinin

kısıtlandığını, ayrışma ve yeniden oluşum olaylarının olumsuz yönde etkilendiğini ve bu şekilde kil oluşumu olaylarının aşağı kesimlerde daha fazla, yüksek kesimlerde daha az olduğunu ifade etmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ortalama dane yoğunluğu bakımından sırasıyla andezit anakayasında 2.66 gr/cm^3 , bazalt anakayasında 2.62 gr/cm^3 , granit anakayasında 2.60 gr/cm^3 , dazit anakayasında 2.51 gr/cm^3 ve granodiyorit anakayasında 2.55 gr/cm^3 olarak tespit edilmiştir. Ortalama tane yoğunluğu değerlerine göre andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, granodiyorit ve dazit takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) dazit ve granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile andezit ve bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca dazit ile granit anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında da istatistiksel anlamda farklılık bulunmaktadır. Andezit anakaya grubu üzerinde yer alan toprakların ortalama kil yüzdesi değerleri düşük olduğundan tane yoğunluğu değerleri yüksek bulunmuştur. Korelasyon analizi sonuçlarına göre kil değerleri ile kum değerleri, erozyon oranı ve kil oranı değerleri arasında % 5 yanılma olasılığı ile negatif yönde anlamlı ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Yine solma noktası, yararlanılabilir nem ve kolloid/nem ekivalanı oranının kil değerleri ile % 95 güven düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama dane yoğunluğu değerleri orman topraklarında 2.54 gr/cm^3 , mera topraklarında 2.61 gr/cm^3 ve tarım topraklarında 2.63 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Tane yoğunluğu bakımından en düşük değeri orman toprakları, en yüksek değeri de tarım toprakları almıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) orman toprakları ile mera ve tarım toprakları arasında farklılık belirlenmiştir. Dane yoğunluğunun tarım topraklarında diğer arazi kullanım şekillerine göre daha yüksek değerler almış olması toprakların organik madde miktarını ifade eden ateşte kayıp miktarının azlığına bağlı olabilir. Nitekim Özyuvacı [15], yaptığı çalışmasında araştırma sahası topraklarının hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve gözenek hacmi değerleri arasındaki farklılıkların litojenik etkenler yanında organik madde içeriğine bağlı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Farklı bakılara göre ortalama tane yoğunluğu değerleri kuzey bakıda 2.61 gr/cm^3 , güney bakıda 2.57 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda bulunan tane yoğunluğu değeri güney bakıda bulunan tane yoğunluğu değerinden daha yüksek bulunmuştur.

Yapılan varyans analizlerinde istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır.

Ortalama tane yoğunluğu bakımından 1. yükseklik kademesinde 2.60 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 2.58 gr/cm^3 değerleri bulunmuştur. 1. yükseklik kademesindeki tane yoğunluğu değeri 2. Yükseklik kademesinden daha büyük bulunmuştur. Varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Tane yoğunluğu değerleri, yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre gözenek hacmi ve nem ekivalanı ile pozitif yönde, solma noktası ile negatif yönde anlamlı (% 5 yanılma olasılığı ile) ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Hacim ağırlığı bakımından bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 0.82 gr/cm^3 , bazalt anakayasında 1.02 gr/cm^3 , granit anakayasında 0.98 gr/cm^3 , dazit anakayasında 0.93 gr/cm^3 ve granodiyorit anakayasında 1.07 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) andezit ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar ile bazalt, granit ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar arasında bir farklılık tespit edilmiştir. Andezit anakaya grubu üzerinde gelişen topraklar diğer anakaya grupları üzerinde gelişen topraklara göre, istatistiksel olarak daha düşük hacim ağırlığı değeri göstermiştir. Bunun nedeni, andezit anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların kum oranının yüksek olmasıdır.

Arazi kullanım şekillerine göre ortalama hacim ağırlığı değerleri orman topraklarında 0.91 gr/cm^3 , mera topraklarında 0.98 gr/cm^3 , tarım topraklarında 0.98 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Orman topraklarında hacim ağırlığı en düşük değerini, en yüksek değerini de mera ve tarım topraklarında almıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda arazi kullanım şekilleri arasında istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Arazi kullanım şekilleri göz önünde bulundurulduğunda, orman topraklarının hacim ağırlığı değerinin istatistiksel olarak mera ve tarım topraklarına göre daha düşük çıkmasının nedeni, orman topraklarının organik madde içeriğinin yüksek olmasıdır. Ayrıca tarım topraklarında hacim ağırlığını düşürücü yönde etkide bulunan organik madde ve kök miktarının azlığı yanında bu toprakların işlenmesi nedeniyle boşluk hacminin azalmasının da tarım topraklarında hacim ağırlığı değerlerinin yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Farklı bakılar dikkate alınarak yapılan laboratuvar analizleri sonucunda ortalama hacim ağırlığı değerleri kuzey bakılarda 0.98 gr/cm^3 , güney bakılarda 0.94 gr/cm^3 olarak tespit edilmiştir. Kuzey bakılarda bulunan toprakların ortalama hacim ağırlığı değerleri

güney bakılardakinden daha büyük bulunmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda farklı bakılar arasında istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Hacim ağırlığı değerlerinin kuzey bakılardaki topraklarda daha yüksek çıkmasına sebep olarak hacim ağırlığını düşürücü etkide bulunan toprakların organik madde miktarını ifade eden ateşte kayıp miktarının daha az, arttırıcı etkide bulunan kil ve dane yoğunluğu değerlerinin kuzey bakılarda daha yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre ortalama hacim ağırlığı değerleri 1. yükseklik kademesinde 0.99 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 0.91 gr/cm^3 değerleri bulunmuştur. 1. yükseklik kademesindeki hacim ağırlığı değeri 2. Yükseklik kademesindekinden daha büyük bulunmuştur. Varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bir farklılık bulunamamıştır. Hacim ağırlığı bakımından 1. Yükseklik kademesinin daha yüksek değer almasında hacim ağırlığına olumsuz etkide bulunan toprakların organik madde miktarını ifade eden ateşte kayıp miktarının fazla, hacim ağırlığını arttıran kil ve dane yoğunluğu değerlerinin ise daha az olmasının etkisi olmuştur. Kantarcı [120] yapmış olduğu çalışmasında toprağın derinliği, taşlılığı, türü, organik madde miktarı ve horizonların özelliklerinin hacim ağırlığı üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca toprağın hacim ağırlığı üzerinde yükselti-iklim özelliklerinin (ve buna bağlı olarak organik maddenin) etkisi de saptanmıştır. Yaptığı araştırmada Acl horizonunda hacim ağırlığı değerlerini 900-1100 m'de 891 kg/m^3 , 1100-1300 m'de 709 kg/m^3 , 1300-1500 m'de 650 kg/m^3 ve 1500-1634 m'de 573 kg/m^3 olarak bulmuştur. Hacim ağırlığı değerleri, yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile pH ve dispersiyon oranı değerleri ile pozitif, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, permeabilite, solma noktası, ateşte kayıp ve nem ekivalanı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Gözenek hacmi bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 69.18, bazalt anakayasında % 61.10, granit anakayasında % 62.24, dazit anakayasında % 62.81 ve granodiyorit anakayasında % 58.08 olarak tespit edilmiştir. Gözenek hacmi en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, granit, bazalt ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile diğer anakayalar üzerinde gelişen topraklar arasında farklılıklar bulunmuştur. Andezit anakaya grubu üzerinde gelişen

topraklarda gözenek hacmi değerinin yüksek bulunmasının nedeni, andezit anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların aynı zamanda düşük hacim ağırlığı ve yüksek tane yoğunluğu değerleri göstermesidir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama gözenek hacmi değerleri orman topraklarında % 65.30, mera topraklarında % 62.47, tarım topraklarında % 59.34 olarak belirlenmiştir. Ortalama gözenek hacmi en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Orman topraklarında daha fazla organik madde ve ölü örtü bulunması, bu organik madde ve ölü örtünün toprağa granüler yapı kazandırması, ağaçların toprakta yer alan kökleri vasıtasıyla toprak içinde boşluklar ortaya çıkarması ve toprak canlılarının yaşamına olanak sağlaması gibi nedenler ile orman toprakları daha fazla gözenek hacmi değerleri göstermiştir. Nitekim, Özyuvacı [15] orman topraklarının hacim ağırlığı ve dane yoğunluğu değerleri düşük olduğu için gözenek hacmi değerleri de büyük olmaktadır ve özellikle hacim ağırlığı azaldıkça yani birim hacim kapsamına giren mineral toprak kitlesi azaldıkça gözenek hacmi de artmakta olduğunu ifade etmektedir. Balcı [19] İç Anadolu'da jeolojik yapı, topoğrafik durum (bakı) ve toprak derinliğinin erodobilite ile ilgili toprak özellikleri üzerindeki etkilerini incelediği bir araştırmada gözenek hacmi ile hacim ağırlığı arasında çok yüksek ve önemli bir negatif korelasyonun ($r=-0.968^{***}$) olduğunu belirlemiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama gözenek hacmi değerleri kuzey bakıda % 64.04, güney bakıda % 61.82 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda gözenek hacmi en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama gözenek hacmi değerleri 1.yükseklik kademesinde % 61.76, 2. Yükseklik kademesinde % 64.06 olarak tespit edilmiştir. Gözenek hacmi 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Gözenek hacmi değerlerinin 2. Yükseklik kademesinde yüksek olmasının nedeni bu yükseltiye ait hacim ağırlığı değerlerinin düşük olması, yani birim hacim kapsamına giren mineral toprak kitlesinin azalması ve dolayısıyla gözenek hacmi değerlerinin artmasıdır. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre, tane yoğunluğu, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı,

solma noktası ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı, dispersiyon oranı, kolloid/nem ekivani oranı ve pH ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama pH değerleri andezit anakayasında 5.81, bazalt anakayasında 6.18, granit anakayasında 5.73, dazit anakayasında 5.16, ve granodiyorit anakayasında 6.38, olarak bulunmuştur. Elde edilen değerlere göre pH en yüksek değerini granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, andezit, granit ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) dazit ile diğer anakayalar üzerinde gelişen topraklar arasında, granodiyorit ile andezit ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar arasında farklılıklar bulunmuştur.

Farklı arazi kullanım şekilleri arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama pH değerleri orman topraklarında 5.65, mera topraklarında 5.79, tarım topraklarında 6.27 olarak bulunmuştur. Netice olarak pH en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve orman toprakları takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) tarım toprakları ile mera ve orman toprakları arasında farklılıklar bulunmuştur. Nitekim Irmak [121]'de belirttiği üzere, orman toprakları genellikle asit reaksiyonda olurlar. Çünkü ormanlar sulak iklimde daha çok bulunur. Böyle yerlerde fazla yağışlar toprağı mütemediyen yıkar. Yağmur ve kar sularında bilindiği gibi kation olarak yalnız hidrojen vardır. Hidrojen, tanıdığımız ve toprakta bilinen öteki kationların çoğundan daha kuvvetle adsorbe edildiği için zamanla metalik kationların yerine geçer ve toprak asit olur. Çepel [122], kök solunumu ve mikroorganizma faaliyeti, bol yağışlı iklimlerin ve iğne yapraklı ormanların ölü örtülerinin genellikle toprak asitliğini artırıcı yönde etkili olduğunu belirtmektedir. Araştırma alanının ormanlarının genelde iğne yapraklı türlerden oluşması ve alanın yüksek kesimlerinde bulunmasından dolayı yağışın fazla miktarda olması (özellikle kışın kar yağışı) orman topraklarının diğer arazi kullanım şekillerine göre daha fazla asit reaksiyon göstermesine sebep olmuştur.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama pH değerleri kuzey bakıda 5.92, güney bakıda 5.85 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak pH en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademeleri arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama pH değerleri 1. Yükseklik kademesinde 5.39, 2. Yükseklik kademesinde 6.16 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda olarak pH en yüksek değerini 2. yükseklik kademesinde almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunmuştur. Bunun sebebinin havzanın 2. yükseklik kademesinde en yüksek pH değerine sahip anakaya grubu olan granodiyorit anakayasının bulunmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Balcı [18], İç Anadolu'da anmateryal ve bakı faktörlerinin erozyon eğilimleri üzerindeki etkilerini incelediği bir araştırmada pH değerinin anamateryal tarafından büyük ölçüde etkilendiğini ve jeolojik temele bağlı olarak pH'nın 0.01 önem seviyesinde önemli bir varyasyon gösterdiğini belirlemiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre pH değerinin % 5 yanılma olasılığı ile hacim ağırlığı, dispersiyon oranı ve kil oranı değerleri ile pozitif yönde, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı, solma noktası ve ateşte kayıp değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

Su tutma kapasitesi bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 13.81, bazalt anakayasında % 11.62, granit anakayasında % 10.63, dazit anakayasında % 12.96 ve granodiyorit anakayasında % 11.65 olarak tespit edilmiştir. Su tutma kapasitesi en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile granit anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında farklılık bulunmuştur. Granit anakaya grubu üzerinde gelişen topraklar, andezit anakaya grubu üzerinde gelişen topraklara göre daha fazla kum yüzdesi değeri gösterdiğinden, granit anakayası üzerinde gelişen toprakların daha düşük su tutma kapasitesi değeri göstermiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre de su tutma kapasitesinin % 5 yanılma olasılığı ile toz değerleri, nem ekivalanı, solma noktası ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, kum değerleri, hacim ağırlığı, pH, dispersiyon oranı, erozyon oranı ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama su tutma kapasitesi değerleri orman topraklarında % 12.09, mera topraklarında % 12.07, tarım topraklarında % 8.90 olarak belirlenmiştir. Ortalama su tutma kapasitesi en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi

sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Tarım topraklarının su tutma kapasitelerinin düşük olmasında diğer arazi kullanım şekillerine göre toprakların organik madde miktarını ifade eden ateşte kayıp miktarının ve gözenek hacminin daha az ve hacim ağırlığı ile dane yoğunluğunun daha fazla olması etkili olmuştur. Zira hacim ağırlığı ve dane yoğunluğu değerlerinin fazla olması tarım topraklarında su tutma kapasitesini düşürmektedir. Yapılan korelasyon analizlerinde de su tutma kapasitesinin hacim ağırlığı ve dane yoğunluğu ile negatif, ateşte kayıp ve gözenek hacmi ile de pozitif yönde ilişki gösterdiği belirlenmiştir. Özyuvacı [15], Kocaeli Yarımadası topraklarının erozyon eğilimlerini belirlemek için yaptığı bir araştırmasında su tutma kapasitesi ile gözenek hacmi arasında doğru orantılı bir ilişki bulmuştur.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama su tutma kapasitesi değerleri kuzey bakıda % 12.54, güney bakıda % 11.42 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak su tutma kapasitesi en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama su tutma kapasitesi değerleri 1.yükseklik kademesinde % 12.07, 2. Yükseklik kademesinde % 12.23 olarak tespit edilmiştir. Su tutma kapasitesi 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Yapılan ikili karşılaştırmada yükseltinin artmasına paralel olarak su tutma kapasitesinin arttığı belirlenmiştir. Okatan [24], Trabzon Meryemana deresi yağış havzasında yaptığı araştırmasında yükselti ile birlikte su tutma kapasitesinin arttığını saptamıştır.

Permeabilite bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 81.05 cm/saat, bazalt anakayasında 107.42 cm/saat, granit anakayasında 77.07 cm/saat, dazit anakayasında 58.55 cm/saat ve granodiyorit anakayasında 24.73 cm/saat olarak tespit edilmiştir. Permeabilite en yüksek değerini bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, granit, dazit ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında farklılık bulunmuştur. Bazalt ve andezit anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların tane yoğunluğu

ve kum yüzdesi değerlerinin yüksek bulunmuş olması, permeabilite değerlerinin yüksek bulunmasında etkili olmuştur. Yapılan korelasyon analizinde permeabilite değerleri ile hacim ağırlığı değerleri arasında % 5 yanılma olasılığı ile negatif yönde, erozyon oranı ile pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama permeabilite değerleri orman topraklarında 143.53 cm/ saat, mera topraklarında 22.30 cm/saat, tarım topraklarında 54.48 cm/saat olarak belirlenmiştir. Ortalama permeabilite en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve mera toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) orman toprakları ile mera ve tarım toprakları arasında bir farklılık bulunmuştur. Orman topraklarının, organik maddece zengin olmaları, iyi bir strüktür yapısına sahip olmaları, kökleri ile boşluk hacmini artırmaları ve araştırma alanında orman topraklarının daha yüksek kum miktarına sahip olması nedeniyle daha geçirgen koşullara sahiptir. Ancak, orman topraklarının özellikle tarım topraklarına göre daha fazla permeabilite değerine sahip olmasının nedeni, tarım arazilerinin yer aldığı alanlarda kil oranı bakımından zengin olan, bu nedenle geçirgenliği düşük olan dazit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar üzerinde yer alması ve kum miktarı bakımından daha düşük bir değere sahip olmasıdır. Kantarcı [120], üst toprağın daha kumlu, organik maddece zengin, iri gözenekli ve kırıntılı iç yapıda oluşunun toprağın geçirgenliğinin yüksek olmasını sağladığını belirtmektedir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama permeabilite değerleri kuzey bakıda 74.03 cm/saat, güney bakıda 65.45 cm/saat olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda permeabilite en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama permeabilite değerleri 1. yükseklik kademesinde 81.66 cm/saat, 2. Yükseklik kademesinde 61.80 cm/saat olarak tespit edilmiştir. Permeabilite 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Nem ekivalanı bakımından bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 27.75, bazalt anakayasında % 19.77, granit anakayasında % 18.02, dazit anakayasında % 26.34 ve granodiyorit anakayasında % 20.95 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda nem ekivalanı en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişmiş topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları

üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) andezit ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar ile bazalt, granit ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar arasında bir farklılık tespit edilmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama nem ekivalanı değerleri orman topraklarında % 21.48, mera topraklarında % 24.05, tarım topraklarında % 22.16 olarak tespit edilmiştir. Ortalama nem ekivalanı en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama nem ekivalanı değerleri kuzey bakıda % 22.88, güney bakıda % 21.56 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda nem ekivalanı en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama nem ekivalanı değerleri 1.yükseklik kademesinde % 24.73, 2. Yükseklik kademesinde % 21.13 olarak tespit edilmiştir. Ortalama nem ekivalanı 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde nem ekivalanı değerleri ile kil değerleri, tane yoğunluğu, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, solma noktası, yararlanılabilir nem ve ateşte kayıp değerleri arasında pozitif yönde, kum, hacim ağırlığı, pH, dispersiyon oranı ve kolloid/nem ekivalanı oranı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Toprağın solma noktası bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 20.96, bazalt anakayasında % 13.15, granit anakayasında % 11.92, dazit anakayasında % 22.69 ve granodiyorit anakayasında % 17.99 olarak tespit edilmiştir. Solma noktası en yüksek değerini dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bazalt ve granit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile granodiyorit, andezit ve dazit anakayası üzerinde gelişen topraklar arasında farklılık bulunmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama solma noktası değerleri orman topraklarında % 14.82, mera topraklarında % 18.37, tarım topraklarında % 17.89 olarak belirlenmiştir. Ortalama solma noktası en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama solma noktası değerleri kuzey bakıda % 16.53, güney bakıda % 17.82 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde solma noktası en yüksek değerini güney bakıda almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama solma noktası değerleri 1.yükseklik kademesinde % 19.59, 2. Yükseklik kademesinde % 15.63 olarak tespit edilmiştir. Solma noktası 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre, % 5 yanılma olasılığı ile solma noktasının kil, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, kum, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, pH, dispersiyon oranı, kil oranı ve erozyon oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Yararlanılabilir nem bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 7.63, bazalt anakayasında % 7.08, granit anakayasında % 4.39, dazit anakayasında % 5.23 ve granodiyorit anakayasında % 3.55 olarak tespit edilmiştir. Neticede yararlanılabilir nem en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, dazit, granit ve granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile diğer anakayalar üzerinde gelişen topraklar arasında farklılıklar bulunmuştur. Andezit anakaya grubu üzerinde gelişen toprakların nem ekivalanı değerlerinin yüksek çıkması yararlanılabilir nem değerinin de yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama yararlanılabilir nem değerleri orman topraklarında % 6.66, mera topraklarında % 5.68, tarım topraklarında % 4.27 olarak belirlenmiştir. Ortalama yararlanılabilir nem en yüksek değerini orman topraklarında

almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve mera toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Tarım topraklarının hacim ağırlığı ve dane yoğunluğu değerlerinin yüksek olması, ateşte kayıp ve kök miktarının düşük olmasından dolayı yararlanılabilir nem değerlerinin düşük olması sonucunu ortaya koymuştur. Korelasyon analizleri sonucunda % 95 güven düzeyinde yararlanılabilir nem değerleri ile ne ekivalanı ve erozyon oranı değerleri arasında pozitif yönde, dispersiyon oranı ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca tarım ve mera topraklarının kil miktarlarının orman topraklarına göre yüksek değerler alması orman topraklarının daha yüksek yararlanılabilir nem değeri almasına sebep olmuştur. Yapılan bir araştırmada toprakların solma sınırındaki nem miktarının killi topraklarda çok yüksek olması killi toprakların faydalanılabilir su kapasitelerinin azalmasına sebep olmaktadır [120].

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama yararlanılabilir nem değerleri kuzey bakıda % 6.35, güney bakıda % 4.66 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda yararlanılabilir nem en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama yararlanılabilir nem değerleri 1.yükseklik kademesinde % 6.42, 2. Yükseklik kademesinde % 5.04 olarak tespit edilmiştir. Yararlanılabilir nem 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Ateşte kayıp bakımından bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 11.22, bazalt anakayasında % 8.05, granit anakayasında % 7.57, dazit anakayasında % 9.46 ve granodiyorit anakayasında % 9.96 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda ateşte kayıp en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişmiş topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla granodiyorit, dazit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) çeşitli anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama ateşte kayıp değerleri orman topraklarında % 10.43, mera topraklarında % 8.85, tarım topraklarında % 8.53 olarak tespit

edilmiştir. Ortalama ateşte kayıp en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Orman toprakları sahip oldukları ölü örtü ve humus nedeni ile daha fazla organik madde içerdiğinden, daha yüksek ateşte kayıp değerleri vermiştir. Tarım toprakları da orman ve mera topraklarına nazaran daha az organik madde miktarına sahip olduklarından en düşük ateşte kayıp değerlerini almıştır [118].

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama ateşte kayıp değerleri kuzey bakıda % 7.08, güney bakıda % 7.54 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda ateşte kayıp en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama ateşte kayıp değerleri 1.yükseklik kademesinde % 8.85, 2. Yükseklik kademesinde % 9.53 olarak tespit edilmiştir. Ortalama ateşte kayıp 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Ancak yükseklik arttıkça ateşte kayıp miktarının arttığı tespit edilmiştir. Yapılan bir araştırmada denizden yükseklik arttıkça yapraklardaki kül miktarlarının azaldığı, buna bağlı olarak da ölü örtüdeki mineral madde miktarlarının da azaldığı fakat magnezyum, organik karbon ve fosforun pek değişmediği, azot miktarı ile organik madde miktarının ise yükseltiye paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda organik madde miktarlarını 900-1100 m'de 26920 kg/ha, 1100-1300 m'de 27350 kg/ha, 1300-1500 m'de 31260 kg/ha ve 1500-1634 m'de 34180 kg/ha olarak bulmuştur [120]. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre ateşte kayıp değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı ve solma noktası değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı, pH, yararlanılabilir nem, dispersiyon oranı ve kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonuçlarına göre, ortalama dispersiyon oranı değerleri anakaya gruplarına göre, andezit anakayasında 8.27, bazalt anakayasında 16.75, granit anakayasında 10.45, dazit anakayasında 10.46, granodiyorit anakayasında 12.79 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere göre, bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar ortalama dispersiyon oranı bakımından en yüksek değeri vermiştir. Bunu sırasıyla granodiyorit, dazit, granit ve andezit anakaya grupları üzerinde

gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre 0.05 yanılma olasılığı ile (% 95 güven düzeyinde) bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların ortalama dispersiyon oranı değerleri, andezit ve granit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklardan farklı bulunmuştur. Özyuvacı [18]'da Arnavutköy deresi yağış havzasında yaptığı araştırmada varyans analizleri sonucunda dispersiyon oranında görülen farklılığın anamateryal için (0.05), toprak derinliği için ise (0.01) seviyesinde önemli olduğu sonucuna varmıştır. Havza toprakları genel olarak dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur. Öztan [22], Değirmendere ve Harşit havzalarında farklı iki iklim tipini karşılaştırmış ve nemli iklime sahip Değirmendere havzası topraklarının kurak iklime sahip Harşit havzası topraklarına göre nispeten daha düşük erozyon eğilimine sahip olduklarını bulmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre (orman, mera, tarım) araştırma alanı topraklarının dispersiyon oranları laboratuvar analizleri sonucu ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ortalama dispersiyon oranı değeri orman topraklarında 8.09, mera topraklarında 12.51, tarım topraklarında 13.07 olarak tespit edilmiştir. Dispersiyon oranı en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve orman toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre 0.05 yanılma olasılığı ile (% 95 güven düzeyinde) mera toprakları ile orman ve tarım toprakları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Bu değerlere göre araştırma alanı toprakları erozyona dayanıklı olarak tespit edilmiştir. Orman topraklarındaki dispersiyon oranı değerlerinin nispeten daha düşük çıkması, temel olarak, toprak erozyonuna karşı duyarlılığı artırdığı bilinen tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı gibi değerlerin düşük olmasına bağlıdır. Dispersiyon oranının tarım topraklarında en yüksek değer almasının nedeni olarak, tarım topraklarının sürekli olarak işlenmesi nedeniyle strüktürlerinin bozulmuş olması söylenebilir. Benzer şekilde Özyuvacı [16] erozyon eğilim indekslerinin permeabiliteleri en düşük topraklarda en yüksek değerleri verdiğini ve permeabilitenin azalmasıyla erozyon eğiliminin arttığını saptamıştır. Araştırma alanından belirlenen sonuçlara göre permeabilite değerlerinin en düşükten başlayarak sırasıyla tarım, mera ve orman toprakları olduğu belirlenmiştir. Imeson [77], Lüksemburg'da orman, mera ve tarım alanlarında aylık sürelerle toplanan örneklerde toprakta meydana gelen ayrılmalar için toprak erodobilite ölçümleri yapmışlar ve bütün alanlarda güçlü mevsimsel değişimlerin erodobilitede kış boyunca maksimum değerler oluşturduğunu, yaz boyunca da minimum değerler oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Farklı bakılara göre (kuzey, güney) yapılan laboratuvar analizleri sonucu ortalama dispersiyon oranı değeri kuzey bakılarda 12.16, güney bakılarda 9.84 olarak bulunmuştur. Dispersiyon oranı kuzey bakılardaki topraklarda en yüksek değerini bulmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) ortalama dispersiyon oranı değerleri bakımından bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre (0-1350, 1350-2700) elde edilen ortalama dispersiyon oranı değeri 1. yükseklik kademesinde 10.87, 2. Yükseklik kademesinde 12.07 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre 2. Yükseklik kademesindeki dispersiyon oranı değerleri, 1. yükseklik kademesinden yüksek değerler almıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) her iki yükseklik kademesi arasında bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde dispersiyon oranı değerleri ile hacim ağırlığı, pH, erozyon oranı ve kil oranı değerleri arasında pozitif yönde, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı, solma noktası ve ateşte kayıp değerleri ile negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Toprağın kolloid/nem ekivalanı bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 0.48, bazalt anakayasında 0.72, granit anakayasında 0.54, dazit anakayasında 0.56 ve gradiyonit anakayasında 0.55 olarak tespit edilmiştir. Kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, dazit, gradiyonit ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar ile andezit, granit ve gradiyonit anakayaları üzerinde gelişen topraklar arasında farklılıklar bulunmuştur. Kolloid/nem ekivalanı değerlerine göre araştırma alanı toprakları sınır değer olan 1.5'dan düşük değerler göstererek, erozyona duyarlı olarak bulunmuşlardır. Kolloid/nem ekivalanı değeri kil miktarının nem ekivalanına bölünmesiyle bulunmaktadır. Korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında kolloid/nem ekivalanı değerinin % 5 yanılma olasılığı ile kil ile pozitif yönde, gözenek hacmi, nem ekivalanı, yararlanılabilir nem, ateşte kayıp, erozyon oranı ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen farklı anakayaların kolloid/nem ekivalanı değerlerinin, belirlenen ilişkiye paralel olarak sahip oldukları kil ve nem ekivalanı değerleriyle ilişkili olarak değer almıştır.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri orman topraklarında 0.49, mera topraklarında 0.61, tarım topraklarında 0.60 olarak

belirlenmiştir. Ortalama kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri kuzey bakıda 0.61, güney bakıda 0.54 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri 1.yükseklik kademesinde % 0.62, 2. Yükseklik kademesinde % 0.84 olarak tespit edilmiştir. Kolloid/nem ekivalanı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Erozyon oranı bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 16.26, bazalt anakayasında % 24.70, granit anakayasında % 18.50, dazit anakayasında % 18.30 ve granodiyorit anakayasında % 25.27 olarak tespit edilmiştir. Neticede erozyon oranı en yüksek değerini granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, dazit ve andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı anakayalar üzerinde gelişen topraklar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama erozyon oranı değerleri orman topraklarında 15.52, mera topraklarında 28.65, tarım topraklarında 19.23 olarak belirlenmiştir. Ortalama erozyon oranı en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) orman toprakları ile tarım ve mera toprakları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Bütün araştırma alanı topraklarında olduğu gibi tane yoğunluğu değerlerinin erozyon oranı değerleri ile de negatif korelasyon göstermiş olması, erozyon oranı değerlerinin yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama erozyon oranı değerleri kuzey bakıda 21.78, güney bakıda 19.72 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda erozyon oranı

en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama erozyon oranı değerleri 1.yükseklik kademesinde 19.00, 2. Yükseklik kademesinde 21.92 olarak tespit edilmiştir. Erozyon oranı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı yükseklik kademeleri arasında bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre erozyon oranının % 5 yanılma olasılığı ile kum, permeabilite, dispersiyon oranı ve kil oranı değerleri ile pozitif yönde, kil, solma noktası, kolloid/nem ekivalanı oranı ve su tutma kapasitesi değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Kil oranı bakımından yapılan değerlendirmede bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 7.73, bazalt anakayasında 6.74, granit anakayasında 10.71, dazit anakayasında 6.12 ve granodiyorit anakayasında 8.85 olarak tespit edilmiştir. Kil oranı en yüksek değerini granit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla granodiyorit, andezit, bazalt ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) granit anakayası üzerinde gelişen topraklar ile andezit, bazalt ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar arasında farklılıklar bulunmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre ortalama kil oranı değerleri orman topraklarında 8.41, mera topraklarında 7.71, tarım topraklarında 8.00 olarak belirlenmiştir. Ortalama kil oranı en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve mera toprakları izlemiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı arazi kullanım şekilleri arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre ortalama kil oranı değerleri kuzey bakıda 7.47, güney bakıda 8.59 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak kil oranı en yüksek değerini güney bakıda almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede ortalama kil oranı değerleri 1.yükseklik kademesinde 6.90, 2. Yükseklik kademesinde 8.78 olarak tespit edilmiştir. Kil oranı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) iki yükseklik kademesi arasında bir farklılık tespit edilmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına

göre % 5 yanılma olasılığı ile kum, pH, dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri ile pozitif yönde, kil, su tutma kapasitesi, solma noktası ve kolloid/nem ekivalanı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonuçlarına göre, kum miktarlarının ortalama değerleri anakaya gruplarına göre, toprakların alt katmanlarında sırasıyla andezit anakayasında % 68.22, bazalt anakayasında % 64.78, granit anakayasında % 73.58, dazit anakayasında % 55.16, granodiyorit anakayasında % 67.15 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde kil miktarlarının ortalama değerleri andezit anakayasında % 15.52, bazalt anakayasında % 16.83, granit anakayasında % 10.96, dazit anakayasında % 18.94 ve granodiyorit anakayasında % 19.64 olarak belirlenmiştir. Yapılan laboratuvar analizleri sonucu elde edilen ortalama toz değerleri andezit anakayasında % 16.25, bazalt anakayasında % 18.39, granit anakayasında % 15.46, dazit anakayasında % 25.89, granodiyorit anakayasında % 13.21 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere göre, granit anakayası üzerinde gelişen topraklar ortalama kum miktarı bakımından en yüksek değeri vermiştir. Bunu sırasıyla andezit, granodiyorit, bazalt ve dazit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Ortalama kil miktarları bakımından en yüksek değer dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla bazalt, andezit, granodiyorit ve granit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Ortalama toz miktarları bakımından ise en yüksek değeri dazit anakaya grubu üzerinde gelişen topraklar elde etmiştir. Bunu granodiyorit, bazalt, andezit ve granit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir.

Araştırma alanında bulunan topraklar incelendiğinde örnekleme derinliği ile kil ve toz değerleri arasında pozitif, kum değerleri arasında ise negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanında farklı anakayalar üzerinde gelişen topraklarda kilin üst topraktan taşınıp alt toprakta biriktiği belirlenmiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların yıkanma ve birikme horizonları arasındaki kil miktarlarının oranı andezitte %29, bazaltta %21, granitte % 17, dazitte % 22 ve granodiyoritte % 20 olarak bulunmuştur.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre (orman, mera, tarım) araştırma alanı alt katman topraklarının kum, kil ve toz oranları laboratuvar analizleri sonucu ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ortalama kum değeri orman topraklarında % 74.08, mera topraklarında % 67.59, tarım topraklarında % 60.01 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde kil miktarları orman topraklarında % 12.49, mera topraklarında % 13.95 ve

tarım topraklarında % 17.23 olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanı topraklarından elde edilen ortalama toz değerleri orman topraklarında % 13.43, mera topraklarında % 18.46 ve tarım topraklarında % 22.76 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kum değeri bakımından en yüksek değeri orman toprakları, en düşük değeri tarım toprakları almıştır. Kil ve toz değeri bakımından ise tarım toprakları en yüksek değeri, orman toprakları en düşük değeri almıştır. Araştırma alanında farklı arazi kullanım şekillerindeki topraklar incelendiğinde örnekleme derinliği ile kil ve toz değerleri arasında pozitif, kum değerleri arasında ise negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İncelenen her üç arazi kullanım şeklinde de kilin üst topraktan alt toprağa doğru yıkandığı ve alt topraklarda kil miktarının daha yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Farklı arazi kullanım şekillerinde toprakların yıkanma ve birikme horizonları arasındaki kil miktarlarının oranı orman topraklarında % 9, mera topraklarında % 20, tarım topraklarında % 29 olarak belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre (kuzey, güney) yapılan laboratuvar analizleri sonucu toprakların alt katmanlarında ortalama kum değeri kuzey bakılarda % 65.81, güney bakılarda % 67.32 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde ortalama kil değeri kuzey bakılarda % 13.96, güney bakılarda % 13.80 olarak tespit edilmiştir. Bulunan ortalama toz değerleri ise kuzey bakılarda % 20.23, güney bakılarda % 18.88 olarak belirlenmiştir. Kuzey bakılar kil ve toz değerleri bakımından, güney bakılar ise kum değerleri bakımından yüksek değerler almıştır. Araştırma alanında farklı bakılarda elde edilen kil ve toz değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif, kum değerleri arasında ise negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki bakıda da bulunan topraklarda kil yıkanmasının olduğu tespit edilmiştir. Farklı bakılarda toprakların yıkanma ve birikme horizonları arasındaki kil miktarlarının oranı kuzey bakılarda % 14, güney bakılarda % 25 olarak belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre (0-1350 m, 1350-2700 m) toprakların alt katmanlarında elde edilen ortalama kum değeri 1. Yükseklik kademesinde % 60.67, 2. Yükseklik kademesinde % 69.18 olarak bulunmuştur. Ortalama kil değeri bakımından yapılan analizler sonucunda 1. yükseklik kademesinde % 17.28, 2. yükseklik kademesinde % 13.63 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde ortalama toz değeri bakımından yapılan analizlerde 1. yükseklik kademesinde % 22.05, 2. yükseklik kademesinde % 17.19 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre 1. yükseklik kademesinde kil ve toz değerleri, 2. yükseklik kademesinden yüksek değerler, kum değerleri ise 2. yükseklik kademesinden düşük değerler almıştır. Araştırma alanında farklı yükseklik kademelerinden elde edilen kil ve toz değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif, kum değerleri arasında ise negatif

bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki yükseklik kademesinde bulunan topraklarda da kil yıkanmasının olduğu tespit edilmiştir. Kantarcı [119], yıkanma horizonundaki kil miktarının azlığının toprağın anamateryaline göre değişmekle beraber, toprağın tipine ve yükseltiye de bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Aladağ'da bazaltik andezitlerden oluşmuş topraklarda yıkanma ve birikme horizonları arasında kil miktarlarının oranını 900-1100 m arasında % 72, 1100-1300 m arasında % 66, 1300-1500 m arasında % 86 ve 1500-1634 m arasında % 90 olarak bulmuştur. Ilıman iklim tiplerinin etkisi altında ve toprak reaksiyonunun pH 4.5-6.5 arasında bulunduğu ortamda kil bölümü dispersiyona uğramaktadır. Kil bölümünün dispersiyona uğraması için ön şart topraktan kalsiyumun yıkanmasıdır. Kalsiyum ve magnezyum ile iki ve üç değerlikli katyonlar kil bölümünün pıhtılaşmasına sebep olmaktadır. Bu katyonların yıkanması ile kil bölümü serbest kalmakta ve sızıntı suyu ile topraktaki çatlak-tünel sistemi boyunca aşağı doğru taşınmaktadır. Yükselti-iklim kuşaklarına göre toprakların özelliklerinde de önemli farklar görülmektedir. Yağışın artması yanında sıcaklığın azalması serin ve nemli kuşakta toprakta katyonların yıkanmasına sebep olmaktadır. Ilıman kuşakta ise kilin taşınıp birikmesi ile katyonların yıkanıp birikmesi birlikte gerçekleşmektedir [120]. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların yıkanma ve birikme horizonları arasındaki kil miktarlarının oranı 1. Yükseklik kademesinde % 20, 2. Yükseklik kademesinde % 12 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile kum değerlerinin kil oranı değerleri ile pozitif yönde, kil, toz ve kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği; kil değerlerinin toz, nem ekivalanı, solma noktası ve kolloid/nem ekivalanı değerleri ile pozitif yönde, kum ve kil oranı değerleri ile negatif yönde; toz değerlerinin ise hacim ağırlığı değerleri ile pozitif, kum, kil, tane yoğunluğu, gözenek hacmi ve yararlanılabilir nem değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda farklı anakaya grupları üzerindeki toprakların alt katmanlarında ortalama dane yoğunluğu bakımından aldığı değerler sırasıyla andezit anakayasında 2.67 gr/cm^3 , bazalt anakayasında 2.63 gr/cm^3 , granit anakayasında 2.61 gr/cm^3 , dazit anakayasında 2.54 gr/cm^3 ve granodiyorit anakayasında 2.56 gr/cm^3 olarak tespit edilmiştir. Ortalama tane yoğunluğu değerlerine göre andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar en yüksek değere ulaşmıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, granodiyorit ve dazit takip etmiştir. Farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların dane yoğunluğu değerlerinin örnekleme derinliği ile pozitif yönde bir ilişki göstermiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama dane yoğunluğu değerleri orman topraklarında 2.56 gr/cm^3 , mera topraklarında 2.62 gr/cm^3 ve tarım topraklarında 2.64 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Tane yoğunluğu bakımından en düşük değeri orman toprakları, en yüksek değeri de tarım toprakları almıştır. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerindeki toprakların dane yoğunluğu değerlerinin örnekleme derinliği ile pozitif yönde bir ilişki gösterdikleri tespit edilmiştir.

Farklı bakılara göre toprakların alt katmanlarında ortalama tane yoğunluğu değerleri kuzey bakıda 2.63 gr/cm^3 , güney bakıda 2.59 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda bulunan tane yoğunluğu değeri güney bakıda bulunan tane yoğunluğu değerinden daha yüksek bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda dane yoğunluğu değerlerinin örnekleme derinliği ile pozitif bir ilişki gösterdikleri tespit edilmiştir.

Ortalama tane yoğunluğu bakımından toprakların alt katmanlarında 1. yükseklik kademesinde 2.62 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 2.59 gr/cm^3 değerleri bulunmuştur. 1. yükseklik kademesindeki tane yoğunluğu değeri 2. Yükseklik kademesindekinden daha büyük bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların dane yoğunluğu değerlerinin örnekleme derinliği ile pozitif yönde bir ilişki gösterdikleri tespit edilmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre tane yoğunluğu değerlerinin % 95 güven düzeyinde gözenek hacmi ve yararlanılabilir nem değerleri ile pozitif yönde, toz değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Hacim ağırlığı bakımından toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 0.92 gr/cm^3 , bazalt anakayasında 1.08 gr/cm^3 , granit anakayasında 1.03 gr/cm^3 , dazit anakayasında 0.94 gr/cm^3 ve granodiyorit anakayasında 1.13 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların hacim ağırlığı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama hacim ağırlığı değerleri orman topraklarında 0.97 gr/cm^3 , mera topraklarında 1.05 gr/cm^3 , tarım topraklarında 1.01 gr/cm^3 olarak bulunmuştur. Orman topraklarında hacim ağırlığı en düşük değerini, en yüksek değerini de mera topraklarında almıştır. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerindeki toprakların hacim ağırlığı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar dikkate alınarak yapılan laboratuvar analizleri sonucunda toprakların alt katmanlarında ortalama hacim ağırlığı değerleri kuzey bakılarda 1.01 gr/cm^3 , güney

bakılarda 0.99 gr/cm^3 olarak tespit edilmiştir. Kuzey bakılarda bulunan toprakların ortalama hacim ağırlığı değerleri güney bakılardakinden daha büyük bulunmuştur. Farklı bakılardaki toprakların hacim ağırlığı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama hacim ağırlığı değerleri 1. yükseklik kademesinde 1.07 gr/cm^3 , 2. yükseklik kademesinde 0.92 gr/cm^3 değerleri bulunmuştur. 1. yükseklik kademesindeki hacim ağırlığı değeri 2. Yükseklik kademesindekinden daha büyük bulunmuştur. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların hacim ağırlığı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde hacim ağırlığı değerlerinin toz, gözenek hacmi ve pH ile pozitif yönde, su tutma kapasitesi, permeabilite, nem ekivalanı, solma noktası, yararlanılabilir nem ve ateşte kayıp değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

Gözenek hacmi bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 66.83, bazalt anakayasında % 57.91, granit anakayasında % 57.96, dazit anakayasında % 65.34 ve granodiyorit anakayasında % 55.73 olarak tespit edilmiştir. Gözenek hacmi en yüksek değerini andezit anakayaı üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, granit, bazalt ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların gözenek hacmi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama gözenek hacmi değerleri orman topraklarında % 59.81, mera topraklarında % 59.74, tarım topraklarında % 59.53 olarak belirlenmiştir. Ortalama gözenek hacmi en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların gözenek hacmi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama gözenek hacmi değerleri kuzey bakıda % 61.62, güney bakıda % 60.24 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda gözenek hacmi en yüksek değerini almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların gözenek hacmi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama gözenek hacmi değerleri 1.yükseklik kademesinde % 57.96, 2. Yükseklik kademesinde % 62.96 olarak tespit edilmiştir. Gözenek hacmi 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların gözenek hacmi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Gözenek hacmi değerleri korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, su tutma kapasitesi, permeabilite, nem ekivalanı, solma noktası, yararlanılabilir nem ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, toz ve pH değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama pH değerleri andezit anakayasında 5.86, bazalt anakayasında 6.19, granit anakayasında 5.92, dazit anakayasında 5.31, ve granodiyorit anakayasında 6.45, olarak bulunmuştur. Elde edilen değerlere göre pH en yüksek değerini granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, andezit ve dazit anakayaları üzerinde gelişen topraklar takip etmiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların pH değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekilleri arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama pH değerleri orman topraklarında 5.80, mera topraklarında 5.82, tarım topraklarında 6.29 olarak bulunmuştur. Netice olarak pH en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve orman toprakları takip etmiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların pH değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama pH değerleri kuzey bakıda 5.94, güney bakıda 5.87 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak pH en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların pH değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademeleri arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama pH değerleri 1. Yükseklik kademesinde 5.42, 2. Yükseklik kademesinde 6.19 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda olarak pH en yüksek değerini 2. yükseklik kademesinde almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların pH değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki

belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile pH değerlerinin hacim ağırlığı, dispersiyon oranı ve erozyon oranı değerleri ile pozitif yönde, gözenek hacmi, nem ekivalanı ve solma noktası değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Su tutma kapasitesi bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 12.17, bazalt anakayasında % 11.22, granit anakayasında % 10.62, dazit anakayasında % 11.44 ve granodiyorit anakayasında % 11.00 olarak tespit edilmiştir. Su tutma kapasitesi en yüksek değerini andezit anakaya üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, bazalt, granodiyorit ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların su tutma kapasitesi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama su tutma kapasitesi değerleri orman topraklarında % 12.02, mera topraklarında % 11.50, tarım topraklarında % 8.70 olarak belirlenmiştir. Ortalama su tutma kapasitesi en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların su tutma kapasitesi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama su tutma kapasitesi değerleri kuzey bakıda % 12.52, güney bakıda % 11.04 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak su tutma kapasitesi en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Farklı bakılar üzerinde bulunan toprakların su tutma kapasitesi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama su tutma kapasitesi değerleri 1.yükseklik kademesinde % 11.84, 2. Yükseklik kademesinde % 12.11 olarak tespit edilmiştir. Su tutma kapasitesi 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların su tutma kapasitesi değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre su tutma kapasitesi değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile gözenek hacmi, nem ekivalanı, solma noktası, yararlanılabilir nem ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Permeabilite bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 121.49 cm/saat, bazalt anakayasında 132.88 cm/saat, granit anakayasında 94.63 cm/saat, dazit anakayasında 66.26 cm/saat ve granodiyorit anakayasında 37.61 cm/saat olarak tespit edilmiştir. Permeabilite en yüksek değerini bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, granit, dazit ve granodiyorit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların permeabilite değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama permeabilite değerleri orman topraklarında 158.63 cm/ saat, mera topraklarında 29.50 cm/saat, tarım topraklarında 57.43 cm/saat olarak belirlenmiştir. Ortalama permeabilite en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve mera toprakları izlemiştir. Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede ortalama permeabilite değerleri kuzey bakıda 74.03 cm/saat, güney bakıda 65.45 cm/saat olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda permeabilite en yüksek değerini almıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) farklı bakılar arasında bir farklılık bulunamamıştır. Farklı arazi kullanım şekillerinde bulunan toprakların permeabilite değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama permeabilite değerleri 1.yükseklik kademesinde 89.70 cm/saat, 2. Yükseklik kademesinde 72.93 cm/saat olarak tespit edilmiştir. Permeabilite 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların permeabilite değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Nem ekivalanı bakımından toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 26.94, bazalt anakayasında % 17.39, granit anakayasında % 15.83, dazit anakayasında % 24.52 ve granodiyorit anakayasında % 20.21 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda nem ekivalanı en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişmiş topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla dazit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların nem ekivalanı değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde permeabilite

değerlerinin gözenek hacmi ve kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama nem ekivalanı değerleri orman topraklarında % 20.61, mera topraklarında % 20.81, tarım topraklarında % 21.02 olarak tespit edilmiştir. Ortalama nem ekivalanı en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların nem ekivalanı değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama nem ekivalanı değerleri kuzey bakıda % 22.84, güney bakıda % 20.46 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda nem ekivalanı en yüksek değerini almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların nem ekivalanı değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama nem ekivalanı değerleri 1.yükseklik kademesinde % 24.04, 2. yükseklik kademesinde % 20.20 olarak tespit edilmiştir. Ortalama nem ekivalanı 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların nem ekivalanı değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Nem ekivalanı değerleri, korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile kil, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, solma noktası, yararlanılabilir nem ve ateşte kayıp değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı, pH, kolloid/nem ekivalanı oranı ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprağın solma noktası bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 16.73, bazalt anakayasında % 11.36, granit anakayasında % 8.75, dazit anakayasında % 21.90 ve granodiyorit anakayasında % 14.53 olarak tespit edilmiştir. Solma noktası en yüksek değerini dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların solma noktası değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama solma noktası değerleri orman topraklarında % 13.46, mera topraklarında % 11.42, tarım topraklarında % 16.36 olarak belirlenmiştir. Ortalama solma noktası en yüksek değerini

mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların solma noktası değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama solma noktası değerleri kuzey bakıda % 14.57, güney bakıda % 13.84 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde solma noktası en yüksek değerini güney bakıda almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların solma noktası değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama solma noktası değerleri 1.yükseklik kademesinde % 17.82, 2. Yükseklik kademesinde % 16.53 olarak tespit edilmiştir. Solma noktası 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların solma noktası değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre solma noktası değerlerinin % 95 güven düzeyinde kil, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı, ateşte kayıp ve kil oranı değerleri ile pozitif yönde, kum, hacim ağırlığı, pH, dispersiyon oranı ve kolloid/nem ekivalanı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

Yararlanılabilir nem bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 9.81, bazalt anakayasında % 9.33, granit anakayasında % 6.87, dazit anakayasında % 5.86 ve granodiyorit anakayasında % 5.33 olarak tespit edilmiştir. Neticede yararlanılabilir nem en yüksek değerini andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, dazit ve granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların yararlanılabilir nem değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama yararlanılabilir nem değerleri orman topraklarında % 8.09, mera topraklarında % 6.73, tarım topraklarında % 6.65 olarak belirlenmiştir. Ortalama yararlanılabilir nem en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların yararlanılabilir nem değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama yararlanılabilir nem değerleri kuzey bakıda % 7.73, güney bakıda % 6.40 olarak

bulunmuştur. Kuzey bakıda yararlanılabilir nem en yüksek değerini almıştır. Farklı bakılar üzerinde bulunan toprakların yararlanılabilir nem değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama yararlanılabilir nem değerleri 1.yükseklik kademesinde % 10.58, 2. Yükseklik kademesinde % 6.58 olarak tespit edilmiştir. Yararlanılabilir nem 1. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademeleri üzerinde bulunan toprakların yararlanılabilir nem değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Yararlanılabilir nem değerleri korelasyon analizi sonuçlarına göre (% 95 güven düzeyinde), tane yoğunluğu, gözenek hacmi, su tutma kapasitesi ve nem ekivalanı değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Ateşte kayıp bakımından toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 8.11, bazalt anakayasında % 6.32, granit anakayasında % 5.62, dazit anakayasında % 9.28 ve granodiyorit anakayasında % 7.84 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda ateşte kayıp en yüksek değerini dazit anakayası üzerinde gelişmiş topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla andezit, granodiyorit, bazalt ve granit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların ateşte kayıp değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama ateşte kayıp değerleri orman topraklarında % 7.76, mera topraklarında % 7.15, tarım topraklarında % 7.31 olarak tespit edilmiştir. Ortalama ateşte kayıp en yüksek değerini orman topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve tarım toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların ateşte kayıp değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama ateşte kayıp değerleri kuzey bakıda % 6.92, güney bakıda % 6.64 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda ateşte kayıp en yüksek değerini almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların ateşte kayıp değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama ateşte kayıp değerleri 1.yükseklik kademesinde % 6.80, 2. Yükseklik kademesinde % 7.98 olarak tespit edilmiştir. Ortalama ateşte kayıp 2. yükseklik

kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların ateşte kayıp değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 5 yanılma olasılığı ile ateşte kayıp değerlerinin gözenek hacmi, su tutma kapasitesi, nem ekivalanı ve solma noktası değerleri ile pozitif yönde, hacim ağırlığı ve kolloid/nem ekivalanı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonuçlarına göre, toprakların alt katmanlarında ortalama dispersiyon oranı değerleri anakaya gruplarına göre, andezit anakayasında 9.85, bazalt anakayasında 17.55, granit anakayasında 13.51, dazit anakayasında 13.88, granodiyorit anakayasında 13.98 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere göre, bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar ortalama dispersiyon oranı bakımından en yüksek değeri vermiştir. Bunu sırasıyla granodiyorit, dazit, granit ve andezit anakaya grupları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların dispersiyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre (orman, mera, tarım) araştırma alanı topraklarının alt katmanlarında ortalama dispersiyon oranı değerleri laboratuvar analizleri sonucu ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ortalama dispersiyon oranı değeri orman topraklarında 8.46, mera topraklarında 13.85, tarım topraklarında 13.93 olarak tespit edilmiştir. Dispersiyon oranı en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla mera ve orman toprakları izlemiştir. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların ateşte kayıp değerleri ile örnekleme derinliği arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların dispersiyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre (kuzey, güney) yapılan laboratuvar analizleri sonucu toprakların alt katmanlarında ortalama dispersiyon oranı değerleri kuzey bakılarda 12.94, güney bakılarda 10.92 olarak bulunmuştur. Dispersiyon oranı kuzey bakılardaki topraklarda en yüksek değerini bulmuştur. Farklı bakılarda bulunan toprakların dispersiyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre (0-1350, 1350-2700) toprakların alt katmanlarında elde edilen ortalama dispersiyon oranı değeri 1. Yükseklik kademesinde 12.04, 2. Yükseklik kademesinde 12.12 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre 2. yükseklik kademesindeki dispersiyon oranı değerleri, 1. yükseklik kademesinden yüksek

değerler almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların dispersiyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre dispersiyon oranı değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile pH, kolloid/nem ekivalanı oranı ve erozyon oranı değerleri ile pozitif yönde, solma noktası değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprağın kolloid/nem ekivalanı bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 0.63, bazalt anakayasında 0.74, granit anakayasında 0.70, dazit anakayasında 0.82 ve gradionit anakayasında 0.65 olarak tespit edilmiştir. Kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, granodiyorit ve andezit anakayaları üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri orman topraklarında 0.71, mera topraklarında 0.75, tarım topraklarında 0.71 olarak belirlenmiştir. Ortalama kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri kuzey bakıda 0.69, güney bakıda 0.75 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde kolloid/nem ekivalanı en yüksek değerini kuzey bakıda almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama kolloid/nem ekivalanı değerleri 1.yükseklik kademesinde 0.64, 2. Yükseklik kademesinde 0.96 olarak tespit edilmiştir. Kolloid/nem ekivalanı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre % 95 güven düzeyinde kolloid/nem ekivalanı değerlerinin kil, permeabilite, solma noktası ve dispersiyon oranı değerleri ile pozitif yönde, kum, nem ekivalanı, ateşte kayıp ve kil oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

Erozyon oranı bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında % 18.38, bazalt anakayasında % 25.31, granit anakayasında % 21.55, dazit anakayasında % 19.78 ve granodiyorit anakayasında % 26.31 olarak tespit edilmiştir. Neticede erozyon oranı en yüksek değerini granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla bazalt, granit, dazit ve andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların erozyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama erozyon oranı değerleri orman topraklarında 16.55, mera topraklarında 29.72, tarım topraklarında 20.25 olarak belirlenmiştir. Ortalama erozyon oranı en yüksek değerini mera topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla tarım ve orman toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların erozyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılara göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama erozyon oranı değerleri kuzey bakıda 22.88, güney bakıda 20.22 olarak bulunmuştur. Kuzey bakıda erozyon oranı en yüksek değerini almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların erozyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama erozyon oranı değerleri 1.yükseklik kademesinde 19.77, 2. Yükseklik kademesinde 22.20 olarak tespit edilmiştir. Erozyon oranı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların erozyon oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre erozyon oranı değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile pH ve dipersiyon oranı değerleri ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Kil oranı bakımından yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında bulunan ortalama değerler andezit anakayasında 7.79, bazalt anakayasında 6.90, granit anakayasında 11.76, dazit anakayasında 7.06 ve granodiyorit anakayasında 8.92 olarak tespit edilmiştir. Kil oranı en yüksek değerini granit anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır. Bunu sırasıyla granodiyorit, andezit, andezit ve dazit anakayaları üzerinde gelişen

topraklar izlemiştir. Farklı anakaya grupları üzerinde bulunan toprakların kil oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı arazi kullanım şekillerine göre toprakların alt katmanlarında ortalama kil oranı değerleri orman topraklarında 8.92, mera topraklarında 8.48, tarım topraklarında 17.37 olarak belirlenmiştir. Ortalama kil oranı en yüksek değerini tarım topraklarında almıştır. Bunu sırasıyla orman ve mera toprakları izlemiştir. Farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde bulunan toprakların kil oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı bakılar arasında yapılan laboratuvar analizi sonuçlarına göre toprakların alt katmanlarında ortalama kil oranı değerleri kuzey bakıda 7.69, güney bakıda 9.14 olarak bulunmuştur. Analizler neticesinde olarak kil oranı en yüksek değerini güney bakıda almıştır. Farklı bakılarda bulunan toprakların kil oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Farklı yükseklik kademelerine göre yapılan değerlendirmede toprakların alt katmanlarında ortalama kil oranı değerleri 1.yükseklik kademesinde 6.94, 2. yükseklik kademesinde 9.56 olarak tespit edilmiştir. Kil oranı 2. yükseklik kademesinde en yüksek değerini almıştır. Farklı yükseklik kademelerinde bulunan toprakların kil oranı değerleri ile örnekleme derinliği arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen korelasyon analizi sonuçlarına göre kil oranı değerlerinin % 95 güven düzeyinde kum değerleri ile pozitif yönde, kil, nem ekivalanı, solma noktası ve kolloid/nem ekivalanı oranı değerleri ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇLAR

Giresun-Yağlıdere yağış havzasında yapılan bu araştırmada havzadaki toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik toprak özelliklerinin farklı anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseltiye göre değişimi incelenmiştir. Araştırma alanında 60 adet toprak profilinden 120 adet toprak örneği alınmış ve bu örnekler üzerinde 15 adet toprak özelliği araştırılmıştır. Laboratuvar çalışmaları ve yapılan istatistiki incelemelerde şu sonuçlar ortaya çıkmıştır.

1. Toprak fraksiyonlarının (kum, kil, toz) anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; her iki derinlik kademesinde de varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda anakaya grupları, yükseklik kademeleri, arazi kullanım şekilleri (Üst toprakta kil fraksiyonu hariç)'nde farklılık gözlenirken, bakı grupları arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunamamıştır.

2. Farklı anakayalar üzerindeki topraklarda her iki derinlik kademesinde de en yüksek kum değerini granit anakayası üzerinde gelişen toprakların, en düşük kum değerini de dazit anakayası üzerinde gelişen toprakların aldığı, en yüksek kil ve toz değerini her iki derinlik kademesinde de dazit anakayası üzerinde gelişen toprakların, en düşük kil ve toz değerini de granit anakayası üzerinde gelişen toprakların aldığı, kil ve toz değerlerinin örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak, kum değerlerinin de ters orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir.

3. Farklı arazi kullanım şekillerinde bulunan topraklarda her iki derinlik kademesinde de en yüksek kum değerini orman topraklarında, en düşük kum değerini de tarım topraklarında, en yüksek kil ve toz değerini her iki derinlik kademesinde de tarım topraklarında, en düşük kil ve toz değerini de orman topraklarında aldıkları belirlenmiştir. Bakı grupları arasında yapılan incelemede her iki derinlik kademesinde de kuzey bakıların daha yüksek kil ve toz değerlerine, daha düşük kum değerlerine sahip oldukları, yükseklik kademelerinde de yükseklik arttıkça kum miktarının doğru, kil ve toz miktarının da ters orantılı bir şekilde değiştiği saptanmıştır. Ayrıca bakı, yükseklik kademesi ve arazi kullanımına göre kum miktarının örnekleme derinliği ile ters, kil ve toz miktarının ise örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

4. Araştırma alanı topraklarında andezit anakayası üzerinde gelişen toprakların balçık, kumlu balçık, killi balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe, bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların balçık, kumlu balçık, balçıklı kil, killi balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe, granit anakayası üzerinde gelişen toprakların balçıklı kum, kumlu balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe, dazit anakayası üzerinde gelişen toprakların balçıklı kil, kumlu balçık, killi balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe, granodiyorit anakayası üzerinde gelişen toprakların balçık, balçıklı kum, kumlu balçık, killi balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe oldukları belirlenmiştir.

5. Dispersiyon oranı bakımından anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; her iki derinlik kademesinde de varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda anakaya grupları ve arazi kullanım şekillerinde farklılık gözlenirken, bakı grupları ve yükseklik kademeleri arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmamıştır.

6. Farklı anakayalar üzerindeki topraklarda her iki derinlik kademesinde de en yüksek dispersiyon oranı değerini bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların, en düşük dispersiyon oranı değerini de andezit anakayası üzerinde gelişen toprakların aldığı belirlenmiştir. Andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar hariç diğer anakayalar üzerinde gelişen topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur. Araştırma alanında bulunan bütün anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak değiştikleri tespit edilmiştir.

7. Farklı arazi kullanım şekilleri altında bulunan topraklarda her iki derinlik kademesinde de en yüksek dispersiyon oranı değerini tarım topraklarında, en düşük dispersiyon oranı değerini de orman topraklarında aldıkları belirlenmiştir. Bakı grupları arasında yapılan incelemede her iki derinlik kademesinde de kuzey bakıların daha yüksek dispersiyon oranı değerlerine sahip oldukları, yükseklik kademelerindeki toprakların dispersiyon oranı değerlerinin örnekleme derinliği ile doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. Farklı arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerinde bulunan bütün topraklar dispersiyon oranı bakımından erozyona dayanıklı bulunmuştur.

8. Kolloid/Nem Ekiyalanı oranı bakımından araştırma alanı topraklarında anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; sadece anakaya gruplarının üst toprak katmanlarında istatistiki anlamda farklılık gözlenmiştir. Arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademesine göre yapılan incelemelerde bir farklılığa rastlanmamıştır.

9. Farklı anakayalar üzerinde gelişen topraklarda 1. örnekleme derinliğinde en yüksek kolloid/nem ekivalanı değerini bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların, en düşük kolloid/nem ekivalanı değerini de granit anakayası üzerinde gelişen toprakların aldığı belirlenmiştir. Anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların kolloid/nem ekivalanı değerinin örnekleme derinliğiyle doğru orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca kolloid/nem ekivalanı değerleri bakımından tüm anakaya grupları erozyona duyarlı bulunmuştur.

10. Farklı arazi kullanım şekilleri altında bulunan topraklarda her iki örnekleme derinliğinde de en yüksek kolloid/nem ekivalanı değerini mera topraklarında, en düşük kolloid/nem ekivalanı değerini de orman topraklarında aldıkları belirlenmiştir. Araştırma alanında arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerinin tümünde bulunan kolloid/nem ekivalanı değerleri bu toprakların erozyona duyarlı olduğunu göstermiştir.

11. Erozyon oranı bakımından araştırma alanı topraklarında anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; sadece arazi kullanım şekillerinin her iki derinlik kademesinde de istatistiki anlamda farklılık gözlenmiştir. Anakaya grupları, bakı ve yükseklik kademelerinde yapılan incelemelerde istatistiki anlamda bir farklılık belirlenmemiştir.

12. Farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların 1. örnekleme derinliğinde en yüksek erozyon oranı değeri granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda, en düşük erozyon oranı değeri ise andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda belirlenmiştir. Araştırma alanında bütün anakayalar üzerinde gelişen toprakların erozyon oranı değerlerinin örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma alanında tüm anakaya gruplarında gelişen toprakların erozyon oranı bakımından erozyona duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

13. Farklı arazi kullanım şekilleri altında bulunan topraklarda her iki derinlik kademesinde de en yüksek erozyon oranı değerini mera toprakları, en düşük erozyon oranı değerini de orman toprakları almıştır. Araştırma alanında arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerinin tümünde bulunan erozyon oranı değerleri bu toprakların erozyona duyarlı olduğunu göstermiştir.

14. Kil oranı bakımından araştırma alanı topraklarında anakaya, arazi kullanım şekli, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; sadece anakaya gruplarının her iki derinlik kademesinde ve yükseklik kademelerinin de üst toprak

katmanlarında istatistiki anlamda farklılık gözlenmiştir. Arazi kullanımını ve bakıya göre yapılan incelemelerde bir farklılığa rastlanmamıştır.

15. Farklı anakayalar üzerindeki topraklarda 1. örnekleme derinliğinde en yüksek kil oranı değerini granit anakayası üzerinde gelişen topraklar, en düşük kil oranı değerini ise dazit anakayası üzerinde gelişen topraklar almıştır. Araştırma alanındaki tüm anakaya grupları üzerinde gelişen toprakların kil oranı değerinin örnekleme derinliğiyle doğru orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir.

16. Araştırma alanı topraklarının nem ekivalanı, pörsüme noktası ve yararlanılabilir nem değerleri bakımından anakaya, arazi kullanım şekli, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; anakaya gruplarında her üç değerler açısından, yükseklik kademelerinde sadece solma noktası değerlerinde istatistiki anlamda bir farklılık bulunmuştur.

17. Farklı anakayalar üzerindeki topraklarda nem ekivalanı değerleri andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda en yüksek değerleri, granit anakayası üzerinde gelişen topraklarda ise en düşük değerleri almıştır. Solma noktası değerleri en yüksek dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda, en düşük ise granit anakayası üzerinde gelişen topraklarda tespit edilmiştir. Yararlanılabilir nem değerleri en yüksek andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda, en düşük ise granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda göstermiştir.

18. Yükseklik kademelerine göre her iki örnekleme derinliğinde de nem ekivalanı ve solma noktası bakımından en yüksek değerler bulunmuştur. Ayrıca bu iki değerlerin örnekleme derinliği ile doğru orantılı olarak değiştikleri ortaya çıkmıştır. Yararlanılabilir nem bakımından 1. yükseklik kademesinin üst toprak katmanları yüksek değerler almıştır.

19. Araştırma alanı topraklarının hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve gözenek hacmi bakımından anakaya, arazi kullanım şekli, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; farklı anakaya grupları üzerinde gelişen topraklarda her üç değer açısından, arazi kullanımında tane yoğunluğu, yükseklik kademelerinde de hacim ağırlığı ve gözenek hacminde sadece alt toprak katmanlarında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmuştur.

20. Hacim ağırlığı bakımından 1. örnekleme derinliğinde en yüksek değeri granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklarda, en düşük değeri andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda; dane yoğunluğu bakımından en yüksek değeri andezit anakayası üzerinde gelişen topraklarda, en düşük değeri de dazit anakayası üzerinde gelişen topraklarda; gözenek hacmi bakımından en yüksek değeri andezit anakayası

üzerinde gelişen topraklarda, en düşük değeri de bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklarda almıştır.

21. Dane yoğunluğu ve gözenek hacmi her iki örnekleme derinliğinde de en yüksek değerlerini tarım topraklarında en düşük değerlerini de orman topraklarında almıştır. Hacim ağırlığı bakımından da her iki örnekleme derinliğinde orman toprakları en düşük değerleri almıştır.

22. Araştırma alanı topraklarının 1. örnekleme derinliğinde pH ve ateşte kayıp bakımından anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; anakaya gruplarında her iki değerler açısından, arazi kullanımında ve yükseklik kademelerinde pH değerleri açısından istatistiki anlamda bir farklılık bulunmuştur.

23. Araştırma alanında granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar her iki örnekleme derinliğinde en yüksek pH değerlerini, dazit anakayası üzerinde gelişen topraklar da en düşük pH değerlerini almıştır. Orman toprakları en düşük pH değerine, tarım toprakları da en yüksek pH değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

24. 2. yükseklik kademesinde ateşte kayıp değerleri her iki örnekleme derinliğinde daha yüksek değerler almıştır. pH değerleri ise yükseklik ile doğru orantılı olarak değişmektedir.

25. Araştırma alanı topraklarının permeabilite ve su tutma kapasitesi bakımından anakaya, arazi kullanımı, bakı ve yükseklik kademelerine göre yapılan incelemelerde; anakaya gruplarında her iki değerler açısından, arazi kullanımında permeabilite değerleri açısından ve yükseklik kademesinde sadece alt toprak katmanında su tutma kapasitesi bakımından istatistiki anlamda bir farklılık bulunmuştur.

26. Bazalt anakayası üzerinde gelişen topraklar permeabilite değerleri bakımından 1. örnekleme derinliğinde en yüksek değeri, andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar 2. örnekleme derinliğinde en yüksek değeri almıştır. Orman topraklarının her iki örnekleme derinliğinde de en yüksek permeabilite değerlerine, mera topraklarının da en düşük permeabilite değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

27. Su tutma kapasitesi bakımından andezit anakayası üzerinde gelişen topraklar 1. örnekleme derinliğinde en yüksek değeri, granodiyorit anakayası üzerinde gelişen topraklar 2. örnekleme derinliğinde en yüksek değeri almıştır. Orman toprakları en yüksek, tarım toprakları en düşük su tutma kapasitesi değerlerine ulaşmışlardır. Yükseklik kademelerinin örnekleme derinliği ile ters orantılı oldukları belirlenmiştir.

28. Araştırma alanı topraklarında farklı bakırlar arasında varyans analizi sonuçlarına göre istatistiki anlamda bir farklılık bulunamamıştır.

29. Farklı anakaya grupları, arazi kullanım şekilleri, bakırlar ve yükseklik kademelerinde bulunan topraklarda kilin yıkanma horizonundan birikme horizonuna doğru yıkandığını ve kilin alt horizontunda biriktiği belirlenmiştir.

30. Araştırma alanı topraklarının kil, toz, permeabilite, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, pH, yaralanılabilir nem, kolloid/nem ekivalanı, dispersiyon oranı, erozyon oranı ve kil oranı değerlerinin örnekleme derinliği ile doğrusal bir ilişki; kum, su tutma kapasitesi, gözenek hacmi, nem ekivalanı, solma noktası ve ateşte kayıp değerlerinin ise örnekleme derinliği ile ters orantılı bir ilişki gösterdikleri tespit edilmiştir.

31. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kum değeri ile toz ($r=-0.72$), kil ($r=-0.69$), hacim ağırlığı ($r=0.15$), su tutma kapasitesi ($r=-0.26$), nem ekivalanı ($r=-0.27$), solma noktası ($r=-0.31$), erozyon oranı ($r=0.28$) ve kil oranı ($r=0.35$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

32. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu toz değeri ile kum ($r=-0.72$), su tutma kapasitesi ($r=0.25$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

33. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kil değeri ile kum ($r=-0.69$), nem ekivalanı ($r=0.29$), solma noktası ($r=0.30$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.43$), erozyon oranı ($r=-0.41$) ve kil oranı ($r=-0.55$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

34. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu hacim ağırlığı değeri ile gözenek hacmi ($r=-0.96$), su tutma kapasitesi ($r=-0.77$), permeabilite ($r=-0.27$), pH ($r=0.62$), nem ekivalanı ($r=-0.54$), solma noktası ($r=-0.67$), ateşte kayıp ($r=-0.62$), dispersiyon oranı ($r=0.45$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.23$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

35. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu dane yoğunluğu değeri ile gözenek hacmi ($r=0.37$), nem ekivalanı ($r=0.42$), solma noktası ($r=-0.26$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

36. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu gözenek hacmi değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.96$), dane yoğunluğu ($r=0.37$), su tutma kapasitesi ($r=0.76$), pH ($r=-0.60$), nem ekivalanı ($r=0.61$), solma noktası ($r=0.70$), ateşte kayıp ($r=0.63$), dispersiyon oranı ($r=-0.47$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.26$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

37. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu su tutma kapasitesi değeri ile kum ($r=-0.26$), toz ($r=0.25$), hacim ağırlığı ($r=-0.77$), gözenek hacmi ($r=0.76$), pH ($r=-0.56$), nem ekivalanı ($r=0.47$), solma noktası ($r=0.61$), ateşte kayıp ($r=0.50$), dispersiyon oranı ($r=-0.41$), erozyon oranı ($r=-0.28$) ve kil oranı ($r=-0.26$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

38. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu permeabilite değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.27$) ve erozyon oranı ($r=0.41$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

39. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu pH değeri ile hacim ağırlığı ($r=0.62$), gözenek hacmi ($r=-0.60$), su tutma kapasitesi ($r=-0.56$), nem ekivalanı ($r=-0.30$), solma noktası ($r=-0.40$), ateşte kayıp ($r=-0.36$), dispersiyon oranı ($r=0.34$) ve kil oranı ($r=0.34$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

40. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu nem ekivalanı değeri ile kum ($r=-0.27$), kil ($r=0.29$), hacim ağırlığı ($r=-0.54$), dane yoğunluğu ($r=0.42$), gözenek hacmi ($r=0.61$), su tutma kapasitesi ($r=0.47$), pH ($r=-0.30$), solma noktası ($r=0.68$), yararlanılabilir nem ($r=0.50$), ateşte kayıp ($r=0.48$), dispersiyon oranı ($r=-0.30$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.45$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

41. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu solma noktası değeri ile kum ($r=-0.31$), kil ($r=0.30$), hacim ağırlığı ($r=-0.67$), dane yoğunluğu ($r=-0.26$), gözenek hacmi ($r=0.70$), su tutma kapasitesi ($r=0.61$), pH ($r=-0.40$), nem ekivalanı ($r=0.68$), ateşte kayıp ($r=0.64$), dispersiyon oranı ($r=-0.43$), erozyon oranı ($r=-0.31$) ve kil oranı ($r=-0.67$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

42. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu yaralanılabilir nem değeri ile nem ekivalanı ($r=0.50$), ateşte kayıp ($r=-0.10$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.38$) ve erozyon oranı ($r=0.29$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

43. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu ateşte kayıp değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.62$), gözenek hacmi ($r=0.63$), su tutma kapasitesi ($r=0.50$), pH ($r=-0.36$), nem ekivalanı ($r=0.48$), solma noktası ($r=0.64$), dispersiyon oranı ($r=-0.43$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.27$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

44. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu dispersiyon oranı değeri ile hacim ağırlığı ($r=0.45$), gözenek hacmi ($r=-0.47$), su tutma kapasitesi ($r=-0.41$), pH ($r=0.34$), nem ekivalanı ($r=-0.30$), solma noktası ($r=-0.43$), ateşte kayıp ($r=-0.43$), erozyon oranı ($r=0.64$) ve kil oranı ($r=0.38$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

45. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kolloid/nem ekivalanı oranı değeri ile kil ($r=0.43$), gözenek hacmi ($r=-0.26$), nem ekivalanı ($r=-0.45$), yaralanılabilir nem ($r=-0.38$), ateşte kayıp ($r=-0.27$), erozyon oranı ($r=-0.36$) ve kil oranı ($r=-0.67$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

46. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu erozyon oranı değeri ile kum ($r=0.28$), kil ($r=-0.41$), su tutma kapasitesi ($r=-0.28$), permeabilite ($r=0.41$), solma noktası ($r=-0.31$), yaralanılabilir nem ($r=0.29$), dispersiyon oranı ($r=0.64$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.38$) ve kil oranı ($r=0.46$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

47. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kil oranı değeri ile kum ($r=0.35$), kil ($r=-0.55$), su tutma kapasitesi ($r=-0.26$), pH ($r=0.34$), solma noktası ($r=-0.67$), yaralanılabilir nem ($r=-0.01$), dispersiyon oranı ($r=0.38$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.67$) ve erozyon oranı ($r=0.46$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

48. Araştırma alanı alt topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kum değeri ile kil ($r=-0.70$), toz ($r=-0.86$), solma noktası ($r=-0.25$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.30$) ve kil oranı ($r=0.43$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

49. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu toz değeri ile kum ($r=-0.86$), kil ($r=0.33$), hacim ağırlığı($r=0.32$), dane yoğunluğu ($r=-0.27$), gözenek hacmi ($r=-0.35$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

50. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kil değeri ile kum ($r=-0.70$), toz ($r=0.33$), nem ekivalanı ($r=0.37$), solma noktası ($r=0.31$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.46$) ve kil oranı ($r=-0.74$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

51. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu hacim ağırlığı değeri ile toz ($r=0.32$), gözenek hacmi ($r=-0.97$), su tutma kapasitesi ($r=-0.45$), permeabilite ($r=-0.32$), pH ($r=0.25$), nem ekivalanı ($r=-0.54$), solma noktası ($r=-0.51$), yararlanılabilir nem ($r=-0.28$) ve ateşte kayıp ($r=-0.52$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

52. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu dane yoğunluğu değeri ile toz ($r=-0.27$), gözenek hacmi ($r=0.45$), yararlanılabilir nem ($r=0.35$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

53. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu gözenek hacmi değeri ile toz ($r=-0.35$), hacim ağırlığı ($r=-0.97$), dane yoğunluğu ($r=0.45$), su tutma kapasitesi ($r=0.46$), permeabilite ($r=0.34$), pH ($r=-0.26$), nem ekivalanı ($r=0.53$), solma noktası ($r=0.45$), yararlanılabilir nem ($r=0.34$) ve ateşte kayıp ($r=0.50$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

54. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu su tutma kapasitesi değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.45$), gözenek hacmi ($r=0.46$), nem ekivalanı ($r=0.33$), solma noktası ($r=0.33$), yararlanılabilir nem ($r=0.26$) ve ateşte kayıp ($r=0.31$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

55. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu permeabilite değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.32$), gözenek hacmi ($r=0.34$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.28$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

56. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu pH değeri ile hacim ağırlığı ($r=0.25$), gözenek hacmi ($r=-0.26$), nem ekivalanı ($r=-0.37$), solma noktası ($r=-0.45$), dispersiyon oranı ($r=0.35$) ve erozyon oranı ($r=0.31$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

57. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu nem ekivalanı değeri ile kil ($r=0.37$), hacim ağırlığı ($r=-0.54$), gözenek hacmi ($r=0.53$), su tutma kapasitesi ($r=0.33$), pH ($r=-0.37$), solma noktası ($r=0.72$), yaralanılabilir nem ($r=0.41$), ateşte kayıp ($r=0.67$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.45$) ve kil oranı ($r=-0.38$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

58. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu solma noktası değeri ile kum ($r=-0.25$), kil ($r=0.31$), hacim ağırlığı ($r=-0.51$), gözenek hacmi ($r=0.45$), su tutma kapasitesi ($r=0.33$), pH ($r=-0.45$), nem ekivalanı ($r=0.72$), ateşte kayıp ($r=0.66$), dispersiyon oranı ($r=-0.43$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.33$) ve kil oranı ($r=-0.32$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

59. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu yaralanılabilir nem değeri ile toz ($r=-0.28$), hacim ağırlığı ($r=-0.28$), dane yoğunluğu ($r=0.35$), su tutma kapasitesi ($r=0.26$) ve nem ekivalanı ($r=0.41$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

60. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu ateşte kayıp değeri ile hacim ağırlığı ($r=-0.52$), su tutma kapasitesi ($r=0.31$), nem ekivalanı ($r=0.67$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=-0.28$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

61. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu dispersiyon oranı değeri ile pH ($r=0.35$), solma noktası ($r=-0.43$), kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.39$) ve erozyon oranı ($r=0.38$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

62. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kolloid/nem ekivalanı oranı değeri ile kum ($r=-0.30$), kil ($r=0.46$), permeabilite ($r=0.28$), nem ekivalanı ($r=-0.45$), yaralanılabilir nem ($r=-0.33$),

ateşte kayıp ($r=-0.28$), dispersiyon oranı ($r=0.39$) ve kil oranı ($r=-0.53$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

63. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu erozyon oranı değeri ile pH ($r=0.31$) ve dispersiyon oranı ($r=0.38$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

64. Araştırma alanı üst topraklarından elde edilen veriler üzerinden yapılan korelasyon analizleri sonucu kil oranı değeri ile kum ($r=0.43$), kil ($r=-0.74$), nem ekivalanı ($r=-0.38$), solma noktası ($r=-0.32$) ve kolloid/nem ekivalanı oranı ($r=0.67$) değerlerinin % 5 yanılma olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdiği belirlenmiştir.

65. Araştırma alanının farklı anakaya gruplarının alan itibariyle dağılımında; alanın % 20.90' ının andezit, % 21.62' sinin bazalt, % 45.42' sinin granit, % 8.34' ünün dazit ve % 3.72' sinin granodiyorit anakayasası üzerinde gelişen topraklardan oluştuğu belirlenmiştir.

66. Araştırma alanının eğim sınıfları göz önüne alınarak yapılan sınıflamada; alanın % 0.32' sinin 1. eğim sınıfında (% 0-2), % 0.58' sinin 2. eğim sınıfında (% 2-6), % 2.99' unun 3. eğim sınıfında (% 6-12), % 3.09' unun 4. eğim sınıfında (% 12-20), % 42.88' inin 5. eğim sınıfında (% 20-30) ve % 50.14' ünün 6. eğim sınıfında (> % 30) olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanının genelde yüksek eğimli bir yapıya sahip olduğu, düşük eğimli alanların ise yok denebilecek kadar az oranda oldukları görülmektedir.

67. Havza alanının dört ana bakı itibariyle yapılan incelemede; tüm alan içinde kuzey bakıdaki alanların % 50.87, güney bakıdaki alanların % 15.63, doğu bakıdaki alanların % 17.48, batı bakıdaki alanların % 16.02' sini oluşturdukları belirlenmiştir. Yapılan incelemede havzada bakılar içerisinde kuzey bakıların diğer bakılara oranla daha geniş bir alanı oluşturdukları ve havzanın hakim bakısının kuzey bakı olduğu sonucuna varılmıştır.

68. Havzada arazi sınıflarına göre yapılan incelemede alanın % 46.30' unun VI. sınıf arazi, % 53.10' unun VII. sınıf arazi ve % 0.60' ının da VIII. sınıf arazi oldukları belirlenmiştir. Alanda tarım yapılabilecek nitelikte arazinin (I., II. ve III. sınıf arazi) bulunmadığı ve alanın arazi sınıfları esaslarına göre orman ve mera olarak kullanılması gerektiği ortaya konulmuştur.

69. Havzanın alçak kesimlerinde genelde yapraklı ağaç türleri, yüksek kesimlerine çıkıldıkça genel olarak ibreli ağaç türlerinin hakim olduğunu görmekteyiz. Araştırma alanında deniz seviyesinden itibaren yükseltiye bağlı olarak yaygın olarak tespit edilen odunsu ağaç türleri; *Alnus glutinosa*, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Castanae*

sativa, Acer cappodicucum, Ulmus glabra, Salix caprea, Picea orientalis, Pimus nigra, Pinus sylvestris, Abies nordmanniana ve Fagus orientalis' dir.

70. Araştırma alanında yaygın olarak tespit edilen bazı bitki türleri tarım arazilerinde; *Solanum nigrum, Euphorbia peplus, Corylus avellena, Epilobium hirsutum, Convolvulus arvensis* vs.; orman arazilerinde; *Iris lazica, Rhododendron ponticum, Rhododendron luteum, Silene compacta, Salvia glutinosa, Cistus salviifolius, Geranium robertianum, Smilax excelsa* vs.; mera arazilerinde; *Trifolium aureum, Conyza canadensis, Dactylis glomerata, Coronilla varia, Trifolium medium, Vicia villosa, Echium vulgare, Poa pratensis, Lathyris pratense* vs. bitki türleridir.



6. ÖNERİLER

1. Araştırma alanının yüksek kesimlerindeki alpin meralarda aşırı, erken ve düzensiz otlatmalar ve yıllardır bu civardaki ormanların tahribi sebebiyle meraların verim kapasiteleri düşük ve hemen hemen alanın çoğunda şiddetli derecede erozyon hüküm sürmektedir. Bu gibi alanlarda acil olarak erozyon kontrol çalışmalarına başlanmalı ve mera alanları yapılacak düzenlemelerle verimli hale getirilmelidir. Ayrıca tabiat şartlarının bitki yetişmesi yönünden pek müsait olmadığı bu gibi yerlerde yapılacak her türlü müdahalede oradaki ekosistem şartların düşünülerek orman işletmeciliğinde son yıllarda kabul görmüş olan doğaya uygun silvikültür prensipleri içinde yapılmalıdır. Mera alanlarını koruyacak ve verimli hale getirecek bu çalışmalar bölge hayvancılığı açısından da büyük önem arz etmektedir. Özellikle bu konuda yeni çıkan Mera Kanunu kapsamında yapılacak çalışmalar meraların ve yöre halkının faydasına olacaktır.

2. Havzanın genel topoğrafik yapısı itibariyle dağlık ve eğimli bir yapıda olması ve bilimsel anlamda havzada tarım alanı olarak kullanabilecek I., II. ve III. sınıf arazilerin olmayışı, arazilerin genelde orman ve mera olarak kullanılması zorunluluğunu ortaya koymuştur. Havzada gerek tarımsal gerekse diğer faaliyetlerin planlama aşamasında arazi sınıflarına uygun hareket edilmesine ihtiyaç vardır. Yanlış arazi kullanımı yapılan özellikle mevcut tarım arazilerinde gerekli önlemler alınmalıdır. Bu sebeple havzada özellikle yüksek eğimli alanlarda yapılan tarım faaliyetlerinde erozyonu önleme açısından tesviye eğrilere paralel ekim, şerit tarımı, rotasyon, teraslama gibi önlemlerle toprak kayıplarını önlemek mümkün olacaktır.

3. Havzadaki orman ve mera alanlarına olan baskıyı azaltmak, bu alanların yöre halkı tarafından tarım alanlarına dönüştürülmesini önlemek amacıyla havzada orman ve arazi kadastrosunun yapılması gerekmektedir.

4. Havzada tarım yapılan alanların çoğunluğunu fındık arazileri oluşturmaktadır. Fındık ürününün iyi gelir getirmesi ve yöre halkının ekonomik yönden doyurucu alternatif geçim kaynaklarının bulunmayışı fındık tarımının bu kadar yoğun bir biçimde yapılmasına neden olmaktadır. Bu durum yöre halkının her fırsatta orman ve mera alanlarına olan baskısını arttırmaktadır. Bu olumsuz baskıyı yöre halkına alternatif geçim kaynakları (kivicilik, arıcılık, hayvancılık vb.) sunularak ve ekonomik yönden desteklenerek ortadan kaldırmaya çalışılmalıdır.

5. Yukarı havzada yapılacak ıslah çalışmalarına önem verilmeli, mecra eğiminin azaltılması için enine yapılardan ıslah sekileri, tersip bentleri gibi yapılar ile, oyuntuların ve heyelanların önlenmesi için gerekli boyuna yapıların yapılmasına çalışılarak havzadaki toprak kayıpları ve sedimentasyonun önlenmesi sağlanmalıdır.

6. Araştırma alanında turizm açısından değerlendirilebilecek yaylalar ve tarihi eserler mevcuttur. Yalnız yörede buralara ulaşım, yolların çok bozuk ve bakımsız olmasından dolayı takriben 5-6 saati bularak bir dezavantaj oluşturmaktadır. Havzada yollar düzenli ve daha bakımlı hale getirilmeli, yöre turizmi için gerekli tanıtım ve geliştirme çalışmalarına başlanmalıdır.

7. Akarsu ve özellikle dik eğimli yandere havzalarında orman ve meralar korunmalı, akan yamaçlar ıslah edilmeli, yatak tabanlarının ve kıyıların teknik önlemler alınarak şiddetli yağışlar sonrası oluşabilecek akışlara karşı korunması sağlanmalıdır.

8. Havzada genelde yerleşim tipi olarak görülen dere yatakları içine ve yakınına yapılan yerleşim yerlerinde gerekli önlemler alınmalıdır. Nitekim yörede geçmişte yaşanan sel felaketleri can ve mal kaybına sebep olmuştur. Yörede vuku bulmuş olan heyelanlar genellikle dere yatağının çevresinde yapılmış olan yerleşim tipinin sonucunda gerçekleşmiştir.

9. Yörede hayvansal gıdaların (et, süt, yumurta) üretimi yapılmakta ancak bu yöreye gerçek bir ekonomik kazanç olarak yansımamaktadır. Bunun nedeni üretilen hayvansal gıdaların sadece yörenin kendi iç piyasasında tüketilmesi, daha geniş bir pazara ulaşamamasıdır. Yörede üretilen ürünlerin bir kısmı ya ilçeye ulaşamamakta ya da tüketim fazlası olduğundan ekonomik anlamda bir karşılığı ifade etmemektedir. Bu sebeple yörede hayvansal gıdalarla ilgili yapılabilecek yatırımlar (süt, tereyağ ve yoğurt fabrikaları gibi) hem tüketim fazlası ürünlerin değerlendirilmesini sağlayacak hem de hayvancılığın gelişmesinde dolayısıyla yöre halkının ekonomik durumunun gelişiminde etkin rol oynayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Uslu, S., Erozyon-Mera, 1985, Ankara, T.C. Başbakanlık, V. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, D.P.T. Yayın No: 2006, O.İ.K: 310.
2. Bennett, H.H., Soil Conservation, McGraw-Hill Book Co., New York, 1939.
3. Blair, T.A., Climatology, General and Regional, Prentice Hall Inc., New York, 1942.
4. Bennett, H.H., Elements of Soil Conservation, McGraw-Hill Book Co., New York, 1947.
5. Atalay, İ., Türkiye ve Dünyanın Ana Akarsularında Taşınan Yüzer Haldeki Sediment Miktarları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 26, No:52, Ankara, 1980.
6. Jacks, G.V., Whyte, R.O., Erosion and Soil Conservation, Imperial Bureau of Soil Science, Tech. Com., No: 36, Harpenden, 1938.
7. Calvi, S., Anadolu Ovalarının Teşekkülü, Y.Z.E.Çalışmalarından, Sayı: 30, Ankara, 1936.
8. Anonim, Türkiye' de Tabii ve Beşeri Kaynakların İllere Göre Dağılımı, İmar ve İskan Bakanlığı Planlama ve İmar Genel Müdürlüğü Bölge Planlama Dairesi Yayını, Ankara, 1969.
9. Oakes, H., Türkiye Toprakları, T.Y.Z.M.B. Yayını, Sayı: 18, İzmir, 1958.
10. Balcı, A.N., Özyuvacı, N., Türkiye' nin Farklı İki Rejyonunda Yer Alan Topraklarda Erozyon Eğiliminin Anamateryal, Bakı, Arazi Kullanım Şekli ve Örnekleme Derinliğine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü.O.F Dergisi, Seri: A, 2 (1974), 24.
11. Okatan, A., Bahar Yarıyılı Seminerleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, No: 49, Trabzon, 1995.

12. Kalay, H.Z., Köse, S., Altun, L., Karagül, R., Trabzon, Trabzon 20 Haziran Sel Felaketinin Nedenleri, Sonuçları ve Alınması Gerekli Önlemler, Trabzon ve Yöresi 20 Haziran 1990 Sel Felaketi Sempozyumu, 22-24 Kasım 1990, K.T.Ü. Bildiriler Kitabı, Sayfa: 299-319, Trabzon.
13. Önsoy, H., Yüksek, Ö., Doğu Karadeniz Akarsularında Kıyı Dengesi, Baraj Planlaması ve Havza Amenajmanı Açısından Sürüntü Maddesi Hareketi Etüdü, Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi, 1984, Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt: I, Sayfa: 365-374.
14. Kantarcı, M.D., Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1987.
15. Özyuvacı, N., Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 233, İstanbul, 1978.
16. Özyuvacı, N., Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak-Su İlişkileri, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 221, İstanbul, 1976.
17. Balcı, A.N., 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. Yay. No: 195, İstanbul, 1973.
18. Balcı, A.N., İç Anadolu'da Anamateryal ve Bakı Faktörlerinin Erodibilite İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Yayın No: 195, İstanbul, 1973.
19. Balcı, A.N., İç Anadolu'da Jeolojik Yapı, Topoğrafik Durum (Bakı) ve Toprak Derinliği Faktörlerinin Erodibilite Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 195, İstanbul, 1969.
20. Öztan, Y., Meryemana Deresi Havzasında Değişik Bakılardaki Orman ve Mera Arazileri Topraklarının Erozyon Eğilimi (Erodibility) Değerlerindeki Farklılıkların Araştırılması, K.T.Ü. Orman Fak. Derg., 3.2, (1980), 185-213.
21. Öztan, Y., Meryemana Deresi Havzasındaki Mera ve Orman Arazisinde Otlatmanın Değişik Etmenlerle İlişkili Olarak Ffiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri, Trabzon, 1980.

22. Öztan, Y., Doğu Karadeniz ve Doğu Karadeniz Ardı Bölümlerinde (Değirmendere ve Harşit Çayı Havzaları) Arazi Sınıflaması ile İlgili Bazı Havza Özelliklerinin Saptanması ve Karşılaştırılması, Trabzon, 1974.
 23. 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.
 24. Okatan, A., Trabzon-Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon, 1986.
 25. Hızal, A., Hava Fotoğrafları Yorumlamasının Havza Amenajmanı (Ova Deresi Havzası, Kocaeli) Çalışmalarında Uygulama Olanaklarının Araştırılması, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 341, İstanbul, 1984.
 26. Şengönül, K., Marmara Bölgesi-Armutlu Yarımadası Koşullarında Güç İslanan Toprakların Oluşumu Üzerinde Etkili Olan Faktörler, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 363, İstanbul., 1984.
 27. Şengönül, K., Toprak İslanabilirliğinin Agregat Stabilitesi Üzerine Etkileri ve Farklı İslanma Özelliği Taşıyan Toprakların Değişik Erozyon Eğilim İndeksleri Kullanılarak Saptanan Değerlerinin Karşılaştırılması, İ.Ü. Orman Fak. Derg., A, 36, 2, (1986), 89-102.
 28. Şengönül, K., Maki ile Kaplı Alanlarda, Bazı Toprak Özellikleri ve Yangınların Bu Özellikler Üzerine Etkileri, İ.Ü. Orman Fak. Derg., A, 36, 1(1986), 55-69.
 29. Özhan, S., Belgrad Ormanı Ortadere Yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 235, İstanbul, 1977.
 30. Uslu, S., Muhtelif Arazi Kullanma Şekillerinin Yüzeysel Akış ve Erozyon Üzerine Tesiri, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 167, İstanbul, 1971.
-

31. Kansu, E., Süzen, M.L., Türkmenoğlu, A Preliminary Study on Derivation of Erosion Susceptibility Index Around Çamlıdere Dam Site (NW Ankara) by Interegrating Remote Sensing and GIS, Land Degradation Semposium, 15-17 Haziran 1996, Adana, Bildiriler Özet Kitabı, 100.
32. Özel, M.E., Doğan, O., Yıldırım, H., Küçükçakar, N., Ernst, F., Erosion mapping of Dalaman Basin (Türkiye): A Pilot Study of a Nationwide Database on Erosion, Land Degradation Semposium, 15-17 Haziran 1996, Adana, Bildiriler Özet Kitabı, 76.
33. Atasoy, H., Tekin, E., Küçük, M., Meryemana Araştırma Ormanının Toprak Özellikleri ve Haritaları, Ormancılık Araştırma Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi, No; Ankara, 1985.
34. Aydemir, H., Yüzeysel Akışla Su Kaybı ve Toprak Erozyonunun Ulusal Ekonomiye Etkisi, TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara, 1-10.
35. Aydemir, H., Bolu Masifinde Araziden Faydalanma Biçimleri,inde Yüzeysel Akışla Su Kaybı ve Toprak Taşınması Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enst. Yay., Teknik Bülten Serisi, No: 54, Ank., 1973.
36. Taysun, A., Gediz Havzasında Rendzina Tarım Topraklarında Yapay Yağmurlayıcı Yardımıyla Taşlar, Bitki Artıkları ve Polyvinil Alkolün (PVA) Toprak Özellikleri ile Birlikte Erozyona Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Ziraat Fak., Yay No: 474, İzmir, 1986.
37. Taysun, A., Saatçi, F., İzmir Civarındaki Bazı Büyük Toprak gruplarının Laboratuvar Şartlarında Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Erozyon Arasındaki İlişkiler, D.S.İ. I. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu Tebliğleri, 25-27 Nisan 1978, Ank. 327-338.
38. Doğan, O., Tokat Yöresinin Yağış Erozyon İndisi (R) ve Önemli Büyük Gruplarının Aşınma Duyarlılık (K) ile Toprak Koruma Önlemleri (P) Parametrelerinin Yapay Yağış Koşullarında Saptanması, Köy Hizmetleri Gn. Md. Ankara Araştırma Enst. Müd. Teknik Yayın No: 37, Ankara, 1985.

39. Doğan, O., Güçer, C., Erozyonun Nedenleri-Oluşumu ve Ünlversal Denklem ile Toprak Kayıplarının Saptanması, Topraksu Gn. Md. Teknik Yayın No: 24, Ank. 1976.
40. Türüdü, Ö.A., Akalan, İ., Orman Degradasyonu ve Açmaların Toprak Özelliklerinde Neden Olduğu Değişmeler, Çevre Sorunları-Vejetasyon İlişkileri Sempozyumu, İ.Ü. Orman Fak., TUBİTAK Yayınları No: 453, TOAG Seri No: 89, İstanbul, 1979.
41. Okatan, A., Yüksek, T., Trabzon-Limni Deresi Havzası Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri İle Erozyon Eğilimi Değerlerinin Araştırılması, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, İ. Ü. Orman Fak., İ.Ü. Yayın No: 4187, Fakülte Yayın No: 458, İstanbul, 1998.
42. Okatan, A., Doğu Karadeniz Bölgesinde Toprak Erozyonunun Meydana Getirdiği Sorunlar, Doğu Karadeniz Bölgesi Tarımsal ve Sosyo Ekonomik Problemlerinin Çözümleri Sempozyum ve Paneli, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliğı ve Vakfı, Trabzon, 1997.
43. Balcı, A.N., Erodobility Characteristics of Some Forest Soils Developed under The Influence of Arid and Humid Climatic Conditions, İ.Ü.Ö.F Yayınları, İ.Ü.. Yayın No: 2402, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 21, 1 (1971) 48-58.
44. Wallis, J.R., Stevan, L.J., Kaliforniya'da Yer Alan Doğal Vejetasyonla Kaplı Bazı Topraklarda Eerozyon Eğiliminin Metalik Katyon Kapasitesi ile İlişkisi (çev: Özyuvacı, N.) İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 21, 1(1971) 180-189.
45. Dryness, C.T., Erodobility and Erosion Potential of Forest Watersheds, International Sysposium on Forest Hydrology, Pergamon Press, Oxford & New York, 1966.
46. Wallis, J.R., Willen, D.W., Variation in Dispersion Ratio, Surface Aggregation Ratio, and Texture of Some California Surface Soils as Related to Forming Factors. International Assoc. Sci. Hydrology, 8, 4 (1963) 48-58.
47. Anderson, H.W., Andre, J.E., Variation of Soil Erodobility With Geology, Geopraphic Zone, Elevation, and Vegetation Type in Northern California Wildlands, Journal Geophys. Res. 66, 33 (1961) 1-8.

48. Durgin, P.B., Burning Changes the Erodibility of Forest Soils, Journal of Soil and Water Conservation, 40, 3 (1985) 299-301.
49. Irome, A.B., Gayoso, J.A., Infante, L., Water Erosion and Site Disturbance in Clear Felling Operations, *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol.*, 26, 2 (1989) 171-180.
50. Bhatia, K.S., Narain, B., Erodibility of Some Uttar Pradesh Soils in Relation to Their Nutritional Behavior, *Indian Forester*, 111, 8 (1985) 610-614.
51. Jha. M.N., Rathore, R.K., Erodibility of Soil in Shifting Cultivation Areas of Tripura and Orissa, *Indian Forester*, 107, 5 (1981) 310-313.
52. Wischam, T., Kasem, C., An Estimation of Soil Erodibility from Clay Content, Organic Matter, Bulk Density, and Gravel of Hill- Evergreen Forest (in Thailand), Kog-Ma Watershed Research Bulletin, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Thailand, 13 (1973) 40 pp.
53. Willen, D.W., Surface Soil Textural and Potential Erodibility Characteristics of Some Southern Sierra Nevada Forest Sites, *Proc. Sci. Soc. America*, 29, 2 (1965) 213-218.
54. Anonymous, USDA Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Soil Erodibility Related to Rock Types In California, Ext. From Rep. Pacif. Sthwest. For Range. Exp. Sta. , 33, 1964.
55. Page, D., Neraring, M.A, Lane, L.J., Water Erosion Project: Erosion Parameter Estimation, National Water Conference Proceedings of the Speciality Conf., Publ by ASCE, New York, NY, USA, 495-502, 1987.
56. Jayawardhana, P.M., Gregory, J.E., Development of Remote Sensing and Gully Erosion Hazard Areas in Based Models for Predicting Landslide and Gully Erosion Areas in Australia, *Proc. Of teh International Symposizum on Remote Sensing of Environment*, Publ. By Env. Reserach Isnt. Of Michigan Ann Arbor., Mi, USA. 325-334, 1990.
57. Johnson, M.G., Reschta, R.L., Logging, Infiltration Capacity and Surface Erodibility in Western Oregon, Journal of Forestry, 78, 6 (1980), 334-337.

58. Saini, G.R., Huges, D.A., Shredded Tree Bark as a Soil Conditioner in Potato Soils of New Brunswick, Canada. Special Publications, Soil Science Society of America, 7 (1975) 139-144.
59. Kasem, C., Nipon, T., Tawea, K., The Determination of Soil Stability at Different Elevation for Watershed Rehabilitation on Mountain Land, Kog-Ma Watershed Research Bulletin, Faculty of Forestry, 2, 12 (1969) 12 pp.
60. Nipon, T., Kasem, C., Determining the Stabilization of Soil at Kog-Ma Watershed by Dispersion Ratio, Kog-Ma Watershed Research Bulletin, Faculty of Forestry, 3(1969) 36 pp.
61. Thai, U.B., Determination of Soil Stability in the Different Forest Types (of Thailand) By Dispersion Ratio, Vanasarn, 29, 3 (1971) 217-226.
62. Chiacek, L.J., Swan, J.B., Effects of Erosion on Soil Chemical Properties in the North Central Region of The United States, Journal of Soil and Water Conservation, 49, 3 (1994) 259-265.
63. Weesies, G.A., Livingston, S.J., Hosteter, W.D., Schertz, D.L. Effect of Soil Erosion on Crop Yield in Indiana: Results of a 10 year study, Journal of Soil and Water Conservation, 49, 6 (1994), 597-600.
64. Kwong Fai A., Erosion Assesment of Large Watersheds in Taiwan, Journal of Soil and Water Conservation, 50, 2 (1995), 180-183.
65. Meyer, M.D., Harmon, W.C., Suspectibility of Agricultural Soils to Interrill Erosion, Soil Scince Society of America Journal., 48, 5 (1984), 1152-1156.
66. Young , R.A., Mutchler, C.K., Erodobility of Some Minnesota Soils, Journal Soil and Water Consevation, 32, 4 (1977), 180-182.
67. Hofmann, L., Ries, R.E., Relationship of Soil and Water Conservation, 46, 2 (1991), 143-147.
68. Kirby, P.C., Mehuys, G.R., Seasonal Variation of Soil Erodobilities in South Western Quebec, Journal of Soil Water Conservation, 42, 3 (1987), 211-215.

69. Farmer, E.E., **Relative Detactibility of Soil Particles by Similated Rainfall**, *Soil Science Society of America Proceedings*, 37, 4 (1973) 629-633.
70. Anonymous, **USDA Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Soil Erodibility Related to Rock Types in California**, Extr. From Rep. Pacific Southwest Range Experiment Station, U.S.A., 1963.
71. El-Hassanin, A.S., T.M. Labib, E.I. Gaber, **Effect of Vegetation Cover and Land Slope on Run off and Soil Losses From The Wtersheds of Brundi**, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Elsevier Scirnce Publishers B.V., Amsterdam, 43 301-308, Egypt, (1993).
72. Elwell, H.A., **Determination of a Subtropical Clay Soil; A Laboratory Rainfall Simultor Experiment**, *Journal of Soil Science, California*, 37, 345-350, U.S.A., 1986.
73. Mc Cool, D.K., **Topographic Effect on Erosion From Cropland in The Northwestern Wheat Region**, *Transections of the ASAE Vol. 36 (3): 771-775*, U.S.A., 1993.
74. Alberts, E.E., Laflen J.M., Spomer, R.G., **Between Year Variation in Soil Erodibility Determined By Rainfall Simulation**, *Transections of the ASAE, Vol 30 (4)*, U.S.A., 1987.
75. Jarret, A.R., Hamlett, J.M., Grosh, J.L., **Infiltration and Erodibility of A Fly Ash/Sludge Manufactured Soil**, *Tranescctions of The ASAE, Vol 37 (5)*, 1457-1462, U.S.A., 1987.
76. Nearing, M.A., Page, D.I., Simanton, J.R., Lane, L.J., **Determining Erodibility Parameters From Rangeland Field Data for a Procces-Based Erossion Model**, *Transections of The ASAE Vol 32 (3)*, U.S.A., 1989.
77. Imeson, A.C., Vis, M., **Seasonal Variations in Soil Erodibility Under Different Land Use Types In Luxemburg**, *Journal of Soil Sciences*, Vol 35, 323-331, Netherlands, 1984.
78. Owens, M.K., Norton K., **Survival of Juvenile Basin Big Sagebrush under Different Grazing Regimes**, *Journal of Range Management*, 43(2), 132-135. March U.S.A., 1990

79. Brady, W.W., M.R. Stromberg, Aldon E.F, Bonham, C.D VE Henry, S.H., Response of a Semidesert Grassland to 16 Years of Rest from Grazing, Journal of Range Management, 42 (4), U.S.A., July 1989.
80. Schamberg, H.H., Steiner, J.L., Comporation of Residue Decomposition Models Used in Erosion Prediction, Agronomy Journal, Vo 89, 911-919, U.S.A., 1997.
81. Benkobi, L., Trlica, M.J., Smith, J.L., Evaluations of a Refined Surface Cover Subfactor for Use in RUSLE, Journal of Range Management, Vol 47 (1), 74-78, U.S.A., 1994.
82. Armstrong, J.L., Runoff and Soil Loss From Bare Fallow Pots at Inverel, New South Wales, J.Soil Res., 28, 659-675, Australia, 1990.
83. Lehrsch, G.A., Baker, D.E., Fly Ash Erodibility, Journal of Soil and Water Conservation, 624-627, U.S.A., 1989.
84. Simanton, J.R., Welts, M.A., Larsen, H.D., Rangeland Experiments to Parameterize The Water Erosion Prediction Prpject Model: Vegetation Canopy Cover Effects, Journal of Range Management, 44 (3), 276-282, U.S.A., 1991.
85. Smith, S.J., Williams, J.W., Menzel, M.G., Coleman, G.A., Prediction of Sediment Yield From Southern Plains Grasslands With Modified Universal Soil Loss Equation, Journal of Range Management, 37 (4), 295-297, U.S.A., 1984.
86. Kinnel, P.I.A., Interrill Erodibilities Based on the Rainfall Intensity-Flow Discharge Erosivity Factor, Soil and Water Management and Conservation, 31 (319-332), Autralia 1993.
87. Ghebreiyessus, Y.R., Gregory, J.M., Crop Canopy Functions for Soil Erosion Prediction, Transects of The ASAE, Vol 30 (3), U.S.A., 1987.
88. Loch, R.J., Rosewell, C.J., Laboratory Methods for Measurements of Soil Erodibilities (K Factors) for The Universal Soil Loss Equation, 30, 233-248, Australia, 1992.

89. Okatan, A., Reis, M., Yüksel, A., A Study For Determining Physiographic Factors Effecting River Flows In Çorum-Karhum Creek watershed Using Arc/Info Gis, 10th International Soil Conservation Organization Conference, A-0629, West Lafayette, USA, 1999.
90. Okatan, A., Reis, M., Yüksel, A., An Investigation, On Erodibility Properties of Soils Which Developeds on Different Parent Materials In K.Maraş-Ayvali Dam Kızıldere Creek Watershed, 10th International Soil Conservation Organization Conference, A-0628, West Lafayette, USA, 1999.
91. Okatan, A., An Investigation On Alchemilla Species In The Eastern Blacksea Region of Alpine Rangelands In Viewpoint of Soil and Water Conservation, 10th International Soil Conservation Organization Conference, A-0630, West Lafayette, USA, 1999.
92. Okatan, A., Reis, M., An Investigation on The Cause and Results of Flood Disaster Which Occured In Melyat Creek Watershed Near Rize-Pazar, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Tebliğleri, Antalya 1997.
93. Okatan, A., Reis, M., Yüksel, A., Effects of Climate and Physiographic Factors on Flooding at Watershed of Trabzon-Maden Creek, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Tebliğleri, Antalya 1997.
94. Okatan, A., The Importance of Alpine Rangelands In Erosion Control at Watershed of Trabzon-Değirmendere Creek, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Tebliğleri, Antalya 1997.
95. Anonim, M.T.A. Genel Müdürlüğü, Türkiye'nin Bilinen Maden ve Mineral Kaynakları, No: 1985, Ankara, 1989.
96. Anonim, M.T.A. Genel Müdürlüğü, Türkiye'de Madencilik'in Ekonomideki Yeri ve Önemli Maden Yataklarımız, Ankara, 1989.
97. Anşin, R., Türkiyenin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, K.Ü. Orman Fak. Derg., 6, 2 (1983), 318-339.
98. Anonim, Trabzon Orman Bölge Başmüdürlüğü, Trabzon İşletme Müdürlüğü, Akçaabat Bölgesi Amenajman Planı (Yenileme) (1984-2003), Ankara, 1984.

99. Anonim, Yağlıdere Nüfus Müdürlüğü, 30 Kasım 1997 Tarihinde Yapılan Genel Nüfus Tespiti Sonuçları, Yağlıdere-Giresun, 1999.
100. Anonim, 1990 Genel Nüfus Sayımı ve Ekonomik Nitelikleri, D.İ.E. Matbaası, Ankara, 1994.
101. Anonim, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yağlıdere İlçe Tarım Müdürlüğü, Brifing, Yağlıdere, Şubat 1999.
102. Anonim, Giresun Tarım İl Müdürlüğü, Giresun, 1999.
103. Türüdü, Ö.A., Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği, K.T.Ü Basımevi, Trabzon, 1988.
104. Irmak, A., Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No. 27, İstanbul, 1954.
105. Steel G.D.R., Torrie, J.A., Principles and Procedures of Statistics, Mc. Graw-Hill Book Company Inc., New York, London.
106. Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
107. Bouyoucos, G.J., Direction For Making Mechanical Analysis of Soils Bby The Hydrometer Method , Soil Science, 42 (1936) 225-229.
108. Irmak, A., Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 184, İstanbul, 1972.
109. Gülçur, F., Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 201, İstanbul, 1974.
110. Özyuvacı, N., Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler, İ.Ü.Orman Fak. Derg.B, 21, 1 (1971), 190-207.
111. Balcı, A.N.,Toprak Koruması Ders Notları, İ.Ü. Orman Fak., İstanbul.
112. Lutz, J.H., Chandler, F.R., Forest Soils, John Wiley and Sons Inc., New York, 1947.

113. Balcı, A.N., Toprak Koruması, İ.Ü. Orman Fakültesi, Ders Notları, Yay. No: 439, İstanbul, 1996.
114. Özhan, S., Arazi Kullanma Tekniği, İ.Ü. Orman Fak., İstanbul, 1991.
115. Baver, L.D., 1956, Soil Physics, John Willey and Sons Inc., New York.
116. Donahue, R.L., 1965, Soils an Introduction to Soils and Plant Growth, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffts, New Jersey.
117. Köse, S., Başkent, E.Z., Coğrafi Bilgi Sisteminin Ormancılığımızdaki Yeri, I. Ormancılık Şurası, 1-4 Kasım 1993, Ankara, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, Cilt III, 195-204.
118. Karagül, R., Trabzon-Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şartları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1994.
119. Kantarcı, M.D., Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknaı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 28 (2), İstanbul, 1978.
120. Kantarcı, M.D., Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3444, O.F. Yayın No: 387, İstanbul, 1987.
121. Irmak, A., Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1268, O.F. Yayın No: 121, İstanbul, 1972.
122. Çepel, N., Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3416, O.F. Yayın No: 389, İstanbul, 1988.

Ek Tablo 1. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin elde edilen değerler

Profil No	Derinlik	Tekstür	Kum(%)	Toz(%)	Kil(%)	Dünger Oranı	Nem Eki (%)	Kol/N. Eriksen Oranı	Eroz Oranı	Hac.A. (gr/cm ³)	Dane Y. (gr/cm ³)	Su Tut. Kap.	Permeab. (cm/saat)	Aeştle Kay (%)	Göz. Hac (%)	pH	Kil Oranı	Ar.Kül. Şek.	Baki	Anakay. (m)	Yakışıklı
1	0-20	KuB	63,36	26,38	8,06	4,42	16,13	0,50	8,84	1,13	2,62	8,85	29,19	1,07	56,87	5,79	11,41	Tarım	Kuzey	Andezi	0-1350
	20-50	KuB	79,54	9,92	10,54	15,15	21,87	0,48	31,56	1,14	2,67	9,60	72,76	5,90	57,30	6,8	8,49		Kuzey	Andezi	0-1350
2	0-20	KuB	69,27	16,91	13,82	3,35	48,22	0,29	11,55	0,72	2,70	12,47	46,82	26,84	73,33	5,88	6,24	Orman	Kuzey	Andezi	0-1350
	20-50	KuKB	66,23	16,76	17,01	3,64	42,36	0,40	9,10	0,58	2,69	19,97	54,99	11,13	78,44	4,48	4,88		Kuzey	Andezi	0-1350
3	0-20	KuB	70,40	21,94	7,66	3,51	19,31	0,40	8,78	1,10	2,64	18,37	124,45	6,42	58,33	6,24	12,05	Tarım	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuB	55,42	22,40	22,18	4,64	19,28	1,15	4,03	0,92	2,50	10,57	215	5,81	63,20	6,28	3,51		Güney	Andezi	1350-2700
4	0-20	B	62,75	23,73	13,52	5,74	18,96	0,71	8,08	0,63	2,71	19,12	81,54	14,76	76,75	4,52	6,40	Tarım	Güney	Andezi	0-1350
	20-50	KuB	62,12	20,30	17,58	3,27	42,53	0,41	7,98	0,72	2,65	19,15	82,97	7,33	72,83	4,52	4,69		Güney	Andezi	0-1350
5	0-20	KuB	73,23	13,24	11,53	8,92	27,66	0,42	21,24	0,98	2,63	13,05	45	7,46	62,74	5,61	7,67	Mera	Kuzey	Andezi	1350-2700
	20-50	KuB	51,79	28,52	19,69	9,85	19,35	1,02	0,10	1,02	2,84	12,08	67,56	4,29	64,08	5,51	4,08		Kuzey	Andezi	1350-2700
6	0-20	KuB	73,69	15,16	11,15	12,01	23,97	0,47	25,55	0,79	2,65	14,57	43,79	8,53	70,19	6,47	7,97	Mera	Kuzey	Andezi	1350-2700
	20-50	KuKB	68,27	15,76	15,97	6,52	20,11	0,79	8,25	1,05	2,57	10,62	36,38	7,00	59,14	5,67	5,26		Kuzey	Andezi	1350-2700
7	0-20	KuB	78,79	10,49	10,72	7,54	23,67	0,45	0,06	0,89	2,54	7,68	29,19	1,89	64,96	5,63	8,33	Mera	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuB	72,45	17,51	10,04	5,44	21,33	0,47	11,57	1,04	2,69	8,35	70,59	11,67	61,34	5,63	8,96		Güney	Andezi	1350-2700
8	0-20	KuB	71,43	17,36	11,21	3,71	23,81	0,47	7,89	0,97	2,68	13,05	45,47	9,22	63,81	5,46	7,92	Mera	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuB	68,05	17,96	13,99	3,28	20,68	0,68	4,82	0,97	2,69	11,63	63,91	6,33	63,94	5,54	6,15		Güney	Andezi	1350-2700
9	0-20	KuKB	81,70	1,95	16,35	6,66	55,84	0,29	22,97	0,53	2,77	19,41	46,82	20,68	80,87	4,44	5,12	Orman	Kuzey	Andezi	0-1350
	20-50	KuKB	71,87	10,64	17,49	4,51	44,87	0,39	11,56	0,64	2,72	15,44	33,30	10,57	76,47	4,56	4,72		Kuzey	Andezi	0-1350
10	0-20	KuB	71,42	11,05	17,53	19,31	19,57	0,90	21,46	0,76	2,71	13,46	168,48	11,49	71,96	6,73	4,70	Orman	Kuzey	Andezi	1350-2700
	20-50	KuKB	67,84	7,57	24,59	9,79	24,76	0,99	9,89	0,99	2,61	9,91	248,76	9,20	62,07	6,04	3,07		Kuzey	Andezi	1350-2700
11	0-20	KuB	74,08	14,20	11,72	10,30	22,00	0,53	19,43	0,78	2,61	11,13	63,06	9,35	70,11	6,72	7,53	Orman	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuKB	79,05	17,28	9,67	38,18	17,13	0,56	68,18	1,13	2,57	8,74	248,91	6,17	56,03	5,51	9,34		Güney	Andezi	1350-2700
12	0-20	KuB	82,14	6,00	11,86	13,77	33,86	0,35	39,34	0,55	2,79	14,56	248,76	16,99	80,29	6,19	7,43	Orman	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuB	82,03	10,47	7,50	13,91	29,07	0,26	53,50	0,82	2,67	9,96	262,80	11,86	69,29	6,20	12,33		Güney	Andezi	1350-2700
13	0-20	KuB	71,63	14,08	14,29	13,53	17,82	0,80	16,91	1,06	2,61	10,45	29,52	7,84	59,39	5,44	6,00	Tarım	Kuzey	Andezi	0-1350
	20-50	KuB	56,14	24,00	19,86	12,17	23,75	0,84	14,49	1,09	2,56	13,04	30,00	7,23	57,42	6,04	4,04		Kuzey	Andezi	0-1350
14	0-20	KuB	75,64	12,28	12,08	25,20	15,79	0,77	32,73	1,11	2,49	9,81	16,8	6,12	55,42	6,54	7,28	Tarım	Kuzey	Andezi	1350-2700
	20-50	BK	54,90	17,71	27,39	26,47	31,07	0,88	30,08	1,35	2,73	9,06	3,60	4,75	50,55	6,46	2,65		Kuzey	Andezi	1350-2700
15	0-20	KuKB	64,17	15,88	19,95	23,95	24,98	0,80	29,94	1,07	2,62	11,84	50,40	7,51	59,16	5,49	4,01	Tarım	Güney	Andezi	0-1350
	20-50	KuB	48,21	28,90	22,89	18,46	21,39	1,07	17,25	1,14	2,54	11,63	4,32	4,75	55,12	5,99	3,37		Güney	Andezi	0-1350
16	0-20	KuKB	71,07	12,49	16,44	19,42	18,58	0,88	22,07	1,12	2,49	10,25	214,92	8,41	55,02	6,00	5,08	Tarım	Güney	Andezi	1350-2700
	20-50	KuKB	71,44	11,51	17,05	20,13	16,16	1,06	18,99	1,17	2,47	9,18	35,40	5,36	52,63	5,95	4,87		Güney	Andezi	1350-2700

Ek Tablo 1 (Devamı): Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin elde edilen değerler

Profil No	Derinlik	Tekstür	Kum (%)	Toprak (%)	Kil (%)	Derinlik (cm)	Nem Ekl. (%)	Koli/N. Eklven	Eroz. Oranı	Hac. A. (g/cm ³)	Dane Y. (g/cm ³)	Su Tut. Kap.	Permeab. (cm/saat)	Ateşle. Key. (%)	Göz. Hac. (%)	pH	Kil Oranı	Ar. Kul. Sekt.	Baki	Anakaya (m)		
																					Oranı	Ekl. (%)
17	0-20	B	63,89	22,13	13,98	23,12	23,17	0,80	38,53	1,12	2,70	12,76	11,88	8,50	58,52	6,87	6,15	Mera	Kuzey	Bazalt	1350-2700	
	20-50	B	65,30	20,19	14,51	26,08	22,64	0,64	40,75	1,01	2,63	14,43	13,20	8,06	61,60	6,80	5,89			Bazalt	1350-2700	
	18	0-20	Kub	73,41	12,16	18,62	27,82	0,44	42,32	0,95	2,71	14,01	26,64	6,75	64,94	6,34	7,22	Mera	Kuzey	Bazalt	1350-2700	
	20-50	B	63,66	26,16	10,18	10,86	45,83	0,22	49,36	1,03	2,60	13,12	16,92	8,20	60,38	6,46	8,82			Bazalt	1350-2700	
	19	0-20	Kub	79,58	7,43	12,89	4,06	19,50	0,67	0,93	2,62	13,59	25,92	8,20	64,50	6,05	6,70	Mera	Güney	Bazalt	1350-2700	
	20-50	Kub	68,44	16,94	14,62	13,43	18,49	0,79	17,00	1,04	2,64	12,42	11,88	3,61	60,61	6,25	5,84			Bazalt	1350-2700	
	20	0-20	Kub	75,10	13,81	11,09	10,92	21,42	0,52	1,04	2,67	12,74	7,20	29,52	4,70	61,05	6,06	8,02	Mera	Güney	Bazalt	1350-2700
	20-50	KB	59,92	23,33	16,75	7,93	17,83	0,94	8,44	1,03	2,69	12,01	315,00	10,82	61,71	6,11	4,97			Bazalt	1350-2700	
	21	0-20	KuKB	62,50	19,92	17,58	8,48	15,44	1,14	0,85	2,61	11,98	8,64	9,40	60,75	5,97	2,73	Orman	Kuzey	Bazalt	0-1350	
	20-50	BK	53,75	19,43	26,82	18,27	20,84	1,29	14,16	1,04	2,85	13,46	8,64	9,40	60,75	5,97	2,73			Bazalt	0-1350	
	22	0-20	Kub	82,45	5,78	11,77	20,00	17,28	0,68	0,97	2,84	10,80	315,80	8,17	63,26	6,82	7,50	Orman	Kuzey	Bazalt	1350-2700	
	20-50	Kub	83,68	8,46	7,86	24,69	14,91	0,53	46,58	1,04	2,48	10,20	163,20	9,41	58,08	6,12	11,72			Bazalt	1350-2700	
	23	0-20	KuKB	69,05	12,64	18,31	20,42	23,40	0,78	0,96	2,71	10,90	205,56	9,98	64,58	5,71	4,46	Orman	Güney	Bazalt	0-1350	
	20-50	KuKB	70,43	14,26	15,31	13,46	23,79	0,64	21,03	0,88	2,63	14,84	56,88	9,76	66,54	5,67	5,53			Bazalt	1350-2700	
	24	0-20	Kub	84,61	8,62	6,77	13,32	12,03	0,56	1,05	2,62	10,37	69,60	5,18	59,92	6,20	13,77	Orman	Güney	Bazalt	1350-2700	
	20-50	Kub	81,49	9,78	8,75	18,69	12,01	0,73	25,60	1,11	2,20	9,63	21,00	4,84	49,55	6,29	10,43			Bazalt	1350-2700	
	25	0-20	Kub	80,63	13,46	5,91	21,06	9,58	0,62	0,81	2,56	9,55	9,36	5,59	68,36	5,73	15,92	Tarım	Kuzey	Granit	0-1350	
	20-50	Kub	68,50	25,81	5,89	34,19	11,04	0,53	64,51	1,18	2,54	10,41	152,64	4,14	53,54	5,78	15,98			Granit	0-1350	
	26	0-20	Kub	75,37	15,47	9,16	12,38	16,48	0,56	1,07	2,62	10,25	76,32	4,90	59,16	5,48	9,92	Tarım	Kuzey	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	80,73	11,36	7,91	10,53	16,41	0,48	21,94	0,90	2,59	9,85	24,84	4,86	56,37	6,84	11,64			Granit	1350-2700	
	27	0-20	Kub	74,57	16,88	6,75	7,20	16,82	0,52	1,18	2,49	8,05	89,28	5,34	54,09	5,50	10,43	Tarım	Güney	Granit	0-1350	
	20-50	Kub	67,71	24,37	7,92	24,52	17,19	0,46	53,30	0,95	2,48	8,05	236,52	4,56	61,85	5,33	11,63			Granit	0-1350	
	28	0-20	Kub	81,26	7,83	10,91	13,18	14,32	0,76	1,02	2,46	18,38	7,20	5,87	58,54	5,91	8,17	Tarım	Güney	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	74,43	14,73	10,84	5,59	13,42	0,81	6,90	1,07	2,46	11,57	37,80	4,74	56,50	6,20	8,23			Granit	1350-2700	
	29	0-20	Kub	72,09	16,62	11,29	3,83	24,85	0,45	0,92	2,59	10,74	17,40	11,97	64,75	5,34	7,86	Mera	Kuzey	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	72,59	14,87	12,54	7,77	19,07	0,66	11,77	0,92	2,98	11,24	32,40	7,59	64,48	5,77	6,97			Granit	1350-2700	
	30	0-20	Kub	77,51	14,99	7,50	4,76	20,40	0,37	1,04	2,72	11,25	16,80	8,17	61,76	5,30	12,33	Mera	Kuzey	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	72,25	15,62	12,13	3,71	18,01	0,67	5,54	1,13	2,58	9,85	26,20	5,71	56,20	5,42	7,24			Granit	1350-2700	
	31	0-20	Kub	77,73	11,03	11,24	4,76	26,76	0,42	0,88	2,25	10,08	24,60	13,53	60,89	6,11	7,90	Mera	Güney	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	81,12	9,76	9,12	5,61	18,21	0,50	11,22	1,08	2,63	10,42	9,60	8,39	58,93	5,80	9,96			Granit	1350-2700	
	32	0-20	Kub	79,43	9,49	11,08	5,49	28,04	0,44	0,92	2,98	14,33	6,00	11,07	69,13	5,46	8,03	Mera	Güney	Granit	1350-2700	
	20-50	Kub	70,67	17,06	12,27	14,18	17,21	0,71	19,97	1,03	2,66	9,94	40,68	6,63	61,28	6,00	7,15			Granit	1350-2700	

Ek Tablo 1 (Devamı). Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin elde edilen değerler

Profil No	Derinlik	Tekstür	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Diaper. Nem Oranı	Ek. (%)	Kol./N. Ekivan Oranı	Eroz. Oranı	Hac. A. (g/cm ³)	Dane Y. (g/cm ³)	Su Tut. Kap.	Permeab. (cm/saat)	Ateşle Key. (%)	Gbz. Hac. (%)	pH	Kil Oranı	Ar. Kul. Sek.	Baki	Anakaya	Yükseklik (m)
33	0-20	KUKB	70,43	12,66	16,92	22,05	16,77	1,01	21,83	0,95	2,76	9,45	277,92	6,33	65,83	5,48	4,91	Orman	Kuzey	Granit	0-1350
	20-50	KUB	73,19	12,69	14,12	15,25	15,00	0,94	16,22	1,01	2,47	10,31	89,28	4,91	59,11	6,52	6,08			Granit	0-1350
34	0-20	Bku	85,66	8,32	6,03	7,25	13,11	0,46	15,76	0,96	2,59	9,90	174,96	5,86	62,93	6,57	15,58	Orman	Kuzey	Granit	1350-2700
	20-50	KUB	73,77	13,65	12,58	15,52	14,78	0,85	18,26	1,06	2,48	10,80	86,04	4,58	57,26	5,64	6,95			Granit	1350-2700
35	0-20	Bku	86,67	6,56	6,77	7,73	13,45	0,50	15,46	1,11	2,58	10,78	43,20	6,32	56,98	5,84	13,77	Orman	Güney	Granit	0-1350
	20-50	KUB	76,55	11,42	12,03	8,70	12,84	0,94	9,26	1,09	2,57	12,61	55,44	5,46	57,59	6,00	7,31			Granit	0-1350
36	0-20	KUB	82,91	10,29	6,80	15,68	15,68	0,43	36,47	0,90	2,53	9,71	181,80	5,95	64,43	6,07	13,71	Orman	Güney	Granit	1350-2700
	20-50	KUB	71,44	14,38	14,18	16,56	16,84	0,84	19,71	0,98	2,06	9,96	105,12	5,85	52,43	5,77	6,05			Granit	1350-2700
37	0-20	KB	54,07	26,96	18,97	14,94	25,40	0,75	19,92	0,99	2,47	14,69	11,16	8,83	59,92	6,59	4,27	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KB	44,36	36,67	18,98	13,80	30,76	0,62	22,26	0,80	2,54	15,98	27,36	9,60	68,50	5,06	4,27			Dazit	0-1350
38	0-20	KB	51,52	29,98	18,50	13,14	28,39	0,65	20,22	0,98	2,53	15,18	30,24	5,75	61,26	4,37	4,41	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KB	48,71	35,94	17,35	10,59	14,33	1,21	8,74	0,72	2,52	15,57	19,08	9,59	71,43	4,88	4,76			Dazit	0-1350
39	0-20	KB	56,27	27,93	15,80	7,84	26,27	0,60	13,07	0,97	2,49	5,23	189,00	7,17	61,04	5,37	5,33	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	KB	46,96	34,61	19,74	6,13	27,18	0,73	8,40	0,61	2,62	17,32	10,08	8,12	76,72	5,15	4,07			Dazit	0-1350
40	0-20	KB	61,56	22,37	16,08	7,88	22,92	0,70	11,26	1,01	2,47	13,17	15,84	8,66	59,11	5,31	5,22	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	KUK	64,66	3,65	31,70	14,85	28,37	1,18	12,58	1,04	2,54	10,59	21,96	7,21	59,06	5,62	2,15			Dazit	0-1350
41	0-20	KB	53,68	28,62	16,70	9,13	28,47	0,59	15,47	0,92	2,54	15,90	14,40	9,66	63,78	4,73	4,99	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KB	42,81	40,52	16,67	9,97	28,76	0,56	17,19	0,86	2,52	14,05	9,72	9,70	65,87	6,51	5,00			Dazit	0-1350
42	0-20	KUB	74,26	13,73	12,01	10,49	32,37	0,37	28,35	0,51	2,50	19,65	236,46	10,07	79,60	4,77	7,33	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KUB	67,98	17,71	14,31	3,56	33,49	0,43	8,28	0,54	2,53	18,36	214,97	14,50	78,66	4,96	5,99			Dazit	0-1350
43	0-20	KB	50,25	27,82	21,93	12,80	23,40	0,94	13,62	1,06	2,47	8,14	13,18	5,32	57,09	5,46	3,56	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	BK	42,26	29,89	27,85	7,85	26,15	1,07	7,34	1,01	2,61	10,37	25,92	8,32	61,30	5,72	2,59			Dazit	0-1350
44	0-20	KUB	76,22	14,60	9,18	4,96	27,22	0,34	14,59	0,88	2,53	14,99	70,58	15,45	65,22	4,56	9,89	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	KUB	71,15	14,97	13,88	5,34	31,66	0,44	12,14	0,63	2,54	22,91	127,82	12,20	75,20	4,56	6,20			Dazit	0-1350
45	0-20	KUB	77,80	12,15	10,05	7,39	34,14	0,29	25,48	0,66	2,63	12,97	41,48	20,61	74,90	5,48	8,95	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KUB	65,52	26,13	8,35	4,35	29,24	0,29	15,00	0,68	2,62	18,82	47,29	12,46	74,05	5,09	10,98			Dazit	0-1350
46	0-20	KUKB	64,00	19,67	16,33	18,84	25,30	0,65	28,68	1,01	2,54	12,62	37,83	6,13	60,24	4,89	5,12	Tarım	Kuzey	Dazit	0-1350
	20-50	KB	59,67	22,80	17,53	9,42	21,24	0,83	11,35	1,13	2,52	10,27	14,04	8,18	55,16	5,29	4,70			Dazit	0-1350
47	0-20	KUB	70,00	19,57	10,43	9,23	21,19	0,49	18,84	1,09	2,50	11,51	20,38	7,96	56,40	5,23	8,59	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	KUB	66,98	18,32	14,70	12,90	11,53	1,27	10,16	1,01	2,45	16,04	18,47	6,96	58,78	5,47	5,80			Dazit	0-1350
48	0-20	KB	51,44	27,74	20,82	9,13	21,05	0,41	10,14	1,08	2,51	11,50	22,01	7,94	55,20	5,21	5,78	Tarım	Güney	Dazit	0-1350
	20-50	BK	44,21	29,54	26,25	12,60	11,51	1,25	19,90	1,02	2,47	15,02	18,45	6,96	57,26	5,45	4,25			Dazit	0-1350

Ek Tablo 1 (Devamı). Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin elde edilen değerler

Profil No	Derinlik	Textür	Kum(%)	Toz(%)	Kil(%)	Dişper. Oranı	Nem Ekl.(%)	Kol/N. Ekvant	Eroz. Oranı	Hac.A. (gr/cm ³)	Dane Y. (gr/cm ³)	Su Tut. Kap.	Permeab. (cm/saat)	Ateşle Kay.(%)	Göz. Hac.(%)	pH	Kil Oranı	Ar.Kül. Sek.	Baki	Anakaya (m)	Yükselti
49	0-20	KuB	78,17	8,73	13,10	4,76	17,09	0,91	5,23	1,03	2,59	18,45	7,92	7,31	60,23	6,68	6,63	Tarım	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	71,46	18,18	10,36	7,43	22,74	0,53	14,02	1,28	2,55	8,72	5,76	5,64	49,80	6,52	8,65			Granodl.	1350-2700
50	0-20	KuB	78,41	12,40	9,19	9,91	19,86	0,71	13,98	1,20	2,58	11,23	9,00	6,52	53,49	7,61	9,88	Tarım	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	76,62	17,16	6,22	6,42	14,84	0,27	23,78	1,23	2,54	9,40	4,32	7,23	51,57	7,76	15,08			Granodl.	1350-2700
51	0-20	KuB	81,59	11,26	7,15	11,79	27,54	0,31	38,03	0,95	2,26	13,01	20,88	10,85	57,96	6,93	12,99	Tarım	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	77,20	16,62	6,18	4,69	24,01	0,27	17,37	1,08	2,59	10,57	33,12	7,76	58,30	7,33	15,18			Granodl.	1350-2700
52	0-20	BKu	87,94	5,92	6,14	8,79	24,02	0,33	28,64	1,11	2,57	9,26	16,20	7,82	56,81	6,49	15,29	Tarım	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	80,87	12,97	6,16	5,54	23,66	0,34	16,29	1,14	2,52	11,21	13,32	6,62	54,76	6,26	15,23			Granodl.	1350-2700
53	0-20	KuB	71,69	15,94	12,37	7,42	26,03	0,46	15,46	0,99	2,49	10,34	7,56	24,92	60,01	5,39	7,08	Mera	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	B	63,63	22,03	14,34	5,72	16,47	0,87	6,57	0,98	2,57	12,00	12,00	10,57	61,87	5,60	5,97			Granodl.	1350-2700
54	0-20	KuB	67,92	19,04	13,04	6,45	21,96	0,69	10,93	1,24	2,61	10,25	10,44	11,73	52,49	5,47	6,67	Mera	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	68,91	16,88	14,21	5,31	20,63	0,69	7,70	1,00	2,55	13,91	18,00	8,54	60,78	5,68	6,04			Granodl.	1350-2700
55	0-20	KuB	65,25	22,32	12,43	3,02	19,99	0,62	4,87	1,08	2,57	12,05	12,00	11,95	57,98	6,16	7,05	Mera	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	65,51	15,89	18,60	3,04	18,24	1,02	2,98	1,25	2,60	11,57	18,72	8,45	51,92	5,61	4,39			Granodl.	1350-2700
56	0-20	KuB	69,41	17,30	13,29	4,84	25,72	0,52	9,31	1,02	2,67	12,81	27,00	13,97	61,80	4,94	6,52	Mera	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	68,88	16,80	14,22	6,62	18,88	0,75	8,83	1,21	2,46	10,41	5,40	8,68	50,81	5,24	6,03			Granodl.	1350-2700
57	0-20	KuB	76,97	12,77	10,28	18,19	14,38	0,60	30,32	1,04	2,67	11,99	108,00	1,16	61,05	6,82	8,75	Orman	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	B	56,16	28,60	15,24	28,58	19,48	0,67	42,66	1,11	2,52	11,66	33,00	7,39	55,95	6,71	5,56			Granodl.	1350-2700
59	0-20	KuB	63,34	28,58	8,08	34,99	18,59	0,77	45,44	1,01	2,52	12,47	38,16	7,61	59,92	6,63	4,39	Orman	Kuzey	Granodl.	1350-2700
	20-50	B	68,88	23,03	8,09	28,00	18,34	1,19	23,53	1,11	2,52	10,44	49,68	7,57	55,95	6,80	2,54			Granodl.	1350-2700
59	0-20	B	68,46	22,08	9,46	36,71	12,91	0,41	83,54	1,13	2,51	10,76	6,12	4,49	54,98	6,80	11,38	Orman	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	59,99	23,37	16,84	28,66	22,60	0,55	52,11	1,06	2,59	12,04	5,76	7,55	59,07	7,13	11,36			Granodl.	1350-2700
60	0-20	KuB	56,27	23,16	18,57	6,66	23,35	0,34	19,59	1,01	2,54	7,20	33,48	11,17	60,24	6,71	9,57	Orman	Güney	Granodl.	1350-2700
	20-50	KuB	47,71	24,05	28,24	10,52	22,60	0,69	15,25	1,08	2,57	9,84	12,24	8,08	57,98	6,80	5,01			Granodl.	1350-2700

Ek Tablo 4. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin arazi kullanım şekillerine göre değişimi (Üst Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Arazi Kullanma Şekli	n	X	Sx	F Oran	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Tarım (6)	28	67.36	1.04	12.213	.0000	(6-8)*
	Mera (7)	16	73.13	0.78			(7-8)*
	Orman (8)	16	78.27	1.27			(6-7)*
Kil	Tarım (6)	28	13.35	0.69	.930	.4006	(N.S)
	Mera (7)	16	11.69	0.34			
	Orman (8)	16	11.50	1.05			
Toz	Tarım (6)	28	16.67	0.88	18.625	.0000	(8-6)*
	Mera (7)	16	15.17	0.85			(7-6)*
	Orman (8)	16	9.77	1.07			(8-7)*
Dispersiyon Oranı	Tarım (6)	28	13.07	1.33	3.454	.0384	(7-8)*
	Mera (7)	16	12.51	1.33			(7-6)*
	Orman (8)	16	8.09	1.19			
Nem Ekivalanı	Tarım (6)	28	22.16	0.95	1.339	.2701	(N.S)
	Mera (7)	16	24.05	0.48			
	Orman (8)	16	21.48	1.76			
pH	Tarım (6)	28	6.27	0.15	4.258	.0189	(6-8)*
	Mera (7)	16	5.79	0.13			(7-8)*
	Orman (8)	16	5.65	0.16			
Tane Yoğunluğu	Tarım (6)	28	2.63	0.01	4.923	.0107	(6-7)*
	Mera (7)	16	2.61	0.03			(6-8)*
	Orman (8)	16	2.54	0.02			
Geçirgenlik	Tarım (6)	28	54.68	11.97	13.135	.0000	(7-8)*
	Mera (7)	16	22.30	3.38			(6-8)*
	Orman (8)	16	143.53	26.59			
Hacim Ağırlığı	Tarım (6)	28	0.98	0.03	1.228	.3006	(N.S)
	Mera (7)	16	0.98	0.02			
	Orman (8)	16	0.91	0.04			
Gözenek Hacmi	Tarım (6)	28	59.34	0.81	1.838	.1684	(N.S)
	Mera (7)	16	62.47	0.63			
	Orman (8)	16	65.30	1.16			
Su Tutma Kapasitesi	Tarım (6)	28	8.90	0.70	.263	.7700	(N.S)
	Mera (7)	16	12.07	0.42			
	Orman (8)	16	12.09	0.58			
Ateşte Kayıp	Tarım (6)	28	8.53	0.89	.752	.4761	(N.S)
	Mera (7)	16	8.85	1.12			
	Orman (8)	16	10.43	1.22			
Solma Noktası (%)	Tarım (6)	28	17.89	1.14	1.203	.3078	(N.S)
	Mera (7)	16	18.37	0.97			
	Orman (8)	16	14.82	1.53			
Yararlanıl. Nem (%)	Tarım (6)	28	4.27	0.69	.223	.8008	(N.S)
	Mera (7)	16	5.68	1.39			
	Orman (8)	16	6.66	1.26			
Kolloid/Nem Ekivalanı Oranı	Tarım (6)	28	0.60	0.03	1.882	.1616	(N.S)
	Mera (7)	16	0.61	0.02			
	Orman (8)	16	0.49	0.06			
Erozyon Oranı	Tarım (6)	28	19.23	1.62	4.957	.0104	(7-8)*
	Mera (7)	16	28.65	2.92			(6-8)*
	Orman (8)	16	15.52	4.37			
Kil Oranı	Tarım (6)	28	8.00	0.63	.196	.8223	(N.S)
	Mera (7)	16	8.41	0.35			
	Orman (8)	16	7.71	0.99			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 5. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin yükseklik kademelerine göre değişimi (Üst Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Yükseklik Kademeleri	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	0-1350 m (11)	24	66.66	1.28	9.512	.0031	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	75.01	0.76			
Kil	0-1350 m (11)	24	14.46	0.75	10.667	.0018	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	12.26	0.46			
Toz	0-1350 m (11)	24	18.88	1.20	4.082	.0480	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	13.94	1.80			
Dispersiyon Oranı	0-1350 m (11)	24	10.87	1.04	.004	.9493	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	12.07	1.18			
Nem Ekvivalanı	0-1350 m (11)	24	24.73	1.34	3.689	.0597	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	21.13	0.61			
PH	0-1350 m (11)	24	5.39	0.13	22.518	.0000	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	6.16	0.10			
Tane Yoğunluğu	0-1350 m (11)	24	2.60	0.02	.218	.6476	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	2.58	0.02			
Geçirgenlik	0-1350 m (11)	24	81.66	18.52	.814	.3803	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	61.80	13.07			
Hacim Ağırlığı	0-1350 m (11)	24	0.99	0.04	4.982	.0295	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	0.91	0.02			
Gözenek Hacmi	0-1350 m (11)	24	61.76	0.98	3.730	.0584	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	64.06	0.55			
Su Tutma Kapasitesi	0-1350 m (11)	24	12.07	0.75	.020	.8901	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	12.23	0.39			
Ateşte Kayıp	0-1350 m (11)	24	8.85	0.97	1.720	.1949	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	9.53	0.76			
Solma Noktası (%)	0-1350 m (11)	24	19.59	1.36	4.291	.0428	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	15.63	0.74			
Yararlanıl. Nem (%)	0-1350 m (11)	24	6.42	1.02	2.050	.1576	N.S.
	1350-2700 m (12)	36	5.04	.069			
Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı	0-1350 m (11)	24	0.62	0.05	2.087	.1539	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	0.84	0.03			
Erozyon Oranı	0-1350 m (11)	24	19.00	1.44	.715	.4103	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	21.92	2.65			
Kil Oranı	0-1350 m (11)	24	6.90	0.64	5.635	.0209	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	8.78	0.49			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 6. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin bakılara kademelerine göre değişimi (Üst Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Bakı Grupları	N	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Kuzey (9)	30	72.01	1.04	.140	.7140	(N.S)
	Güney (10)	30	72.86	1.05			
Kil	Kuzey (9)	30	12.30	0.62	.133	.7205	(N.S)
	Güney (10)	30	11.82	0.63			
Toz	Kuzey (9)	30	15.69	1.06	.023	.8823	(N.S)
	Güney (10)	30	15.32	0.92			
Dispersiyon Oranı	Kuzey (9)	30	12.16	1.20	1.931	.1700	(N.S)
	Güney (10)	30	9.84	1.09			
Nem Ekiyalanı	Kuzey (9)	30	22.88	1.16	.474	.5010	(N.S)
	Güney (10)	30	21.56	0.65			
PH	Kuzey (9)	30	5.92	0.15	.210	.6536	(N.S)
	Güney (10)	30	5.85	0.11			
Tane Yoğunluğu	Kuzey (9)	30	2.61	0.01	1.885	.1751	(N.S)
	Güney (10)	30	2.57	0.02			
Geçirgenlik	Kuzey (9)	30	74.03	17.35	.156	.6981	(N.S)
	Güney (10)	30	65.45	13.00			
Hacim Ağırlığı	Kuzey (9)	30	0.98	0.03	.929	.3494	(N.S)
	Güney (10)	30	0.94	0.02			
Gözenek Hacmi	Kuzey (9)	30	64.04	0.79	1.697	.1979	(N.S)
	Güney (10)	30	61.82	0.69			
Su Tutma Kapasitesi	Kuzey (9)	30	12.54	0.44	1.658	.2030	(N.S)
	Güney (10)	30	11.42	0.61			
Ateşte Kayıp	Kuzey (9)	30	7.08	1.03	.072	.7925	(N.S)
	Güney (10)	30	7.54	0.66			
Solma Noktası (%)	Kuzey (9)	30	16.53	1.11	0.448	.5129	N.S
	Güney (10)	30	17.82	0.93			
Yararlanıl. Nem (%)	Kuzey (9)	30	6.35	0.94	2.585	.1133	N.S
	Güney (10)	30	4.66	0.66			
Kolloid/Nem Ekiyalanı Oranı	Kuzey (9)	30	0.61	0.04	1.644	.2049	(N.S)
	Güney (10)	30	0.54	0.03			
Erozyon Oranı	Kuzey (9)	30	21.78	1.89	.366	.5541	(N.S)
	Güney (10)	30	19.72	2.83			
Kil Oranı	Kuzey (9)	30	7.47	0.55	1.949	.1680	(N.S)
	Güney (10)	30	8.59	0.57			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 7. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi
(Üst Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Anakaya Grupları	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Andezit (1)	12	72.86	1.11	6.142	.0004	(1-4)*
	Bazalt (2)	12	72.76	1.36			(2-4)*
	Granit (3)	12	78.69	1.08			(3-4)*
	Dazit (4)	12	61.75	1.76			(5-4)*
	Granodiyorit (5)	12	72.28	1.62			
Kil	Andezit (1)	12	12.09	0.74	4.745	.0023	(3-1)*
	Bazalt (2)	12	13.95	0.90			(3-2)*
	Granit (3)	12	9.36	0.86			(3-4)*
	Dazit (4)	12	15.57	0.98			(5-2)*
	Granodiyorit (5)	12	11.09	0.83			(5-4)*
Toz	Andezit (1)	12	15.05	1.85	4.615	.0028	(1-4)*
	Bazalt (2)	12	13.29	1.18			(2-4)*
	Granit (3)	12	11.95	0.92			(3-4)*
	Dazit (4)	12	22.68	1.31			(5-4)*
	Granodiyorit (5)	12	16.62	1.54			
Dispersiyon Oranı	Andezit (1)	12	8.27	1.41	2.570	.0479	
	Bazalt (2)	12	16.75	1.62			(1-2)*
	Granit (3)	12	10.45	1.67			(3-2)*
	Dazit (4)	12	10.46	1.00			
	Granodiyorit (5)	12	12.79	2.58			
Nem Ekiyalanı	Andezit (1)	12	27.75	2.19	4.741	.0023	(3-4)*
	Bazalt (2)	12	19.77	0.95			(2-4)*
	Granit (3)	12	18.02	1.24			(2-1)*
	Dazit (4)	12	26.34	0.76			(5-4)*
	Granodiyorit (5)	12	20.95	0.97			(5-1)*
pH	Andezit (1)	12	5.81	0.22	7.166	.0001	(4-1)*
	Bazalt (2)	12	6.18	0.14			(4-2)*
	Granit (3)	12	5.73	0.11			(4-3)*
	Dazit (4)	12	5.16	0.17			(4-5)*
	Granodiyorit (5)	12	6.38	0.22			(3-1)*
Tane Yoğunluğu	Andezit (1)	12	2.66	0.02	4.177	.0050	(4-1)*
	Bazalt (2)	12	2.62	0.02			(4-2)*
	Granit (3)	12	2.60	0.05			(4-3)*
	Dazit (4)	12	2.51	0.01			(5-1)*
	Granodiyorit (5)	12	2.55	0.03			(5-2)*
Geçirgenlik	Andezit (1)	12	81.05	19.40	1.696	.1641	
	Bazalt (2)	12	107.42	34.70			
	Granit (3)	12	77.07	25.62			
	Dazit (4)	12	58.44	21.55			
	Granodiyorit (5)	12	24.73	8.17			(5-2)*
Hacım Ağırlığı	Andezit (1)	12	0.82	0.06	5.607	.0007	(1-2)*
	Bazalt (2)	12	1.02	0.02			(1-3)*
	Granit (3)	12	0.98	0.03			(1-5)*
	Dazit (4)	12	0.93	0.05			(4-2)*
	Granodiyorit (5)	12	1.07	0.02			(4-3)*
Gözenek Hacmi	Andezit (1)	12	69.18	1.45	6.113	.0004	(2-1)*
	Bazalt (2)	12	61.10	0.66			(3-1)*
	Granit (3)	12	62.24	0.78			(4-1)*
	Dazit (4)	12	62.81	1.30			(5-1)*
	Granodiyorit (5)	12	58.08	0.51			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 7 (Devamı). Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi (Üst Toprak Katmanlarında)

Su Tutma Kapasitesi	Andezit (1)	12	13.81	0.91	1.777	.1467	(3-1)*
	Bazalt (2)	12	11.62	0.36			
	Granit (3)	12	10.63	1.00			
	Dazit (4)	12	12.96	0.98			
	Granodiyorit (5)	12	11.65	0.68			
Ateşte Kayıp	Andezit (1)	12	11.22	2.10	.628	.6447	(N.S)
	Bazalt (2)	12	8.05	0.46			
	Granit (3)	12	7.57	0.86			
	Dazit (4)	12	9.46	1.14			
	Granodiyorit (5)	12	9.96	1.66			
Solma Noktası (%)	Andezit (1)	12	20.96	1.96	6.195	.0003	2(1-4-5)* 3(1-4-5)*
	Bazalt (2)	12	13.15	1.02			
	Granit (3)	12	11.92	1.56			
	Dazit (4)	12	22.69	1.10			
	Granodiyorit (5)	12	17.99	1.06			
Yararlanıl. Nem (%)	Andezit (1)	12	7.63	1.20	3.953	.0069	(1-5)* (2-5)*
	Bazalt (2)	12	7.08	1.23			
	Granit (3)	12	4.39	1.30			
	Dazit (4)	12	5.23	1.22			
	Granodiyorit (5)	12	3.55	1.01			
Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı	Andezit (1)	12	0.48	0.05	2.763	.0364	(1-2)* (3-2)* (5-2)*
	Bazalt (2)	12	0.72	0.05			
	Granit (3)	12	0.54	0.05			
	Dazit (4)	12	0.56	0.05			
	Granodiyorit (5)	12	0.55	0.05			
Erozyon Oranı	Andezit (1)	12	16.26	3.08	1.133	.3507	(N.S)
	Bazalt (2)	12	24.70	3.19			
	Granit (3)	12	18.50	2.53			
	Dazit (4)	12	18.30	1.70			
	Granodiyorit (5)	12	25.27	6.47			
Kil Oranı	Andezit (1)	12	7.73	0.63	4.664	.0026	(1-3)* (2-3)* (4-3)*
	Bazalt (2)	12	6.74	0.74			
	Granit (3)	12	10.71	1.01			
	Dazit (4)	12	6.12	0.63			
	Granodiyorit (5)	12	8.85	0.93			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 8. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi
(Alt Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Anakaya Grupları	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Andezit (1)	12	68.22	1.57	4.871	.0020	(4-1)*
	Bazalt (2)	12	64.78	1.97			(4-3)*
	Granit (3)	12	73.58	0.80			(4-5)*
	Dazit (4)	12	55.16	1.95			(2-3)*
	Granodiyorit (5)	12	67.15	1.66			
Kil	Andezit (1)	12	15.52	1.22	3.122	.0219	(3-2)*
	Bazalt (2)	12	16.83	1.44			(3-4)*
	Granit (3)	12	10.96	0.73			(5-4)*
	Dazit (4)	12	18.94	1.32			
	Granodiyorit (5)	12	19.64	1.55			
Toz	Andezit (1)	12	16.25	1.35	2.869	.0314	(1-4)*
	Bazalt (2)	12	18.39	1.40			(2-4)*
	Granit (3)	12	15.46	1.07			(3-4)*
	Dazit (4)	12	25.89	2.33			
	Granodiyorit (5)	12	13.21	0.92			
Dispersiyon Oranı	Andezit (1)	12	9.85	2.29	2.502	.0528	(1-2)*
	Bazalt (2)	12	17.55	1.36			(4-2)*
	Granit (3)	12	13.51	2.06			(5-2)*
	Dazit (4)	12	13.88	1.15			
	Granodiyorit (5)	12	13.98	2.43			
Nem Ekiyalanı	Andezit (1)	12	26.94	1.87	4.275	.0044	(3-1)*
	Bazalt (2)	12	17.39	1.68			(3-2)*
	Granit (3)	12	15.83	0.56			(3-4)*
	Dazit (4)	12	24.52	1.62			(5-1)*
	Granodiyorit (5)	12	20.21	0.62			
pH	Andezit (1)	12	5.86	0.21	7.447	.0001	(4-2)* (3-5)*
	Bazalt (2)	12	6.19	0.08			(4-3)*
	Granit (3)	12	5.92	0.12			(4-5)*
	Dazit (4)	12	5.31	0.14			(1-2)*
	Granodiyorit (5)	12	6.45	0.23			(1-5)*
Tane Yoğunluğu	Andezit (1)	12	2.67	0.02	3.278	.0176	(2-1)*
	Bazalt (2)	12	2.63	0.04			(3-1)*
	Granit (3)	12	2.61	0.04			(4-1)*
	Dazit (4)	12	2.54	0.02			(5-1)*
	Granodiyorit (5)	12	2.56	0.01			
Geçirgenlik	Andezit (1)	12	121.49	26.58	3.523	.0215	(2-1)*
	Bazalt (2)	12	132.88	26.38			(4-1)*
	Granit (3)	12	94.63	18.94			(5-1)*
	Dazit (4)	12	66.26	17.93			
	Granodiyorit (5)	12	37.61	4.08			
Hacım Ağırlığı	Andezit (1)	12	0.92	0.05	8.211	.0000	(1-2)* (4-2)*
	Bazalt (2)	12	1.08	0.03			(1-3)* (4-3)*
	Granit (3)	12	1.03	0.02			(1-5)* (4-5)*
	Dazit (4)	12	0.94	0.06			
	Granodiyorit (5)	12	1.13	0.03			
Gözenek Hacımı	Andezit (1)	12	54.05	1.31	8.646	.0000	(2-1)* (2-4)*
	Bazalt (2)	12	49.56	0.85			(3-1)* (3-4)*
	Granit (3)	12	49.42	0.61			(5-1)* (5-4)*
	Dazit (4)	12	55.06	0.46			
	Granodiyorit (5)	12	47.90	0.63			
Su Tutma Kapasitesi	Andezit (1)	12	12.17	0.94	6.307	.0003	(1-4)*
	Bazalt (2)	12	11.22	0.52			(2-4)*
	Granit (3)	12	10.62	0.30			(3-4)*
	Dazit (4)	12	11.44	0.88			(5-4)*
	Granodiyorit (5)	12	11.00	0.37			

Ek Tablo 8 (Devamı). Araştırma alan topraklarının bazı özelliklerinin anakaya gruplarına göre değişimi (Alt Toprak Katmanlarında)

Ateşte Kayıp	Andezit (1)	12	8.11	0.80	5.722	.0006	(1-3)*
	Bazalt (2)	12	6.32	0.72			(4-3)*
	Granit (3)	12	5.62	0.45			(5-3)*
	Dazit (4)	12	9.28	0.79			(2-4)*
	Granodiyorit (5)	12	7.84	0.37			
Solma Noktası (%)	Andezit (1)	12	16.73	2.03	9.358	.0000	(3-4)*
	Bazalt (2)	12	11.36	0.88			(3-1)*
	Granit (3)	12	8.75	0.85			(3-5)*
	Dazit (4)	12	21.90	1.03			(2-4)*
	Granodiyorit (5)	12	14.53	1.11			(1-2)*
Yararlanıl. Nem (%)	Andezit (1)	12	9.81	0.63	3.661	.0103	(1-4)*
	Bazalt (2)	12	9.33	2.01			(1-5)*
	Granit (3)	12	6.87	0.86			(2-4)*
	Dazit (4)	12	5.86	1.25			(2-5)*
	Granodiyorit (5)	12	5.33	1.30			
Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı	Andezit (1)	12	0.63	0.08	1.116	.3585	(N.S)
	Bazalt (2)	12	0.74	0.08			
	Granit (3)	12	0.70	0.05			
	Dazit (4)	12	0.82	0.10			
	Granodiyorit (5)	12	0.65	0.08			
Erozyon Oranı	Andezit (1)	12	18.38	6.20	1.466	.2250	(N.S)
	Bazalt (2)	12	25.31	3.90			
	Granit (3)	12	21.55	5.31			
	Dazit (4)	12	19.78	1.25			
	Granodiyorit (5)	12	26.31	3.18			
Kil Oranı	Andezit (1)	12	7.79	0.82	2.913	.0295	(4-3)*
	Bazalt (2)	12	6.90	0.85			(4-5)*
	Granit (3)	12	11.16	0.86			
	Dazit (4)	12	7.06	0.64			
	Granodiyorit (5)	12	8.92	1.33			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 9. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin arazi kullanım şekillerine göre değişimi
(Alt Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Arazi Kullanım Şekli	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Tarım (6)	28	60.01	1.25	11.342	.0001	(6-8)*
	Mera (7)	16	67.59	0.99			(7-8)*
	Orman (8)	16	74.08	1.14			(6-7)*
Kil	Tarım (6)	28	17.23	0.86	3.476	.0376	(8-6)*
	Mera (7)	16	13.95	1.14			(8-7)*
	Orman (8)	16	12.49	1.14			
Toz	Tarım (6)	28	22.76	1.19	8.730	.0000	(8-6)*
	Mera (7)	16	18.46	0.81			(7-6)*
	Orman (8)	16	13.43	0.76			
Dispersiyon Oranı	Tarım (6)	28	20.81	1.41	2.733	.0735	(7-8)*
	Mera (7)	16	13.85	1.31			(7-6)*
	Orman (8)	16	8.46	1.73			
Nem Ekvivalanı	Tarım (6)	28	28.34	1.10	.817	.4467	(N.S)
	Mera (7)	16	26.33	1.08			
	Orman (8)	16	26.44	1.33			
PH	Tarım (6)	28	5.80	0.16	1.121	.3331	(N.S)
	Mera (7)	16	5.82	0.10			
	Orman (8)	16	6.11	0.16			
Tane Yoğunluğu	Tarım (6)	28	2.55	0.01	3.902	.0258	(8-7)*
	Mera (7)	16	2.62	0.02			
	Orman (8)	16	2.52	0.04			
Geçirgenlik	Tarım (6)	28	57.43	12.83	5.018	.0098	(7-8)*
	Mera (7)	16	29.50	5.32			(6-8)*
	Orman (8)	16	108.63	26.20			
Hacim Ağırlığı	Tarım (6)	28	0.97	0.04	1.228	.3006	(N.S)
	Mera (7)	16	1.05	0.02			
	Orman (8)	16	1.01	0.03			
Gözenek Hacmi	Tarım (6)	28	52.04	1.03	.776	.4649	(N.S)
	Mera (7)	16	50.75	0.57			
	Orman (8)	16	50.49	1.00			
Su Tutma Kapasitesi	Tarım (6)	28	20.43	0.70	0.263	.7700	(N.S)
	Mera (7)	16	20.28	0.42			
	Orman (8)	16	19.76	0.58			
Ateşte Kayıp	Tarım (6)	28	15.62	0.53	.178	.8333	(N.S)
	Mera (7)	16	15.34	0.61			
	Orman (8)	16	15.90	0.61			
Solma Noktası (%)	Tarım (6)	28	23.86	1.13	3.226	.0471	(6-7)*
	Mera (7)	16	19.75	0.82			
	Orman (8)	16	21.52	1.38			
Yararlanıl. Nem (%)	Tarım (6)	28	14.95	0.87	.570	.5687	N.S.
	Mera (7)	16	16.52	1.72			
	Orman (8)	16	15.04	0.65			
Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı	Tarım (6)	28	0.71	0.06	.126	.8820	(N.S)
	Mera (7)	16	0.71	0.05			
	Orman (8)	16	0.75	0.07			
Erozyon Oranı	Tarım (6)	28	17.23	2.60	2.777	.0707	(7-8)*
	Mera (7)	16	13.52	3.34			
	Orman (8)	16	25.65	4.41			
Kil Oranı	Tarım (6)	28	7.16	0.80	.193	.8249	(N.S)
	Mera (7)	16	6.48	0.41			
	Orman (8)	16	6.92	0.80			

*0.05 yanlışma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanlışma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 10. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin yükseklik kademelerine göre değişimi (Alt Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Yükseklik Kademeleri	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	0-1350 m (11)	24	51.70	1.32	9.704	.0029	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	56.61	0.94			
Kil	0-1350 m (11)	24	23.83	0.98	4.904	.0307	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	21.14	0.75			
Toz	0-1350 m (11)	24	27.35	1.36	5.946	.0178	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	23.95	0.69			
Dispersiyon Oranı	0-1350 m (11)	24	19.95	1.50	.070	.7950	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	19.46	1.14			
Nem Ekiyalanı	0-1350 m (11)	24	29.20	1.37	3.499	.0665	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	26.63	0.66			
pH	0-1350 m (11)	24	5.42	0.12	24.753	.0000	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	6.19	0.10			
Tane Yoğunluğu	0-1350 m (11)	24	2.56	0.02	.000	.9892	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	2.56	0.02			
Geçirgenlik	0-1350 m (11)	24	79.70	18.14	1.772	.1884	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	52.93	11.13			
Hacim Ağırlığı	0-1350 m (11)	24	0.90	0.04	18.824	.0001	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	1.07	0.02			
Gözenek Hacmi	0-1350 m (11)	24	53.78	1.08	15.920	.0002	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	49.62	0.46			
Su Tutma Kapasitesi	0-1350 m (11)	24	22.07	0.65	24.743	.0000	(12-11)*
	1350-2700 m (12)	36	19.14	0.21			
Ateşte Kayıp	0-1350 m (11)	24	16.39	0.60	3.684	.0599	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	15.11	0.37			
Solma Noktası (%)	0-1350 m (11)	24	25.08	1.28	14.098	.0004	(11-12)*
	1350-2700 m (12)	36	20.18	0.63			
Yararlanıl Nem (%)	0-1350 m (11)	24	14.51	0.81	1.300	.2590	N.S.
	1350-2700 m (12)	36	15.98	0.89			
Kolloid/Nem Ekiyalanı Oranı	0-1350 m (11)	24	0.76	0.07	.892	.3589	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	0.69	0.04			
Erozyon Oranı	0-1350 m (11)	24	18.77	3.53	.016	.9004	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	18.26	2.32			
Kil Oranı	0-1350 m (11)	24	5.94	0.65	3.359	.0720	(N.S)
	1350-2700 m (12)	36	7.56	0.58			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

Ek Tablo 11. Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerinin bakılara göre değişimi
(Alt Toprak Katmanlarında)

Bazı Toprak Özellikleri	Baki Grupları	n	X	Sx	F Oranı	Önem Seviyesi	İkili Karşılaştırma (Duncan Testi)
Kum	Kuzey (9)	30	54.17	1.19	.329	.5744	(N.S)
	Güney (10)	30	55.12	1.16			
Kil	Kuzey (9)	30	21.92	0.82	.239	.6321	(N.S)
	Güney (10)	30	22.52	0.92			
Toz	Kuzey (9)	30	26.15	1.09	1.325	.2543	(N.S)
	Güney (10)	30	24.50	0.91			
Dispersiyon Oranı	Kuzey (9)	30	20.11	1.32	.251	.6239	(N.S)
	Güney (10)	30	19.20	1.26			
Nem Ekvivalanı	Kuzey (9)	30	28.48	1.08	1.434	.2360	(N.S)
	Güney (10)	30	26.84	0.84			
pH	Kuzey (9)	30	5.92	0.14	.184	.6741	(N.S)
	Güney (10)	30	5.85	0.11			
Tane Yoğunluğu	Kuzey (9)	30	2.58	0.01	1.745	.1916	(N.S)
	Güney (10)	30	2.54	0.02			
Geçirgenlik	Kuzey (9)	30	53.81	11.41	.981	.3367	(N.S)
	Güney (10)	30	73.46	16.23			
Hacim Ağırlığı	Kuzey (9)	30	0.99	0.04	.127	.7270	(N.S)
	Güney (10)	30	1.01	0.03			
Gözenek Hacmi	Kuzey (9)	30	51.72	0.87	.572	.4605	(N.S)
	Güney (10)	30	50.85	0.74			
Su Tutma Kapasitesi	Kuzey (9)	30	20.52	0.46	.352	.5617	(N.S)
	Güney (10)	30	20.11	0.50			
Ateşte Kayıp	Kuzey (9)	30	15.89	0.51	.650	.4319	(N.S)
	Güney (10)	30	15.35	0.44			
Solma Noktası (%)	Kuzey (9)	30	22.44	0.98	.176	.6804	(N.S)
	Güney (10)	30	21.84	1.02			
Yararlanıl. Nem (%)	Kuzey (9)	30	16.14	1.06	1.406	.02405	(N.S)
	Güney (10)	30	14.65	0.67			
Kolloid/Nem Ekvivalanı Oranı	Kuzey (9)	30	0.69	0.05	.656	.4298	(N.S)
	Güney (10)	30	0.75	0.05			
Erozyon Oranı	Kuzey (9)	30	19.88	2.81	.513	.4842	(N.S)
	Güney (10)	30	17.05	2.77			
Kil Oranı	Kuzey (9)	30	6.69	0.63	.251	.6238	(N.S)
	Güney (10)	30	7.14	0.63			

*0.05 yanılma olasılığı ile önemli, N.S.: % 5 yanılma olasılığı ile önemsiz, Sx: Standart Hata, X: Ortalama

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Giresun'un Görele ilçesinde tamamladı. 1992 yılında K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 1996 yılında aynı fakülteden Orman Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl içerisinde K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından açılan yüksek lisans sınavını kazanarak Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Havza Amenajmanı Kürsüsü'nde öğrenimine başladı. 1997 yılında kısa bir süre Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü'nde yevmiyeli mühendis olarak görev yaptı. 1998 yılında Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi'nde Havza Amenajmanı Kürsüsü'nde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı fakültede görevini devam ettirmektedir.

