

**TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI ARAZİ
KARAKTERİSTİKLERİNİN TOPRAĞIN
HİDROLİK İLETKENLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ**
Hüseyin SARI
Doktora Tezi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM

2014

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI ARAZI KARAKTERİSTİKLERİNİN TOPRAĞIN
HİDROLİK İLETKENLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Hüseyin SARI

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2014

Her Hakkı Saklıdır

Bu doktora tezi NKUBAP.00.24.DR.12.01 numaralı Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) olarak desteklenmiştir.

Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM danışmanlığında, Hüseyin SARI tarafından hazırlanan “**Tekirdağ İlinde Bazı Arazi Karakteristiklerinin Toprağın Hidrolik İletkenliği Üzerine Etkisi**” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Doktora tezi oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. M Turgut SAĞLAM *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Selçuk ALBUT *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU *İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI ARAZI KARAKTERİSTİKLERİNİN TOPRAĞIN HİDROLİK İLETKENLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hüseyin SARI

Namık Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Danışman: Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM
2. Danışman: Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

Yapılan bu çalışmada toprağın hidrolik iletkenliğine etki eden faktörler ve bunların önem durumları irdelenmiştir. Çalışma alanı olarak Tekirdağ il sınırları seçilmiş olup bu ile ait corine, arazi kullanımı, jeoloji ve toprak haritaları Arcmap programında karşılaştırılarak örnek noktaları belirlenmiş ve 53 farklı noktadan örnek alınmıştır. 0-120 cm de 4 farklı (0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm) derinlikten alınan örnekler de fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Hidrolik iletkenlik ölçümleri laboratuvarında sabit seviyeli permeabilite cihazı ile ölçülmüş olup sonuçları Darcy Yasasına göre hesaplanmıştır. Sonuçların istatistiki analizi SPSS ve MSTAT-C programları ile yapılmıştır. Yapılan istatistiki çalışmada, hidrolik iletkenlik ile kil ve hacim ağırlığı arasında, negatif ve % 1 düzeyinde önemli; hidrolik iletkenlik ile kum, tane yoğunluğu ve porozite arasında pozitif ve % 1 düzeyinde önemli; hidrolik iletkenlik ile silt, agregat stabilitesi ve organik madde arasında pozitif ve önemsiz; hidrolik iletkenlik ile kireç, pH, EC arasında negatif ve önemsiz, hidrolik iletkenlik ile arazi kullanımı arasında yapılan interaksiyonlar da ise % 1 düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hidrolik iletkenlik, tekstür, permeabilite, arazi kullanımı

2014, 113 Sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECT OF SOME LAND CHARACTERISTICS ON THE HYDRAULIC CONDUCTIVITY OF SOIL IN THE CITY OF TEKİRDAĞ

Hüseyin SARI

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor : Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM
2. Supervisor : Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

In this study, the factors that affect hydraulic conductivity of the soil and their significance case were examined. As the field of study, the provincial borders of Tekirdağ was chosen, and sample points were determined by coinciding corine belonging to this city, land use, geology and soil maps in Arcmap program. The sample was collected from 53 different points. In 0-120 cm (0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm), the samples taken from 4 different depths were put to physical and chemical analyses. Hydraulic conductivity measurements were made with constant level permeability device in the laboratory, and the results were figured out according to Darcy's Law. The statistical analysis of the results was made with SPSS and MSTAT-C programs. In the statistical study, the following results were reached: significant relations were found between hydraulic productivity and clay, bulk density at negative and % 1 level; significant relations were found between hydraulic productivity and sand, specific weight and porosity at positive and % 1 level; insignificant positive relations were found between hydraulic productivity and silt, aggregate stability and organic matter; insignificant negative relations were determined between hydraulic and lime, pH, salt; and significant relations at % 1 level were found in the interactions made between hydraulic productivity and land use.

Keywords : Hydraulic conductivity, texture, permeability, land use

2014 , 113 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TEŞEKKÜR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	3
3. MATERYAL VE METOD	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Çalışma Alanının Özellikleri	9
3.1.2. Jeolojik yapı.....	9
3.1.3. İklim	11
3.1.4. Topoğrafya	17
3.1.5. Bitki Örtüsü	18
3.2. Metod.....	19
3.2.1. Toprak Örnekleme Noktalarının Belirlenmesi.....	19
3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması.....	27
3.2.3. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler	30
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	34
4.1. Bulgular	34
4.2. Tartışma	55
4.2.1. Hidrolik İletkenlik	55
4.2.2. Kil	59
4.2.3. Silt.....	63
4.2.4. Kum	67
4.2.5. Tane Yoğunluğu	71
4.2.6. Hacim Ağırlığı.....	75
4.2.7. CaCO ₃	79
4.2.8. pH	83
4.2.9. EC (Electricity Conductivity).....	87

4.2.10. Organik Madde	91
4.2.11. Porozite.....	95
4.2.12. Agregat Stabilitesi	99
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	106
KAYNAKLAR.....	108
EKLER	112
ÖZGEÇMİŞ	113

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Farklı sıcaklıklara göre iklim rejimleri.....	12
Çizelge 3.2. Tekirdağ İli'ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen Aylık ve Yıllık Gözlem Ortalamaları (1970-2012 Verileri).....	15
Çizelge 3.3. Toprak örneklerinin alındığı noktalarının arazi kullanımı, jeolojik yapı ve toprak gruplarına göre dağılımı	25
Çizelge 3.4. Örnekleme noktalarının koordinatları	29
Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.2. Hidrolik iletkenliğe ait standart testler	56
Çizelge 4.3. Hidrolik iletkenliğe ait ortalama değerler	56
Çizelge 4.4. Hidrolik iletkenliğe ait interaksyonlar.....	56
Çizelge 4.5. Kil değerlerine ait standart testler	60
Çizelge 4.6. Korelasyonlar (r)	60
Çizelge 4.7. Kil değerlerine ait t-testleri.....	60
Çizelge 4.8. Kil içeriklerine ait ortalama değerler.....	61
Çizelge 4.9. Kil içeriklerine ait interaksyonlar.....	61
Çizelge 4.10. Silt miktarlarına ait standart testler	63
Çizelge 4.11 Korelasyonlar (r)	64
Çizelge 4.12. Silt değerlerine ait t-testleri	64
Çizelge 4.13. Silt değerlerine ait ortalama değerler	65
Çizelge 4.14. Silt değerlerine ait interaksyonlar	65
Çizelge 4.14. Kum değerlerine ait korelasyonlar (r)	68
Çizelge 4.15. Kum değerlerine ait t-testleri.....	68
Çizelge 4.16. Kum değerlerine ait ortalama değerler	69
Çizelge 4.17. Kum değerlerine ait interaksyonlar	69
Çizelge 4.18. Tane yoğunluğu değerlerine ait standart testler	71
Çizelge 4.19. Tane yoğunluğu değerlerine ait korelasyonlar (r)	72
Çizelge 4.20. Tane yoğunluğu değerlerine ait t-testleri.....	72
Çizelge 4.21. Tane yoğunluğu değerlerine ait ortalama değerler.....	73
Çizelge 4.22. Tane yoğunluğu değerlerine ait interaksyonlar	73
Çizelge 4.23. Hacim ağırlığı değerlerine ait standart testler	75
Çizelge 4.24. Hacim ağırlığı değerlerine ait korelasyonlar (r)	76
Çizelge 4.25. Hacim ağırlığı değerlerine ait t-testleri	76
Çizelge 4.26. Hacim ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler.....	77
Çizelge 4.27. Hacim ağırlığı değerlerine ait interaksyonlar.....	77
Çizelge 4.28. CaCO ₃ değerlerine ait standart testler	79
Çizelge 4.29. CaCO ₃ değerlerine ait korelasyonlar (r).....	80
Çizelge 4.30. CaCO ₃ değerlerine ait t-testleri	80
Çizelge 4.31. CaCO ₃ değerlerine ait ortalama değerler.....	81
Çizelge 4.32. CaCO ₃ değerlerine ait interaksyonlar.....	81
Çizelge 4.33. pH değerlerine ait standart testler.....	83
Çizelge 4.34. pH değerlerine ait korelasyonlar (r)	84

Çizelge 4.35. pH değerlerine ait t-testleri.....	84
Çizelge 4.36. pH değerlerine ait ortalama değerler	85
Çizelge 4.37. pH değerlerine ait interaksiyonlar	85
Çizelge 4.38. EC değerlerine ait standart testler	87
Çizelge 4.39. EC değerlerine ait korelasyonlar (r)	88
Çizelge 4.40. EC değerlerine ait t-testleri	88
Çizelge 4.41. EC değerlerine ait ortalama değerler.....	89
Çizelge 4.42. EC değerlerine ait interaksiyonlar	89
Çizelge 4.43. Organik madde sonuçlarına ait standart testler	91
Çizelge 4.44. Organik madde sonuçlarına ait korelasyonlar (r)	92
Çizelge 4.45. Organik madde sonuçlarına ait t-testleri	92
Çizelge 4.46. Organik madde sonuçlarına ait ortalama değerler.....	93
Çizelge 4.47. Organik madde sonuçlarına ait interaksiyonlar.....	93
Çizelge 4.48. Porozite sonuçlarına ait standart testler.....	95
Çizelge 4.49. Porozite sonuçlarına ait korelasyonlar (r)	96
Çizelge 4.50. Porozite sonuçlarına ait t-testleri.....	96
Çizelge 4.51. Porozite sonuçlarına ait ortalama değerler	97
Çizelge 4.52. Porozite sonuçlarına ait interaksiyonlar	97
Çizelge 4.53. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait standart testler.....	99
Çizelge 4.54. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait korelasyonlar (r).....	100
Çizelge 4.55. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait t-testleri	100
Çizelge 4.56. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait ortalama değerler	101
Çizelge 4.57. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait interaksiyonlar	101

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Kayıtlarına Göre Çeşitli Derinlikteki (0-100 cm) Ortalama Toprak Sıcaklık Eğrileri	13
Şekil 3.2. Araştırma Alanına Ait Toprakların Toprak-Su Dengesi, İklim Verileri ve Xeric Nem Rejim.....	16
Şekil 3.3. Örnek Noktalarının Google Earth 2013 Uydu fotoğrafı üzerinde gösterimi.....	21
Şekil 3.4. Google Earth 2013Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ iline ait Corine 2006 sınıflandırma sistemi ile arazi kullanımının görüntüsü	22
Şekil 3.5. Google Earth 2013Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ ilinin Jeoloji haritası.....	23
Şekil 3.6. Google Earth 2013Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ ili Toprak grubu haritası	24
Şekil 3.7. Bozulmamış toprak örnekleri ve analize hazır hale getirilmiş bozulmuş toprak örnekleri.....	28
Şekil 3.8. Bozulmuş ve bozulmamış toprak örneği alma setleri	28
Şekil 3.9. Bozulmamış toprak örneği alma seti.	30
Şekil 3.10. İnterpolasyona dayalı “Inverse Distance Weighting” yönteminin temsili gösterimi	31
Şekil 3.11. Bilgisayar kontrollü, sabit su seviyeli permeabilite cihazı (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünde yapılmıştır).....	32
Şekil 4.1. Tekirdağ ili hidrolik iletkenlik dağılımı	57
Şekil 4.2. Tekirdağ ili hidrolik iletkenlik dağılımı	58
Şekil 4.3. Tekirdağ ili kil dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	62
Şekil 4.4. Tekirdağ ili silt dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	66
Şekil 4.5. Tekirdağ ili kum dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	70
Şekil 4.6. Tekirdağ ili tane yoğunluğu dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması.....	74
Şekil 4.7. Tekirdağ ili hacim ağırlığı dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması.....	78
Şekil 4.8. Tekirdağ ili kireç dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	82
Şekil 4.9. Tekirdağ ili pH ağırlık dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	86
Şekil 4.10. Tekirdağ ili EC dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	90
Şekil 4.11. Tekirdağ ili organik madde dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması.....	94
Şekil 4.12. Tekirdağ ili porozite dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması	98
Şekil 4.13. Tekirdağ ili agregat stabilitesi dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması.....	102

TEŞEKKÜR

Bu tezin tüm aşamalarında yardım ve desteklerini benden esirgemeyen Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM'a ve Prof. Dr. Hasan ÖZCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Örneklerin alınması sırasında bana yardım eden Oytun SALMAN'a, laboratuarda analizler sırasında bana yardım eden Neslihan ERKEK ve Seher ÇAKIR'a, istatistik analizlerde bana yardımcı olan Yrd. Doc. Dr. Yahya Tuncay TUNA, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Refik ÖNAL, Arş. Gör. Alpay BALKAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Orhan YÜKSEL'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Son olarak tüm yaşamım boyunca bana maddi manevi desteklerinin yanında sabır ve anlayışlarını da benden esirgemeyen sevgili babama ve anneme teşekkür ederim.

Nisan 2014

Hüseyin SARI
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Toprak içindeki suyun hareketi, tarım ve şehir yaşamında birçok açıdan büyük öneme sahiptir. Suyun toprağa girişi, bitki köklerine hareketi, drenlere ve kuyuya akışı, toprak yüzeyinden buharlaşması, suyun hareket hızının önemli rol oynadığı durumlardan sadece bir kaçıdır. Toprak suyunun akış sistemini belirleyen toprak özellikleri, su iletkenliği ve su tutması karakteristik özelliklerdir. Toprağın su iletkenliği onun suyu geçirme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Su tutma karakteristiği ise toprağın su depolama yeteneğinin bir ifadesidir. Bu özellikler toprak-su sisteminin maruz kaldığı sınır şartlara yanıtını belirler ve genelde toprağın hidrolik özellikleri olarak adlandırılırlar (Klute 1986).

Hidrolik iletkenlik drenaj problemlerinde önemli bir parametredir. Toprak suyu hareketini belirttiği için, topraktan uzaklaştırılacak suyun tayininde kullanılır. Drenaj çalışmalarında fazla suyun topraktan çıkarılması için gereken drenaj sisteminin saptanmasında, bu sistemlerin boşaltma ağız kapasitelerinin, dren aralıklarının saptanmasında, kanal sızdırmalarının hesaplanmasında, tuzlu toprakların yıkama yoluyla yapılan ıslah çalışmalarında hidrolik iletkenlik değeri gereklidir (Sönmez 1960).

Ayrı ayrı toprak özelliklerinin, toprağın su iletme yeteneği ile olan ilişkileri üzerinde yapılan birçok istatistiksel analizlerde genellikle ilk planda, basit regresyon ve korelasyon işlemleri uygulandığından ve özellikle killi topraklarda su iletimi bir özellik yerine, birçok özellik bakımından aynı anda ve ortaklaşa etkilendiğinden, çoğu kez hemen hiçbir önemli ve sıkı ilişki elde edilememektedir (Bahtiyar 1981).

Su kaynaklarının etkin bir biçimde kullanılmasında da toprağın su geçirgenliği önemli bir yer tutmaktadır. Tarımda bitkinin ihtiyacı kadar su verilmesi önemlidir. Çünkü salma sulamada aşırı su tüketiminden başka, yıkanma ve taşınma sonucu besin maddeleri ve toprak kaybı görülmektedir. Buda besin elementi ve organik madde yönünden toprağı fakirleştirmekte olup, oluşan besin elementi kaybı nedeniyle ya üründe azalma ya da fazla gübre uygulaması ile ekonomik zarara neden olabilecektir.

Kısaca, toprak yüzeyinde bulunan suyun toprağa girişi olarak tanımlanan infiltrasyon toprak-su ilişkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir unsurdur. Sulama sistemlerinin projelenmesi ve izletilmesindeki başarı, birinci derecede toprakların infiltrasyon karakteristiklerinin iyi bilinmesine bağlıdır. Tarlaya ne kadar su verilmesi gerektiği ve bu

suyun hangi sürede verileceğinin planlanmasında toprakların infiltrasyon özelliklerinden yararlanılır. Ayrıca uygulayıcı tarlaya verdiği suyun ne kadarının toprağa girdiğini, ne kadarının yüzey akış ya da derine sızma yoluyla bitkiye yararlı halden uzaklaştığını bilmek ister, işte bu durumların analizi, yüzey sulamada tava ve karık uzunluklarının uygun bir şekilde belirlenmesi, drenaj problemlerinin çözümü ve hidrolojide büyük önemi olan yüzey akış olayının incelenmesi gibi bir çok konuda infiltrasyon bilgisi ön planda yer alır (Delibaş ve Okuroğlu 2011).

Bu araştırma, farklı toprak yönetim uygulamaları ile birlikte toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin toprak hidrolik iletkenliği üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca Tekirdağ ilinin kil, silt, kum, tane yoğunluğu, hacim ağırlığı, kireç, pH, EC (Electricity Conductivity), organik madde, porozite ve agregat stabilitesi özellikleri haritalandırılarak bölgelere göre dağılımı gösterilmeye çalışılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

Çankırı-Eldivan yöresinde yapılan bir çalışmada, doğal orman, dikim ormanı (plantasyon), mera ve tarım arazisi olarak değerlendirilen ve iki farklı bakıda açılan 21 adet toprak profilinden alınan 79 adet toprak örneği üzerinde bazı hidrofiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, hidrolik iletkenliğin arazi kullanım türüne göre, hidrolik iletkenlik ve tarla kapasitesinin bakıya göre önemli düzeyde değiştiğini ortaya koymuştur. Araştırma alanı tarım topraklarında Ap horizonu altında görülen ve traktörün sıkıştırması ile oluşan sıkışmış tabaka (taban taşı) hidrolik iletkenliği olumsuz etkilemiştir. Doğal orman topraklarının üst horizonları en yüksek hidrolik iletkenlik kapasitesine sahiptir. Bunun nedeni organik madde kapsamının yüksek olması, kök ve iyi strüktür gelişimidir. Güney bakıda mera topraklarının ortalama hidrolik iletkenlik değerinin en yüksek çıkmasının nedeni, meranın 1960 yılından beri otlatılmamasıdır. Arazi kullanım türüne göre hidrolik iletkenliğin istatistik açıdan önemli fark gösterdiği anlaşılmıştır. Yapılan analiz sonucu tarla ile doğal orman toprakları arasında fark olduğu ve doğal ormanda hidrolik iletkenliğin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Güney bakıda incelenen toprak profilleri içinde mera yüzey topraklarının hidrolik iletkenliği daha yüksektir. Tarla yüzey topraklarının hidrolik iletkenlik değeri düşük çıkmıştır. Bunun nedeni toprak işleme ile doğal strüktürün ve gözenekli yapının bozulmasıdır. Mera alanı yüzey topraklarının hidrolik iletkenliğinin yüksek çıkmasında mera bitkilerinin geliştirdiği saçak kök sisteminin etkisi büyüktür. Ayrıca güney bakı meraları otlatılmadığından üst toprak sıkışmamakta, bu nedenle hidrolik iletkenlik değeri düşmemektedir (Göl ve ark. 2004).

Toprakta suyun tutulmasını etkileyen en önemli özellikler toprağın tekstürü, strüktürü ve organik madde içeriğidir. Bunların yanı sıra toprak derinliği, topoğrafya, evaporasyon, vejetasyonun transpirasyon özelliği, kök yayılışı gibi çok sayıda diğer etmen de toprağın nem kapsamını etkilemektedir. Toprakta depo edilen su, bitki-toprak-su ilişkileri yönünden ele alındığında bitkilerin bu sudan yararlanma derecesi, dolayısıyla toprak nemi değerleri önem taşımaktadır. Bu ilişkiler bakımından en önemli toprak nemi değerleri ise tarla kapasitesi ve solma noktasıdır. Bitkiler toprakta, bu iki nem kapsamı arasındaki suyun varlığına bağlı olarak hayatlarını devam ettirir ve yaşadıkları çevrenin hidrolojik şartlarını etkiler (Özyuvacı 1976).

Büyük Menderes Havzasında yapılan bir çalışmada istatistiki analizlerde hidrolik iletkenlik ile % organik madde içeriği ve hidrolik iletkenlik ile % toplam kireç arasındaki ilişkiler bulunamamıştır. Ayrıca hidrolik iletkenlik ile toplam gözeneklilik arasında da bir ilişki bulunamamıştır (Şeker ve Aydın 2004).

Toprakların fiziksel özellikleri organik materyal ve toprak canlıları tarafından büyük oranda etkilenmektedir. Topraklardaki yüksek organik madde düzeyi poroziteyi, hidrolik iletkenliği ve su tutma kapasitesini arttırmaktadır (Yılmaz ve Alagöz 2008).

Topraklar, hidrolik iletkenlik değerleri bakımından genellikle kumlu>tınlı>killi sırasını izlerler. Buradan anlaşılacağı üzere, hidrolik iletkenlik toplam gözenek hacminden daha çok, gözenek iriliği dağılımı içerisinde makro porların oransal miktarı ve bunların sürekli kanalcıklar oluşturma durumları belirlemektedir. Buna göre, hidrolik iletkenliği etkileyen başlıca toprak özellikleri olarak, tekstür, strüktür, organik madde miktarı, kil minerallerinin tipi ve toprak çözeltisindeki elektrolitlerin cinsi ve konsantrasyonu sayılabilir (Bahtiyar 1996).

Toprak içerisindeki suyun hareketi, tarım ve şehir yaşamında birçok açıdan büyük öneme sahiptir. Suyun toprağa girişi, bitki köklerine hareketi, drenlere ve kuyuya akışı ve toprak yüzeyinden buharlaşması, suyun hareket hızının önemli rol oynadığı durumlardan sadece birkaçıdır. Toprak suyunun akış sistemini belirleyen toprak özellikleri, su iletkenliği ve su tutma karakteristik özellikleridir. Toprağın su iletkenliği, onun suyu geçirme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Su tutma karakteristiği ise toprağın su depolama yeteneğinin bir ifadesidir. Bu özellikler toprak-su sisteminin maruz kaldığı sınır şartlara yanıtını belirler ve genelde toprağın hidrolik özellikleri olarak adlandırılır (Klute 1986).

Topalhan (1992), yaptığı bir çalışmada iyi bir üretim için gerekli tohumluk, sulama, uygun ve yeterli gübreleme, tarımsal mekanizasyon ve mücadele gibi tüm girdiler yerine getirildiği halde üretimde yeterli artış gözlenemiyorsa bunun toprağın fiziksel özelliklerinden kaynaklandığını düşünmektedir.

Su iletkenliği, drenaj projelerinde kullanılan önemli bir parametredir. Toprak suyu hareketini belirttiği için, topraktan uzaklaştırılacak su miktarının tayininde kullanılır. Drenaj çalışmalarında fazla suyun topraktan çıkarılması için gereken drenaj sisteminin saptanmasında, bu sistemlerin boşaltma ağız kapasitelerinin, dren aralıklarının saptanmasında,

kanal sızdırmalarının hesaplanmasında, tuzlu toprakların yıkama yoluyla yapılan ıslah çalışmalarında su iletkenliği değeri gereklidir (Sönmez 1960).

Kuzey Carolina Ultisollerinde yapılmış olan bir araştırmada genel olarak derinliğin artmasıyla doymuş su iletkenliğinin azaldığı, bunun derinlik arttıkça blok stürüktürün daha kuvvetli olmasından kaynaklandığı belirtilmiş ve su iletkenliğini tahmin etmede kullanılacak en iyi unsurun 30 µm çapından büyük porların oranı olduğu bildirilmiştir. Toplam porozite ile su iletkenliği arasında negatif ilişki olduğu bulunmuştur. Hacim ağırlığı ve kil içeriği ile su iletkenliği arasında ile su iletkenliği arasında önemli bir ilişki olmadığını, benzer ilişkinin silt ve kum için de geçerli olduğunu ve tekstürel parametrelerin porların geometrisini belirlemediği ve yalnızca bünyenin su iletkenliğini tahmin etmek için yetersiz olduğu belirtilmiştir (Southard ve Boul 1988).

Yapılan bir çalışmada doymuş su iletkenliği arazide ve laboratuarda ölçülmüş ve karşılaştırılmış, arazide ölçülen değerlerin laboratuarda ölçülen değerlerden daha büyük olduğu, ayrıca bozulmamış örneklerle sabit ve düşen yük altında yapılan ölçümler arasında yakın ilişkiler olduğu, derinlik ve kil içeriğinin artmasıyla doymuş su iletkenliğinin düştüğü tespit edilmiştir (Topalhan 1992).

Gözeneklerdeki sıvı suyun hareketine, belli başlı iki kuvvet etki eder. Bunlar yerçekimi ve adhezyondur. Yerçekimi suyun aşağı doğru olan hareketinde daha etkili olup, sature topraklarda en önemli kuvvettir. İkinci kuvvet olan adhezyon ise daha çok doymuş olmayan topraklardaki suyun hareketinde önemli rol oynar. Kuvvetler dengeye gelinceye kadar topraktaki suyun hareketi sürer. Homojen olan topraklarda, toprak tanelerinin çevresindeki su filmleri de üniform olacağından, suyun hareketi de üniform olur. Buna karşılık toprak heterojen ise, suyun hareketi üniformite göstermez ve küçük gözeneklerde su daha fazla kuvvetle tutulur. Topraktaki gözeneklerin çapında meydana gelebilecek değişmeler, suyun akış miktarını büyük ölçüde etkiler (Munsuz 1982).

Doymunlukta en iletken olan gözenek hacminin çoğunu geniş ve devamlı gözenekler oluşturur iken, az geçirgen toprakların gözenek hacminin çoğunu mikro gözenekler oluşturur. Bu nedenle kumlu toprak suyu killi topraktan daha hızlı iletir. Fakat toprak doymun olmadığında bunun tersi doğrudur. Geniş gözenekli bir toprakta emiş gelişince bu gözenekler hemen boşalır ve su açısından geçirimsiz olurlar. Bu nedenle başlangıçtaki yüksek iletkenlik

hızla düşer. Diğer taraftan küçük gözenekli bir toprakta önemli bir emişte bile pek çok gözenek su ile dolu ve iletkenlerdir (Yeşilsoy 1995).

Su iletkenliğini toplam poroziteden çok kaba gözenekler miktarı belirlemektedir. Su iletkenliğini etkileyen başlıca toprak özellikleri olarak tekstür, strüktür, organik madde miktarı, kil minerallerinin tipi ve toprak çözeltisindeki elektrolitlerin cins ve konsantrasyonları belirtilebilir. Strüktür bakımından iyi olan killi toprakların su iletkenliği bazen kumlu topraklarıki kadar yüksek olabilmektedir. Onun için killi topraklarda strüktürün su iletkenliği üzerine etkisi büyük öneme sahiptir. Strüktürün su iletkenliği bakımından önemli olduğu topraklarda, strüktür stabilitesi mevcut su iletkenliği durumunun muhafazasında önemlidir. Organik madde miktarı bu bakımdan su iletkenliğini etkilemektedir. Kil kolloidlerinin tipi ve toprak çözeltisinin elektrolit statüsü de strüktürel stabilite yolu ile su iletkenliğini etkilemektedir (Demiralay 1976).

Kil içeriği % 60 'tan fazla olan ağır killi topraklarda şişme ve büzülme permeabiliteyi mevsim boyunca etkilemektedir. Uzun ve kuru günlerde aşırı drenaj söz konusu iken, uzun yağmurlu günlerde yetersiz drenaj sonucu taşkın olmaktadır. Bu durum kil miktarının toprak strüktürüne ve benzer şekilde su iletkenliğine etkisini açıkça ortaya koymaktadır (Messing 1989).

Günümüzde bilinen düzenli ve düzensiz akış koşullarına ait bütün matematiksel ve deneysel drenaj formüllerinin hemen hepsinde, toprağın hidrolik iletkenliğine (tarla veya laboratuarda tayin edilmiş) veya bu değerle ilişkili olduğu kabul edilen fiziksel ve kimyasal toprak özelliği değerlerine yer verilmiştir (Müller 1967).

Taban suyu topraklarında, dren boşalımı ve arazi hidrolik iletkenlik değerlerine dayanan düzenli akış formüllerinin uygulanmasında, daima arazide yerinde ölçümler tercih edilmekle beraber, ölçüm hataları ve deneyin yapıldığı noktadan çok kısa mesafelerde toprağın önemli değişimler göstermesi, elde edilen değerlerin geçerliliğini sınırlandırmaktadır. Yeteri doğrulukta bir hidrolik iletkenlik değeri için de, çok fazla emeğe ve zamana ihtiyaç vardır. Öte yandan, yeterli sayı ve tekrürde olduğu sürece, laboratuvar hidrolik iletkenlik değerleri de aynı amaçla kullanılabilir (Briechle 1970).

Hangi metot kullanılırsa kullanılsın, toprağın hidrolik iletkenlik değerinin gerek tayininde ve gerekse daha geniş bir alanın temsil edilmesinde, kaçınılmaz hatalar yapılmak zorunda kalındığına göre, çeşitli toprak özelliklerinden yararlanarak, temsili bir hidrolik

iletkenlik değerinin tahmin edilmesiyle, yapılacak hatalara katlanılabılır. Bilhassa killi topraklarda, su iletimi sadece bir özellik değil, mştareken pek çok toprak özelliği tarafından etkilendiğinden, genellikle hemen hiçbir sıkı ilişki elde edilememektedir (Bahtiyar 1975).

Kuntze (1964) de yaptığı araŐtırmalarında hidrolik iletkenliğin mevsimlere göre kuvvetle değiştiğini ortaya koymuŐ, toprak strüktürünün daima en büyük etken olduğunu ortaya çıkarmıŐtır.

Yapılan çalıŐmalarda toprak taneciklerinin büyüklüğü ve derecelendirilmesi (Tekstür), bir araya gelme durumlarını (Strüktür ve mikromorfoloji), toprağın organik madde ve demir oksit miktarlarını, değişebilir sodyum yüzdesi ve toplam tuz konsantrasyonunu, kil minerallerinin tiplerini, toprağın gözenek büyüklüğü dağılımına ve gözeneklerin sürekliliğine, dolayısıyla da hidrolik iletkenliğine etki yapan temel faktörler arasında saymıŐtır (Horn 1971).

Uhden (1964) toprağın hidrolik iletkenliğinin, toprakta su dengesi ve bilhassa drenaj bakımından en önemli yegane fiziksel toprak özelliği olduğunu ifade etmekte ve toprağın tane iriliği dağılımına, tansiyonsuz gözeneklerin miktar ve Őekline, sürtünme dirençlerine, suyun viskozitesine, toprak strüktürünü geliŐtirici etken olarak toprak kireci, agregat stabilitesi, higroskopisite, absorpsiyon ısısı ve porozite değerlerine bağlı olduğunu öne sürmektedir.

Tarım alanlarında deęiŐik nedenlerle ortaya çıkan ve bitki geliŐimini olumsuz yönde etkileyen fazla suların topraktan uzaklaŐtırılması amacıyla çeşitli mühendislik yapılarının planlanıp inŐası diye tanımlanabilecek "drenaj uygulamalarının baŐarısı, bu amaçla derlenen verilerin doğruluk derecesiyle yakından ilgilidir". Bu verilerin baŐında toprağın hidrolik iletkenlik değeri gelmektedir (Gemalmaz 1993).

Bir toprağın hidrolik iletkenliği toprakta bulunan gözeneklerin sayısına ve çapına bağlı olarak o toprağın ortalama su iletme özelliklerini temsil etmektedir (Kessler ve Oosterbaan 1974). Toprağın hacim ağırlığı, gözeneklilik, taneciklerin büyüklükleri ve derecelenme durumları, bünye, kimyasal özellikleri ve su tutma kapasitesi gibi karakteristiklerin ve toprak suyunun kimyasal bileŐiminin bir fonksiyonudur (Anonymous 1978e).

Toprağın hidrolik iletkenliği toplam gözenek hacminden çok gözenek büyüklüğü tarafından belirlenmektedir. Aynı gözenekliliğe sahip olan iki topraktan gözenekleri daha ince olanın hidrolik iletkenliği gözenekleri kaba olana göre daha düŐüktür (Childs 1957).

Solucanlar ve bitki kökleri dolayısıyla toprakta oluşan delikler ve yarıklar hidrolik iletkenlik üzerine önemli ölçüde etki edebilmekte ve eğer hidrolik iletkenlik ölçümlerinde bozulmamış toprak örneği yöntemi uygulanmaktaysa yanıltıcı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir (Reeve 1957).

Toprak gözeneklerinin mantarların ve mikro floranın gelişmesi sonucunda tıkanması hidrolik iletkenlik üzerine önemli etki yapabilmektedir. Özellikle toprak örneğinin uzun süre su içerisinde bırakılması durumunda mikrobiyal faaliyet sonucu hidrolik iletkenlik önemli ölçüde azalabilmektedir (Reeve 1957, Klute 1969).

Topraktaki gözeneklerin, havayla tıkanması durumunda perkolasyon azalabilmektedir. Bu durumda gözenekli ortamın hidrolik iletkenliği tam doygunluk durumundakine göre yarı yarıya azalabilmektedir (Bloomsburg ve Corey 1964).

Su akışı sonucunda topraktaki küçük taneciklerin yer değiştirmesi de hidrolik iletkenlikte değişmelere neden olabilmektedir (Klute 1969). Laboratuvarda hidrolik iletkenlik ölçümlerinde mikro erozyon diye adlandırılan süreç sonucu gevşek ve küçük taneciklerin sürüklenerek gözeneklerin dar kesimlerini tıkamaları, gözeneklerin sürekliliğini azaltarak hidrolik iletkenliği düşürmektedir (Sillanpaa 1959).

Toprağın kil fraksiyonu ile ilgili olarak değişebilir katyonların özelliklerine ve miktarlarına bağlı olarak toprak taneciklerinin dispersiyonuna ve şişmesine neden olabileceğinden içerisinde çözünmüş olan tuzların konsantrasyonu ve bileşimi hidrolik iletkenlik üzerinde kesin bir etkiye sahip olabilmektedir (Dane ve Klute 1977).

Hidrolik iletkenlik ya laboratuvarda toprak örnekleri üzerinde ya da arazide yerinde yapılan denemelerle saptanabilir. Her iki durumda da toprak kitlesinde belirli akış koşulları oluşturulmakta ve daha sonra ölçülen boşalım miktarının hidrolik iletkenlik değeri ile akış koşulları ve boşalım arasındaki ilişkiyi veren eşitlikte yerine konmasıyla hidrolik iletkenlik değeri hesaplanmaktadır (Gemalmaz 1987).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanının Özellikleri

Tekirdağ, Türkiye'nin Kuzeybatısında, Marmara Denizinin kuzeyinde tamamı Trakya topraklarında yer alan üç ilden biri, ayrıca Türkiye'de iki denize kıyısı olan altı ilden biridir. Tekirdağ 41° 34' 52" - 40° 52' 53" - 41° 35' 28" – 40° 32' 23" kuzey enlemleri ile 28° 09' 14" - 26° 42' 42" – 28° 08' 34" – 26° 54' 24" doğu boylamları arasındadır. 6.313 km² yüzölçümüne sahip ilin denizden yüksekliği 0–200 m arasındadır. İl doğudan İstanbul'un Silivri ve Çatalca, kuzeyden Kırklareli'nin Vize, Lüleburgaz, Babaeski ve Pehlivan köyü, güneyden Marmara Denizi ve Çanakkale'nin Gelibolu ilçesiyle ile çevrilidir. Kuzeydoğuda Karadeniz'e 1,5 km kıyısı vardır. Ergene Havzasının güney kesimindeki en büyük kent olan Tekirdağ, Güney Ergene yöresinden ve kuzeyden gelen yolların Marmara denizine ulaştıkları yerde, geniş bir körfezin kıyısına kurulmuştur. İl merkezi kısmen vadi yamaçlarında, kısmen yalıyarlar üzerinde birbirini izleyen üç basamak üzerine yayılır. Yükselti vilayet konağının bulunduğu ilk basamakta (40°58'45.60" K, 27°30'54.22" D) 12 m, çarşının bulunduğu basamakta 25 m. ve kuzeyde Tuğlacılar Lisesinin bulunduğu basamakta (40°58'54.56" K, 27°30'48.20" D) 45 m dir (Anonim 2013c).

3.1.2. Jeolojik yapı

Tekirdağ ili jeolojik olarak Trakya bölgesini doğudan batıya kat eden Ergene Nehri'nin hem kuzeyinde hem de güneyindeki birimleri kapsamaktadır. Genel olarak ilin kuzeydoğusunda paleozoik yaşlı metamorfikler, güneybatısında ise Üst Kretase yaşlı Yeniköy karışığı yüzeylenmektedir. Bu temel kayalar üzerine Orta Eosen'den günümüze kadar benzer özellikler sunan çökel kayalar yüzeylenmektedir. Paleozoyik yaşlı birimler daha çok ilin kuzeyinde yer alıp, Istranca masifinin doğu kısmını oluştururlar. Permian-Triyas yaş aralığında oluşmuş bu birimler Saray ilçesi kuzeydoğusunda yüzeyler. En yaşlı birim Tekedere Formasyonu olup, birim biyotitli şist, granatlı şist, kalk şist merccekleri, kuvars şist, amfibolit, biyotitli gnays, alkali granit ile bu kayaları kesen aplit ve pegmatitlerden oluşur. Bu birimin üzerine ise gnaysik karakterde Kızılağaç metagraniti gelmektedir. Permian yaşlı olan birimi yer yer kuvars ve aplit daykları kesmektedir. Kızılağaç metagraniti üzerine ise

uyumsuz olarak Şermet kuvarsiti yüzeyler. Birim kuvars, az mika ve feldspattan oluşur. Mesozoyik yaşlı birimler ise ilin kuzeydoğu ve güneybatısında yüzeyler. Bunlardan Yeniköy karışığı Üst Kretase yaşlı olup Şarköy civarında yüzeyler. Birbirleriyle tektonik ilişkili olan serpantin, metadolerit, metaçört, serizit-aktinolit-klorit şist, glokofan lavsonit şist ve diyorit bloklarından oluşan Yeniköy karışığı üzerine, Üst Kretase yaşlı pelajik kireçtaşlarından oluşan Lört formasyonu gelir. Birimin üst kesimleri ise glokonili ve kuvars kumlu kireçtaşı şeklindedir. İlin kuzeydoğusunda ise Triyas yaşlı Mahya şist takımı yüzeylemekte olup birim granatlı şist, killi şist, kalk şist, grafitli şist, mika şist'ten oluşmuştur. Senozoyik yaşlı birimler ilin kuzeydoğu ve güneybatısında yüzeyler. İlin kuzeydoğusunda Saray ilçesi civarında Orta-Üst Eosen yaşlı çakıltaşı ve kumtaşı ile başlayan birim üste doğru gastropot kavkılı kireçtaşına dönüşmekte olan İslambeyli formasyonu görülmektedir. İlin güneybatısında Şarköy dolaylarında yüzeyleyen en yaşlı birim yine Orta-Üst Eosen yaşlı kumlu ve çakıllı kireçtaşı ile başlayan Soğucak formasyonu genellikle nümmülitli kireçtaşından oluşmuştur. Bu birimin üzerine uyumsuz olarak Gaziköy formasyonu gelmekte olup genellikle şeylli, yer yer çok ince taneli kumtaşı ve tuf içermektedir. Üst Eosen yaşlı kumtaşı, kıltaşı aralanmasıyla bunlar arasındaki çakıltaşlarını içeren Korudağ formasyonuna geçiş yapar. Korudağ ile Işıklar Dağı arasında Keşan formasyonu yüzeylemekte olup, kumtaşı ve kıltaşından oluşan ve yer yer volkanik kaya çakıltaşı içermektedir. Tekirdağ - Keşan arasında yüzeyleyen kıltaşı ve kumtaşından oluşan Yenimuhacir formasyonuna dereceli geçiş yapmaktadır. Malkara-Marmara Ereğlisi arasında yüzeyleyen Orta Oligosen yaşlı Danişmen formasyonu kumtaşı, miltaşı, çakıltaşı ve linyitli ara düzeylerinden oluşan, gnays, granit, şist, serpantin, kireçtaşı, kuvars, radyolarit ve volkanik gereçlerden oluşan çakıltaşı, kumtaşı ve kıltaşı içermektedir. Enez-Tekirdağ arasında yer yer yüzeyleyen Hisarlıdağ Volkanitleri, riyodasitik tüfler, andezit, andezitik tuf, kırmızımsı ve yeşilimsi tüflerle başlayıp riyolitik tuf, riyodasit, andezit, bazalt, bazaltik aglomera ve ignimbitlerle devam etmektedir. Neojen çökelleri, Trakya'nın yarısından fazlasını kaplayan Ergene grubu adı altında toplanmıştır. Alttan üste doğru çakıltaşı, miltaşı, kumtaşı, kıltaşı ve kireçtaşından oluşan Çanakkale grubu Orta-Geç Miyosen yaşlı olup altındaki ve üstündeki birimlerle uyumsuzdur. Genellikle Ergene nehri kuzeyinde yüzeyleyen Üst Miyosen- Pliyosen yaşlı ve çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşından oluşan çoğunlukla tutturulmamış veya çok gevşek tutturulmuş olan Trakya formasyonuna geçiş yapar. Çakıllar genellikle kuvars, kuvarsit ve gnays kökenlidir. Bazik lav ve aglomeralardan oluşan Bazalt birimi Miyosen yaşlıdır. Genellikle akarsu yamaçlarındaki düzlükleri oluşturan akarsu sekisi çakıltaşı ve kumtaşından oluşmakta olup çok az tutturulmuştur. Deniz kıyılarında ve yakınlarında yüzeyleyen denizel seki çakıltaşı ve

kumtaşından ibaret olup çoğunlukla iyi tutturulmuştur.Çakıltaşı, kum, kil, mil ve çamur karışımından ibaret olan alüvyon geniş vadi tabanlarında yüzeylemektedir (Anonim 2013b).

Şenol (1980) araştırma alanıyla aynı Oligosen yaşlı birimlere sahip olan Marmara Ereğlisi çökellerini araştırmıştır. Yöredeki Oligosen birimlerin litofasiyesinde kesitin tümü ile altları aşındırılmalı devresel istiflerden oluşmuştur. Bu devrelerin her biri kaba kırıntılarla başlayıp, üste doğru göreceli olarak ince kırıntılarla geçiş yapmaktadır. Fosil içeren birimlerde kalsiyum karbonat olan çimento oldukça yoğundur. En önemli sedimenter yapılar, dalga etkisi ile oluşmuş rıpıllar, yatay katmanlar ve laminalar, bozulmuş katmanlar, aşındırılmış tabanlar, akıntılara bağlı rıpılların taşınması ile oluşmuş büyük ölçekli çapraz katmanlar ve küçük ölçekli çapraz laminalardır. Bu sedimenter yapılar Derecelenme ortamın durgun olmasından kaynaklanmıştır. Dikine kesit ortamı yorumunda, alt kesimlerde lagün ve üst kesimlerde akarsu ortamları mevcuttur.

Oligosen çökellere geçişi sağlayan üst Eosen, Yenice Üyesi olarak isimlendirilmiştir. Ketin (1983)'e göre Yenice Üyesinin en üst seviyeleri Oligosen içine kadar uzanmaktadır. Üyenin kalınlığı 500 m ile 1000 m arasında değişim göstermektedir. Bu formasyon alt ve orta Eoseni temsil eden Gaziköy Üyesine benzemektedir. Gaziköy üyesinde kumtaşı, şilttaşı ve kıltaşlarının düzenli tabakalaşmış türbidit kesimini temsil etmektedir. Ancak Yenice üyesinde kumtaşları gri-kahverengi renkleri, ince ve orta taneli dizilimleriyle, çok az ayırtlanmış olmasıyla ve litik karakterde olup fazla oranda metamorfik ve volkanik mineral taneleri içermesiyle ayrılmaktadır. Silttaşları ve kıltaşları koyu gri renkli, kireçli, mikalıdır. Bu minerallerin yanında riyolitik tüf yatakları da içermektedir ve siltli kumtaşı, kumlu kıltaşı tabakaları içerisinde Nummulites'li siltli-kumlu kireç taşı yumruları da yer almaktadır. Karanlıkdere Üyesi, üst Eosenin, alt Oligosen'e geçiş yaptığı dönemde oluşmuştur. Düzenli tabakalı kıltaşı, şilttaşı ve kumtaşı ardılanması görülmektedir. Altta yer alan ince taneli ve İyi boylanmamış kumtaşı birimi, üstte bulunan orta ve üst oligosende oluşmuş Muhacir Formasyonunun kıltaşları arasında bir geçiş zonu oluşturmaktadır. Kil taşları laminalı yapısıyla arasında marin çökellerin özelliklerini, dolomitik ve ince kireçtaşı tabakalarıyla oluşturur. Bu üye, türbidit dizilimin en üst kesiminde, sığ deniz ortamında gastropod, balık parçaları, ostrakod ve küçük boyutlu foraminiferleri de bulundurur.

3.1.3. İklim

Yağış, sıcaklık ve bunların günlük mevsimsel değişimleri toprakları direkt olarak etkilemesinin yanında, bu faktörler vejetasyon ve hidrolojiyi de etkilemektedir. Hatta bu

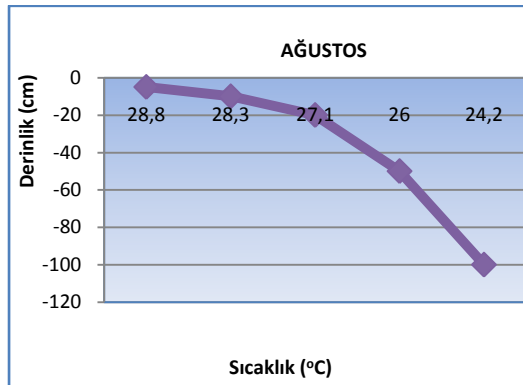
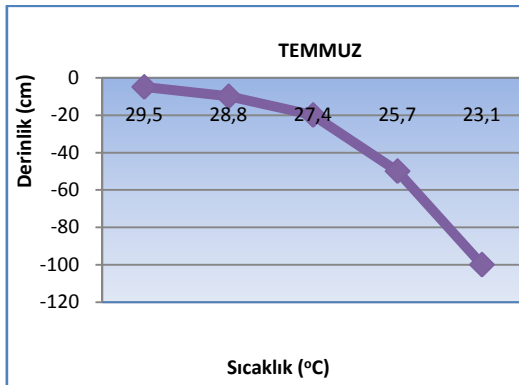
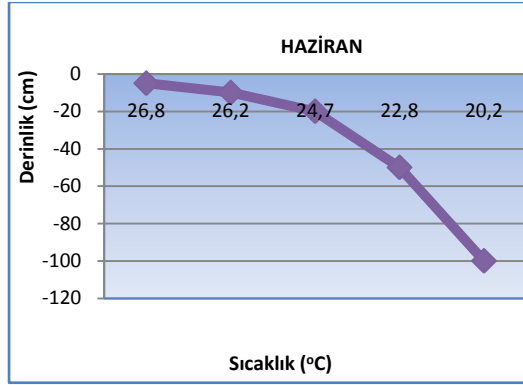
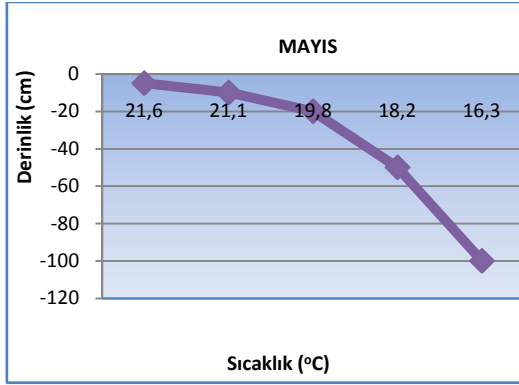
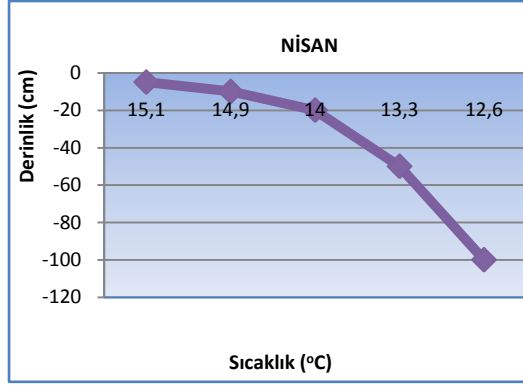
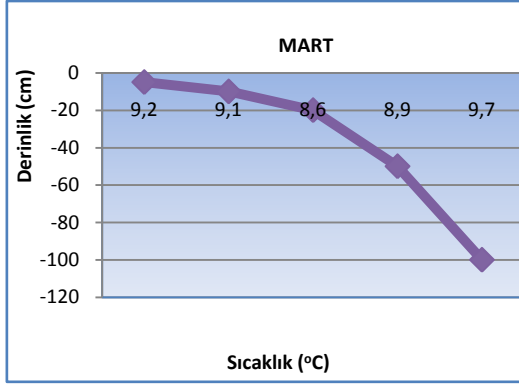
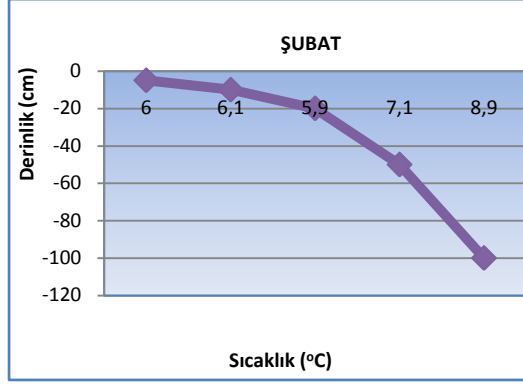
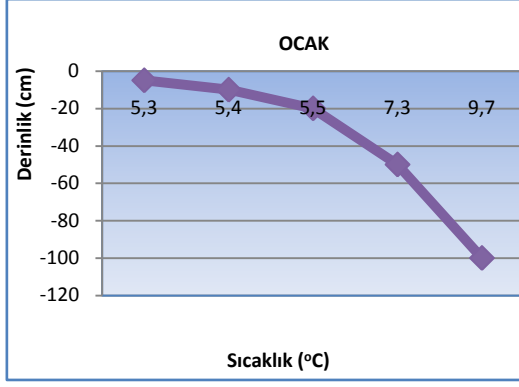
faktörler vejetasyon ve hidrolojiyi de etkilemektedir. Uzun bir süre etkisini gösteren özel iklim koşulları, tipik karakteristiklere sahip özel toprakları oluşturabilmektedir. Örneğin; iyi drenaja sahip ekvatorial (tropikal) bölgelerde ferralitik (lateritik) topraklar; kozalaklı ormanlarda, soğuk ve yağışlı bölgelerde podzol topraklar, kuru iklim bölgelerindeki toprak profilinde karbonatların yığılmasına neden olan topraklar oluşur (Sağlam ve ark. 1993).

İklim koşullarının oluşturduğu değişimler, özellikle tarım için son derece önemlidir. Ayrıca toprak içindeki yıllık ortalama sıcaklık ile sıcaklığın aylara göre dağılımı, toprak içi sıcaklık gruplarının kurulmasın da önemlidir. Toprak içi sıcaklığı, toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olaylarında ve bitki ve tohumlarının çimlenmesinde etkilidir. Toprağın 100 cm derinliği içerisinde ölçülen sıcaklıktan yararlanılarak 8 toprak grubu kurulmuştur. Bunlardan 4 grup, toprak sıcaklığı ayrımı **T_s** (Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen toprak içi yaz sıcaklığı ortalaması) ile **T_w** (Aralık, Ocak, Şubat aylarında ölçülen toprak içi kış sıcaklığı ortalaması) arasındaki farkın 5 °C ‘den fazla olduğu topraklardır. Diğer 4 toprak sıcaklığı grubu ise bu farkın 5 °C ‘den az olduğu toprakları kapsamaktadır. **T_a** (Yıllık ortalama toprak sıcaklığı)’ya göre de bu gruplar aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır (Buringh 1968).

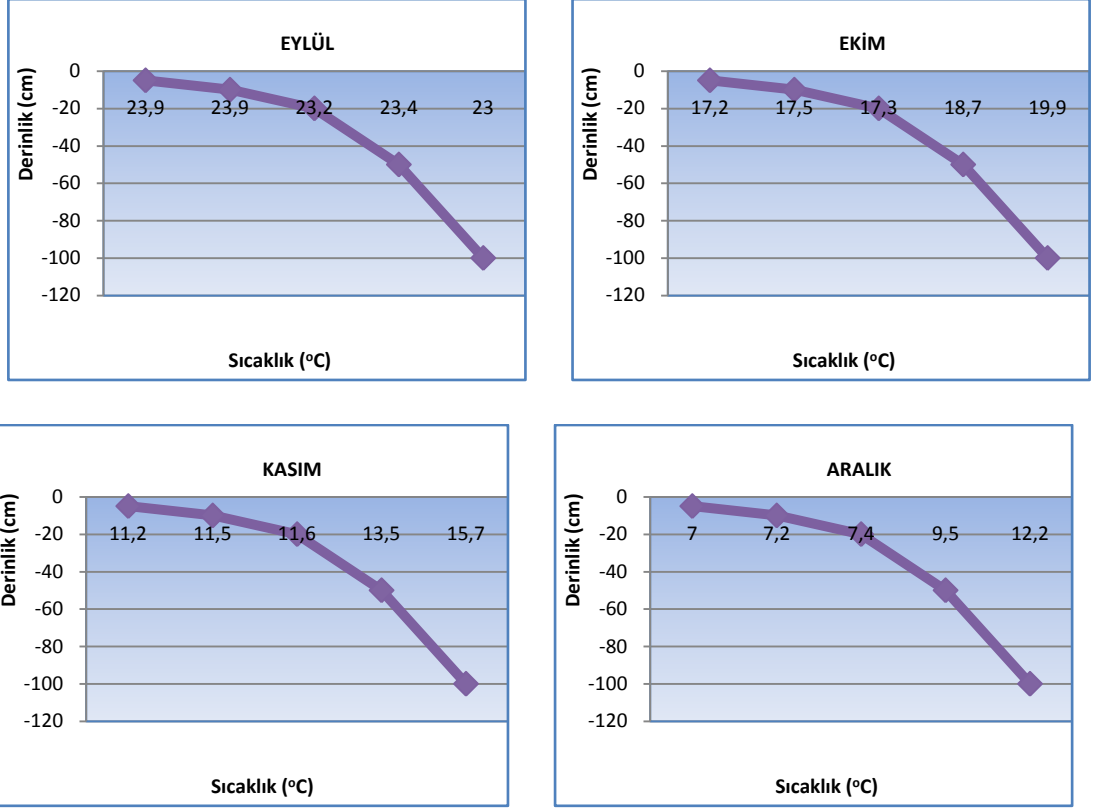
Çizelge 3.1’deki ortalama toprak sıcaklığı verilerinin yardımıyla hesaplanan ve yukarıda belirtilen toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla; $T_s = 26,5$, $T_w = 6,6$ ve $T_a = 16,3$ ’tür. Bu sonuçlara göre araştırma alanının toprakları, iklim- toprak sıcaklığı ilişkileri bakımından daha çok yarı tropiklerde yer alan Thermic grubuna girmektedir. Toprak sıcaklıkları topluca değerlendirildiğinde toprak sıcaklığının dağılımında iki temel özellik ortaya çıkmaktadır. Bunlar profil derinliği arttıkça toprak sıcaklığında düzenli azalmanın ve profil derinliğinin artışıyla birlikte toprak sıcaklığında düzenli bir yükselmenin varlığıdır. İnceleme alanı topraklarında nisan- eylül ayları arasında profil derinliğiyle birlikte toprak sıcaklığı azalması gözlenirken; ekim-mart ayları arasında ise profil derinliğiyle birlikte toprak sıcaklığının arttığı görülmektedir.

Çizelge 3.1. Farklı sıcaklıklara göre iklim rejimleri

T_s - T_w > 5 °C	T_a	T_s - T_w < 5 °C
Frigid	< 8 °C	İzofrigid
Mesic	8-15 °C	İzomesic
Thermic	15-22 °C	İzothermic
Hyperthermic	> 22 °C	İzohyperthermic



Şekil 3.1. Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Kayıtlarına Göre Çeşitli Derinlikteki (0-100 cm) Ortalama Toprak Sıcaklık Eğrileri



Şekil 3.1. (devamı) Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Kayıtlarına Göre Çeşitli Derinlikteki (0-100 cm) Ortalama Toprak Sıcaklık Eğrileri

İklim verilerinin belirlenmesinde, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü'nün (1970-2012) verilerinden yararlanılmıştır. Bu kayıtlara ait değerler topluca Çizelge 3.2'de verilmiştir. Bölgenin yıllık ortalama yağış miktarı 576 mm'dir. Yılda en fazla yağış Aralık (76,7 mm) ayında görülmektedir. Haziran (36,2 mm), Temmuz (23,9 mm) ve Ağustos (14,5 mm) aylarında yağışlar en düşük değerlere ulaşmaktadır. Ortalama sıcaklık en düşük Ocak ayındadır. Ortalama sıcaklık Temmuz, Haziran ve Ağustos aylarında sırasıyla en yüksek değerlere ulaşırken, ortalama nisbi nem en düşük bu aylarda görülmektedir. Ortalama nisbi nemin en yüksek olduğu ay Kasım olup, Aralık ve Ocak onu takip etmektedir.

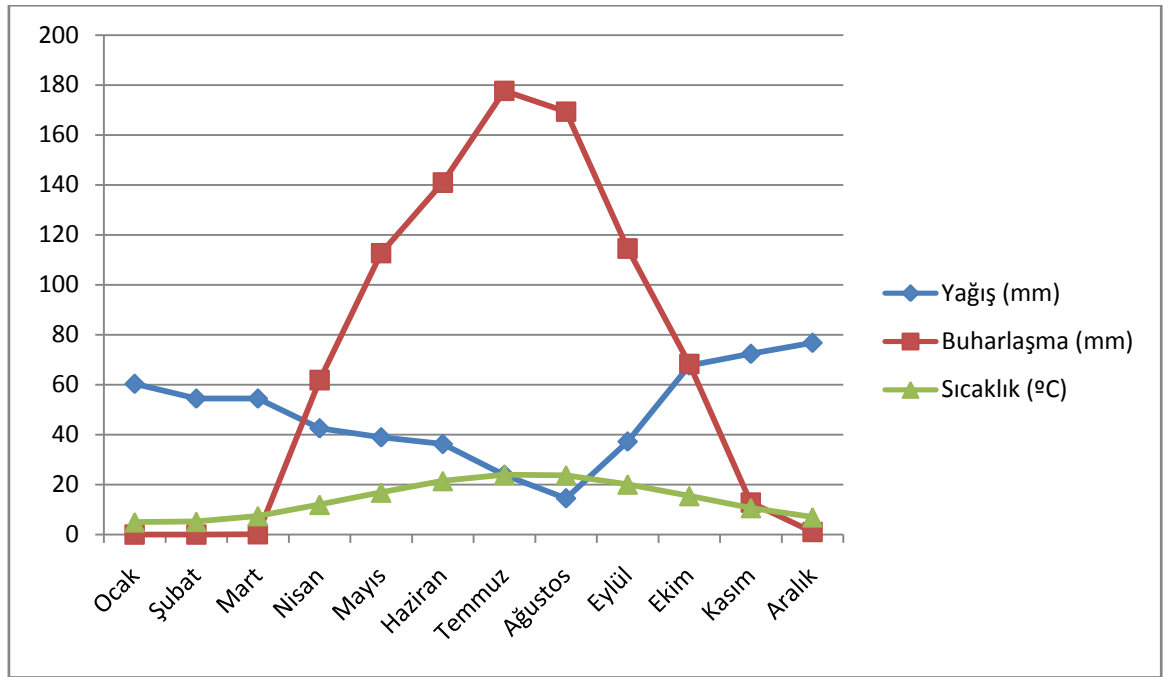
Çizelge 3.2. Tekirdağ İli'ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen Aylık ve Yıllık Gözlem Ortalamaları (1970-2012 Verileri)

	Gözlem Süresi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
Ort.Sıc.(°C)	43	4,9	5,1	7,4	11,9	16,8	21,4	23,9	23,7	20,0	15,4	10,6	6,9	14
Ort.Yağış (mm)	43	60,3	54,4	54,4	42,5	38,9	36,2	23,9	14,5	37,2	67,6	72,3	76,7	48,2
Ort,Buharlaştırma (mm)	28			0,1	61,8	112,6	140,9	177,6	169,3	114,5	68,3	12,8	1,0	71,6
Ort. Buhar Basıncı (hpa)	43	10,6	10,6	10,3	11,1	14,8	18,8	20,9	21,0	17,7	14,1	10,9	11,1	14,3
Ort.5 cm Top.Sıc.(°C)	43	5,3	6,0	9,2	15,1	21,6	26,8	29,5	28,8	23,9	17,2	11,2	7,0	16,8
Ort.10 cm Top.Sıc.(°C)	43	5,4	6,1	9,1	14,9	21,1	26,2	28,8	28,3	23,9	17,5	11,5	7,2	16,7
Ort. 20 cm Top.Sıc.(°C)	43	5,5	5,9	8,6	14,0	19,8	24,7	27,4	27,1	23,2	17,3	11,6	7,4	16,1
Ort, 50 cm Top,Sıc.(°C)	43	7,3	7,1	8,9	13,3	18,2	22,8	25,7	26,0	23,4	18,7	13,5	9,5	16,2
0-50 cm derinlikteki Ort.Top.Sıc.(°C)	43	5,9	6,3	9,0	14,3	20,2	25,1	27,9	27,6	23,6	17,7	12,0	7,8	16,4
Ort.100 cm Top.Sıc.(°C)	43	9,7	8,9	9,7	12,6	16,3	20,2	23,1	24,2	23,0	19,9	15,7	12,2	16,3
Ort.Rüzgar Hızı (m/s)	43	3,0	3,1	2,9	2,4	2,3	2,3	2,7	2,9	2,8	2,9	2,8	3,2	2,8
En Yüksek Sıcaklık (°C)	43	21,5	24,7	28,1	30,0	32,0	40,2	38,4	37,5	34,5	35,1	26,0	23,5	30,9
En Hızlı Rüzgar Yönü ve Hızı (m/s)	43	31,3 N	29,3 SSW	30,0 NNE	29,0 S	26,3 NNE	28,7 WSW	20,6 NNE	25,7 NNE	25,4 NW	23,1 S	25,3 SSW	31,9 N	27,2
En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	43	40	44	30									26	11,6
Ort.Karla Örtülü Gün Sayısı	43	2,5	2,5	0,6									1,6	0,6
Nisbi Nem (%)	43	84,5	82,2	80,9	77,9	76,7	73,5	70,6	71,6	75,7	81,3	84,5	84,8	78,7

Çalışma alanının yıllık ortalama buharlaşma miktarı 840,6 mm'dir. Buharlaşma miktarının yağışlardan fazla olması sebebiyle yöre iklimi "sıcak-yarı kurak" olarak adlandırılmaktadır.

Bölgede ölçülen yıllık ortalama rüzgar hızı 2,84 m/s'dir. En fazla rüzgar hızı 3,1 m/s ile Aralık ayında görülmesine rağmen mevsimler ve aylar süresince rüzgar hızı açısından çok büyük sapmalar gözlenmemektedir.

İklim verilerinin değerlendirilmesi Şekil 3.2' de görüldüğü gibi çalışma alanı nem rejimi yaz gündönümünden (21 Haziran) sonraki 4 ay içinde ardışık 45 gün veya daha fazla tamamen kurudur. Aynı zamanda kış gündönümünden (21 Aralık) sonraki 4 ay içinde ardışık 45 gün veya daha fazla tamamen nemli olması nedeniyle xerictir.



Şekil 3.2. Araştırma Alanına Ait Toprakların Toprak-Su Dengesi, İklim Verileri ve Xeric Nem Rejim

Günümüzde toprak sınıflamaları toprak sıcaklık rejimi ve toprak nem rejimlerine göre yapılmaktadır. İnceleme alanı toprakları Xeric Nem Rejiminde ve Thermic toprak sıcaklığı rejiminde saptanmıştır.

3.1.4. Topoğrafya

Balkan yarımadasının güneydoğu kesiminde yer alan Trakya bölgesinde farklı morfolojik üniteler vardır. Bunların başlıcaları farklı yükseltiler gösteren dağ ve tepeler ile, daha az yükseltide yer alan platolar ve farklı büyüklükteki ovalardır. Tekirdağ bölgesinde bu morfolojik ünitelerden dağlık olanları kuzeydeki Istranca (Yıldız) dağlık kütlesi ile güneydeki Ganos (Işık) ve Kuru dağlarıdır. Bu iki dağlık arazi arasında, Ergene ırmağının kolları ile yarılmış, hafif, orta ve bazen dik eğimli peneplen arazileri ile güney ve yer yer orta kısımlarda yer alan yüksek tepelik ve eğimli yamaç araziler bulunmaktadır. İlin en önemli yükseltisini oluşturan Tekir Dağları, Tekirdağ kentinin 12 km güneyinde Kumbağ'dan başlar. Gelibolu kıstağına kadar bir sıra halinde (60 km) uzanır. En yüksek yeri Ganos (Işık) dağıdır. Yüksekliği az olmasına karşın (945 m) heybetli bir dağ görünümü vermesi, Marmara denizinin hemen yanı başından yükselmesindedir. Ganos dağının profili desimetrik. Güney yamacı, kuzey yamacından daha diktir. Özellikle Kumbağ ile Gazi köy arasında kalan saha kıyıya çok dik bir şekilde iner. Bu dağlık kütleli kuzeyden Işıklar Deresi, Sametli Deresi, Çaydere ve Dolapdere, güneyden ise Dutlimanı Deresi, Köyderesi, Uçmakedere, Yatandere, Değirmendere, Hasköy Deresi ve Büyükdere gibi boyları kısa akarsular derince yarımlardır. Bu nedenle Ganos dağlarının yamaçları parçalı olduğu halde üzeri sarp değildir. Üzerinden bakıldığı zaman plato görünümü verir. Bu dağlık alan çevresindeki alçak kısımlarda bitki örtüsünün gürlüğü ve çeşitliliği ile ayırt edilir. Yükseltinin yağış üzerine etkisi nedeniyle Ganos kütlesi kısmen orman ve çalılıklarla kaplıdır. Kuzey yamaçlarında görülen gürgen, meşe, ıhlamur ağaçları, güney yamaçlarda yerini kuru orman ve maki topluluklarına bırakır. Ganos dağlarının batısında yer alan Kuru dağları güney Trakya'nın en önemli yükseltilerindedir. Kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan bu kütleli Kızılpınar tepesinde yükseltisi 725 metreyi bulur. Kuru dağları esmer ve yeşilimsi renkte flis fasiyesindeki mülitik gre ve marnlardan oluşmuş yerler bazalt akıntıları ile yarılmıştır. Kütleli Saroz körfezine bakan yüzü kuzey tarafına göre daha diktir. Kuru dağı akarsular tarafından parçalanmış Ganos dağının görünümündedir. Kuzeyindeki alçak platolar bitki örtüsü bakımından fakirdir. Yer yer meşe ve çalılıklara rastlanır. Ama Kuru dağı'nın yüksek kesimlerinde önemli sayılabilecek kızılçam ormanları yer alır. İlin doğu kesimi daha az yüksektir. Hafif dalgalı düzlükler üzerinde bazı sırtlar görülür. Bunlardan biri, Çorlu çevresinde; doğu-bati doğrultusunda uzanır. Ergene havzasını sınırlayan ve bir su bölümü çizgisi görevi gören bu sırt, doğuda Istranca batıda Tekirdağ eteklerine kavuşur. Istrancalar (Yıldız Dağları), Çerkezköy'de başlar ve kuzeye gittikçe yükselir. Eğrektepe (234 m),

Yassitepe (352 m), Karatepe (484 m) dir. Bu tepelerin doğu yamaçları Karadeniz'e iner. Karatepe ve Yeşilkulak tepeleri arasındaki Bahçek'den aynı adı taşıyan dere ile il sınırı gittikçe alçalarak Karadeniz'e çok güzel kumsal olan bir kıyısı vardır. Çamlıkköy (Kunduzluk-Kastron) denilen bu yerde denize ulasan derenin doğusunda İstanbul, batısında Kırklareli il hududu başlar (Anonim, 2013c).

3.1.5. Bitki Örtüsü

Tekirdağ'ın kuzeyinde Saray'a doğru uzanan Istranca kütlesinin kuzey yamaçları daha fazla yağış alması nedeniyle kayın ormanları ile kaplıdır. Bu kesimde orman altı örtüsünü orman gülleri (Rhododendron) oluşturur. Güney yamaçlara ve daha güneye doğru inildikçe, yağışın azalmasına bağlı olarak, kayının yerini meşe ve gürgenin aldığı görülür. Ergene havzasına doğru inildiğinde ise yerleşim alanları yakınlarında seyrek olarak meşe, gürgen, karaçalı ve karaağaç toplulukları göze çarpmaktadır. Bu küçük ağaç toplulukları, Trakya'nın iç kesimlerinin step alanı olmadığı bir kanıtıdır. Trakya bölgesi, tarım arazisi kazanmak amacıyla ormanların tahribi sonucu, bugünkü step arazisi görünümünü kazanmıştır. Bu kısımda yer alan taban arazilerde ve vadilerde kavak ve söğüt türleri yaygındır. Güneydeki Ganos dağlarının kuzey yamaçlarında gürgen, meşe, ıhlamur ağaçları ve sık bir orman altı örtüsü hakimken, güney yamaçlarda yağışın azalması nedeniyle kuru ormanlar ve maki toplulukları yer almaktadır. Kuru dağlarında ise meşe ve kızılçam ormanları ile maki toplulukları hakim durumdadır (Anonim, 2013c).

Araştırma alanı Tekir dağlarının arasında yer almış bir ova görünümündedir. Saraçoğlu (1990)'na göre Tekir dağlarının Mürefte ve Şarköy tarafında zeytin plantasyon alanları vardır. Bu bitki topluluğu Silivri ve Çatalca'ya doğru atlamalar yaparak yöresel olarak lokal alanlarda yer alır. Tekir dağlarında, başta meşe olmak üzere, kayın, gürgen, dişbudak, yer yer çınar, hatta bazen ıhlamur ve fındık cinsinden orman yer alsa da ormanın konumu zayıf derecededir. Yöre, Karadeniz fundası ile Akdeniz fundalarının karışımından kuruludur; ancak bu fundalıklar seyrek ve kısadır.

Dönmez (1985)'e göre araştırma alanının, Marmara denizine bakan kıyı kesimi maki ve psodomakilerden kurulu olup, bu alanın güney kesimlerinde kuru ormanlar yer almaktadır. Işıkların yaklaşık 200 m yüksekliğine kadar geniş yapraklı akça kesme, melengiç, katran ağacı, katır tırnağı, erguvan bitki toplulukları yer almaktadır, 200-400 m

yükseklikler arasında ise meşe ve gürgen ağaç toplulukları bulunmaktadır. Ganos dağlarının güney yamaçları Akdeniz iklimi etkisine açık olması nedeniyle üst yüksek alanlarda sıcaklık istemleri fazla meşe türleri ile, alt (alçak) alanlarda ise iz kuraklığına uyum göstermiş ve sıcaklık istemleri daha da fazla olan maki elemanları ile örtülüdür.

Irmak ve ark. (1980)'na göre araştırma alanının çevresinde yer alan ormanlık alan "Ganos Dağı ve Kuzeyi Orman Yetiştirme Muhiti Yörelere Grubunda" gösterilmiştir. Bu grupta başlıca tüylü meşe, kermes meşesi, saçlı meşe, mazi meşesi, doğu gürgeni, kızılcam ve katran ardıcı türleri mevcuttur. Bu yöre grubu ormanları, Trakya'da diğer alanlar gibi şiddetle tahrip edilmiştir. Yörede gerek toprak, gerekse yeryüzü şekli ve eğim özelliklerinin elverişsizliği nedeniyle tarla açmaları çok yaygındır. Bunun sonucunda orman alanları tarlaya dönüşmemiş, ancak otlatma ile çalılık haline dönüşmüştür. Erozyon ile toprak taşındıktan sonra, orman yetiştirme ortamı dengesi bozulmuş ve ormanların verim gücü de düşmüştür. Birçok alanda da kızılcamın kesilip veya zaman zaman yangınlarla yanarak, ortamdan çekilmesi, ormanın tür değişimlerine neden olmuştur.

Kantarıcı (1976), doğal ağaç ve çalı türlerine göre Trakya'nın orman alanlarını belirlemiştir. Araştırma alanı çevresi Ganos dağı-Koru dağı kuzeyi alt orman mıntıkasında, "Hacı dağ- Malkara-İncecik arası orman sahası" olarak göstermiştir. Bu alanda tüylü meşe, mazi meşesi, doğu gürgeni, katran ardıcı, karaçalı, akça kesme hakim olarak bulunan türlerdir.

3.2. Metod

3.2.1. Toprak Örnekleme Noktalarının Belirlenmesi

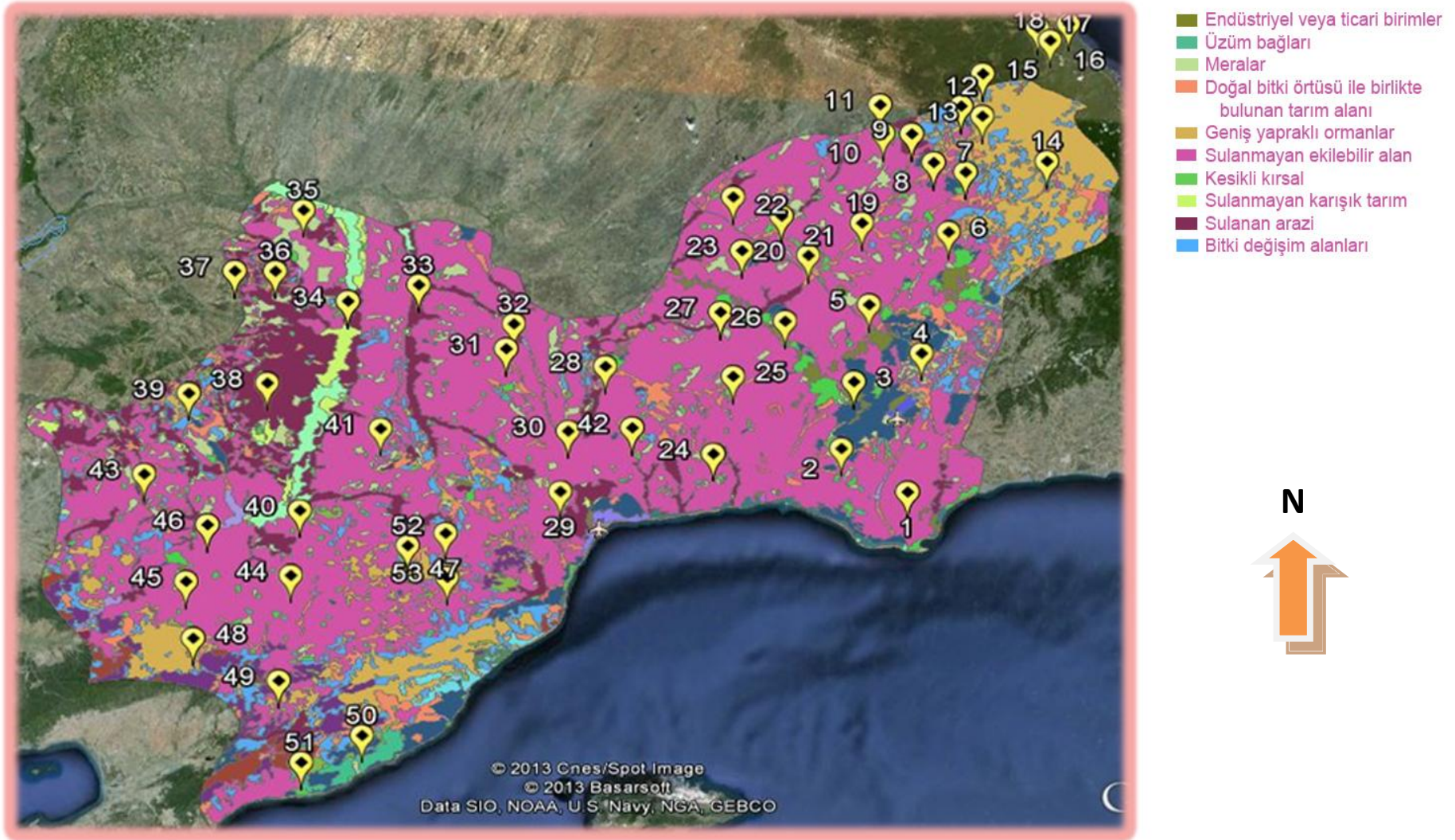
Araştırma alanı olarak Tekirdağ il sınırları belirlenmiş olup, bu ilin toprak, jeoloji ve arazi kullanım haritalarına göre farklı toprak tipleri seçilmeye çalışılmıştır. Toprak Grubu haritası olarak sayısallaştırılmış Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce yapılmış toprak haritası kullanılmıştır (Anonim 1985a). Çevre ve Şehircilik Bakanlığında Corine 2006 haritası (Corine, Avrupa komisyonunun topluluğa üye 12 ülkenin arazi örtüsünü tespit etmeyi hedefleyen çalışmanın adıdır. "Corine 2006" ise 2006 yılında Türkiye'nin yaptığı Corine sınıflandırma sitemidir). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünden Jeoloji haritası temin edilerek, ArcMap 10.1 programında katman haline getirildikten sonra farklı alanlar tespit edilerek örnek noktaları belirlenmiştir. Toprak örneklerinin alındığı noktalarının arazi kullanımı, jeolojik yapı ve toprak gruplarına göre dağılımı Çizelge 3.3. 'te verilmiştir.

Hidrolik iletkenlik ölçümleri, 53 noktadan ve 4 farklı derinlikten alınan 187 adet bozulmuş, 187 adet bozulmamış, toplam 374 toprak örneğinde yapılmıştır. Belirlenen topraklarda 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm'den örnekler alınmış olup bazı noktalarda profil derinliğinin düşük olması nedeniyle 120 cm'ye inilememiştir. Örnek noktalarından hidrolik iletkenlik ölçümü için bozulmamış toprak örneği, diğer analizler için ise bozulmuş toprak örneği alınarak laboratuara getirilmiştir. Laboratuara getirilen bozulmuş toprak örnekleri kurutulup 2 mm lik elekten elendikten sonra ilgili analizler yapılmıştır. Bozulmamış örnekler ise hidrolik iletkenlik analizine tabi tutulmuştur.

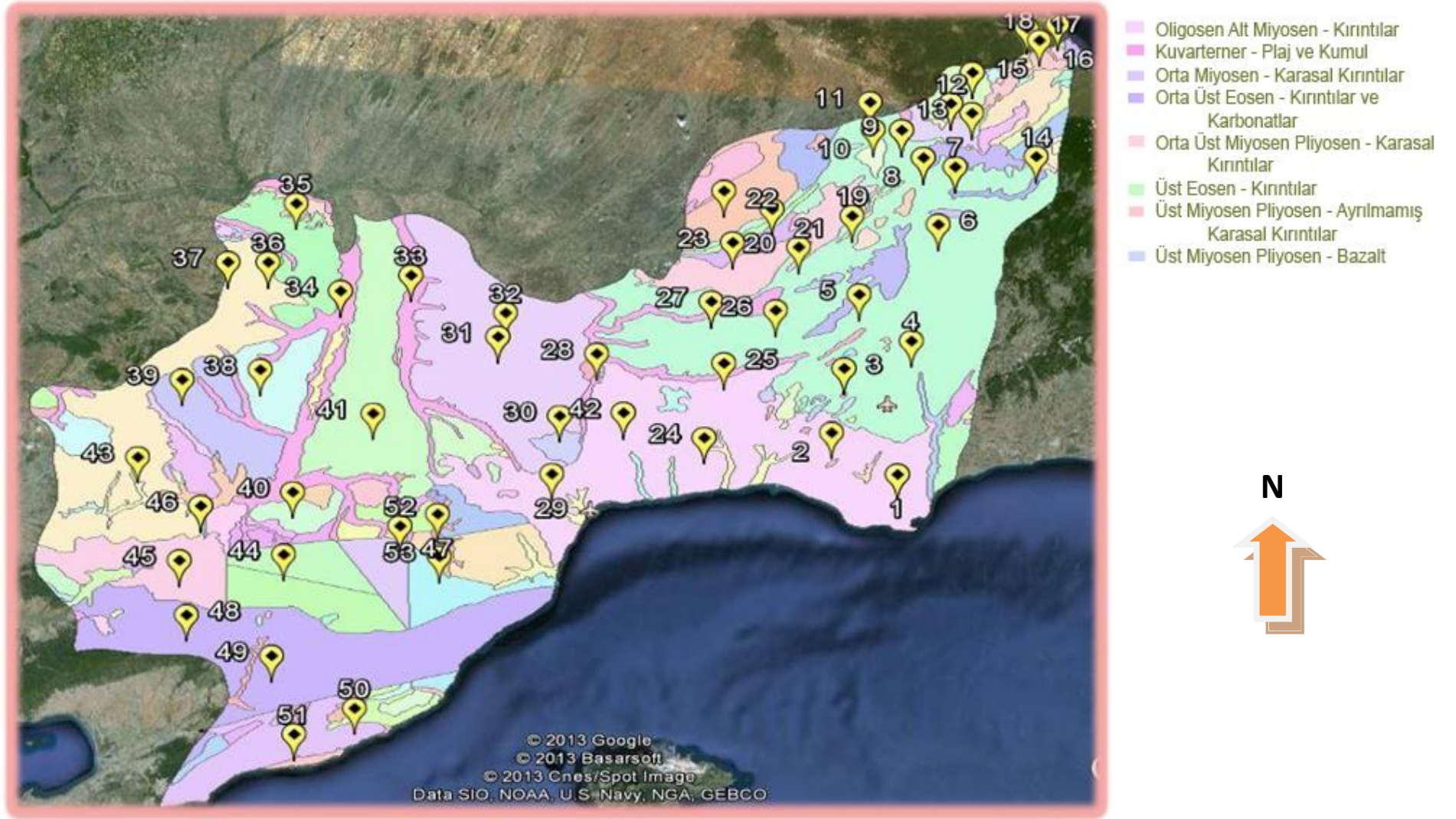
Örnek noktalarının yerleri ve sınıflama sınırları Tekirdağ ili Google Earth 2013 görüntüsü üzerinde gösterilmiştir. (Şekil, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6)



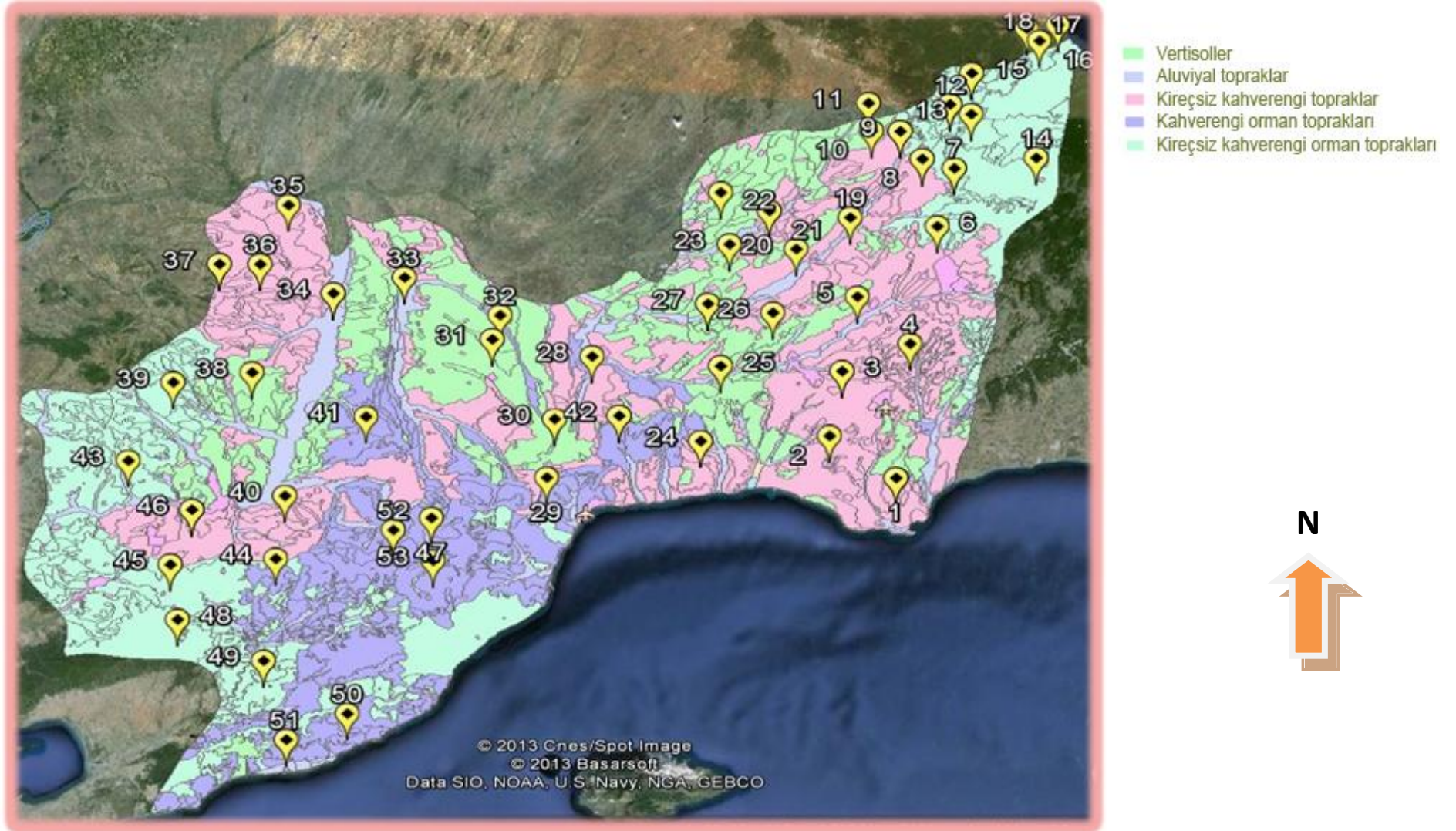
Şekil 3.3. Örnek Noktalarının Google Earth 2013 Uydu fotoğrafı üzerinde gösterimi



Şekil 3.4. Google Earth 2013 Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ iline ait Corine 2006 sınıflandırma sistemi ile arazi kullanımının görüntüsü



Şekil 3.5. Google Earth 2013 Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ ilinin Jeoloji haritası



Şekil 3.6. Google Earth 2013 Uydu fotoğrafı üzerinde Tekirdağ ili Toprak grubu haritası

Çizelge 3.3. Toprak örneklerinin alındığı noktalarının arazi kullanımı, jeolojik yapı ve toprak gruplarına göre dağılımı

Örnek No	ARAZİ KULLANIM DURUMU	JEOLJİK MATERYAL	BÜYÜK TOPRAK GRUBU
1	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
2	Kesikli Kırsal	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
3	Sulanmayan Karışık Tarım	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
4	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
5	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Aluviyal Topraklar
6	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
7	Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
8	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
9	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Aluviyal Topraklar
10	Meralar	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
11	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
12	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Eosen - Kırıntılar ve Karbonatlar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
13	Geniş Yapraklı Ormanlar	Orta Üst Eosen - Kırıntılar ve Karbonatlar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
14	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
15	Bitki Değişim Alanları	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
16	Geniş Yapraklı Ormanlar	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
17	Geniş Yapraklı Ormanlar	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
18	Geniş Yapraklı Ormanlar	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
19	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
20	Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Aluviyal Topraklar
21	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Çizelge 3.3. (devam) Toprak örneklerinin alındığı noktalarının arazi kullanımı, jeolojik yapı ve toprak gruplarına göre dağılımı

Örnek No	ARAZİ KULLANIM DURUMU	JEOLJİK MATERYAL	BÜYÜK TOPRAK GRUBU
22	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Vertisoller
23	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Vertisoller
24	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
25	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Vertisoller
26	Endüstriyel Veya Ticari Birimler	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
27	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
28	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
29	Sulanan Arazi	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları
30	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Miyosen Pliyosen - Bazalt	Vertisoller
31	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
32	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
33	Sulanan Arazi	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Aluviyal Topraklar
34	Sulanmayan Karışık Tarım	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Aluviyal Topraklar
35	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Miyosen Pliyosen - Ayrılmamış Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
36	Meralar	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
37	Sulanan Arazi	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
38	Sulanan Arazi	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Vertisoller
39	Bitki Değişim Alanları	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
40	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
41	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Miyosen Pliyosen - Karasal Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları
42	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları

Çizelge 3.3. (devam) Toprak örneklerinin alındığı noktalarının arazi kullanımı, jeolojik yapı ve toprak gruplarına göre dağılımı

Örnek No	ARAZİ KULLANIM DURUMU	JEOLJİK MATERYAL	BÜYÜK TOPRAK GRUBU
43	Sulanan Arazi	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Aluviyal Topraklar
44	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Eosen - Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları
45	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Eosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
46	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Oligosen Alt Miyosen - Kırıntılar	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
47	Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alan	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Aluviyal Topraklar
48	Geniş Yapraklı Ormanlar	Orta Üst Eosen - Kırıntılar ve Karbonatlar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
49	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Orta Üst Eosen - Kırıntılar ve Karbonatlar	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
50	Üzüm Bağları	Orta Miyosen - Karasal Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları
51	Kesikli Kırsal	Kuvarterner - Plaj ve Kumul	Aluviyal Topraklar
52	Geniş Yapraklı Ormanlar	Üst Eosen - Kırıntılar	Kahverengi Orman Top.
53	Sulanmayan Ekilebilir Alan	Üst Eosen - Kırıntılar	Kahverengi Orman Toprakları

3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Bozulmamış örnek almak için 5 cm çapında ve 5 cm yüksekliğinde olan 100 cm³ 'lük silindirler kullanılmıştır. Bu çalışmada derinlerden örnek almak için profil açılmamış olup bunun için var olan bozulmamış örnek alma aparatı modifiye edilerek bunun yardımıyla derinlerden örnek alınmıştır. 0-30 cm derinlikten örnek almak için normal çakma işlemi ile örnek alınmış olup diğer derinlikler için öncelikle yarı kovalı burgu ile delik açılmış istenilen derinliğe geldiğinde ise bozulmamış örnek alma demiri kullanılarak aşağıdan örnekler alınmıştır.

örnekler alınmıştır. Yarı kovalı burgu ile istenilen derinliğe gelince, bozulmamış toprak örneği alma silindiri aparatın ucuna sıkıştırılıp aşağıya kadar indirilmiş ve çakma işlemi yapılmıştır. Belirli bir mesafe çakıldıktan sonra dışarı alınarak alt ve üst yüzeyleri bıçak ile tıraşlanmış ve kapakları kapatılarak taşıma çantalarına konulmuştur. Örneğin alındığı noktanın konum bilgileri ve örnek numaraları not edildikten sonra laboratuara getirilmiştir. Konum bilgileri "Magellan Triton 2000" el GPS i ile tespit edilmiş ve örnekleme noktalarının koordinatları Çizelge 3.4 te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Örnekleme noktalarının koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM	ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
1	4898033,513	322283,740	28	4915624,840	286320,794
2	4903958,379	314346,499	29	4898554,254	280714,524
3	4913107,749	315949,353	30	4906822,395	281753,819
4	4916895,938	324085,784	31	4918213,317	274519,928
5	4923638,149	317903,162	32	4921609,880	275483,978
6	4933469,703	327544,215	33	4927124,536	264204,673
7	4941674,754	329699,758	34	4925006,668	255717,136
8	4943052,409	325905,804	35	4937590,303	250563,314
9	4947010,527	323350,712	36	4929239,164	247092,793
10	4947117,024	319947,960	37	4929342,289	242248,611
11	4951071,098	319629,417	38	4913921,070	245938,536
12	4950751,953	329311,170	39	4912659,180	236534,467
13	4949336,236	331820,153	40	4896404,415	249588,944
14	4943037,311	339464,894	41	4907477,858	259384,471
15	4955189,067	332003,302	42	4907171,538	289411,809
16	4959707,836	340173,935	43	4901642,693	231035,324
17	4961478,454	338695,973	44	4887498,690	248371,124
18	4961972,350	342430,523	45	4886837,403	235828,492
19	4934861,280	317224,363	46	4894582,162	238511,796
20	4930501,797	310750,230	47	4893033,049	266944,053
21	4935941,429	307642,594	48	4879007,794	236546,625
22	4938637,617	301894,065	49	4873038,022	246697,358
23	4931277,054	302837,244	50	4865391,060	256549,059
24	4903456,057	299046,864	51	4861780,318	249224,067
25	4914042,214	301538,954	52	4891385,987	262401,502
26	4921511,186	307851,462	53	4886977,046	267067,250
27	4922882,252	300160,110			



Şekil 3.9. Bozulmamış toprak örneği alma seti.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler

Araştırma alanından alınan toprak örnekleri, laboratuvarda kurutulduktan sonra, öğütülmüş ve 2 mm.'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiş ve aşağıdaki analizler yapılmıştır.

1- Toprakta nem miktarı; örnekler 105 °C sabit sıcaklıkta kurutma fırınında bekletilerek bulunmuştur.

2- Toprak reaksiyonu (pH); $1/2,5$ oranında toprak-su süspansiyonunda cam elektrotlu pH metre ile saptanmıştır (Jackson 1958).

3- EC; $1/2,5$ oranında toprak-su süspansiyonunda Wheatstone Bridge kondaktivite aleti ile ölçülerek saptanmıştır (Richards 1954).

4- Kireç; kalsimetre metodu ile volumetrik olarak belirlenmiştir (Sağlam 2008).

5- Tane büyüklüğü dağılımı (Tekstür); Bouyoucos hidrometre metoduna göre saptanmıştır (Bouyoucos 1953). Tekstür sınıflarının isimlendirilmelerinde tekstür üçgeninden faydalanılmıştır (Anonymous 1993f).

6- Organik madde (%); Smith-Weldon Metodu ile Organik C yöntemi ile (Sağlam 2008) belirlenmiştir.

7- Tane yoğunluğu; bozulmuş toprak örneklerinde piknometre yöntemiyle yapılmıştır (Black 1965).

8- Kuru hacim ağırlığı: Silindir yöntemine göre yapılmıştır (Black 1965).

9- Porozite: Kuru hacim ağırlığı ile tane yoğunluğu ilişkisinden hesaplama yolu ile belirlenmiştir (Black 1965).

$$S_t = 100(1-Db/Dp)$$

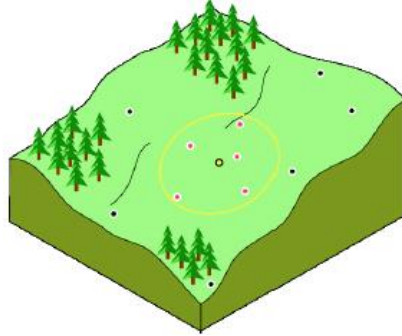
$$S_t = \text{Toplam porozite (\%)}$$

$$Db = \text{Kuru hacim ağırlığı,}$$

$$Dp = \text{Tane yoğunluğu}$$

10- Agregat stabilitesi: Islak eleme yöntemine göre belirlenmiştir. Havada kurutulmuş 1-2 mm agregat fraksiyonundan 4 g tartılır ve 0,25 mm lik delik çapındaki elek üstüne aktarılır. Sonra 12,7 mm darbe uzunluğunda ve 42 devir/dakika darbe frekansı ile 5 dakika su içerisinde eleme metoduna göre yapılmıştır (Kemper ve Koch 1966).

11- Inverse Distance Weighting (IDW): Belirli bir lokasyon hakkında veri tahmini yapabilmek için o lokasyona yakın olan noktaların tahmin hesaplamasında daha ağırlıklı rol alması ve daha uzak olan noktaların ise daha az etkili olması ilkesine dayanan bir tekniktir. Çalışmada tüm verilerin dağılım haritaları ArcMap 10.1 versiyonunda IDW metoduyla yapılmıştır (Anonim 2009d). Şekil 3.10 da yönteme ait temsili şekil bulunmaktadır.



Şekil 3.10. İnterpolasyona dayalı “Inverse Distance Weighting” yönteminin temsili gösterimi

12- İstatistikler; araştırmada elde edilen veriler kullanılarak yapılan çalışmada, korelasyon ve standart testlerde Hidrolik iletkenlik ana faktör olarak ele alınmıştır. Ayrıca veriler tesadüf parsellerine bölünmüş, tesadüf parseller deneme desenine göre (Arazi kullanımı ana parsel, derinlikler alt parsel) MSTAT-C bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farkların istatistiksel anlamdaki önemlilikleri EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

13- Hidrolik iletkenlik: Tüzüner (1990)'de verilen yönteme göre belirlenmiştir.

Sabit Su Seviyeli Permeabilite Cihazı; Bir hidrolik yük altında belirli kalınlıktaki bir toprak sütununun gözeneklerinden birim zamanda hacim olarak geçen suyun ölçülmesi metodun temel prensiplerini oluşturur (Tüzüner 1990).

Laboratuarda her örneğin bir ucu dairesel bir tülbent parçası ile kapatılmıştır. Tülbent lastik bir bant ile silindir gövdesine gergin bir şekilde bağlanmıştır. Örnek bir leğen içerisine yerleştirilerek ve üst seviye hizasına kadar su ile doldurulmuştur. 16 saat veya daha uzun süre bekletilerek su ile doyması sağlanmıştır (Demiralay 1993).

Laboratuara getirilen örnekler Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünde yapılan bilgisayar kontrollü permeabilite cihazına yerleştirilmiş, su ile doymun hale getirilmiştir. Daha sonra analize başlanmış ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.11. Bilgisayar kontrollü, sabit su seviyeli permeabilite cihazı (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünde yapılmıştır)

Cihazda 5 cm yükseklik ve 5 cm çapı olan bozulmamış toprak örneği alma silindirleri kullanılmaktadır. Bu kaplarla ölçümü yapılacak olan bozulmuş veya bozulmamış toprak örnekleri şekil 3.11'deki gibi cihazdaki yerlerine su sızdırmayacak şekilde düzenli olarak oturtulur. Toprakların doygun hale gelmesi için bir gece sızdırma olmadan suda bekletilir. Bu esnada toprak kaplarının üst kısmında sürekli bir su yükü olacak fakat alt taraftaki elektronik valfler ve vana kapalı olduğundan alta doğru herhangi bir su hareketi olmayacaktır. Ertesi gün vana açılarak sistem başlatılır. Kullanılan bilgisayar programı sayesinde sistemin kontrolü ve gözlemi sağlanabilmektedir (Sarı ve ark. 2012). Darcy yasasına göre yapılan hesaplamalarda sonuçlar hidrolik iletkenlik (cm/saat) olarak hesaplanmıştır (Tüzüner 1990).

$$\text{Darcy formülü} \Rightarrow P = \frac{Q}{T} * \frac{L}{A*H}$$

P: Hız (cm/saat)

Q: Birim zamanda damlayan su miktarı (ml)

T: Zaman (saat)

L: Toprağın kalınlığı (cm)

A: Kabın kesiti (cm²)

H: Suyun kalınlığı (cm, hidrolik yükseklik).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Araştırmada toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.1 'de verilmiştir. Analiz sonuçları istatistik sonuçlarını olumlu etkileyecek geniş aralıklarda bulunmaktadır. Yapılan analizlerde; kil; % 9-70 , silt; % 2-52 , kum; % 3-88 , tane yoğunluğu; 2,25-2,94 gr/cm³, kuru hacim ağırlığı; 0,88-1,78 gr/cm³, kireç; % 0-24 , ph; 5,35-8,97 , ec: 20 – 758 µ s/cm, organik madde; % 0,03-15,04 , porozite; % 29,29-64,37 , agregat stabilitesi; % 2,27-94,75 aralığında bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin analiz sonuçları

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
1	0-30	41,91	23,05	35,04	1,01	1,86	8,51	16,74	6,92	C	2,35	1,29	2,29
	30-60	39,47	24,92	35,61	1,41	2,53	11,45	16,97	3,25	CL	2,62	1,41	0,95
2	0-30	25,95	16,42	57,63	7,29	11,48	17,08	5,75	16,03	SCL	2,62	1,77	12,00
	30-60	28,03	16,45	55,52	6,19	11,53	17,16	13,91	6,73	SCL	2,49	1,71	0,57
	60-90	28,01	16,42	55,57	6,22	11,21	17,31	14,95	5,88	SCL	2,62	1,72	0,95
	90-120	36,99	10,49	52,52	9,90	10,23	13,65	12,77	5,97	SC	2,52	1,71	0,95
3	0-30	35,89	24,82	39,29	4,30	7,61	14,89	11,02	1,48	CL	2,46	1,45	2,10
	30-60	34,64	18,74	46,62	2,87	6,47	12,70	13,78	10,79	SCL	2,66	1,67	2,29
	60-90	40,70	8,29	51,01	1,84	3,73	14,96	23,42	7,05	SC	2,47	1,60	1,91
	90-120	11,56	12,29	76,15	0,31	0,68	47,01	22,50	5,65	SL	2,51	1,50	0,95
4	0-30	43,53	16,09	40,38	0,70	3,62	11,79	18,43	5,84	C	2,46	1,44	0,38
	30-60	57,22	16,96	25,82	0,21	1,65	7,86	14,26	1,83	C	2,25	1,47	0,38
	60-90	56,90	12,64	30,46	0,23	1,66	4,30	14,58	9,68	C	2,57	1,42	0,57
	90-120	52,08	16,91	31,01	0,30	1,82	8,67	13,99	6,23	C	2,56	1,39	0,76
5	0-30	17,55	20,31	62,14	0,30	2,99	28,11	18,73	12,02	SL	2,66	1,62	1,14
	30-60	16,14	12,11	71,75	0,14	7,77	32,17	22,70	8,97	SL	2,67	1,71	3,62
	60-90	25,50	2,02	72,48	0,10	4,92	35,01	27,00	5,45	SCL	2,80	1,70	0,95
	90-120	18,31	16,28	65,41	0,06	2,79	26,57	32,76	3,23	SL	2,70	1,70	1,33

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (μ S/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
1	0-30	7,25	236	1,78	45,24	48,25	2,389	Orta	2,420	Orta	2,484	Orta	2,006	Orta	1,592	Orta Yavaş
	30-60	7,83	260	1,68	45,96	42,25	0,414	Yavaş	0,318	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş
2	0-30	7,12	134	2,66	32,42	77,75	1,656	Orta Yavaş	0,987	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,255	Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	30-60	7,10	176	2,43	31,21	77,25	2,643	Orta	1,115	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	7,05	126	2,43	34,60	67,38	0,573	Orta Yavaş	0,510	Orta Yavaş	0,382	Yavaş	0,350	Yavaş	0,287	Yavaş
	90-120	7,15	102	1,26	32,28	75,75	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
3	0-30	7,59	197	2,35	41,00	45,38	1,656	Orta Yavaş	2,962	Orta	2,229	Orta	0,510	Orta Yavaş	0,159	Yavaş
	30-60	7,76	170	1,88	36,93	48,25	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,31	178	1,13	35,04	42,25	1,210	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş	0,159	Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,62	175	0,61	40,34	29,75	6,433	Orta Hızlı	5,318	Orta	5,414	Orta	5,318	Orta	5,159	Orta
4	0-30	6,63	91	1,82	41,43	54,75	8,217	Orta Hızlı	7,452	Orta Hızlı	7,261	Orta Hızlı	6,083	Orta	4,522	Orta
	30-60	6,94	189	1,44	34,51	68,13	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	6,86	235	1,27	44,61	50,25	1,401	Orta Yavaş	1,146	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,223	Yavaş
	90-120	6,97	436	0,78	45,75	41,75	0,350	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
5	0-30	6,59	136	3,68	38,96	70,50	2,930	Orta	1,783	Orta Yavaş	1,178	Orta Yavaş	0,828	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş
	30-60	6,22	52	1,26	36,12	54,63	0,605	Orta Yavaş	0,255	Yavaş	0,255	Yavaş	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	60-90	6,48	32	1,05	39,34	42,63	0,255	Yavaş	0,255	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş
	90-120	6,61	49	1,15	36,98	38,75	0,382	Yavaş	0,350	Yavaş	0,350	Yavaş	0,191	Yavaş	0,159	Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
6	0-30	34,81	24,57	40,62	1,23	7,58	14,41	11,92	5,49	CL	2,66	1,40	0,95
	30-60	41,33	20,66	38,01	0,08	8,04	14,13	11,26	4,50	C	2,53	1,52	0,76
	60-90	46,08	10,47	43,45	2,68	8,23	14,18	10,66	7,70	C	2,56	1,60	0,76
	90-120	45,82	12,49	41,69	2,75	9,95	15,62	12,60	0,76	C	2,51	1,60	0,76
7	0-30	35,12	18,60	46,28	2,07	5,33	11,59	19,38	7,91	SCL	2,59	1,37	1,14
	30-60	43,57	16,60	39,83	1,70	4,38	10,42	15,83	7,50	C	2,56	1,38	0,95
	60-90	61,62	2,08	36,30	0,96	3,20	8,79	14,89	8,46	C	2,69	1,28	0,95
	90-120	52,49	18,90	28,61	0,84	2,08	5,84	10,62	9,23	C	2,57	1,28	1,14
8	0-30	18,15	12,11	69,74	3,17	15,87	26,65	18,76	5,30	SL	2,77	1,46	1,14
	30-60	25,33	12,02	62,65	4,63	16,99	25,29	13,87	1,88	SCL	2,80	1,40	0,76
	60-90	10,43	2,09	87,48	1,06	2,30	3,59	2,71	77,82	LS	2,66	1,35	0,95
	90-120	38,60	10,35	51,05	4,29	19,82	16,17	9,15	1,62	SC	2,77	1,34	1,14
9	0-30	32,97	20,60	46,43	6,30	8,69	10,53	12,86	8,05	SCL	2,69	1,14	4,38
	30-60	45,63	20,74	33,63	6,53	6,76	7,74	1,12	11,49	C	2,59	1,67	6,10
	60-90	42,98	20,82	36,20	0,77	4,94	6,68	11,29	12,52	C	2,72	1,71	4,00
	90-120	36,48	22,75	40,77	3,74	5,23	8,17	13,05	10,57	CL	2,61	1,67	3,24
10	0-30	24,36	20,30	55,34	4,43	10,13	14,74	17,88	8,16	SCL	2,57	1,24	0,95
	30-60	29,38	18,06	52,56	7,20	11,98	13,89	14,01	5,49	SCL	2,69	1,68	1,14
	60-90	54,75	10,95	34,30	5,12	9,61	9,48	9,22	0,87	C	2,43	1,40	0,57
	90-120	47,61	8,05	44,34	5,07	10,39	11,00	11,00	6,88	C	2,85	1,60	0,00

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC ($\mu\text{S/cm}$)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
6	0-30	6,45	108	2,35	47,13	35,38	0,987	Orta Yavaş	0,796	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,510	Orta Yavaş	0,382	Yavaş
	30-60	6,78	67	1,22	40,16	48,75	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	6,67	108	1,80	37,59	60,50	0,701	Orta Yavaş	0,382	Yavaş	0,255	Yavaş	0,127	Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	6,88	125	4,53	36,12	54,63	0,191	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
7	0-30	7,02	61	2,26	47,21	39,38	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,60	70	1,74	45,96	42,75	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,03	101	0,92	52,33	35,38	5,446	Orta	4,172	Orta	0,287	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	7,63	124	0,35	50,10	33,50	0,764	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,414	Yavaş
8	0-30	6,48	99	2,40	47,26	92,50	9,873	Orta Hızlı	7,229	Orta Hızlı	5,541	Orta	5,732	Orta	5,892	Orta
	30-60	6,10	28	1,00	49,79	74,00	1,146	Orta Yavaş	0,796	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,414	Yavaş	0,382	Yavaş
	60-90	6,85	60	0,62	49,28	70,75	1,083	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	6,34	28	0,42	51,71	74,75	0,732	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,318	Yavaş
9	0-30	7,93	187	1,30	57,81	69,88	67,516	Çok Hızlı	33,121	Çok Hızlı	22,293	Hızlı	19,745	Hızlı	17,834	Hızlı
	30-60	7,41	186	1,53	35,61	70,25	1,752	Orta Yavaş	0,701	Orta Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,83	58	1,29	37,13	53,50	11,465	Orta Hızlı	6,656	Orta Hızlı	14,013	Hızlı	3,822	Orta	2,389	Orta
	90-120	8,02	155	0,92	36,15	45,00	0,828	Orta Yavaş	0,255	Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
10	0-30	6,97	37	4,30	51,84	93,00	7,134	Orta Hızlı	6,847	Orta Hızlı	8,025	Orta Hızlı	15,605	Hızlı	14,968	Hızlı
	30-60	6,67	37	1,19	37,63	63,63	0,669	Orta Yavaş	0,446	Yavaş	0,223	Yavaş	0,127	Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	6,79	46	0,69	42,31	74,75	0,414	Yavaş	0,382	Yavaş	0,446	Yavaş	0,223	Çok Yavaş	0,127	Yavaş
	90-120	6,98	104	0,71	43,75	70,75	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,127	Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
11	0-30	33,51	16,11	50,38	6,77	13,49	6,65	10,73	12,74	SCL	2,65	1,19	0,76
	30-60	45,21	14,62	40,17	6,75	10,59	10,45	8,98	3,40	C	2,71	1,52	7,62
	60-90	43,30	12,38	44,32	9,40	13,77	11,32	7,49	2,34	C	2,66	1,38	18,10
	90-120	23,36	6,02	70,62	10,56	26,65	21,43	8,05	3,94	SCL	2,78	1,50	3,43
12	0-30	43,65	25,37	30,98	4,53	3,74	4,91	9,07	8,73	C	2,55	1,19	7,24
	30-60	54,83	17,11	28,06	2,12	2,80	3,25	6,78	13,11	C	2,59	1,67	4,95
	60-90	65,43	10,68	23,89	1,77	2,35	2,56	6,45	10,76	C	2,58	1,69	3,81
	90-120	54,65	14,91	30,44	2,58	2,83	3,37	12,98	8,68	C	2,53	1,68	10,67
13	0-30	21,40	34,19	44,41	8,35	7,72	7,88	9,57	10,89	L	2,53	1,58	0,38
	30-60	33,38	34,11	32,51	4,94	4,92	5,72	9,33	7,61	CL	2,73	1,31	0,95
	60-90	45,11	27,09	27,80	1,35	3,38	4,34	9,11	9,62	C	2,61	1,46	1,14
	90-120	35,25	10,36	54,39	7,15	14,78	18,39	10,74	3,32	SCL	2,77	1,33	1,14
14	0-30	27,66	24,33	48,01	4,60	9,67	13,16	13,04	7,54	SCL	2,75	1,49	1,14
	30-60	47,27	20,55	32,18	2,30	7,01	9,15	9,72	4,01	C	2,69	1,23	0,76
	60-90	51,56	18,10	30,34	2,07	5,87	10,36	8,22	3,82	C	2,56	1,31	0,76
	90-120	41,23	12,36	46,41	2,06	8,16	19,58	12,16	4,44	SC	2,60	1,32	0,95
15	0-30	22,26	30,36	47,38	6,46	8,30	6,48	6,74	19,42	L	2,50	1,51	0,38
	30-60	42,26	20,47	37,27	7,29	5,41	7,41	10,93	6,23	C	2,52	1,65	1,33

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (μ S/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
11	0-30	7,37	170	1,81	55,03	75,25	4,459	Orta	5,318	Orta	4,968	Orta	4,140	Orta	3,981	Orta
	30-60	7,92	219	1,34	44,01	73,50	3,662	Orta	1,720	Orta Yavaş	1,369	Orta Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,52	146	0,75	48,22	78,13	0,382	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,67	117	0,41	45,94	77,88	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
12	0-30	7,81	258	4,02	53,23	78,38	27,070	Çok Hızlı	22,611	Hızlı	10,828	Orta Hızlı	9,873	Orta Hızlı	7,325	Orta Hızlı
	30-60	7,22	196	2,69	35,44	70,88	1,497	Orta Yavaş	1,433	Orta Yavaş	1,338	Orta Yavaş	1,210	Orta Yavaş	1,115	Orta Yavaş
	60-90	8,02	183	1,90	34,76	63,88	0,478	Yavaş	0,414	Yavaş	0,414	Yavaş	0,350	Yavaş	0,223	Yavaş
	90-120	8,18	152	1,54	33,72	58,50	0,127	Yavaş	0,127	Yavaş	0,127	Yavaş	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş
13	0-30	6,45	196	4,80	37,37	86,88	0,955	Orta Yavaş	1,210	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş
	30-60	6,29	20	1,10	51,98	44,50	1,115	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,573	Yavaş	0,510	Orta Yavaş
	60-90	5,69	34	0,75	44,24	39,88	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	6,01	30	0,35	51,84	49,25	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
14	0-30	5,35	37	2,62	46,02	67,00	27,070	Çok Hızlı	12,898	Hızlı	13,153	Hızlı	10,191	Orta Hızlı	8,917	Orta Hızlı
	30-60	6,26	32	0,44	54,10	66,13	0,318	Yavaş	0,382	Yavaş	0,382	Yavaş	0,255	Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	5,61	42	0,66	48,90	58,50	0,287	Yavaş	0,223	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	5,95	55	0,40	49,24	48,50	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
15	0-30	5,60	80	5,19	39,73	89,75	1,624	Orta Yavaş	1,433	Orta Yavaş	1,274	Orta Yavaş	1,433	Orta Yavaş	1,561	Orta Yavaş
	30-60	6,11	31	1,78	34,42	69,50	0,478	Yavaş	0,318	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
16	0-30	23,35	28,08	48,57	8,38	10,35	12,20	12,78	4,86	L	2,52	1,30	0,57
	30-60	21,55	22,27	56,18	15,21	13,18	12,49	12,35	2,94	SCL	2,69	1,63	7,62
17	0-30	31,78	36,01	32,21	3,07	2,33	6,95	8,52	11,34	CL	2,60	1,32	6,86
	30-60	33,88	38,12	28,00	2,99	3,68	7,62	12,90	0,80	CL	2,49	1,33	6,48
18	0-30	17,43	28,23	54,34	14,02	8,55	6,64	19,38	5,76	SL	2,67	1,40	0,57
	30-60	44,27	28,65	27,08	5,34	4,11	3,97	7,61	6,05	C	2,69	1,66	0,76
19	0-30	25,76	12,23	62,01	3,24	11,78	26,13	13,21	7,64	SCL	2,80	1,44	0,57
	30-60	22,68	24,74	52,58	2,80	10,62	19,07	16,91	3,17	SCL	2,59	1,51	0,76
	60-90	38,92	8,35	52,73	3,44	9,85	18,23	16,64	4,56	SC	2,54	1,55	0,95
	90-120	33,26	8,32	58,42	7,38	11,25	21,20	11,95	6,64	SCL	2,60	1,55	0,95
20	0-30	45,50	18,93	35,57	3,03	7,00	10,45	10,79	4,30	C	2,55	1,38	1,52
	30-60	50,48	14,72	34,80	2,97	7,45	9,82	9,84	4,72	C	2,59	1,48	2,48
	60-90	55,44	10,02	34,54	3,59	6,96	8,38	7,12	8,48	C	2,61	1,36	5,56
	90-120	69,87	6,35	23,78	3,32	9,87	6,73	2,01	1,85	C	2,51	1,42	7,81
21	0-30	22,33	16,23	61,44	4,57	12,40	18,27	18,59	7,61	SCL	2,74	1,16	0,95
	30-60	30,16	14,42	55,42	4,94	10,53	18,09	15,74	6,12	SCL	2,61	1,57	1,14
	60-90	55,31	10,64	34,05	6,96	6,40	8,30	9,23	3,16	C	2,51	1,54	0,77
	90-120	67,64	8,46	23,90	2,14	3,26	5,33	8,86	4,33	C	2,55	1,39	9,15

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (μ S/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
16	0-30	6,13	114	5,09	48,38	94,75	1,369	Orta Yavaş	1,051	Orta Yavaş	1,178	Orta Yavaş	1,688	Orta Yavaş	2,357	Orta
	30-60	6,35	68	3,68	39,64	69,50	0,478	Yavaş	0,191	Yavaş	0,191	Yavaş	0,191	Yavaş	0,223	Yavaş
17	0-30	7,11	393	15,04	49,18	84,00	0,191	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	30-60	7,07	377	11,53	46,57	79,25	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
18	0-30	6,11	48	2,65	47,33	90,25	5,127	Orta	7,070	Orta Hızlı	6,592	Orta Hızlı	4,713	Orta	3,694	Orta
	30-60	6,28	45	0,99	38,26	64,00	0,892	Orta Yavaş	0,191	Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
19	0-30	6,19	51	2,43	48,56	65,25	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,223	Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	30-60	6,80	47	2,02	41,75	66,25	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	6,75	45	1,08	39,13	64,75	0,159	Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	6,81	103	1,22	40,25	71,75	0,287	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
20	0-30	7,55	177	1,23	45,78	67,50	0,096	Çok Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	30-60	8,97	168	1,30	42,80	70,25	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,66	178	0,82	47,86	72,00	3,981	Orta	3,822	Orta	3,535	Orta	2,325	Orta	1,847	Orta Yavaş
	90-120	7,78	272	0,78	43,32	70,25	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,127	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
21	0-30	7,13	190	1,16	57,74	57,50	4,713	Orta	3,344	Orta	3,567	Orta	4,873	Orta	6,529	Orta Hızlı
	30-60	7,00	76	1,27	40,04	65,75	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	60-90	7,14	96	1,12	38,75	75,25	0,382	Yavaş	0,255	Yavaş	0,191	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş
	90-120	8,05	282	0,81	45,52	59,50	5,414	Orta	4,777	Orta	4,299	Orta	3,503	Orta	3,503	Orta

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
22	0-30	44,12	14,96	40,92	1,50	4,15	10,37	10,22	14,69	C	2,46	1,29	0,95
	30-60	50,37	10,50	39,13	1,81	6,34	11,77	11,19	8,03	C	2,57	1,50	1,52
	60-90	53,30	14,93	31,77	2,52	5,48	9,57	8,74	5,46	C	2,54	1,55	1,91
	90-120	57,45	12,04	30,51	2,53	4,51	7,48	9,97	6,02	C	2,62	1,69	24,01
23	0-30	41,89	32,48	25,63	1,42	4,73	9,46	8,93	1,09	C	2,57	1,26	1,14
	30-60	43,92	27,67	28,41	1,28	4,62	9,11	9,85	3,55	C	2,53	1,45	5,91
	60-90	57,28	14,00	28,72	1,40	3,98	7,30	8,92	7,12	C	2,58	1,48	11,43
	90-120	63,12	10,52	26,36	1,70	4,52	7,28	8,35	4,50	C	2,59	1,47	13,91
24	0-30	56,79	21,04	22,17	0,42	1,47	5,22	9,11	5,95	C	2,45	1,34	0,00
	30-60	58,53	23,29	18,18	1,33	1,57	3,85	6,97	4,45	C	2,51	1,19	0,76
	60-90	61,13	23,48	15,39	0,53	1,13	2,95	5,68	5,10	C	2,56	1,39	2,29
	90-120	59,46	29,73	10,81	0,45	0,89	2,06	5,37	2,04	C	2,45	1,49	2,86
25	0-30	22,95	47,99	29,06	0,79	1,50	5,05	11,50	10,22	L	2,59	1,37	9,72
	30-60	49,82	26,99	23,19	1,06	0,71	2,80	9,92	8,70	C	2,46	1,48	9,15
	60-90	43,73	36,38	19,89	0,81	1,17	3,72	7,66	6,53	C	2,57	1,74	20,96
	90-120	41,44	35,23	23,33	0,39	0,68	2,26	9,82	10,17	C	2,61	1,67	0,76
26	0-30	49,23	17,13	33,64	1,43	4,80	10,02	11,79	5,60	C	2,48	1,32	6,48
	30-60	59,31	10,59	30,10	2,16	5,53	9,32	10,34	2,75	C	2,59	1,35	5,53
	60-90	61,78	12,78	25,44	1,85	4,69	8,69	10,16	0,05	C	2,56	1,34	6,10
	90-120	59,42	12,74	27,84	1,74	5,05	9,57	9,78	1,70	C	2,51	1,41	6,10

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
22	0-30	7,37	90	2,76	47,66	53,00	4,904	Orta	4,299	Orta	3,248	Orta	1,847	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş
	30-60	7,25	86	2,32	41,65	59,25	0,732	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,287	Yavaş	0,191	Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,54	245	1,79	38,88	65,00	0,064	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,90	169	1,13	35,48	64,00	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
23	0-30	7,40	256	3,44	50,98	54,50	0,287	Yavaş	0,255	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	30-60	7,73	238	2,48	42,65	57,75	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,98	220	1,67	42,66	63,25	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,74	221	0,91	43,19	65,25	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
24	0-30	7,00	220	1,35	45,45	57,50	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,30	154	1,61	52,68	57,50	0,637	Orta Yavaş	1,592	Orta Yavaş	0,892	Orta Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	7,60	154	1,21	45,48	57,25	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
	90-120	7,78	190	1,15	39,31	58,00	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
25	0-30	8,07	219	1,93	47,12	37,00	0,478	Yavaş	0,414	Yavaş	0,318	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş
	30-60	7,48	185	1,77	40,04	49,50	2,070	Orta	0,701	Orta Yavaş	0,350	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,66	144	1,08	32,18	39,25	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	8,04	134	0,03	36,21	29,00	0,637	Orta Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
26	0-30	7,47	205	2,10	46,60	67,25	0,955	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,478	Yavaş
	30-60	8,04	235	1,83	47,74	62,00	5,796	Orta	3,503	Orta	1,019	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	8,43	284	1,73	47,56	63,25	2,070	Orta	1,529	Orta Yavaş	0,860	Orta Yavaş	0,318	Yavaş	0,191	Yavaş
	90-120	8,37	348	2,19	43,92	58,50	4,904	Orta	4,299	Orta	3,248	Orta	1,847	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
27	0-30	47,39	18,05	34,56	1,18	4,65	9,30	2,77	16,66	C	2,59	1,29	0,38
	30-60	51,15	23,44	25,41	1,94	4,80	8,08	8,63	1,97	C	2,55	1,45	1,14
	60-90	31,33	38,06	30,61	1,72	4,83	7,11	7,91	9,04	CL	2,72	1,43	1,14
	90-120	50,06	21,18	28,76	1,63	4,21	6,33	7,92	8,67	C	2,49	1,51	4,57
28	0-30	37,45	22,88	39,67	3,18	3,85	9,30	12,71	10,62	CL	2,52	1,39	3,62
	30-60	63,85	2,08	34,07	2,04	3,13	8,48	10,77	9,65	C	2,52	1,64	0,76
	60-90	54,60	25,20	20,20	2,20	2,25	3,59	5,90	6,26	C	2,42	1,60	14,29
	90-120	69,18	14,67	16,15	2,14	2,24	3,17	5,58	3,02	C	2,62	1,56	9,34
29	0-30	40,80	31,17	28,03	0,35	0,54	3,84	12,28	11,01	C	2,66	1,48	0,95
	30-60	41,74	33,40	24,86	0,27	0,75	3,88	12,38	7,58	C	2,59	1,27	4,57
	60-90	45,92	29,23	24,85	0,38	0,44	3,24	12,75	8,05	C	2,80	1,29	3,10
	90-120	37,51	31,25	31,24	0,44	0,56	4,92	15,36	9,97	CL	2,70	1,30	8,00
30	0-30	53,92	25,89	20,19	2,74	2,29	3,71	7,53	3,93	C	2,41	1,12	3,43
	30-60	48,06	26,43	25,51	2,60	2,40	3,86	6,51	10,14	C	2,60	1,31	0,95
	60-90	41,55	34,22	24,23	1,99	2,36	3,87	7,39	8,63	C	2,65	1,29	1,52
	90-120	44,74	27,70	27,56	2,98	3,07	4,99	8,10	8,43	C	2,75	1,40	0,95
31	0-30	19,43	45,65	34,92	2,99	4,25	7,91	13,03	6,73	L	2,61	1,17	1,14
	30-60	33,91	35,24	30,85	0,66	1,95	5,51	13,70	9,02	CL	2,65	1,50	1,14
	60-90	45,10	29,56	25,34	0,44	1,33	4,16	12,31	7,10	C	2,61	1,43	3,43
	90-120	45,07	37,99	16,94	0,44	1,12	3,23	10,45	1,71	C	2,54	1,56	4,19

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
27	0-30	7,11	262	1,06	50,33	56,50	0,478	Yavaş	0,382	Yavaş	0,382	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,159	Yavaş
	30-60	7,33	121	0,14	43,13	58,25	1,306	Orta Yavaş	0,955	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	7,02	132	1,64	47,49	55,75	6,879	Orta Hızlı	3,726	Orta	1,943	Orta Yavaş	1,433	Orta Yavaş	1,178	Orta Yavaş
	90-120	7,79	221	1,42	39,19	51,50	1,178	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş	0,510	Orta Yavaş	0,255	Yavaş
28	0-30	7,20	392	1,77	44,96	47,25	0,573	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,318	Yavaş	0,255	Yavaş	0,191	Yavaş
	30-60	7,70	758	1,58	34,78	43,75	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
	60-90	8,33	607	1,11	34,02	54,25	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
	90-120	7,69	493	0,81	40,64	53,75	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
29	0-30	7,88	174	1,18	44,36	21,25	0,446	Yavaş	0,159	Yavaş	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	30-60	7,59	164	1,28	51,02	25,50	1,338	Orta Yavaş	1,338	Orta Yavaş	1,210	Orta Yavaş	1,242	Orta Yavaş	1,465	Orta Yavaş
	60-90	7,26	184	1,18	53,88	41,00	2,325	Orta	1,911	Orta Yavaş	1,943	Orta Yavaş	2,166	Orta	2,675	Orta
	90-120	7,82	153	0,88	51,64	22,50	1,369	Orta	1,274	Orta Yavaş	1,242	Orta Yavaş	1,146	Orta Yavaş	1,051	Orta Yavaş
30	0-30	7,40	312	2,30	53,56	42,00	0,510	Orta Yavaş	0,414	Yavaş	0,382	Yavaş	0,350	Yavaş	0,287	Yavaş
	30-60	7,56	224	2,32	49,36	38,00	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,39	286	2,96	51,37	35,25	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,67	417	2,37	48,96	35,75	0,637	Orta Yavaş	0,382	Yavaş	0,255	Yavaş	0,191	Yavaş	0,541	Orta Yavaş
31	0-30	7,56	253	1,93	55,03	29,50	3,949	Orta	3,567	Orta	3,089	Orta	3,408	Orta	3,662	Orta
	30-60	7,53	259	1,96	43,25	21,75	0,510	Orta Yavaş	0,446	Yavaş	0,414	Yavaş	2,866	Orta	2,930	Orta
	60-90	7,53	123	1,74	45,24	45,00	0,255	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	90-120	7,70	188	1,09	38,72	43,75	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
32	0-30	49,47	27,21	23,32	0,29	0,44	1,32	9,23	12,04	C	2,48	1,35	0,95
	30-60	50,25	27,21	22,54	0,00	0,23	1,84	5,17	15,29	C	2,46	1,07	0,76
	60-90	43,44	21,05	35,51	0,15	0,25	2,17	17,34	15,59	C	2,62	1,65	0,00
	90-120	36,73	20,82	42,45	0,06	0,44	4,52	24,11	13,32	CL	2,52	1,56	0,76
33	0-30	33,92	45,62	20,46	0,12	1,82	1,91	9,89	6,72	SiCL	2,52	1,53	0,58
	30-60	37,67	43,10	19,23	0,08	0,18	1,31	8,60	9,06	SiCL	2,48	1,58	0,97
	60-90	29,49	34,90	35,61	0,43	1,50	6,84	20,82	6,02	CL	2,65	1,47	3,49
	90-120	21,04	16,25	62,71	0,71	3,76	32,96	20,21	5,08	SCL	2,76	1,53	4,26
34	0-30	25,38	24,10	50,52	2,09	6,93	18,55	13,43	9,52	SCL	2,60	1,65	3,43
	30-60	41,46	28,12	30,42	0,58	2,21	7,49	10,51	9,63	C	2,80	1,66	0,95
	60-90	33,34	20,83	45,83	0,65	3,83	18,92	16,21	6,22	SCL	2,57	1,65	0,95
	90-120	30,94	16,49	52,57	1,18	5,14	25,28	16,02	4,95	SCL	2,59	1,55	0,76
35	0-30	17,28	16,00	66,72	9,64	18,00	23,72	10,60	4,76	SL	2,54	1,69	1,14
	30-60	23,66	16,26	60,08	5,71	13,27	20,63	13,76	6,70	SCL	2,76	1,72	0,76
	60-90	41,95	12,58	45,47	5,54	11,30	15,48	10,19	2,95	SC	2,50	1,59	0,95
	90-120	32,58	12,50	54,92	7,83	14,06	19,29	10,69	3,05	SCL	2,57	1,66	0,95
36	0-30	44,64	21,25	34,11	2,34	3,32	17,00	10,63	0,82	C	2,48	1,25	0,76
	30-60	62,64	15,32	22,04	4,22	2,97	5,97	5,75	3,12	C	2,40	1,57	0,97

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (µS/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
32	0-30	6,78	109	1,52	45,53	35,00	1,210	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,446	Yavaş	0,414	Yavaş	0,350	Yavaş
	30-60	6,31	52	1,83	56,47	31,75	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	60-90	6,97	50	1,19	37,32	35,00	0,096	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	6,99	54	0,65	38,03	25,75	0,414	Yavaş	0,287	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
33	0-30	7,11	69	2,23	39,25	7,25	4,076	Orta	3,503	Orta	0,764	Orta Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,61	216	2,43	36,45	21,25	3,567	Orta	3,153	Orta	3,185	Orta	1,338	Orta Yavaş	0,414	Yavaş
	60-90	7,63	165	1,93	44,60	18,00	3,471	Orta	3,057	Orta	2,389	Orta	1,752	Orta Yavaş	0,446	Yavaş
	90-120	7,97	164	1,83	44,66	25,25	0,191	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
34	0-30	6,20	94	2,57	36,51	40,25	0,318	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	30-60	6,88	95	2,53	40,79	44,75	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
	60-90	6,83	46	2,29	35,59	37,25	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	90-120	6,55	102	2,14	40,04	33,00	0,478	Yavaş	0,446	Yavaş	0,318	Yavaş	0,159	Yavaş	0,064	Çok Yavaş
35	0-30	6,03	54	6,19	33,59	86,50	3,089	Orta	2,834	Orta	2,866	Orta	2,006	Orta	1,274	Orta Yavaş
	30-60	6,35	38	2,17	37,54	64,50	0,032	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	6,52	95	2,01	36,40	71,75	4,013	Orta	2,452	Orta	1,178	Orta Yavaş	0,701	Orta Yavaş	0,701	Orta Yavaş
	90-120	6,92	100	1,91	35,30	68,00	7,580	Orta Hızlı	3,981	Orta	3,726	Orta	1,369	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş
36	0-30	6,88	160	5,84	49,47	78,00	0,159	Yavaş	0,127	Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	6,99	128	3,16	34,65	76,75	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
37	0-30	51,11	21,29	27,60	1,49	1,96	9,35	10,26	4,54	C	2,49	1,46	0,97
	30-60	57,33	21,52	21,15	0,95	1,38	8,41	9,13	1,28	C	2,66	1,51	1,16
	60-90	63,51	21,43	15,06	1,18	1,20	6,86	5,44	0,39	C	2,58	1,49	4,85
	90-120	66,00	19,16	14,84	3,51	1,49	5,17	4,13	0,53	C	2,75	1,46	10,66
38	0-30	63,46	20,66	15,88	0,55	2,02	4,18	6,77	2,36	C	2,34	1,39	1,97
	30-60	66,43	20,36	13,21	0,57	1,70	4,14	5,70	1,11	C	2,43	1,37	4,34
	60-90	67,98	17,74	14,28	0,80	2,22	4,86	5,30	1,10	C	2,44	1,36	6,91
	90-120	47,91	42,07	10,02	0,42	1,53	3,85	3,68	0,54	SiC	2,44	1,35	10,07
39	0-30	18,69	18,69	62,62	6,91	20,16	21,49	9,18	4,88	SL	2,70	1,52	0,79
	30-60	19,89	18,57	61,54	6,97	19,37	22,24	9,37	3,58	SL	2,52	1,70	0,99
40	0-30	50,55	33,69	15,76	2,00	1,77	4,80	5,20	1,98	C	2,64	1,26	14,22
	30-60	47,22	48,00	4,78	0,22	0,61	1,09	1,77	1,09	SiC	2,42	1,27	12,05
	60-90	55,64	39,06	5,30	0,20	0,61	1,76	1,28	1,46	C	2,63	1,28	15,80
41	0-30	50,56	32,08	17,36	0,77	1,63	3,96	8,02	2,98	C	2,64	1,33	4,15
	30-60	56,16	27,40	16,44	1,43	1,92	3,56	6,81	2,72	C	2,55	1,41	7,90
	60-90	64,15	23,81	12,04	1,67	1,84	2,94	5,52	0,08	C	2,51	1,40	10,27
	90-120	68,43	21,82	9,75	1,20	1,90	2,53	3,21	0,91	C	2,64	1,41	12,05

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (µS/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)	3. Saat (cm/saat)	6. Saat (cm/saat)	12. Saat (cm/saat)	24. Saat (cm/saat)					
37	0-30	7,53	182	2,23	41,27	58,25	0,096	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
	30-60	7,53	186	2,33	43,05	65,25	0,732	Orta Yavaş	0,446	Yavaş	0,478	Yavaş	0,287	Yavaş	0,159	Yavaş
	60-90	7,74	191	1,58	42,09	68,75	0,159	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,74	185	1,08	46,97	67,50	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
38	0-30	7,62	246	2,46	40,80	47,50	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,25	220	2,57	43,57	73,50	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,79	229	1,74	44,29	73,75	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	8,00	261	1,42	44,78	69,25	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
39	0-30	7,27	49	4,04	43,56	77,00	10,032	Orta Hızlı	11,274	Orta Hızlı	8,280	Orta Hızlı	8,121	Orta Hızlı	10,732	Orta Hızlı
	30-60	7,42	170	1,54	32,77	75,50	7,229	Orta Hızlı	4,299	Orta	2,707	Orta	2,452	Orta	1,911	Orta Yavaş
40	0-30	7,76	275	2,40	52,29	58,00	1,529	Orta Yavaş	1,369	Orta Yavaş	1,369	Orta Yavaş	1,242	Orta Yavaş	1,115	Orta Yavaş
	30-60	7,92	190	1,15	47,60	49,75	0,828	Orta Yavaş	0,796	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş	0,605	Orta Yavaş	0,510	Orta Yavaş
	60-90	7,83	188	0,98	51,40	55,75	0,382	Yavaş	0,350	Yavaş	0,287	Yavaş	0,255	Yavaş	0,255	Yavaş
41	0-30	7,45	189	1,05	49,67	51,25	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,81	186	1,35	44,65	60,00	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,67	167	0,58	44,27	70,00	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,64	248	0,65	46,60	67,75	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
42	0-30	59,68	19,19	21,13	2,02	3,92	6,35	7,76	1,08	C	2,57	1,27	0,20
	30-60	59,05	24,38	16,57	1,44	2,90	5,34	5,03	1,86	C	2,44	1,35	0,99
	60-90	66,09	19,42	14,49	1,49	2,74	4,68	4,25	1,34	C	2,94	1,38	2,17
	90-120	66,12	17,07	16,81	1,19	2,64	4,24	6,98	1,75	C	2,58	1,34	2,76
43	0-30	45,73	32,66	21,61	0,26	0,61	2,24	8,32	10,17	C	2,48	0,88	3,95
	30-60	29,26	40,75	29,99	0,17	0,28	3,17	19,43	6,93	CL	2,62	1,02	4,74
	60-90	35,01	39,97	25,02	0,06	0,06	1,28	16,14	7,47	CL	2,85	1,34	6,32
	90-120	48,62	38,05	13,33	0,13	0,25	1,46	6,74	4,75	SC	2,52	1,23	6,52
44	0-30	43,54	37,32	19,14	0,73	0,77	0,15	9,14	8,36	C	2,64	1,25	2,37
	30-60	46,47	35,91	17,62	0,53	0,55	1,16	6,57	8,81	C	2,55	1,58	1,58
	60-90	56,41	31,34	12,25	0,42	0,67	0,94	4,99	5,23	C	2,64	1,49	1,38
45	0-30	17,83	35,07	47,10	0,93	1,59	6,79	24,08	13,72	L	2,77	1,50	0,59
	30-60	23,40	32,96	43,64	0,39	1,36	7,75	21,98	12,17	L	2,44	1,46	0,59
	60-90	26,04	32,95	41,01	1,54	1,69	5,64	18,60	13,53	L	2,49	1,76	0,79
	90-120	43,84	31,32	24,84	0,40	1,02	4,63	14,24	4,55	C	2,66	1,78	0,79
46	0-30	46,26	36,82	16,92	0,61	0,76	1,28	7,97	6,31	C	2,50	1,17	5,73
	30-60	48,74	36,59	14,67	0,43	0,67	0,99	3,01	9,57	C	2,50	1,30	16,59
	60-90	50,13	42,42	7,45	0,76	0,70	0,93	2,16	2,89	SiC	2,67	1,41	20,93

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (µS/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
42	0-30	7,75	241	1,90	50,79	63,25	1,688	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş	0,318	Yavaş	0,191	Yavaş	0,096	Çok Yavaş
	30-60	7,77	218	1,41	44,43	67,50	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	60-90	7,80	197	1,02	52,95	67,50	0,127	Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
	90-120	7,92	199	1,24	48,06	66,75	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,096	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş
43	0-30	7,75	430	3,37	64,37	42,75	0,764	Orta Yavaş	0,732	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,446	Yavaş
	30-60	7,89	338	0,66	60,84	23,25	11,465	Orta Hızlı	12,102	Orta Hızlı	12,420	Orta Hızlı	10,828	Orta Hızlı	10,032	Orta Hızlı
	60-90	8,04	527	0,66	52,98	23,25	0,255	Yavaş	0,255	Yavaş	1,115	Orta Yavaş	0,987	Orta Yavaş	1,019	Orta Yavaş
	90-120	8,19	581	0,92	51,18	29,50	0,669	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,478	Yavaş	0,478	Yavaş	0,796	Orta Yavaş
44	0-30	7,51	250	0,70	52,71	43,00	7,930	Orta Hızlı	7,643	Orta Hızlı	6,592	Orta Hızlı	5,987	Orta	6,911	Orta Hızlı
	30-60	7,88	206	2,24	38,15	52,25	0,414	Yavaş	0,223	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,84	215	2,46	43,67	55,50	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
45	0-30	7,03	139	1,84	45,84	31,75	4,013	Orta	3,694	Orta	3,344	Orta	2,643	Orta	2,166	Orta
	30-60	7,20	102	2,07	39,90	19,25	2,834	Orta	2,420	Orta	2,389	Orta	2,229	Orta	2,452	Orta
	60-90	7,82	220	1,93	29,29	26,50	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	90-120	7,43	105	1,50	33,10	40,00	0,032	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş	0,000	Çok Yavaş
46	0-30	7,69	369	3,75	53,28	25,75	0,892	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş	0,637	Orta Yavaş	0,541	Orta Yavaş	0,446	Yavaş
	30-60	7,66	252	2,27	47,88	47,00	1,210	Orta Yavaş	0,924	Orta Yavaş	0,796	Orta Yavaş	1,051	Orta Yavaş	1,783	Orta Yavaş
	60-90	7,35	245	1,81	47,12	47,25	0,860	Orta Yavaş	0,701	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,605	Orta Yavaş	0,478	Yavaş

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)						Tekstür Sınıfı	Tane Yoğunluğu (gr/cm ³)	Kuru Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	CaCO ₃ (%)
Örnek No	Derinlik (cm)			Toplam Kum	Çok Kaba Kum	Kaba Kum	Orta	İnce Kum	Çok İnce Kum				
47	0-30	38,15	51,90	9,95	0,15	0,28	0,80	3,46	5,25	SiCL	2,60	1,33	1,38
	30-60	39,32	49,66	11,02	0,10	0,31	0,79	3,95	5,87	SiCL	2,71	1,54	1,38
	60-90	35,60	51,27	13,13	0,47	0,76	1,78	3,57	6,55	SiCL	2,82	1,58	1,58
48	0-30	17,69	22,53	59,78	6,00	9,65	13,99	19,60	10,55	SL	2,82	1,36	0,20
49	0-30	39,19	30,93	29,88	0,54	1,75	8,08	12,52	6,98	CL	2,59	1,49	0,79
	30-60	45,72	34,25	20,03	0,77	1,43	4,11	10,23	3,49	C	2,57	1,53	0,59
	60-90	57,79	33,80	8,41	0,21	0,25	1,01	4,56	2,37	C	2,54	1,41	0,79
50	0-30	18,23	22,29	59,48	1,97	5,81	26,28	23,60	1,82	SL	2,87	1,33	2,57
	30-60	16,26	26,42	57,32	1,50	5,26	27,58	19,12	3,85	SL	2,57	1,70	3,16
	60-90	13,46	28,37	58,17	1,22	4,76	10,66	36,24	5,30	SL	2,70	1,62	2,17
	90-120	13,44	22,26	64,30	1,56	4,98	17,16	30,50	10,09	SL	2,77	1,68	3,75
51	0-30	17,84	18,58	63,58	0,70	2,27	18,29	32,89	9,42	SL	2,69	1,36	3,95
	30-60	15,63	16,38	67,99	0,37	2,19	23,57	32,19	9,67	SL	2,71	1,49	4,74
	60-90	15,47	12,15	72,38	1,09	5,65	26,18	32,30	7,15	SL	2,83	1,56	7,31
	90-120	9,36	12,10	78,54	0,36	2,46	43,75	24,43	7,53	SL	2,73	1,62	5,33
52	0-30	49,49	33,00	17,51	0,12	0,27	2,29	8,93	5,90	C	2,60	1,35	0,59
	30-60	63,32	25,33	11,35	0,23	0,27	2,05	6,21	2,59	C	2,53	1,35	1,38
53	0-30	55,59	38,48	5,93	0,21	0,45	0,64	1,28	3,34	C	2,69	1,22	1,18
	30-60	45,39	43,22	11,39	0,17	0,45	0,61	0,93	9,23	SiC	2,45	1,41	3,75
	60-90	49,34	47,20	3,46	0,36	0,73	0,90	1,05	0,42	SiC	2,42	1,50	5,53

Çizelge 4.1. (devamı)

Toprak Adı		pH	EC (µS/cm)	Organik Madde (%)	Porozite (%)	Agregat Stabilitesi (%)	Hidrolik İletkenlik									
Örnek No	Derinlik (cm)						1. Saat (cm/saat)		3. Saat (cm/saat)		6. Saat (cm/saat)		12. Saat (cm/saat)		24. Saat (cm/saat)	
47	0-30	7,98	201	2,85	48,81	2,25	3,217	Orta	3,280	Orta	3,025	Orta	2,516	Orta	2,102	Orta
	30-60	7,80	154	2,24	43,04	5,25	1,656	Orta Yavaş	0,828	Orta Yavaş	0,350	Yavaş	0,223	Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,38	131	0,76	44,02	3,25	1,083	Orta Yavaş	0,987	Orta Yavaş	0,701	Orta Yavaş	0,510	Orta Yavaş	0,446	Yavaş
48	0-30	6,47	77	2,09	51,73	88,25	30,255	Çok Hızlı	14,904	Hızlı	10,350	Orta Hızlı	13,057	Hızlı	18,153	Hızlı
49	0-30	7,32	219	3,24	42,31	26,50	0,732	Orta Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	30-60	7,33	222	0,07	40,48	42,25	0,064	Çok Yavaş	0,064	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş
	60-90	7,47	101	1,68	44,55	58,75	0,032	Çok Yavaş	0,032	Çok Yavaş	0,287	Yavaş	0,318	Yavaş	0,446	Yavaş
50	0-30	7,61	214	1,42	53,53	61,75	12,357	Orta Hızlı	12,580	Hızlı	12,070	Orta Hızlı	10,860	Orta Hızlı	9,873	Orta Hızlı
	30-60	8,06	162	0,33	33,59	67,25	0,955	Orta Yavaş	0,860	Orta Yavaş	0,860	Orta Yavaş	0,924	Orta Yavaş	1,083	Orta Yavaş
	60-90	7,60	135	0,29	39,97	47,75	0,828	Orta Yavaş	0,796	Orta Yavaş	0,924	Orta Yavaş	0,987	Orta Yavaş	1,210	Orta Yavaş
	90-120	7,67	151	0,04	39,36	78,25	0,255	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş	0,127	Yavaş
51	0-30	8,06	213	2,40	49,57	46,75	22,930	Hızlı	25,796	Çok Hızlı	22,803	Hızlı	16,242	Hızlı	9,873	Orta Hızlı
	30-60	7,24	195	1,61	45,12	68,25	8,503	Orta Hızlı	8,217	Orta Hızlı	8,662	Orta Hızlı	8,917	Orta Hızlı	7,643	Orta Hızlı
	60-90	8,04	150	0,56	44,75	77,50	8,439	Orta Hızlı	7,930	Orta Hızlı	7,006	Orta Hızlı	7,006	Orta Hızlı	7,675	Orta Hızlı
	90-120	8,13	122	1,18	40,61	74,25	8,185	Orta Hızlı	8,121	Orta Hızlı	7,930	Orta Hızlı	7,803	Orta Hızlı	7,866	Orta Hızlı
52	0-30	7,04	46	3,14	48,10	53,50	32,166	Çok Hızlı	21,497	Hızlı	16,083	Hızlı	14,650	Hızlı	17,197	Hızlı
	30-60	7,44	581	1,52	46,60	65,00	0,287	Yavaş	0,159	Yavaş	0,223	Yavaş	0,159	Yavaş	0,159	Yavaş
53	0-30	7,89	220	2,65	54,71	57,00	1,274	Orta Yavaş	1,274	Orta Yavaş	1,306	Orta Yavaş	1,401	Orta Yavaş	1,465	Orta Yavaş
	30-60	7,55	180	1,48	42,23	39,25	1,083	Orta Yavaş	0,764	Orta Yavaş	0,478	Yavaş	0,350	Yavaş	0,255	Yavaş
	60-90	7,73	152	1,11	37,97	37,25	0,732	Orta Yavaş	0,669	Orta Yavaş	0,573	Orta Yavaş	0,446	Yavaş	0,350	Yavaş

4.2. Tartışma

Laboratuar çalışmalarında bulunan sonuçların SPSS ve MSTAT programları ile interaksiyon ve korelasyonları hesaplanmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir. İstatistik sonuçlarının açıklanmasında kullanılan arazi kodları Ek.1. de gösterilmiştir.

4.2.1. Hidrolik İletkenlik

Arazi kullanımlarının ortalama hidrolik iletkenlik değerleri 0,36-3,47 cm/saat arasında değişmiştir. En yüksek hidrolik iletkenlik değeri 6. arazi kullanımında (sulanmayan ekilebilir alan) belirlenmiş, bunu 3,07 cm/saat ile 2. arazi kullanımı (üzüm bağları) izlemiştir. En düşük hidrolik iletkenlik ise 1. arazi kullanımında (Endüstriyel ve ticari birimler) belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Göl ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada orman toprağının en yüksek hidrolik iletkenliğe sahip olduğunu belirtmiş olmasına rağmen bu çalışmada ise en fazla hidrolik iletkenlik sulanmayan ekilebilir alanlarda görülmüştür.

Derinlikler incelendiğinde, ortalama hidrolik iletkenlik değerinin 0,52 – 3,58 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.3). En yüksek hidrolik iletkenlik değeri 3,58 cm/saat ile 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük hidrolik iletkenlik ise 90-120 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama hidrolik iletkenlik değeri 0,12 – 9,87 cm/saat arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). 2. arazi kullanımının 0-30 cm'lik derinliği en yüksek hidrolik iletkenlik değerine sahip olmuş, bunu 5. arazi kullanımının 0-30 cm'lik derinliği (6,94 cm/saat) ve 6. arazi kullanımının 0-30 cm'lik derinliği (4,97 cm/saat) izlemiştir. En düşük hidrolik iletkenlik değeri ise 7. arazi kullanımının 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu 0,13 cm/saat ile 2, 3, 8. arazi kullanımlarının 90-120 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4.'den de görüleceği gibi, hidrolik iletkenlik yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca hidrolik iletkenliğe ait standart değerler çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Hidrolik iletkenliğe ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	0	18,15	25,0156	5,0016	0,6936	153,9944
60	0	10,03	3,2888	1,8135	0,2565	256,5784
90	0	7,67	1,6520	1,2853	0,1983	231,6850
120	0	7,86	2,6924	1,6409	2,2814	246,2007

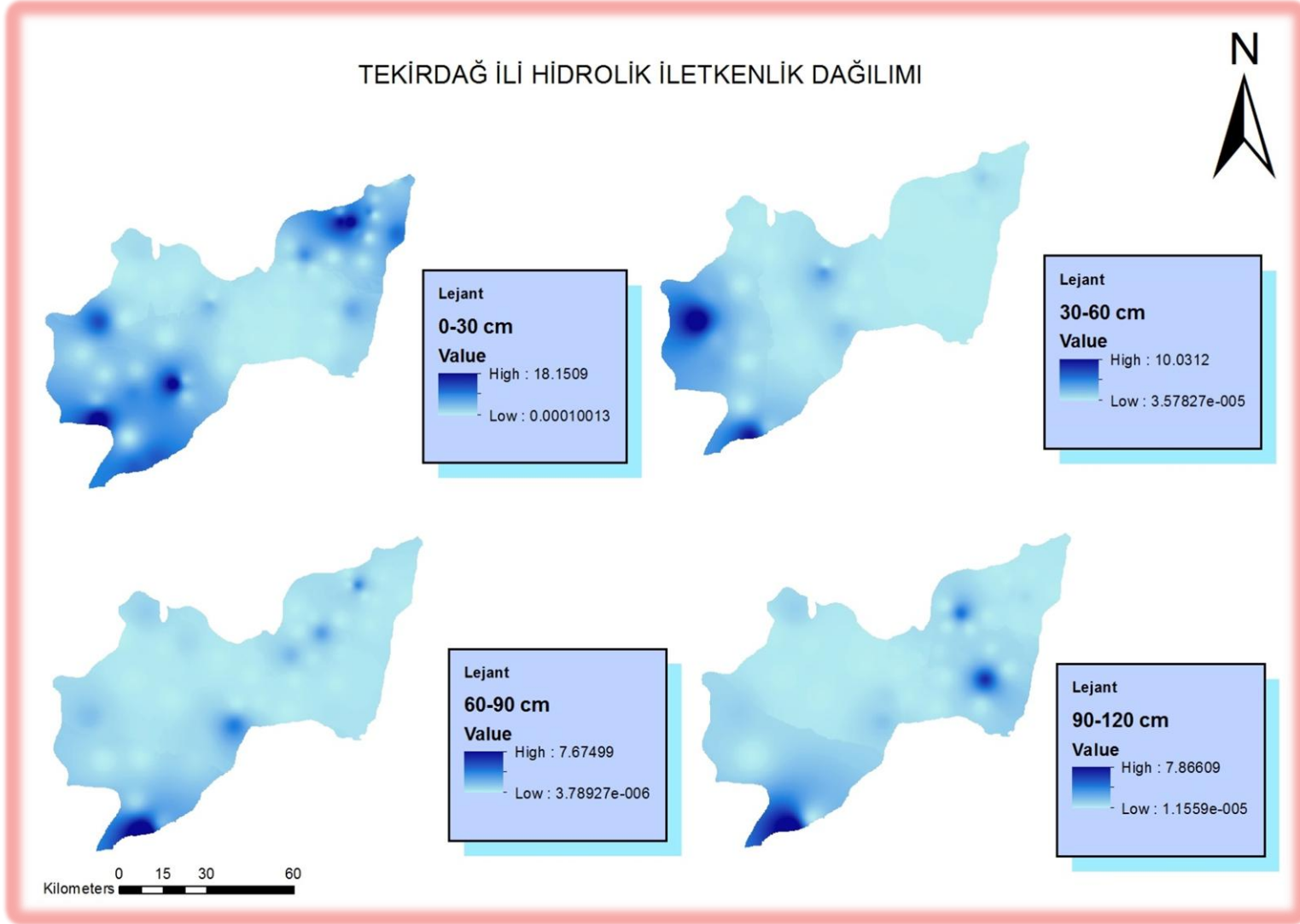
Çizelge 4.3. Hidrolik iletkenliğe ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	0,48 a	0,16 y	0,19 x	0,61 p	0,360 f
2	9,87 o	1,08 l	1,21 k	0,13 z	3,073 b
3	7,50 b	3,81 e	0,13 z	0,13 z	2,892 c
4	0,74 n	0,33 v	0,40 t	0,37 u	0,460 ef
5	6,94 c	1,76 i	0,087 1	0,087 1	2,218 d
6	4,97 d	2,52 h	3,74 f	2,65 g	3,470 a
7	0,38 u	1,51 j	0,27 w	0,12 2	0,570 e
8	0,99 m	0,26 w	0,63 o	0,13 z	0,503 ef
9	0,38 u	0,48 q	0,43 s	0,45 r	0,435 ef
Ortalama	3,583 a	1,323 b	0,787 c	0,520 d	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,160		Derinlik=0,006	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,0187	

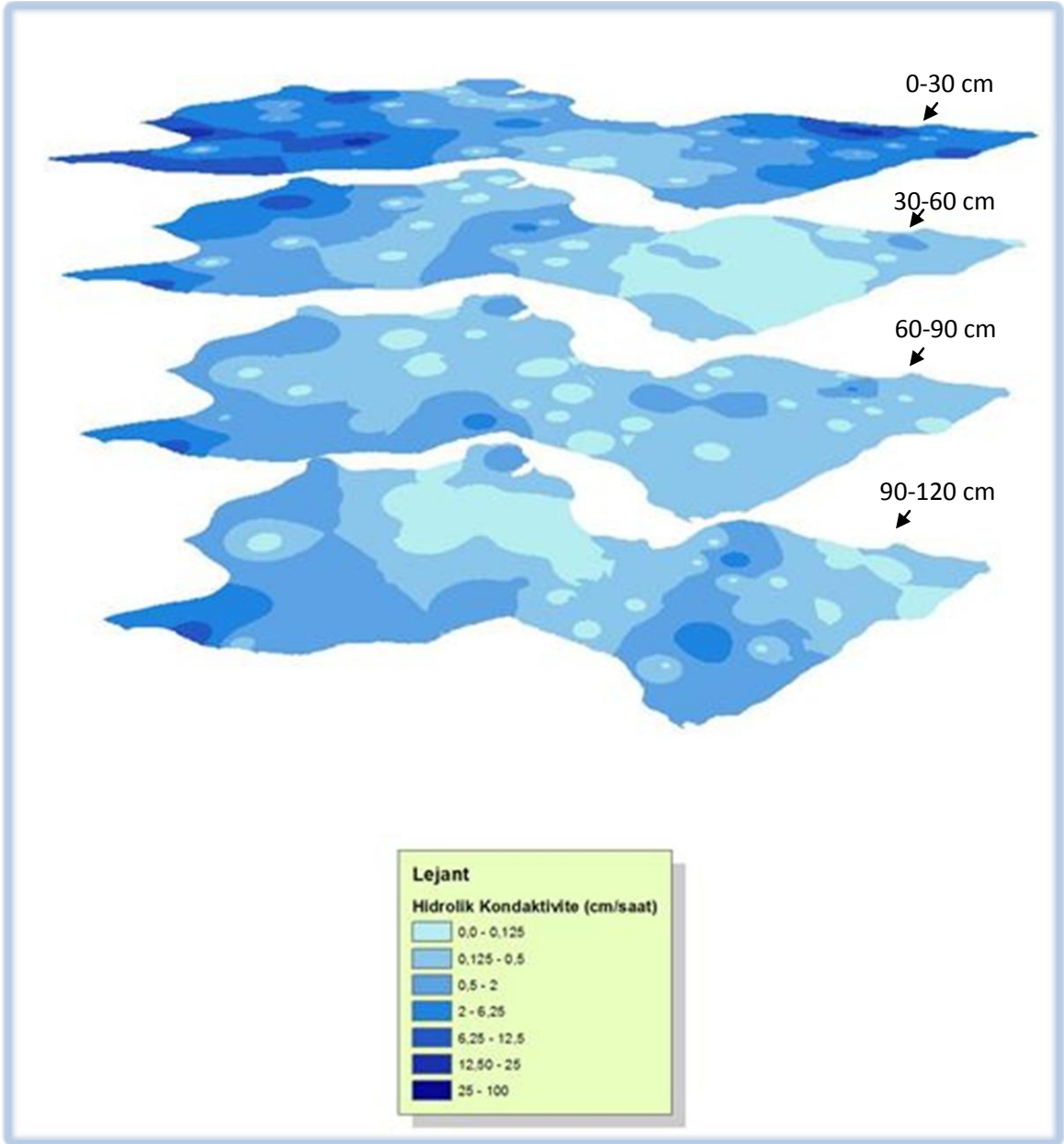
Çizelge 4.4. Hidrolik iletkenliğe ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	169,9	21,238	552,209**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,692	0,038			
Derinlik (D)	3	157,383	52,461	663957,918**	2,76	4,13
AK*D	24	253,764	10,573	133820,644**	1,7	2,12
Hata	54	0,004	0,00007407			
Genel	107	581,743	5,437			

Analiz sonuçları irdelendiğinde derinlere doğru inildikçe su iletkenliği azalmaktadır Southard ve Boul (1988), yaptıkları bir çalışmada hidrolik iletkenlik değerlerinin en üst toprakta en yüksek değerde olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak üst toprağın çok fazla insan aktivitelerine maruz kaldığı için toprak havalanmasının fazla olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Tekirdağ ili hidrolik iletkenlik dağılımı



Şekil 4.2. Tekirdağ ili hidrolik iletkenlik dağılımı

4.2.2. Kil

Arazi kullanımlarının ortalama kil değerleri % 15.34-56.93 arasında değişmiştir. En yüksek içeriği 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiş, bunu % 44.45 ile 4. arazi kullanımı (Doğal Bitki rts İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları) izlemiştir. En düşük kil içeriği ise 2. arazi kullanımında (zm Bağları) belirlenmiştir (izelge 4.8).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama kil değerinin % 34.83-41.91 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.8). En yüksek kil içeriği 60-90 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 90-120 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük kil içeriği ise 0-30 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksyonunda ortalama kil içeriği % 13.44-61.78 arasında değişmiştir (izelge 4.8). 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 60-90 cm'lik derinliği en yüksek kil içeriğine sahip olmuş, bunu aynı arazi kullanımının 90-120 cm'lik derinliği (% 59.42) ve 30-60 cm'lik derinliği (% 59.31) izlemiştir. En düşük kil içeriği ise 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 13.46 ile aynı istatistiki grupta yer alan 2. arazi kullanımının 60-90 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.8).

şekil 4.3 te görüleceği gibi özellikle Tekirdağ'ın i bölgelerinde kil yoğunluğunun fazla olduğu kısımlarda hidrolik iletkenlik değerlerinde düşüş gözlenmektedir. Alt derinliklere inildikçe topraktaki kil içeriğinin artmasına bağlı olarak hidrolik iletkenlik değerlerinde de azalma gözlenmiştir.

Kil ile hidrolik iletkenlik arasındaki korelasyonlar incelendiğinde aralarında negatif ve %1 düzeyinde önemli ilişkiler saptanmıştır (izelge 4.6).

Çizelge 4.9.'den de görüleceği gibi, kil yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.5 'te kil değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kil değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	17	63	178,467	13,359	1,835	37,383
60	16	66	184,167	13,571	1,882	32,386
90	10	68	213,088	14,598	2,201	31,781
120	9	70	279,394	16,715	2,712	37,898

Çizelge 4.6. Korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,325**	-0,408**
30-60	-0,358**	
60-90	-0,373**	
90-120	-0,373*	

Çizelge 4.7. Kil değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	Kil	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	35,736	3,248
Varyans	178,467	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	102,486	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	16,441**	

30-60 cm	Kil	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	41,904	0,707
Varyans	184,167	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	95,537	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	21,28**	

60-90 cm	Kil	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	45,932	0,555
Varyans	213,088	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	109,887	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	20,066**	

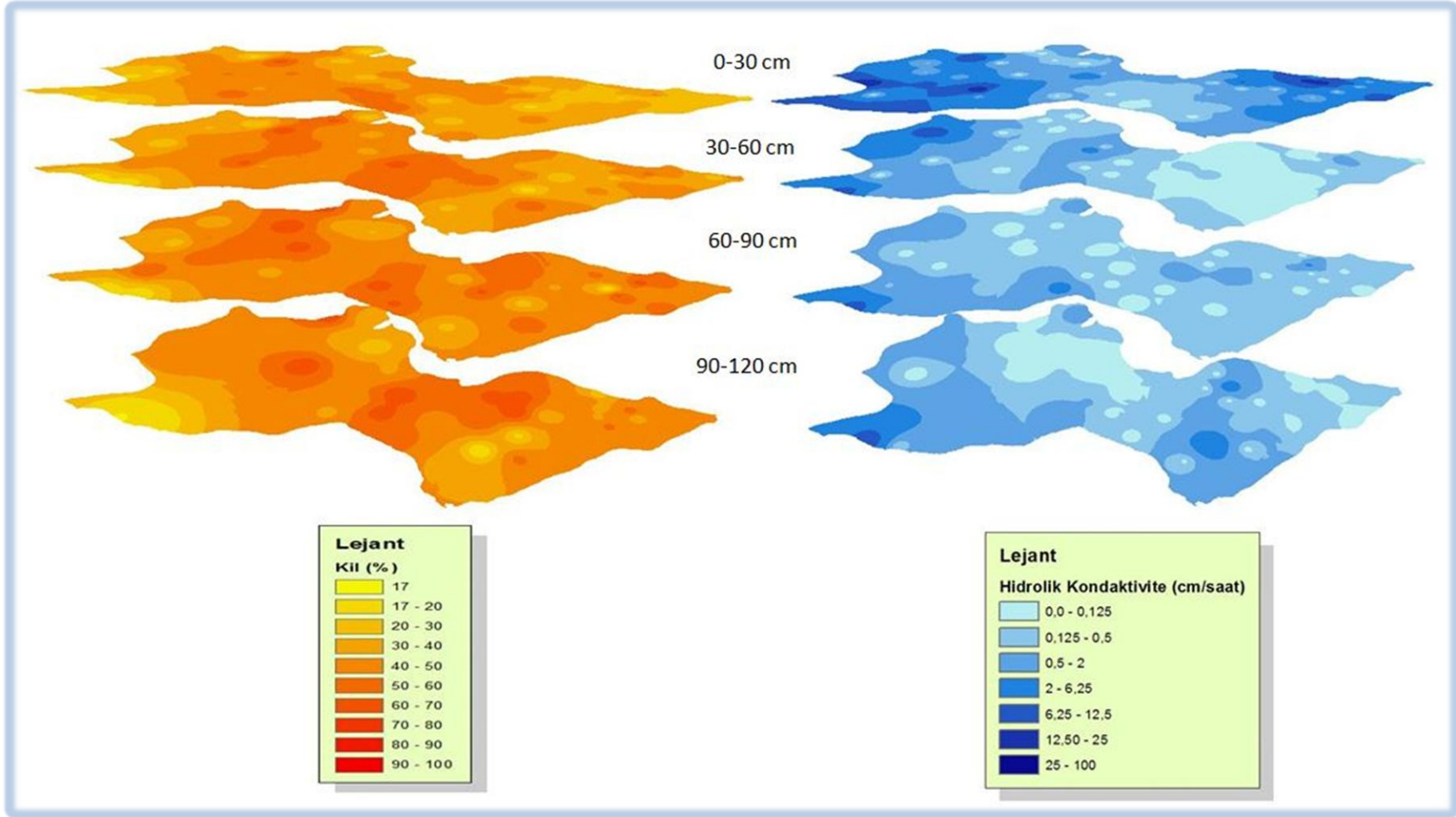
90-120 cm	Kil	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	44,105	0,666
Varyans	279,394	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	148,949	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	15,077**	

Çizelge 4.8. Kil içeriklerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	47,23 ef	59,31 b	61,78 a	59,42 b	56,935 a
2	18,23 u	16,26 v	13,46 w	13,44 w	15,348 h
3	34,5 a	23,97 s	54,75 c	47,61 e	40,208 d
4	39,59 kl	47,32 ef	44,84 gh	46,08 fg	44,458 b
5	26,86 a	40,94 d	45,11 g	35,25 n	37,04 f
6	21,89 t	28,57 p	25,23 r	37,78 m	23,368 g
7	43,82 hı	40,8 sk	47,38 e	47 ef	44,75 b
8	43,427 ı	47,69 e	45,25 g	30,64 o	41,752 c
9	37,94 m	40,98 j	39,46 k	40,22 jkl	39,65 e
Ortalama	34,832 d	38,427 c	41,918 a	39,716 b	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,472 Derinlik=0,421 Arazi Kullanımı x Derinlik=1,259				

Çizelge 4.9. Kil içeriklerine ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	12835,259	1604,407	4802,124**	2,51	3,71
Hata 1	18	6,014	0,334			
Derinlik (D)	3	713,357	237,786	712,565**	2,76	4,13
AK*D	24	3120,299	130,012	389,605**	1,7	2,12
Hata	54	18,02	0,334			
Genel	107	16692,949	156,009			



Şekil 4.3. Tekirdağ ili kil dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.3. Silt

Arazi kullanımlarının ortalama silt değerleri % 13,31-24,84 arasında değişmiştir. En yüksek silt içeriği 2. Arazi kullanımında (Üzüm Bağları) belirlenmiş, bunu % 24,43 ile 7. arazi kullanımı (Kesikli Kırsal) izlemiştir. En düşük silt içeriği ise 1. Arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama silt değerinin % 19,46-23,44 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.13). En yüksek silt içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük silt içeriği ise 90-120 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir. Silt kilden farklı olarak genellikle toprakta fiziksel etkilere sahiptir. Hidrolik iletkenliğe kum ve kil kadar etkili olmasada gözenekleri tıkaması gibi etkileri sebebiyle önemlidir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama silt içeriği % 8,06-30,34 arasında değişmiştir (Çizelge 4.11). 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 0-30 cm'lik derinliği en yüksek silt içeriğine sahip olmuş, bunu 7. arazi kullanımının (Kesikli Kırsal) 90-120 cm'lik derinliği (% 30,28) ve 4. arazi kullanımının (Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları) 0-30 cm'lik derinliği (% 29,81) izlemiştir. En düşük silt içeriği ise 3. arazi kullanımının (Meralar) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 10,37 ile 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 90-120 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.13).

Hidrolik iletkenlikle silt arasındaki korelasyonlara bakıldığında negatif ve önemsiz ilişkiler gözlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi, silt yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiki anlamda 0.05 düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.10 da silt değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.10. Silt miktarlarına ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	12	52	87,5711	9,3579	1,2854	35,8879
60	2	50	104,0965	10,2028	1,4149	41,5787
90	2	51	154,8372	12,4434	1,8759	56,5607
120	6	42	92,5235	9,6189	1,5604	52,6684

Çizelge 4.11 Korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,133ns	-0,134
30-60	0,199ns	
60-90	-0,022ns	
90-120	-0,174ns	

Çizelge 4.12. Silt değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	Silt	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	26,075	3,248
Varyans	87,571	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	56,597	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	15,546**	

30-60 cm	Silt	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	24,538	0,707
Varyans	104,097	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	54,701	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	16,268**	

60-90 cm	Silt	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	22	0,555
Varyans	154,834	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	80,068	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	11,100**	

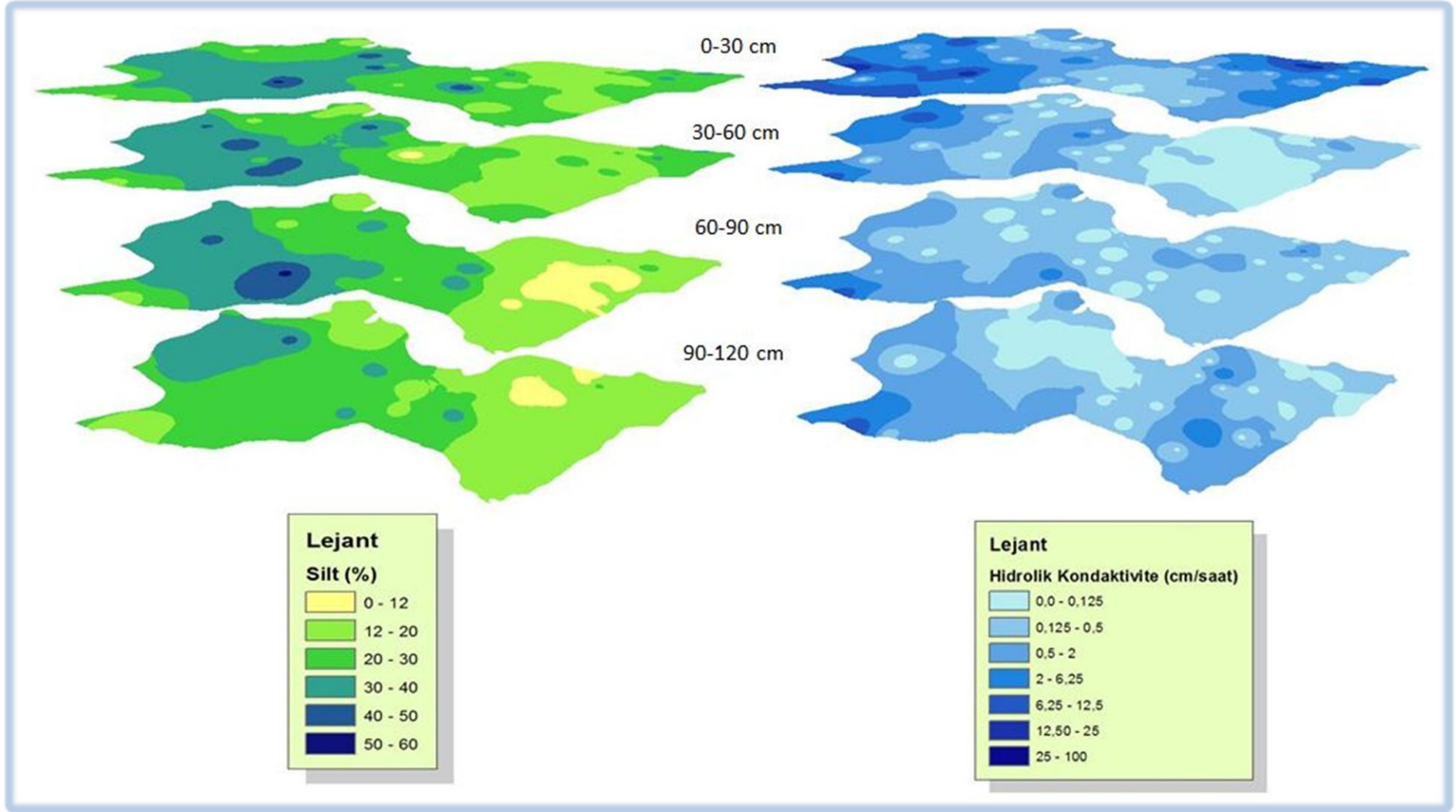
90-120 cm	Silt	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	18,263	0,666
Varyans	92,523	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	50,175	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	10,523**	

Çizelge 4.13. Silt değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	17,13 w	10,59 2	12,78 2	12,73 2	13,308 k
2	22,29 pa	26,42 f	28,37 d	22,26 q	24,835 a
3	20,78 s	21,52 r	10,95 3	8,06 4	15,328 ı
4	29,81 c	16,27 x	18,04 u	17,16 w	20,32 g
5	30,34 a	22,32 p	27,1 e	10,37 3	22,533 f
6	17,5 w	13,863 1	15,72 y	25,75 g	18,208 h
7	24,16 ı	24,96 h	18,32 t	30,28 b	24,43 b
8	24,69 ı	22,42 o	24,13 l	24,45 j	23,923 e
9	24,29 k	24 n	24,15 l	24,07 m	24,128 c
Ortalama	23,443 a	20,263 b	19,951 c	19,459 d	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,026	Derinlik=0,014	Arazi Kullanımı x Derinlik= 0,0419		

Çizelge 4.14. Silt değerlerine ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	1755,731	219,466	221104,183**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,018	0,001			
Derinlik (D)	3	264,423	88,141	237980,642**	2,76	4,13
AK*D	24	1834,945	76,456	206431,334**	1,7	2,12
Hata	54	0,02	0,00037			
Genel	107	3855,137	36,029			



Şekil 4.4. Tekirdağ ili silt dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.4. Kum

Arazi kullanımlarının ortalama kum değerleri % 29,26-59,82 arasında değişmiştir. En yüksek kum içeriği 2. arazi kullanımında (zm Bağları) belirlenmiş, bunu % 53,40 ile 6. arazi kullanımı (Sulanmayan Ekilebilir Alan) izlemiştir. En düşük kum içeriği ise 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiştir (izelge 4.16).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama kum değerinin % 38,13-41,51 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.16). En yüksek kum içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük kum içeriği ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama kum içeriği % 22,72-64,30 arasında değişmiştir (izelge 4.16). 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 90-120 cm'lik derinliği en yüksek kum içeriğine sahip olmuş, bunu 6. arazi kullanımının (Sulanmayan Ekilebilir Alan) 0-30 cm'lik derinliği (% 60,60) ve 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 0-30 cm'lik derinliği (% 59,48) izlemiştir. En düşük kum içeriği ise 7. arazi kullanımının (Kesikli Kırsal) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 25,44 ile 1. arazi kullanımının 60-90 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.16).

Hidrolik iletkenlikle kum arasındaki korelasyonlara bakıldığında pozitif ve önemli ilişkiler gözlenmiştir (izelge 4.14).

Çizelge 4.17'den de görüleceği gibi, kum yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.13 'te kum değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kum değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	6	70	275,6176	16,6017	2,2804	43,4729
60	5	72	270,2545	16,4394	2,2797	49,1011
90	3	87	345,9043	18,5985	2,8038	58,4107
120	10	79	385,3919	19,6314	3,1846	52,3504

Çizelge 4.14. Kum değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	0,338**	0,261**
30-60	0,175ns	
60-90	0,303*	
90-120	0,406**	

Çizelge 4.15. Kum değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	Kum	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	38,189	3,248
Varyans	275,618	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	151,533	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	14,542**	

30-60 cm	Kum	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	33,481	0,707
Varyans	270,255	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	139,441	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	14,013**	

60-90 cm	Kum	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	31,841	0,555
Varyans	345,904	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	177,876	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	10,874**	

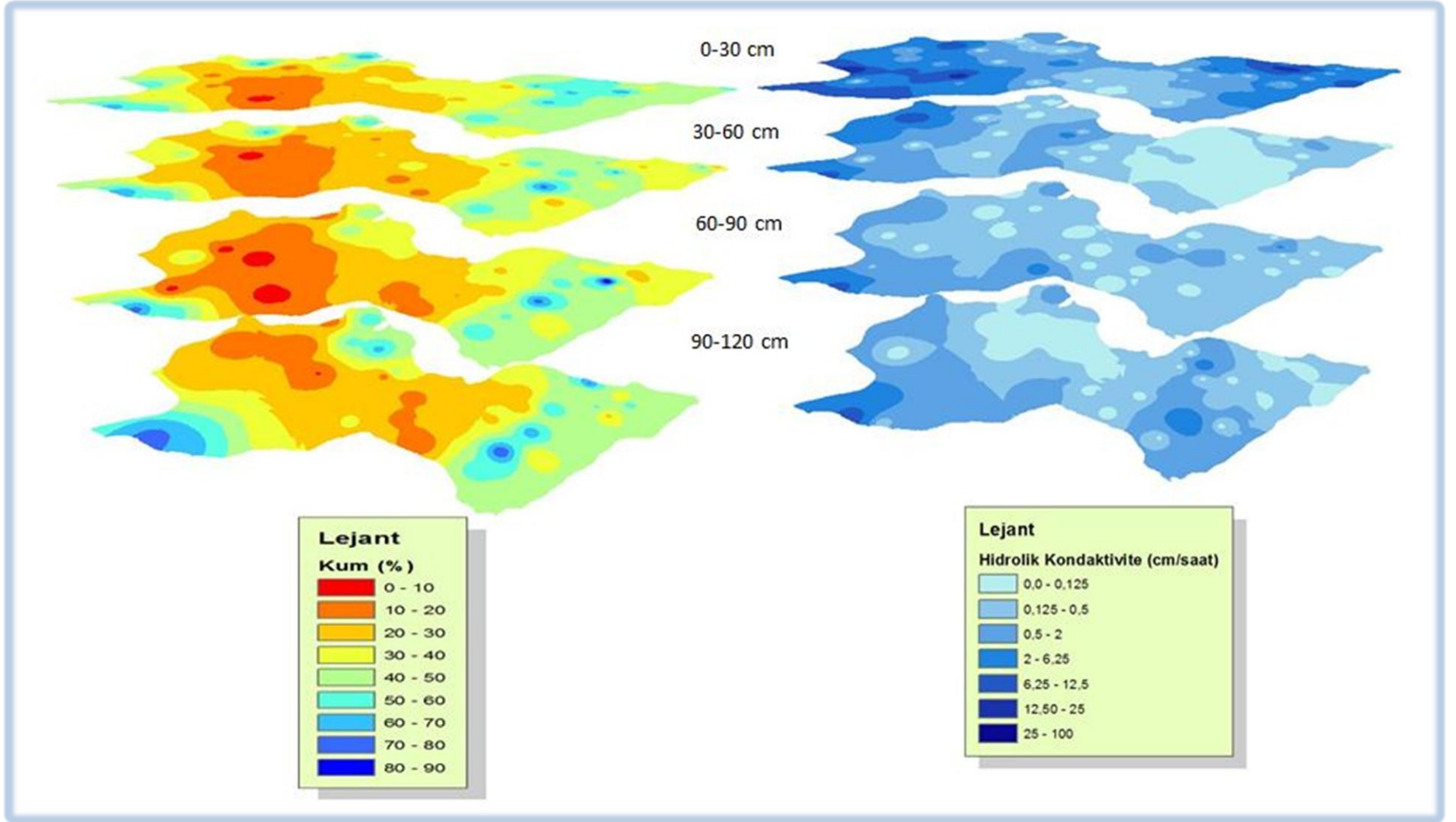
90-120 cm	Kum	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	37,5	0,666
Varyans	385,392	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	204,976	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	10,898**	

Çizelge 4.16. Kum değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	33,64 n	30,1 p	25,44 r	27,84 q	29,255 ı
2	59,48 c	57,32 e	58,17 d	64,3 a	59,817 a
3	44,72 g	54,51 f	34,3 mn	43,007 h	44,134 c
4	30,6 p	36,41 jk	37,12 ij	36,77 j	35,225 f
5	42,8 h	36,74 j	27,8 q	54,39 f	40,433 d
6	60,6 b	57,49 de	59,05 c	36,47 jk	53,402 b
7	32,01 o	34,24 mn	34,3 mn	22,72 s	30,818 h
8	31,95 o	29,89 p	30,62 p	44,91 g	34,342 g
9	37,76 ı	35,03 lm	36,4 jk	35,71 kl	36,225 e
Ortalama	41,507 a	41,303 a	38,133 c	40,68 b	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,319		Derinlik=0,281	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,838	

Çizelge 4.17. Kum değerlerine ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	10283,868	1285,483	8402,259**	2,51	3,71
Hata 1	18	2,754	0,153			
Derinlik (D)	3	195,927	65,309	440,836**	2,76	4,13
AK*D	24	3725,526	155,23	1047,804**	1,7	2,12
Hata	54	8	0,148			
Genel	107	14216,075	132,861			



Şekil 4.5. Tekirdağ ili kum dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.5. Tane Yoğunluğu

Arazi kullanımlarının ortalama tane yoğunluğu değerleri 2,53-2,72 gr/cm³ arasında değişmiştir. En yüksek tane yoğunluğu değeri 2. arazi kullanımında (Üzüm Bağları) belirlenmiş, bunu 2,66 gr/cm³ 6. arazi kullanımı (Sulanmayan Ekilebilir Alan) izlemiştir. En düşük tane yoğunluğu içeriği ise 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama tane yoğunluğu değerinin 2,59-2,63 gr/cm³ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.21). En yüksek tane yoğunluğu içeriği 90-120 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük tane yoğunluğu değeri ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonun da ortalama tane yoğunluğu değeri 2,43-2,87 gr/cm³ arasında değişmiştir (Çizelge 4.21). 2. arazi kullanımının (Üzüm Bağları) 0-30 cm'lik derinliği en yüksek tane yoğunluğu içeriğine sahip olmuş, bunu 2. ve 5. arazi kullanımlarının (Üzüm Bağları, Geniş Yapraklı Ormanlar) 90-120 cm'lik derinliği (2,77 gr/cm³) ve 6. arazi kullanımının (Sulanmayan Ekilebilir Alan) 30-60 cm'lik derinliği (2,71 gr/cm³) izlemiştir. En düşük tane yoğunluğu içeriği ise 3. arazi kullanımının (Meralar) 60-90 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu 2,48 gr/cm³ ile 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 0-30 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.21).

Hidrolik iletkenlikle tane yoğunluğu arasındaki korelasyonlara bakıldığında pozitif ve önemli ilişkiler gözlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.22'den de görüleceği gibi, tane yoğunluğu yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.18 'da tane yoğunluğuna ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.18. Tane yoğunluğu değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	2,34	2,87	0,0132	0,1149	0,0158	4,4372
60	2,25	2,80	0,0120	0,1097	0,0152	4,2608
90	2,42	2,94	0,0143	0,1195	0,0180	4,5735
120	2,44	2,85	0,0112	0,1058	0,0172	4,0466

Çizelge 4.19. Tane yoğunluğu değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	0,465**	0,251**
30-60	0,119ns	
60-90	0,431**	
90-120	0,028ns	

Çizelge 4.20. Tane yoğunluğu değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	Tane yoğunluğu	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,59	3,248
Varyans	0,013	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	12,393	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	0,957ns	

30-60 cm	Tane yoğunluğu	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,575	0,707
Varyans	0,012	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	1618	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	7,416**	

60-90 cm	Tane yoğunluğu	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,614	0,555
Varyans	0,014	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	0,814	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	10,581**	

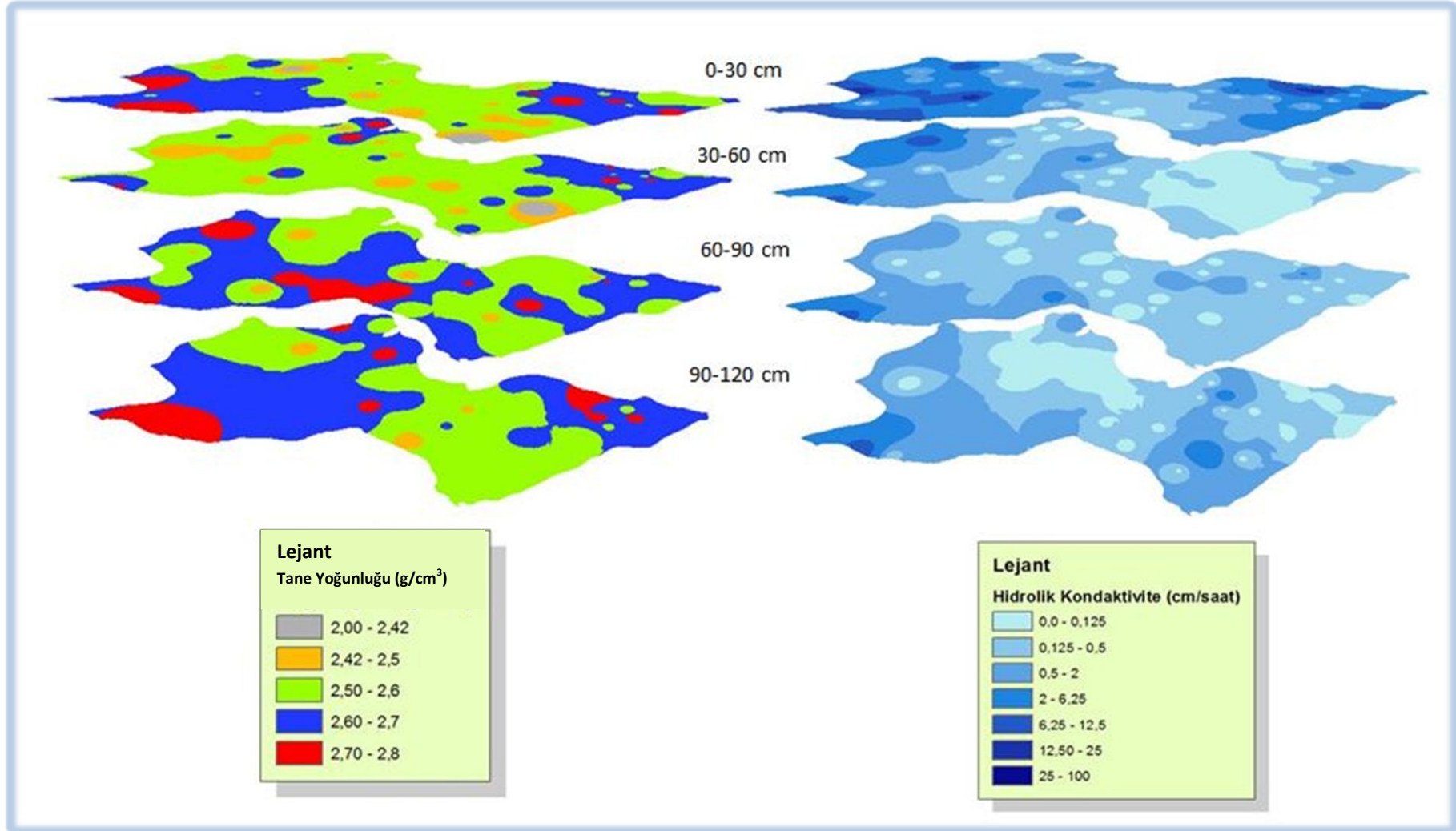
90-120 cm	Tane yoğunluğu	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,614	0,666
Varyans	0,011	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	1,275	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	7,307**	

Çizelge 4.21. Tane yoğunluğu değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	2,48 v	2,59 m	2,56 p	2,51 t	2,535 f
2	2,87 a	2,57 o	2,7 e	2,77 c	2,728 a
3	2,52 s	2,65 h	2,43 w	2,85 b	2,613 d
4	2,58 n	2,62 j	2,68 f	2,65 h	2,633 c
5	2,62 j	2,63 ı	2,61 k	2,77 c	2,658 b
6	2,66 g	2,71 d	2,68 f	2,6 l	2,663 b
7	2,56 p	2,58 n	2,6 l	2,5 u	2,560 e
8	2,57 o	2,6 l	2,57 o	2,53 r	2,567 e
9	2,55 q	2,56 p	2,56 p	2,56 p	2,558 e
Ortalama	2,601 c	2,612 b	2,599 d	2,638 a	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,017	Derinlik=0,009	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,0095		

Çizelge 4.22. Tane yoğunluğu değerlerine ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	0,384	0,048	119,859**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,007	0,00038			
Derinlik (D)	3	0,026	0,009	44427531217**	2,76	4,13
AK*D	24	0,55	0,0231	1851773391**	1,7	2,12
Hata	54	0,001	0,000019			
Genel	107	0,968	0,009			



Şekil 4.6. Tekirdağ ili tane yoğunluğu dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.6. Hacim Ağırlığı

Arazi kullanımlarının ortalama hacim ağırlığı değerleri 1,35-1,58 gr/cm³ arasında değişmiştir. En yüksek hacim ağırlığı değeri 2. arazi kullanımında (Üzüm Bağları) belirlenmiş, bunu 1,48 gr/cm³ 9. arazi kullanımı (Sulanan Arazi) izlemiştir. En düşük hacim ağırlığı içeriği ise 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama hacim ağırlığı değerinin 1,39-1,47 gr/cm³ arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.26). En yüksek hacim ağırlığı içeriği 60-90 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük hacim ağırlığı değeri ise 30-60 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama hacim ağırlığı değeri 1,24-1,68 gr/cm³ arasında değişmiştir (Çizelge 4.26). 2. arazi kullanımının (Üzüm Bağları) 90-120 cm'lik derinliği en yüksek hacim ağırlığı içeriğine sahip olmuş, bunu 2. arazi kullanımlarının (Üzüm Bağları) 60-90 cm'lik derinliği (1,62 gr/cm³) ve 6. arazi kullanımının (Sulanan Alan) 0-30 cm'lik derinliği (1,56 gr/cm³) izlemiştir. En düşük hacim ağırlığı içeriği ise 3. arazi kullanımının (Meralar) 0-30 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu 1,32 gr/cm³ ile 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 0-30 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.26).

Hidrolik iletkenlikle hacim ağırlığı arasındaki korelasyonlara bakıldığında negatif ve önemli ilişkiler gözlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.27 'den de görüleceği gibi, hacim ağırlığı yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.23 'te hacim ağırlığı değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.23. Hacim ağırlığı değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	0,88	1,77	0,0247	0,1573	0,0216	11,5579
60	1,02	1,72	0,0279	0,167	0,0232	11,2892
90	1,28	1,76	0,0194	0,1392	0,21	9,3465
120	1,23	1,78	0,0203	0,1426	0,0231	9,4727

Çizelge 4.24. Hacim ağırlığı değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,168ns	-0,280**
30-60	-0,294*	
60-90	0,038ns	
90-120	-0,005ns	

Çizelge 4.25. Hacim ağırlığı değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	Hacim ağırlığı	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,361	3,248
Varyans	0,025	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	12,399	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	2,746**	

30-60 cm	Hacim ağırlığı	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,479	0,707
Varyans	0,028	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	1,626	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	3,058**	

60-90 cm	Hacim ağırlığı	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,49	0,555
Varyans	0,019	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	0,816	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	4,797**	

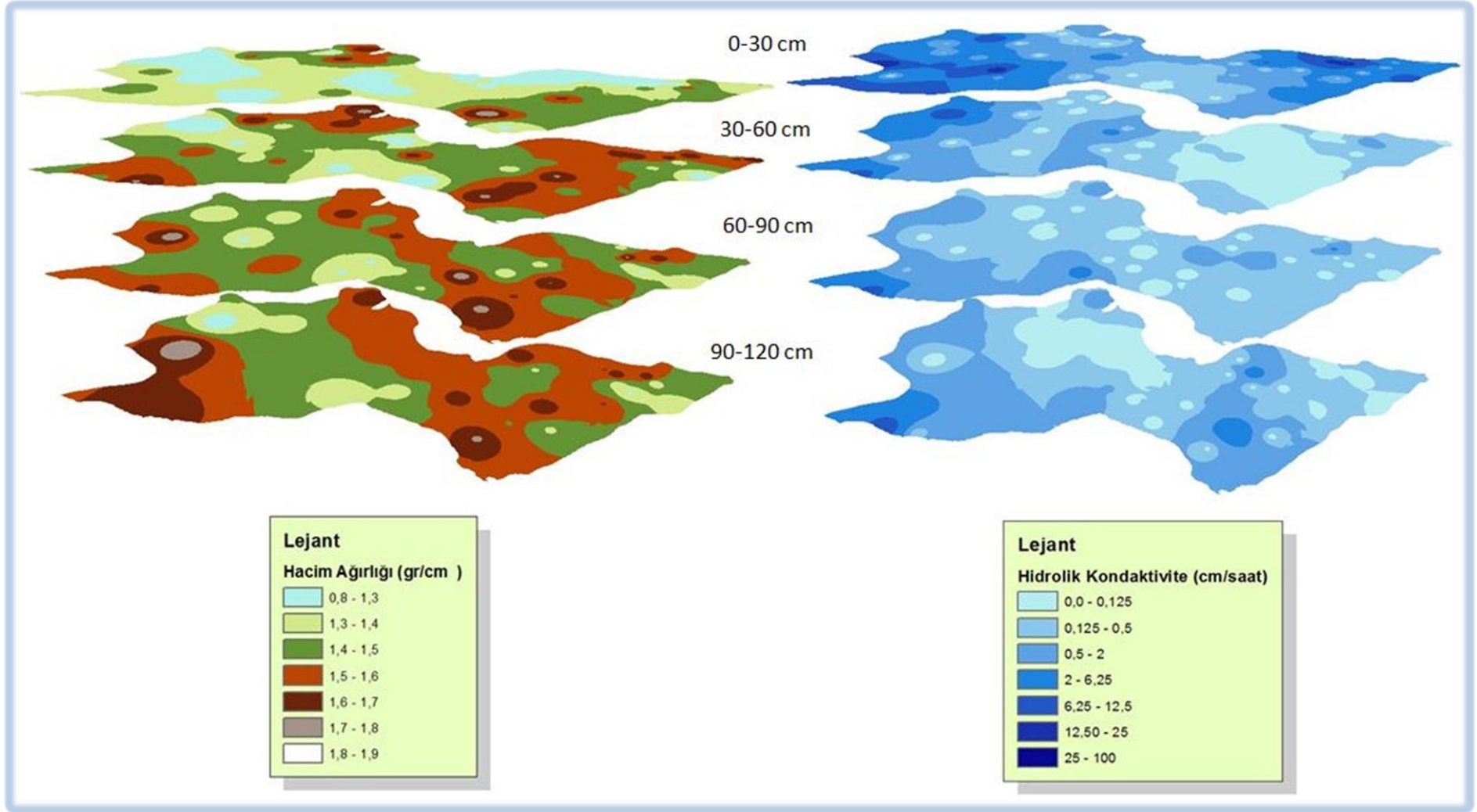
90-120 cm	Hacim ağırlığı	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,506	0,666
Varyans	0,02	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	1,28	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	3,142**	

Çizelge 4.26. Hacim ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	1,32 x	1,35 u	1,34 v	1,41 q	1,355 f
2	1,33 w	1,7 a	1,62 c	1,68 b	1,582 a
3	1,24 y	1,46 m	1,4 r	1,6 d	1,425 d
4	1,36 t	1,46 m	1,47 l	1,46 m	1,438 d
5	1,39 s	1,43 p	1,46 m	1,33 w	1,403 e
6	1,56 e	1,45 n	1,51 h	1,33 w	1,463 c
7	1,46 m	1,39 s	1,53 g	1,35 u	1,433 d
8	1,41 a	1,5 ı	1,44 o	1,55 f	1,475 bc
9	1,5 ı	1,48 k	1,49 j	1,48 k	1,487 b
Ortalama	1,397 d	1,469 b	1,473 a	1,466 c	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,016	Derinlik=0,009	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,0095		

Çizelge 4.27. Hacim ağırlığı değerlerine ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	0,385	0,048	120,380**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,007	0,00038			
Derinlik (D)	3	0,108	0,036	78005972606**	2,76	4,13
AK*D	24	0,605	0,025	54869862976**	1,7	2,12
Hata	54	0,001	0,000019			
Genel	107	1,106	0,01			



Şekil 4.7. Tekirdağ ili hacim ağırlığı dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.7. CaCO₃

Arazi kullanımlarının ortalama CaCO₃ değerleri % 0,82-6,05 arasında değişmiştir. En yüksek CaCO₃ değeri 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiş, bunu % 5,33 ile 6. arazi kullanımı (Sulanmayan Ekilebilir Alan) izlemiştir. En düşük CaCO₃ içeriği ise 4. arazi kullanımında (Doğal Bitki rts İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları) belirlenmiştir (izelge 4.31).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama CaCO₃ değerinin % 2,46-3,38 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.31). En yüksek CaCO₃ içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 60-90 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük CaCO₃ değeri ise 90-120 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama CaCO₃ değeri % 0,04-7,98 arasında değişmiştir (izelge 4.31). 6. arazi kullanımının 0-30 cm'lik derinliği en yüksek CaCO₃ içeriğine sahip olmuş, bunu 1. arazi kullanımlarının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 60-90 cm'lik derinliği (% 6,48) ve 6. arazi kullanımının (Sulanmayan Ekilebilir Alan) 60-90 cm'lik derinliği (% 6,27) izlemiştir. En düşük CaCO₃ içeriği ise 3. arazi kullanımının (Meralar) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 0,57 ile 3. arazi kullanımının (Meralar) 60-90 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.31).

Hidrolik iletkenlikle CaCO₃ arasındaki korelasyonlara bakıldığında negatif ve önemsiz düzeyde ilişkiler gözlenmiştir (izelge 4.29).

Çizelge 4.32'den de görüleceği gibi, CaCO₃ yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.28 'te hacim ağırlığı değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.28. CaCO₃ değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	0	14,22	8,9728	2,9955	0,4154	121,996
60	0,38	16,59	10,9774	3,3132	0,4595	111,7732
90	0	20,96	31,5118	5,6135	0,8561	120,0548
120	0	24,01	28,2878	5,3186	0,8744	102,1805

Çizelge 4.29. CaCO₃ değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,105ns	-0,71
30-60	0,154ns	
60-90	0,042ns	
90-120	-0,029ns	

Çizelge 4.30. CaCO₃ değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	CaCO ₃	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,455	3,248
Varyans	8,973	25,016
Gözlem Adedi	52	53
Müş. Varyans	16,994	
Sd Değeri	102	
t-Hesaplanan	0,980ns	

30-60 cm	CaCO ₃	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,964	0,707
Varyans	10,977	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	7,21	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	4,245**	

60-90 cm	CaCO ₃	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	4,676	0,555
Varyans	31,512	1,652
Gözlem Adedi	43	42
Müş. Varyans	16,762	
Sd Değeri	83	
t-Hesaplanan	4,640**	

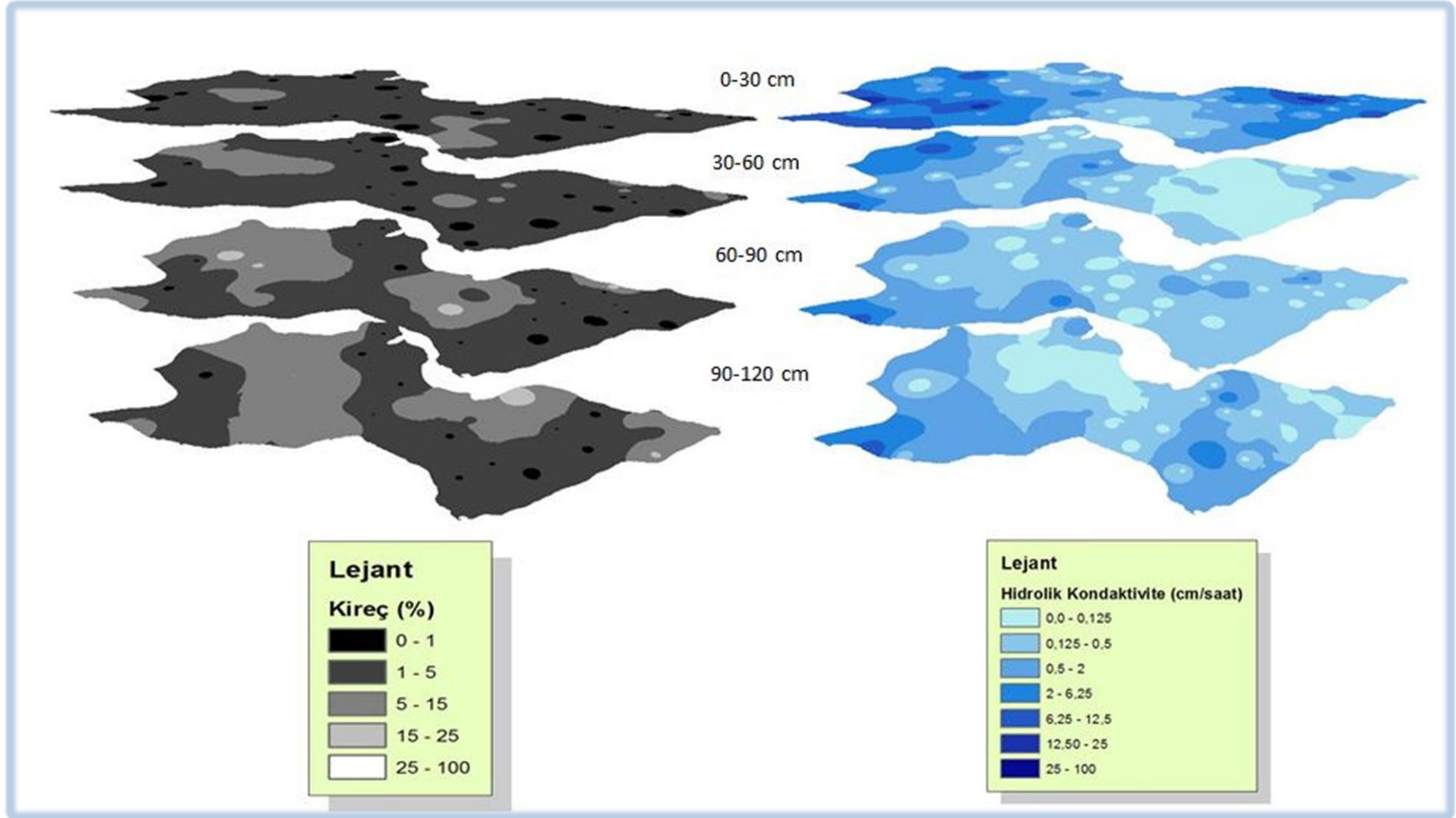
90-120 cm	CaCO ₃	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	5,205	0,666
Varyans	28,288	2,692
Gözlem Adedi	37	34
Müş. Varyans	16,047	
Sd Değeri	69	
t-Hesaplanan	4,769**	

Çizelge 4.31. CaCO₃ değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	6,48 b	5,53 e	6,1 d	6,1 d	6,053 a
2	2,57 s	3,16 p	2,17 v	3,75 ı	2,912 e
3	0,86 2	2,3 u	0,57 s	0,04 6	0,942 g
4	1,35 y	0,64 5	0,66 3	0,65 4	0,825 g
5	1,53 x	0,97 1	1,14 z	1,14 z	1,195 f
6	7,98 a	4,56 h	6,27 c	2,51 t	5,330 b
7	3,27 n	2,89 q	5,44 f	1,69 w	3,323 d
8	3,16 f	5,26 g	3,69 j	2,76 r	3,718 c
9	3,22 o	3,62 k	3,42 m	3,52 l	3,445 d
Ortalama	3,380 a	3,214 c	3,273 b	2,462 d	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,161	Derinlik=0,007	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,022		

Çizelge 4.32. CaCO₃ değerlerine ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	332,782	41,598	1069,886**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,7	0,039			
Derinlik (D)	3	14,231	4,744	46154,892**	2,76	4,13
AK*D	24	83,918	3,497	34020,703**	1,7	2,12
Hata	54	0,006	0,00011			
Genel	107	431,636	4,034			



Şekil 4.8. Tekirdağ ili kireç dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.8. pH

Arazi kullanımlarının ortalama pH değerleri 6,33-8,07 arasında değişmiştir. En yüksek pH değeri 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiş, bunu 7,74 ile 2. arazi kullanımı (zm Bağları) izlemiştir. En düşük pH içeriği ise 5. arazi kullanımında (Geniş Yapraklı Ormanlar) belirlenmiştir (izelge 4.36).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama pH değerinin 7,20-7,35 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.36). En yüksek pH içeriği 30-60cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 0-30 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük pH değeri ise 90-120 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama pH değeri 5,69-8,43 arasında değişmiştir (izelge 4.36). 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 60-90 cm'lik derinliği en yüksek pH içeriğine sahip olmuş, bunu 2. arazi kullanımlarının (zm Bağları) 30-60 cm'lik derinliği (8,06) ve 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 0-30 cm'lik derinliği (8,04) izlemiştir. En düşük pH içeriği ise 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 60-90 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu 6,55 ile 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 0-30 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.36).

Hidrolik iletkenlikle pH arasındaki korelasyonlara bakıldığında negatif ve önemsiz düzeyinde ilişkiler gözlenmiştir (izelge 4.34).

Çizelge 4.37'den de görüleceği gibi, pH yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistikî anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.33 'te pH değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.33. pH değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	5,35	8,07	0,4074	0,6383	0,0877	8,9492
60	6,1	8,97	0,3742	0,6117	0,0848	8,4134
90	5,61	8,43	0,3667	0,6055	0,0913	8,222
120	5,95	8,37	0,3844	0,62	0,1006	8,2868

Çizelge 4.34. pH değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,027ns	-0,001
30-60	0,144ns	
60-90	0,201ns	
90-120	0,234ns	

Çizelge 4.35. pH değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	pH	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	7,132	3,249
Varyans	0,407	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	12,592	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	5,608**	

30-60 cm	pH	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	7,271	0,707
Varyans	0,374	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	1802	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	24,685**	

60-90 cm	pH	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	7,365	0,555
Varyans	0,367	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	0,994	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	31,663**	

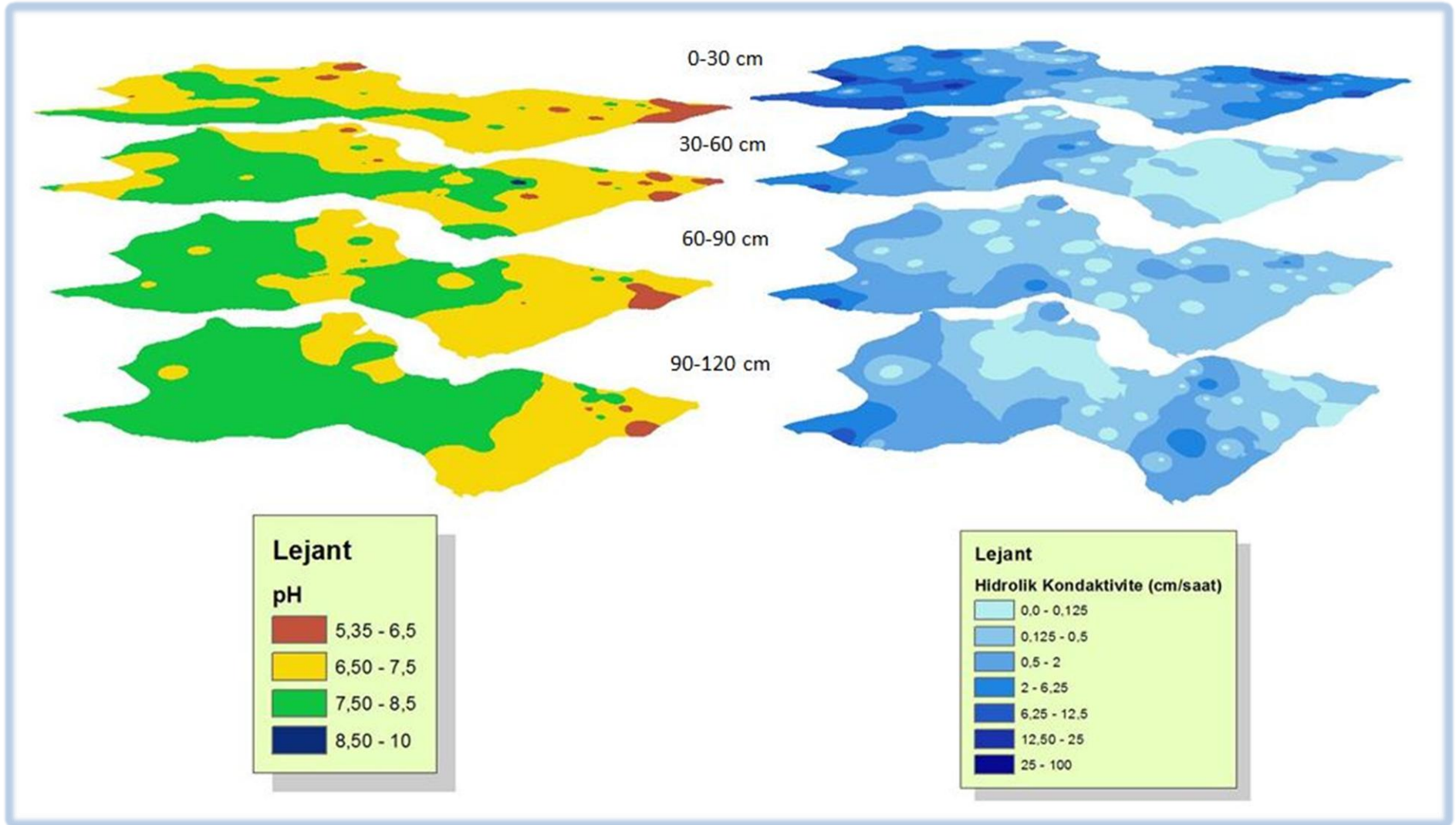
90-120 cm	pH	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	7,482	0,666
Varyans	0,384	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	1,472	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	23,791**	

Çizelge 4.36. pH değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	7,47 h	8,04 c	8,43 a	8,37 b	8,078 a
2	7,623 e	8,06 c	7,6 ef	7,67 d	7,738 b
3	6,93 t	7,3 k	6,79 v	6,983 s	7,001 d
4	7,52 g	7,1 r	7,2 mn	7,183 nop	7,251 cd
5	6,55 w	7,1 r	5,69 y	6,01 x	6,337 e
6	7,59 f	6,8 u	7,2 mn	7,16 p	7,188 cd
7	7,25 l	7,2 mn	7,42 ı	7,58 f	7,363 c
8	7,32 k	7,35 j	7,37 j	6,9 u	7,235 cd
9	7,13 a	7,21 m	7,17 op	7,19 mno	7,175 cd
Ortalama	7,265 b	7,351 a	7,208 d	7,227 c	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,328	Derinlik=0,008	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,022		

Çizelge 4.37. pH değerlerine ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	22,067	2,758	17,062**	2,51	3,71
Hata 1	18	2,91	0,162			
Derinlik (D)	3	0,326	0,109	1003,818**	2,76	4,13
AK*D	24	7,692	0,32	2958,311**	1,7	2,12
Hata	54	0,006	0,000111111			
Genel	107	33,001	0,308			



Şekil 4.9. Tekirdağ ili pH ağırlık dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.9. EC (Electricity Conductivity)

Arazi kullanımlarının ortalama EC değerleri 83,15-268,15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmiştir. En yüksek EC değeri 1. arazi kullanımında (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) belirlenmiş, bunu 190,38 ile 7. arazi kullanımı (Kesikli Kırsal) izlemiştir. En düşük EC içeriği ise 5. arazi kullanımında (Geniş Yapraklı Ormanlar) belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama EC değerinin 143,85-168,31 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değiştii görölmektedir (Çizelge 4.41). En yüksek EC içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 90-120 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük EC değeri ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksyonunda ortalama EC değeri 30,40-348 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmiştir (Çizelge 4.41). 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 90-120 cm'lik derinliği en yüksek EC içeriğine sahip olmuş, bunu 1. arazi kullanımlarının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 60-90 cm'lik derinliği (284 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ve 1. arazi kullanımının (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) 30-60 cm'lik derinliği (235 micro S/cm) izlemiştir. En düşük EC içeriği ise 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu 30,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 90-120 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.41).

Hidrolik iletkenlikle EC arasındaki korelasyonlara bakıldığında negatif ve önemsiz düzeyinde ilişkiler gözlenmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.42'den de görüleceği gibi, EC yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.38 'te EC değerlerine ait standart testler verilmiştir.

Çizelge 4.38. EC değerlerine ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	37	430	9403,70258	96,9727	13,3202	54,5079
60	20	758	17112,7854	130,8158	18,1409	75,3397
90	32	607	12699,0502	112,6901	16,9887	68,3818
120	28	581	15941,3208	126,2589	20,4819	67,4327

Çizelge 4.39. EC değerlerine ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	-0,318*	-0,040
30-60	0,158ns	
60-90	-0,017ns	
90-120	0,008ns	

Çizelge 4.40. EC değerlerine ait t-testleri

0-30 cm	EC	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	177,906	3,248
Varyans	9403,702	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	4759,887	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	12,970**	

30-60 cm	EC	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	173,635	0,707
Varyans	17112,785	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	8729,132	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	9,345**	

60-90 cm	EC	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	164,795	0,555
Varyans	12699,05	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	6501,511	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	9,442**	

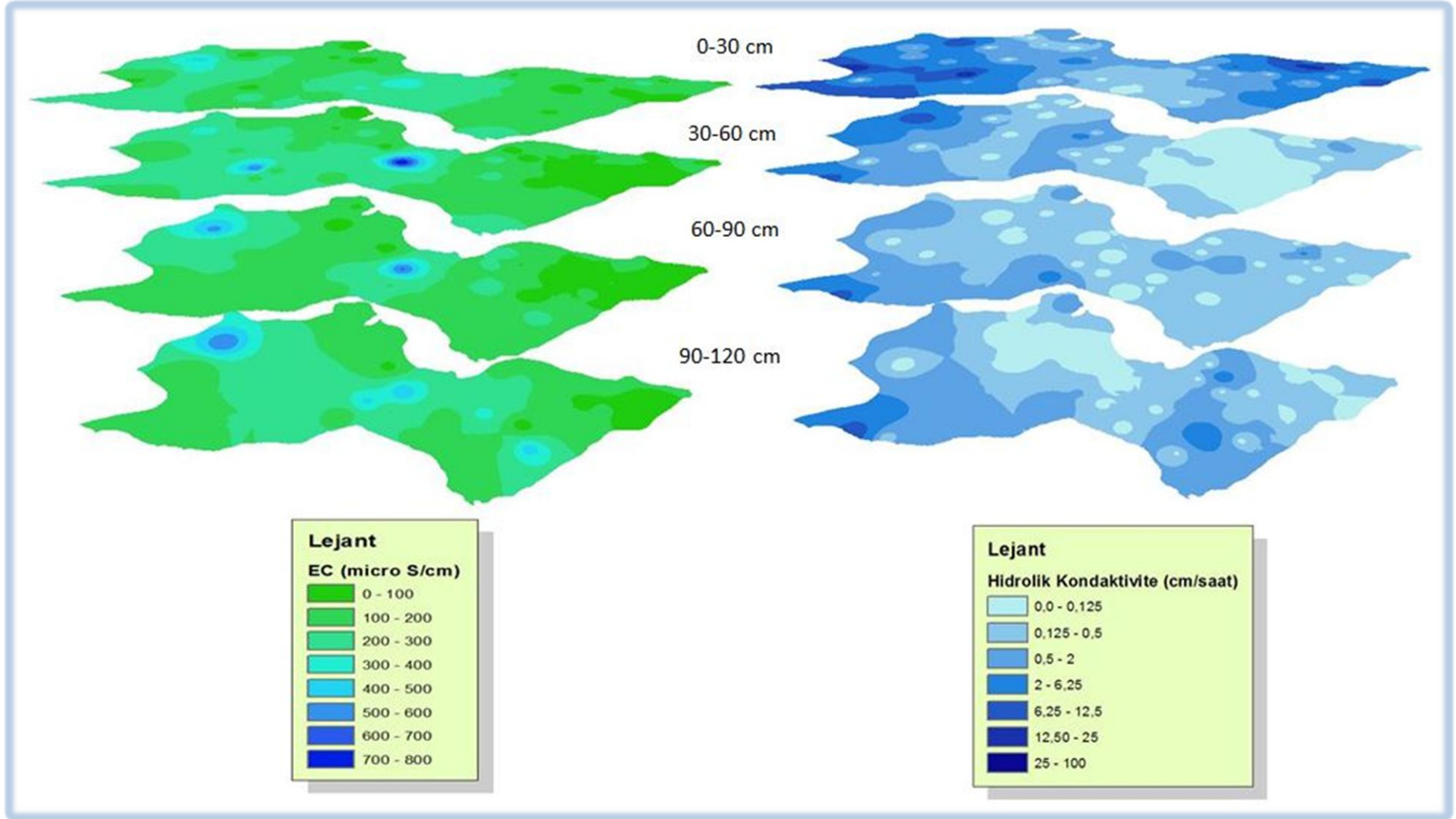
90-120 cm	EC	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	187,237	0,666
Varyans	15941,32	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	8427,396	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	8,609**	

Çizelge 4.41. EC değerlerine ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	205,667 f	235 c	284 b	348 a	268,167 a
2	214 e	162 q	135 v	151 r	165,500 e
3	98,5 2	124,75 w	46 3	104 1	93,313 h
4	146,33 s	98,78 2	116,37 y	107,57 z	117,263 g
5	145,67 t	122,94 x	34 4	30 4	83,152 ı
6	173,333 l	101,75 1	137,63 u	194,21 g	151,731 f
7	173,21 l	183,71 k	184,39 j	220,2 d	190,377 b
8	191,14 p	162,36 q	188,36 ı	145,5 t	171,840 c
9	166,93 p	170,86 m	168,89 o	169,88 n	169,140 d
Ortalama	168,309 a	151,350 c	143,849 d	163,373 b	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,253	Derinlik=0,145	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,430		

Çizelge 4.42. EC değerlerine ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	300331,443	37541,43	390981,145**	2,51	3,71
Hata 1	18	1,728	0,096			
Derinlik (D)	3	10072,933	3357,644	85323,667**	2,76	4,13
AK*D	24	104488,524	4353,688	110634,908**	1,7	2,12
Hata	54	2,125	0,039			
Genel	107	414896,753	3877,54			



Şekil 4.10. Tekirdağ ili EC dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.10. Organik Madde

Arazi kullanımlarının ortalama organik madde değerleri % 0,53-2,26 arasında değişmiştir. En yüksek organik madde değeri 3. arazi kullanımında (Meralar), bunu % 2,21 ile 5. arazi kullanımı (Geniş Yapraklı Ormanlar) izlemiştir. En düşük organik madde içeriği ise 2. arazi kullanımında belirlenmiştir (izelge 4.46).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama organik madde değerinin % 1,30-2,70 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.46). En yüksek organik madde içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük organik madde değeri ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama organik madde değeri % 0,08-5,47 arasında değişmiştir (izelge 4.46). 5. arazi kullanımının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 0-30 cm'lik derinliği en yüksek organik madde içeriğine sahip olmuş, bunu 3. arazi kullanımlarının (Meralar) 0-30 cm'lik derinliği (% 5,07) ve 3. arazi kullanımının (Meralar) 30-60 cm'lik derinliği (% 2,56) izlemiştir. En düşük organik madde içeriği ise 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 0,29 ile 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 60-90 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.46).

Araştırma (izelge 4.1) sonuçlarına göre toprakların organik madde içerikleri toprakların hidrolik iletkenlik değerlerini genel olarak artırmıştır. Yapılan istatistiki analizlerde de hidrolik iletkenlik-organik madde korelasyonlarında pozitif ancak önemsiz düzeyde ilişkiler bulunmuştur (izelge 4.44).

Çizelge 4.47 'den de görüleceği gibi, organik madde yönünden derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.43 'te Organik maddeye ait standart testler gösterilmiştir.

Çizelge 4.43. Organik madde sonuçlarına ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	0,7	15,04	4,4298	2,1047	0,2891	74,0502
60	0,07	11,53	2,3695	1,5393	0,2135	81,879
90	0,29	2,96	0,355	0,5958	0,0898	44,4535
120	0,03	4,53	0,6374	0,7984	0,1295	70,9163

Çizelge 4.44. Organik madde sonuçlarına ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	0,084ns	0,053
30-60	0,114ns	
60-90	0,249ns	
90-120	0,048ns	

Çizelge 4.45. Organik madde sonuçlarına ait t-testleri

0-30 cm	Organik Madde	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	2,842	3,24
Varyans	4,43	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	14,623	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	0,543ns	

30-60 cm	Organik Madde	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,88	0,707
Varyans	2,37	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	2,82	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	3,527**	

60-90 cm	Organik Madde	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,34	0,555
Varyans	0,355	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	0,988	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	3,663**	

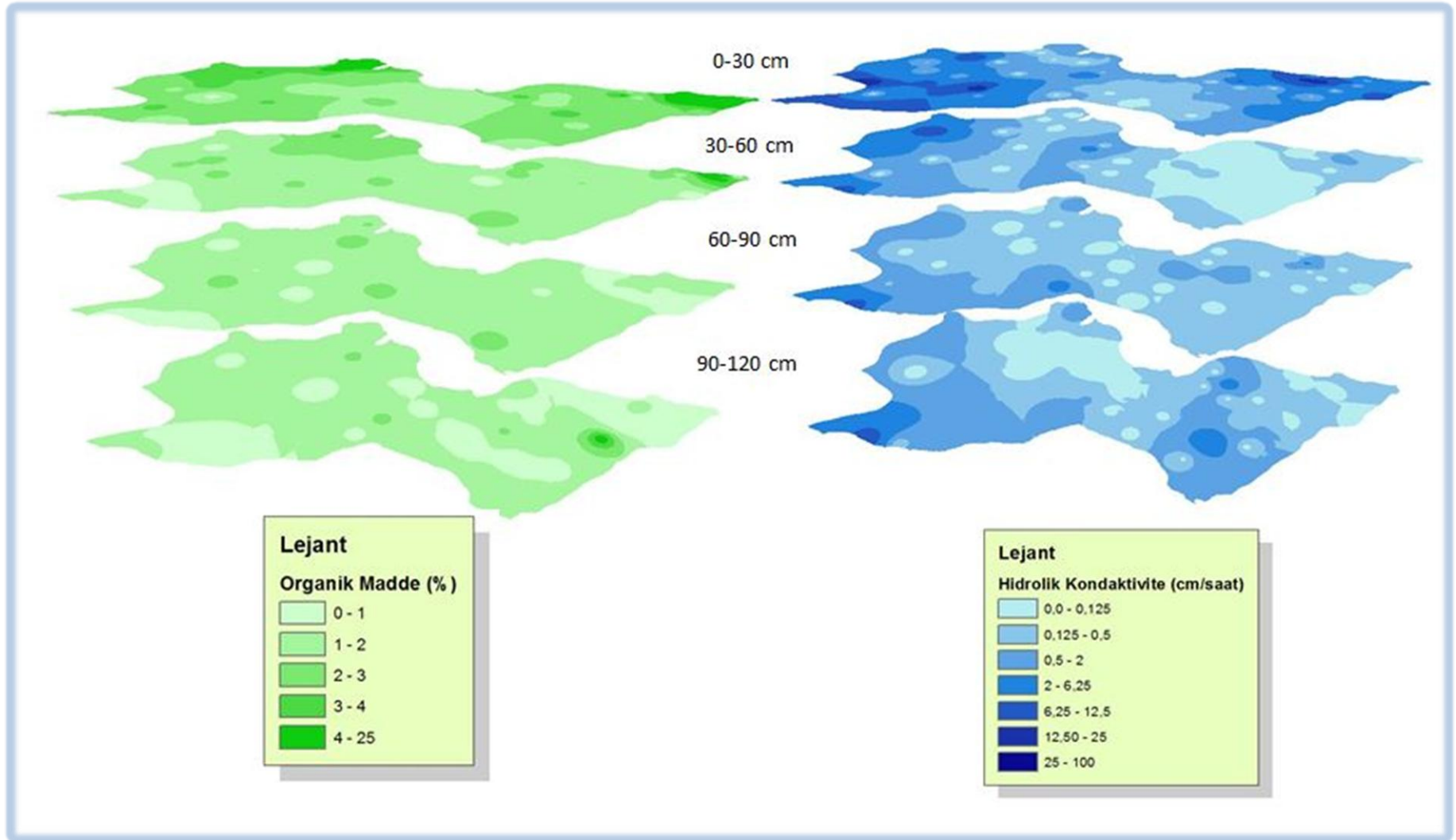
90-120 cm	Organik Madde	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	1,126	0,666
Varyans	0,637	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	1,606	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	1,535ns	

Çizelge 4.46. Organik madde sonuçlarına ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	2,1 ı	1,83 n	1,73 o	2,19 h	1,962 cd
2	1,42 qr	0,33 x	0,29 y	0,08 z	0,530 g
3	5,07 b	2,56 c	0,69 w	0,71 w	2,258 a
4	2,11 ı	1,17 u	1,33 s	1,25 t	1,465 f
5	5,47 a	2,27 g	0,75 v	0,35 x	2,210 ab
6	2,53 d	1,44 q	1,99 j	2,32 f	2,070 bc
7	1,59 p	1,95 k	1,17 u	2,29 g	1,750 e
8	1,87 m	1,41 r	1,74 o	2,46 e	1,870 de
9	2,1 ı	1,92 l	2,01 j	1,96 k	1,997 cd
Ortalama	2,696 a	1,653 b	1,300 d	1,512 c	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,161	Derinlik=0,008	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,0248		

Çizelge 4.47. Organik madde sonuçlarına ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	26,969	3,371	86,884**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,698	0,039			
Derinlik (D)	3	31,211	10,404	78027,896**	2,76	4,13
AK*D	24	67,319	2,805	21037,318**	1,7	2,12
Hata	54	0,007	0,00012963			
Genel	107	126,205	1,179			



Şekil 4.11. Tekirdağ ili organik madde dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.11. Porozite

Arazi kullanımlarının ortalama porozite değerleri % 41,16-47,20 arasında değişmiştir. En yüksek porozite değeri 5. arazi kullanımında (Geniş Yapraklı Ormanlar) belirlenmiş, bunu % 46,45 ile 1. arazi kullanımı (Endüstriyel Veya Ticari Birimler) izlemiştir. En düşük porozite içeriği ise 2. arazi kullanımında (zm Bağları) belirlenmiştir (izelge 4.51).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama porozite değerinin % 43,68-46,14 arasında değiştiği grlmektedir (izelge 4.51). En yüksek porozite içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük porozite değeri ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksiyonunda ortalama porozite değeri % 33,59-53,53 arasında değişmiştir (izelge 4.51). 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 0-30 cm'lik derinliği en yüksek porozite içeriğine sahip olmuş, bunu 5. arazi kullanımlarının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 90-120 cm'lik derinliği (% 51,84) ve 3. arazi kullanımının (Meralar) 0-30 cm'lik derinliği (% 50,66) izlemiştir. En düşük porozite içeriği ise 2. arazi kullanımının (zm Bağları) 30-60 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 38,76 ile 8. arazi kullanımının (Sulanmayan Karışık Tarım) 90-120 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (izelge 4.51).

Hidrolik iletkenlikle porozite arasındaki korelasyonlara bakıldığında pozitif ve % 1 düzeyinde ilişkiler gözlenmiştir (izelge 4.49).

Çizelge 4.52'den de görüleceği gibi, porozite yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı x derinlik interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.48 'de Porozite değerlerine ait standart testler gösterilmiştir.

Çizelge 4.48. Porozite sonuçlarına ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	32,42	64,37	38,981	6,2435	0,8576	13,1709
60	31,21	60,84	40,706	6,3801	0,8848	15,0189
90	29,29	53,88	38,0522	6,1686	0,93	14,3907
120	32,28	51,84	32,4017	5,6923	0,9234	13,4438

Çizelge 4.49. Porozite sonuçlarına ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	0,331**	0,358**
30-60	0,336*	
60-90	0,143ns	
90-120	0,020ns	

Çizelge 4.50. Porozite sonuçlarına ait t-testleri

0-30 cm	Porozite	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	47,404	3,248
Varyans	38,981	25,016
Gözlem Adedi	53	53
Müş. Varyans	32,066	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	39,949**	

30-60 cm	Porozite	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	42,481	0,707
Varyans	40,706	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	22,372	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	44,590**	

60-90 cm	Porozite	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	42,865	0,555
Varyans	38,052	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	20,285	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	43,547**	

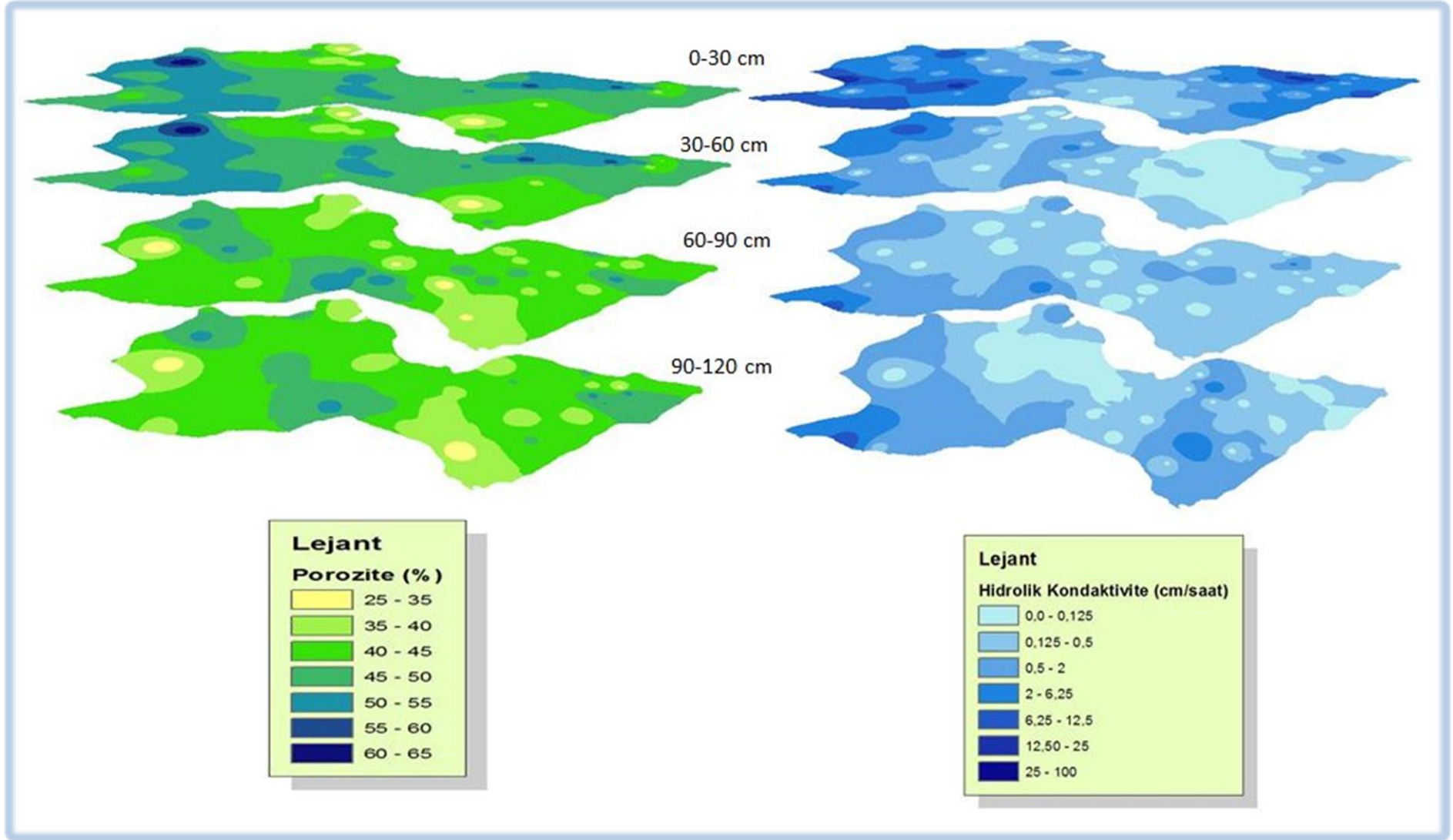
90-120 cm	Porozite	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	42,341	0,666
Varyans	32,402	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	18,396	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	41,160**	

Çizelge 4.51. Porozite sonuçlarına ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	46,6 h	47,74 e	47,56 f	43,92 t	46,455 b
2	53,53 a	33,59 s	39,97 3	39,36 3	41,163 h
3	50,66 c	45,01 n	42,31 x	43,75 u	45,433 c
4	47,27 g	44,44 r	45,15 m	44,8 p	45,415 c
5	47,02 g	45,73 l	44,24 q	51,84 b	47,208 a
6	41 2	46,42 ı	43,71 v	48,77 d	44,975 d
7	42,91 w	45,84 k	41,05 z	46,01 j	43,952 e
8	44,91 o	42,14 z	43,99 s	38,76 4	42,450 f
9	41,37 2	42,24 y	41,8 2	42,02 1	41,858 g
Ortalama	46,141 a	43,683 c	43,309 d	44,359 b	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=0,163	Derinlik=0,028	Arazi Kullanımı x Derinlik=0,0280		

Çizelge 4.52. Porozite sonuçlarına ait interaksiyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	393,152	49,144	1228,600**	2,51	3,71
Hata 1	18	0,72	0,04			
Derinlik (D)	3	127,827	42,609	21915585776**	2,76	4,13
AK*D	24	996,072	41,503	21346640478**	1,7	2,12
Hata	54	0,009	0,000166667			
Genel	107	1517,78	14,185			



Şekil 4.12. Tekirdağ ili porozite dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

4.2.12. Agregat Stabilitesi

Arazi kullanımlarının ortalama agregat stabilitesi değerleri % 47,81-73,22 arasında değişmiştir. En yüksek agregat stabilitesi değeri 3. arazi kullanımında (Meralar) belirlenmiş, bunu % 63,750 ile 9. arazi kullanımı (Sulanan Arazi) izlemiştir. En düşük agregat stabilitesi içeriği ise 2. arazi kullanımında (Üzüm Bağları) belirlenmiştir (Çizelge 4.56).

Derinlikler incelendiğinde, ortalama agregat stabilitesi değerinin % 43,68-46,14 arasında değiştii görölmektedir (Çizelge 4.56). En yüksek agregat stabilitesi içeriği 0-30 cm'lik derinlikte belirlenmiş, bunu 30-60 cm'lik derinlik izlemiştir. En düşük agregat stabilitesi değeri ise 60-90 cm'lik derinlikte tespit edilmiştir.

Arazi kullanımı x derinlik interaksyonunda ortalama agregat stabilitesi değeri % 35,4-85,5 arasında değişmiştir (Çizelge 4.56). 3. arazi kullanımının (Meralar) 0-30 cm'lik derinliği en yüksek agregat stabilitesi içeriğine sahip olmuş, bunu 5. arazi kullanımlarının (Geniş Yapraklı Ormanlar) 0-30 cm'lik derinliği (% 82,94) ve 3. arazi kullanımının (Meralar) 30-60 cm'lik derinliği (% 81,88) izlemiştir. En düşük agregat stabilitesi içeriği ise 7. arazi kullanımının (Kesikli Kırsal) 90-120 cm'lik derinliğinde tespit edilmiş, bunu % 36,38 ile 4. arazi kullanımının (Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları) 0-30 cm'lik toprak derinliği izlemiştir (Çizelge 4.56).

Hidrolik iletkenlikle agregat stabilitesi arasındaki korelasyonlara bakıldığında pozitif ve önemsiz düzeyinde ilişkiler gözlenmiştir (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.57'den de görüleceği gibi, agregat stabilitesi yönünden arazi kullanımı, derinlik, arazi kullanımı derinlik interaksyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.53 'te agregat Stabilitesine ait standart testler gösterilmiştir.

Çizelge 4.53. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait standart testler

Derinlik (cm)	Min	Maksimum	Varyans	S.Sapma	Sx	VK (%)
30	2,25	94,75	493,7875	22,2213	3,0523	38,8622
60	5,25	79,25	308,4713	17,5634	2,4356	31,9094
90	3,25	78,13	301,7188	17,3701	2,6186	32,609
120	22,5	78,25	298,3883	17,2739	2,8022	32,3751

Çizelge 4.54. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait korelasyonlar (r)

Derinliklere Göre Korelasyon (r)		Genel Korelasyon (r)
Derinlik (cm)	Korelasyon	
0-30	0,315*	0,093
30-60	-0,246ns	
60-90	0,144ns	
90-120	0,020ns	

Çizelge 4.55. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait t-testleri

0-30 cm	Agregat Stabilitesi	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	57,18	3,24
Varyans	493,788	25,016
Gözlem Adedi	53	52
Müş. Varyans	261,677	
Sd Değeri	103	
t-Hesaplanan	17,081**	

30-60 cm	Agregat Stabilitesi	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	55,041	0,707
Varyans	308,471	3,289
Gözlem Adedi	52	50
Müş. Varyans	158,932	
Sd Değeri	100	
t-Hesaplanan	21,760**	

60-90 cm	Agregat Stabilitesi	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	53,268	0,555
Varyans	301,719	1,652
Gözlem Adedi	44	42
Müş. Varyans	155,258	
Sd Değeri	84	
t-Hesaplanan	19,611**	

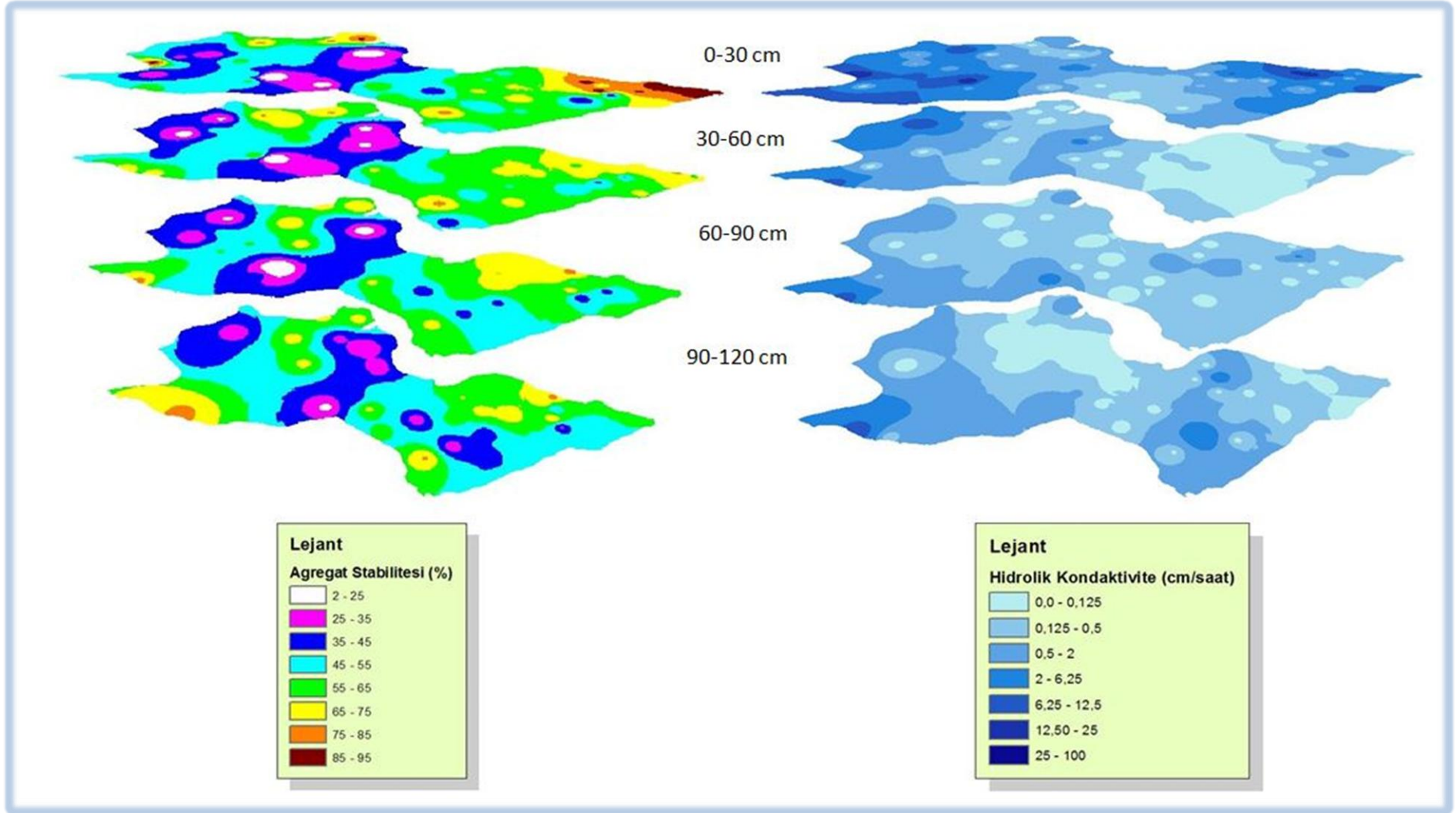
90-120 cm	Agregat Stabilitesi	Hidrolik İletkenlik
Ortalama	53,356	0,666
Varyans	298,388	2,692
Gözlem Adedi	38	34
Müş. Varyans	158,989	
Sd Değeri	70	
t-Hesaplanan	17,701**	

Çizelge 4.56. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait ortalama değerler

Arazi Kullanımı	Derinlikler (cm)				Ortalama
	0-30	30-60	60-90	90-120	
1	67,25 bcd	62 def	63,25 cde	58,5 d-j	62,750 b
2	61,75 d-g	67,25 bcd	47,75 ı-n	78,25 ab	63,750 b
3	85,5 a	81,88 a	74,75 abc	50,75 e-c	73,220 a
4	36,38 mn	60,63 d-h	55,92 d-j	58,27 d-j	52,800 d
5	82,94 a	58,83 d-j	39,88 lmn	49,25 g-l	57,725 c
6	62,25 c-f	55,753 d-j	59 d-ı	54,13 e-k	57,783 c
7	53,78 e-k	53,96 e-k	53,92 e-k	35,4 n	49,265 de
8	50,24 f-l	55,66 d-j	49,84 f-l	42,81 k-n	49,637 de
9	46,32 j-n	48,97 h-l	47,65 ı-n	48,31 h-m	47,812 e
Ortalama	60,712 a	60,548 a	54,662 b	52,852 b	
EKÖF (P≤0,01)	Arazi Kullanımı=4,670	Derinlik=4,211	Arazi Kullanımı x Derinlik=12,586		

Çizelge 4.57. Agregat stabilitesi sonuçlarına ait interaksyonlar

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo değeri	
					5%	1%
Arazi Kullanımı (AK)	8	6703,221	837,903	25,619**	2,51	3,71
Hata 1	18	588,718	32,707			
Derinlik (D)	3	1320,007	440,002	13,200**	2,76	4,13
AK*D	24	7784,674	324,361	9,731**	1,7	2,12
Hata	54	1800	33,333			
Genel	107	18196,619	170,062			



Şekil 4.13. Tekirdağ ili agregat stabilitesi dağılımı ile hidrolik iletkenlik dağılımının karşılaştırılması

Arazi kullanımı ile hidrolik iletkenlik arasındaki ilişki incelendiğinde; toprak üzerindeki faaliyetler toprağın hidrolik iletkenliği üzerine farklı şekilde etki etmektedir. Örneğin toprak işleme ile toprakların gözenek hacminin artmasından dolayı hidrolik iletkenlik artarken, bu işlemler sırasında meydana gelen sıkışmadan dolayı toprakların gözenek hacmi azalmakta ve buna bağlı olarak hidrolik iletkenlik düşmektedir. Göl ve ark. (2004) 'nın yaptığı çalışmada tarla yüzey topraklarının hidrolik iletkenlik değeri düşük çıkmıştır. Bunun nedeni toprak işleme ile doğal strüktürün ve gözenekli yapının bozulmasıdır. Mera alanı yüzey topraklarının hidrolik iletkenliğinin yüksek çıkmasında mera bitkilerinin geliştirdiği saçak kök sisteminin etkisi büyüktür. Yine Göl ve ark. (2004) yaptıkları bu çalışmada hidrolik iletkenliğin arazi kullanım türüne göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Yapılan analiz sonucu tarla ile doğal orman toprakları arasında fark olduğu ve doğal ormanda hidrolik iletkenliğin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan bu çalışmada en fazla hidrolik iletkenliğe sahip topraklar, sulanmayan arazilerdeki tarım toprakları belirlenmiş, bunu üzüm bağları takip etmiştir.

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, toprakların hidrolik iletkenlikleri üzerine doğrudan yada dolaylı olarak etkilidir. Örneğin tekstüre bağlı olarak hacim ağırlığı, porozitede meydana gelen değişiklikler hidrolik iletkenliği etkilerken, organik madde de poroziteyi dolayısıyla da hacim ağırlığını etkileyerek hidrolik iletkenlik üzerine etki ederler. Buna göre toprak tekstürü hidrolik iletkenlikte en önemli etken olarak görülmektedir. Bahtiyar (1996), topraklarda hidrolik iletkenliğin genellikle kumlu>tınlı>killi sırasını izlediğini belirtmiş, ve hidrolik iletkenliğin toplam gözenek hacminden daha çok, gözenek iriliği dağılımı içerisinde makro porların oransal miktarı ve bunların sürekli kanalcıklar oluşturma durumları ile belirlendiğini belirtmiştir. Buna göre, hidrolik iletkenliği etkileyen başlıca toprak özelliklerinin, tekstür, strüktür, organik madde miktarı, kil minerallerinin tipi ve toprak çözeltisindeki elektrolitlerin cinsi ve konsantrasyonunun sayılabileceğini ifade etmiştir.

Yapılan istatistiklerde kum fraksiyonunun hidrolik iletkenliğe önemli ve pozitif, kil fraksiyonunun önemli ve negatif, silt fraksiyonunun ise negatif ve önemsiz etki yaptığı görülmüştür. Kum tanelerinin sadece fiziksel etki gösterdiği buna bağlı olarak kumlu topraklarda oluşan büyük gözeneklerden suyun hareketinin daha kolay olması sebebiyle hidrolik iletkenliğin arttığı belirlenmiştir. Kil miktarı arttığında ise makroporların azalması sonucunda hidrolik iletkenlikte azalma görülebilir. Bu killerin tipine bağlı olarak şişme ve

büzülme göstermesi hidrolik iletkenliği de doğrudan etkileyecektir. Hidrolik iletkenlik üzerine toprakların kil içerikleri yanı sıra bu toprakların strüktürel gelişimleri de etkilidir. İyi bir strüktür gelişimi killi topraklardaki hidrolik iletkenlik, zayıf strüktürlü yada strüktürsüz killi topraklara nazaran daha yüksek görülebilir. Bahtiyar (1996), toprakların hidrolik iletkenlik değerlerinin, tekstürel bileşimlerinin kabalaşmasına ve/veya strüktürel gelişimlerinin mükemmelleşmesine bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Munsuz (1992), küçük gözeneklerde suyun daha fazla kuvvetle tutulduğunu ve topraklardaki gözeneklerin çapında meydana gelebilecek değişmelerin, suyun akış miktarını büyük ölçüde etkilediğini belirtmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre hacim ağırlığı, toprakların hidrolik iletkenlik değerlerine negatif etkide bulunmuştur. Buna göre hacim ağırlığı azalırken hidrolik iletkenlik artış göstermiştir. Bu artışlar istatistiki olarak ta ($p<0,01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Bahtiyar (1996) 'ya göre, kumlu toprakların hacim ağırlığı $1,2-1,8 \text{ g/cm}^3$, ince bünyeli toprakların hacim ağırlığı $1,1-1,6 \text{ g/cm}^3$ arasında değişir. Bu değerlere göre killi toprakların hidrolik iletkenliğinin kumlu topraklara göre daha yüksek olması beklenir. Ancak pratikte killi topraklar kumlu topraklara göre daha fazla sıkıştığı ve dolayısıyla da gözenek büyüklüğü azaldığı için hacim ağırlığı daha yüksek çıkar. Bunun sonucunda killi toprakların hacim ağırlıkları daha yüksek, hidrolik iletkenlikleri daha düşük çıkar. Araştırma sonuçlarında da benzer sonuçlar elde edilmiş killi toprakların hacim ağırlıkları daha yüksek hidrolik iletkenlikleri daha düşük bulunmuştur.

Araştırma topraklarının organik madde miktarları, hidrolik iletkenlik değerlerine olumlu etki yapmış, toprakların hidrolik iletkenliklerini artırmıştır. Ancak toprakların hidrolik iletkenliklerindeki bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Organik madde topraktaki su tutma kapasitesini artırdığı gibi strüktürel yapıyı da olumlu yönde etkiler, topraklarda makro gözeneklerin sayısını artırarak hidrolik iletkenliğin artmasına neden olur. Yılmaz ve Alagöz (2008), topraklardaki yüksek organik madde miktarının poroziteyi, hidrolik iletkenliği ve su tutma kapasitesini artırdığını belirtmektedir.

Toprakların kireç değerlerinin hidrolik iletkenlik üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kireç miktarının hidrolik iletkenlik üzerine etkisinin strüktürü ıslah edici olmasından kaynaklanabileceği, doğrudan bir ilişkinin bulunmadığı belirlenmiştir. Nitekim Şeker ve Aydın (2004), yaptıkları çalışmada hidrolik iletkenlik ile kireç arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

Araştırma topraklarının EC ve pH değerleri hidrolik iletkenlik üzerine belirgin bir etkide bulunmamıştır. Bu etki istatistiki olarak da önemsiz bulunmuştur. Tuz miktarının toprakların sodyum miktarını arttırmasından ve dolayısıyla dispersiyona neden olmasından dolayı hidrolik iletkenlik üzerine olumsuz etki yapması beklenebilir. Ancak toprakların tuz değerleri strüktürü bozucu düzeyde olmadığından tuz miktarının hidrolik iletkenlik üzerine herhangi bir etkisi görülmemiştir. Dane ve Klute (1977) 'ye göre değişebilir katyonların özelliklerine ve miktarlarına bağlı olmak üzere toprak taneciklerinin dispersiyonuna ve şişmesine neden olabileceğinden çözünmüş olan tuzların konsantrasyonu ve bileşimi hidrolik iletkenlik üzerinde kesin bir etkiye sahip olabilmektedir. Horn (1971) 'de değişebilir sodyum yüzdesi ve toplam tuz konsantrasyonunun hidrolik iletkenliğe etki eden temel faktörlerden biri olarak belirtilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre hidrolik incelenen faktörlerin hemen hemen hepsi hidrolik iletkenlikte etkilidir. Genel sonuçlara bakıldığında kil, kum, tane yoğunluğu, hacim ağırlığı ve porozitenin önem dereceleri % 1 düzeyinde olup hidrolik iletkenliğe en çok etki eden faktörler olarak göze çarpmaktadır. Diğer faktörlerden silt, CaCO₃, pH, EC, organik madde ve agregat stabilitesi gibi faktörlerin ise önemsiz düzeyde etkileri vardır. Katmanlarda yapılan istatistiklerde bunu göstermektedir. Ancak bazı katmanlarda bu önem seviyesi farklı olabilir. Bunun sebebi o katmana ait örnek dağılımları olarak açıklanabilmektedir.

Genel hidrolik iletkenlik dağılımına bakıldığında bazı yerlerde alt katmanlara doğru gidildikçe hidrolik iletkenlik azalmakta, bazı yerlerde ise hidrolik iletkenlik artmaktadır. Sahil kesimine yakın yerlerde veya aluviyal birikimlerde alt katmanlarda kum miktarındaki artıştan dolayı hidrolik iletkenlik artmaktadır. Diğer yerlerde ise alta doğru kil içeriği arttığı için ve strüktür oluşumu azaldığı için normal olarak hidrolik iletkenlik düşmektedir.

Yüksek taban suyu tarımsal alanlarda birçok doğrudan ve dolaylı olumsuz etkinin kaynağını oluşturur. Drenaj sistemleri öncelikle yağışlı bölgelerde fazla suyun uzaklaştırılmasına yönelik olarak kurulurken, sulanan alanların artması ve ikincil tuzlanmalar nedeniyle sulu tarım alanlarında da drenaj gerekliliği kaçınılmaz olmuştur. Arazi üzerinde araç trafiğinin veya tarımsal işlemlerin engellenmesi, toprakların geç tava gelmesi, toprak işlenmesi ve tarımsal çalışmaların güçleşmesi, ekim zamanının gecikmesi, bitki kök bölgesinin, taban suyu düzeyinin yüksekliğine bağlı olarak sınırlanması ve su içinde kalan bitki köklerinin havasızlık nedeniyle zarar görmesi olarak sayılabilir. Anılan bu etkiler nedeniyle üründe azalmalar görülür. Toprak nem durumu taban suyunun konumuna bağlı olarak değişirken, drenajsız toprakta yüksek taban suyu düzeyinden ileri gelen küçük bir kök bölgesi nedeniyle bitkilerde zayıf gelişme görülürken, drenajlı olan toprakta ise gelişmiş bir kök sistemine bağlı iyi gelişmiş bitki gözlenmektedir.

Taban suyunda çözülmüş tuzlar, kılcak yükselme ile bitki kök bölgesine, bazen toprak yüzeyine kadar yükselebilirler. Suyun buharlaşması ve bitkiler tarafından alınması sonucu taban suyunun tuz derişimi artar. Böylece, tuzlar toprakta birikerek, bitkilere zarar verecek düzeylere çıkabilir. Anılan olaylar yazları kurak ve sıcak geçen ve düz arazilerin olduğu bölgelerde daha yaygın olarak görülür. Diğer taraftan taban suyu düzeyinin fazla derinlere düşürülmesi bitki su gereksinmelerini artırabilir. Özellikle kılcak yükselmenin düşük olduğu

kaba bünyeli topraklarda, yaz döneminde su sıkıntısı ve buna bağlı olarak bazı yerlerde su yetersizliğinden ileri gelen ürün azalmaları görülebilir (Bahçeci 2009).

Fiziksel ve kimyasal yapıları sorunlu toprakların ıslah edilmesi gerekmektedir. Toprak ıslahında drenaj, havalandırma, su tutma gibi faktörler çok önemlidir. Killi topraklarda hidrolik iletkenlik az olacağı için bitki gelişimi için uygun olmayan koşullar oluşabilmektedir. Bunun için suyun akıp gitmesini sağlayan drenaj sistemlerinin yapılması gerekmektedir. Kumlu topraklarda ise toprağın su tutma kapasitesini artırmak için ahır gübresi, organik atıklar toprağa karıştırılmalıdır. Böylece bitki için elverişli büyüme ortamı oluşturulabilecektir.

Tekirdağ ili hidrolik iletkenlik haritasına bakıldığında 0-30 cm derinlikteki bölgede geçirimsiz bir katmana pek rastlanmamaktadır. Sahil bölgelerinde kumul bölgeler sebebiyle hidrolik iletkenlik değerleri yüksektir. Bu bölgelerde toprağın su tutma kapasitesini artırmak için yeşil gübre, ahır gübresi gibi uygulamalar yapılabilir. Ancak 30-60 cm derinliğe bakıldığında Çorlu-Çerkezköy arasındaki bölgede hidrolik iletkenlik değerinin çok düşük olduğu görülmektedir. Bu bölgede suyun derinlere doğru ilerlememesi sonucu bitki gelişimi için elverişsiz bir ortam görülebilir. Aynı bölgenin 60-90 cm derinliğine bakıldığında bu az geçirimli katmanın olmadığı gözlenebilmektedir. Arada kalan bölgede dip kazanla sürüm yapıp bu tabakanın da geçirimli bir hale getirilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2009d). İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Müh. ve Eğitim Ltd. Şti. –S:13 ArcGIS Geostatistical Analyst-2009.
- Anonim (1985a). Sayısal Toprak Haritası. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara
- Anonim (2013b). Maden Teknik Arama Müdürlüğü.
(www.mta.gov.tr/v2.0/bolgeler/kocaeli/tekirdag/jeolojisi.doc). Erişim Tarihi 31.07.2013.
- Anonim (2013c). Tekirdağ Belediyesi
(<http://www.tekirdag.bel.tr/default.asp?hedef=sayfalar&syf=tek&kay=4>). Erişim Tarihi 31.07.2013.
- Anonymous (1978e). Drainage Manuel. US Gov. Print. Office., Washington.
- Anonymous (1993f). Soil Survey Laboratory Methods and Procedures For Collecting Soil Samples. Soil Survey Investigation Report No:1 USDA. Washington DC., USA.
- Bahçeci İ (2009). Drenaj Mühendisliği. Şanlıurfa. <http://ziraat.harran.edu.tr/tys/drenmh1.pdf> (17.07.2013).
- Bahtiyar M (1975). Toprakta Su Tutulması ve Hidrolik İletkenliğin Tahmin Edilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü, Erzurum.
- Bahtiyar M 1981. Toprakta Hidrolik İletkenliği Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Bahtiyar M (1996). Toprak Fiziği. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:260 Ders Kitabı No:31 S:251. Tekirdağ.
- Briechle D (1970). Vorschläge zur Bemessung von Dränen in Grundwasserböden, Z. Für Kulturtechnik u. Flurbereinigung, 11:1-9, Berlin.
- Black C A (1965). Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy, Agronomy No: 9.
- Bloomsburg G L, A T Corey (1964). Diffusion of Entrapped Air From Porous Media. Hydrology Paper No: 5. Colorado State University, Fort Collins, Colo.
- Bouyoucos G J, (1953). An improved type of soil hydrometer. Soil Sci
- Buringh P, (1968). Indroduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions.Pudoc. Wageningen.
- Childs E.C (1957). The Physics of Land Drainage. Agroa., 7: 1-78 ASA, Wisconsin.
- Dane J H A. Klute, (1977). Salt Effects on the Hydraulic Properties of a Swelling Soil. Soil Sci. Soc. Am. J., 41: 1043-1049.

- Delibaş L, Okuroğlu M (2011). Derlemeler III. Atatürk Üniversitesi E.Dergileri, Erzurum, <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/zfd/article/viewFile/5744/5540> (17.07.2013)
- Demiralay İ (1993). Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:143, Erzurum.
- Demiralay İ. (1976). Toprak fiziği ders notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum.
- Dönmez Y (1985). Bitki Coğrafyası. İ. Ü. Yayınları No: 3319. Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:3213. Güryay Matbaacılık, İstanbul. S:451
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No.1021, Ankara, 295s.
- Gemalmaz (1993). Drenaj Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No: 317, Erzurum.
- Gemalmaz E (1987). Arazide Ölçülmüş Hidrolik İletkenlik Değerlerinin Varyansı ile Örneklenen Toprak Hacmi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Küllürteknik Bölümü, Erzurum.
- Göl C, Ünver İ, Özhan, S, (2004). Çankırı Eldivan Yöresinde Arazi Kullanma Türleri ile Yüzey Toprağı Nemi Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı:2, S:17-29, Isparta
- Horn M E (1971). Estimating Soil Permeability Rates, Jour. Of the Ir. And Drainage Div., Ir 2, ASCE., 97:263-274.
- Irmak A, Kurter A, Kantarcı M D, (1980). Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırılması. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları. İ, Ü, Yayın No:276, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul. 5:295.
- İlhan E (1976). Türkiye Jeolojisi. ODTÜ Mühendislik Fakültesi. Yayın No: 51. Nuray Matbaası, Ankara. S:239.
- Jackson M L (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs,N.J.
- Kemper W D, Koch E J, (1966). Aggregate Stability of Soils from Western United States and Canada. U.S. Department of Agriculture Tech. Bull. No:1355
- Kantarcı M D (1976). Trakya Ormanlarının Bölgesel Orman Yetiştirme Muhterine Göre Doğal Ağaç ve Çalı Türleri ile Sınıflandırılması. Matbaa Teknisyenleri Koli. Şti. İstanbul. S:77.
- Kessler J, Oosterbaan R J (1974). Determining Hydraulic Conductivity of Soils (Surveys and investigations) ILRI, 3: 253-296.
- Ketin İ (1983). Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İTÜ Kütüphanesi. Sayı:1259. İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu. S:595.
- Klute A (1986). Hydraulic conductivity and diffusivity : laboratory methods, in Methods of Soil Analysis, Part 1 (A. Klute, Ed.), Am. Soc. Agron., Madison, WI.

- Klute A (1969). Laboratory Measurement of Hydraulic Conductivity of saturated soil. *Agron.*, 9: 210-211.
- Kuntze R J (1964). Ein fluss der Drönung auf die Struktur des Marschbodens, *Z. Für Kulturtechnik u. Flurbereinigung*, 5:129-134
- Munsuz N (1982). Toprak-Su ilişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 798. Ders Kitabı : 221, Ankara.
- Messing I (1989). Estimation of saturated hydraulic conductivity in clay soils from water retention data. *Soil Sci. Soc. J.* 53: 665-668.
- Müller G (1967). Der Felddurchlässigkeitbeivrt (k_f) und seine Anwendung bei der Projektierung von Drönanlagen, Teil I. *Z. Für Landeskultur*, 6, 2: 141-170, O.Berlin.
- Özyuvacı N (1976). Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak Su İlişkileri. İ.Ü. Orman Fak. F. Yayın No: 221 Ü.Yayın No: 2082 İstanbul.
- Reeve R C (1957). Factors Which Affect Permeability. *Agron.*, 7: 404-413.
- Richards L A (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA.Handbook, No:60. USA.
- Sağlam M T (2008). Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 189. Yardımcı Ders Kitabı No: 5. Tekirdağ.
- Sağlam M T, Bahtiyar M, Cangir C, Tok H H (1993). Toprak Bilimi Ders Kitabı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi.
- Saraçoğlu H (1990). Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Öğretmen Kitapları Dizisi: 177. İstanbul. ISBN. 975.11.0366.5. S:577.
- Sarı H, Sağlam M T, Köprülü Ç, Tek Sercan (2012). Yeni bir Toprak Laboratuvarı Ekipmanı: Bilgisayar Kontrollü Permeabilite Cihazı. Türkiye I. Ulusal Humik Madde Kongresi 06-09 Haziran 2012 Sakarya.
- Sillanpaa M (1959). Comparison of Some Field Methods of Measuring Hydraulic Conductivity of soils. *Acta Agricultura Scandinavica* 9: 59-68.
- Southard R J and Buol S W (1988). Subsoil saturated hydraulic conductivity in relation to soil properties in the North Carolina coastal plain. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52 ; 1091-1094.
- Sönmez N (1960). Hidrolik kondaktivite ve burgu deliği (auger hole) metodu ile taban suyu seviyesi altında hidrolik kondaktivitenin ölçülmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 164. Yardımcı Ders Kitabı : 57. Ankara.
- Şeker G, Aydın G (2004). Büyük Menderes Havzasında Yaygın İki Toprak Serisinde Toprak Sıkışması Kaynaklı Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(1) S:47-52 Aydın.

- Şenol M (1980). Keşan (Edirne) ve Marmara Ereğlisi (Tekirdağ) Yörelerinde Oligosen Yaşlı Birimlerin Çökel Ortamları ve Linyit Oluşumları. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni. Cilt: 23. Sayı: 2. 5:133-140. Ankara.
- Topalhan S (1992). Doymuş hidrolik iletkenliğin arazi ve laboratuvar koşullarında ölçümleri ve karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Adana.
- Tüzüner A (1990). Toprak ve Su Analizleri Laboratuvarları El Kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Uhdén O (1964). Taschenbuch Landwirtschaftlicher Wasserbau, Franckische Verlagshandlung, S:33-69 ve 364, Stuttgart.
- Yeşilsoy M Ş, Aydın M (1995). Toprak Fiziği.Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 124, Adana.
- Yılmaz E, Alagoz Z (2008). Organik Madde Toprak Suyu İlişkisi, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, cilt.1, ss.15-21.

EKLER

Ek 1. Arazi Kullanımı ve kodları

Arazi Kullanım Kodu	Arazi Kullanım Grubu
1	Endüstriyel Veya Ticari Birimler
2	Üzüm Bağları
3	Meralar
4	Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Tarım Alanları
5	Geniş Yapraklı Ormanlar
6	Sulanmayan Ekilebilir Alan
7	Kesikli Kırsal
8	Sulanmayan Karışık Tarım
9	Sulanan Arazi
10	Bitki Değişim Alanları

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin SARI, 1976 yılında Erzurum’da dünyaya geldi. İlk, orta ve lise eğitimini Erzurum’da tamamlayan Hüseyin SARI, Lisans eğitimini Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünden 1999-2000 öğretim yılında mezun olarak tamamladı. Yüksek Lisans eğitimini, 2010 yılının bahar döneminde Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda tamamladı. Doktora eğitimine Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda devam etmektedir.