



TMMOB ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI  
Teknik Yayınlar Dizisi No : 2

# TÜRKİYE'NİN TOPRAK KAYNAKLARI

M. Yüksel DİZDAR

Nisan 2003, ANKARA



Faint, illegible text or markings in the center of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

## İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	ix
Giriş .....	1
<b>1 Toprak ve Bazı Özellikleri .....</b>	<b>3</b>
Toprak Nedir? .....	3
Topraklar Nasıl Oluşur? .....	4
Toprak Profili .....	4
Toprak Derinliği .....	5
Toprak Eğimi .....	6
Toprak Rengi .....	8
Renk Benekleri .....	9
Horizon Sınırı .....	10
Toprak Bünyesi .....	10
Toprak Yapısı .....	12
Toprak Kıvamı .....	13
Yüzey Kaplamaları .....	14
Çimentolanma .....	15
Gözenekler .....	15
Organik Madde İçeriği .....	16
Toprakta Yarayışlı Su .....	16
Taşlılık ve Kayalılık .....	17
Erozyon .....	19
Drenaj .....	22
Tuzluluk ve Sodiklik .....	23
Toprak Reaksiyonu .....	24
Kireçlilik .....	25
Toprak Verimliliği .....	25
Toprak Yönetimi .....	27
<b>2 Toprak Sınıflaması .....</b>	<b>28</b>
Toprak Sınıflaması Nedir? .....	28
Toprak Sınıflama Sistemleri .....	28
Türkiye'de Toprak Sınıflaması .....	37
<b>3 Arazi Sınıflaması .....</b>	<b>39</b>
Arazi Sınıflaması Nedir? .....	39
Bazı Arazi Sınıflama Sistemleri .....	39
<b>4 Toprak Etüdü ve Haritalaması .....</b>	<b>45</b>
Toprak Etüdü Nedir? .....	45
Toprak Etütlerinin Kullanımı .....	46
Türkiye'de Toprak Etütleri .....	47
<b>5 Türkiye'de Toprak Kullanımının Tarihsel Gelişimi .....</b>	<b>51</b>
<b>6 Türkiye'nin Toprak Kaynakları .....</b>	<b>60</b>
<b>7 Karadeniz Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>77</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	77
Bölge Toprakları .....	77
Toprakların İllere Dağılımı .....	86
Artvin .....	86
Giresun .....	87
Gümüşhane (Bayburt dahil) .....	89

Rize .....	90
Trabzon .....	92
Amasya .....	93
Çorum .....	95
Ordu .....	96
Samsun .....	98
Tokat .....	99
Bolu .....	101
Kastamonu .....	103
Sinop .....	104
Zonguldak (Bartın ve Karabük dahil) .....	106
<b>8 Marmara Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>108</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	108
Bölge Toprakları .....	108
Toprakların İllere Dağılımı .....	115
Sakarya .....	115
Kocaeli .....	116
İstanbul (Rakamlar Yalova dahil) .....	118
Kırklareli .....	119
Edirne .....	121
Tekirdağ .....	122
Çanakkale .....	124
Balıkesir .....	125
Bursa .....	127
Yalova .....	129
Bilecik .....	129
<b>9 Ege Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>131</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	131
Bölge Toprakları .....	131
Toprakların İllere Dağılımı .....	141
Aydın .....	141
Denizli .....	143
İzmir .....	145
Manisa .....	147
Muğla .....	149
Afyon .....	151
Kütahya .....	153
Uşak .....	154
<b>10 Akdeniz Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>156</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	156
Bölge Toprakları .....	156
Toprakların İllere Dağılımı .....	166
Antalya .....	166
Burdur .....	167
Isparta .....	169
Adana (Osmaniye dahil) .....	171
Hatay .....	173
İçel .....	174
Kahramanmaraş .....	176
<b>11 Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>178</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	178



Bölge Toprakları .....	178
Toprakların İllere Dağılımı .....	183
Adıyaman .....	183
Gaziantep (Kilis dahil) .....	185
Şanlıurfa .....	186
Diyarbakır .....	188
Mardin (eski) .....	189
Siirt (Batman ve Şırnak dahil) .....	191
<b>12 Doğu Anadolu Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>193</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	193
Bölge Toprakları .....	193
Toprakların İllere Dağılımı .....	199
Bingöl .....	199
Elazığ .....	200
Erzincan .....	202
Malatya .....	203
Tunceli .....	205
Erzurum .....	206
Kars (Ardahan ve Iğdır dahil) .....	208
Ağrı .....	209
Muş .....	211
Bitlis .....	212
Van .....	214
Hakkâri (eski) .....	215
<b>13 Orta Anadolu Bölgesi Toprak Kaynakları .....</b>	<b>217</b>
Bölgenin Genel Tanımı .....	217
Bölge Toprakları .....	217
Toprakların İllere Dağılımı .....	228
Sivas .....	228
Çankırı .....	230
Kayseri .....	232
Kırıkkale .....	233
Kırşehir .....	235
Nevşehir .....	236
Niğde (Aksaray dahil) .....	237
Yozgat .....	239
Konya (Karaman dahil) .....	241
Ankara .....	243
Eskişehir .....	245
<b>14 Büyük Akarsu Havzaları İtibariyle Türkiye Toprakları .....</b>	<b>247</b>
01. Meriç-Ergene Havzası .....	247
02. Marmara Havzası .....	248
03. Susurluk Havzası .....	248
04. Kuzey Ege Havzası .....	249
05. Gediz Havzası .....	250
06. Küçük Menderes Havzası .....	251
07. Büyük Menderes Havzası .....	252
08. Batı Akdeniz Havzası .....	252
09. Antalya Havzası .....	253
10. Burdur-Göller Havzası .....	255
11. Akarçay Kapalı Havzası .....	256

12. Sakarya Havzası . . . . .	257
13. Batı Karadeniz Havzası . . . . .	258
14. Yeşilirmak Havzası . . . . .	258
15. Kızılırmak Havzası . . . . .	259
16. Konya Kapalı Havzası . . . . .	260
17. Doğu Akdeniz Havzası . . . . .	262
18. Seyhan Havzası . . . . .	262
19. Ası Havzası . . . . .	263
20. Ceyhan Havzası . . . . .	264
21. Fırat Havzası . . . . .	265
22. Doğu Karadeniz Havzası . . . . .	266
23. Çoruh Havzası . . . . .	267
24. Aras Havzası . . . . .	268
25. Van Kapalı Havzası . . . . .	269
26. Dicle Havzası . . . . .	270
<b>15 Topraklarımızın Yönetimi . . . . .</b>	<b>272</b>
Tarım Arazileri . . . . .	274
Çayır ve Meralar . . . . .	288
Orman ve Fundalıklar . . . . .	290
Halî (Boş) Araziler . . . . .	291
<b>16 Türkiye’de Toprak ve Arazi Koruma ve İyileştirme İle İlgili</b>	
<b>Mevzuat ve Kuruluşlar . . . . .</b>	<b>293</b>
1. Mevzuat . . . . .	293
2. Kuruluşlar . . . . .	298
3. Destek Çalışmaları . . . . .	301
<b>Sonuç . . . . .</b>	<b>303</b>
<b>Kaynaklar . . . . .</b>	<b>304</b>

## HARİTALAR

Harita 6.1 – Türkiye toprakları . . . . .	73
Harita 6.2. Türkiye'de toprak tuzluluk ve sodikliğinin dağılımı . . . . .	74
Harita 7.1. Karadeniz Bölgesi illeri toprakları . . . . .	108
Harita 8.1. Marmara Bölgesi illeri toprakları . . . . .	132
Harita 9.1. Ege Bölgesi illeri toprakları . . . . .	158
Harita 10.1. Akdeniz Bölgesi illeri toprakları . . . . .	181
Harita 11.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri toprakları . . . . .	197
Harita 12.1. Doğu Anadolu Bölgesi illeri toprakları . . . . .	222
Harita 13.1. Orta Anadolu Bölgesi illeri toprakları . . . . .	253
Harita 14.1. Büyük akarsu havzaları . . . . .	278

## SEKİLLER

Şekil 1.1. Arzulanan bir yüzey toprağının hacim bileşimi . . . . .	3
Şekil 1.2. Tipik toprak profili . . . . .	5
Şekil 1.3. Toprak sınıfını tayin için bünye üçgeni . . . . .	11
Şekil 1.4. Toprak yapısı tipleri . . . . .	12
Şekil 1.5. Toprak üretkenliğinin verim-verimlilik ilişkisi üzerine etkisi . . . . .	26
Şekil 3.1. Arazi kullanma kabiliyeti ile emniyetli arazi kullanma arasındaki ilişki . . . . .	41
Şekil 4.1. Toprak burgu ve tüpleri . . . . .	50

## ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Derinliğe dayalı toprak üretkenliği derecelendirmesi . . . . .	7
Çizelge 1.2. Eğim tarafından etkilendiği şekliyle toprak üretkenlik derecelendirmeleri . . . . .	8
Çizelge 1.3. Bünyeye dayalı toprak üretkenlik derecelendirmesi . . . . .	11
Çizelge 1.4. Bitkilere yarayışlı su üzerinde derinlik ve bünyenin etkisine örnek . . . . .	17
Çizelge 1.5. Türkiye'deki bazı büyük toprak gruplarının (K) aşınım değerleri . . . . .	20
Çizelge 1.6. Gerekli bitki besinleri, kimyasal sembolleri ve kaynakları . . . . .	26
Çizelge 2.1. Büyük toprak gruplarının yaklaşık karşılıkları . . . . .	36
Çizelge 4.1. Yerinde oluşmuş topraklar için eğim-derinlik kombinasyonu sembolleri . . . . .	49
Çizelge 4.2. Alüvyal topraklara ait haritalama sembolleri . . . . .	49
Çizelge 4.3. Hidromorfik Alüvyal topraklar (H) ve Alüvyal Sahil Bataklıkları (S) için haritalama sembolleri . . . . .	49
Çizelge 4.4. Kolüvyal Toprakların haritalama sembolleri . . . . .	50
Çizelge 4.5. Çorak (Tuzlu, Sodik, Tuzlu-Sodik) toprakların haritalama sembolleri . . . . .	50
Çizelge 6-1 Türkiye'de haritalanmış büyük toprak grupları . . . . .	61
Çizelge 6.2. Büyük akarsu havzalarına göre toprakların tuzluluk-sodiklik dağılışı . . . . .	67
Çizelge 6.3. Tarım dışına çıkarılan arazilerin yıllara göre dağılımı . . . . .	75
Çizelge 6.4. Arazi kullanma şekillerinin kabiliyet sınıflarına dağılımı (1982-1984) . . . . .	76

Çizelge 7.1. Karadeniz Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	90
Çizelge 7.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	94
Çizelge 7.3. Bölge topraklarının problemleri .....	97
Çizelge 7.4. Karadeniz Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	100
Çizelge 7.5. Karadeniz Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	104
Çizelge 8.1. Marmara Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	118
Çizelge 8.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	121
Çizelge 8.3. Bölge topraklarının problemleri .....	124
Çizelge 8.4. Marmara Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	128
Çizelge 8.5. Marmara Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	130
Çizelge 9.1. Ege Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	146
Çizelge 9.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	148
Çizelge 9.3. Bölge topraklarının problemleri .....	150
Çizelge 9.4. Ege Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	152
Çizelge 9-5 Ege Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	154
Çizelge 10.1. Akdeniz Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	171
Çizelge 10.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	173
Çizelge 10.3. Bölge topraklarının problemleri .....	175
Çizelge 10.4. Akdeniz Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	177
Çizelge 10.5. Akdeniz Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	178
Çizelge 11.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	188
Çizelge 11.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	190
Çizelge 11.3. Bölge topraklarının problemleri .....	191
Çizelge 11.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	193
Çizelge 11.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	195
Çizelge 12.1. Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	206
Çizelge 12.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	209
Çizelge 12.3. Bölge topraklarının problemleri .....	212
Çizelge 12.4. Doğu Anadolu Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	215
Çizelge 12.5. Doğu Anadolu Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	218
Çizelge 13.1. Orta Anadolu Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları .....	237
Çizelge 13.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu .....	240
Çizelge 13.3. Bölge topraklarının problemleri .....	243
Çizelge 13.4. Orta Anadolu Bölgesi'nde arazi sınıfları .....	246
Çizelge 13-5 Orta Anadolu Bölgesi'nde arazi kullanımı .....	250
Çizelge 15.1. Türkiye'de yağışlar ve sulama suyu ihtiyacı .....	288

## ÖRNEK TOPRAK PROFİLLERİ

Toprak Grubu	Bölüm	Sayfa
Alüvyal topraklar . . . . .	9, 10	140, 166
Bazaltik topraklar . . . . .	12	201
Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar . . . . .	9, 10, 13	142, 167, 231
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar . . . . .	7	78
Hidromorfik Alüvyal topraklar . . . . .	9, 13	140, 231
Kahverengi Orman toprakları . . . . .	7, 9, 10, 13	82, 138, 164, 234
Kahverengi Orman toprakları . . . . .	7, 9	80, 134
Kestanerengi topraklar . . . . .	7, 10, 12	81, 163, 199
Kırmızı Akdeniz toprakları . . . . .	10, 11	160, 185
Kırmızımsı Kahverengi topraklar . . . . .	11, 13	183, 225
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları . . . . .	9, 10	136, 161
Kırmızımsı Kestanerengi topraklar . . . . .	9, 13	137, 227
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar . . . . .	7, 8	79, 112
Kireçsiz Kahverengi topraklar . . . . .	8, 9, 11	112, 137, 184
Kireçsiz Kahverengi Orman topraklar . . . . .	8, 10	110, 162
Kolüvyal topraklar . . . . .	7, 12	84, 203
Organik topraklar . . . . .	10, 13	168, 232
Regosoller . . . . .	9, 10, 13	141, 165, 229, 230
Rendzinalar . . . . .	8, 10	113, 163
Sierozemler . . . . .	13	226
Vertisoller . . . . .	8, 13	114, 228
Yüksek Dağ (Alp) Çayır toprakları . . . . .	7, 12	83, 200
Kuru Kumlar . . . . .	13	233





## SUNUŞ

Toplumlar, sosyoekonomik kalkınmalarını sağlamak, gönenç düzeylerini yükseltmek ve diğer toplumlarla yarışma koşullarını yaratabilmek için, doğal kaynaklarını geliştirerek akılcı kullanmak zorundadırlar. Ülkemizin dünya ülkeleri arasındaki saygın konumunu sürdürebilmesi için doğal kaynaklarımızı akılcı kullanma yanı sıra, tarım sektörümüzü de hak ettiği konuma getirme sürecinde, insan-doğa-teknoloji üçgeninde teknolojiyi tarıma aktararak, tarımı ekonomik bir uğraş alanına dönüştürmek gereği, Ziraat Mühendisliği hizmetlerini zorunlu kılmaktadır.

1980'li yıllara değin "Kendine Yeten Bir Tarım Ülkesi" olarak bilinen ülkemiz, uygulanan yanlış tarım politikalarının yanı sıra, topraklarının yeteneklerine ve Arazi Kullanım Planlamalarına göre kullanılmaması sonucu tarımda dışsıtmacı bir ülke olma konumunu yitirmiştir.

Tarımsal üretimin temel kaynağı olan toprakların sahip oldukları karakteristiklere göre kullanılması ve verimliliğinin sürdürülebilirliği için, özelliklerinin çok iyi bilinmesi, tanımlanması ve sınıflandırılması gerekmektedir. Toprak potansiyeli ise, çeşitli tip ve düzeylerdeki toprak etütleri ile saptanmakta, toprak etütlerinin yorumlarına göre belirlenen arazi yetenek sınıflarının özellikleri ve dağılımı ise, yapılan planlamalara temel oluşturmaktadır. Türkiye topraklarının toprak sınıflaması haritası, 1943 yılında ilk kez Prof. Dr. Kerim Ömer Çağlar tarafından ders aracı olarak kullanım amacıyla yapılmıştır. Ülke düzeyinde ilk toprak etütleri, Tarım Bakanlığı'na 1952-54 yıllarında ABD'li toprak uzmanı Oakes ve Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama Reisliği elemanlarına yaptırılarak, 1954 yılında 1/800.000 ölçekli "Türkiye Umumi Toprak Haritası" yayınlanmıştır. Avrupa Toprak Haritasının hazırlanması kararına katılan Türkiye'de, Topraksu Genel Müdürlüğü'nce 1966-71 yılları arasında, tüm ülke toprakları ve arazileri, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak yoklama düzeyinde temel toprak etütleri yapılarak haritalanmıştır. 1938 ABD toprak sınıflama sisteminin büyük toprak grupları ve fazlarına göre hazırlanan raporlar, 1/100.000 ölçekli il ve 1/200.000 ölçekli havza raporları olarak yayınlanmıştır. 1982-84 yılları arasında bu etütler, "Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi Kullanımı Planlamaları Projesi" adı altında gözden geçirilmiştir. Güncelleştirilmiş veriler 67 il için, "Arazi Varlığı" adı altında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce yayınlanmıştır.

Topraklar hakkındaki bilgilerin artması; toprak sınıflandırma sistemlerinin geliştirilmesini ve yeni değişikliklerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. 1938 Amerikan toprak sınıflandırma sisteminin pedojenik bir sistem oluşu ve yeryüzünde yeni tanımlanan birçok toprağın girebileceği kategorileri içermemesi nedeniyle çoğu ülke tarafından terk edilmesi üzerine, Toprak Taksonomisi, FAO-UNESCO ve WRB (World Reference Base) gibi yeni sistemler gündeme getirilmiştir. Ülkemizde yeni bir sınıflandırma sistemi geliştirme ya da uluslararası geçerliliği olan mevcut sistemlere geçme konusundaki arayışlar devam etmektedir. Bu süreçte, Topraksu Genel Müdürlüğü ve devamında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmalar, halen ülke toprakları, sorunları ve kullanımları hakkında başvurulacak başlıca kaynak niteliğini taşımaktadır.

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, diğer çalışmaları yanında üyelerinin mesleki ve toplumsal gelişmelerini sağlamayı, uzmanlıklarını toplum yararına kullanmalarını sağlayıcı çalışmaları yapmayı zorunlu görmektedir. Bu bağlamda, ODA'mızın Bilimsel Yayınlar Dizisi'nin ikinci yapıtı olarak Türkiye Toprakları konusunu kapsamlı biçimde inceleyen ve bu konudaki çeşitli amaçlı çalışmalara önemli katkı sağlayacak "Türkiye'nin Toprak Kaynakları" yapıtını hazırlayan, Topraksu ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nda başarıyla çalışarak ülkemiz yararına çok önemli hizmetlerde bulunan değerli meslektaşımız Ziraat Yüksek Mühendisi M. Yüksel DİZDAR'ı kutluyor, bu yorucu ve çok başarılı çalışmasının Türk tarımına, akademisyenlere ve mühendis meslektaşlarına son derece yararlı olacağı ve çalışmalarına ışık tutacağı inancı ile kendisine ODA'mız ve meslek toplumumuz adına teşekkür ediyor, saygılar sunuyorum.

Prof. Dr. Gürol ERGİN  
TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası  
Başkan





## YAZARIN ÖNSÖZÜ

Büyük bir tarımsal potansiyele sahip olan, fakat bunu bugün için yeterince değerlendiremeyen Türkiye gelişme yolundadır, fakat dünya ekonomisinde hak ettiği yeri henüz alamamıştır.

Bütün dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de toprak varlığı sınırlıdır. Türkiye bu değerli, fakat sınırlı varlığını kollamak ve bilinçli kullanmak zorundadır.

Burada tarım planlamasına katkısı olur umudu ile yurdumuzun toprak potansiyeli incelenip, problemleri dile getirilecek ve bunların çözümü için bazı önerilerde bulunulacaktır.

Toprak kaynaklarımız önce Türkiye genelinde, sonra coğrafi bölgeler ve daha sonra da kısaca büyük akarsu havzaları itibariyle incelenmiştir. Burada coğrafi bölgelerin doğal sınırlarına değil, fakat o bölgeye giren illerin idarî sınırlarına uyulmuş ve tamamı o bölgeye girmese bile, o il bölgeden sayılmıştır. Aslında bu kitap yazılmağa başlandığında amaç, iller itibariyle toprak kaynaklarımızı anlatmaktı, fakat bu arada yeni iller kurulduğundan, eldeki bir kısım veriler ihtiyacı karşılayamaz duruma gelmiştir. Çünkü, elde yeni kurulan illerle ilgili ayrıca bir veri olmadığı gibi, o illerin daha önce bağlı olduğu illere ait veriler de değişikliğe uğramıştır. Eğer, yeni il merkezi olan ve ona bağlanan ilçeler aynı sınırları muhafaza ederek bu geçiş yapılsaydı, eldeki verileri yeni duruma uydurmak mümkün olacaktı. Fakat, durum öyle olmamış, yeni kurulan illere komşu illerden de ilçeler katılmış, hattâ, yeni kurulan ilçelere komşu illerden de bağlanmalar olmuştur. Dolayısıyla, eldeki verileri bölgelere göre sunmak zorunluluğu hasıl olmuştur.

Burada ele aldığımız bölgeler ile coğrafi bölgeler birbirini tutmamaktadır. Coğrafi bölgelere göre rakam derlenemediğinden ve elde mevcut veriler il bazında olduğu için, mecburen bu yola başvurulmuştur. Bunun mahzurlu tarafları vardır. Bazı illerin büyük bölümü bir bölgeye girerken ve o il de bu nedenle o bölgeye dahil edilmişken, ilin bir bölümü başka bir coğrafi bölgeye girmektedir. Bazı topraklar ilin bu kısmında görülüp ilin esas gövdesinin yer aldığı coğrafi bölgede bulunmamaktadır. Diğer taraftan, bu topraklar ilin o parçasının yer aldığı coğrafi bölgeye giren diğer illerde bulunmamaktadır.

Bu çalışmada bölgeler şu şekilde belirlenmiştir:

Karadeniz Bölgesi İlleri: Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Giresun, Gümüşhane, Kastamonu, Karabük, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon, Zonguldak;

Marmara Bölgesi İlleri: Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova;

Ege Bölgesi İlleri: Afyon, Aydın, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla, Uşak;

Akdeniz Bölgesi İlleri: Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Isparta, İçel, Kahramanmaraş, Osmaniye;

Güneydoğu Anadolu Bölgesi İlleri: Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak;

Doğu Anadolu Bölgesi İlleri: Ağrı, Ardahan, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Hakkâri, Iğdır, Kars, Malatya, Muş, Tunceli, Van;

Orta Anadolu Bölgesi İlleri: Aksaray, Ankara, Çankırı, Eskişehir, Karaman, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Sivas, Yozgat.

Su ile ilgili çalışmalarda kullanılan toplam 26 büyük akarsu havzası şunlardır: Meriç-Ergene Havzası, Marmara Havzası, Susurluk Havzası, Kuzey Ege Havzası, Gediz Havzası, Küçük Menderes Havzası, Büyük Menderes Havzası, Batı Akdeniz Havzası, Antalya Havzası, Burdur-Gölleri Havzası, Akarçay Kapalı Havzası, Sakarya Havzası, Batı Karadeniz Havzası, Yeşilırmak Havzası, Kızılırmak Havzası, Konya Kapalı Havzası, Doğu Akdeniz Havzası, Seyhan Havzası, Asi Havzası, Ceyhan Havzası, Fırat Havzası, Doğu Karadeniz Havzası, Çoruh Havzası, Aras Havzası, Van Kapalı Havzası, Dicle Havzası.

Eski Hakkâri ili normal olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktaydı. Fakat, daha sonra Şırnak ili kurulup Hakkâri'den arazi alınıp Şırnak'a dahil edilmiştir. Halbuki, Şırnak Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Şu anda elde Şırnak ile ilgili bağımsız rakamlar olmadığı gibi, bu ilin arazi koparması sonucu ortaya çıkan yeni Siirt, Mardin ve Hakkâri illeri için de rakam yoktur. Fakat diğer taraftan, eski Hakkâri, Mardin ve Siirt illeri şimdiki Batman, Hakkâri, Mardin, Siirt ve Şırnak illerine tekabül etmektedir.

Bütün bu bilgiler yoklama düzeyindeki (istikşafî) etütlerle elde edilmiştir. Türkiye çapındaki toprak etütleri 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak yapılmış, fakat bu, bazı yerlerde etütçülerin gayretine bağlı olarak yarı detaylı düzeye ulaşmıştır. Hem etütün ayrıntısı, hem de tecrübesizlik dolayısıyla muhakkak ki, hatalar yapılmıştır. Dolayısıyla, Türkiye' de bir an önce ayrıntılı toprak etütlerine başlanmalı ve Türkiye elindeki bu değerli kaynağını tam anlamıyla tanımalı, potansiyelini ve yapılması gereken iyileştirme çalışmalarını bilmeli ve bu kaynağı korumağa çalışmalıdır.

Yayın haritaları 1/100.000 ve hattâ, akarsu havzalarında, Meriç-Ergene Havzası hariç, 1/200.000 olacağı ve küçük haritalama birimlerinin içine semboller sığdırılamayacağı gerekçesi ile 1/25.000'lik üzerinde 4 cm<sup>2</sup>'den (250 dekar) daha küçük birimler komşu haritalama birimlerine dahil edilmiştir. Dolayısıyla haritalamada bazı ayrıntılar atılmıştır. Buna karşılık, büroda haritaların ölçümü planimetre ile en az 3 kere yapılmış ve alan hesaplamalarında en yakın iki rakamın ortalaması alınmıştır. Bu nedenle, burada rakamlar hattâ yüzdeler yuvarlatılarak verilmektedir. Yuvarlatma nedeni ile de toplam ile dökümler arasında tutarsızlık olabilmektedir. Bu ayrıntıda kesin rakamlar verebilmek zaten imkânsızdır. Verilen yüzölçümleri gerçek alanı yansıtmayıp, harita üzerinde ölçülen izdüşüm alanını yansıtmaktadır.

Burada verilen erozyon rakamları belki de gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü, erozyon derecelendirmesi doğrudan ölçüm yolu ile değil, etütçünün subjektif görüşüne, hattâ bundan da öte, Ankara'nın şartlandırmasına göre yapılmıştır. Belli eğim grupları için belli erozyon dereceleri kabul edilmiştir. Arazide erozyon derecesi başka türlü bulunsa bile, kullanılan standart bunu göstermeye imkân vermemiştir. Durum ne olursa olsun, Türkiye'de toprak erozyonu vardır ve bütün şiddeti ile devam etmektedir. Bu konu gönüllü kuruluşlar ile çözülemez ve bu işi devletin mutlaka ciddi bir şekilde ele alması gerekir. Bu konuda uluslararası işbirliği de yapılmalıdır. Uluslararası işbirliği şarttır, çünkü doğal afetler millî ve idarî sınırları tanımaz. Suriye'de kopan bir kum fırtınası Türkiye sınırında durmaz; dursa bile, savurduğu kuru ve verimsiz materyali topraklarımız, örneğin Amik Ovası'nın verimli toprakları üzerine serebilir. Bu konuda gönüllü kuruluşlar devlete yardımcı olmada ve kamu oyunu aydınlatmada yararlı olabilir.

Jeolojik veya doğal erozyon konumuz dışındadır. O, yeryüzünün bir dengeye ulaşabilmesi için yavaş yavaş sürüp gidecektir ve bu olay zaten toprak oluşumunun da bir parçasıdır. Bizi ilgilendiren insan etkinliği sonucu ortaya çıkan hızlandırılmış toprak erozyonudur ve önlenmesi gerekir.

Burada toprak erozyonu ile ilgili olarak verilen yüzdeler o gün için tam olarak tespit edilmiş olsa bile, bunların bugün de geçerli olacağı şüphelidir. Çünkü, toprak erozyonu sürüp gitmektedir ve buna karşı toprak koruma önlemleri aynı hızla gitmemekte, hattâ öncekinin gerisinde kalmaktadır. Erozyona bağlı olarak toprak derinliği rakam ve oranlarının ve dolayısıyla arazi kullanma kabiliyeti sınıflarının da yıllar içinde değişeceği unutulmamalıdır.

Yüzdelerde ondalık kısımlar, metni rakama boğmamak için, mümkün olduğunca verilmemeğe çalışılmış ve bazen 5'e yükseltip alçaltılarak verilmiştir. Dolayısıyla, yüzdeler toplamı her zaman 100'e eşit olmayabilmektedir.



## GİRİŞ

Hiç kuşkusuz, toprak en önemli doğal kaynaklardan biridir. İnsan toprağa bağımlıdır ve bir dereceye kadar, iyi topraklar da insana ve onun toprağı kullanma şekline bağlıdır. İnsanın yaşama standardı çoğunlukla topraklarının kalitesi ve üzerinde yetiştirdiğı bitki ve hayvanların çeşit ve kalitesi tarafından belirlenmiştir. Tarihteki büyük uygarlıkların hemen hepsi iyi topraklara sahip olmuş ve bu uygarlıklar ancak topraklarına gerekli ilgiyi gösterdikleri sürece büyük kalmıştır. Fırat, Dicle ve Nil vadilerindeki büyük devletlerin çöküşü toprak ve su yönetiminin ve koruma uygulamalarının ihmali ile birlikte olmuştur. 21. Yüzyılda, toprakların tutulması ve korunması insanlık, tarım ve çevrenin sürdürülebilirlik ve daha iyileştirilmesi bakımından hayati'dir.

En gerçek anlamıyla toprak doğal bir varlıktır. Bir toprak mineral katı maddeler, sıvılar, gazlar ve parçalanmış organik materyalden müteşekkildir ve çok büyük sayıda canlı organizmanın evidir. Yaşayan şeyler gibi, kimyasal, fiziksel ve biyolojik toprak ortamı da amenajman uyarıcılarına tepki gösterir. Eğer bir toprak çok kötü bir şekilde kullanılırsa, toprak sisteminin hassas dengesi, belki de geriye dönüşemez bir şekilde ve insanlığın zararına olarak değiştirilir. Eğer bir toprak beslenir, muhafaza edilir ve hak ettiği saygıyı görürse, gelecek nesilleri cömertçe besleyecek şekilde dostça bir karşılık verir. Bir toprağın ayırt edici özelliklerinin kombinasyonu, onun optimal kullanımını ile ilgili kısıtlamalar getirir ve onun besleyebileceğı bitki ve hayvanların cins ve miktarını etkiler.

Tarih öncesi çağlardan günümüze kadar, insan gelecekteki gıda temini ile ilgilenmiştir. İlkel insanlar topladıkları bazı tohumları kış mevsimi ve yılları için saklamayı ve avcılar gelecek kullanım için eti kurutmayı öğrendiler. Mütevazı bir gıda stoğı yaşam ile ölüm arasındaki farkı ifade ediyordu. Gıda tedariki ile gıda ihtiyacı arasındaki aralık çoğunlukla çok dar ve tehlikeliydi. Antik gıda temini problemi, şimdiki ihtiyaçlar ve uzun vadeli gelecek bakımından klasik kaynaklar ve nüfus arasındaki ilişki problemi olmuştur.

Doğal kaynak terimi farklı kimseler için farklı şeyler ifade etmektedir. Doğal kaynağı kısaca şöyle tanımlayabiliriz: Bir doğal kaynak doğanın insanın istediğı amaçlarla ekonomik olarak kullanmayı bildiğı herhangi bir nitelik veya karakteristiğidir. Doğanın nitelik ve karakteristikleri hemen hemen sınırsızdır – topraklar, iklim, bitki örtüsü, mineraller, hayvanlar ve diğer birçoğu – ve bunların herbirinden yararlanma aralığı çok büyüktür.

Topraklar, tarım ve başka insan faaliyetlerinde birçok fonksiyona hizmet eden fiziksel ve biyolojik materyallerin kompleks karışımlarıdır. Doğal, insan tarafından bozulmamış, bir toprak beş temel faktörü yansıtır: ana maddesi, iklim, iç biyolojik etkinlik, yüzeyinin ve çevresinin rölyefi ve zaman. Faktörlerin herbiri çok değişiklik gösterir ve bunlar birbiri ile de bağlantılıdır. Bunların herbiri diğerlerinin toprak üzerindeki etkisini etkiler veya değiştirir. Beş faktörün herbirindeki birçok değişiklikler dolayısıyla, pek çok teorik veya matematiksel kombinasyonlar mümkündür. Topraklar arasındaki farklılıklar, sadece tarım için hasıl ettiği sonuçlar bakımından değil, toprağı dayalı diğer faaliyetler için de çok önemlidir.

Toprak çok sayıda fonksiyon görür. Bitkilerin köklerini salıp tutunduğı fiziksel bir ortamdır. Bitkilerin çekip alabileceğı rutubeti tutar. Doğal olarak verimliliğe sahip olduklarından bitkileri beslerler. Bu doğal verimlilik çok verimliden hemen hemen steril topraklara kadar büyük ölçüde değişir. Toprak mikrobiyolojik fauna ve flora için bir barınaktır.

Geçen yüzyıldaki teknolojik ilerlemeye rağmen, toprak tarım, otlama, ormancılık ve başka faaliyetler bakımından halâ çok önemlidir.



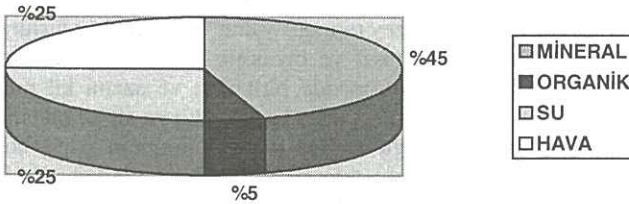
Toprak çüphesiz Türkiye'deki en önemli doğal kaynaktır. Toprak herkes için önem taşımaktadır, çünkü topraksız bir Dünyada hayat da olamaz. İnsan toprağa bağımlıdır ve bir ölçüde iyi topraklar da insana ve onun topraklardan yararlanma şekline bağımlıdır. Yiyeceğimiz ve giyecek ve barınağımızın çoğu topraktan gelir. İnsanın hayat standardı çoğunlukla topraklarının kalitesi ve onların üzerinde yetiştirdiği bitki ve hayvanların cins ve kalitesi tarafından belirlenir. Toprak, Türkiye'nin kalkınma ve refahının devamı için gerekli olan tarımın vazgeçilmez öğesidir.

Türkiye yaklaşık 78 milyon hektarlık bir alana sahiptir ve bunun bir kısmı su ile kaplıdır. Türkiye'de birçok farklı toprak bulunmaktadır. Su yüzeylerinin dışında da, bazı alanlar toprak örtüsünden yoksundur. Bazı topraklar çok üretken iken, bazıları hemen hemen hiç bir şey üretmez. Her toprak, kendini diğer topraklardan ayıran kendine özgü bir dizi karakteristiklere sahiptir. Bu karakteristikler toprağın potansiyel üretkenliğini tayin eder.

### Toprak Nedir?

Toprak, yer kabuğunun en üst kısmında yer alan ve kara bitkilerine besin, rutubet ve barınak sağlayan pekişmemiş mineral ve organik materyaldir. Başka bir deyişle toprak, dünya yüzeyinin bazı kısımlarını kaplayan, bitkileri besleyen ve rölyefe bağlı olarak, zaman içinde ana madde üzerinde etkili olan iklim ve canlıların birlikte etkisine bağlı özelliklere sahip doğal varlıkların toplamıdır.

Toprağın temel öğeleri mineral madde, organik madde, su ve havadır. Bunlar farklı topraklarda çok değişken miktarlarda bir araya gelir. Tipik bir tınlı toprakta katı madde ile gözenekler hacimce birbirine denktir ve gözenekler hemen hemen eşit miktarlarda su ve hava içermektedir. Yaklaşık oranlar Şekil 1.1'de görülmektedir.



Şekil 1.1. Arzulanan bir yüzey toprağının hacim bileşimi

## Topraklar Nasıl Oluşur?

Toprakların ana kayadan gelişmesi fiziksel ve kimyasal ayrışmanın yanı sıra, biyolojik etkinlik de gerektiren uzun süreli bir işlemdir. Toprakların ve onların özelliklerinin çok çeşitli oluşu toprak oluşum etkenleri, ana madde, iklim, canlı organizmalar, topoğrafya ve zamanın bir fonksiyonudur.

Ana kaya üzerindeki ilk etki sıcaklık değişmelerinden ortaya çıkan büyük ölçüde mekanik çatlama ve ufalanmadır. Kaya kırıldığında, atmosfere maruz kalan toplam yüzey alanı artar. Su, oksijen, karbon dioksit ve çeşitli asitlerin kimyasal etkisi kaya parçalarının büyüklüğünü daha da azaltır ve ortaya çıkan birçok parçacığın kimyasal bileşimini değiştirir. Sonunda, mikroorganizma etkinliği ve daha yüksek bitki ve hayvan yaşamı ayrılmış kaya materyaline organik madde katkısında bulunur ve gerçek bir toprak oluşmağa başlar.

Buna göre toprak fonksiyonlarının ifadesi şöyle olur:

$$t = f(\text{zaman}) \text{ i, c, r, a}$$

Burada,

- t = toprak,
- i = iklim,
- c = canlılar,
- r = rölyef,
- a = anamadde

Bütün bu toprak oluşturuvcu etkenler sürekli olarak çalışma halinde olduğundan, toprak oluşum işlemi de sürekli dir. Eldeki bilgiler bugün ürün üretmek için bağımlı olduğumuz toprakların gelişmek için yüzlerce, hattâ binlerce yıla ihtiyacı olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan, insan ömrü ile ölçüldüğünde toprağı yenilenemez bir kaynak olarak kabul edebiliriz. Dolayısıyla, topraklarımızın, üretkenliklerini büyük ölçüde azalttığı kadar doğanın yüzlerce yıllık çabasının ürününü çabucak yok edebilen tahripkâr aşındırıcı güçler ve besin tükenmesine karşı korunması büyük önem arz etmektedir.

## Toprak Profili

Bir toprak içindeki düşey bir enine kesit tipik olarak tabakalı bir yapı gösterir. Bu kesit "profil" olarak adlandırılır ve bireysel katlara da "horizon" denir. Dolayısıyla toprak profili, bir topraktaki doğal kat veya horizonların sıralanışdır ve yüzeyden aşağıya doğru pekişmemiş materyale kadar uzanır. Tipik bir toprak profili Şekil 1.2'de gösterilmiştir.

En üst katı "yüzey katı" veya "yüzey toprağı" yahut "üst toprak" oluşturur ve burası A horizonu olarak adlandırılır. Bu, iklimsel ve biyolojik etkilere en fazla maruz kalan kattır. Bu kat genellikle en fazla organik madde birikmesi ve azamî kil mineralleri ve demir ve alüminyum oksit yıkanması görülen, daha koyu renkli ve alt topraktan daha az kil içeren kattır. Bitki köklerinin çoğunluğu ve toprak verimliliğinin çoğu bu horizon da bulunur. Pullukla sürülen (pulluk katı) veya toprak işleme faaliyetlerinin yapıldığı üst kat veya sürülmeyen topraklarda organik maddece zengin, takriben 20-30 cm derinliğe kadar olan yüzey toprağıdır. Bazı topraklarda yüzey katının altında ayrıca bir yüzeyaltı katı bulunabilir.

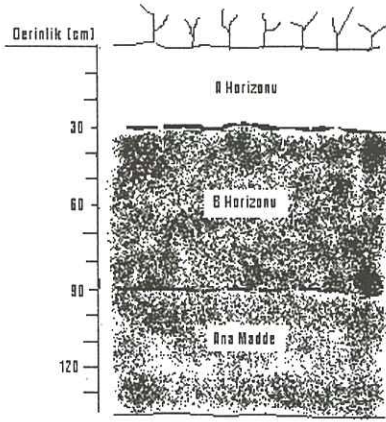
Yüzey katı veya yüzeyaltı katının hemen altındaki horizon "alt toprak" veya B horizonu olarak adlandırılır. Bu, normal olarak yüzeyden aşağıya taşınan maddelerin biriktiğı kattır. Birikmenin büyük kısmını kil parçacıkları, demir ve alüminyum oksitler, kalsiyum karbonat, kalsiyum sülfat ve muhtemelen diğer tuzlar oluşturmaktadır. Bazen bu



bileşikler yerinde de oluşabildiği gibi, iki işlemin kombinasyonu sonucu oluşmuş da olabilir. Bu maddelerin birikmesi, normal olarak daha sıkı, daha açık renkli ve yüzeyden daha fazla kili bulunan bir kat meydana getirir. Bu, sık sık kısıtlı rutubet hareketine ve ürün verimlerinin azalmasına yol açar. Genç Alüvyal topraklarda kültür bitkilerinin köklerinin geliştiği, genellikle 120 cm veya daha derin olan kata tekabül eder. A ve B'ye birlikte *solum* denir.

Bazı mineral topraklarda A horizonu üzerinde organik horizonlar yer alabilir. Bunlara O horizonu denir. Bunlarda organik madde tazedir veya kısmen ayrılmıştır ve miktarı, eğer mineral fraksiyonun %50'den fazlası kil ise %30'dan veya mineral fraksiyonda hiç kil yoksa %20'den daha fazladır.

Ana madde (C horizonu) fiziksel, kimyasal ve biyolojik ayrışma ajanları tarafından en az etkilenmiştir. Bu, kimyasal bileşim bakımından A ve B horizonlarının oluştuğu orijinal materyale çok benzemektedir. Bu materyal ayrışma ile bir miktar değişikliğe uğramıştır, fakat toprak oluşturu işlemler tarafından nispeten değiştirilmeden kalmıştır. Ana kayanın ayrışması ile orijinal konumunda oluşmuş ana materyal için "rezidüel", doğal güçler tarafından yeni bir mahale götürülmüş olan için de "taşınmış" terimi kullanılır. İkincisi, ayrıca taşıma ve depolamadan sorumlu doğal gücün cinsi bakımından da karakterize olur. Su taşıyıcı ajan olduğunda, ana materyal "alüvyal" (akarsu tarafından depolanmış) olarak adlandırılır. Bunlardan oluşan topraklar tarımsal ürünler bakımından en üretken topraklardır. Rüzgâr tarafından depolanmış materyallere "eolyan" denir.



Şekil 1.2. Tipik toprak profili

C horizonunun altında eski tabiriyle D ve yenisiyle R horizonu yer alır. Bu, toprak profilinin üzerinde oturduğu granit, kumtaşı veya kireçtaşı gibi bir kayadır. Buna Türkiye'de her ne kadar anakaya deniyorsa da, taşınmış topraklarda ana madde bu kayadan oluşmamıştır.

O, A ve B horizonları farklı özellikte alt horizonlara ayrılabilirdiği gibi, C horizonu da sıra numarası ile gösterilen katlara ayrılabilir. A, B ve C arasında geçiş horizonları da bulunabilir.

Alt horizonlar ve geçiş horizonları kısaca şöyle tanımlanabilir:

- O1 : Çoğu bitkisel maddenin orijinal şeklinin çıplak gözle görülebildiği organik horizon.
- O2 : Çoğu bitkisel veya hayvansal maddenin orijinal şeklinin çıplak gözle ayırt edilemediği organik horizon.

- A1 : Humuslaşmış organik maddenin birikerek mineral fraksiyon ile sıkıca birlikte bulunduğu mineral yüzey horizonu.
- A2 (E) : Kil, demir ve alüminyumunu kaybetmiş, kum ve mil boyutunda bol kuvars ve başka dayanıklı mineraller bulunan horizon. Önce A2 idi, şimdi E horizonu.
- A3 : A ve B arasındaki daha çok A1 veya A2'ye, biraz da B'ye benzeyen geçiş horizonu.
- AB : Üste A'nın ve altta B'nin özelliklerinin hakim olduğu, fakat uygun bir şekilde A3 ve B1 diye ayırt edilemeyen horizon.
- A+B : B'ye benzeyen hacimce <50'si hariç, A2'yi andıran horizon.
- AC : A ve C'nin özelliklerini taşıyan geçiş horizonu.
- B1 : Üstteki A1 veya A2'den ziyade, alttaki B2'nin özelliklerini taşıyan geçiş horizonu.
- B+A : Hacimce %50'den fazlası B'ye benzeyen ve A2'yi andıran parçalar içeren horizon.
- B2 : B'yi tanımlayan özelliğe sahip olan ve geçiş özelliği göstermeyen horizon.
- B3 : B ile C veya R arasındaki hem üstteki B2'ye, hem de alttaki C veya R'ye benzeyen geçiş horizonu.

Hakim olmayan horizon karakteristikleri için ek semboller

- b : Gömülü toprak horizonu
- ca : Toprak alkali, normal olarak kalsiyum karbonat birikmesi
- cs : Kalsiyum sülfat birikmesi
- cn : Seskioksitlerce zengin konkresyon veya sert nodül birikmesi
- f : Donmuş toprak
- g : Kuvvetli gleyleşme
- h : İlüvyal humus
- ir : İlüvyal demir
- m : Kuvvetli çimentolanma
- p : Sürüm veya benzeri işleme değişmiş
- sa : Kalsiyum sülfattan daha çözünür tuzların birikmesi
- si : Silisli materyalle çimentolanma, alkalide çözünür
- t : İlüvyal kil
- x : Fragipan karakteri

Bazı durumlarda yukarıdaki horizonları alt bölümlere ayırt etmek gerekebilir. Bu amaçla, B21, B22, B23 şeklinde, horizon sembolüne yukarıdan itibaren sırayla rakamlar eklenir ve bunların da arkasına B21t veya C2g şeklinde ilave sembol eklenebilir.

İklim toprak profiline gelişmesi üzerinde kuvvetli bir etkiye sahiptir. Farklı iklim bölgelerinde oluşmuş toprakların belli bazı karakteristikleri tanımlanabilir. Örneğin, İç Anadolu toprakları Karadeniz Bölgesi topraklarından daha kuru, daha kaba tekstürlü, daha az gelişmiştir ve daha fazla kalsiyum, fosfor, potasyum ve diğer bitki besinleri ihtiva eder.

Toprak profili bitki yetişmesi bakımından önem arz eder. Toprağın derinlik, tekstür ve yapısı, kimyasal tabiatı ile arazi üzerindeki toprak konumu ve arazinin eğimi ürün üretme potansiyelini büyük ölçüde tayin eder. Potansiyel üretkenlik gübreleme düzeyini saptamada hayati öneme sahiptir.

## Toprak Derinliği

Toprak derinliği genellikle, köklerin kolayca nüfuz edebildiği ve bitkilerin su ve besin maddelerinden yararlanabildiği derinliği ifade etmektedir. Derin, iyi drene olan ve arzulanan tekstür ve yapıya sahip topraklar çoğu ürünlerin yetiştirilmesine elverişlidir. Tatmin edici bir üretim için çoğu bitkiler, yeteri kadar besin ve su alabilmelerini sağlayacak bir kök gelişmesi bakımından iyi bir toprak derinliğine ihtiyaç gösterir. Sağ topraklarda yetişen bitkiler besin ve su ihtiyaçlarını karşılama bakımından az bir toprak

hacmine sahiptir. Toprak derinliği ile besin ve su tutma kapasitesi sıklıkla, özellikle yaz bitkilerinde, ürün verimini tayin eder.

Etkili toprak katı toprak oluşum faktörleri tarafından oluşturulur. Yerinde oluşmuş topraklarda ana madde ve ana kaya etkili toprak derinliğinden sayılmaz. Ana maddeden ayrı olarak mütalâa edilen etkili toprak katı, genel olarak organik maddece zengin, kültür bitkilerinin kökleri ve mikroorganizma faaliyeti fazla ve yoğun bir çözünmeye sahne olan kattır. Saf kum, saf çakıl, moloz, yumuşak kireç katı ve henüz biyolojik bir faaliyete sahip olmayan eski deniz ve göl tabanlarında oluşmuş kil, marn ve çakıllı katlar da bu derinliğe dahil değildir.

Yurdumuzda etkili toprak derinliğine ait kabul edilmiş ve halen kullanılmakta olan standart ölçüler şöyledir:

Çok derin	150+ cm
Derin	90-150 cm
Orta derin	50-90 cm
Sığ	20-50 cm
Çok sığ	0-20 cm

Bu değerler Amerikan ölçülerinden adapte edilmiştir. A.B.D.'de metrik sisteme geçmeden önce kullanılan değerler şu şekildedir:

Çok derin	150+ cm
Derin	90-150 cm
Orta derin	60-90 cm
Sığ	30-60 cm
Çok sığ	0-30 cm

Türkiye'deki çoğu topraklar sığ veya çok sığ sayılacağı gerekçesi ile sığ ve çok sığ topraklarda üst sınırlar düşük tutulmuştur. A.B.D.'de bazı alanlarda metrik sisteme geçişten sonra değerler şu şekli (SSM) almışsa da, Türkiye'dekiler aynı kalmıştır:

Çok derin	150+ cm
Derin	100-150 cm
Orta derin	50-100 cm
Sığ	25-50 cm
Çok sığ	0-25 cm

Çoğu ürünlerin kökleri elverişli bir toprakta 90 cm veya daha derine uzanır. Maksimum üretim sağlamak için topraklar en az 180 cm derinliğe sahip olmalıdır. Sert pen, şeyl, kaba çakıllı veya sıkı geçirimsiz katlar gibi materyal veya şartlar toprak derinliğini sınırlandırır. Bunları değiştirmek hemen hemen imkânsızdır. Diğer taraftan, yüksek bir su tablası kök gelişmesini sınırlandırabilir, fakat bu, genellikle drenaj ile düzeltilebilir. Toprak derinliğine bağlı toprak üretkenliği tahminleri Çizelge 1.2 yardımıyla yapılabilir.

#### **Çizelge 1.1. Derinliğe dayalı toprak üretkenliği derecelendirmesi**

Bitki Köklerinin Kullanılabilen Toprak Derinliği (cm)	Nisbi Üretkenlik (%)
30	35
60	60
90	75
120	85
150	95
180	100



## Toprak Eğimi

Toprak eğimi toprak yüzeyinin eğikliğidir. Toprak eğimi genellikle el nivosu ile ölçülür ve yüzde olarak ifade edilir. Kısaca 100 metre yatay mesafedeki yükseklik değişmesi olarak tanımlanabilir. Eğer, 100 metre yatay mesafedeki yükseklik farkı 1 metre ise, eğim %1'dir. 45°'lik bir eğim %100'lük bir eğimdir, çünkü 45°'lik bir eğimde birbirinden yatay olarak 100 metre uzaklıktaki iki nokta arasındaki yükseklik farkı 100 metredir. Yüzeysel akış eğimi toprak yüzeyinin, eğer mevcutsa, yüzeysel suyunun akış yönündeki eğimidir. Eğim düz çizgi şeklinde olabildiği gibi, içbükey veya dışbükey de olabilir. İçbükeylik ve dışbükeylik eğime dik olan kontur için de geçerlidir.

A.B.D. standartlarından adapte edilerek yurdumuzda kullanılan eğim grupları şu şekildedir:

Eğim Yüzdesi	Basit Eğim	Kompleks Eğim
0 - 2	Düz veya düze yakın	Düz veya düze yakın
2 - 6	Hafif eğimli	Ondüleli
6 - 12	Orta eğimli	Hafif dalgalı
12 - 20	Dik eğimli	Dalgalı
20 - 30	Çok dik eğimli	Tepelik
30 - 45	Sarp	Sarp
45+	Çok sarp	Çok sarp

Aşağıda bazı eğim yüzdeleri ve eğim açılarının karşılıklı eşdeğerleri görülmektedir:

Yüzde	Açı	Açı	Yüzde
0	0°00'	0°	0
5	2°52'	2°	3,5
10	5°43'	4°	7,0
15	8°32'	6°	10,5
20	11°19'	8°	14,0
25	14°02'	10°	17,6
30	16°42'	12°	21,2
35	19°17'	15°	26,8
40	21°48'	20°	36,4
50	26°34'	25°	46,6
60	30°58'	30°	57,7
70	34°59'	35°	70,0
80	38°39'	40°	83,9
90	41°59'	45°	100,0
100	45°00'	50°	119,2

**Çizelge 1.2. Eğim tarafından etkilendiği şekilde toprak üretkenlik derecelendirmeleri**

Eğim (%)	Nisbi Üretkenlik (%)	
	Stabil Toprak (Kolayca Aşınmayan)	Stabil Olmayan Toprak (Kolayca Aşınan)
0 - 1	100	95
1 - 3	90	75
3 - 5	80	50
5 - 8	60	30
8 - 12	40	10

Arazi topoğrafyası yüzey akışı ve erozyon potansiyeli, sulama yöntemi ve toprak ve suyu muhafaza için gerekli yönetim uygulamalarını büyük ölçüde belirler. Çok eğimli arazi daha fazla yönetim, emek ve ekipman harcamaları gerektirir.

Eğime bağlı olarak arazi üretkenliğini değerlendirmek için Çizelge 1.3 kullanılabilir. Eğer eğim değişkense, derecelendirme için en dik eğim kullanılır.

## Toprak Rengi

Toprak rengi genel anlamda iklimin bir ifadesidir. Topraktaki humusta siyah pigmentin gelişmesi iklimle değişir. Toprakların havalanması sonucu ortaya çıkan farklılıkların kimyasal yönüne ilaveten, toprak rengi demir ve mangan oksitlenme durumundan önemli ölçüde etkilenir. Kırmızı, sarı ve kırmızımsı kahverengi gibi renkler iyi oksitlenme koşulları tarafından teşvik görülür. Eğer O<sub>2</sub> yetersizse gri ve mavi gibi renkler hakimdir. Bu gerçeklerden drenaj ihtiyacını tayin için kullanılan arazi yöntemlerinde yararlanılır. Yetersiz drene olan topraklarda münavebeli çizgiler halinde yükseltgenmiş (oksitlenmiş) ve indirgenmiş materyal görülür. Bu benekli (lekeli) durum bir münavebeli iyi ve kötü havalanma zonunu gösterir. Bu, bitki yetişmesi bakımından pek uygun sayılmaz.

Toprak renginin belirtilmesinde çoğunlukla Munsell (A.B.D.) renk kartları kullanılır. Burada renk üç öğesi ile belirtilir: Derece (hue), değer ve kroma. Beş esas renk derecesi vardır: Kırmızı (R), sarı (Y), yeşil (G), mavi (B) ve mor (P). Beş de ara hue bulunur: Sarı-kırmızı (YR), yeşil-sarı (GY), mavi-yeşil (BG), mor-mavi (PB) ve kırmızı-mor (RP). Her hue dört eşit aşamaya ayrılır: 2.5, 5, 7.5 ve 10. Değer ve kroma rakamlarla ifade edilir ve değer saf siyah (0/) ilâ saf beyaz (10/) ve kroma nötr renkten (/0) en güçlüye (/8) kadar değişir. Renk tanımlanırken kartta verilen renk adının yanına yukarıdakileri de ifade eden bir notasyon yazılır. Örnek: açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4). Munsell'den başka Japon renk kartları da bulunmaktadır.

## Renk Benekleri

Toprak profilinde renk beneklerinin varlığı genesis veya drenaj bakımından çok önemli olabilir ve etüt sırasında iyice tanımlanmalıdır. Renk beneklerinin bolluğu, büyüklüğü, aralarındaki kontrast ve sınırlarının keskinliği ve renginin belirtilmesi gerekir.

- i) Beneklerin bolluğu:
  - Seyrek : Benekler incelenen yüzeyin <math>\leq 2\%</math> sini kaplar.
  - Normal : Benekler incelenen yüzeyin %2 - %20' sini kaplar.
  - Çok : Benekler incelenen yüzeyin >%20' sini kaplar.
- ii) Beneklerin büyüklüğü (bireysel beneklerin yaklaşık çapları):
  - İnce : en büyük boyut <math>< 5\text{ mm}</math>
  - Orta : en büyük boyut 5 - 15 mm
  - Kaba : en büyük boyut >15 mm
- iii) Benekler arasındaki kontrast:
  - Zayıf : Benekler yakın inceleme ile görülür.
  - Belirgin : Benekler kolayca görülür.
  - Çarpıcı : Benekler kolayca göze çarpar.
- iv) Benek sınırlarının keskinliği:
  - Keskin : renkler arasında bıçak kenarı gibi sınır
  - Belirli : renk geçişi 2 mm'den daha az genişlikte
  - Yaygın : renk geçişi 2 mm'den daha fazla genişlikte

## Horizon Sınırı

Bir horizon ile bir altındaki arasındaki sınır, geçişin vuku bulduğu genişlik ve topoğrafya bakımından farklılıklar göstermektedir.

### A. Sınırın Genişliği

Kesin	: sınır 2 cm'den daha dar
Belirli	: sınır 2 – 5 cm genişlikte
Geçişli	: sınır 5 – 12 cm genişlikte
Yaygın	: sınır 12 cm'den daha fazla genişlikte

### B. Sınırın Topoğrafyası

Düz	: sınır hemen hemen bir düzlem yüzeyi gibi
Dalgalı	: cepler derinliklerinden daha geniş
Düzensiz	: cepler genişliklerinden daha derin
Kırık	: horizon sınırı sürekli değil (horizonlar ayrı çatlak veya ceplerde oluştuğunda görülür)

## Toprak Bünyesi

Topraklar büyüklük bakımından sonsuz çeşitlilikte parçacıklardan oluşur. Bunlardan 2 mm'den daha küçük çaplı olanlara *ince materyal*, daha büyük olanlara *kaya parçaları* (çakıllar, taşlar ve bloklar) denir. Toprak bünyesi (tekstürü) topraktaki 2 mm'den daha küçük çapta olan kum (2,0-0,05 mm), mil (silt) (0,05-0,002 mm) ve kilin (< 0,002 mm) ağırlıkça nisbî oranlarını ifade eder. Bünye sınıfı, toprağa mevcut kum, mil (silt) ve kilin nisbî miktarlarına dayanılarak, Şekil 1.3'te görülen bünye üçgeninde gösterildiği gibi verilen isimdir. Laboratuarda tayin edildiği gibi, o kadar hassas olmamakla birlikte, arazide de bulunabilir. Toprak bünyesi üç grupta toplanır:

İnce (ağır)	: Kil (C), milli (siltli) kil (SiC), kumlu kil (SC), milli (siltli) killi tın (SiCL), killi tın (CL), kumlu killi tın (SCL);
Orta	: Milli (siltli) tın (SiL), tın (L), çok ince kumlu tın (vfSL), ince kumlu tın (fSL), kumlu tın (SL);
Kaba (hafif)	: Tınlı ince kum (LfS), tınlı kum (LS), kum (S).

Toprağın saturasyon (su ile doymuşluk) yüzdesine göre bünye basitçe şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

% 0-30	Kumlu
30-50	Tınlı
50-70	Killi tınlı
70-110	Killi
110+	Ağır killi

Bu gibi bölünmeler nisbî bitki büyümesi bakımından çok şey ifade eder. Önemli kimyasal ve fiziksel tepkimelerin birçoğu parçacıkların yüzeyi ile bağlantılıdır ve dolayısıyla bunlar ince bünyeli topraklarda kaba bünyelilere göre daha aktiftir.



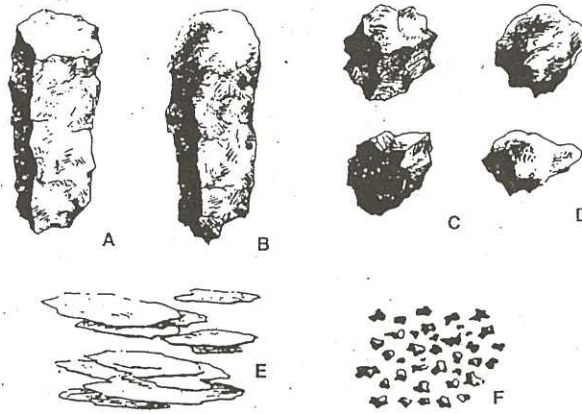


## Toprak Yapısı

Toprak yapısı, belirli şekiller oluşturmak için birbirine bağlanmış toprak parçacıklarının (agregatlarının) varlığı ile ilişkilidir. Bazen bağlanma veya çimentolanma zayıftır. Toprak organik maddesi önemli bir çimentolanma ajanıdır. Topraktaki su ve hava hareketi ile kök nüfuzu toprak yapısı ile bağlantılıdır. Yapı ne kadar iyi ise, toprak üretkenliği o kadar yüksektir.

Yapı birimlerinin büyüklük ve şekli önemlidir. Yapı biriminin yüksekliği yaklaşık olarak genişliğine eşit (blok yapı) ise, toprakta su ve hava hareketi iyidir. Yüksekliği genişliğinden daha büyük olan yapı birimleri (prizmatik yapı) çoğunlukla, yaşken şişen ve kuruyunca büzülen ve dolayısıyla hava ve su hareketinin zorlaştığı alt topraklar ile ilişkilidir. Parçacıklar yükseklikten daha büyük genişliğe sahip (pulsu yapı) olduğunda, toprakta su ve hava hareketi ile kök gelişmesi arzulanan yapıdaki bir toprağa kıyasla sınırlıdır.

Granüler yapı, özellikle ince bünyeli (tekstürlü) topraklarda, su nüfuzu ve hava hareketi bakımından idealdir. Su ve hava blok yapıları alt topraklarda pulsulu yapılarından daha serbestçe hareket eder. İyi hava ve su hareketi bitki kök gelişmesine yardımcı olur. Toprak yapısı tipleri Şekil 1.4'te görülmektedir. Bazı topraklar yapısızdır ve bunlar taneli (tekstil) ve kütleli (masif) olmak üzere iki grupta toplanır.



**Şekil 1.4. Toprak yapısı tipleri** (a, prizmatik; b, sütunsu; c, köşeli blok; d, yuvarlak köşeli blok; e, pulsulu ve f, granüler.)

Yapı üç özelliği ile tanımlanır: A) belirginlik derecesi, B) büyüklük, C) tip.

A) Belirginlik derecesi: Toprağın dağılmağa karşı dayanıklılık derecesidir. Bu özellik saptanırken toprak çok kuru veya çok nemli olmamalıdır. Belirginlik derecesi üçe ayrılır.

1) Zayıf: Agregasyon az olduğundan, yapı hafif temasla bozulur. Ped'ler iyi oluşmadığından, zor belirlenir.

2) Orta: Ped'ler iyi oluşmuştur ve kolayca belirlenir.

3) Kuvvetli: Ped'ler çok iyi olduğundan, net olarak görülür ve birbirinden zor ayrılır.

B) Yapının büyüklüğü: Aşağıdaki gibi ayrılır.

Büyükük	Küresel ve levhamsı (mm)	Bloksu (mm)	Prizmamsı (mm)
1) Çok ince	< 1	< 5	< 10
2) İnce	1 - 2	5 - 10	10 - 20
3) Orta	2 - 5	10 - 20	20 - 50
4) Kaba	5 - 10	20 - 50	50 - 100
5) Çok kaba	> 10	> 50	> 100

(Yukardaki değerler levhamsı yapıda levhanın kalınlığını, granüler, kırıntı ve blok yapılarda kümenin çapını ve prizmatik ve sütunsu yapılarda kümenin kısa ekseninin uzunluğunu ifade etmektedir.)

C) Yapının tipi: Kümelerin şekli ve toprakta diziliş durumlarıdır. Dört ana yapı tipi vardır.

- 1) Levhamsı yapı: Pulsu yapı
- 2) Prizmamsı yapı: Prizmatik (köşeli) ve sütunsu (yuvarlanmış tepeli) yapılar
- 3) Bloksu yapı: Köşeli blok ve Yuvarlak köşeli blok yapılar
- 4) Küremsi yapı: Kram (crumb) (küçük taneli ve bol gözenekli) ve granüler (daha iri ve daha az gözenekli) yapılar

## Toprak Kıvamı

Toprak kıvamı, toprak parçacıkları arasındaki yapışma (kohezyon) ve toprak-su-organik madde arasındaki tutunma (adezyon) derecelerine bağlı olarak toprağın mekanik etkiler altında kopma, kırılma ve şekil değiştirmeye (deformasyona) karşı dayanıklılık ve yapışkanlık derecesidir. Kıvam, toprağın kuru, nemli ve yaş olmak üzere üç durumunda incelenir.

A) Toprak KURU iken kıvam: Basınca karşı dayanıklılık beş derecede belirlenir.

- 1) Gevşek : Taneler arasında tutunma yoktur.
- 2) Yumuşak : Taneler arasında tutunma zayıftır. Hafif basınçta toz veya tek (tanesel) hale gelir.
- 3) Hafif Sert : Hafif basınçta kırılıp ufalanır.
- 4) Sert : Basınca oldukça dayanıklıdır. Parmaklar arasında zor kırılır. Avuç içinde kırılıp ufalanabilir.
- 5) Çok Sert : Basınca çok dayanıklıdır. Parmaklar arasında kırılmaz, avuç içinde zor kırılır.

B) Toprak NEMLİ iken kıvam: Toprağın hava kuru ile tarla kapasitesi arasındaki nem durumunda basınca dayanıklılığı belirlenir. Altı dereceye ayrılır.

- 1) Gevşek : Taneler arasında tutunma (bağlantı) yoktur.
- 2) Çok Dağılgan : Hafif basınçla dağılır.
- 3) Dağılgan : Parmaklar arasında orta bir basınçla dağılır.
- 4) Sıkı : Dağılmaya karşı oldukça dayanıklı.
- 5) Çok Sıkı : Parmaklar arasında dağılmaz, kuvvetli basınçla ezilir.
- 6) Pek Çok Sıkı : Çok kuvvetli basınçla ezilir.

C) Toprak YAŞ iken kıvam: Toprak nemi tarla kapasitesinin biraz üzerinde iken, toprağın yapışkanlık ve plastikliği belirlenir.

(a) Yapışkanlık: Yapışkanlık toprak materyalinin başka nesnelere adezyon niteliğidir. Toprak materyali başparmak ile parmak arasında sıkıldığında yapışma izlenerek saptanır.

- 1) Yapışkan Değil : Toprak parmaklar arasında sıkılıp bırakıldığında, parmaklara hiç yapışmaz.
- 2) Hafif Yapışkan : Toprak yalnız bir parmağa yapışır.
- 3) Yapışkan : Toprak her iki parmağa yapışır ve parmaklar açılırken çamur biraz uzar.
- 4) Çok Yapışkan : Toprak parmaklara kuvvetlice yapışır ve parmaklar açılırken çamur belirli şekilde uzar.

(b) Plastiklik: Plastiklik toprak materyalinin uygulanan bir baskı etkisi altında şeklini sürekli olarak değiştirme ve baskı kalktığında aldığı şekli muhafaza etme yeteneğidir.

- 1) Plastik Değil : Toprak iplik haline gelmez.
- 2) Hafif Plastik : İplik haline gelir, fakat kolayca kopar, bozulur.
- 3) Plastik : İplik haline gelir ve orta basınçla kırılıp bozulur.
- 4) Çok Plastik : İplik haline gelir ve kırılıp bozulmaya karşı dayanıklıdır.

### **Yüzey Kaplamaları**

(kütanlar=kil zarları, basınç yüzeyleri, kayma yüzeyleri, vb)

Ped yüzeylerinde ve çatlaklar, gözenekler ve kanallar içinde görülen yüzey olaylarıdır. Miktar, kalınlık ve tabiatları bakımından sınıflandırılırlar.

#### **i) Miktar**

- Parçalı : ped yüzeylerinde küçük dağınık kütan parçaları veya gözeneklerde kaplamalar halinde, vs.
- Kırık : kütanlar ped yüzeylerinin veya gözeneklerin çoğunu, fakat hepsini değil, kaplar, vs.
- Sürekli : kütanlar ped yüzeylerinin veya gözeneklerin tamamını kaplar, vs.

#### **ii) Kalınlık**

- İnce : ince kum taneleri kütan içinde kolayca görülür, taneler arasındaki köprüler zayıftır, kalınlık mikroskopik.
- Orta kalın : ince kum taneleri kütan içinde örtülüdür ve hatları belirgin değildir.
- Kalın : kütan yüzeyi ince kum tanelerinin hatları belli olmayacak şekilde düzgündür, büyük taneler arasında kuvvetli köprüler bulunur.

#### **iii) Tabiat**

Kütanlar aşağıdaki materyallerden oluşabilir:

- Saf kil mineralleri (nadir)
- Demir oksit ve hidroksitli kil mineralleri
- Organik maddeli kil mineralleri
- Seskioksitler
- Mangan oksit veya hidroksitleri
- Çözünbilir tuzlar (karbonatlar, sülfatlar, klorürler, vs.)
- Silis

Bir kütanı oluşturan materyali arazide tayin etmek nadiren mümkün olur. Bunları mikroskopik olarak ve/veya laboratuvar yöntemiyle saptamak gerekir. Kütanlar yatay ped yüzeylerinde düşeylerden daha iyi gelişme gösterir. Kütanlar ped veya mineral taneleri

arasında köprüler teşkil edebildiği gibi, sadece gözenek veya kök kanallarında da yer alabilir.

## Çimentolanma

Toprak materyalinin kil minerallerinden başka maddelerle çimentolanmasıdır. Bir toprak horizonunun tamamını veya bir kısmını etkileyebilir. Derecelendirmesi şöyledir:

- 1 - Zayıf çimentolanmış: çimentolanmış kütle gevrek ve serttir fakat elle kırılabilir.
- 2 - Kuvvetli çimentolanmış: çimentolanmış kütle gevrek ve serttir fakat ancak çekiçle kırılabilir.
- 3 - Pekişmiş: çok kuvvetli çimentolanmış: gevrek, uzun süre ıslatma ile yumuşamaz, çekiçle parça koparılabilir; darbeden sonra çekiç genellikle çınlar.

## Gözenekler

Gözenekler (porlar) toprak materyali içindeki boşluklardır. Makroporlar (büyük gözenekler) bir el merceği ile arazide rahatça incelenebilir. Toprağın fiziksel özellikleri bakımından önemli olan mikroporların (küçük gözenekler) tabiat ve bolluğu arazide sadece dolaylı yollardan saptanabilir.

A. <u>Bolluk Sınıfları</u>		B. <u>Çap Sınıfları</u>	
Seyrek	: dm <sup>2</sup> 'de 1-50	Mikro	: < 0,075 mm
Olağan	: dm <sup>2</sup> 'de 50-200	Çok ince	: 0,075 – 1 mm
Çok	: dm <sup>2</sup> 'de >200	İnce	: 1 – 2 mm
		Orta	: 2 – 5 mm
		Kaba	: > 5 mm

### C. Süreklilik Sınıfları

- Sürekli : Münferit porlar horizon içinde uzanır.  
Süreksiz : Münferit porlar horizon içinde tamamen uzanmaz.

### D. Düzenlenme Sınıfları

(borumsu porlara uygulanır)

- Düşey : Gözeneklerin çoğu düşey olarak veya diagonalden ziyade düşeye yakın düzenlenmiştir.  
Yatay : Gözeneklerin çoğu yatay olarak veya diagonalden ziyade yataya yakın düzenlenmiştir.  
Eğik : Gözeneklerin çoğu düşey ile 45°'lik açı yapacak şekilde yatay veya düşeyden ziyade diagonale yakın düzenlenmiştir.  
Gelişigüzel : Gözenekler bütün yönlerde rastgele düzenlenmiştir.

### E. Horizonlar İçinde Dağılım

- Ped içi : Gözeneklerin çoğu ped içindedir.  
Ped dışı : Gözeneklerin çoğu ped yüzeyleri arasındadır, yani bitişik pedler arasındaki ara yüzeyler boyuncadır.

### F. Münferit Porların Morfolojisi

- Tipler:  
Vesiküler : Şeklen yaklaşık küresel veya elipsoid.  
İnterstisyel : İçeriye kıvrık yüzeylerle şeklen düzensiz.



Tübüler	: Şeklen azçok silindirik.
Değiştiriciler:	
Basit	: (tübüler porlar için). Münferit porlar tek borucuk halindedir, dallanmamıştır.
Dendritik	: (tübüler porlar için). Münferit porlar bitki kökleri gibi dallanmıştır.
Açık	: (tübüler ve interstisyel porlar için). Porların bir ucu açıktır.
Kapalı	: (tübüler ve interstisyel porlar için). Her iki uç da kapalıdır.

## Organik Madde İçeriği

Organik madde, az miktarda bulunmasına rağmen toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini büyük oranda etkiler, toprakların kation değişim kapasitesinin en az yarısını sağlar ve toprak agregatlarının stabilitesinden herhangi bir tek etkenden muhtemelen daha fazla sorumludur. Toprak organik maddesinin orijinal kaynağı bitki dokusudur. Doğal koşullar altında, ağaç, çalı, ot ve diğer bitkilerin üst aksamı ve kökleri her yıl topraklara büyük miktarlarda organik kalıntı sağlar. Ekilen topraklardan normal olarak bitkilerin büyük bir kısmı kaldırılır, fakat üst aksamın bir kısmı ile köklerin hepsi toprakta kalır. Bu materyaller ayrışıp çeşitli türde toprak mikroorganizmaları tarafından sindirilince, infiltrasyon yoluyla veya fiziksel karışma ile alttaki horizonların bir parçası haline gelir.

Toprak mikroorganizmalarının etkinliği sonucu organik madde ayrışmasından daha çok şu basit ürünler ortaya çıkar:

Karbon	$CO_2$ , $CO_3^{--}$ , $HCO_3^-$ , $CH_4$ , elementer karbon
Azot	$NH_4^+$ , $NO_2^-$ , $NO_3^-$ , gaz azot
Kükürt	S, $H_2S$ , $SO_3^{--}$ , $SO_4^{--}$ , $CS_2$
Fosfor	$H_2PO_4^-$ , $HPO_4^{--}$
Diğer	$H_2O$ , $O_2$ , $H_2$ , $H^+$ , $OH^-$ , $K^+$ , $Ca^{++}$ , $Mg^{++}$ , vs.

Organik kalıntıların ayrışmasından sonra kalan toprak organik maddesinin genellikle koyu renkli az çok stabil fraksiyonuna *humus* denir. Kolloidal bir kompleks olan toprak humusun düşük plastisite ve kohezyonu önemli bir pratik özelliktir. İnce bünyeli topraklarda humus, büyük miktarda kilden dolayı ortaya çıkan elverişsiz yapısal karakteristikleri hafifletir.

Walkley-Black ıslak oksidasyon yöntemi ile bulunan yüzde miktara göre toprakta organik madde gruplandırılması şöyledir:

% 0-1	Çok az
1-2	Az
2-3	Orta
3-4	İyi
4+	Yüksek

## Toprakta Yarayışlı Su

Bitkiler yetişme ve üreme bakımından tamamen suya bağımlıdır. İyi gübrelenen topraklarda bile kısıtlı su, verimi büyük ölçüde azaltabilir. Türkiye'nin büyük çoğunluğunda yağış yeterli olmadığından, bitkiler büyüme ve üreme için toprak profilinde depolanmış rutubete bağımlı olmaktadır.

Topraklar bitkilere su sağlama kabiliyetleri bakımından farklılık gösterir. Sığ toprakların neden olduğu sınırlı kök bölgeleri, yüksek taban suyu veya kil penleri yahut aşırı gözenekli alt topraklar bitkilerde daha arzulanan topraklara göre daha hızlı kuraklık

stresine neden olur. Çizelge 1.4 Oklahoma-A.B.D.'den seçilmiş toprak profillerindeki yarayışlı su farklılıklarını göstermektedir. Yüzey toprağı bünyeleri siltli tın veya ince kumlu tındır ve yüksek yarayışlı su tutma kapasitelerine sahiptirler. Topraklar arasında geniş değişiklik gösteren alt toprak bünyeleri ile toprak derinliğinin neden olduğu yarayışlı su tutma kapasitesindeki farklılıklar, yüzeyin altında ne olduğunu bilme gereğine işaret etmektedir. Bir kuraklık esnasında, yarayışlı sudaki 5 cm farklılık pik bitki kullanımı sırasında bitkilerin fazladan 10 gün daha büyümelerini sürdürmelerini sağlayabilir ve bu da, başarı ile ürün alamama arasındaki farkı teşkil edebilir.

**Çizelge 1.4. Bitkilere yarayışlı su üzerinde derinlik ve bünyenin etkisine örnek**

Toprak Adı	Derinlik (cm)	Bünye	Yarayışlı Su (cm)
Dennis	0-28	milli tın	5,03
	28-58	milli killi tın	6,40
	58-152	kil	<u>14,10</u>
		TOPLAM	25,53
Sallisaw	0-25	milli tın	4,57
	25-51	milli tın	4,57
	51-102	çakıllı killi tın	7,11
	102-152	çok çakıllı killi tın	<u>4,06</u>
		TOPLAM	20,31
Shellabarger	0-41	ince kumlu tın	4,88
	41-132	kumlu killi tın	14,88
	132-152	ince kumlu tın	<u>2,24</u>
		TOPLAM	22,00
Stephenville	0-36	ince kumlu tın	4,62
	36-97	kumlu killi tın	9,75
	97+	kumtaşı	-
		TOPLAM	<u>14,37</u>

(Oklahoma, A.B.D.)

### Taşlılık ve Kayalılık

Taşlılık toprak yüzeyinde veya profili içinde bitki gelişmesini azaltacak veya tarım tekniğine engel olacak derecede bağlantısız kaya parçaları bulunmasıdır. Kaya parçaları yuvarlak, kısmen yuvarlak veya köşeli olabildiği gibi, yassı da olabilir. Küremsi, küpümsü veya eşit eksenli olanlardan çapı 2-75 mm olanlar çakıl, 75-250 mm olanlar moloz, 250-600 mm olanlar taş ve  $\geq 600$  mm olanlar blok olarak kabul edilir. Yassı olanlarda ise uzunluk dikkate alınarak yukarıdaki limitler sırasıyla 2-150 mm, 150-380 mm, 380-600 mm ve  $\geq 600$  mm şeklinde olur. 2 mm'den daha iri bütün bu parçaların toprak yüzeyinde veya içinde kapladığı alan veya hacim toprağın taşlılık sınıfını belirler. Uygulamada şu basit tanımlamalar tercih edilmektedir: çakıl < 7,5 cm, taş 7,5-25 cm ve blok > 25 cm.

Dünyada Soil Survey Manual (SSM)'dan alınan aşağıdaki taşlılık sınıfları yaygın olarak kullanılmaktadır.

### Taşlılık Sınıfları

- Sınıf 0 Taşsız veya çok az taşlı: Taşlar sahanın  $<0,01$ 'ini kaplar.
- Sınıf 1 Az taşlı: Taşlar sahanın  $0,01-0,1$ 'ini kaplar. Taşlar 15-30 cm çaplı, 10-30 m aralıklı. Toprak işleme zorlaşır.
- Sınıf 2 Taşlı: Taşlar sahanın  $0,1-3,0$ 'ünü kaplar. Taşlar 15-30 cm çaplı, 1,60-10 m aralıklı. Sıra bitkileri yetiştirilemez.
- Sınıf 3 Çok taşlı: Taşlar sahanın  $3,0-15$ 'ini kaplar. Taşlar 15-30 cm çaplı, 75-160 cm aralıklı. Hafif ekipman ve el aletleri hariç, makine kullanılamaz.
- Sınıf 4 Aşırı taşlı: Taşlar sahanın  $15-90$ 'ını kaplar. Taşlar 15-30 cm çaplı,  $<75$  cm aralıklı. Hiç makine kullanılamaz.
- Sınıf 5 Molozlu arazi: Taşlar yüzey alanının  $>90$ 'ını kaplar. Taş döşeli arazi.

Türkiye'deki toprak etütlerinde toprak yüzeyinde veya işlenen toprak katında bulunup, ekim-dikim ve tarım aletlerinin kullanılmasını önemli ölçüde kısıtlayan, çapları 7,5 cm'den daha büyük, bağlantısız kaya parçaları taş kabul edilmektedir. Türkiye'de etüt ve haritalamada kullanılan taşlılık kriterleri şöyledir:

- Hafif taşlı : Taşlar toprak yüzeyinin  $2-10$ 'unu kaplar;  
Orta taşlı : Taşlar toprak yüzeyinin  $10-50$ 'sini kaplar;  
Çok taşlı : Taşlar toprak yüzeyinin  $50-90$ 'ını kaplar.

Türkiye genelinde yapılan toprak haritalama çalışmalarında ise şu ölçü ve kriterler kullanılmıştır: (TOPRAKSU, 1982)

- Taşların çapı 7,5-25 cm arasında olup, toprak yüzeyi veya içinde  $10$ 'dan daha fazla yer kaplarsa veya aralarındaki uzaklık 1 m'den daha azsa;
- Taşların  $50$ 'den fazlası 25 cm'den daha büyük olup,  $5$ 'ten daha fazla yer kaplarsa veya aralarındaki uzaklık 3 m'den daha az ise, toprak taşı olarak kabul edilmiştir.

Toprakta kayalılık ile toprak yüzeyine çıkmış veya profil içindeki anakaya ile bağlantılı kayalar ifade edilmektedir. SSM'dan alınan kayalılık sınıfları şu şekildedir:

### Kayalılık Sınıfları

- Sınıf 0 Kayasız veya çok az kayalı:  $<2$  anakaya çıkıntısı.
- Sınıf 1 Az kayalı: Kaya çıkıntıları kabaca 35-100 m aralıklı ve yüzeyin  $2-10$ 'unu kaplar. Toprak işleme zorlaşır.
- Sınıf 2 Kayalı: Kaya çıkıntıları kabaca 10-35 m aralıklı ve yüzeyin  $10-25$ 'ini kaplar. Sıra bitkileri yetiştirilemez.
- Sınıf 3 Çok kayalı: Kaya çıkıntıları kabaca 3,5-10 m aralıklı ve yüzeyin  $25-50$ 'sini kaplar. Hafif ekipman hariç, makine kullanılamaz.
- Sınıf 4 Aşırı kayalı: Kaya çıkıntıları kabaca  $\leq 3,5$  m aralıklı ve yüzeyin  $50-90$ 'ını kaplar. Hiç makine kullanılamaz.
- Sınıf 5 Kaya çıkıntısı: Arazinin  $90$ 'dan fazlası yüzeye çıkmış kayadır.

Çapları ne olursa olsun, kayalar yüzeyde  $5$ 'ten daha fazla yer kaplıyor veya aralarındaki uzaklık 3 m'den daha az ise, kayalılık var demektir.



## Erozyon

Topraklarda büyük tahribata yol açan erozyon toprak materyalinin koparılıp taşınmasıdır. İşlem doğal olabildiği gibi, insan faaliyeti ile hızlandırılmış da olabilir. Arazi yapısı ve hava koşullarına bağlı olarak erozyon, çok yavaş veya çok hızlı olabilir. Doğal erozyon yukarı arazilerde arazi şekillerini tıraşlarken, aşağı arazilerde yeni şekiller oluşturur. Hızlandırılmış erozyon büyük ölçüde insan faaliyetinin sonucudur ve başlıca nedenleri toprak işleme, otlatma ve orman kesimidir. Her toprakta doğal erozyon hızlandırılmış erozyondan kolayca ayırt edilemez. Hızlandırılmış erozyon aşındırıcı etkene göre ikiye ayrılır: Su erozyonu, rüzgâr erozyonu.

Su erozyonu zayıf bir bitki örtüsüne sahip veya örtüsüz, eğimli toprak yüzeyinden geçerken akan suyun aşındırması ile oluşur. Erozyon deyince akla daha çok su erozyonu gelir. Bu erozyon dörde ayrılır: (1) Yüzey erozyonu, (2) Oluk (parmak) erozyonu, (3) Oyuntu erozyonu ve (4) Tünel erozyonu (borulanma). Su erozyonu ile toprak kaybını bulmak için doğrudan ölçme veya hesaplama şeklinde çeşitli yöntemler vardır.

Dünya'da ve Türkiye'de yüzey ve oluk (parmak) erozyonundan dolayı ortaya çıkan toprak kaybının hesaplanmasında en yaygın olarak kullanılan matematiksel model, Wischmeier, Smith ve arkadaşları tarafından bulunmuş, geliştirilmiş, daha sonra revizyona uğramış, çeşitli modifikasyonlar geçirmiş ve halen üzerinde çalışılmakta olan Ünlversal Toprak kaybı Denklemi'dir (USLE). Bu denklemin Dünyada yaygın olarak kullanılması kısmen uygulama kolaylığına bağlanabilir. Denklem şöyledir:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Burada,

- A = Birim alandan toprak kaybı (ton/ha).
- R = Yağış faktörü; ele alınan zaman periyodundaki erozyon indeksi (EI) birimlerinin sayısı. Erozyon indeksi spesifik yağmurun aşındırıcı gücünün bir ölçüsüdür.
- K= Toprak aşınabilirlik (erodibilite) faktörü; %9'luk 22,1 metre uzunluğundaki bir eğimde işlenen devamlı bir nadasta spesifik bir toprağın birim erozyon indeksine tekabül eden erozyon miktarı.
- L = Eğim uzunluğu faktörü; bilinen eğim uzunluğundaki toprak kaybının aynı toprak tipinde ve eğim derecesinde 22,1 m. uzunluğundaki eğimden vuku bulan toprak kaybına oranı.
- S = Eğim derecesi faktörü; bilinen eğimdeki topraktan vuku bulan toprak kaybının aynı toprakta aynı uzunluğa sahip %9 eğimde meydana gelen toprak kaybına oranı.
- C = Bitki amenajman faktörü; belli bir bitki ve amenajman altındaki bir araziden vuku bulan toprak kaybının, K faktörünün bulunmuş olduğu nadas durumundaki kayba oranı.
- P = Erozyon kontrolü uygulaması faktörü; tesviye eğrilerine paralel, şeritsel veya teraslı tarım uygulanan durumdaki toprak kaybının eğime paralel düz sıra tarımındaki kayba oranı.

Su erozyonunu etkileyen en önemli iklim elemanı yağıştır. Yağışlar sahip oldukları kinetik enerjileri ve 30 dakikalık maksimum yoğunlukları ile erozyona neden olmaktadır. Bu iki değerden hareketle hesaplanan yağışların erozif potansiyelleri ve bu potansiyelin aylara dağılımı tüm Türkiye için tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, 60 rasat istasyonunun 25 yıllık verilerine göre belirlenmiş olan yağış erozyon indeksleri, aylık dağılımları ve yıllık eklenik değerleri bulunmuştur. halen 25 yıllık rasat süresini dolduran

istasyonların değerlendirilmesine devam edilmektedir. Yapılacak çalışmalar sonucunda, elde edilecek değerlerle Türkiye'nin daha fazla merkezine ait uzun süreli gözlem sonuçlarından oluşan yağışların erozif potansiyeli bulunmuş olacaktır.

Türkiye'de bazı yerleşim merkezlerine göre halen kullanılan yağış faktörleri şöyledir:

Adana	192,073	Göztepe (İst.)	84,284
Adapazarı	128,422	Güzelyalı (İzmir)	166,557
Afyon	35,236	Isparta	46,817
Ankara	40,715	İnebolu	119,929
Antakya	268,463	İslâhiye	71,682
Antalya	440,426	İzmit	124,081
Aydın	80,553	Kastamonu	67,423
Balıkesir	53,922	Kayseri	22,997
Bandırma	68,010	Kemalpaşa (İzmir)	128,809
Bilecik	36,680	Kırşehir	27,702
Bolu	34,435	Konya	22,379
Bursa	66,564	Kütahya	41,571
Ceylanpınar	19,540	Lüleburgaz	86,929
Çanakkale	107,420	Malatya	31,439
Çankırı	27,656	Manisa	118,351
Çorlu	65,694	Mersin	122,614
Çorum	29,062	Merzifon	26,850
Denizli	52,578	Muğla	295,056
Dikili	128,203	Niğde	19,025
Diyarbakır	27,261	Rize	481,294
Dört Yol	330,884	Samsun	99,545
Edirne	92,918	Sarıyer (İstanbul)	82,312
Elazığ	21,658	Siirt	51,594
Erzincan	15,241	Sivas	26,336
Erzurum	21,961	Şanlıurfa	38,648
Esenboğa	24,296	Trabzon	78,487
Eskişehir	36,072	Uşak	43,044
Fethiye	252,658	Van	17,625
Gaziantep	37,085	Yozgat	32,986
Geyve	57,246	Zonguldak	234,589

. Toprakların erozyonla aşım taşınmasına olan hassasiyetlerinin bir ifadesi olan (K toprak faktörü), bazı büyük toprak gruplarında KHGM Araştırma Enstitüleri'nin Ünlversal Denklem parselleri üzerinde yaptıkları 10-22 yıllık araştırmalarla tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

**Çizelge 1.5. Türkiye'deki bazı büyük toprak gruplarının (K) aşımın değerleri**

Büyük Toprak Grupları	Aşımın Değerleri
Kestanerengi Topraklar	0,22
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	0,17
Vertisoller	* 0,15
Kahverengi Topraklar	0,13
Rendzinalar	0,12
Kolüvyal Topraklar	0,18

Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar	0,05
Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar	0,14
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları	0,18
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	0,04
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	0,29

(Özden, Özden; 1998)

Ayrıca, ülke genelinde çeşitli büyük toprak gruplarından alınan 3560 adet toprak numunesinde yapılan analizlerden elde edilen bulgular, bu amaç için geliştirilmiş abaklara uygulanarak büyük toprak grupları için (K) faktörü tespit edilmiştir. (Doğan, Cebel, Küçükçakar, Akgül; 2000) Ancak, bu K değerlerinin daha kullanılabilir hale getirilebilmesi için coğrafi koordinatlarının belirlenmesi gerekir. Türkiye'de tespit edilmiş olan 22 büyük toprak grubunun 0-15 cm'lik üst kısmından alınan numunelerde yapılan analizler sonunda bulunan K faktörlerinin gruplandırılma kriterleri şöyledir: (Doğan ve ark., 2000)

K Faktörü	Aşınabilirlik Derecesi
$0,00 \leq K \leq 0,05$	Çok az aşınabilir topraklar
$0,05 \leq K \leq 0,10$	Az aşınabilir topraklar
$0,10 \leq K \leq 0,20$	Orta derecede aşınabilir topraklar
$0,20 \leq K \leq 0,40$	Kuvvetli derecede aşınabilir topraklar
$0,40 \leq K \leq 0,60$	Çok kuvvetli derecede aşınabilir topraklar

Her büyük toprak grubundan alınan numuneler bu kriterlere göre % olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 3.4 'te verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi, Türkiye toprakları aşınabilirlik yönünden orta ve kuvvetli derecede aşınabilir sınıflara girmektedir. Tespit edilmiş 22 büyük toprak grubunun 9 adedi orta derecede ve 13 adedi de kuvvetli aşınabilir niteliktedir.

Az yağış alan bölgelerde, özellikle kurak zamanlarda rüzgâr erozyonu işlenen veya aşırı otlatılan arazilerde yaygın ve ciddi bir problemdir ve daha çok düz sahalarda görülür. Rüzgâr erozyonunun aşındırma ve depolama olmak üzere iki etkisi vardır. Bu erozyonla toprak kaybını bulmak için daha çok Woodruff ve Siddoway' in (1965) Manhattan Rüzgâr Erozyonu Denklemi (WEQ) kullanılmaktadır. Bu denklem şöyledir:

$$E = f(I, C, K, L, V)$$

Burada,

- E: Potansiyel ortalama yıllık toprak kaybı (ton/da),
- I: Toprak agregatlarına bağlı toprak erodibilite indeksi,
- C: Sahaya özgü iklimsel faktör,
- K: Toprak pürüzlülük faktörü,
- L: Hakim rüzgâr yönündeki tarla boyu,
- V: Bitki örtüsü faktörü.

Rüzgâr erozyon denklemindeki spesifik parametrelerin uzun yıllar gözlenen ortalama yıllık iklim değerlerinin fonksiyonel ilişkisi kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu denlem daha sonra revizyon görmüştür (RWEQ).

Haritalama çalışmalarında suyun toprakta yaptığı erozyon şu şekilde derecelendirilmektedir:

- Hiç veya hafif aşınmış : Üst toprağın %25'inden daha azı aşınmış;
- Orta derecede aşınmış : Üst toprağın %25-75'i erozyona uğramış;
- Şiddetli derecede aşınmış : Üst toprağın %75'ten fazlası ve alt toprağın %25'ten



daha azı aşınmış. Seyrek, derin ve sık, sığ oyuntular bulunabilir.  
Çok şiddetli derecede aşınmış : Üst toprağın tamamı ve alt toprağın %25-75'i aşınmıştır. Seyrek, derin ve sık, sığ oyuntular mevcuttur.

Rüzgâr erozyonu için kullanılan kriterler şöyledir:

Aşındırma:

- R<sub>1</sub> : Üst toprağın %25'ten daha azı rüzgârla aşınmış;  
R<sub>2</sub> : Üst toprağın %25-75'i rüzgârla aşınmış;  
R<sub>3</sub> : Üst toprağın tamamı ve alt toprağın bir kısmı rüzgârla aşınmış;  
R<sub>4</sub> : Üst toprağın tamamı ve alt toprağın büyük bir kısmı rüzgârla aşınmış.

Depolama:

- a<sub>1</sub> : 60 cm'den daha az depozit yığılmıştır;  
a<sub>2</sub> : 60 cm'den daha fazla depozit yığılmıştır;  
a<sub>3</sub> : Mevzî kum tepecikleri oluşmuştur.

## Drenaj

Doğal toprak drenajı gelen fazla suların toprağa zarar vermeden geçerek alt katlara sızmasıdır. Drenajın arazi konumu, geçirimsiz alt katların varlığı, belirli zamanlarda toprak yüzeyine gelen su miktarı, civardan vuku bulan sızmalar, yeraltı suyunun tabansuyuna etkisi, toprağın yapı ve bünyesi ve toprağın içerdiği tuz ve alkali miktarı ile yakın ilgisi bulunmaktadır. Toprak drenajı yüzey akışı, dahilî torak drenajı ve toprak geçirgenliği gibi konuları içine alır. Son ikisi birbiri ile iç içe ise de, aynı şey demek değildir. Yüzey akışı veya dış drenaj toprak eğimi ile yakından ilgili ise de, toprak geçirgenliği gibi başka etkenler de burada etkili olur.

Çoğu tarım ürünlerinin gelişmesini olumsuz etkileyen kötü drenaj koşulları ve yaşlı toprağın,

- hava sirkülasyonunu bozarak,
- bitki hastalıkları ve asalakları artırarak,
- kök gelişmesini sınırlayarak,
- toprak yapısını bozarak,
- tuzluluk ve alkalilik oluşturarak,
- toprak işlemeyi aksatarak

arazilerin üretkenliğini azaltır ve bazen de yok eder.

ABD'den (SSM) alınan ve F.A.O. tarafından kullanılan drenaj sınıfları şöyledir:

- Sınıf 0 Çok Zayıf Drene Olan – Tabansuyu yılın büyük bir bölümünde yüzeydedir.  
Sınıf 1 Zayıf Drene Olan - Tabansuyu yılın önemli bir bölümünde yüzeydedir.  
Sınıf 2 Yetersiz Drene Olan – Önemli periyotlarda toprak yaştır.  
Sınıf 3 Orta İyi Drene Olan – Toprak yılın küçük fakat önemli bir bölümünde yaştır.  
Sınıf 4 İyi Drene Olan – Su toprağı kolayca, fakat hızla değil, terkeder.  
Sınıf 5 Biraz Aşırı Drene Olan – Su toprağı hızla terkeder.  
Sınıf 6 Aşırı Drene Olan - Su toprağı çok hızla terkeder.

Haritalama çalışmalarında topraklar doğal drenajlarına göre beş kategoriye ayrılmaktadır:

- Aşırı drenajlı : Toprak bünyesi çok kaba (hafif) olduğundan, su toprağı çabuk terk eder.  
İyi drenajlı : Su toprak profilini hızlı terk etmez. Tabansuyu mevcut olmadığı gibi,



- normal sulama yapıldığında tabansuyu yükselmez.
- Orta drenajlı : Su toprağı yukarıya göre daha yavaş terkeder.
- Yetersiz drenajlı : Su toprağı yavaş terkeder. Toprak bir süre yaş kalır ve ekim- dikimde gecikme görülür.
- Fena drenajlı : Su toprağı çok yavaş terkeder ve toprak uzun süre yaş kalır.

Drenaj ile yakın ilişkisi olan geçirgenlik, toprağın su ve havayı geçirme yeteneğidir ve cm/saat ile ifade edilir. Geçirgenlik ile toprak bünyesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Genellikle, kaba bünyeli topraklar çok geçirgen ve ince bünyeli topraklar az geçirgendir. Geçirgenlik bozulmuş toprak örneğinden laboratuarda saptanmaktadır. Seyrek de olsa, arazide de tayin yapılmaktadır.

Toprak geçirgenliği şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

Çok yavaş	: 0,00 - 0,15	cm/saat
Yavaş	: 0,15 - 0,50	"
Orta yavaş	: 0,50 - 2,00	"
Orta	: 2,00 - 6,35	"
Orta hızlı	: 6,35 - 12,70	"
Hızlı	: 12,70 - 25,00	"
Çok hızlı	: 25,00+	"

### Tuzluluk ve Sodiklik

Bir tuzlu toprağın profilinde çoğu bitkilerin gelişmesini aksatacak veya engelleyecek miktarda tuz bulunur. Bir sodik (alkali) toprak 8,5'ten daha büyük bir pH'ye veya %15' ten daha fazla değişebilir sodyuma yahut her ikisine birden sahiptir. Bir tuzlu-sodik toprak her iki cins toprağın özelliklerini taşır.

Toprakta şu tuzlar birikir: Sodyum klorür (NaCl), kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>) ve magnezyum klorür (MgCl<sub>2</sub>) gibi klorürler; sodyum sülfat (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve magnezyum sülfat (MgSO<sub>4</sub>) gibi sülfatlar; sodyum nitrat (NaNO<sub>3</sub>) ve potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>) gibi nitratlar; sodyum karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ve sodyum bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) gibi karbonat ve bikarbonatlar ve boratlar. Bu tuzlar toprağın oluştuğu ana maddeden ileri gelebileceği gibi, daha yukarı arazilerden aşağılara yıkanma ile, rüzgârlar yardımı ile denizden, yüksek tabansuyundan veya sulama suyundan gelebilir.

Bu topraklarda toprak çözeltisindeki tuz miktarı arttığı veya değişebilir sodyum toprak komplekslerinde diğer değişebilir katyonların yerini aldığı için kültür bitkilerine zarar çok olmaktadır. Kültür bitkilerinin tuzluluk ve sodikliğe dayanıklılıkları farklıdır. Değişebilir katyonlar bitkilerin alabildiği katyonlardır.

Topraklar, tuzluluk-sodiklik yönünden aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

Sınıf	Eriyebilir Tuz (%)	Elektriksel İletkenlik mmho/cm	Değişebilir Na (%)	pH
Hafif tuzlu	0,15-0,35	4 - 8	<15	<8,5
Tuzlu	>0,35	>8	<15	<8,5
Sodik	<0,15	<4	>15	>8,5
Hafif tuzlu-Sodik	0,15-0,35	4 - 8	>15	>8,5
Tuzlu-Sodik	>0,35	>8	>15	>8,5

Aslında hafif tuzlu-sodik ve tuzlu-sodik topraklarda pH ender olarak 8,5'ten daha büyük olur. Toprağın elektriksel iletkenliği laboratuarda ölçülür ve cm'de milimho (mmho/cm) olarak ifade edilir.

Toprak saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik ölçülerek bulunan total tuz yüzdesine göre yapılan tuzluluk gruplandırması ise şöyledir:

Sınıf	%	Saturasyon ekstraktının iletkenliği (milimho/cm)
Sınıf 0: Tuzsuz	0,0 - 0,15	0 - 4
Sınıf 1: Hafif etkilenmiş	0,15 - 0,35	4 - 8
Sınıf 2: Orta etkilenmiş	0,35 - 0,65	8 - 15
Sınıf 3: Kuvvetli etkilenmiş	0,65+	> 15

Aşağıdaki basit sınıflar (SSM) arazi çalışmalarında ayırt edilebilir:

- Sınıf 0 Toprakta aşırı tuz veya alkali yoktur. Ürün kaybı veya aşırı tuz veya alkaliden zarar görülmez.
- Sınıf 1 Topraklar tuz veya alkaliden hafifçe etkilenmiştir. Hassas bitkilerin gelişmesi engellenebilir.
- Sınıf 2 Topraklar tuz veya alkaliden orta etkilenmiştir. Bitki gelişmesi engellenir ve hiçbir ürün iyi gelişemez.
- Sınıf 3 Topraklar tuz veya alkaliden kuvvetle etkilenmiştir. Sadece birkaç cins bitki ayakta kalabilir.

## Toprak Reaksiyonu

Toprak reaksiyonu, kısmen doğrudan öneminden, fakat esasen daha zor tayin edilebilen toprak özellikleri hakkında kolayca bilgi verebilmesinden dolayı özel bir öneme sahiptir. Toprak reaksiyonu pH ile ifade edilir ve sınıflandırılması şöyledir:

pH	Reaksiyon
<4,5	Aşırı asit
4,5-5,0	Çok kuvvetli asit
5,1-5,5	Kuvvetli asit
5,6-6,0	Orta asit
6,1-6,5	Hafif asit
6,6-6,9	Çok hafif asit
7,0	Nötr
7,1-7,3	Çok hafif kalevî
7,4-7,8	Hafif kalevî
7,9-8,4	Orta kalevî
8,5-9,0	Kuvvetli kalevî
>9,1	Çok kuvvetli kalevî

Arazi çalışmalarında pH=6,6-7,3 arası nötr kabul edilir.

Verimlilik çalışmalarında kullanılan yine saturasyon çamurunda cam elektrot kullanılarak bulunan pH değerine göre yapılan daha dar bir gruplandırma ise şu şekildedir:

pH	Reaksiyon
<4,5	Kuvvetli asit
4,6-5,5	Orta derecede asit
5,6-6,5	Hafif asit
6,6-7,5	Nötr

7,6-8,5  
8,5+

Hafif alkali  
Kuvvetli alkali

### Kireçlilik

Haritalama çalışmalarında kullanılan topraktaki yüzde miktarına göre kireçlilik gruplandırması şöyledir:

% 0	Kireçsiz
0-2	Çok az kireçli
2-4	Az kireçli
4-8	Orta kireçli
8-15	Kireçli
15-30	Çok kireçli
30-50	Marn
50+	Kireç toprağı

Verimlilik bakımından Scheibler yöntemi ile bulunan kireç yüzdesine göre kireçlilik gruplandırması ise şu şekildedir:

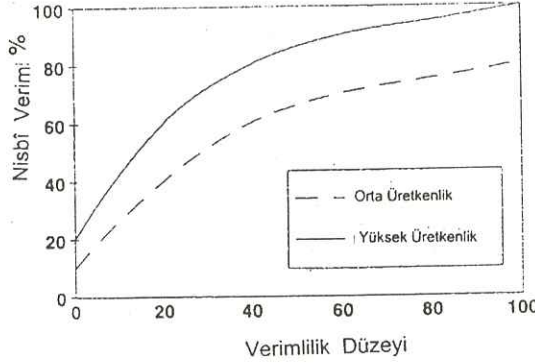
% 0-1	Az kireçli
1-5	Kireçli
5-15	Orta kireçli
15-25	Fazla kireçli
25+	Çok fazla kireçli

### Toprak Verimliliğı

Toprak verimliliğı toprağın temel bitki besinlerini bitki gelişmesini sürdürmeğe yeterli miktar ve uygun oranlarda sağlama kabiliyetidir. Toprak verimliliğı, değışken olan amenaj-mandan pek çok etkilenen toprak üretkenliğinin bir unsurudur. Toprak üretkenliğinin diğere unsurları, özellikle toprak eğimi ve toprak derinliğı yıllar boyu değışmeden kalacaktır. İklimle birlikte bu unsurlar, ideal gübre kullanımı ile bile daha fazla verim elde edilemeyen toprak üretkenliğı limitlerini belirler. Bunu kavramak ve, örneğın, aşırı taşlılık veya normal kök gelişmesini kısıtlayan bir alt toprak katı bulunması nedeniyle üretken olmayan bir topraktan gübre verilerek ürün alınamayacağıının anlaşılması önemlidir. Bu nokta Şekil 1.5'te gösterilmektedir.

Bugün, bilinen 100'den fazla kimyasal elementin sadece 16'sının bitki gelişmesi bakımından gerekli olduğu kanıtlanmıştır. Bir elementin bu bakımdan gerekli sayılabilmesi için belli sıkı kriterlerin karşılanması gerekir. Bu kriterler şunlardır:

1. Eğer bir elementin eksikliği bitkinin gelişme veya üreme dönemini tamamlamasını önlüyorsa, o element gereklidir.
2. Eğer eksikliği sadece o elementi sağlamakla önlenbiliyor veya düzeltilebiliyorsa, o element gereklidir.
3. Eğer bir element bitkinin beslenmesi ile doğrudan ilgili ise ve toprak veya kültür ortamındaki bazı mikrobiyolojik veya kimyasal şartların düzeltilmesinin bir sonucu değışile, o element gereklidir.



Şekil 1.5. Toprak üretkenliğinin verim-verimlilik ilişkisi üzerine etkisi

Gerekli elementler Çizelge 1.5'te verilmektedir. 16 gerekli elementin üçü - karbon, hidrojen ve oksijen - çoğunlukla hava ve sudan sağlanır. Bu elementler nisbeten büyük miktarlarda kullanılır ve karbon dioksit ve su tarafından sağlandıklarından mineral sayılmazlar. Mineral olmayan elementler gübre elementi olarak kabul edilmez. Diğer 13 gerekli element mineral elementlerdir ve toprak ve/veya gübrelerden sağlanmaları gerekir.

Çizelge 1.6. Gerekli bitki besinleri, kimyasal sembolleri ve kaynakları

Çoğunlukla Hava ve Sudan (mineral olmayan)		Toprak ve/veya Gübrelerden (mineral)			
<i>element</i>	<i>sembol</i>	<i>element</i>	<i>sembol</i>	<i>element</i>	<i>sembol</i>
Karbon	C	Nitrojen(Azot)	N	Demir	Fe
Hidrojen	H	Fosfor	P	Mangan	Mn
Oksijen	O	Potasyum	K	Bor	B
		Kalsiyum	Ca	Molibden	Mo
		Magnezyum	Mg	Bakır	Cu
		Kükürt	S	Çinko	Zn
				Klor	Cl

Gerekli bitki elementleri aşağıdaki gibi üç kategoriye ayrılabilir:

1. Birincil elementler - nitrojen (azot), fosfor ve potasyum
2. İkincil elementler - kalsiyum, magnezyum ve kükürt
3. Mikro elementler - demir, mangan, çinko, bakır, bor, molibden ve klor

Bu gruplandırma elementleri bitki büyümesi için ihtiyaç duyulan nisbi miktarlarına göre ayırmaktadır ve burada herhangi bir elementin bir diğerinden daha gerekli olduğu kastedilmemektedir.

Toprak verimliliğini tayinde toprak testlerinden yararlanılır. Toprak testi bir toprağın besin sağlama gücü ve reaksiyona girebilirliğini tahmin için kimyasal bir araçtır. Toprak testleri seçilmiş bitki besinlerinin bitkilere yararlılığı fraksiyonlarını, yani toprakta mevcut bir bitki besin maddesinin bir bitkinin grıda olarak alabileceği kısmını tahmin için tasarlanmıştır ve bu testler besinlerin topraktaki toplam miktarlarını ölçmez, çünkü besinlerin bütün şekilleri bitkiler tarafından kullanılamaz.

Toprakta organik madde ile ilgili değerler yukarıda ilgili bölümde verilmiştir.



Olsen yöntemi ile bulunan sodyum bikarbonatta eriyebilen fosforun yüzdesine göre şöyle bir gruplandırma kullanılmaktadır:

% 0-3	Çok az
3-6	Az
6-9	Orta
9-12	Yüksek
12+	Çok yüksek

Amonyum asetat kullanılarak bulunan miktara göre toprakta potasyum derecelendirilmesi şu şekilde yapılmaktadır:

% 020	Az
20-30	Orta
30-40	Yeter
40+	Fazla

## Toprak Yönetimi

Toprak üretkenliği bakımından önemli çok sayıda başka toprak karakteristiği vardır, fakat bunlar geniş sahalarda önemli sınırlayıcı faktör olmadığı için, burada onlardan söz edilmeyecektir.

Toprak üretkenliğinin çok bağımlı olduğu bir ilave faktör *toprak yönetimidir*. Bu terim bitki üretiminde mevcut en iyi bilgi, teknik, malzeme ve ekipmanın kullanılmasını ifade etmektedir. Minimum toprak işleme, aşırı işlemeden dolayı toprak yapısına potansiyel tahribatın azaltılması için ve ekonomik mülahazalarla kullanılan önemli bir yönetim uygulamasıdır.

Toprak, su ve iklim sınırlandırmaları toprağın üretme kabiliyetini azaltır. Bu sınırlandırmalar daha iyi yönetim uygulamalarına olan ihtiyacı artırır. Kötü yönetim veya yabancı otların bulunması, sıkışmış toprak, erozyon, vb. en üretken topraklarda bile düşük verim alınmasına neden olur. Diğer taraftan, orta üretken topraklarda uygulanan iyi yönetim yüksek verim getirebilir.

Toprak koruma üzerinde durulması gereken önemli yönetim uygulamalarını bir araya getiren bir kavramdır. Tesviye eğrilerine paralel (kontur) sürüm, şeritsel ekim, örtü bitkileri tesisi, azaltılmış toprak işleme, teraslama ve bitki artığı yönetimi gibi yönetim uygulamaları su ve rüzgâr erozyonundan dolayı toprak kaybını ortadan kaldırma veya en aza indirmede yardımcı olur.

Bitki artıklarının uygun bir şekilde kullanımı önemli bir yönetim uygulaması olabilir. Toprağa geri döndürülen bitki artıkları, organik madde ve bitki besinleri ilavesi dolayısıyla, toprak üretkenliğini iyileştirir. Organik madde aynı zamanda toprağın fiziksel durumunu iyileştirerek su infiltrasyon ve depolanmasını artırır ve havalanmaya yardım eder. Bu, bitki gelişmesi bakımından hayatiyettir.

### Toprak Sınıflaması Nedir?

Bilim adamları toprakların bir yerden bir yere değiştiğini görerek, sınıflama sistemleri ortaya koymuşlardır. Bu sistemlerde toprak, her biri kendine özgü karakteristiklere sahip çok sayıda münferit topraktan müteşekkil olarak kabul edilmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, etüt sırasında toprağın önemli özellikleri belirlenir ve daha sonra belli ve tanımlanmış birimlere göre sınıflandırma yapılır. Sınıflandırmanın amacı toprakların önemli karakteristiklerini hatırlamamıza, topraklar hakkındaki bilgilerimizi birleştirmeye, toprakların birbirleri ve çevre ile ilişkilerini görmeye, özellik ve kullanmaya uygunlukları ile ilgili bilgileri geliştirmeye yardımcı olmaktır.

Toprak sınıflamasında topraklar seçilmiş karakteristik özelliklerine göre gruplara ayrılır ve bu, çeşitli yollarla yapılır. Bu yollar daha çok tarım ile ilgili olabildiği gibi, coğrafya veya mühendislik ile de ilgili olabilir. Sınıflamada morfolojik ve genetik yaklaşımlar da vardır. Bunlar toprağı, sırasıyla, profil özelliklerine ve toprak oluşturuvcu ve çevresel etkenlere göre sınıflandırır.

### Toprak Sınıflama Sistemleri

Dünya üzerinde değişik toprak sınıflama sistemleri vardır. Bunlardan dünyada en yaygın kullanılmış ve Türkiye dahil, bazı ülkelerde halâ kullanılmakta olanı morfoloji ve genetiğe dayanan Eski Amerikan (Marbut) Toprak Sınıflaması'dır. Bu sınıflama sisteminde topraklar şu kategorilere göre sınıflandırılmaktadır:

1. Sıra
2. Alt sıra
3. Büyük toprak grubu
4. Familya
5. Seri
6. Tip
7. Faz

**Toprak Sırası:** Bu kategoride topraklar, belirli zonlarda bulunmaları veya zonlar arasında geçiş göstermeleri yahut hiçbir zona bağlı olmamalarına göre üç sıraya (ordo) ayrılmaktadır: (1) Zonal topraklar, (2) İntrazonal topraklar ve (3) Azonal topraklar.

**Zonal Topraklar:** İklimle ilgili olarak geniş alanlarda (zonlarda) görülen, iyi gelişmiş özelliklere sahip, iyi drenajlı ondüleli arazilerde yer alan ve iklim ve canlılar gibi toprak oluşturuvcu etkenlerin tam etkisini gösterebileceği kadar uzun bir süre yerinde olan ana madde üzerinde yer alan topraklardır.

**İntrazonal Topraklar:** İklim ve bitki örtüsünden ziyade topografya, ana madde ve fazla tuz gibi yerel etkenler tarafından oluşturulmuş topraklardır.

**Azonal Topraklar:** Topografya, gençlik ve ana maddenin özelliğinden dolayı iyi gelişmiş profil karakteristikleri olmayan topraklardır.

**Alt Sıra:** Bu sınıflamanın dokuz alt sırası bulunmaktadır. Zonal topraklar iklim, bitki örtüsü ve bazı özelliklere göre belirlenmiş altı alt sıraya sahiptir:

- (1) Soğuk zon toprakları,
- (2) Kurak bölgelerin açık renkli toprakları,
- (3) Yarı kurak, yarı nemli ve nemli otlukların koyu renkli toprakları,
- (4) Orman-otluk geçiş alanlarının toprakları,

- (5) Ormanlık bölgelerin açık renkli podzollaşmış toprakları, ve
- (6) Ormanlık sıcak ılıman ve tropikal bölgelerin lateritik toprakları.

Intrazonal toprakların hakim yerel toprak oluşum etkenine göre ayrılmış üç alt sırası bulunmaktadır:

- (1) Halomorfik topraklar,
- (2) Hidromorfik topraklar, ve
- (3) Kalsimorfik topraklar.

Azonal toprakların alt sırası bulunmamaktadır.

**Soğuk Zon Toprakları:** Kuzey Buz Denizi kıyısı boyunca uzanan tundra zonu veya arktik zon denilen alanların en az gelişme gösteren toprakları.

**Kurak Bölgelerin Açık Renkli Toprakları:** Kurak ve yarı kurak bölgelerde çöl ve kuru step örtüsü altındaki zayıf profil gelişmesi gösteren topraklar.

**Yarı Kurak, Yarı Nemli ve Nemli Otlukların Koyu Renkli Toprakları:** Karasal iklimde ot örtüsü altında oluşmuş koyu renkli ve bazılarca doymuş topraklar.

**Orman-Otluk Geçiş Alanlarının Toprakları:** Oluşumlarında kalsifikasyon ve podzollaşmanın rol oynadığı topraklar.

**Ormanlık Bölgelerin Açık Renkli Podzollaşmış Toprakları:** Boreal zonda görülen ve podzollaşmanın hakim toprak oluşum işlemi olduğu topraklar.

**Ormanlık Sıcak İlıman Ve Tropikal Bölgelerin Lateritik Toprakları:** Lateritleşme sonucu oluşmuş, kırmızı renkli ve oksitlerce zengin topraklar.

**Halomorfik Topraklar:** Yetersiz drenajlı kurak bölgeler ile deniz ve göl kıyılarındaki depozitler üzerinde yer alan tuzlu ve sodik (alkali) topraklar.

**Hidromorfik Topraklar:** Bataklık, sızıntı alanları ve düzlüklerin aşırı rutubetli toprakları.

**Kalsimorfik Topraklar:** Ana maddesi fazla kireçli olan ve kalsifikasyon sonucu oluşmuş topraklar.

**Büyük Toprak Grubu:** Alt sıranın bir alt bölümü olan büyük toprak grupları bu sınıflamanın başlangıcında 36 adet olarak belirlenmişken, daha sonra yapılan revizyonlar sırasında bunların bazıları birleştirilmiş, yenileri sınıflamaya sokulmuş ve bazıları ise sınıflamadan çıkarılmıştır. 1949 yılında kabul edilmiş şekli ile büyük toprak grupları şöyledir:

#### I. Zonal topraklar

1. Soğuk zon toprakları
  - a) Tundra toprakları
2. Kurak bölgelerin açık renkli toprakları
  - a) Çöl toprakları
  - b) Kırmızı Çöl toprakları
  - c) Sierozemler
  - d) Kahverengi topraklar
  - e) Kırmızımsı Kahverengi topraklar
3. Yarı kurak, yarı nemli ve nemli otlukların koyu renkli toprakları
  - a) Kestanerengi topraklar
  - b) Kırmızımsı Kestanerengi topraklar
  - c) Çernozyemler
  - d) Prairie toprakları
  - e) Kırmızımsı Prairie toprakları



4. Orman-otluk geçiş alanlarının toprakları
    - a) Degrade Çernozyemler
    - b) Kireçsiz Kahverengi topraklar
  5. Ormanlık bölgelerin açık renkli podzollaşmış toprakları
    - a) Podzollar
    - b) Gri Podzolik topraklar (Gri Orman toprakları)
    - c) Kahverengi Podzolik topraklar
    - d) Gri-Kahverengi Podzolik topraklar
    - e) Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar
  6. Ormanlık sıcak ılıman ve tropikal bölgelerin lateritik toprakları
    - a) Kırmızımsı Kahverengi Lateritik topraklar
    - b) Sarımsı Kahverengi Lateritik topraklar
    - c) Lateritler
- II. İntrazonal topraklar
1. Halomorfik topraklar
    - a) Solonçak (Tuzlu) topraklar
    - b) Solonetz (Sodik) topraklar
    - c) Solod (Tuzlu-Sodik) topraklar
  2. Hidromorfik topraklar
    - a) Humik Gley topraklar
    - b) Yüksek Dağ (Alp) Çayır toprakları
    - c) Islak Turba toprakları
    - d) Yarı Islak Turba toprakları
    - e) Düşük Humik Gley topraklar
    - f) Planosoller
    - g) Tabansuyu Podzol toprakları
    - h) Tabansuyu Laterit toprakları
  3. Kalsimorfik topraklar
    - a) Kahverengi Orman toprakları
    - b) Rendzinalar
    - c) Vertisoller
- III. Azonal topraklar
- a) Litosoller
  - b) Regosoller
  - c) Alüvyal topraklar

Diğer ülkelerin de kullanmaya başlaması sonucu, sınıflamaya başka büyük toprak grupları eklemek gerekmiştir. Meselâ, Asit Kahverengi Orman toprakları, Kırmızı Akdeniz toprakları, Kahverengi Akdeniz toprakları, Krasnozemler, Jeltozemler, Kalsisoller, Plaggenler, Ando toprakları, Bazaltik topraklar, Rankerler ve Kuru Kumlar. Yurdumuzda 1966-1971 ve 1982-1984 yılları arasında yürütülmüş toprak etüt ve haritalama çalışmalarında yukarıdaki büyük toprak gruplarına ilâveten Kırmızı-Kahverengi Akdeniz ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile Kolüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar da ayrı grup olarak haritalanmıştır.

Büyük toprak gruplarının tanımları kısaca şöyledir:

**Tundra Toprakları:** Bunlar yaş mineral topraklardır. Yüzeide bol organik madde ve altında mavi-gri renkli, pas rengi benekli, yapışkan ve sıkı bir mineral toprak bulunmaktadır. Yurdumuzda yoktur.



**Çöl ve Kırmızı Çöl Toprakları:** Çok seyrek çalimsı bitki örtüsü altında oluşan bu topraklar kireç ve bitki besinlerince zengindir. Kireç birikme katı yüzeye çok yakındır. Türkiye’de bulunmamaktadır.

**Sierozemler:** Çöl topraklarından sonra en kurak iklim şartlarında oluşan bu topraklar üzerindeki bitki örtüsü cılız ve seyrek ot ve çalılardır. Yağışın az olması nedeni ile, kireç birikme katı yüzeye çok yakındır, yani toprağa sızan yağmur suları erimiş kireci toprağın derinliklerine taşıyamayacak kadar azdır. Bu topraklarda biyolojik etkinlik ve kimyasal ayrışma düşüktür. Renkleri açıktır. Alt toprak üstten daha killidir. Kireç katının altında bir jips birikme katı olabilir.

**Kahverengi Topraklar:** Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Profillerinde çok miktarda kalsiyum bulunur. Bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir. Renkleri adlarından da anlaşılacağı gibi, kahverengidir. Organik madde içerikleri ortadır. Alt toprağın altında çoğunlukla sertleşmiş kireç birikme katı yer alır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Bu topraklar yazın uzun periyotlar için kuru kalır. Yağışın çoğunun düştüğü kış ve ilkbaharda sıcaklık düşüktür. Bu nedenle, ilkbahar ve sonbahardaki kısa periyotlar hariç, toprakta kimyasal ve biyolojik etkinlikler yavaştır.

**Kırmızısı Kahverengi Topraklar:** Renk hariç, hemen hemen bütün özellikleri Kahverengi toprakların aynı veya benzeridir. Yine onlar gibi, kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunurlar. Doğal bitki örtüsü ot ve çalılardır. Doğal drenajları iyidir. Bu topraklarda biyolojik etkinlik düşüktür. Doğal verimleri yüksektir.

**Kestanerengi Topraklar:** Bol kireçli topraklardır. Kahverengi topraklardan farklı olarak, üst katmanda kireç bulunmaz ve renk daha koyudur. Bunlardaki kireç birikme katı Kahverengi topraklardakinden daha derindedir ve kil miktarı daha fazladır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Doğal drenajları iyidir.

**Kırmızısı Kestanerengi Topraklar:** Doğal bitki örtüsü karışık otlar ve çalılar, bazan küçük ağaçlardır. Doğal drenajları iyidir. Doğal verimlilik ortadır. Alt toprak üstten daha killi ve sıkıdır ve kireçlilik de daha fazladır.

**Çernozyemler ve Degradé Çernozyemler:** Yüzey toprağı çok koyudur. Alt toprağın rengi çok daha açıktır. Doğal drenajları iyidir. Kültür bitkileri için üretkenlik ortadan yükseğe değişir. Bu topraklarda buğday, mısır ve diğer küçük taneliler yetiştirilmektedir. Kireç birikmesi derindedir. Şimdiye kadar Türkiye’de böyle topraklar haritalanmamıştır.

**Prairie ve Kırmızısı Prairie Toprakları:** Uzun ot örtüsü altında oluşan bu topraklar koyu renklidir. Kireç birikme zonu yoktur. Doğal drenajları iyi, verimlilikleri yüksektir. Bu topraklara Türkiye’de rastlanmamıştır.

**Kireçsiz Kahverengi Topraklar:** Üst toprak yumuşak veya biraz sıkıdır. Alt toprak daha ağır bünyeli ve daha serttir. Kireç yıkanmasına rağmen, reaksiyon nötr veya alkalidir. Doğal drenaj iyidir. Doğal bitki örtüsü çalı ve otlar ile karışık orman veya fundalıktır.

**Podzollar, Gri ve Kahverengi Podzolik Topraklar:** Orman örtüsü altında oluşan bu topraklar asit karakterlidir. Yüzeydeki koyu renkli organik katın altındaki mineral toprak açık renklidir. Bu topraklarda yıkanma fazla olmuştur ve doğal verimlilikleri düşüktür. Türkiye’de bu topraklara rastlanmamıştır.

**Gri-Kahverengi Podzolik Topraklar:** Bu topraklarda yüzeyde ince bir organik kat ve bunun altında açık renkli mineral toprak bulunur. Alt toprakta kil birikmesi görülür. Toprak reaksiyonu genellikle orta asittir. Bu toprakların verimliliği ana maddeye bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik gösterir. Bu toprakların kireçlenme ve gübrelenmesi iyi sonuç verir.

**Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar:** İyi gelişmiş ve iyi drene olan bu topraklar asit reaksiyonludur. Doğal bitki örtüsü ormandır. Üstte ince bir organik kat bulunur. Alt

toprakta kil daha fazladır ve aynı zamanda demir, alüminyum ve mangan oksitler birikmiştir. Çeşitli ürünler yetiştirilen bu topraklar çaydan başka ürünler için kireçleme gerektirir.

**Lateritler ve Lateritik Topraklar:** Bunlar çok yaşlı, derinlere kadar ayrılmış, kırmızıdan sarıya değişen renkli killi topraklardır. Profil boyunca hemen hemen mütecanistirler. Kimyasal özellikler iyidir. Doğal bitki örtüsü yoğun tropikal ormandır. Düşük baz saturasyonu, katyon değişim kapasitesi ve organik madde miktarı ve yüksek fosfat fiksasyonu bu toprakların tarımda kullanılmasını zorlaştıran etkenlerdir. Bu topraklar Türkiye'de bulunmamaktadır.

**Tuzlu-Sodik Topraklar:** Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde görülen bu topraklar, bozuk drenaj koşulları altında oluşur ve çoğunlukla üst katmanlardaki anormal tuz birikmesi ile karakterize edilir. Tuzların toprak üzerindeki etkilerinden dolayı bu topraklar halomorfik olarak adlandırılır. Üçü ayrılırlar: Tuzlu, tuzlu-sodik ve sodik (alkali) topraklar.

Tuzlu (**Solonçak**) Topraklar bitki gelişmesine zarar verecek kadar eriyebilir tuz ihtiva eder. Kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış, topraktan tuzları yıkayamayacak kadar azdır. Sonuç olarak, tuzlar kristalleşip toprakta kök bölgesi içinde birikir. Bazı yerlerde tabansuyunun kılcalık ile yükselmesi sonucu tuz birikmesi olur. Bazan yüzeyde gri renkli bir tuz kabuğu bulunabilir. Bunun altındaki toprak grimsi, dağılgan ve tuzludur. Üst toprak organik maddece fakirdir. Bu toprakların kimyasal karakteristikleri mevcut tuzların cins ve miktarı tarafından belirlenir. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü seyrek dağılmış tuzcul otlar ve çalılardır. Toprakların bazıları otlatmada kullanılırken, çoğu terk edilmiş durumdadır. Verimleri çok düşüktür. Islah edildiklerinde verimli olurlar.

Sodik (Alkali, **Solonetz**) Topraklarda sodyum iyonu bitki gelişmesini engelleyecek kadar fazladır. Çözünür tuzlar fazla olmayabilir. Kil ve humus dağılmış ve böylece toprağın fiziksel özellikleri bozulmuştur. Sodik topraklar küçük düzensiz alanlar halinde bulunur. Bu topraklarda üst toprak orta derecede organik madde içermektedir. Alt toprak koyu renklidir ve sütunsu veya prizmatik yapılıdır. Bu topraklar üzerindeki doğal bitki örtüsü tuzcul ve seyrek olarak da diğer bitkilerdir. Toprakların bazıları otlatmada kullanılmaktadır. Kültür bitkileri bakımından üretkenlikleri düşüktür. Islah edildiklerinde üretkenlik ortadır.

Tuzlu-Sodik (**Solod**) Topraklar aşırı miktarda çözünebilir tuz ve sodyum iyonu ihtiva eder. Bu topraklar otlatmada kullanılır. Kültür bitkileri bakımından üretkenlikleri düşükten ortaya kadar değişir. Islahları güç ve pahalıdır.

**Hidromorfik Topraklar:** Bu topraklar aşırı toprak rutubeti ile karakterize edilir. Normal su infiltrasyonunu önleyen profil karakteristiklerinden veya toprağın çökek bir alanda yer almasından dolayı drenaj genellikle bozuktur. Bu alt sıra içinde yer alan büyük toprak grupları birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Yurdumuzdaki haritalama çalışmalarında bunlardan sadece **Yüksek Dağ Çayır toprakları** ayırt edilmiştir. Orman şeridinin bittiği yerde oluşan bu topraklar, çeşitli ana maddeden bozuk drenaj ve soğuk iklim şartlarında oluşmuştur. Üstte koyu renkli bir katman, bunun altında gri renkli toprak yer alır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü ot, saz ve çiçekli bitkilerdir. Soğuk iklimden dolayı verimleri sınırlıdır. Çoğunlukla yazın otlatmada kullanılırlar.

Türkiye'deki haritalama çalışmalarında kötü drene olan sahalarda bir de **Hidromorfik Alüvyal topraklar** ayırt edilmiştir. Bu topraklar şimdiki halleri ile tarıma uygun değildir. Bu toprakların bazıları yılın büyük bir bölümünde yüzeyde veya yüzeye yakın taban suyuna sahiptir. Bazısında nemli serin mevsimlerde su yüzeye yakındır, fakat yazın sonlarında kısa bir süre için 1m'nin altına kadar düşer. Toprakların bir kısmı ise taşkınlara maruzdur. Topogâhrafya düz veya içbükeydir. Yüzey drenajı ve dahili drenaj çok bozuktur veya drenaj hiç yoktur. Dolayısıyla, özellikle alt katlar yaşır. Tabansuyundaki yükselip alçalmalar toprağın bunun üzerinde kalan kısmında art arda



gelen yükseltgenme ve indirgenmelere yol açar. Bunun sonucu mavimsi gri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme (oksitlenme, pas) benekleri oluşur. Bu topraklarda derinlik fazla ise de, indirgenmiş katlar kök bölgesini sınırlandırmaktadır.

**Kahverengi Orman Toprakları:** Bu topraklar yüksek kireç içeriğine sahip ana madde üzerinde oluşmuştur. Zayıf gelişmiş katmanlara sahiptirler. Reaksiyonları nötr veya kaledir. Alt toprağın aşağı kısımlarında kireç birikmesi görülür. Drenajları iyidir.

**Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları:** Bu topraklarda üstte koyu renkli bir kat ve altta bundan biraz farklı bir kat bulunur. Topraklar kireçsizdir ve reaksiyon asit, nötr veya kaledir. Doğal verimlilikleri fazla değildir.

**Bazaltik Topraklar:** Bunlar ağır killi, koyu renkli topraklardır ve profilleri iyi gelişmemiştir. Bunlarda çoğunlukla kireç bulunmaz. Toprak reaksiyonu nötr ile orta kalevi arasında değişmektedir. Topraklar organik maddece nisbeten fakirdir. Fiziksel özellikleri kötüce olduğundan, verimlilikleri çoğunlukla düşüktür. Bir kısım topraklar oldukça taşlı olduğundan, yoğun sürüm isteyen kullanımlarda taşlardan temizlenmeleri gerekir.

**Kırmızı Akdeniz Toprakları:** Bu toprakların en belirgin karakteristikleri bütün profilin kiremit kırmızısı rengi ve üst topraktaki organik madde azlığıdır. Toprak karbonatları yıkanmış kilden müteşekkildir. Kurak yaz mevsiminde bu topraklarda bitkilerin yararlanabileceği su yoktur. Ayrıca, bu topraklardaki fosfattan bitkiler yeterince yararlanamamaktadır. Bu topraklar çoğunlukla sıg, taşlı ve kayalı olduğundan, otlatmaya pek elverişli değildir. Drenajları iyi olduğundan, bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur.

**Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları:** Bu topraklar da kireçsizdir. Toprak reaksiyonu nötr veya hafif kaledir. Alt toprak üstten daha killidir. Birçok özellikleri Kırmızı Akdeniz topraklarınınkilere benzemektedir.

**Rendzinalar:** Bol kireçli anakayadan oluşan bu topraklarda üst katman koyu renklidir. içinde bol miktarda kireçtaşı, marn ve tebeşir parçaları bulunur. Kireç miktarı az veya çok olabilir. Bu katmanın altında açık renkli, kireçli bir geçiş katmanı bulunur. Bunun altında kireçli anakaya yer alır. Doğal bitki örtüsü genellikle ormandır, fakat çalı veya orman ve ot karışımı da olabilir. Toprakların doğal drenajı iyidir.

**Vertisoller:** Daha önce Grumusol olarak adlandırılan bu topraklar, kurak mevsimde büzülen, yağışlı mevsimde genişleyen koyu renkli ve çok killi topraklardır. Yüzeyleri ondüleli ve çatlaklıdır. Bu topraklar esas olarak 300 rakımının altında görülür. Bazıları az eğimli yerlerde gelişirken, çoğu Vertisoller çöküntülerde oluşur. İşlenme periyotları çok kısa, geçirgenlikleri düşüktür. Çatlamalar sırasında ince kökler kırılır ve ürün zarar görür. Sulama yapılsa bile, yetiştirilen ürünlerin sayısı sınırlıdır. Eğimli arazilerde her zaman erozyon tehlikesi mevcuttur. Yağışlı mevsimlerde çukurluklardaki Vertisollerin çoğu su altında kalır. Arazi drenajı hemen hemen imkânsızdır.

**Litosoller:** Normal olarak aşırı ve aşındırıcı yüzey akışı görülen dik yamaçlarda yer alırlar. Toprağa giren su fazla yıkanma ve ayrışmaya yetmeyecek kadar azdır. Profil gelişmesi hiç görülmez veya az görülür. Genellikle sert kaya veya taşlı ana materyal üzerinde yer alırlar. Daha çok kaba bünyeli topraklardır. Drenajları çoğunlukla iyiden aşırıya kadar değişmektedir. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü zayıftır. Sınırlı alanlarda biraz tarım yapılmakta ise de, üretkenlik düşüktür. Türkiye'deki toprak haritalama çalışmalarında bu grup kullanılmamıştır.

**Regosoller:** Bunlar gevşek ve bağlantısız depozitler üzerinde oluşan, fazla kumlu, su tutma kapasitesi düşük, fazla geçirgen sıg topraklardır. Gelişmemiş bir profile sahiptirler. Bitki kökleri ana maddeye işleyebilir. Bu toprakların bir kısmında tarım yapılmaktadır.

**Alüvyal Topraklar:** Genellikle taze tortul depozitler üzerinde oluşan bu genç topraklarda katmanlar bulunmaz veya bulunsa bile, çok zayıf gelişmiştir; buna karşılık, değişik özellikte mineral katlar bulunur. Bu topraklar çoğunlukla tabansuyunun etkisi

altındadır. Tarım bakımından çok önemli olan bu topraklar, iklimin elverdiği bütün kültür bitkilerini yetiştirmeğe elverişlidir. Verim çok yüksekten çok düşüğe kadar değişebilir.

**Kolüvyal Topraklar:** Dik eğimlerin eteklerinde yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı veya yan dereler ile kısa mesafelerden taşınarak biriktirilmiş ve kolüvyum denen materyal üzerinde oluşmuş bu topraklar gençtir ve karakteristikleri daha çok çevredeki yukarı arazi topraklarının kine benzemektedir. Yağış ve akışın şiddetine ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva ederler. Bu katlar Alüvyal topraklardaki gibi birbirine paralel değildir. Dik yamaçların eteklerinde ve vadi boğazlarında bulunanlar daha çok, az topraklı kaba taş ve molozları içerirler. Yüzey akışının hızının azaldığı oranda parçaların çapları küçülmektedir. Drenajları iyidir. Topraklar ara sıra taşkına maruz kalır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü iklime bağlıdır. Tarım altında olanlar sulandıklarında iyi verim verirler.

**Organik Topraklar:** Bu topraklar, tabansuyu yüksek olan ve dışarıya akıntısı bulunmayan içbükey topografyaya sahip yerlerde veya eski sığ göllerde oluşmuştur. Saz, kamış ve kova gibi, suyu fazla seven bitkilerin kök, sap ve yapraklarının yüksek taban suyu içerisinde, havasız koşullarda yavaş parçalanarak birikmesi sonucu Organik topraklar ortaya çıkmıştır. Bitki artıkları çoğunlukla ayırt edilemeyecek derecede ayrılmıştır. Renkleri koyu gri veya siyahtır. Bazı kısımlarda yüzeyde tuz kristalleri görülmektedir. Toprak içerisinde ince mineral katlar bulunmaktadır. Bu topraklar çoğunlukla çayır örtüsü ile kaplıdır. Bir kısmı otlamada kullanılmaktadır. Az bir kısmı tarım altındadır. Tamamen tarıma alınabilmeleri için islâh edilmeleri gerekir.

Eski Amerikan sınıflamasında büyük toprak grubunun altında yer alan kategoriler de şöyledir:

**Familya:** Bazı ortak toprak profil özelliklerine göre birkaç seriden oluşturulmuş bir gruptur.

**Toprak Serisi:** Yüzey toprağının bünyesi hariç, bütün önemli karakteristikleri aynı olan genetik katmanlara sahip ve benzer ana maddelerden oluşmuş topraklar grubudur.

**Toprak Tipi:** Serinin üst katmanın bünyesine göre bölümlere ayrılması ile ortaya çıkan gruptur.

**Toprak Fazı:** Seri veya tipin erozyon, eğim, taşlılık veya eriyebilir tuz muhtevası gibi, bazı önemli sapmalara dayanarak belirlenen alt bölümlerdir.

Türkiye'deki istikşafî toprak ettü ve haritalama çalışmalarında familya, seri ve tip kullanılmamış ve büyük toprak grubundan doğrudan faza geçilmiştir.

Eski Amerikan Toprak Sınıflaması bugün için birçok ülkede terkedilmiş, kullanımı ve yararı sınırlı bir sınıflamadır. Onun yerine yıllar önce getirilen ve, maalesef, yurdumuzda henüz kullanılmayan Yeni Amerikan Toprak Sınıflaması veya Toprak Taksonomisi, bugün dünyada en yaygın kullanılan ve giderek geliştirilen bir sistemdir. Bu sınıflamada üst kategoriler sıra, alt sıra ve büyük grup, alt kategoriler alt grup, familya ve seridir. Toprak sıraları başlangıçta 10 adet iken, önce Andisollerin ve daha sonra Gelisollerin ilavesi ile sayıları 12'ye çıkmıştır. Bunlar şöyledir:

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. Alfisoller  | 7. Inceptisoller |
| 2. Andisoller  | 8. Mollisoller   |
| 3. Aridisoller | 9. Oxisoller     |
| 4. Entisoller  | 10. Spodosoller  |
| 5. Gelisoller  | 11. Ultisoller   |
| 6. Histosoller | 12. Vertisoller  |



Bu sıraların tanımlamaları ve alt sıraları kısaca şu şekildedir:

**Alfisoller:** Semiariddenden hümide kadar değişen sahalardaki kil ve bitki besinlerince zengin alt toprağa sahip topraklar. Normal olarak karışık bir bitki örtüsüne sahiptirler ve çoğu ürünler bakımından üretkendirler. Alt sıraları: Aqualfler, Cryalfler, Udalfler, Ustalfler ve Xeralfler.

**Andisoller:** Normal olarak volkanik ana maddeden oluşmuş topraklar. Bu topraklar yüksek gözeneklilik, parçacık yüzey alanı ve su tutma kapasitesine sahiptir. Alt sıraları: Aquandlar, Cryandlar, Torrandlar, Udandlar, Ustandlar, Vitrandlar ve Xerandlar.

**Aridisoller:** Mezofitik bitkileri yetiştirmek için çok kuru olan topraklar. Bunlarda kilce zengin bir alt toprak ve/veya çimentolanmış veya çimentolanmamış tuz ve karbonat depozitleri bulunabilir. Bu topraklar normal olarak çöllerde bulunur. Alt sıraları: Argidler, Calcidler, Cambidler, Cryidler, Duridler, Gypsidler ve Salidler.

**Entisoller:** Az veya hafif gelişme gösteren ve ana maddelerini yansıtan özelliklere sahip topraklar. Bunlar dik yamaçlardaki, sel düzlüklerindeki ve kumullardaki toprakları içine alırlar. Değişik ortamlarda bulunabilirler. Alt sıraları: Aquentler, Arentler, Fluventler, Orthentler ve Psammentler.

**Gelisoller:** Normal olarak koyu renkli bir organik yüzey katı, bunun altında mineral katlar ve daha altta permafrosta (sürekli donmuş kat) sahip topraklar. Bu topraklar normal olarak tundra bölgelerinde bulunur. Alt sıraları: Histeller, Ortheller ve Turbeller.

**Histosoller:** Kamışlar, otlar, yapraklar, hidrofistik bitkiler ve odunsu materyallerden türemiş, hafifçe ayrılmıştan iyi ayrılmışa kadar değişen organik maddeye sahip topraklar. Bu topraklar hakim olarak çok zayıf drene olmuştur ve düşük rakımlı sahalarda bulunur. Alt sıraları: Fibristler, Folistler, Hemistler ve Sapristler.

**Inceptisoller:** Değişime uğramış katmanlar ihtiva etmekle birlikte, halâ bazı ayrışabilir mineraller bulunduran topraklar. Çok farklı sıcaklık ve rutubete farklı çevrelerde bulunabilirler. Alt sıraları: Anthreptler, Aqueptler, Cryeptler, Udeptler, Usteptler ve Xereptler.

**Mollisoller:** Koyu renkli bir yüzey horizonuna sahip topraklar. Bu topraklar bitki besinlerince zengin ana maddeden oluşmuştur ve normal olarak otluk arazilerde bulunur. Alt sıraları: Albol'l'ler, Aquoll'l'ler, Cryoll'l'ler, Rendoll'l'ler, Udoll'l'ler, Ustoll'l'ler ve Xeroll'l'ler.

**Oxisoller:** Hümide, tropik veya subtropik sahalardaki düşük aktif killer ve birkaç ayrışabilir minerale sahip topraklar. Normal olarak belirgin katmanları bulunmayan kırmızımsı veya sarımsı topraklardır. Alt sıraları: Aquoxlar, Peroxlar, Torroxlar, Udoxlar ve Ustoxlar.

**Spodosoller:** Hümide sahalardaki kırmızımsı, alüminyum ve/veya demirce zengin bir katman üzerinde açık gri bir yıkanma katmanı bulunan topraklar. Üzerlerinde normal olarak iğne yapraklı ağaç örtüsü yer alınır. Alt sıraları: Aquodlar, Cryodlar, Humodlar ve Orthodlar.

**Ultisoller:** Hümide sahalardaki kilce zengin, fakat bitki besinlerince fakir alt toprağa sahip topraklar. Toprak iyileştiriciler yardımıyla sıra bitkileri için üretkendirler. Alt sıraları: Aquultlar, Humultlar, Udultlar, Ustultlar ve Xerultlar.

**Vertisoller:** Kuruduklarında büzülen ve çatlaklar oluşturan ve ıslandıklarında şişen topraklar. Büzülme ve şişme bina ve yolları tahrip edebilir. Alt sıraları: Aqueptler, Cryeptler, Torrentler, Udertler, Ustertler ve Xerertler.

Bu sınıflamada alt sıranın altında yer alan büyük grup üsttekilerden birinin önüne türetilmiş bir önek takılarak adlandırılmaktadır. Bunun altındaki alt grubun adı ise büyük grup adının önüne özelliğe göre türetilmiş bir sıfat takılarak yapılmaktadır. Familya adında da alt grup adının önüne sıfatlar getirilmektedir. Burada serinin kapsamı daha daraltılmış ve toprak tipi kaldırılmıştır. Bu durumda seri, renk, bünye, yapı, reaksiyon, mineral ve

kimyasal bileşim ve toprak profilindeki düzenlenme bakımından benzer olan esas horizonlara sahip topraklardan oluşmaktadır.

Dünyada yaygın olarak kullanılan diğer bir sistem FAO/UNESCO Toprak Sınıflaması'dır ve 1/5.000.000 ölçekli dünya toprak haritasını hazırlamak için tasarlanmıştır. Bu nedenle sınıflama alt kategorilerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Toprak haritalama birimleri en yakın olarak büyük toprak grubuna tekabül etmektedir. Bu sınıflandırmanın toprak grupları ve haritalama sembolleri şöyledir:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Histosol'ler (HS)    | 16. Kastanozem'ler (KS)   |
| 2. Cryosol'ler (CR)     | 17. Phaeozem'ler (PH)     |
| 3. Anthrosol'ler (AT)   | 18. Gypsisol'ler (GY)     |
| 4. Leptosol'ler (LP)    | 19. Durisol'ler (DU)      |
| 5. Vertisol'ler (VR)    | 20. Calcisol'ler (CL)     |
| 6. Fluvisol'ler (FL)    | 21. Albefluvisol'ler (AB) |
| 7. Solonchak'lar (SC)   | 22. Alisol'ler (AL)       |
| 8. Gleysol'ler (GL)     | 23. Nitisol'ler (NT)      |
| 9. Andosol'ler (AN)     | 24. Acrisol'ler (AC)      |
| 10. Podzol'ler (PZ)     | 25. Luvisol'ler (LV)      |
| 11. Plinthosol'ler (PT) | 26. Lixisol'ler (LX)      |
| 12. Ferralsol'ler (FR)  | 27. Umbrisol'ler (UM)     |
| 13. Solonetz'ler (SN)   | 28. Cambisol'ler (CM)     |
| 14. Planosol'ler (PL)   | 29. Arenosol'ler (AR)     |
| 15. Chernozem'ler (CH)  | 30. Regosol'ler (RG)      |

Bu grupların çoğunun değişik sayıda alt grubu vardır. Bazılarının alt grubu bulunmamaktadır.

Eski Amerikan Toprak Sınıflaması ile Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Toprak Sınıflaması arasındaki tahmini ilişki Çizelge 2.1'de görülmektedir. Bu çizelge bu konuda sadece bir fikir vermek için hazırlanmıştır ve yol gösterici olabilir.

**Çizelge 2.1. Büyük toprak gruplarının yaklaşık karşılıkları**

Büyük Toprak Grubu	Toprak Taksonomisi	FAO/UNESCO
Alüvyal	Fluvent, Incept., Mollis	Fluvisol
Andosol	Andisol	Andosol
Asit Kahverengi Orman	Ochrept	Phaeozem, Cambisol
Bazaltik	Ochrept	Cambisol
Çernozyem	Udoll, Ustoll	Chernozem, Phaeozem
Çöl Toprağı	Argid	Arenosol, Gypsisol
Degrade Çernozyem	Boralf, Boroll	Chernozem, Phaeozem
Düşük Humik Gley	Aquult	Gleysol
Gri-Kahverengi Podzolik	Udalf	Luvisol
Gri Orman Toprağı	Boralf	Gleysol, Podzol
Hidromorfik Alüvyal	Aquoll	Gleysol, Albeluvisol
Humik Gley	Aquoll	Gleysol
Islak Turba Toprağı	Fibrilist, Hemist, Saprist	Histosol
Jeltozem	Ultisol	Acrisol, Nitisol
Kahverengi	Ustoll, Xeroll	Cambisol, Calcisol

Kahverengi Akdeniz	Udalf	Lixisol
Kahverengi Orman	Ochrept, Xeroll, Udoll	Cambisol, Leptosol
Kahverengi Podzolik	Orthod	Podzol
Kalsisol	Boroll, Orthid, Ustoll	Calsisol
Kestanerengi	Ustoll, Xeroll	Kastanozem
Kırmızı Akdeniz	Ustalf, Xeralf	Lixisol
Kırmızı Çöl Toprağı	Orthid, Argid	Arenosol, Gypsisol
Kırmızımsı Kahverengi	Ustalf, Calcid	Kastanozem
Kırmızımsı Kestanerengi	Ustalf, Ustoll	Phaeozem
Kırmızımsı Prairie	Ustoll	Phaeozem
Kırmızımsı Kahverengi Lateritik	Humult,Udalf, Udult	Acrisol
Kırmızı-Sarı Latosol	Oxisol	Ferralsol
Kırmızı-Sarı Podzolik	Udult, Ustult	Acrisol, Nitisol
Kireçsiz Kahverengi	Xeralf, Ustalf	Luvisol
Kireçsiz Kahverengi Orman	Ochrept	Cambisol
Kolüvyal	Fluvent	Leptosol, Arenosol
Krasnozem	Ultisol	Acrisol, Nitisol
Kuru Kum	Psamment, Orthent	Arenosol
Laterit	Ultisol	Ferralsol, Plinthosol
Litosol	Orthent	Arenosol, Regosol
Organik	Fibrist, Hemist, Saprist	Histosol
Planosol	Aqualf	Planosol
Podzol	Orthod	Podzol
Prairie Toprağı (Brunizem)	Udoll	Phaeozem
Ranker	Ochrept	Leptosol
Regosol	Psamment, Orthent	Regosol, Arenosol
Rendzina	Rendoll	Leptosol
Sarı Podzolik	Paleudult	Acrisol
Sierozem	Calcid, Calciargid	Cambisol, Gypsisol
Solod	Aqualf, Xeralf	Solonchak, Solonetz
Solonçak	Orthid, Aquept	Solonchak
Solonetz	Natric Alfi, Aridi, Molli	Solonetz
Tabansuyu Laterit	Aquult, Udult	Ferralsol
Tabansuyu Podzol	Aquod	Podzol, Albeluvisol
Tundra Toprağı	Gelisol	Cryosol
Vertisoller	Vertisol	Vertisol
Wiesenboden	Aquoll	Luvisol
Yüksek Dağ (Alp) Çayır	Aquod, Aquoll	Leptosol, Luvisol
Yarı Islak Turba	Aquept	Histosol

(Değişik Büyük Toprak grupları taksonomide aynı sıra veya alt sraya, FAO/UNESCO sınıflamasında aynı gruba girer gibi görünüyorsa da, tekabül ettikleri büyük grup, alt grup ve familyalar farklıdır.)

Dünyada yukarıdakilerden başka, Avustralya, Fransız, Kanada, Rus sınıflamaları gibi ulusal ve Fitzpatrick sınıflaması gibi kişisel toprak sınıflamaları bulunmaktadır.

### Türkiye'de Toprak Sınıflaması

Türkiye'de toprak sınıflamasında Eski Amerikan Toprak Sınıflaması kullanılmış ve maalesef, halâ daha sadece bu sistem kullanılmaktadır.

Türkiye'nin yukarıdaki iki toprak sınıflamasına geçememiş olması, onun bu bakımdan, Avrupa ve Dünya ile bütünleşmesine engel teşkil etmektedir. Özellikle, Toprak

Taksonomisi'nin kullanılmaması tarımda teknoloji transferinde bundan yararlanılamamasına yol açmaktadır ve Türkiye aynı zamanda Dünya Toprak Veri Bankası'ndan da yararlanamamaktadır.



### Arazi Sınıflaması Nedir?

Arazi, arazi kullanımını etkiledikleri ölçüde iklim, rölyef, topraklar, hidroloji ve bitki örtüsünü içeren fiziksel çevreden oluşmaktadır. Diğer taraftan, bir arazi parçası, yeryüzünün coğrafi olarak tanımlanmış ve atmosfer, toprak ve altındaki kayalar, topoğrafya, su, bitki ve hayvan popülasyonları ile geçmiş ve şimdiki insan etkinliğinin sonuçları dahil, bu saha üzerinde ve altında düşey olarak yer alan biyosferin yeterince sabit veya düzgün devri bütün özelliklerini, bu sahanın insan tarafından bugünkü ve yarınki kullanımını etkiledikleri ölçüde kapsayan spesifik bir sahasıdır. Buna göre arazi toprak ve arazi parçasından daha geniş bir kavramdır. Topraklardaki veya topraklar ve arazi şekillerindeki değişiklikler çoğunlukla bir sahadaki arazi haritalama birimleri arasındaki farklılıkların asıl nedenidir. Bundan dolayı, toprak etütleri, genel olarak, arazi haritalama birimlerinin tanımlanmasında esas alınmaktadır.

Arazi sınıflaması farklı kimseler tarafından değişik şekilde anlaşılmış ve sınıflamada anlam farklılıkları ortaya çıkmıştır. Bazı kimseler arazi sınıflamasını coğrafi, bazıları ekonomik anlamda ve diğer bazıları ise toprakların pratik anlamda gruplandırılması şeklinde anlamaktadır. Ayrıca, arazi sınıflaması değişik amaçlarla yapılmaktadır. Arazi kullanma kabiliyeti sınıflaması bunlardan biridir.

### Bazı Arazi Sınıflama Sistemleri

#### Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıflaması:

Kabiliyet sınıflaması toprakların pratik bir gruplanmasıdır ve toprak etütlerine dayanılarak yapılır. Bu sınıflamanın amacı, arazilerin toprak erozyonuna yol açmayacak şekilde en yoğun tarımsal kullanımını sağlayacak tarımsal kullanım ve koruma önlemlerinin bir kombinasyonunu elde etmeye yarayan bütün verileri bir araya getirmektir. Bu verilerden önemli olan bazıları toprak derinliği, toprak bünyesi, eğim ve geçmişteki erozyonun izleridir.

Dünya üzerinde birçok arazi kabiliyet sınıflaması kullanılmaktadır, çünkü her bir ülke veya coğrafi bölge için dikkate alınacak faktörler farklı olabilmektedir. Topraklar ve iklim farklılık gösterdiği gibi, sosyal adetler, arazi sahipliği ve ekonomik durum da değişir. Bütün bunlar en iyi arazi kullanımı tercihini etkileyebilir. Kabiliyet sınıflamalarının çoğu Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmiş sistemden türemiştir. Arazi kabiliyet sınıflaması denince de, akla önce A.B.D. Toprak Muhafaza Servisi (SCS) tarafından geliştirilmiş bu sistem gelmektedir. Burada "kabiliyet" terimi, üretken kapasiteden daha çok, arazi yönetimindeki zararların derecesi ve kısıtlamalar ile ilgilidir. Bu terim aynı zamanda en iyi kullanımı gösterir. Yurdumuzda az bir modifikasyon ile kullanılan Amerikan sistemine göre bütün Türkiye arazileri istikşaf düzeyde sınıflandırılmıştır. Dar proje alanlarında ayrıntılı sınıflandırmalar da yapılmaktadır.

Kabiliyet sınıflamasında toprak gruplandırılması üç esas kategoride yapılmaktadır: (1) kabiliyet birimi, (2) kabiliyet altsınıfı ve (3) kabiliyet sınıfı. Bu kabiliyet sınıfları ekonomik üretkenlik sınıfları değildir ve henüz üretkenlik işe dolaylı olarak karışmaktadır.

İlk kategoriyi oluşturan kabiliyet birimi, olağan kültür ve mera bitkilerinin amenajman uygulamalarına hemen hemen aynı cevabı veren toprakların gruplandırmasıdır. Bir kabiliyet birimindeki topraklar aynı cinsten olağan kültür ve mera bitkilerine adapte olur ve bu ürünler için benzer amenajman uygulamalarına ihtiyaç gösterir. Yurdumuzdaki sınıflamalarda halâ daha bu kategori kullanılmamaktadır, çünkü bunun için ayrıntılı etütler ve amenaman uygulamalarında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir.

İkinci kategori olan altsınıf, benzer türde kısıtlama ve zararlara sahip kabiliyet birimleri grubudur. Dört kısıtlama veya zarar çeşidi ayır edilmiştir: (1) erozyon, (2) yaşlık, (3) kök bölgesi kısıtlamaları ve (4) iklim. Yurdumuzda iklime göre, maalesef, şimdiki kadar bir alt sınıflandırma yapılmamıştır.

En geniş kategoriyi oluşturan kabiliyet sınıfları sekiz adettir. Kullanımda toprak zarar ve kısıtlamaları Sınıf I'den Sınıf VIII'e doğru giderek fazlalaşmaktadır. İlk dört sınıfta topraklar iyi bir yönetim altında iklime adapte olmuş orman ağaçları, tarla, çayır ve mera bitkilerini üretme kapasitesine sahiptir. V., VI., ve VII. sınıflar adapte olmuş yerli bitkilere elverişlidir. V. ve VI. sınıflarda uygun toprak ve su koruma uygulamaları yardımıyla bazı özel bitkiler de yetiştirilebilir. VIII. sınıfta esaslı bir islah çalışması olmadan elde edilen kazanç amenajman girdilerini karşılayamaz.

### **Toprak İşleme ve Diğer Kullanımlara Uygun Araziler:**

**Sınıf I** - Sınıf I'deki topraklar kullanımlarını engelleyen birkaç kısıtlamaya sahiptir. Bu sınıfta bitki seçim aralığı geniştir ve topraklar güvenli olarak kültür bitkileri, çayır, mera, orman ve yaban hayatı için kullanılabilir. Eğim hemen hemen düzdür ve su veya rüzgâr erozyonu zararı azdır. Toprakların derinliği fazla, drenajları iyidir ve kolayca işlenebilirler. Su tutma kapasiteleri iyidir ve bitki besinlerince zengindirler veya gübrelemeye iyi cevap verirler. Yüzey akışlarından zarar görmezler, üretkendirler ve entansif ürün yetiştirmeğe uygundur. Lokal iklim olağan tarla bitkilerinin birçoğunun yetişmesine elverişlidir. Sınıf I'de ürün üretimi için kullanılan topraklar olağan amenajman uygulamaları gerektirir. Bu uygulamalar gübre ve kireç, örtü ve yeşil gübre bitkileri, bitki artıklarının ve hayvan gübrelerinin muhafazası ve adapte olmuş bitkilerin münavebesi gibi işlemlerdir.

**Sınıf II** - Sınıf II'deki topraklar, kötüleşmeyi önlemek veya işleme sırasında hava ve su ilişkilerini iyileştirmek için yapılan koruma uygulamalarını içeren dikkatli bir toprak yönetimi gerektirir. Kısıtlamalar az ve uygulamalar kolayca yerine getirilebilir cinstendir. Topraklar kültür bitkileri, çayır, mera, orman ve yaban hayatı için kullanılabilir. Bu sınıftaki topraklar çiftçiye bitki seçimi ve amenajman uygulamaları bakımından Sınıf I'dekinden daha az serbestlik sağlar. Bunlar aynı zamanda özel toprak koruyucu bitki yetiştirme sistemleri toprak koruma uygulamaları, su kontrol yapıları veya kültür bitkileri için kullanıldıklarında uygun işleme yöntemleri gerektirirler.

**Sınıf III** - Sınıf III'teki topraklar II. sınıftakilerden daha fazla kısıtlamaya sahiptir ve kültür bitkileri için kullanıldıklarında koruma uygulamalarını uygulamak ve sürdürmek genellikle daha zordur. Bu topraklar kültür bitkileri, çayır, mera, orman ve yaban hayatı için kullanılabilir. Toprakların kısıtlamaları devamlı sürüm miktarı; ekim, sürüm ve hasat zamanı ile bitki seçimini sınırlandırır. Kısıtlamalar bazı özelliklerin bir veya daha fazlasının etkilerinden dolayı ortaya çıkmaktadır.

**Sınıf IV** - Bu sınıfta toprakların kullanımındaki kısıtlamalar III. sınıftakinden daha fazladır ve bitki seçim aralığı daha dardır. Bu topraklar işlendiklerinde, daha dikkatli bir yönetim gerektirir ve koruma uygulamalarını uygulamak ve sürdürmek daha zordur. Kültür



bitkileri, çayır, mera, orman ve yaban hayatı için kullanılabilirler. Olağan bitkilerin sadece iki veya üçü için iyice uygundurlar veya uzun zaman periyodunda girdilere oranla elde edilen verim düşük olabilir. Bazı sürekli özelliklerin bir veya daha fazlasının etkilerinin sonucu olarak kültür bitkileri için kullanım sınırlıdır.

	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfı	Arazi Kullanım Yoğunluğunda Artış →							
		Yaban Hayatı	Ormanlık	Otlatma			Ekim-Dikim		
				Sınırlı	Orta	Yoğun	Sınırlı	Orta	Yoğun
Artan Sınırlandırma ve Zararlar ↓ Azalan Adaptasyon Ve Kullanım Seçimi	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VII								
	VIII								

*Gölge kısmı sınıfların uygun olduğu kullanımları göstermektedir*

Şekil 3.1. Arazi kullanma kabiliyeti ile emniyetli arazi kullanma arasındaki ilişki

#### Kullanımı Sınırlı ve Genellikle Toprak İşlemeye Uygun Olmayan Araziler:

**Sınıf V - Sınıf V'teki topraklar** yetişecek bitki cinsini sınırlandıran ve kültür bitkilerinin normal yetiştirilmesini önleyen kısıtlamalara sahiptir. Hemen hemen düz olmalarına karşılık, bazıları yaştır, bazıları sık taşkınlarla maruzdur, bir kısmı taşlıdır, bazısının iklim kısıtlamaları vardır ve bir kısmında ise bu kısıtlamaların bazı kombinasyonları bulunur. Yurdumuzdaki toprak haritalama çalışmalarında sadece düz yaş topraklar bu sınıfa sokulmuştur.

**Sınıf VI -** Bu sınıfa giren toprakların fiziksel şartları, gerektiğinde tohumlama, kireçleme, gübreleme ve kontur karıklar; drenaj hendekleri, saptırma yapıları veya su dağıtıcılar ile su kontrolü gibi çayır ve mera iyileştirmelerinin uygulanmasını pratik kılar. Bu sınıftaki toprakların düzeltilemeyecek bazı sürekli sınırlandırmaları vardır. Bu sınırlandırmaların bir veya birkaçı dolayısıyla bu topraklar genellikle kültür bitkilerine uygun değildir, fakat, çayır, mera, orman veya yaban hayatı yahut bunların bazı kombinasyonları için kullanılabilirler. VI. sınıftaki bazı topraklar, alışılmamış derecede yoğun bir yönetim uygulamak şartıyla normal ürünler için güvenle kullanılabilir. Bazıları ise, toprak istekleri olağan ürünlerinkilere benzemeyen özel bazı ürünlere uyarlanabilir. Toprak özelliklerine ve yerel iklime bağlı olarak topraklar orman yetiştirmeye iyi veya zayıf elverişli olabilir.

**Sınıf VII -** Bu sınıftaki toprakların fiziksel şartları tohumlama, kireçleme, gübreleme ve kontur karıklar, hendekler, saptırma yapıları ve su dağıtıcılar ile su kontrolü gibi çayır ve mera iyileştirmelerinin uygulanmasını pratik kılmaz. Toprak kısıtlamaları

düzeltilmeyen bir veya daha fazla sürekli sınırlandırmadan dolayı VI. sınıftakilerden daha şiddetlidir. Araziler uygun bir yönetim ile otlatma veya orman yahut yaban hayatı için güvenle kullanılabilir. Toprak karakteristikleri ve yerel iklime bağlı olarak, bu sınıftaki topraklar orman yetiştirmeye çok veya az uygundur. Normal kültür bitkilerine uygun değildirler. Olağan dışı durumlarda bazı topraklar alışılmamış amenajman uygulamaları yardımıyla özel ürün yetiştirmede kullanılabilir. VII. sınıftaki bazı alanlar toprağı korumak ve komşu alanlara zarar gelmesini önlemek için tohumlama veya dikime ihtiyaç gösterebilir.

**Sınıf VIII** - Bu sınıftaki topraklar ve arazi şekilleri kültür bitkileri, otlar ve ağaçlar için yapılacak amenajman masraflarının üzerinde pek gelir getirmez, fakat yaban hayatı veya rekreasyon için kullanma yahut havza korunması gibi işlerden kazanç sağlanabilir. Çok aşınmış araziler, kayalıklar, kumsallar, ırmak yatakları, maden atık yerleri ve diğer çıplak alanlar VIII. sınıfa girmektedir. Diğer arazileri koruma, su kontrolü, yaban hayatı veya estetik amaçlar için VIII. sınıftaki toprak ve arazi şekillerinde koruma önlemleri almak ve amenajman çalışmaları yapmak gerekli olabilir.

Bu arazi sınıflama sistemi, esas olarak üretkenlik veya verimlilik ile değil, erozyon tehlikesi ile ilgilidir. Bu sınıflamada II. sınıfa giren bir arazi ikinci sınıf ürünler yetiştirir demek değildir. Bu arazi belirli bir ürünü I. sınıftaki bir araziden daha iyi yetiştirebilir. Kabiliyet sınıflama sisteminin ortaya koyduğu, hangi kullanımın arazi için en iyi olduğu ve koruma işlemlerinin ne kadar dikkatli yapılacağıdır.

### **Önemli Tarım Arazileri:**

Tarım arazilerinin giderek artan miktarlarda başka kullanım şekillerine aktarılması bütün dünyada kaygı uyandırmakta ve bu gidişin yavaşlatılabilmesi için çalışmalar sürdürülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde bu amaçla arazi varlığını saptamak için yapılan envanter çalışmalarında önemli tarım arazileri (i) en iyi, (ii) özel ürün, (iii) eyalet (ülke) düzeyinde önemli ve (iv) yerel düzeyde önemli olarak ayrılmaktadır.

**En İyi Tarım Arazileri** – En iyi tarım arazileri (Prime farmlands) besin, yem, kuru ot, lif ve yağ bitkileri üretmek için gerekli fiziksel ve kimyasal karakteristiklerin en iyi kombinasyonuna sahip ve bu iş için kullanıma hazır arazilerdir. Bu arazilerde, su yönetimi dahil, uygun tarım yöntemlerine göre işlenip yönetildiklerinde, ekonomik olarak sürekli ve yüksek verimde ürün üretmek için gerekli toprak nitelikleri, büyüme mevsimi ve rutubet miktarı bulunmaktadır. Bu arazilerde aranan temel özellikler şöyle sıralanabilir:

1. Yağış veya sulamadan gelen yeterli ve güvenilir rutubet bulunur;
2. Elverişli bir sıcaklık vardır;
3. Üst 1 metrede veya kök bölgesinde (hangisi daha sığ ise) pH = 4,5-8,4' tür;
4. Toprakta tabansuyu yoktur veya büyüme mevsiminde kültür bitkilerinin yetiştirmesine izin verecek derinliktedir;
5. Üst 1 metrede veya kök bölgesinde (hangisi daha sığ ise) yılın bir bölümünde toprak doymuşluk ekstraktının elektriksel iletkenliği 4mmho/cm'den ve değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) 15'ten daha düşüktür;
6. Büyüme mevsiminde topraklar sık sel basmasına uğramamaktadır (2 yılda 1 kereden daha seyrek);
7. Toprak aşınabilirlik faktörü (K) x % eğim  $\leq 2'$  dir ve  
Toprak aşınabilirliği (I) x iklimsel faktör (C)  $\leq 60'$  tür;
8. Üst 50 cm'de toprak geçirgenliği  $\geq 0,15$  cm/sa 50 cm derinlikte ortalama yıllık toprak sıcaklığı  $< 15^{\circ}\text{C}$ ' dir; eğer  $> 15^{\circ}\text{C}$  ise, geçirgenlik sınırlayıcı bir etken değildir;
9. Topraklarda 75 mm'den daha iri kaya parçaları üst 15 cm'nin %10'undan daha azını



kaplamaktadır.

Arazi kabiliyet sınıfları ile ifade edildiğinde, bu araziler, bir kısım yazarlara göre, I. ve II. sınıf arazilerin tamamı ile bir kısım III. sınıf arazileri, bazılarına göre ise, I. sınıfın hepsini, II. sınıfın %80'den fazlasını ve III. sınıfın 1/3'ünden daha azını kapsamaktadır.

**Özel Ürün Arazileri:** Özel ürün arazileri (Unique farmlands) yüksek gelir getiren spesifik besin ve bitkileri üretmek için kullanılan arazilerdir. Bu araziler, kabul edilebilir tarım yöntemlerine göre işlenip yönetildiklerinde özel bir ürünü sürekli yüksek nitelikte ve/veya yüksek verimde ekonomik olarak üretebilir. Özel ürünlere örnekler: Çay, muz, turunçgiller, fındık, kestane, antepfıstığı, zeytin. Bu arazilerde rutubet toprakta depolanmış olabileceği gibi, yağış ve sulamadan da gelir. Toprak niteliği, büyüme mevsimi, sıcaklık, nemlilik, hava drenajı, rakım, yöney (maraz) veya pazara yakınlık, ki özel besin veya lif bitkisinin yetiştirilmesini teşvik eder, gibi koşulların elverişli faktörleri bu arazilerde kombine olmaktadır.

**Eyalet (Ülke) Düzeyinde Önemli Ek Tarım Arazileri:** Bu araziler (Additional Farmlands of Statewide Importance), yukarıdaki tarım arazilerine ek olarak besin, yem, lif, kuru ot ve yağ bitkileri üretmek bakımından eyalet (ülke) düzeyinde öneme haiz arazilerdir. Bunları tanımlama ve belirleme kriterleri eyalet ilgili kuruluşları tarafından saptanır. Koşullar elverişli olduğunda, bu arazilerin bazısı en iyi tarım arazileri kadar yüksek verim verebilir. Bunlar içinde yasalarla tarıma ayrılmış arazi parçaları da yer alabilir.

**Yerel Düzeyde Önemli Tarım Arazileri:** Bu araziler (Additional Farmlands of Local Importance), uygun olduğu yerlerde besin, yem, lif, kuru ot ve yağ bitkileri üretimi için ilgili yerel kuruluşlar tarafından belirlenmiş arazilerdir.

#### **Arazi Uygunluk Sınıflaması:**

Yukarıdaki sınıflamalardan başka arazi uygunluk sınıflaması vardır. Bu, belli bir kullanıma uygunluktur. Arazinin şimdiki veya iyileştirmeden sonraki durumu dikkate alınabilir. Bu sınıflamada dört kategori vardır:

- a. Arazi uygunluk sıraları,
- b. Arazi uygunluk sınıfları,
- c. Arazi uygunluk altsınıfları,
- d. Arazi uygunluk birimleri.

Arazi uygunluk sıraları arazinin düşünülen kullanıma uygun olup olmadığını gösterir ve iki adettir: Uygun (S) ve uygun değil (N). Arazi uygunluk sınıfları uygunluğun veya uygun olmamanın derecesini yansıtır. Uygunluk sınıfları iki, üç veya genellikle maksimum beş olabilir. Üç olduğunda, sınıflar şöyle olur: Çok uygun, orta uygun ve az uygun. Uygun Değil sırasının normal olarak iki sınıfı vardır: Geçici uygun değil ve sürekli uygun değil. Arazi uygunluk altsınıfları, örneğin rutubet noksanlığı, erozyon zararı gibi, sınırlamanın cinsini belirtir. Arazi uygunluk birimleri üretim karakteristikleri ve amenajman isteklerine göre ayırt edilir. En yaygın kullanılan uygunluk sınıflaması sulamaya uygunluk amacıyla kullanılmıştır.

#### **Sulu Tarım Arazi Sınıflaması:**

Yurdumuzda da sulama alanlarında yaygın olarak kullanılan bir Sulu Tarım Arazi Sınıflaması vardır. A.B.D. Arazi Islah Bürosu tarafından geliştirilmiş bu sınıflama, esas olarak ekonomik amaçlar için kullanılmaktadır.

Bu sınıflamada arazi sınıfları, spesifik ekolojik alanlardaki üretim ekonomisi ve arazi developmanına dayanır. Bu yüzden, böyle alanlar arasında üretim ve geri ödeme potansiyelleri önemli ölçüde fark eder. A.B.D. Arazi Islah Bürosu sınıflamasında sulamaya uygun dört sınıf, bir geçici olarak sulanamayan ve bir de sulanamayan sınıf vardır. İlk üç sınıf geri ödeme kabiliyeti giderek azalan arazileri temsil etmektedir. 4. sınıfın geri ödeme kabiliyeti özel kullanmaya bağlı olarak, 3. sınıftakinden daha az olabildiği gibi, 1. sınıftakinden de daha fazla olabilir.

**Sınıf 1** - Bu sınıftaki araziler sulamalı tarıma çok uygundur ve makûl bir harcama ile iklime adapte olmuş çok sayıda ürünü sürekli ve güvenilir şekilde ve yüksek verimde üretme yeteneğindedir. Bu araziler potansiyel olarak yüksek bir geri ödeme kapasitesine sahiptir.

**Sınıf 2** - Bu sınıf sulamalı tarıma orta uygun arazilerden oluşmaktadır. Üretken kapasite 1. sınıftakinden ölçü olarak daha düşük, ürün seçim aralığı daha dar, sulamaya hazırlama daha pahalı ve çiftçilik daha masraflıdır. Bu sınıftaki araziler orta derecede geri ödeme kapasitesine sahiptir.

**Sınıf 3** - Sulama developmanı için uygun, fakat sulamaya kısıtlı uygun bulunan bu arazilerdeki tarım, 1. ve 2. sınıflardakinden daha fazla risklidir. Uygun amenajman ile bu araziler yeterli geri ödeme sağlayabilir.

**Sınıf 4** - Araziler bu sınıfa ancak, özel ekonomi ve mühendislik araştırmaları sulanabilirliklerini kanıtladıktan sonra alınabilir. Bu arazilerdeki yetersizlikler o kadar aşırıdır ki, ancak özel bir ürün masrafları karşılayabilir. Bu araziler bazen birlikte buldukları sulanabilir diğer arazilerden daha yüksek geri ödeme kapasitesine sahip olabilir.

**Sınıf 5** - Bu sınıftaki araziler mevcut şartlar altında sulanabilir değildir, fakat özel araştırma veya ilâve yapılar yahut arazi iyileştirmeler sonunda sulanabilir. Bazen bunları sulamak mümkün olamaz. Dolayısıyla bu, geçici bir sınıftır.

**Sınıf 6** - Bu sınıftaki araziler sulamayı garantileyecek geri ödeme kapasitesine sahip olmadıklarından, sulanmaz.

### Toprak Etüdü Nedir ve Nasıl Yapılır?

Toprağı tanıma işi, bilimsel ve teknik kurallara uygun olarak yapılan toprak etüt hizmeti ile yerine getirilir. Etütte belirli bir standarda göre, belirli bir sistem dahilinde yapılan profil incelemeleri ve arazi gözlemlerine ek olarak, gerekli laboratuvar analizleri de yapılır. Toprak etüdü yapılırken toprakçı küreği, kazma, çeşitli burgular (turbüson, kovan, Edelman, vb) ve eklemeleri, el nivosu, renk kartları, harita ve kılıfı veya altlığı, şerit metre, not defteri, kurşun kalemler ve silgi, %10'luk HCl, pH kiti, numune torbaları ve etiketler kullanılır. Bazan bir pick-up'a monte edilmiş hidrolik burgular (sonda) kullanılabilir. Türkiye' de toprak etütlerinde etüdün ayrıntısına göre kullanılan haritalar çoğunlukla 1/5.000, 1/10.000 veya 1/25.000 ölçeklidir. Bir toprak etüdünde toprağın önemli özellikleri ortaya konur, kullanım ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler incelenir, topraklar belli ve tanımlanmış birimlere göre sınıflandırılır, bu birimler harita üzerinde gösterilir, sınırları işaretlenir ve harita ve raporlar hazırlanıp yayımlanır.

Bir toprak profili incelenmesinde yapılan gözlemler üç başlık altında toplanabilir: genel bilgiler, yer tanımlaması ve profil tanımlaması.

- |   |   |
|---|---|
| <p>A Genel bilgiler:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Profil numarası</li><li>Koordinatlar</li><li>Tanımlamayı yapan</li><li>Tarih</li><li>Hava durumu</li><li>Mevki</li></ul> | <p>B Yer tanımlaması:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Yükselti</li><li>Röliyef ve eğim</li><li>Toprak erozyonu ve depolanma</li><li>Sel basma</li><li>Kaya çıkıntıları</li><li>Arazi kullanma ve bitki örtüsü</li><li>Toprak yüzeyi</li><li>Ana madde</li></ul> |
|---|---|
- C Profil tanımlaması:
- a) Horizon sembolü
  - b) Horizonun üst ve altının derinliği (cm)
  - c) Renk: (i) nemli; (ii) kuru
  - ç) Renk leke ve benekleri
  - d) Bünye
  - e) Yapı
  - f) Kıvam: (i) yaş; (ii) nemli; (iii) kuru
  - g) Ped kaplamaları, basınç yüzeyleri, kayma yüzeyleri, vb.
  - h) Çimentolanma, varsa
  - i) Gözenekler
  - j) Kaya ve mineral parçaları içeriği
  - k) Mineral nodül içeriği
  - l) Penler
  - l) Karbonat, eriyebilir tuz, vb. içeriği



- m) Yapay oluşuklar
- n) Biyolojik kökenli özellikler
- o) Kökler
- ö) Alttaki horizon ile sınıırın tabiatı
- p) pH
- r) Analiz için alınan örnek numarası

Toprak ve mevkiinin doğrudan gözlemi ile mümkün olduğunca elde edilen yukarıdaki bilgilerden başka, deneyimli bir toprak etütçü toplayabildiği, işine yarayacağını umduğu bütün bilgileri toplar ve bunları profil tanımlamasına ekler. Bunlar toprağın erozyona yatınlığı, çeşitli tıpte mekanize tarıma, sulamaya ve belli bir arazi kullanımına veya ürüne uygunluğu gibi bilgilerdir. Mineral toprak üzerindeki organik katların derinlikleri, mineral toprağın yüzeyi "0" kabul edilerek, azalacak şekilde ifade edilir; örneğın, 10-0 cm.

Toprak profil incelemesine örnek olarak (Meriç Havzası Toprakları) aşağıda bir toprak tanımlaması yer almaktadır:

Büyük Grup	: Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı
Yeri	: Keşan-Malkara yolunun 14 km güneyi, Teslim Köyü yakını
Bitki Örtüsü	: Orman-funda, ardıç
Anamadde	: Kireçli kıltaşı
Topoğrafya	: Tepelik, %5 eğim
Yükselti	: 210 m
(Profil boyunca pH 7,4 - 7,6 arasında değışmektedir.)	

- A1 0-20 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (Munsell, 7.5 YR 4/4), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/6); siltli killi tın; orta, orta granüler; sert, sıkı, hafif yapışkan, plâstik; kireçsiz; kök çok; belirli dalgalı sınıır.
- B1 20-48 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (7.5 YR 4/4), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/8); siltli killi tın; kuvvetli kaba blok; sert, sıkı, hafif yapışkan, plâstik; kireçsiz; kök çok; kesin düz sınıır.
- B2 48-80 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (7.5 YR 4/4), kuru iken kuvvetli kahverengi (7.5 YR 5/6); siltli killi tın; kuvvetli kaba blok; çok sert, sıkı, yapışkan, plâstik; kireçsiz; kök orta; belirli dalgalı sınıır.
- B3 80-105 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (7.5 YR 4/4), kuru iken kuvvetli kahverengi (7.5 YR 5/6); killi tın; zayıf kaba blok; çok sert, sıkı, yapışkan, plâstik; kireçsiz, ince iplik halinde kireç birikmeleri (kök ve kurt kanallarında); kök az; belirli dalgalı sınıır.
- C 105-150 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (7.5 YR 4/4), kuru iken kuvvetli kahverengi (7.5 YR 5/6); siltli tın; yapısız (masif); sert, sıkı, yapışkan değıil, plâstik değıil; kireçsiz, kireç birikmesi yok; kök yok; kireçli killi ana madde.

## Toprak Etütlerinin Kullanımı

Topraklarla ilgilenirken akla önce daima tarımsal yönleri gelir. Geleneksel olarak da toprak etütleri tarım arazisini tanımak, uygun alanlara uygun ürünleri, bitki örtüsü ve toprak ve su muhafaza önlemlerini seçmek için kullanılmıştır. Çünkü, başlangıçta bu etütlerin amacı esas olarak tarım ile uğraşanlara bir şeyler verebilmek olmuştur. Fakat sonradan, tarımcının bilmek istediğı toprak davranışı ile ilgili temel prensiplerin



başkalarına da yararlı olduğu görülmüştür. Çünkü toprak etütleri topraklar hakkında birçok yararlı bilgi sağlamaktadır.

Toprakların tarım, otlatma, orman ve yaban hayatından başka kullanımları ile ilgili tahminler, istenen kullanımlar bakımından toprakların sınırlandırmaları üzerinde yoğunlaşmak eğiliminde olmuştur. Birim alana yatırımın yüksek olduğu yerlerde, toprağın istenen kullanıma uygunluğunu artırmak için bazı özelliklerinin değiştirilmesi ekonomik olarak uygun olabilir. Özel kullanımlar için toprakları iyileştirme yollarını geliştirmek amacıyla toprak bilimciler mühendisler ve başkaları ile birlikte çalışmaktadırlar. Bu gibi tahminlerin önemi toprak kaynaklarına talebin yüksek olduğu alanlarda giderek artmaktadır.

Bir toprak etüdünde bir araya getirilen bilgiler birçok özel kullanım bakımından toprakların potansiyel ve sınırlandırmalarını bilmek veya tahmin etmek için kullanılabilir. Bilgiler profesyonel planlamacılar ve başkaları tarafından kullanılabilir şekilde yorumlanmalıdır. Bir toprak etüdü işe yarar planlar yapmak için kullanılan bilgilerin sadece bir kısmını, fakat önemli bir kısmını temin eder.

Toprak etütlerinden çıkarılan tahminler, hem küçük arazi parçaları ve hem de milyonlarca hektarlık bölgeler için arazi kullanım ve yönetimi hakkında karar vermek için bir temel olarak hizmet görür. Arazi kullanımı ve yönetimi için öneriler geçerli olmadan önce, yapılan tahminler ekonomik, sosyal ve çevresel irdelemelerle birlikte değerlendirilmelidir. Özel arazi kullanımı ve arzulanan sonuçları elde etmek için gereken uygulamaları planlamada toprak etüt bilgileri önemlidir.

Toprak etütlerinden genel toprak haritaları hazırlamak için temel veri ve bilgiler sağlama bakımından yararlanıldığı gibi, yeni arazilerin gelişim planlaması; su ve rüzgâr erozyonu kontrolü ve erozyonundan etkilenmiş alanların restorasyonu; tuzlu alanların islahı; ağaçlandırma; bitki gelişmesi bakımından optimum koşulları sağlamak için arazi uygulamaları; uygun bitki örtüsü seçimi; teknoloji transferi; kentsel ve bölgesel planlama; kırsal yerleşim; açık maden alanları ve taş, çakıl ve kum ocaklarının restorasyonu; askerî araçlara, yollara, hava alanlarına uygunluk; arazi değer tespiti; arazilerin yeni kullanımlara dönüşümü; sulama ve drenaj planlama, projelendirme ve uygulaması; toprak iyileştirici gereksinimi ve yıkama ihtiyacı tespiti; rekreasyonel kullanım; kanalizasyon, atıklar, ve septik tanklar için yer seçimi; vergilendirme; hasar telafisi; borç karşılığı teminat olarak arazi değerlendirme; arazi alıcılara yardım; çok tahrip olmuş alanların imarı için toprak örtüsü temini; muhtemel kum, çakıl veya üst toprak kaynaklarının yerini belirleme; yol dolgu malzemesi; tuğla ve kiremit hammaddesi temini; gölet yeri ve sedde malzemesi olarak uygunluk tespiti ve daha nice bakımlardan da yararlanılabilir. Toprak etüdü bir sahayı uygun olarak dizayn etmede peyzaj mimarına yardımcı olabilir.

## **Türkiye’de Toprak Etütleri**

Türkiye’de toprak etütleri, maalesef, arzu edilen düzeye bir türlü erişememiştir ve bugün için de böyle bir olanak yoktur. Türkiye’nin ilk toprak haritası 1954 yılında çok istikşafî bir düzeyde Amerikalı Harvey Oakes tarafından hazırlanmıştır. 1955 yılında yine Amerikalı F. K. Nunns başkanlığında Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından Çukurova toprakları etüt edilmiştir. Bundan sonra mülga Toprak Muhafaza ve Ziraat Sulama İşleri (TOPRAKSU) Genel Müdürlüğü’nce Büyük Menderes ve Gediz ovalarının toprak etüdü yapılmıştır. 1966 yılında yine TOPRAKSU tarafından bütün Türkiye sathında "Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası - TTH" etütleri başlatılmış ve bu etütler 5 yılda bitirilmiştir. 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak yapılan bu etütler istikşafî düzeyde olmuştur. Bu etütlerin sonuçları büyük akarsu havzalarına göre, 1/100.000 ölçekli Meriç hariç, 1/200.000 ölçekli ve o zaman mevcut illere göre 1/100.000

ölçekli haritalarla yayımlanmışsa da, Büyük Menderes, Batı Akdeniz, Sakarya, Asi, Aras, Fırat ve Dicle havzaları toprak raporları hazırlanamadan kalmıştır.

TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından 1982 yılında, arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri tespit etmek, daha önceki etütte yapılmış olması muhtemel hataları düzeltmek ve arazi kullanım planlamalarına esas olmak amacı ile bütün Türkiye'de "Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi Kullanımı Planlamaları Projesi" adlı yeni bir etüt (TTP Etütleri) başlatılmış ve yine istikşafı düzeyde olan bu etüt 1984 yılında tamamlanmıştır. Bu etütlerde iyi tarım arazileri ayırt edilmeye çalışılarak, bu arazilerin korunmasına katkıda bulunulmak istenmiştir, fakat etütün ayrıntısı buna tam olarak el vermemiştir. Bu etütün sonuçlarının, bazı rakamlar eskimiş olsa bile, illere göre yayımı devam etmektedir. Halbuki aradan geçen zamanda yeni iller kurulmuştur ve yeni iller ile ilgili olarak elde ayrı değerler bulunmamaktadır. Bunlarla ilgili veriler daha önce bağlı oldukları iller içinde yer almaktadır.

TOPRAKSU tarafından Türkiye çapında 1978 yılında başlatılıp yürütülmüş diğer bir toprak etüdü de "Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri Projesi - TOVEP" etütleridir. Yurt topraklarının verimlilik durumlarını tespit amacıyla yapılan bu etütlerin sonuçları da 1/100.000 ölçekli harita ekleri ile birlikte yayımlanmış ve yayımlanmaktadır.

Bu etütlerin yanısıra, TOPRAKSU tarafından çeşitli projeler veya başka kuruluş veya şahıslar için çok sayıda ayrıntılı toprak etüdü yapılmıştır. Halen bu görevi Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü sürdürmektedir. DSİ tarafından da kendi büyük sulama sahalarında sulama amaçlı toprak etütleri yapılmaktadır. Bütün bu çalışmalara rağmen, Türkiye'de toprak etütleri gereken ilgiyi göremediğinden, güdük kalmış ve arzulanan gelişmeyi gösterememiş ve Türkiye bu bakımdan dünya ile entegre olamamıştır.

Gerek TTH ve Türkiye Toprak Potansiyeli etütlerinde ve gerekse TOVEP etütlerinden sonra yayımlanan ve halen yayımlanmakta olan haritalarda büyük toprak grupları için şu semboller kullanılmıştır:

A	Alüvyal topraklar
B	Kahverengi topraklar
C	Kestanerengi topraklar
Ç	Çorak topraklar
D	Kırmızımsı Kestanerengi topraklar
E	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları
F	Kırmızımsı Kahverengi topraklar
G	Gri-Kahverengi Podzolik topraklar
H	Hidromorfik Alüvyal topraklar
K	Kolüvyal topraklar
L	Regosoller
M	Kahverengi Orman toprakları
N	Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları
O	Organik topraklar
P	Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar
R	Rendzinalar
S	Alüvyal Sahil Bataklıkları
T	Kırmızı Akdeniz toprakları
U	Kireçsiz Kahverengi topraklar
V	Vertisoller
X	Bazaltik topraklar
Y	Yüksek Dağ Çayır toprakları
Z	Sierozemler

Haritalarda yerinde oluşmuş topraklar (yani, B, C, D, E, F, G, L, M, N, P, R, T, U, V, X, Y ve Z) için, büyük toprak grubunu gösteren harften hemen sonra, Çizelge 4.1'deki eğim-derinlik kombinasyonunu gösteren bir veya iki rakamdan ibaret aşağıdaki semboller kullanılmıştır.

**Çizelge 4.1. Yerinde oluşmuş topraklar için eğim-derinlik kombinasyonu sembolleri**

Eğim \ Derinlik	Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ	Litozolik
Düz-düze yakın	1	2	3	4	25
Hafif eğimli	5	6	7	8	26
Orta eğimli	9	10	11	12	27
Dik eğimli	13	14	15	16	28
Çok dik eğimli	17	18	19	20	29
Sarp-çok sarp	21	22	23	24	30

Daha önceki etütlerde "litozolik (daha çok ana madde kırıntılarından oluşan)" topraklar, hangi eğimde olursa olsun, "25" ile gösterilirken, Türkiye Toprak Potansiyeli Etütlerinde litozolik eğim gruplarını da ifade edebilmek için 25-30 arasında semboller kullanılmıştır.

Alüvyal topraklar için Çizelge 4.2'de verilen haritalama sembolleri kullanılmıştır.

**Çizelge 4.2. Alüvyal topraklara ait haritalama sembolleri**

Drenaj – Bünye Kombinasyonu				
Drenaj	Bünye			
	İnce	Orta	Kaba	Çok kaba
İyi drene olmuş	1	2	3	
Yetersiz drenajlı	4	5	6	
Fena drenajlı	7	8	9	
Aşırı drenajlı				

Hidromorfik Alüvyal topraklar ve Alüvyal Sahil Batakları için haritalamada kullanılan drenaj-tuzluluk-sodiklik kombinasyonları Çizelge 4.3'te görülmektedir. Bu çizelgede topraklar karışık bünyeli olarak kabul edilmiştir.

**Çizelge 4.3. Hidromorfik Alüvyal topraklar (H) ve Alüvyal Sahil Bataklıkları (S) için haritalama sembolleri**

Büyük Toprak Grubu	Drenaj – Tuzluluk – Sodiklik Kombinasyonu						
	Drenaj	Tuzluluk - Sodiklik					
		Tuzsuz	Hafif Tuzlu	Tuzlu	Sodik	Hafif Tuzlu-Sodik	Tuzlu-Sodik
H	Doğal halde bulunan fena drenajlı yerler	H	Hh	Hs	Ha	Hk	Hv
	Bir drenaj çalışması yapılmış fakat halen yetersiz drenajlı yerler	Hy	Hhy	Hsy	Hay	Hky	Hvy
	Bir drenaj çalışması yapılmış fakat halen fena drenajlı yerler	Hf	Hhf	Hsf	Haf	Hkf	Hvf
S	Fena drenajlı yerler	S	Sh	Ss	Sa	Sk	Sv



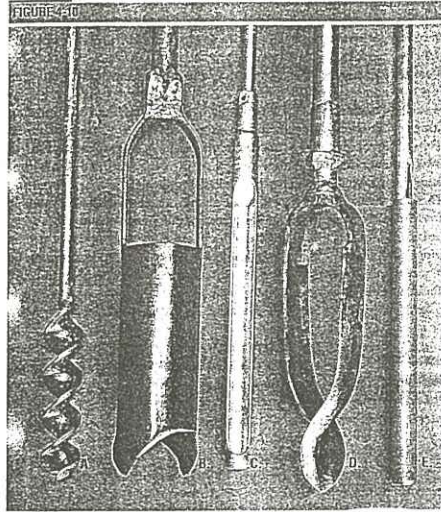
Kolüvyal topraklar için Çizelge 4.4'teki, Çorak (Tuzlu, Sodik ve Tuzlu-Sodik) topraklar için Çizelge 4.5'teki semboller kullanılmaktadır. Organik topraklar Mak (muck) bünyeli olanlar için "m", Püt (peat) bünyeliler için "p" ve karışık bünyeliler için "r" sembolü kullanılmaktadır.

**Çizelge 4.4. Kolüvyal Toprakların haritalama sembolleri**

Eğim – Bünye – Derinlik Kombinasyonu						
Eğim (%)	Bünye	Derinlik				
		Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ	Litozolik
0 - 2	İnce	1	2	3		32
	Orta	4	5	6		
	Kaba	7	8	9		
2 - 6	İnce	10	11	12		33
	Orta	13	14	15		
	Kaba	16	17	18		
6 - 12	İnce	19	20	21		34
	Orta	22	23	24		
	Kaba	25	26	27		
12 - 20	Çeşitli	28	29	30	31	35

**Çizelge 4.5. Çorak (Tuzlu, Sodik, Tuzlu-Sodik) toprakların haritalama sembolleri**

Tuzluluk - Sodiklik ve Bünye Kombinasyonu			
Tuzluluk – Sodiklik	Bünye		
	İnce	Orta	Kaba
Tuzlu	1	2	3
Sodik (Alkali)	4	5	6
Tuzlu-Sodik	7	8	9



**Şekil 4.1. Toprak burgu ve tüpleri: A, tirbuşon burgu; B, kovan burgu; C, örnekleme tüpü; D, Hollanda "çamur" burgusu; E, peat örnek alıcısı**



İnsanların yaşamasına son derece uygun olan Anadolu tarihin en eski devirlerinden beri iskân edilmiştir. Yapılan çeşitli kazılar, avcı-toplayıcı olarak yaşayan toplulukların göçerlikten yerleşikliğe geçişi ve tarımın başlaması süreçlerini açıkça ortaya çıkarmıştır.

### **MÖ 50 000 – MÖ 7000 : Eski Taş Çağı (Paleolitik Çağ):**

Bu çağdan kalma en önemli buluntular, Antalya’nın 27 km kuzeybatısında ; Yağca Köyü sınırları içinde, üç büyük bölmeden oluşan Karain Mağarası’nda elde edilmiştir. İnsanların yaşayışları ile ilgili bilgi çok azdır. **Orta Taş Çağı (Mezolitik Çağ):** Beldibi Mağarası (Antalya), Kapalı İn (Isparta) ve Mağaracık (Samandağı, Hatay)’ta çeşitli buluntular elde edilmiş ise de, insanların yaşayışları ile ilgili bilgi çok azdır. Doğuda Yukarı Fırat kıyısında bulunan Nevala Çori yaklaşık MÖ 8000’de kurulmuştur ve dünyanın en eski sürekli yerleşim yerlerinden biridir. Bunun halkı avcılık-toplayıcılıkla geçinmekteydi. Aynı şekilde Orta Anadolu Aşıklıhöyük’te MÖ 8000’de oturmağa başlayanlar da avcı-toplayıcı idi. (Umar, 1999)

### **MÖ 7000 – MÖ 6000 : Yeni Taş Çağı (Neolitik Çağ, Cilâlı Taş Çağı):**

Köy yaşantısı ortaya çıkmıştır. Geçim sağlamak için avcılık, yaban ürünü toplama yine yürütülmekle birlikte, tarım da yapılmaktadır. Bazı yerlerde hayvan evcilleştirilip beslendiği görülmektedir. İlk evcilleştirilen hayvan köpektir.

Türkiye’deki başlıca buluntu yerleri: Hacılar Höyüğü (Burdur), Çatal Höyük (Konya), Keban Höyükleri (Elazığ), Beyşehir Gölü Höyükleri (Konya), Gözlükule Höyüğü (Tarsus, İçel), Çayönü Höyüğü (Ergani, Diyarbakır), Nevala Çori (Samsat, Adıyaman) ve Gire Tile (Samsat, Adıyaman). Dicle kıyısındaki Çayönü’de ilk yerleşme MÖ 7250-6000 arasında yer almıştır. Buranın halkı metal işçiliğinin yanısıra tarım da yapıyor, koyun ve keçi besleyip, buğday, mercimek ve bezelye yetiştiriyordu. Dünyanın bilinen en eski kentlerinden biri olan Konya’daki Çatalhöyük’te binden fazla kerpiç evde 5000-10 000 kişi yaşamıştır. Burada insanlar geçimlerini sığır, koyun, keçi, buğday ve arpa ile sağlıyordu. (Umar, 1999)

James Mellaart tarafından gün yüzüne çıkarılan Burdur civarındaki Hacılar yerleşmesi, radyokarbon ondört (C14) ölçümlerine göre, M.Ö.7040 sıralarında meydana gelmişti. Burada yapılan kazılar sonucunda evlerde buğday, arpa ve mercimek, ayrıca keçi, koyun ve büyük baş hayvan kalıntıları bulunmuştur. (Akurgal, 1988)

### **MÖ 6000 – MÖ 2500 : Bakır-Taş Çağı (Kalkolitik Çağ):**

Yeni Taş Çağına göre köklü değişiklikler olmamış ise de, tarım daha ilerlemiş, araçlar daha gelişmiş ve dokumacılık muhtemelen bu çağda başlamıştır.

Türkiye’deki başlıca buluntu yerleri: Pulur Höyüğü (Erzurum), Canhasan Höyüğü (Karaman), Beycesultan Höyüğü (Çivril, Denizli), Horoz Tepe (Erbaa, Tokat), Yümük (Yumuk) Tepe (Mersin, İçel), Tilmen Höyük (İslahiye, Gaziantep), Kusura Höyüğü (Sandıklı, Afyon), Alacahöyük ( Alaca, Çorum), Büyük Güllücek Höyüğü (Çorum), Yazır

Höyüğü (Günyüzü, Eskişehir), Alışar Höyüğü (Yozgat), Çağa ait Pendik, Tuzla ve Fikirtepe yerleşim yerleri (İstanbul), Troia Kenti (Çanakkale), Acemhöyük (Aksaray) ve Lidar Höyüğü (Bozova, Şanlıurfa). (Umar, 1999)

Hayvancılık önceleri sadece tarıma açılmış vadi tabanlarında yapılan bir iş iken, insanlar giderek çevreyi kendi ihtiyaçlarına göre değiştirdikçe, yamaçlar da açılmağa başladı. Nüfusun hızla artmasıyla birlikte, insanların yol açtığı orman tahribatı ve aşırı otlama ortaya çıktı. MÖ 3000'e gelindiğinde, alçak bölgelerdeki bitek düzlükler tamamen ormansızlaşmış bulunuyordu. Artık öküzlerin çektiği sabanlar kullanılıyordu. Tepeler halâ ormanlarla kaplıydı ve buralardan getirilen kereste gemi inşası, evlerin direklerinin ve çeşitli araç ve gerecin yapımı ve odun kömürü elde etmek için giderek artan bir hızla tüketiliyordu. Bu durumda toprak giderek stabilitesini kaybedip erozyona uğradı ve yoğun bir doğal örtüsünü taşıyamaz hale geldi. Erozyon sonucu yerinden oynayan taş, çakıl ve toprağı akarsular taşıyıp sığ koylar yığdı ve böylece kıyı hattı denize doğru ilerledi.

MÖ 3. binyılda Yunanistan'ın birçok yerinde artan nüfus, başta kereste olmak üzere, doğal kaynakları aşırı derecede tüketmişti. O zamana kadar kireçtaşından oluşan yamaçlarda sadece 10-20 cm kadar bir toprak tabakası bulunuyor ve bu da, hiç olmazsa seyrek bir çam örtüsünün tutunmasına yetiyordu. Ağaçların insan eliyle yok edilmesi sonucu gevşekleşen toprağı sular taşıyıp götürdü. Kalınlığı birkaç metreyi bulan büyük miktarda alüvyon kıyılarıdaki düzlüklerde birikerek kıyı çizgisini denize doğru itti ve birçok tarihöncesi yerleşim mil altında kaldı. Toprak tabakasından yoksun yamaçlar yağmur suyunu tutma yeteneğine sahip değildir. Eski Yunanistan'da da ani seller erozyonu arttırdı, alçak düzlükler çamur yığınları ve su altında kaldı. Yunanistan'ın kine benzer iklime sahip Anadolu kıyılarında da aynı durumun meydana geldiğini varsayabiliriz.

Tarıma olan etkileri açısından bakıldığında, bundan 5000 yıl önce Geç Neolitik ve Erken Tunç çağlarında vuku bulan toprak erozyonu, muhakkak ki Ege ülkelerinde yaşanan en büyük çevre felâketi olmuştur. Aslında Dünya, doğal erozyonla kaybettiği toprağı telafi etme yeteneğine sahiptir. Ama hızlandırılmış erozyonla ve hele yarı kurak bir iklimde bu yenileri.e zordur. Ege yöresinde bunu başka felâketler izlemiştir. MÖ 3. binyılın sonlarına doğru iyi durumdaki birçok topluluk insanların yol açtığı bir yıkıma uğradı. (Zangger, 1999)

### **MÖ 2500 – MÖ 2000 : Erken (Eski) Tunç Çağı:**

Trakya'da hâlâ hiçbir önemlice yerleşim merkezinin, uygarlık belirtisinin bulunmamasına karşılık, Eski Tunç Çağı'ndaki Anadolu insanı uygarlık yolunda yeniden ilerleme göstermiştir. Anadolu'da MÖ 3000 dolaylarından başlayarak, madenlerden yararlanılması yaygınlaşmış ise de, gerçek bir maden çağı ancak MÖ 2500 dolaylarında doğmuştur. En çok kullanılan tunç olmuştur. Bu çağda Anadolu kentleri surla çevrili, yerel Bey'in yönetiminde bir devletçik durumunda idi. Bu kentlerin gerek birbiri ile, gerek gelişmiş uygarlığa sahip komşu ülkelerin kentleri ile alım-satım, daha doğrusu değış-tokuş ilişkileri içinde bulunduğu anlaşılmıştır.

Türkiye'deki başlıca yerleşim merkezleri: Kültepe (Kayseri), Semayük (Semah Höyük) (Elmalı, Antalya), Kara Höyük (Konya), Demirci Höyük (Eskişehir), Karaz Höyüğü (Erzurum), Yortan Mezarlığı (Kırkağaç, Manisa), Aphrodisias akropolisi denen höyük (Karacasu, Aydın) ve Zizima (Sızma) Höyüğü (Konya). (Umar, 1999)

### **Türkiye'de tarih dönemlerinin başlaması**

Anadolu'da ilk uluslaşmış halkların ortaya çıkması MÖ 2000 dolaylarında hayli olgun bir aşamaya gelmişti. İlk uluslaşmışlardan olan Hattiler'in o çağa göre yüksek bir uygarlık ve kalkınmışlık düzeyine ulaşması, onlarla alım-satım ilişkileri yürütmek isteyen Asurlular'ın pazar merkezleri (karumlar) kurmasına yol açtı. Bunların en ünlüsü Kanış Karum'du. Asurlular ile birlikte Anadolu'ya çivi yazısı da girmiştir.



Anadolu'da ortak bir kültüre sahip halklar, yazının kullanılmasından önce de vardı. Hatti ve Luvi kültürlerinin varlığının MÖ 2500 dolaylarına kadar uzandığı anlaşılmaktadır. Kesin olarak bilinen, MÖ.2500 - MÖ.1200 arası dönemde gelişmiş kültüre sahip toplulukların belli-başlılarını Hatti, Hurri, Hitit ve Luvi halklarının oluşturduğudur. Bunların yanısıra, Gasga/Kaska'lar ve Pala'lar gibi daha az önemli topluluklar da vardı.

Hattiler Anadolu'nun daha çok orta kesimleri ile güneydoğuda yerleşmişlerdi. Hurriler ilk olarak MÖ 2350-2150 arasında tarih sahnesine çıkmışlar, Mardin dolaylarına da yayılmışlarsa da, yayılma alanları tam belirgin değildir. Hurriler altın çağını kendilerine yabancı olan Mitanni devleti içinde yaşamıştır. Mitanni devleti tarih sahnesine MÖ 17. yüzyılın sonlarında Kuzey Mezopotamya'da çıkmış ve MÖ 14. yüzyıl ortalarında Hitit Kralı Suppiluliuma tarafından gölge bir devlete dönüştürülünceye kadar yaşamıştır.

MÖ 2. binyılda Anadolu'da büyük bir uygarlık geliştirmiş olan Hititler daha çok Kızılırmak kavsi içinde yaşamışlardır. Yazılı kaynaklardan öğrendiğimiz üzere Hitit İmparatorluğu'nda halkın başlıca geçim kaynağı tarımdı (Akurgal, 1998). Luviler daha çok güney ve güneybatı Anadolu'da yaşamışlar, fakat batı Anadolu'ya da yayılmışlardır. Orta Anadolu'nun güney yanı, Lykaonia da Luvi yurdu kapsamındaydı. Gasga/Kaskalar Sinop ve Palalar ise Kastamonu dolaylarında yaşamışlardır.

Troya'lılar Çanakkale'de, değişik devirlerde iskân edilmiştir. Tunç Çağı'nın orta evresinde Troas'ta güçlü ve zengin bir tarım ve ticaret toplumu gelişti. Evcil hayvanlara at ve eşek de eklenmişti. Bezelye, fasulye ve mercimek gibi sebzeler daha da yaygınlaştı. (Zanger, 1999) Zarar vermeden yararlanılan kaynaklarla dolu bir çevre. Gereksinilenden fazla miktarda bulunan kerestenin önemi de özellikle vurgulanmaktadır. Yoğun bitki örtüsü ve çeşitlilik arzeden vahşi yaşam, Troas'ın tipik özellikleriydi. Günümüzde de kereste sanayii, İda (Kaz) Dağı'nın (Edremit, Balıkesir) sık ormanlarından kazanç sağlamaktadır.

Troya'da mühendislik doruğa ulaştığında, denizciliğe ilişkin hidrolik tesisler de tamamlandı. Bu durumda Troyalılar, dikkatlerini karaya, ovanın sulanması ve toprak kalitesi konularına yönelttiler. Skamandros (Kara Menderes) ve Simoeis (Dümrek Çayı) dışında, oviden geçen iki dere daha vardı –biri ovanın batısında, diğeri de doğu kenarında. Bu derelerin suları tamamen yapay kanallara aktarılmış, böylece işlenebilir toprak miktarı olabildiğince artırılmıştı. (Zanger, 1999) Ünlü Troya Savaşı MÖ 1200 dolaylarında vuku bulmuştur.

Bu binyılın sonlarına doğru kuzey-kuzeybatı Anadolu'da büyük olasılıkla Thrak kökenli halklar yaşamıştır. Bunlar tarımla uğraşmayı küçümseyordu.

Orta Toroslar bölgesi Eskiçağ tarihi bakımından büyük bir önem arzeder, çünkü Orta Anadolu'yu Kilikya ovasına bağlayan tek doğal yol burada Gülek Boğazı'ndan geçmektedir. Eski Anadolu tarihinde Kilikya denen Çukurova ve Amik Ovası'nın önemi büyüktür, çünkü bol akarsuyun bulunduğu ovanın verimli toprakları tarihin en eski devirlerinden beri insanları kendine çekmiştir. Yalnız Amik Ovası'nda 178 höyüğün bulunması bu önemi göstermeğe yeterlidir.

Doğu Anadolu'daki yüksek düzlüklerin Kalkolitik devirlerden beri meskûn olduğunu Van'daki Tilkitepe kazıları gösterdiği gibi, Kars dolaylarında yapılan araştırmalar ve Erzurum'daki Karaz Höyüğü sondajları da bu durumu teyit etmiştir. Bununla birlikte, Doğu Anadolu Bölgesi'nin MÖ II. binyıl tarihi henüz karanlıktır. Fakat, I. binyıl başlarından itibaren bu bölge Anadolu'nun eski tarihinde yeniden önem kazanır ve Urartu Uygarlığı bu yüksek dağlar arasından doğar.

Eski Anadolu tarihi bakımından bizi en çok ilgilendiren bölge Orta Anadolu'dur. Zira, MÖ III. ve II. binyıllar boyunca burada yaşayan kavimler "Anadolu Uygarlığı"nın burada kurmuşlar ve Eskiçağ dünyasına hakim olan Mezopotamya ve Mısır uygarlıkları yanında üçüncü bir faktör olarak Akdeniz uygarlıkları camiasına katılmışlardır.



Orta Anadolu'da büyük, tuzlu bir gölün varlığı ve bunun gittikçe kuruması ile büyükçe bir çölün teşekkül etmesi ve bu sahanın kuzey ve güneyden dağlarla çevrili olması, Orta Anadolu'yu kapalı bir havza haline koyar. Buradaki bozkırlar tarım için elverişsiz olduğu gibi, ormanlardan da mahrumdur. Fakat buna rağmen, özellikle Eskiçağ tarihinde Anadolu'da en yoğun iskân bölgesi olarak Orta Anadolu görülür. Çünkü, bu kapalı havza siyasî bir topluluğun güvenliğini sağlamağa elverişli bir durum yaratıyordu. Gerçekten de burada yerleşen bir topluluk siyasî birlik kurmakta güçlük çekmiyordu. Bu hususta Hititler zamanından Osmanlı İmparatorluğu'na kadar geçen zaman içinde birçok örnekler gösterilebilir.

Doğu Anadolu eski devirlerde Orta Anadolu ile yalnız Kayseri-Pınarbaşı-Darende-Malatya doğal yolu ile bağlı idi. MÖ II. binyıl başlarında bu yolun kullanıldığı tahmin edilmektedir. Diğer önemli bir yolun da Gülek ve Amanos geçitleri vasıtasıyla Orta Anadolu'yu Kuzey Suriye'ye bağladığı ve bundan dolayı antik devirlerde iktisadî ve siyasî bütün faaliyetin ağırlık merkezinin güneyde olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sonucu olarak, Doğu ve Orta Anadolu'da Mısır ve Mezopotamya etkileri görüldüğü halde, Batı Anadolu'da daha ziyade Ege kültürü kendini hissettirmekte idi.

Beşerî coğrafya bakımından en elverişli kıyılara sahip olan Batı Anadolu MÖ III. ve II. binyıl Anadolu'sunda daha az iskân olmuştur. Bunda henüz deniz yollarından yararlanılmamasının rolü olduğu gibi, Mısır ve Mezopotamya'ya giden kara yollarının Güneydoğu Anadolu'dan geçmesinin de payı vardır. Batı Anadolu layık olduğu önemi ancak Klasik Çağ'da kazanmıştır. Burada Yunan'dan önceki devirde Orta Anadolu'nun önemli kentleri ile rekabet edebilecek tek kent Troya'dır. Bununla birlikte, buradaki bazı kaya anıtları Hitit krallarının Ege Bölgesi'nin gelecekteki önemini idrak ettikleri anlaşılmaktadır.

Fakat, genellikle engebeli ve yüksek bir yayla olan Anadolu'nu yüksek dağları arasında sulak, yerleşime çok elverişli vadiler vardır. Akarsu bakımından zengin olan Anadolu, iklim şartları bakımından da yerleşmelere son derece uygundur. (Kinal, 1998)

Anadolu'nun coğrafi mevki ve şartlarının burada yaşayan kavimlerin tarihi ve uygarlıklarının oluşu üzerinde ne gibi etkisi olabilir? Bir defa, Anadolu'da yerleşen siyasal toplulukların ekonomik hayatı tarıma dayanmak zorunda idi, zira bu devirlerde denizlerden ticarî amaçlarla henüz yeteri kadar yararlanılamıyordu. Fakat, Anadolu'daki tarım ekonomisi Mısır ve Mezopotamya ile mukayese edilemeyecek kadar geri idi, çünkü Anadolu nehirlerinden hiçbiri Nil gibi, taşıttıktan sonra bereketli bir çamur tabakası bırakmıyordu. Mezopotamya'da olduğu gibi, düz bir araziye kanallar açmak suretiyle sulama yapmak da engebeli Anadolu toprakları için söz konusu olamazdı. Böylece, Anadolu çiftçisi yağmuru beklemek zorunda idi. Havalara uygun olduğu sürece iyi ürün alınıyor, kurak ve selli yağışlarda ise kıtlık oluyordu. Bundan dolayıdır ki, Hitit kralları mütemadiyen sefer yapmak ve özellikle Verimli Hilâl bölgesinden ganimet almakla geçiniyordu.

Anadolu'nun tarıma elverişli olmayan dağlık bölgelerinde ise ekonominin esasını, bugün olduğu gibi, hayvancılık teşkil ediyordu. Nitekim Van bölgesinde MÖ IX.-VI. yüzyıllar arasında büyük bir devlet kuran Urartular da hayvancılıkla geçiniyorlardı.

Mersin Yümektepe kazıları bu köyün tarım ekonomisine dayanan bir toplum hayatına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, MÖ IV. binyılda Anadolu'da kalkolitik nitelikte bir kültür vardı. Bazı yerlerde dört, bazı yerlerde üç merhalede gelişen bu kültür, yerel farklılıklar göstermekle birlikte, yaşam düzeyi bakımından bir birlik arz etmekteydi. Gerçekten, bu devir Anadolu sâkinleri, ekip biçmeğe elverişli buldukları su kenarlarında köyler kuruyorlardı.

Bu devrin tarım aletleri hakkında hiçbir fikrimiz yoktur. Fakat, gerek mezarlarda bulunan hububat tanelerinin, gerek el değirmenlerinin mevcudiyeti, bu devir sâkinlerinin

toprağı işlediklerini ve çeşitli ürünler yetiştirdiklerini göstermeğe yeterli delillerdir. Bugün kimyasal tahlillerle bu devirde Anadolu'da "Triticum monococcum" ve "Triticum dicoccum" buğday türlerinin yetiştirildiği anlaşılmıştır. (Kınal, 1998)

Akkad kralı Sargon'un kahramanlıklarını anlatan, "Şar Tamhari" metinlerinde, bu kralın Sedir ormanlarına (Amanoslar) ve Gümüş Dağları'na (Toroslar) yaptığı seferlerden bahsedilmektedir.

Karum ve Kültepe kazılarında meydana çıkarılan yanmış tahıl taneleri ve el değirmenleri, zahirenin muhafazasına yarayan büyük küpler veya taş ambarlar, Hititler'den önceki koloni devrinde Anadolu'da tarım yapıldığını göstermektedir. Diğer taraftan, Kültepe (Kayseri) tabletlerinde mısır, buğday ve karşılığı henüz tespit edilemeyen "Uttatum" denilen bir hububat çeşidi zikredilmektedir. Hattâ, bir tablette yerli bir kadın borcuna karşılık tarlada çalışacağına dair senet verdiğiğine göre, yerli halkın büyük kısmının tarım ile iştiğal ettiği anlaşılmaktadır. Genellikle, tarımın Bakır Çağı'na göre geliştiği kabul olunmakla birlikte, tarım aletlerinin saban, orak, vs. olduğu tahmin edilebilir. (Kınal, 1998)

Anadolu'daki en eski baraj kalıntısının, muhtemelen Uzun Yayla'nın sulanması amacıyla MÖ II. binin sonlarına doğru Hititler tarafından yapılan Karakuyu Barajı olduğu sanılmaktadır. Kreti U biçiminde, esas uzunluğu 200 m, toplam uzunluğu 400 m olan bu toprak dolgu barajın memba şevinin taşla kaplanmış olduğu belirlenmiştir. Yüksekliği 8 m'ye varan Karakuyu barajının en derin kesiminde taş duvarlı dip savağı yer almaktadır. Boğazköy yakınındaki Gölpınar barajının da Hitit döneminden kaldığı sanılmaktadır.

Boğazköy'deki en ilginç su yapısı bir pınar kaptajı olup, 2,6 m yükseklik ve 1,4 m genişlikte taş kaplama bir kehriz niteliğindedir. Son kısmı 1,8 m uzunluğunda, 1,1 m derinliğinde bir su toplama havuzu biçiminde olan bu yeraltı derleme yapısına merdivenli bir girişle inilmektedir.

Keban barajı gölünde kalmış olan Korucutepe'de de bina içinden geçen bir su kanal kalıntısından başka, gizli yeraltı geçidi olarak da adlandırılan, ancak büyük bir olasılıkla bir su mecrası olan bir kalıntı da belirlenmiştir.

Beysehir yakınındaki Eflatunpınar'da küçük bir havuz oluşturan seddenin dolu savak taşının işleniş biçiminden Hitit döneminden kalmış olacağı, ancak seddenin daha sonraki dönemlere ait olduğu sanılmaktadır. (Öziş, 1994)

### **MÖ 1. binyıl halkları:**

Bithynia'lılar: Doğu Marmara ve Batı Karadeniz

Bebrykos'lar: Aynı yerde Bithyn'lerden önceki halk (MÖ 1200-700)

Phryg'ler: Krallık gelişmesi MÖ 8. yüzyıl, MÖ 700 dolaylarında batı Anadolu'nun en güçlü devleti idi ve Phrighia, sınırları tam olarak belli değilse de, Ankara İli'nin güneybatı parçası, Eskişehir, Kütahya, Afyon illerinin tümü ve Denizli İli'nin kuzey yarımını ifade ediyordu, yıkılış MÖ 690.

Muşki'ler Phryg'lerin doğusunda yaşamışlardır, ya hısım veya onlardandırlar.

#### Luvi kökenliler:

Batıdakiler:

Lydia'lılar: Lydia Manisa İli'nin büyük bölümü ile Aydın, Kütahya ve Uşak illerinin bir kısmını kapsar.

Mysia'lılar: Balıkesir, kuzey İzmir, kuzey Manisa, Çanakkale'nin Anadolu kısmı.

Paphlagonia'lılar: Kızılırmak ile Filyos Çayı arası.

Karia'lılar: Muğla yöresi.

Leleg'ler: Kuzey Ege.

Güneydekiler:



Lykia'lılar: Fethiye Körfezi ve Antalya Körfezi arası.

Pisidia'lılar: Burdur ve Isparta, kuzeybatı Antalya.

Kilikia'lılar: Çukurova ve Mersin-Alanya arası.

Kappadokia'lılar: Çorum, Yozgat, Sivas, Malatya, Kayseri, Nevşehir, Kırşehir, Niğde ve bazı komşu illerin bitişik kısımları.

Lykaonia'lılar: Karaman dolayları.

Urartular: Van Gölü çevresi, MÖ 900-MÖ580

Geç Hitit beylikleri

Ermeniler: Fırat'ın doğusu, Urartular'dan yüzyıllarca sonra.

Kardukh'lar: Cizre-Bitlis arası.

Mariadyn'ler: Karadeniz Ereğlisi yöresi.

Khalyb'ler: maden işlemede ünlü, Pasinler.

Taokh'lar: Aynı yöre.

Phasis'ler: Pasinler.

İskit Benzeri Halk: Yusufeli-İspir arası, Bayburt.

Makron'lar: Trabzon dolayları.

Kolkh'lar: Trabzon güneyi.

Drila'lar: Torul yöresi.

Mossynoikos'lar: Giresun-Ordu arası.

Moskhos'lar: Trabzon doğusu.

Tibarenos'lar: Ordu çevresi.

Mares Halkı: Trabzon doğusu.

(Umar, 1999)

MÖ I. binin ilk yarısında Urartular Van yöresinde çok önemli su sistemleri geliştirmişlerdir. Boğazköy'deki Hitit pınar kaptajı kesitine benzeyen, suyu yer altında toprak içine kazılmış ve taşla örülmüş kehrizlerle uzun mesafelere iletme ve dağıtma esasına dayanan, başta İran olmak üzere Bölgedeki kurak ülkelerde yaygın uygulama bulmuş "kanat" sisteminin ise ilk olarak Urartular tarafından kullanıldığı belirtilmektedir. Van yöresinde günümüzde halâ hizmet gören kehrizlerin bir bölümünün Urartular'dan kalmış olduğu sanılmaktadır.

Urartu döneminin en önemli yapısı olan, Van güneyinde Engil Çayı pınarlarından derlenen 2-3 m<sup>3</sup>/s suyu o dönemdeki başkent Tuşpa (Vankale)'ya iletken, 56 km uzunluğundaki Şamram (Semiramis, Manua) sulama kanalının büyük kısmı MÖ 800'den kalma olup, bugün de 2000 hektarı sulayan bir sistemin parçası olarak kullanılmaktadır.

Sonraki başkent Rusahinili (Toprakkale) ve civarına su temini için Rusa (Keşiş) Gölü'nün hacmini arttırmağa yönelik iki baraj kalıntısı ile Tuşpa (Vankale) kenti ve civarına sulama suyu temini için Doni Gölü ve mansabındaki Engizer Çayı üzerindeki, halen kullanılan üç büyük barajın ilk ikisi de muhtemelen Urartu döneminden kalmadır. Ayrıca, Sultan Gölü mansabındaki ikinci bendin de Urartu dönemine ait olduğu belirtilmektedir. (Öziş, 1994)

Ege Bölgesi'nin en yüksek verim gücüne sahip topraklarını teşkil eden Alüvyal topraklar tarihte de önemli bir rol oynamıştır. Ephesos, Miletos, Sardes ve Priene gibi büyük şehirler bu toprakların kıyısında kurulmuştur. Bugün de bölgenin büyük şehirleri ya bu topraklar üzerinde ya da kenarında bulunmaktadır.

### **MÖ 1000-700 arasında Batı Anadolu'ya Hellen göçleri:**

Aiolis Birliği: 12 kent, İzmir yöresi ve adalar.

İonia Birliği: 12 kent, İzmir yöresi ve adalar.

Dor Kentleri Birliği: 6 kent, Muğla ve İstanköy.



Helen kolonileşmesi Marmara, Boğazlar ve Karadeniz kıyılarında da devam etmiştir. Batıdaki İonia, güneydeki Karia ve Likia iç kesimdeki Lidia ve Phrigia devletleri MÖ 546'daki Pers istilasına kadar hüküm sürmüştür.

Anadolu'da bunlardan başka, Doğu Karadeniz'de olduğu gibi, devlet oluşturamamış topluluklar da vardı.

### **İran egemenliği dönemi:**

Pers egemenliği MÖ 6. yüzyılın 2. yarısı MÖ 334'e kadar sürmüş ve Makedonyalı Büyük İskender'in seferi ile sona ermiştir. Bu dönemde Anadolu satraplar ve bağımlı krallar tarafından yönetildi, İranlılar Anadolu'dan sadece haraç aldı. (Umar, 1999)

### **Lade Adası deniz savaşı (MÖ 494):**

"İranlılar"ın henüz baş eğdiremediği Batı Anadolu kentlerinin birleşik donanması, Miletos'un batısındaki Lade Adası'nda toplanacak ve düşmanı burada, (eski) Latmos Körfezi'nin girişinde bekleyecekti. Adada oldukça güçlü bir donanma toplanmıştı. Bu birleşik donanmaya İonia'dan Miletos 80, Priene 12, Myous 3, Teos 17, Khios (Sakız) 100, Erythrai 8, Phokaia (Foça) 3, Samos (Sisam) 60 ve Aiolis (Lesbos/Midilli) 70 gemi vermişti. Toplam 353 gemilik donanma batıdan doğuya doğru Anadolu içine sokulan Latmos Körfezi'nin güney kıyısında körfezin ağzına yakın yer alan Miletos kenti ile Lade Adası arasında kuzeye dönük olarak, doğudaki Miletos'a yakın sağ kanatta Miletos gemileri olmak üzere, batıya doğru sıra ile Priene, Myous, Teos, Khios, Erythrai, Phokaia, Lesbos ve Lade Adası'na yakın batı uçta Samos gemileri şeklinde dizildi, fakat savaş kaybedildi. (Umar, 1999)

Lade Adası bugün, üzerinde Miletos'un bulunduğu küçük yarımada gibi, Büyük Menderes'in alüvyonları ile eski körfezin batı yarımının dolması sonucu oluşan ovada, Söke Ovası'nın güneybatı yanında, denizden içeride kalmıştır. Miletos kalıntılarının ve orada en görkemli kalıntı olan Roma Çağı tiyatrosunun üzerinden batıya, deniz yönüne bakıldığında, denizle arada görülen küçük tepeler (Batmaz Tepeleri) Lade Adası'nın yerini belirtir. Dolayısıyla, Lade Adası deniz savaşının yapıldığı Lade Adası ile Miletos arasındaki deniz bölümü, bugün kara ile birleşmiş durumdadır ve dolgu ovanın bir parçasıdır. O zamanlar bu kadar geminin rahatça yüzebildiği derinlik ve genişlikte olan Latmos Körfezi'ni Söke Ovası'nın bir parçası haline getiren siltasyon, Büyük Menderes Havzası'nda o zamandan beri erozyonun ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.

### **Helenistik Çağ, Roma ve Bizans dönemleri:**

Büyük İskender'den sonra, çoğunlukla onun generallerinin kurduğu yeni küçük devletler doğmuş; MÖ 300 ilâ 30 yılları Anadolu'da Helenistik dönem olarak anılmış ; MÖ son iki yüzyılda kısım kısım Roma egemenliğine geçmiş ve onun bir eyaleti olmuştur. MÖ 3. yüzyılda önce Trakya ve sonra Anadolu'ya Kelt'ler ya da Galat'lar yayılmıştır. Bunlar sadece talancı idi. Bu arada Bithynia, Pontos, Kappadokia ve Ermeni krallıkları bağımsız idi. Pontos egemenliğini Ege'ye kadar yaymıştır. Seleukoslar ve Kommagene Krallığı (Adıyaman) da bir süre devam etmiştir.

Roma dönemi MÖ 1. yüzyıl- MS 395 arasında devam etmiş ve bu imparatorluk parçalanıp, Bizans kuruluncaya kadar bu durum sürmüştür. MS 1071 'den sonra Bizans Anadolu'da giderek gerilemiş ve MS 1453'te İstanbul'un Osmanlılar tarafından fethi ile Bizans Devleti son bulmuştur. Bu arada 1200 yılı civarında eyaletlerde geniş araziler Venedikliler'e tahsis olunmuştur.

Çorum yakınındaki Örükaya barajı muhtemelen sulama amacıyla yapılmış, 16 m yükseklik ve 40 m kret uzunluğunda bir barajdır. Roma döneminde MS 1. veya 2. yüzyılda yapılmıştır.

Justinianus döneminde (527-565) Mardin yakınında inşa edilen üç Dara barajının birincisi dünyanın en eski kemer barajlarından biri niteliğindedir. Muhtemelen sulama amaçlıdır.

Amasya yakınındaki Löstüğün toprak dolgu barajının Bizans ve Osmanlı dönemine ait olabileceği belirtilmektedir.

Van yöresinde Sultan Gölü ayağındaki bentlerden birincisinin, Doni mansabındaki son bent ve eski Sihke bendinin de Ortaçağ'da yapıldığı sanılmaktadır. Van yakınındaki kârgir Faruk bendinin de Urartular'dan mı kaldığı, MS 10 ilâ 14. yüzyıl İran barajları ile yaşıt mı olduğu bilinmemektedir. (Öziş, 1994)

### **Selçuklular:**

Bu dönemde önemli su yapıları pek bilinmemektedir. (Öziş, 1994)

### **Osmanlı Dönemi:**

İlk İslâm toplumlarında görülen mirî ikta, Büyük Selçuklu Devleti'nde askerî bir kimlik kazanarak Selçuklu mirî sistemini meydana getirmiştir. Büyük Selçuklu Devleti'nin mirî araziye dirliklere ayırarak, askerî hizmet karşılığında, miras yoluyla intikal edecek şekilde askerlere ikta ettiği ve bu askerlerin rahatsız ve rencide etmeyecek şekilde köylüden belirli vergiler aldığı anlaşılmaktadır. Büyük Selçuklular'da görülen mirî arazi hukukunun bir takım vergilerle birlikte Anadolu Selçukluları ve Anadolu Beylikleri'nde de kısmî değişikliklerle devam ettiği, ancak Beylikler döneminde güçlü merkezî otorite noksanlığından dolayı bu düzenin bozulmağa başladığı görülmektedir.

Osmanlılar döneminde Osman Gazi'nin tespit ettiği tımar statüsü aynen devam etmiştir. Bunda araziler tımar, zeamet ve has şeklinde bölünmüştü. Has ve zeametler aynı hukuksal statüye sahip tımarlardır. Bu dönemde arazi tasarrufu ile ilgili bir dizi kanunnameler çıkarılmıştır. Bu mirî arazi hukuku köylülerin şevkle çalışmasını temin etmiş ve üretim gücünü artırmıştır. Köylü arazisini boş bırakamıyordu ve boş kalan süre için sipahiye bir bedel ödüyordu.

Mirî arazilerin üretim gücü, ancak köylünün tam bir ziraatçı olarak aralıksız bir şekilde çalışmasına, toprağı değerlendirmesine bağlıydı. Mirî toprak gücü köylü nüfusuna ve her bölgenin olduğu gibi, her dirliğin yıllık geliri ve bu gelirin besleyeceği sipahi-asker gücüne dayanan bir ülkenin, her şeyin düzen ve disiplin içinde olması ve tarımsal üretimin, hiç olmazsa belli bir düzeyin altına düşmemesi gerekmektedir. Bu da, mirî arazide bulunan köylünün toprağı azamî şekilde değerlendirmesi ile mümkün olabilir. Köylü her yıl arazilerinin ancak bir kısmını nadasa bırakabiliyordu. (Bayrakçı, 1990)

19. yüzyılın sonuna doğru Sürgü (Malatya) sulama kanalını hizmete sokulma çabaları, 20. yüzyıl başlarında Beyşehir bağlaması ve Çumra sulama sisteminin inşası bu dönemin sulama çalışmalarındandır. (Öziş, 1994)

Osmanlı Devleti'nin ormanların kullanımına ilişkin oluşturduğu yapılanma hemen hemen tümüyle ülkenin ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olup, kuruluştan Tanzîmât Dönemi'ne kadar, ormanların idaresi ve tasarrufunda çevre bilinci veya iktisadî bilinç yoktu. Dolayısıyla, tersane, tophane vb. kurumların ihtiyaçlarına ayrılmış ormanların dışındakilerin iyi korunduğunu söylemek pek mümkün değildir ve ormancılık bilinci özellikle iktisadî anlamda Tanzimat ile başlamıştır.

1858 tarihli Arazi Kanunnamesi'nin 19. maddesine göre tapu sahiplerinin orman ve fundalıkları tarla haline getirmesine izin verilmiş ve bu da, ormanların önemli ölçüde yok olmasına yol açmıştır.

XIX. yüzyılın son çeyreğindeki ve XX. yüzyıl başındaki orman tahribinin nedenleri:

1- Tımar sisteminin kalkması ile birlikte güçlü kişilerin topraklara el koyması ve bunun yukarıdaki kanunname ile hızlandırılması,

- 2- Kırım ve Kafkasya göçmenlerinin daha çok ormanlık bölgelere iskân edilmesi,
- 3- Demir yolu yapım şirketlerinin tahripleri,
- 4- Maden işletmeleri, telgraf sistemi ve kağıt fabrikaları için yapılan tahripler,
- 5- İhale ile kereste satılması ile yapılan tahripler.

Çağdaş anlamda ormancılık Cumhuriyet'le başlamıştır. (**Orman Bak., 1999**)  
Çağdaş anlamda tarım da, ormancılık gibi, Cumhuriyet ile başlamıştır.



### Topraklar

Türkiye topraklarına genel olarak bakıldığında, Karadeniz kıyısında Podzolik toprakların; Ege ve Akdeniz kıyılarında Akdeniz topraklarının; yeterli rutubetli dağlık ve tepelik yerlerde Orman toprakları ve Rendzinaların; kurak kesimlerde Kahverengi ve Kırmızımsı Kahverengi toprakların; daha nemli kısımlarda Kireçsiz Kahverengi, Kestane rengi ve Kırmızımsı Kestane rengi toprakların; düzlükler ile onlara bitişik eteklerde Alüvyal ve Kollüvyal topraklar ile Vertisollerin ve eski volkanizma sahalarında volkanik kökenli toprakların yer aldığı görülür. Aslında, Türkiye toprakları daha dikkatli incelendiğinde, daha başka toprak grupları da ortaya çıkabilecektir.

Türkiye'de etütlerde tespit edilen büyük toprak grupları ile ıslah edildiklerinde toprak gibi değerlendirilip kullanılabilir Alüvyal Sahil Bataklıklarının bölgelere göre dağılımı Çizelge 6-1'de görülmektedir. Çizelgede bir bölge içinde çeşitli topraklar görülmekte ise de, bu toprakların hepsi bölgenin her kesiminde bulunmamaktadır. Örneğin, Karadeniz Bölgesi'nin doğu bölümünün kıyı kesiminde podzolik topraklar hakim iken, batıya ve iç kesimlere doğru hakimiyet orman topraklarına geçmekte ve iç kesimlerde toprak oluşumunda yarı kurak iklimin etkisi görülmeğe başlamaktadır. İç kesimlerin deniz etkisinin görüldüğü kısımlarında da orman toprakları fazla bulunmaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliğe göre de topraklar arasında farklılıklar olabilmektedir.

Marmara Bölgesi'nin çeşitli bölümlerinin toprakları arasındaki farklılık Karadeniz Bölgesi'ndeki kadar fazla değilse de, Güney Marmara'da Akdeniz ikliminin etkisi hissedilmektedir. Ege Bölgesi'nin kıyı ve kıyıya yakın illerinde Akdeniz iklimi toprak oluşumunda etkili olurken, İç Batı Anadolu'da yarı kurak iklim toprak oluşumunda kendini hissettirmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde de kıyıdan içeriye doğru farklılaşma görülmekte ve Akdeniz topraklarından nispeten rutubetli iklim toprakları olan Kestane rengi topraklara ve onlardan da daha az rutubetli iklimin Kahverengi topraklarına geçiş olmaktadır.

Güneydoğu Anadolu'da Akdeniz'in etkisi Gaziantep'ten sonra devam etmemektedir. Bu bölgede görülen orman toprakları kıyı bölgelerindekilerden farklıdır. Aslında farklılık kıyı bölgeleri arasında da vardır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi, Türkiye'de ayrıntılı toprak etütleri yapıldığında bu farklılıklar ortaya çıkacak ve hele Toprak Taksonomisi'ne göre sınıflama yapıldığında bu farklılıklar daha da belirginleşecektir. Doğu Anadolu'da kireçsiz topraklar daha bir yayılım göstermekte ve Kestane rengi topraklar da bolca görülmektedir. Çeşitli bölgelerde yer alan Bazaltik toprakların oluşumu iklimle pek bağlantılı bulunmamaktadır. Orta Anadolu Bölgesi'nde toprak çeşitliliği fazladır. Bu bölgede kendi yarı kurak karakterinin yanı sıra, komşu bölgelerin iklimleri de toprak oluşumunda etkili olmakta ve kireçli veya kireçsiz Kahverengi toprakların yanı sıra diğer bölgelerin toprakları da görülebilmektedir.

Hemen her bölgede görülen Azonal toprakların özellikleri birbirinden çok farklılıklar göstermektedir. Tarım bakımından büyük öneme haiz olan Alüvyal ve Kollüvyal topraklar üzerinde kendi özelliklerinin yanı sıra, iklimin de etkisi ile değişik ürünler yetiştirilmektedir.

Çizelge 6-1 Türkiye’de haritalanmış büyük toprak grupları

Topraklar	Bölgeler							Yüzölçümü (ha)
	Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz	Güneydoğu Anadolu	Doğu Anadolu	Orta Anadolu	
Alüvyal topraklar	+	+	+	+	+	+	+	4 720 750
Bazaltik topraklar			+	+	+	+		3 468 600
Çorak (Tuzlu-Sodik)	+	+	+	+			+	51 725
Gri-Kahverengi Podzolik top.	+					+	+	1 641 475
Hidromorfik Alüvyal top.	+	+	+	+		+	+	298 500
Kahverengi topraklar	+	+	+	+	+	+	+	10 842 450
Kahverengi Orman toprak.	+	+	+	+	+	+	+	15 427 250
Kestenerengi topraklar	+		+	+	+	+	+	6 981 100
Kırmızı Akdeniz toprakları		+	+	+	+		+	1 439 950
Kırmızı-Kahve. Akdeniz top.		+	+	+	+		+	2 277 550
Kırmızımsı Kahverengi top.	+	+	+	+	+	+	+	4 840 600
Kırmızımsı Kestenerengi top.	+		+	+		+	+	593 350
Kırmızı-Sarı Podzolik top.	+	+				+	+	987 125
Kireçsiz Kahverengi top.	+	+	+	+	+	+	+	4 630 500
Kireçsiz Kahve. Orman top.	+	+	+	+	+	+	+	10 447 650
Kolüvyal topraklar	+	+	+	+	+	+	+	2 978 350
Organik topraklar	+		+	+	+	+	+	26 850
Regosoller		+	+	+		+	+	734 025
Rendzinalar		+	+	+				728 225
Sierozemler	+		+				+	46 475
Vertisoller	+	+	+	+		+	+	566 450
Yüksek Dağ Çayır toprakları	+	+	+	+		+	+	677 700
Alüvyal Sahil Bataklıkları		+	+			+	+	12 125

Türkiye’deki toprakların çeşitliliği bu kadarla kalmamaktadır. Ayrıntılı (detaylı) toprak etütleri yapıldığında, Yurdumuzda daha başka toprak gruplarının da bulunduğu anlaşılacak ve örneğin, Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının buldukları bütün bölgelerde birbirinin aynı olmadığını ve bu isim altında değişik toprakların haritalanabildiği görülecektir. Değişik bölgelerdeki bazı Kahverengi Orman topraklarının kahverenginin farklı tonlarındaki renkleri ve HCl ile köpürmekten, yani değişik oranlarda kireçli olmalarından başka ortak yanları olmadığı meydana çıkacaktır. Aynı şekilde Alüvyal , Hidromorfik Alüvyal, Kolüvyal ve Organik toprakların sınıflamadaki farklı toprakları ifade ettiği ortaya çıkacaktır. Bu durum başka toprak grupları için de geçerlidir. Fakat, gene de topraklarımızın Karadeniz’den Akdeniz’e ve kıydan içeriye doğru nasıl değiştiği gözler önüne serilmektedir. Diğer taraftan, ayrıntılı toprak etütleri ile topraklar alt grup, familya, seri ve hattâ tiplere ayrılacak ve bu suretle Türkiye’de pek çok çeşit toprak olduğu ortaya çıkacaktır. Ayrıntılı etütlerde toprakların sınıflandırılmasında *Toprak Taksonomisi* veya hiç olmazsa, *FAO/UNESCO Sınıflaması*’nın kullanılması yerinde ve daha yararlı olacaktır.

Gruplara göre böyle farklılıklar gösteren topraklarımız, başka özellikleri bakımından da birbirinden farklıdır ve ayrıca bazı problemlere de sahiptir. Toprakların en önemli özelliklerinden biri olan etkili toprak derinliği, genellikle kültür bitkilerinin nüfuz



edebildiği, bitkilerin su ve besin maddelerinden yararlanabildiği derinliktir ve etkili toprak katı toprak oluşturan işlemler sonucu oluşur. Bu kat A ve B horizonlarına tekabül eder. Anamadde ve anakaya etkili toprak derinliğinden sayılmaz. Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal, Çorak ve Organik toprakların hepsinin derin olduğu kabul edilir. Türkiye’de kabul edilen derinlik gruplarına düşen toprak miktarları şöyledir:

%15	derin veya çok derin	> 90 cm
%13	orta derin	50-90 cm
%32	sığ	20-50 cm
%40	çok sığ	< 20 cm

Tabii, daha önce bulunmuş olan bu oranlar acaba bugün de böyle midir? Çünkü, topraklarımız büyük bir erozyon problemi ile karşı karşıyadır.

Derin ve çok derin topraklara sahip olma bakımından Trakya illeri başta gelmektedir. Nitekim, Tekirdağ topraklarının %54’ü, Edirne’ninkilerin %51’i ve Kırklareli’ninkilerin %40,3’ü 90 cm’den daha fazla derinliğe sahiptir. Hattâ İstanbul İli’nin topraklarının oranı bile yüksekçe sayılır. Topraklarının %26’sı derin veya çok derin olan Konya (+Karaman) ise miktar bakımından (~1 120 000 ha) en fazla derin veya çok derin toprak içermektedir. Konya aynı zamanda en fazla düz-düze yakın eğimli derin-çok derin toprağa da sahiptir (989 200 ha). Derin toprak bakımından Doğu Karadeniz kıyı illeri en fakir durumdadır: Artvin, Giresun ve Trabzon %0,4 ve Rize %0,6.

Toprak eğim gruplarının Türkiye dağılımı şöyledir:

%12,5	düz-düze yakın	%0-2
%11,0	hafif eğimli	%2-6
%14,5	orta eğimli	%6-12
%16,0	dik eğimli	%12-20
%46,0	çok dik, sarp veya çok sarp	>%20

Doğu Karadeniz illeri Artvin, Trabzon, Rize ve Giresun sırasıyla %0,3; %0,4; %0,6 ve %0,7 oranları ile en az düz veya düze yakın eğimli toprağa sahiptir. Diğer illerden sadece Tunceli düz toprak bakımından bu seviyededir: %0,5. Rize ayrıca, topraklarının %93’ünün %30’dan daha fazla eğime (sarp ve çok sarp) sahip olması dolayısıyla, toprakları en fazla eğimli ilimizdir. Konya (+Karaman) ve Şanlıurfa topraklarının %32’si düz veya düze yakındır ve bu, Türkiye’deki en yüksek orandır. Onları %31 ile Niğde (+Aksaray), %24,5 ile Hatay, %21,5 ile Sakarya ve %21 ile Mardin izlemektedir.

Türkiye toprak haritası etütleri sırasında açılmış toprak profillerinin fiziksel incelemelerine göre, Kahverengi ve Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarında üst toprakta daha çok ince veya orta granüler ve alt toprakta köşeli veya yuvarlak köşeli blok yapı hakimdir. Kahverengi, Kırmızımsı Kahverengi ve Kireçsiz Kahverengi topraklarda üstte blok ve granüler yapılar, altta ise çoğunlukla blok yapılar görülmektedir. Kestanerengi ve Kırmızımsı Kestanerengi toprakların üst toprağı genellikle granüler veya blok ve alt toprağı blok veya prizmatik yapıdır. Kırmızı Akdeniz ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz topraklarında da buna benzer bir durum vardır. Kırmızı-Sarı Podzolik ve Gri-Kahverengi Podzolik topraklarda üst toprakta granüler ve alt toprakta köşeli blok veya yuvarlak köşeli blok ve granüler yapılar görülmektedir. Rendzinalar ve Vertisollerde üstte granüler ve blok yapılar karşılık, altta Rendzinalarda granüler, blok ve prizmatik ve Vertisollerde blok ve prizmatik yapılar yer almaktadır. Bazaltik topraklar ile Yüksek Dağ Çayır topraklarında üst toprak granüler ve alt toprak genellikle granüler veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Alüvyal toprakların A katmanında pulsu, teksele ve masif yapılar dahil her türlü yapı görülürken, alt katmanlar daha çok masif (kütlesel) ve blok yapıdadır.



Hidromorfik Alüvyal topraklar masif, blok ve teksel yapılarda olabildiği gibi, yapısız da olabilmektedir. Kolüvyal topraklarda üstte granüler, blok, masif ve teksel yapılar ve altta blok, masif ve granüler yapılar bulunmaktadır. Regosoller daha çok teksel yapılıdır. Tuzlu-Sodik (Çorak) topraklar üstte pul, blok veya masif, altta masif, blok veya prizmatik yapıya sahiptir. İleri derecedeki Sodik topraklarda sütunsu yapı görülmektedir. Organik topraklarda masif yapının yanısıra, üstte pulsu ve altta blok yapı görülebilmektedir. Toprakların C katmanları genellikle masif yapıda ise de, blok yapı da bulunabilmektedir. (TOPRAKSU, 1970-1984)

Türkiye toprak haritası etütleri sırasında açılmış toprak profillerinin analiz sonuçlarına göre, Türkiye toprakları bünye bakımından farklılık arz etmektedir. Türkiye'de en geniş yayılımı gösteren Kahverengi Orman topraklarının çoğu üst ve alt toprakta ince (ağır) bünyelidir. Aynı durum Kahverengi, Kırmızımsı Kahverengi, Kireçsiz Kahverengi, Kestanerengi, Kırmızımsı Kestanerengi topraklar için de geçerlidir. Kahverengi Orman topraklarında üst toprak daha çok orta veya ağır ve alt toprak ise çoğunlukla ağır bünyelidir. Vertisoller ve Bazaltik topraklar diğer topraklara göre daha ağır bünyeye sahiptir. Kırmızı Akdeniz ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları ve Rendzinalar hem üstte hem altta çoğunlukla ağır bünyelidir. Buna karşılık, Regosollerde bünye üstte ve altta daha çok ortadır. Kırmızı-Sarı Podzolik ve Gri-Kahverengi Podzolik topraklarda orta bünyeler daha fazla görülmektedir. Yüksek Dağ Çayır topraklarında üst ve altta bünye ince veya ortadır. Alüvyal topraklar genelde ince veya orta bünyeli ise de, Hidromorfik Alüvyal topraklar daha çok ağır (ince) bünyelidir. Kolüvyal topraklarda bünye çeşitli ise de, Alüvyallere göre daha hafiftir. Tuzlu-Sodik (Çorak) topraklar orta veya hafif bünyelidir. Organik topraklar üstte mak (muck)'tan oluşurken, altta mak, pit (peat), mineralli mak veya ince bünyelerden oluşmaktadır. (TOPRAKSU, 1970-1984)

Türkiye'de tarım toprakları içinde üst toprakta bünye bakımından en yaygını %50,5 ile tınlı topraklardır. Onları %41,4 ile killi tınlı, %4,7 ile killi, %3,3 ile kumlu ve %0,05 ile ağır killi topraklar izlemektedir. (Eyüpoğlu, 1999)

Türkiye toprakları çoğunlukla nötr, çok hafif alkali veya hafif alkali reaksiyondadır. Topraklarımız yine çoğunlukla kireççe zengin durumdadır.

Tarım topraklarının %62'si üst toprakta hafif alkali, %0,8'i kuvvetli alkali, %29,9'u nötr, %5,4'ü hafif asit, %1,7'si orta asit ve %0,4'ü kuvvetli asit reaksiyondadır. Bu toprakların %25,1'i kireçli, %23,1'i az kireçli, %18,3'ü çok az kireçli %16,8'i çok fazla kireçli ve % 16,7'si fazla kireçlidir. (Eyüpoğlu, 1999)

## **Toprakların Problemleri**

Tanımlanarak degradasyon zaman içinde bir değişim sürecidir. Çoğu toprak degradasyon tipleri önlenemez veya geri çevrilebilir cinstendir, örneğin, bitki besin maddeleri tükenmiş toprağa besin maddeleri ilavesi, toprak iyileştiriciler yardımıyla üst toprağın yeniden oluşturulması, bitki örtüsünün yeniden tesisi veya toprak asitliğinin tamponlanması gibi. Fakat öyle degradasyon tipleri vardır ki, pratik amaçlar bakımından geriye dönüşmezdir ve etkileri kalıcıdır, örneğin, derin sel oyuntuları ve ilerlemiş tuzlanma. Yurdumuz toprakları da yüzyıllardan beri devam eden yanlış kullanım sonucu çeşitli degradasyon şekillerine maruz kalmış ve kalmakta ve bu da, topraklarımızın şimdiki ve/veya potansiyel üretim gücünü azaltmaktadır.

Yukarıda bahsettiğimiz toprak derinliğinin belirlenmesinde erozyon en etkin etkenlerden biridir. Yapılmış toprak etütleri Türkiye'de birçok yerde arazilerin yeteneklerine göre kullanılmadığını göstermektedir. Bu, hızlandırılmış toprak erozyonunun başlıca nedenidir. Türkiye'de toprakların su erozyonundan etkilenme durumu yaklaşık olarak şöyledir:

~ %7	5,6 milyon ha	hafif
%20	15,6 milyon ha	orta
%36	28,3 milyon ha	şiddetli
%22	17,4 milyon ha	çok şiddetli

Tarım yapılan topraklarımızın ise %72'si su erozyonundan az veya çok etkilenmiştir. Görülüyor ki, hızlandırılmış su erozyonu Türkiye'de yaygın bir problemdir ve özellikle, bitki örtüsünün iyice zayıf olduğu kurak bölgelerimizde eğimin fazla olduğu yerlerde şiddetlidir. Su erozyonundan en az etkilenen Trakya illerinde görülmektedir.

Su erozyonu eğimli arazilerde böyle yaygın bir şekilde hüküm sürerken, yağışın az olduğu bölgelerde ve daha çok düzlüklerdeki işlenen topraklarda rüzgâr erozyonu, özellikle kurak periyotlarda, yaygın ve ciddi bir problemdir. Özellikle yakacak amacıyla bitki örtüsünün tahribi, anız yakma ve aşırı otlatma gibi nedenlerle ortaya çıkan bu problem, çoğunlukla Orta Anadolu'da etkilidir. Önceki etütlerde Yurdumuzda daha çok Konya, Niğde, Kayseri, Kars, İçel ve Sakarya illerinde olmak üzere, toprakların %1'den daha azını oluşturan yaklaşık 500 000 hektarda rüzgâr erozyonuna tespit edilmiştir. Daha sonraki etütlerde Konya (Karaman dahil) topraklarının %7'sinin ve Niğde (Aksaray dahil) topraklarının %7,7'sinin rüzgâr erozyonundan etkilenmiş olduğu görülmüştür. Aslında bu miktarın çok daha fazla olması gerekir. Fakat, etütlerde bu husus birçok yerde gözden kaçmıştır.

Rüzgâr erozyonu fiziksel olarak toprağın en verimli kısmını alıp götürerek üretkenliği azaltır, havayı kirletir, tohumların yaşayıp büyüme olasılığını azaltır, makinaların çalışmasını engeller ve hayvan ve insan sağlığını tehlikeye sokar. Şiddetli rüzgâr erozyonu bazan çölleşmeye bile yol açabilmektedir. Çölleşme, kurak, yarı-kurak ve hattâ yarı-nemli iklimlerde, daha önce çöl karakteristikleri taşımayan arazilerin bitki örtüsünün az çok geriye dönüşmez ve çöle dönüşecek bir şekilde azalmasına yol açan faktörlerin bir kombinasyonudur. Bunun Türkiye'deki en belirgin örneği 1950'lerde ve 60'larda Karapınar İlçesi'nde (Konya) görülmüştür. Kum fırtınaları ve hareketli kumullar tarım arazilerini, hattâ Karapınar'ı tehdit etmiş ve halk göçe zorlanmıştır. Ağaçlandırma, kamış perdeler teşkili vb. önlemlerle bu tehlike ortadan kaldırılmış ve yeraltı suyundan yararlanılarak araziler tarıma kazandırılmıştır. Buna benzer bir durum bugün Doğu Anadolu'da Aralık İlçesi'nde (İğdır) yaşanmaktadır.

Yurdumuzda akarsu kıyı erozyonu büyük nehirlerin kıyılarında görüldüğü gibi, çay ve dere kıyılarında da görülmekte ve verimli arazileri alıp götürmektedir. Bu erozyonla arazilerin yanı sıra köprüler ve kıyılarda yer alan diğer yapılar da zarar görmektedir. Dolayısıyla, bu yapıların bakım masrafları artmaktadır.

Yurdumuz topraklarının diğer yaygın bir problemi taşlılık ve kayalılıktır. Bu problem yüzeyde veya profil içinde bitki gelişmesini azaltacak ve tarımsal faaliyetleri zorlaştıracak derecede taş veya kaya bulunmasıdır. Topraklarında en yüksek oranda taşlılık ve kayalılık bulunan iller Siirt (%76), Muğla (%71), Ordu (%71), Mardin (%69), Erzurum (%56) ve Erzincan (%56)'dır. Fakat buralardaki taşlılık ve kayalılığın çoğu orman, fundalık ve meralarda görülmektedir. Taşlılık ve kayalılığın en düşük olduğu iller ise Tekirdağ (%5), İstanbul (%6), Trabzon (%7), Rize (%8), Kırklareli (%10) ve Kocaeli (%11)'dir. Toprak grupları içinde en fazla taşlılık gösteren Bazaltik topraklardır. Bu toprakların işlenenleri bile birçok yerde çok taşlıdır. Bunun için, buralarda taş toplama projeleri uygulanmış ve uygulanmaktadır.

Topraklarımızın bir problemi de drenaj bozukluğudur. Toprak drenajı, özellikle yüzey akışı ve yeraltı sızmaları ile gelen fazla suyun toprağı terketme hız ve derecesidir. Buharlaşma ve bitki terlemesi de bu işte yardımcı olur. Drenaj yardımı ile toprak tamamen veya kısmen su ile doygunluktan kurtulur. Drenaj bozukluğu, yağış veya sulamadan sonra toprağın su ile doygun olması, yüksek tabansuyu düzeyi, yüzeyde göllenme ve benzeri



durumlar ile doğrudan doğruya görülebilir. Bu problem kültür bitkilerinin gelişmesini engeller veya tamamen durdurur. Yurdumuzda 2 750 000 ha (%3,5) toprak drenaj probleminde farklı derecelerde etkilenmektedir.

Drenaj problemlili topraklardan Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklarda bu problem daha şiddetlidir. Ülkemizdeki Hidromorfik Alüvyal topraklar şimdiki halleri ile tarıma uygun değildir. Bu toprakların bazısı yılın büyük bir bölümünde yüzeyde veya yüzeye yakın taban suyuna sahiptir. Bazısında nemli serin mevsimlerde su yüzeye yakındır, fakat yazın sonlarında kısa bir süre için 1 m'nin altına kadar düşer. Toprakların bir kısmı ise taşkınlara maruzdur. Bu toprakların bulunduğu sahalarda topoğrafya düz veya içbükeydir. Yüzey drenajı ve dahili drenaj çok bozuktur veya drenaj hiç yoktur. Dolayısıyla, özellikle alt katlar yaştır. Tabansuyundaki yükselip alçalmalar toprağın bunun üzerinde kalan kısmında ardarda gelen yükseltgenme ve indirgenmelere yol açar. Bunun sonucu mavimsi gri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme (oksitlenme, pas) benekleri oluşur. Bu topraklarda derinlik fazla ise de, indirgenmiş katlar kök bölgesini sınırlandırmaktadır. Bu topraklar Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç, Türkiye'nin her tarafında görülmektedir ve yüzölçümleri 306.463 hektardır.

Organik topraklar, tabansuyu yüksek olan ve dışarıya akıntısı bulunmayan içbükey topoğrafyaya sahip yerlerde veya eski sığ göllerde oluşmuştur. Saz, kamış ve kova gibi, suyu fazla seven bitkilerin kök, sap ve yapraklarının yüksek taban suyu içerisinde, havasız koşullarda yavaş parçalanarak birikmesi sonucu Organik topraklar ortaya çıkmıştır. Bitki artıkları çoğunlukla ayırt edilemeyecek derecede ayrılmıştır. Renkleri koyu gri veya siyahtır. Bazı kısımlarda yüzeyde tuz kristalleri görülmektedir. Toprak içerisinde ince mineral katlar bulunmaktadır. Bu topraklar çoğunlukla çayır örtüsü ile kaplıdır. Bir kısmı otlatmada kullanılmaktadır. Az bir kısmı tarım altındadır. Tamamen tarıma alınabilmeleri için ıslah edilme'leri gerekir. Bu topraklar Marmara Bölgesi'nde tespit edilmemiştir. Diğer bölgelerdeki toplam miktar ise 26 870 hektardır.

Çoğunlukla su ile kaplı olan Alüvyal Sahil Bataklıkları Marmara, Ege, Doğu ve Orta Anadolu bölgelerinde deniz ve göllerin kıyılarında yer almaktadır. Yüzölçümleri 12 125 hektardır. Tarıma alınabilmeleri için pahalı ıslah çalışmaları gerektirirler. Fakat, doğal halleri ile yaban hayatı koruma sahası olarak bırakılmaları daha doğru olur.

Bu toprakların bazısı, genellikle kıyı kesiminde, ıslah için pompaj gerektirmektedir. Drenaj problemi en fazla toprağa sahip ilimiz 387 000 ha (%8) ile Konya'dır (Karaman dahil). Onu 181 800 ha (%13,6) ile Niğde (Aksaray dahil) ve 165 000 ha (%9) ile Adana (Osmaniye dahil) izlemektedir. Aslında, drenaj problemlili toprak oranı en yüksek olan ilimiz Sakarya'dır (%16,4). Fakat, bu illerimizde çeşitli ıslah çalışmaları yapılmış ve yapılmaktadır. Drenaj probleminin hiç görülmediği veya çok az tespit edildiği illerimiz Artvin, Bingöl, Diyarbakır, Elazığ, Malatya, Mardin, Şanlıurfa ve Tunceli'dir.

Drenaj problemi birçok yerde beraberinde tuzluluk ve/veya sodiklik (alkalilik) problemini de getirir. Bu problem çoğu kültür bitkilerinin gelişmesini aksatır veya engeller. Bu problemin en ilerlemiş derecesi Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklarda görülür. Ayrıca, Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar ile, az da olsa, Vertisollerde de bu probleme rastlanabilir. Bu problem Yurdumuzda en çok Orta Anadolu Bölgesi'nde ve alüvyal kıyı ovalarımızda bulunur.

Önceki etütlere göre, böyle toprakların yarıdan fazlası, toplam arazinin %2 kadarı veya yaklaşık 1,5 milyon hektar tuz ve/veya alkalilerden etkilenmiştir. Dolayısıyla, Türkiye'de tuzlanma da önemli bir toprak degradasyon problemidir.

Türkiye'nin iç kısımlarındaki tuzlar şu kaynaklardan gelmektedir:

a) Denizel lagünlerde çökelmiş, şimdi yüzey çıkmış ve çoğunlukla dağ ve tepeleri oluşturan tortul kayaçlar;

b) Volkanik depozitler;

c) Sulama suyu; ve



d) Kök bölgesine kadar yükselen tuzlu tabansuyu.

Toprakta yüzeyinde veya içinde şu tuzlar birikebilir: Sodyum klorür ( $\text{NaCl}$ ), kalsiyum klorür ( $\text{CaCl}_2$ ) ve magnezyum klorür ( $\text{MgCl}_2$ ) gibi klorürler; sodyum sülfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ve magnezyum sülfat ( $\text{MgSO}_4$ ) gibi sülfatlar; sodyum nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) ve potasyum nitrat ( $\text{KNO}_3$ ) gibi nitratlar; sodyum karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ve sodyum bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) gibi karbonat ve bikarbonatlar ve boratlar. Bu tuzlar toprağın oluştuğu ana maddeden ileri gelebileceği gibi, daha yukarı arazilerden aşağılara yıkanma ile, rüzgârlar yardımı ile denizden, yüksek tabansuyundan veya sulama suyundan gelebilir.

Ülkemizde görülen diğer bir tuzlanma şekli Batı'da oldukça yaygın olan kıyısız tuzlanmadır. Bu şekil kuzey ve güneydeki kıyı düzlüklerinde de görülür. Bu düzlüklerdeki tuzluluk şu olaylar sonucu ortaya çıkar:

- Alüvyal materyalin deniz içinde veya yakınında yakın zamandaki depolanması;
- Arazinin düzlüğünün yanı sıra, yüksek ve tuzlu tabansuyu;
- Daha yüksek kısımlardan tuzların yıkanarak, düzlüğün alçak kısımlarında birikmesi;
- Düşük kalitede sulama suyu kullanılması ve yeterli drenajın olmaması; ve
- Denizlerden rüzgârlarla rutubet taşınması.

Buralarda tabansuyu yüksek ve tuzlu olduğundan, kışın üst toprak katmanlarındaki tuzlar yıkanamamaktadır. Bu topraklarda toprak çözeltisindeki tuz miktarı arttığı veya değişebilir sodyum toprak komplekslerinde diğer değişebilir katyonların yerini aldığı için kültür bitkilerine zarar çok olmaktadır. Kültür bitkilerinin tuzluluğa dayanıklılıkları farklıdır. Değişebilir katyonlar bitkilerin alabildiği katyonlardır.

Sodik topraklarda sadece sodyum iyonları işe karışır. Sodyum toprak değişim kompleksleri üzerine adsorbe edilir. Bir sodik (alkali) toprak 8,5'ten daha büyük bir pH'ye veya %15'ten daha fazla değişebilir sodyuma yahut her ikisine birden sahiptir. Bir tuzlu-sodik toprak her iki cins toprağın özelliklerini taşır. Kültür bitkilerinin tuzluluk ve sodikliğe dayanıklılıkları farklıdır.

Türkiye'de farklı toprak gruplarında, özellikle Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklarda, bu degradasyon şekli farklı derecelerde görülebilir. Problemin şiddetli olduğu topraklarda Tuzlu (Solonçak), Sodik (Alkali, Solonetz) veya Tuzlu-Sodik (Solod) topraklara doğru geçiş olur.

Ülkemizdeki tuzdan etkilenmiş toprakların gruplandırılması şöyledir:

Hafif tuzlu	615 000 ha
Tuzlu	505 000 "
Sodik	9 000 "
Hafif tuzlu-Sodik	126 000 "
Tuzlu-Sodik	265 000 "
	1 520 000 ha

Konya İlimiz (Karaman dahil) 266 600 ha (%5,6) ile bu problemde de başı çekmektedir. Onu 156 800 ha (%11,7) ile Niğde (Aksaray dahil) ve 111 000 ha (%6) ile Adana (Osmaniye dahil) izlemektedir.

Tarım yapılan topraklarımızın %95,5'i tuzsuz, %3,5'i hafif tuzlu, %0,7'si orta tuzlu ve %0,3'ü çok tuzludur.

Türkiye'de tuzlu ve/veya sodik (alkali) toprakların büyük akarsu havzalarına göre dağılımı Çizelge 6-2'de verilmektedir ve ülke genelindeki dağılım Harita 6.2'de görülmektedir..

Meriç-Ergene Havzası'nda bu problem Meriç yakınındaki Alüvyal ve nehir ağzındaki Hidromorfik Alüvyal topraklarda görülmektedir. Marmara Havzası'nda da problem Alüvyal ve akarsuların denize döküldüğü yerlerdeki Hidromorfik Alüvyal topraklarda bulunmaktadır. Susurluk Havzası'nda bu problemlili topraklar düzlüklerdeki

bazı Alüvyallerdir. Kuzey Ege Havzası'nda 450 ha Çorak (Tuzlu-Sodik) toprak bulunmaktadır. Problemin geriye kalanı Alüvyal topraklarda yer almaktadır. Gediz Havzası'nda 22.000 ha kadar Çorak toprak vardır. Problemin geriye kalanı Alüvyal topraklarda görülmektedir. Küçük Menderes Havzası'nda probleme kıyı iç düzlüklerdeki Alüvyaller sahiptir. Büyük Menderes Havzası'nda 780 ha tuzlu ve 7.800 ha tuzlu-sodik Çorak toprak bulunmaktadır. Bu problemlili toprakların geri kalanını Alüvyal topraklar oluşturmaktadır. Batı Akdeniz Havzası'nda bir kısım Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar tuzluluk ve/veya sodiklikten etkilenmiştir. Antalya Havzası'nda problem büyük çoğunlukla kıyı düzlüklerindeki Alüvyal topraklarda görülmektedir. Burada 840 ha Çorak toprak haritalanmıştır.

**Çizelge 6.2. Büyük akarsu havzalarına göre toprakların tuzluluk-sodiklik dağılışı**

Havza Adı	Tuzluluk - Sodiklik (ha)				
	Hafif Tuzlu	Tuzlu	Hafif Tuzlu-Sodik	Tuzlu-Sodik	Sodik
Meriç-Ergene	8.690	23.270	520	1.160	-
Marmara	3.870	1.970	-	560	250
Susurluk	7.955	870	780	350	-
Kuzey Ege	11.650	3.640	3.000	-	-
Gediz	42.240	17.420	13.530	30.270	-
Küçük Menderes	-	-	16.860	-	-
Büyük Menderes	42.240	12.660	13.530	22.800	-
Batı Akdeniz	18.470	6.840	4.340	10.090	680
Antalya	4.710	100	570	1.280	-
Burdur Göller	1.600	2.490	2.450	4.865	-
Akarçay	23.960	10.770	6.540	6.240	-
Sakarya	28.690	32.800	5.260	3.740	680
Batı Karadeniz	-	-	280	200	-
Yeşilirmak	11.200	1.790	655	1.180	-
Kızılırmak	51.790	16.600	21.570	85.710	-
Konya Kapalı	143.170	292.910	13.185	34.010	5.500
Doğu Akdeniz	-	14.750	8.380	1.440	2.040
Seyhan	32.960	30.700	4.400	15.130	-
Asi	28.130	2.600	-	-	-
Ceyhan	34.190	24.990	1.400	4.630	-
Fırat	20.000	3.000	-	-	-
Doğu Karadeniz	-	-	-	-	-
Çoruh	-	-	-	-	-
Aras	28.800	8.100	4.500	9.150	-
Van Kapalı	2.080	2.955	15.900	6.420	-
Dicle	8.660	2.640	3.630	240	-

Burdur Göller Havzası'nda göllerin çevresinde 2.265 ha Tuzlu-Sodik (Çorak) toprak yer almaktadır. Problemlili toprakların geriye kalanını Alüvyal topraklar teşkil etmektedir. Akarçay ve Sakarya havzalarında Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklarda bu problem görülmektedir. Batı Karadeniz Havzası'nda sadece izole kesimlerde böyle topraklar haritalanmıştır. Yeşilirmak Havzası'nda problemlili toprakların pek çoğu Alüvyal ve çok azı Hidromorfik Alüvyal'dir. Kızılırmak Havzası'nda 14.500 ha Çorak toprak dışında, bu problem Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklara mahsustur. Bu problemin en yaygın olduğu Konya Kapalı Havzası'nda farklı özellikteki Çorak topraklar 31.450 ha kaplamaktadır. Diğer problemlili topraklar Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal'dir. Doğu



Akdeniz Havzası'nda bu problem sadece Alüvyallerde görülmektedir. Seyhan, Ceyhan ve Asi havzalarında çoğu problem Alüvyal ve biraz da Hidromorfik Alüvyal topraklarda yer almaktadır.

Aras Havzası'nda da bu problem Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklarda görülmektedir. Van kapalı Havzası'nda sadece Hidromorfik Alüvyal topraklar bu problem sahiptir. Fırat Havzası büyüklüğüne oranla bu probleme sahip Alüvyal toprakların miktarı az ve Hidromorfik Alüvyal topraklarınınki daha da azdır. Dicle Havzası'nda da bu problem aynı toprak gruplarında yer almaktadır.

Bu problemin giderilmesi için de Yurdumuzda ıslah deneme ve çalışmaları yürütülmektedir.

Türkiye'deki toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılmasını sınırlayan önemli faktörlerden birisi de toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen bozulmalardır. Toprakların gerek fiziksel ve gerekse kimyasal özelliklerinde meydana gelebilecek bozulmalar, onların üretim gücünü büyük ölçüde etkilemekte ve arazi degradasyonunu hızlandırarak, telafisi zor kayıplara neden olmaktadır. Topraklarda fiziksel ve kimyasal özelliklerin bozulmasından bir tanesi meydana geldiğinde, karşılıklı etkileşimle diğeri de bozulabilmektedir. Ülkemiz topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulması ile toprak yüzeyinin geçirimsizleşmesi, kabuk bağlama, infiltrasyonun azalması, su tutma kapasitesinin düşmesi, asitleşme, bitki besin maddeleri ve organik maddenin azalması gibi bir dizi sorunlar meydana gelmektedir.

Toprak kabuğu, genellikle 50 mm'den daha az kalınlıkta, toprak dokusunun hemen alttaki zondan belirgin şekilde daha fazla mekanik süreklilik sergilediği yüzeysel bir alt zondur. Normal olarak, orijinal toprak dokusu su etkisi ile bozularak masif bir hal almıştır. Materyal yaş iken, yağmur damlası etkisi ve donma-çözülme çevrimleri bu olaya yol açan mekanizmalardır. Toprak kabukları toprağa su infiltrasyonunu ve toprağın havalanmasını engellediği gibi, tohumların yeşerip yüzeye çıkmasına da engel olur ve sarı kıvrım oluşur.

Toprak yüzeyinde kabuktan ayrı olarak, mekanik sürekliliği ondan daha zayıf olan bir fluventik zon oluşabilir. Bu zon işlenen tarlalardaki araç trafiği ve toprak materyalinin birikmesi sonucu oluşur. Kırılmaya direnci benzer bünyeye sahip kabuktan daha zayıftır ve infiltrasyonu daha az düşürür. Bu zon da milimetre ile ölçülür. Bir fluventik zon üzerinde bir yağmur damlası nedenli kabuk oluşabilir.

Bu problemler ile ilgili olarak Türkiye'de araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, Trakya'da yapılan bir araştırmada, özellikle ilkbaharda ekilen ürünlerde sağnak bir yağışın ardından toprak yüzeyinde bir kaymak tabakası oluştuğu ve bunun tohum çıkışını engellediği görülmüştür. Fakat ayrıntılı toprak etütleri yapılmadığından, daha çok killi topraklarda görülen bu problemlerin Türkiye'deki yaygınlığı bilinmemektedir.

Bir toprak problemi olan sıkışma doğal veya canlılarca meydana getirilmiş olabilir. Doğal penler kil penleri, silt penleri, pekişmiş (çimentolanmış) penler, disperse olmuş veya sıkışmış horizonlar. Canlılarca oluşturulan penler toprak işleme aletlerinin neden olduğu pulluk penleri, hayvanlar ve çiftlik aletlerinin meydana getirdiği penler.

Topraklarda daha çok pen (pan) olarak adlandırılan kuvvetle sıkışmış, pekişmiş veya kil içeriği çok yüksek horizon veya katlar oluşur. Bu horizon veya katlar toprakta kök nüfuzunu engellediği gibi, su hareketini yavaşlatır veya engeller. Bunlardan pulluk tabanları, özellikle yaşlı düzlüklerde toprağın sürekli olarak aynı derinlikte sürülmesi, hasat zamanındaki trafik ve toprak profilinde aşağıya doğru kil yıkanması sonucu ortaya çıkar. Yapılan münferit araştırmalarda Şanlıurfa-Harran Ovası'nda, Trakya'da ve Balıkesir'deki bazı vakıf arazilerinde bu problem tespit edilmiştir.

Türkiye topraklarında infiltrasyon azalmasıdağınık olarak görülmekte olup, sadece birkaç yerde incelenebilmiştir ve dolayısıyla yaygınlığı bilinmemektedir. Topraklarda su tutma kapasitesinin azalması Türkiye'de araştırılmamıştır ve yaygınlığı bilinmemektedir.



Toprak asitleşmesi de Türkiye’de münferit olarak incelenmiştir. Trakya’da pH’si 4,5-6,5 arasında olan toprakların yaklaşık alanı 366 000 ha kadar olduğu tespit edilmiştir (TOPRAKSU, 1984). O zamandan beri de bu miktar muhtemelen artmıştır.

Bazı besin maddeleri bazı topraklarda yetersiz olduğu gibi, devamlı tarım sonucu bu bakımdan zengin topraklarda da besin maddesi azalması olabilir. Gübreleme yapmadan sürekli monokültür uygulaması yapılan topraklarda bazı besin maddelerinin azalması kaçınılmazdır. Trakya’da yapılan bir araştırmada toprakların organik madde miktarlarının sürekli düştüğü gözlenmiştir. (Sağlam, 1996)

Toprak kirliliği, birkaç yerel olay dışında, Türkiye’de tam olarak araştırılmamış bir toprak degradasyon şeklidir. Dolayısıyla, yaygınlığı pek bilinmemektedir. İyi bilinen örneklerden biri Göktaş (Murgul) Bakır İşletmesi’nin hasil ettiği, diğeri de Çarşamba Ovası’nın kenarındaki Samsun Azot ve Bakır İşletmesi’nin yarattığı kirliliktir. Bu problem Bursa Ovası’nda bor kirliliği olarak ta görülmektedir.

Uygun gübreleme tekniklerinin uygulanmaması ve sübvansiyonların teşviki sonucu, kimyasal gübre kullanımı da toprağı kirletmektedir. Patates ve çay tarımını konu alan çalışmalar, gübre kullanımının toprak ve su kirliliğine yol açtığını göstermektedir. 1958-1960 arasında ortalama toprak pH’sinin 4’ten daha az olduğu çay ekili alanların toplama oranı %0,12 iken, toprağın asitliğini artıran amonyum sülfatlı  $[(NH_4)_2SO_4]$  gübrelerin kullanılmaya başlamasından sonra bu oran 1981 yılında %40’a ve 1989’da %85’e ulaşmıştır. Patates tarımında ise, azotlu gübre kullanımı sınırı aşılmış; örneğin, Nevşehir İli’nde patates yetiştirilen topraklardaki asitlik oranı 100 katına çıkmıştır. (DPT, 1998) Yapılmakta olup henüz sonuçlanamayan ve yapılacak araştırmalar bu problemin yaygınlığını ortaya koyacaktır.

Örneğin ABD’de yasaklanmış kintozen ve Avrupa’da yasaklanmış kloroneb ve metamidofos gibi, başka ülkelerde yasaklanan tarım ilaçları ülkemizde kullanılmaktadır. Bu ilaçlar toprağı ve suyu kirlettiği gibi, gıda zincirinde birikim de yapmaktadır. (DPT, 1998)

Kimyasal gübrelerin ve tarım ilaçlarının yol açtığı kirliliğin yanısıra, enerji santrallerinin, boraks madenlerinin ve diğer sanayi etkinliklerinin neden olduğu kirlilik de önemli düzeydedir. Örneğin, Balıkesir, Kepsut ve Karacabey ovalarında 64 000 ha alan boraks, Yatağan’da ise 8 000 ha alan  $SO_2$  kirliliğinin etkisi altındadır. (DPT, 1998)

Topraklarımızın yukarıdakilerden başka problemleri de vardır. Bunların başında tarım, orman veya mera topraklarının geriye dönüşemez bir şekilde yapılaşmaya kaydırılmasıdır. Kentsel kullanım bütün yaşama, ticaret, sanayi, ulaştırma ve bazısı kentsel alanlardan uzakta olabilen diğer yapılaşma alanlarını içermektedir. İyi ürün arazileri için bugün tarım ile daha yoğun arazi kullanım şekilleri arasında kıyasıya bir rekabet bulunmakta ve bu, genellikle tarım aleyhine sonuçlanmaktadır. Bu problem büyük kentlerin çevresinde kolayca görülebildiği gibi, yazlık alanları ve turistik tesisler şeklinde kıyılarımızda da görülmektedir. Aynı şekilde, karayolları yapılırken, arazilerin verimliliği pek düşünülmemekte, daha çok düşük maliyet göz önüne alınmaktadır. Karayolları boyunca yapılan tesisler de arazi kayıplarını arttırmaktadır.

Yurdumuzda tarımdan arazi talepleri şu kullanımlar için olmaktadır: 1) Yoğun yerleşim alanları, 2) yoğun sanayi alanları, 3) yoğun madencilik alanları, 4) dağınık yerleşim alanları, 5) dağınık sanayi alanları, 6) dağınık madencilik alanları, 7) ulusal veya bölgesel yol ağları, 8) kırsal yol ağları, 9) rekreasyon alanları ve 10) koruma alanları.

Bütün bu kullanımlar tarımsal arazi kullanımını değişik şekillerde, olumlu veya olumsuz etkilemektedir.

Kentsel alanların ekonomik büyümesinin ve fiziksel genişlemesinin etkileri yalnız kent sınırları içinde kalmamakta, kent çevresindeki alanlara da ulaşmaktadır. Kent-çevresi alan olarak adlandırılan bu alanın genişliği kentin etkisine göre değişmektedir. Bu alanlar, bir yandan kırsal karakteristiklerini sürdürürken, öte yandan önemli değişikliklere maruz

kalmaktadır. Değişiklikler fiziksel, ekonomik ve sosyal bakımlardan olmaktadır. Kentsel yayılma giderek daha geniş alanları etkilerken, bu alanların bir kısmı kent ile doğrudan bütünleşmektedir.

Kentsel kullanım bütün yaşama, ticaret, sanayi, ulaştırma ve bazısı kentsel alanlardan uzakta olabilen diğer yapılaşma alanlarını içermektedir. İyi ürün arazileri için bugün tarım ile daha yoğun arazi kullanım şekilleri arasında kıyasıya bir rekabet bulunmakta ve bu, genellikle tarım aleyhine sonuçlanmaktadır. Bu problem büyük kentlerin çevresinde kolayca görülebildiği gibi, yazlık alanları ve turistik tesisler şeklinde kıyılarımızda da görülmektedir. Aynı şekilde, karayolları yapılırken, arazilerin verimliliği pek düşünülmemekte, daha çok düşük maliyet göz önüne alınmaktadır. Karayolları boyunca yapılan tesisler de arazi kayıplarını arttırmaktadır.

Kent çevresinde yer alan değişim, genellikle tarıma dayalı kırsal ekonomiden sanayi ve hizmetlere dayalı kentsel ekonomiye dönüşüm şeklindedir. Bu değişimler kent çevresi tarımında arazi kaybının yanısıra, arazi bütünlüğünün bozulması, arazi fiyatlarının aşırı yükselmesi, arazi kullanmadaki değişiklikler dolayısıyla üretim azalması, çiftçilerin serbest davranamaması ve bazı tarımsal faaliyetlerin yapılamaması ve toprak kirlenmesi gibi bazı sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

İyi arazilerin kentlere yakın veya bitişik olması dolayısıyla, buralar ulaşım enerji ve iltişim ağlarının en yoğun olduğu yerlerdir. Buralardaki toprak özellikler developman masraflarını asgariye indirecek şekildedir. Dolayısıyla, sanayici açısından bakıldığında, iyi arazilerde yer seçmek caziptir. Bu iyi arazi kayıpları kentsel gelişmenin hızlı olduğu yerlerde en fazladır. Plânsız ve programsız sanayileşmeyi önlemek için 1960'lardan beri yurdumuzun çeşitli yerlerinde kurulmakta olan organize sanayi bölgeleri de maalesef iyi tarım arazileri kaybını sanki plânlı ve programlı bir hale getirmiştir.

Kentsel yapılaşma ve sanayi kuruluşları yaklaştıkça, çiftçiler geleceğlerinin ne olacağı hakkında kuşkuya düşmekte, tarıma mı devam edeceklerini, yoksa kent tarafından mı yutulacaklarını bilememektedirler. Bu durum çiftçilerin tarım faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Gelecekte emin olmayan çiftçiler arazilerine yatırım yapmaktan kaçınmakta ve ekstansif bir tarıma yönelmektedirler.

Turizmin tarım arazileri üzerindeki baskısı daha çok kıyı bölgelerimizde ve özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarında görülmektedir. Herne kadar, bazı turistik tesisler denize bakan, tarıma az veya hiç elverişli yamaç arazilerde kurulmuş veya kuruluyor ise de, birçok tesis gayet iyi tarım arazileri üzerinde yükselmektedir.

Aynı şekilde, karayolları yapılırken, arazilerin verimliliği pek düşünülmemekte, daha çok düşük maliyet göz önüne alınmaktadır. Karayolları boyunca yapılan tesisler de arazi kayıplarını arttırmaktadır.

Çizelge 6.3'te 1985-1999 yılları arasında yapılaşmaya kayan tarım arazileri görülmektedir. 1985-1999 yılları arasındaki 15 yıllık dönemde izin alınarak yapılaşma yapılan arazi miktarı 15 694 499 dekadır, ki bunun 3 161 500 dekarı iyi tarım arazisi olduğu gibi, yaklaşık 184 130 dekarı sulanan arazidir. Bir de izin alınmadan yapılaşma yapılan alanlar göz önüne alınırsa, durumun daha da vahim olduğu görülür.

Bütün Türkiye'de yaklaşık 1 milyon hektar genişliğinde I-III: sınıf tarım alanı tarım dışı amaçlarla kullanılmaktadır. Örneğin, sadece Trakya'da 25 600 hektarlık verimli tarım alanı karayolu inşaatı yüzünden kaybedilmiştir. Aynı sorunlar İzmir-Aydın, Adana-İskenderun ve Amasya-Erbaa-Suşehri karayollarında da görülmektedir. (DPT, 1998)

Hidrolik enerji santrallerinin yaygınlaşması tarım arazilerinin sular altında kalması ve karayolu inşaatı da yapılaşmayı beraberinde getirmesi dolayısıyla arazilerin bozulmasına yol açmaktadır. Örneğin, 69 kilometrelik Adana-Mersin karayolu boyunca I., II. ve III. sınıftaki 17 000 ha tarım arazisi yapılaşmaya gitmiştir. (DPT, 1998)

Sulamanın, özellikle GAP nedeniyle, yoğunlaşması tuzlanmaya yol açabilecek, ürün desenlerini daha fazla gübre kullanmaya yol açacak biçimde değiştirebilecek ve



nüfusta tarım alanlarının başka amaçlar için kullanımını dayatacak bir artış getirebilecektir. (DPT, 1998)

Verimli tarım alanları, buralarda konut, turistik tesis, sanayi kuruluşu ve yol yapımı nedenleriyle yitirilmektedir. (DPT, 1998)

Toprak sanayiine hammadde temin etmek amacıyla, özellikle verimli topraklar alınarak üretimden çekilmekte ve ayrıca açılan büyük çukurluklarla tarım arazilerinin bütünlüğü bozulmaktadır. Bu durum, özellikle Alüvyal topraklarda şiddetlidir. Turgutlu, Salihli, Çorum ve Trakya'da bu durumu yansıtan örnekler boldur.

## Toprak Verimliliği

Türkiye genelinde toprakların organik madde içeriğinin genelde az olduğu görülür. Nitekim, tarım topraklarının %43,8'inde organik madde az, %22,6'sında orta, %21,5' inde çok az, %7,6'sında iyi ve %4,6'sında yüksektir. Potasyum ( $K_2O$ ) kapsamı bu toprakların %87,4'ünde yüksek, %5,8'inde yeterli, %4,2'sinde orta ve %2,6'sında azdır. Tarım topraklarının fosfor ( $P_2O_5$ ) içeriği %29,5'inde çok az, %28,5'inde az, %17,0'sinde orta, %15,7'sinde çok yüksek ve %9,3'ünde yüksektir.

Türkiye topraklarının %49,83'ünün mikro bitki elementlerinden olan çinko (Zn) içeriği, %26,87'sinin demir (Fe) içeriği ve %0,70'inin ise mangan (Mn) içeriği kritik değerlerin altındadır. Bakır (Cu) eksikliği topraklarımızda bir sorun değildir. En düşük çinko değerleri kumlu topraklarda, pH'si >8,5 olan topraklarda veya kireç içeriği %15-25 olan topraklarda yahut organik maddesi <%1 olan topraklarda bulunmuştur. Çinko eksikliği en fazla sırası ile Organik, Regosol, Kestanerengi, Kırmızımsı Kestanerengi ve Bazaltik topraklarda görülmüştür. Türkiye topraklarının büyük çoğunluğunu oluşturan alkali reaksiyonlu topraklarda önemli düzeyde demir eksikliği vardır. Toprakların pH'si arttıkça yarayışlı demir içerikleri azalmakta ve organik madde içerikleri arttıkça yarayışlı demir miktarları artmaktadır. Demir eksikliği de en fazla kumlu topraklarda ve grup olarak ise Regosol, Kırmızı Akdeniz, Gri-Kahverengi Podzolik ve Kolüvyal büyük toprak gruplarında saptanmıştır. (Eyüpoğlu, Kurucu, Talaz; 1998)

## Arazi Sınıfları ve Kullanım

Bütün bu özellik ve problemler dikkate alınarak yapılan arazi kullanma kabiliyeti sınıflaması Çizelge 6-3'te verilmektedir. Türkiye'de %26 ile en yüksek I. sınıf arazi oranına Şanlıurfa sahiptir. Onu %14,5 ile Adana ve Mardin ve %14 ile Konya (Karaman dahil) izlemektedir. Fakat miktar olarak en fazla I. sınıf arazi Konya'dadır (Karaman dahil, 663 500 ha). I. sınıfın en az olduğu iller Trabzon (25 ha) ve Artvin (85 ha)'dir. Diğer Doğu Karadeniz illerinde ve Hakkâri ve Tunceli'de de I. sınıf arazi miktarı çok azdır. II. sınıf arazi oranı Trakya illerinde en yüksektir: Tekirdağ %45, Edirne %36 ve Kırklareli %33. Bu sınıfın da en düşük oranları Doğu Karadeniz' dedir. III. sınıfta da durum aynıdır. IV. sınıf en fazla Kars ve Kırşehir'dedir: %21 ve onları %16,5 ile Ağrı ve İstanbul izlemektedir. V. sınıf en fazla %1,5 orana sahip Antalya'da ve ondan sonra Hakkâri'de görülmektedir. Diğer bütün illerimizde bu sınıfın oranı %0,6'nın altındadır, hattâ bazı illerimizde bu sınıf hiç haritalanmamıştır. Bu durum yorumlama hatasından ortaya çıkmıştır. VI. sınıf en fazla Kocaeli (%35) ve Sinop (%34,5) 'ta, VII. sınıf en çok %69 ile İçel ve Hakkâri'de, %68,5 ile Bolu ve Muğla'da ve %68 ile Tunceli'dedir. VIII. sınıf oranı en yüksek %16,7 ile Isparta'da, %15,5 ile Antalya'da ve %14,5 ile Hakkâri'dedir.

Bazı özelliklerini ve problemlerini incelediğimiz topraklarımızın kullanım durumları arazi kullanma kabiliyeti sınıflarına dağılmış olarak yine Çizelge 6-4'te verilmektedir. En yüksek tarım arazisi oranına sahip ilimiz %75 ile Tekirdağ'dır ve onun arkasından %71 ile Edirne ve %70 ile Nevşehir gelmektedir. Fakat, Konya İli (Karaman dahil) 2 137 000 ha ile en fazla tarım arazisine sahiptir ve ondan sonra 1 240 100 ha ile Ankara, 1 217 000 ha ile Sivas ve 1 156 000 ha ile Şanlıurfa gelmektedir. En düşük tarım



arazisi oranı %4 ile Hakkâri'de ve daha sonra %10 ile Bingöl ve %12 ile Artvin'dedir. En yüksek çayır-mera oranları Ağrı ve Kars'ta %67 ve Erzurum ve Van'da %66'dır. Diğer Doğu Anadolu illerinin oranları da yüksektir. En düşük oranlar Sakarya ve Samsun'da %2 ve Sinop'ta %3'tür. En yüksek orman ve fundalık oranları Muğla (%73), Zonguldak (%66), Bolu (%65), Artvin (%64) ve Bilecik (%60)'tedir. Bu bakımdan en fakir illerimiz Ağrı (350 ha), Şanlıurfa (%0,5) ve Nevşehir (%0,6)'dir.

Burada sadece, su yüzeyleri, çıplak kayalıklar ve molozlar, kumullar, ırmak taşkın yatakları, sazlık-bataklıklar ve yerleşim yerlerinin dışında kalan ve ince veya kalın bir toprak örtüsü ile örtülü bulunan kısımlar dikkate alınmıştır.

İşlenen topraklar (tarım arazileri), halen yağışa bağlı olarak veya sulanarak ürün alınan ve tahıl, baklagil, endüstri ve yağ bitkisi, yumru bitki, meyve, sebze, yem bitkisi ve çay yetiştirilen topraklardır. Bu topraklarımızın büyük çoğunluğunda nadaslı veya nadasız yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır, fakat sulanan alanlarımızın oranı giderek artmaktadır. Bu arada, meyve bahçelerinde de genişleme görülmektedir.

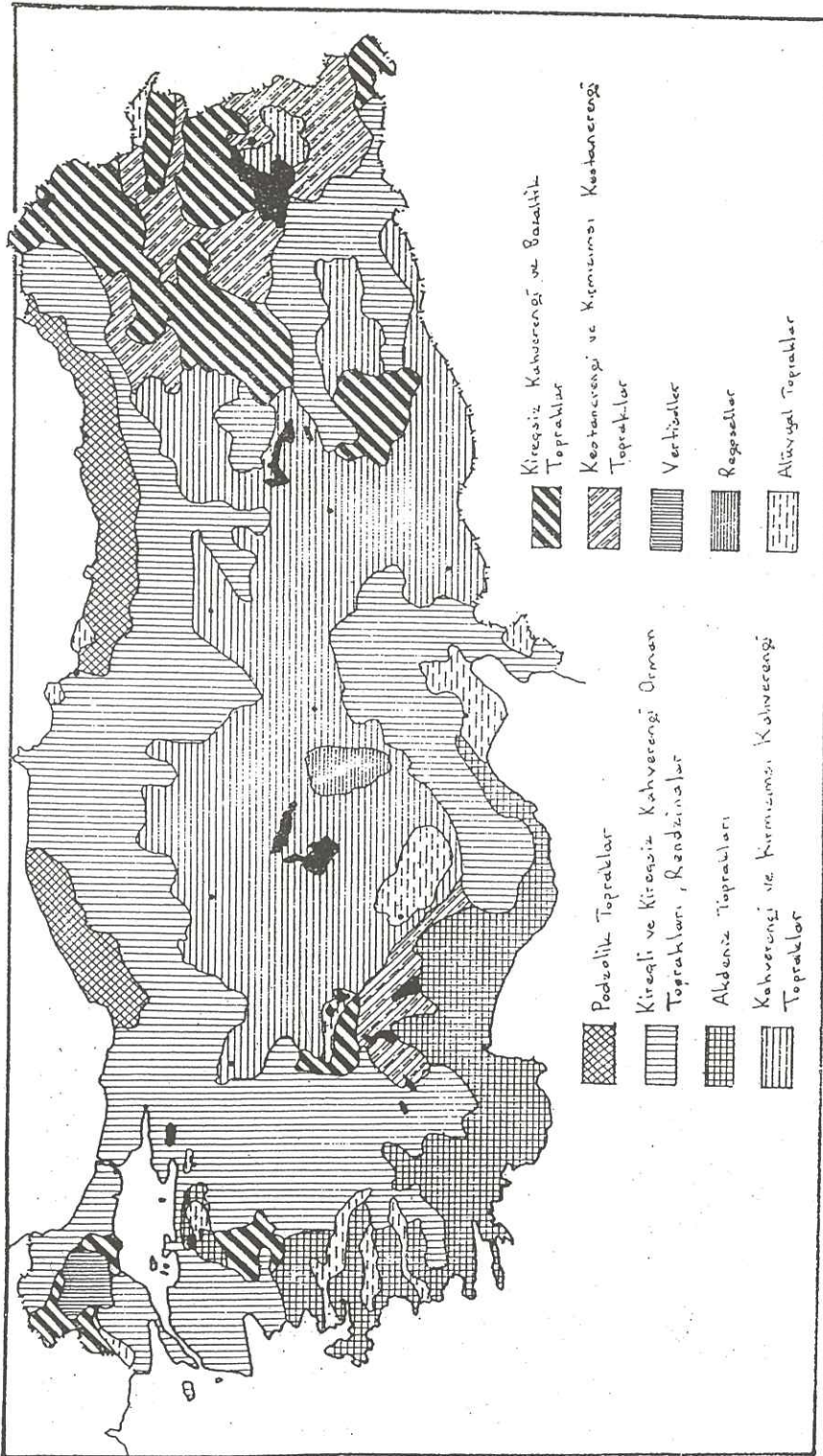
Halî (boş) araziler toprak örtüsünden yoksun arazilerdir. Bunlar en fazla Isparta (%16,7), Antalya (%15,5), Hakkâri (%14,5), Rize (%12) ve Kayseri'de (%10) tespit edilmiştir.

Buraya kadar yazılanlardan anlaşılacağı gibi, Yurdumuzda çok çeşitli topraklar bulunmaktadır ve bazı topraklarımız problem arz etmektedir. Daha iyi etüt edildiklerinde, topraklarımızın gerçek değeri ve potansiyeli ortaya çıkacaktır. Problemlili topraklar ıslah edildiğinde ve topraklarımız yeteneklerine göre kullanıldığında, çok daha üretken olabilecektir. Türkiye'de detaylı toprak haritaları çıkarılır ve topraklar Toprak Taksonomisi'ne göre sınıflandırılıp haritalanırsa, önemli toprak sınırlandırmalarına sahip alanların yerleri betirler ve bunlara uygun amenajman uygulamaları tespit edilebilir. Tabii, bunun için zaman, personel, tesis ve ödenek gerekir. Aslında haritaların çiftlik düzeyinde çıkarılmasına ağırlık verilmelidir, fakat bu daha fazla para ve iyi eğitilmiş personel gerektirir.

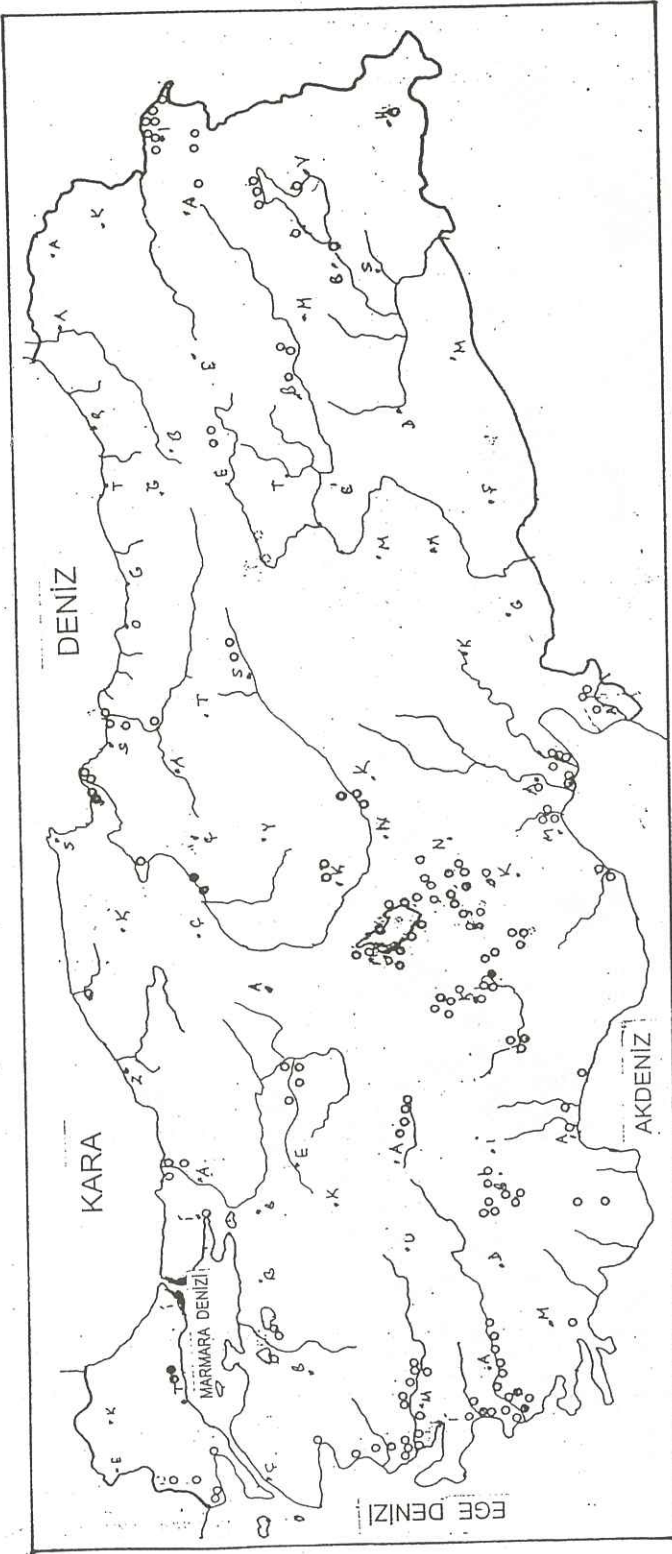
Yukarıda şekilleri sıralanan arazi degradasyonunun en önemli tarımsal etkileri, daha önce belirttiğimiz gibi, azalan potansiyel verimlerdir. Degradasyon tehdidi kendini verim sağlamak için daha yüksek bir düzeyde girdi kullanma ihtiyacında da kendini belli edebilir. Ciddi degradasyon bazan bazı arazilerin geçici veya kalıcı terkine yol açabilir. Bazı durumlarda degradasyon çiftçileri daha düşük kullanımlara geçmeğe zorlayabilir. Türkiye'de bunun örnekleri çoktur.

Yapılmış yoklama düzeyindeki etütler sırasında toprak yetersizliği ve erozyon dolayısıyla sürüme elverişli olmayan VI. ve VII. sınıftan 6 milyon hektara yakın arazide tarım yapıldığı görülmüştür. Bugün, bu arazilerin bir kısmında çok daha düşük verim alınmaktadır. Belki de, bunların bir kısmında artık tarım yapılmaz olmuştur, ki aslında, bu marjinal arazilerde sürülerek tarım yapılması doğru değildir ve çoğunun mera veya orman kullanımına terk edilmesi yerinde olur.

Görülüyor ki, toprak veya arazi degradasyonu tarımın sürdürülebilirliği bakımından büyük bir tehlike olduğu gibi, çevreye de olumsuz etkiler yapabilmektedir. Örneğin, aşınmış toprağın akarsu ve rezervuarlarda birikmesi, içme suyunun tarım ilaçları ile kirlenmesi, rüzgâr erozyonuna uğrayan toprağın yol açtığı sağlık problemleri veya mala zararlar, tarım arazilerinin örtüsüzleşme veya degradasyonundan dolayı habitat kaybı.



Harita 6.1. Türkiye toprakları



Harita 6.2. Türkiye'de toprak tuzluluk ve sodikliğinin dağılımı



**Çizelge 6.3. Tarım dışına çıkarılan arazilerin yıllara göre dağılımı**

Yıllar	Yağışa Bağlı Tarım Arazisi (dk) (AKK Sınıflarına Göre)										Sulanan Tarım Arazisi (dk) (AKK Sınıflarına Göre)							VIII. Sınıf Arazi (dk)	Dikili Arazi (dk)	Sınıfsız Arazi (dk)	Tarım Dışına Çıkan Arazi (dk)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII							
1985	58	365	24110	19807	2744	24077	27685	-	27	69	-	-	-	-	7156	-	788	106 886			
1986	7455	22889	41642	34370	1577	19185	75743	6	2	5	-	-	-	-	20025	244	1204	224 447			
1987	133	6350	61489	66068	1687	28700	47274	20	-	124	-	-	-	4	13260	218	1137	226 464			
1988	234	20123	41646	39165	2993	31240	33772	33	41	271	72	-	-	-	38242	-	2606	210 438			
1989	5870	9836	39436	41303	2300	48273	33451	103	42	62	7	-	6	12000	18113	194	571	211 567			
1990	2674	54286	136013	117543	5124	144742	246780	209	449	-	-	-	2140	132	157441	7851	2269	877 653			
1991	50690	61210	256200	170744	2885	737735	326733	69	40	5	22	14	1493	237	327397	7672	2103	1 945 249			
1992	873	72859	361411	459098	11649	716878	1630340	38	1	-	-	-	171	-	393536	22629	1318	3 670 801			
1993	7273	51043	164704	166081	21670	172908	308430	-	-	-	-	-	1564	333	286291	-	599	1 180 896			
1994	19365	45296	395927	290420	5618	285840	370079	-	10	-	-	-	-	-	533328	-	160	1 946 042			
1995	3810	15035	138870	168024	6089	115284	147575	101	121	10	2714	-	4127	-	147736	127	-	749 623			
1996	1533	10387	163021	132175	153	184643	124947	29	37	25	5	-	23	-	169029	100	-	786 107			
1997	5469	39740	161032	217511	4878	213247	307499	2575	2319	3382	179	16	1051	-	156641	12150	-	1 127 689			
1998	8954	15143	160493	468031	6902	187058	257199	4483	648	-	5	-	3	-	200992	262	-	1 310 191			
1999	64498	116158	147529	183091	76	66548	584994	77411	41409	14095	8963	-	580	-	144129	44165	-	1 120 446			
<b>Toplam</b>	<b>178889</b>	<b>540819</b>	<b>2293523</b>	<b>2573431</b>	<b>76345</b>	<b>2976358</b>	<b>4522501</b>	<b>85077</b>	<b>45146</b>	<b>18048</b>	<b>11967</b>	<b>30</b>	<b>11158</b>	<b>12710</b>	<b>2613316</b>	<b>95612</b>	<b>12755</b>	<b>15694499</b>			

Bunlar kayıtlı ve KH'den izin alınarak yapılan dönüştürmelerdir. İzin almağa gerek görülmeyen veya bilinçsiz olarak izin alınmayan,yahut emrivaki yapılarak yapılan dönüştürmeler vardır.

Çizelge 6-4 Arazi kullanma şekillerinin kabiliyet sınıflarına dağılımı (1982-1984)

Kullanma Şekli	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları (1000 ha)								Toplam <sup>3</sup>
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Tarım Arazileri	4 825	6 041	6 036	4 877	8	3 965	2 301	-	28 054
Yağışa bağlı tarım	2 532	4 497	4 977	4 277	6	3 337	1 628	-	21 255
Sulamalı tarım	2 016	1 213	727	255	2	118	24	-	4 354
Bağ-Bahçe	226	209	204	180	-	189	122	-	1 129
Özel Ürün <sup>1</sup>	52	120	129	165	-	321	527	-	1 314
Çayır-Mera	149	444	737	1 641	90	4 163	14 279	-	21 505
Çayır	55	158	99	73	75	49	139	-	647
Mera	94	286	639	1 568	15	4 115	14 141	-	20 858
Orman-Fundalık	13	179	420	846	28	2 624	19 118	-	23 228
Orman	8	113	291	593	9	1 639	12 532	-	15 185
Fundalık	5	66	129	253	19	984	7 589	-	8 043
Halî (Boş) Arazi <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	3 061	3 061
Yapılaşma Alanı <sup>2</sup>	98	109	89	61	2	73	138	324	894
Su Yüzevi	-	-	-	-	-	-	-	-	1 158
<b>Toplam</b>	<b>5086</b>	<b>6771</b>	<b>7284</b>	<b>7425</b>	<b>128</b>	<b>10825</b>	<b>36840</b>	<b>3385</b>	<b>77 898</b>

<sup>1</sup> Anıep fıstığı, çay, zeytin, fındık, kestane, muz, turuncgüç, çam fıstığı, incir, dut.

<sup>2</sup> Yoğun ve az yoğun yerleşim, sanayi alanı, turistik alan, askerî alan, hava alanı, millî park.

<sup>3</sup> Dektimlerle toplanabilir arazilerdeki tutarsızlıklar rakamların en yakın 1000 ha'ya yuvarlanmış ve yuvarlanmasından kaynaklanmaktadır.

### Bölgenin Genel Tanımı

Karadeniz Bölgesi Türkiye-Gürcistan sınırından Hendek (Sakarya) ve Bozüyük (Bilecik)'ün doğusuna kadar uzanır. Kabaca, yurdumuz sularını Hazar Denizi ile Basra Körfezi'ne taşıyan ırmaklarla Kara Deniz'e karışan çayların su bölümü çizgisi bu bölgeyi Doğu Anadolu'dan ayırır. Sınır Yıldız ve Deveci dağlarının doruklarını takiben batıya doğru ilerleyip, Bozüyük yakınlarında sona erer. Bölge her mevsim az veya çok yağışlıdır. Yurdumuzun en yağışlı, su sıkıntısı pek çekilmeyen ve en ormanlık bölgesi burasıdır. Bu bölge, çeşitli oranlarda Doğu Karadeniz, Çoruh, Yeşilırmak, Kızılırmak ve Batı Karadeniz akarsu havzalarını kapsamakta ve üç bölüme ayrılmaktadır: Doğu Karadeniz, Orta Karadeniz ve Batı Karadeniz. Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Giresun, Gümüşhane, Kastamonu, Karabük, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illeri bu bölgede sayılmıştır.

Bu çalışmaya temel oluşturan toprak etütlerinde esas alınan Bölge il yüzölçümleri ve toprak örtüsü ile kaplı alanlar şöyledir:

İller	Etütler İçin Esas Alınan Yüzölçümü (ha)	Toprak Örtüsü İle Kaplı Alan (ha)*
Amasya	551 993	541 500
Artvin	743 644	672 500
Bolu <sup>1</sup>	1 105 080	1 098 740
Çorum	1 281 982	1 261 000
Giresun	693 409	654 300
Gümüşhane <sup>2</sup>	1 022 704	986 860
Kastamonu	1 310 818	1 295 200
Ordu	600 052	596 500
Rize	392 024	343 850
Samsun	957 888	940 400
Sinop	586 176	581 920
Tokat	995 842	980 400
Trabzon	468 493	457 600
Zonguldak <sup>3</sup>	862 948	848 850

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)

(\* Toprak örtüsünden yoksun kısımlar: Çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sahil kumulları, kara kumulları, sazlık-bataklıklar, daimi karla örtülü yüksek araziler, yoğun yerleşim yerleri ve açık su yüzeyleri)

### Bölge Toprakları

Karadeniz Bölgesi'nde, özellikle doğu kesiminde yağışın fazla olması topraklarda podzollaşmaya yol açmaktadır, yani buradaki bir kısım toprakların oluşması podzollaşma yoluyla olmaktadır. Podzollaşma en çok orman örtüsü altında vuku bulur, çünkü ormanlarda toprak yüzeyinde organik madde birikmesi çok olur. Burada en etkin mikroorganizmalar mantarlardır. Organik maddenin çürümesi ile organik asitler oluşur.



Yukarıdan sızan sularla bu asitler toprak profili içinde aşağıya doğru taşınır. Eğer ana madde kumlu ise, bu işlem daha hızlı olur. Asitler mineral katlar arasından aşağıya doğru yıkandıkça, karbonatlar dahil mineral tuzlar eriyerek derinlere doğru taşınır. Asitlerin fazla olduğu topraklarda organik madde, demir, alüminyum ve killer de aşağıya doğru hareket eder. Bunun sonucu bu maddelerin taşınıp gittiği katın rengi açılır. Yukarıdan taşınan materyalin bir kısmı B horizonunda birikir. Biriken maddeye göre de bu horizonunda renkli katçıklar oluşur. Bu işlemin şiddetli cereyan etmesi ile oluşan topraklar Podzollardır. Bu topraklarda yüzeyde çürümüş bitki artıkları ve yüzeyin hemen altında kü rengi bir horizon bulunur. B horizonunda humus, demir ve alüminyum oksitler birikmiştir. Bu horizonun altında C horizonu yer alır. Bu topraklarda derinlik genellikle 90 cm'den daha azdır.

Podzol zonunun güneyinde kaldığından, Türkiye'de şimdiye kadar bu topraklara rastlanmamıştır. Buna karşılık, yurdumuzda podzollaşmanın daha hafif cereyan ettiği podzolik topraklar vardır. Karadeniz Bölgesi'nde bu topraklardan Gri-Kahverengi Podzolik ve Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar yaygındır.

**Gri-Kahverengi Podzolik Topraklar:** Gri-Kahverengi Podzolik topraklar Samsun'un Terme İlçesi yakınlarından başlayıp doğuda Rize'nin İkizdere İlçesi içlerine, kuzeyde kıyıda başlayıp Karadeniz Dağları'nın 1500-2000 m yüksekliğine kadar uzanır. Buralarda yağış 1000-2000 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 13-14°C'dir. Doğal bitki örtüsü yaprağını döken orman ağaç ve ağaççıkları ile birlikte iğne yapraklı ağaçlardır. Orman altı örtüsü içinde örtüsü içinde eğrelti otu ve çeşitli çayır otları yaygındır. Anakayaları Üst Tebeşir (Kretase) yaşlı püskürük kayalardır. Bölge içinde bu toprakların yüzölçümü 1 633 000 ha kadardır.

Aşağıdaki Gri-Kahverengi Podzolik toprak (*Hapludalf*) profili Giresun'da açılmıştır.

Yeri : Giresun-Dereli yolu üzerinde; Dereli'ye 1 km mesafede  
Bitki örtüsü : Kızılağaç, bodur meşe, mazı ve orman gülü  
Ana madde : Andezit  
Topoğrafya : Haşın, arızalı, dağlık arazi  
Yükselti : Yaklaşık 850 m

- A1 0-13 cm. Nemli iken koyu kahverengi (Munsell, 10 YR 3/3), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) kumlu tın; orta orta granüler; sert, dağılgan, hafif yapışkan, hafif plastik; kireçsiz; kesin düz sınır.
- A2 13-28 cm. Nemli iken kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken soluk kahverengi (10 YR 6/3) kumlu tın; orta orta yuvarlak köşeli blok; sert, hafif dağılgan, hafif yapışkan ve plastik; bol ana ve tali kökler; kireçsiz; geçişli düz sınır.
- B21 28-47 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) kumlu tın; orta, kaba yuvarlak köşeli blok; sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; kireçsiz; kesin dalgalı sınır.
- B22 47-69 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kumlu tın; orta, orta yuvarlak köşeli blok; çok sert, dağılgan, hafif yapışkan ve hafif plastik; kireçsiz; kesin düz sınır.
- C 69 cm+. Ufalanmış andezit  
(*Doğu Karadeniz Havzası Toprakları*)

**Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar:** Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar, podzollaşma ve lateritleşme olayları sonucu oluşmaktadır. Karadeniz Bölgesi'ndekiler tipik Kırmızı-Sarı Podzolik topraklara pek benzememektedir. Bu nedenle, Bölgedeki bu topraklar bazı toprak bilimciler tarafından Krasnozem olarak adlandırılmaktadır. Bu topraklar bölgenin doğu kısmında Trabzon-Hopa arasındaki kıyı kesiminde ve Ordu'nun batısında, batı kısmında

ise, Samsun-Sinop arasında, Sinop'un batısında, Bolu'nun kuzeydoğusundan denize doğru ve Zonguldak civarında görülmektedir.

Bu toprakların buldukları yörelerdeki yağış Doğu Karadeniz'de 1200-2300 mm arasında değişmektedir. Batı Karadeniz'de yağış daha azdır, hattâ Sinop yakınlarında 700 mm'nin altına bile düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık doğuda 13°C civarında ve batıda ise daha düşüktür. Anakayaları Üst Tebeşir veya Eosen yaşlı bazalt, andezit ve dasit lâv, tuf ve aglomeraları ile değişik yaşlardaki gevşek tortullardır. Üzerlerindeki orman örtüsü Doğu Karadeniz'de daha çok kayın, ladin ve köknardan, Batı Karadeniz'de ise kayın, meşe, çam ve köknardan oluşmaktadır. Fakat, bu ağaç türlerinin bu toprakların dağılımı ile bir ilgisi yoktur.

Genellikle çok dik eğimlerde yer alan bu toprakların bir kısmı tarıma açılmıştır. Tarım küçük parsellerde yapılmakta ve doğuda daha çok çay, mısır, sebze başta fındık olmak üzere meyve, batıda ise mısır, tütün, buğday ve sebze yetiştirilmektedir. Çaydan başka ürünler yetiştirildiğinde bu toprakların kireçlenmeleri gereklidir. Toprakların az bir kısmı mera örtüsü altındadır. Bu toprakların Bölge illerindeki yüzölçümü yaklaşık 999 000 hektardır.

Aşağıdaki Kırmızı-Sarı Podzolik toprak (*Hapludult*) profili Rize'de açılmıştır.

Yeri	: Rize-Çamlıhemşin yolu üzerinde, sahil asfaltından yaklaşık 800 m içeride, yolun solunda
Bitki örtüsü	: Kızılağaç, orman güllü, eğrelti, çay
Ana madde	: Pliosen kumtaşı
Topoğrafya	: Hafif tepelik arazi
Yükselti	: Yaklaşık 180 m

- A11 0-15 cm. Nemli iken çok koyu gri kahverengi (Munsell, 10 YR 3/2), kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2) kumlu tın; zayıf, ince granüler; hafif sert, dağılgan, yapışkan değil, plastik değil; bol ince kökler ve organik döküntüler; kireçsiz; geçişli düz sınır.
- A12 15-29 cm. Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3), kuru iken kahverengi (10 YR 4/3) kumlu killi tın; kuvvetli, orta granüler; sert, dağılgan, hafif yapışkan ve plastik; bol ince kökler; kireçsiz; kesin düz sınır.
- B2 29-60 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/5) kumlu killi tın; orta, ince yuvarlak köşeli blok; sert, dağılgan, hafif yapışkan ve plastik; kireçsiz; kesin dalgalı sınır.
- B3 60-75 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4), kuru iken çok soluk kahverengi (10 YR 7/4) killi tın; orta, orta yuvarlak köşeli blok; kireçsiz; kesin düz sınır.

C 75 cm+. Ufalanmaya başlamış kumtaşı.

(*Doğu Karadeniz Havzası Toprakları*)

**Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları:** Karadeniz Bölgesi'nde oluşumlarında yine podzollaşmanın rol oynadığı bir toprak grubu da Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Fakat, bunlardaki podzollaşma zayıftır. Bu bölgedeki Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının bir kısmı Avrupa'daki Asit Kahverengi Orman toprakları ve bir kısmı ise Rankerler ile benzerlik göstermektedir.

Bölgede bu topraklar Artvin'in kuzeyinde, Artvin-Borçka, Artvin-Göktaş (Murgul) arasında, Yusufeli'nin kuzeybatısında, Artvin-Yusufeli arasındaki bazı kısımlarda, Şavşat civarında, Gürcistan sınırına doğru, Ardanuç çevresinde, Kelkit Çayı'nın kuzeyinde, Kastamonu'nun kuzeydoğu, doğu, güney ve güneybatısında, Düzce çevresinde, Bolu'nun batısında, Karadeniz Ereğlisi dolaylarında ve Göynük civarında yer almaktadır. Bu toprakların bulunduğu yerlerde eğim genellikle çok diktir. Dik, orta ve hafif eğimler de



görülebilmektedir. Buralarda yıllık ortalama yağış 400-1250 mm arasındadır. Gerek buldukları eğimler ve gerekse doğal örtünün tahribi sonucu bu toprakların çoğu erozyona uğramıştır. Dolayısıyla, toprakların büyük çoğunluğu 50 cm'den daha az, hattâ önemli bir kısmı 20 cm'nin altında derinliğe sahiptir. Bu toprakların önemli bir kısmı taşlılık arz etmektedir.

Karadeniz Bölgesi'nin doğu kesimindeki Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları değişik yaşlı bazalt, andezit, dasit, trakit, porfirit, dolerit, kıltaşı ve metamorfik kayalar üzerinde, çoğunlukla ladin, kayın, köknar ve sarıçamdan oluşan bir orman örtüsü altında oluşmuştur. Bölgenin batı kesimindeki topraklar ise, çeşitli püskürük ve metamorfik kayalar üzerinde, daha çok meşe, kayın ve köknardan müteşekkil bir orman örtüsü altında meydana gelmiştir.

Bu toprakların derinlik ve eğimce elverişli olan bir kısmı tarıma açılmıştır. Üzerlerinde çeşitli tarla bitkileri, fındık ve diğer bazı meyveler yetiştirilmektedir. Bir kısım topraklar da mera olarak kullanılmaktadır. Yüzölçümleri 1 300 500 hektardır.

**Kahverengi Orman Toprakları:** Oluşumlarında kalsifikasyon ve biraz da podzollaşmanın rol oynadığı Kahverengi Orman toprakları Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda yer aldığı gibi, bunların asıl yayılımı Gümüşhane, Tokat ve Amasya illerinde, Çorum'un kuzey ve kuzeybatısında, Kastamonu civarında ve Bolu İli'nin güneyinde görülmektedir. Samsun ve Sinop illerinde ise bu topraklar denize kadar inmektedir. Yüzölçümleri 4 361 000 ha kadardır. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 400-1000 mm arasında değişmektedir. Az yağış alan yerler Bölgenin iç kısımlarıdır. Buralarda yıllık ortalama sıcaklık da kıyıdağinden daha düşüktür.

Bu topraklar doğuda değişik yaşlı püskürük veya metamorfik kayalar, kireçtaşı, fliş veya marn üzerinde oluşmuştur. Üzerlerindeki orman örtüsü esas olarak ladin, kayın, köknar, sarıçam, meşe, karaağaç ve ardıçtan oluşmaktadır..

Kahverengi Orman topraklarının bulunduğu yerlerde de topoğrafya çoğunlukla diktir. Bu toprakların da çoğu, gerek dik eğimlerinden ve gerekse doğal örtünün tahribinden dolayı, erozyona uğramış ve sığdır. Taşlılık bu toprakların bir kısmında da görülmektedir.

Toprakların bir kısmı tarıma açılmıştır. Tarım altındaki oran Batı Karadeniz'de daha yüksektir. Yetiştirilen ürünler tahıl, tütün ve mısır gibi tarla bitkilerinin yanısıra, fındık ve diğer bazı meyvelerdir. Toprakların önemli bir bölümü de mera örtüsü altındadır.

Aşağıda Samsun'dan bir Kahverengi Orman toprağı (*Hapludoll*) profili yer almaktadır.

Yeri	: Alaçam'ın (Samsun) 5 km güneydoğusu, Gelement köy evlerinin doğusundaki çamlık yamaç
Bitki örtüsü	: Çam, arada sık çalı ve çayır
Ana madde	: Yumuşamış Üst Kretase gremsi kalkeri
Engbelilik	: Batı yöneyli, %20 eğimli yamaç
Yükselti	: 90 m

Ol	0,5-0 cm. Koyu gri renkli, orijinal bitki parçalarının ayırt edilebildiği organik kat.
A1	0-31 cm. Nemli iken koyu kahverengi (Munsell, 10 YR 4/3), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kil; kuvvetli, orta taneli; hafif sert, sıkı, hafif yapışkan; sık ince ve kalın kökler; sık, çok ince gözenekler; üst kısım HCl ile köpürmüyor, altta orta köpürme; yarık ve küme yüzeylerinde koyulaşmalar var; geçişli düz sınırlar.
AC	31-44 cm. Nemli iken soluk sarı (2.5 Y 7/3), kuru iken açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3) milli killi tın; kuvvetli, orta blok içinde orta taneli; hafif sert, sıkı, hafif yapışkan; sık çok ince, seyrek kalın kökler; sık ince gözenekler; şiddetli köpürme; 2-5 cm çaplı çakıllar; geçişli düz sınırlar.
C	44+ cm. Nemli iken kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2), kuru iken akçil renkli (2.5 Y



8/2) killi tın; yumuşak, dağılgan parçalar halinde; çok seyrek ince ve kalın kökler; HCl ile şiddetli köpürme; yumuşak kitle içinde ince sert katlar var.

(Doğu Karadeniz Havzası Toprakları)

Karadeniz Bölgesi'nin iç kesimlerinde ağaç örtüsünün seyredtiği ve ot örtüsünün başladığı kısımlarında yukarıdakilerden farklı topraklar oluşmuştur.

**Kestanerengi Topraklar:** Kalsifikasyon sonucu oluşan ve orta derecede kireçli olan Kestanerengi topraklar bitki örtüsü tahrip olduğunda kolayca erozyona uğrar. Bu topraklar Bölgede esas olarak Amasya, Kastamonu, Samsun ve Tokat illerinde görülmektedir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 400-700 mm arasında ve yıllık sıcaklık ortalaması 8-11°C arasında değişmektedir.

Karadeniz Bölgesi'nde bu toprakların anakayası değişik yaşlı kireçtaşı, marn veya fliştir. Üzerlerindeki doğal örtü genellikle ottur; az bir kısımda seyrek ağaç ve ağaççıklar bulunmaktadır. Kestanerengi toprakların bulunduğu yerlerde eğim Orman topraklarındaki kadar fazla değildir, fakat erozyona uğradıklarından, bunların da derinliği azalır. Bir kısmı taşlılık arz etmektedir. Bu toprakların bir kısmı tarım altındadır ve üzerlerinde daha çok tahıl ve baklagiller yetiştirilmektedir. Bölgedeki yüzölçümleri yaklaşık 639 000 hektardır.

Aşağıda Samsun İli'nde açılmış bir Kestanerengi toprak (*Calciustoll*) profili yer almaktadır.

Yeri : Havza-Samsun yolu 8. km, Şerbetlik Köyü yol ayrımı 1 km, yol kenarı  
Bitki örtüsü : Meşe ve çayır, ayrık cinsi otlar  
Ana madde : Kireç-kil karışımı  
Topoğrafya : Tepelik, eğim %4  
Yükselti : 700 m

- A11 0-4 cm. Nemli iken çok koyu grimsi kahverengi (Munsell, 10 YR 3/2), kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2) kil; orta, iri granüler; yumuşak, çok dağılgan, yapışkan ve plastik; sık ince ve kalın kökler; sık, çok ince gözenekler; üst kısım HCl ile köpürmüyor, kireçsiz; kökler çok ve ince; gözenekler çok ve ince; kesin düz sınırlar.
- A12 4-11 cm. Nemli iken çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2), kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2) kil; kaba köşeli blok; çok sert, çok sıkı, yapışkan ve çok plastik; kökler sayısız ve çok ince; gözenekler ince ve çok; kireçsiz; kesin düz sınırlar.
- B1 11-36 cm. Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) kil; kuvvetli, kaba köşeli blok; çok sert, çok sıkı, yapışkan ve çok plastik; kökler seyrek ve çok ince; gözenekler sık ve çok ince; ped yüzeylerinde organik madde koyulaştırmaları var; kireçsiz; kesin düz sınırlar.
- B2t 36-77 cm. Nemli iken çok koyu gri (10 YR 3/1), kuru iken koyu gri (10 YR 4/1) kil; kuvvetli köşeli blok; çok sert, çok sıkı, çok yapışkan ve çok plastik; kökler sayısız ve çok ince; gözenekler sık ve çok ince; ped yüzeylerinde organik madde ve kil kaplamaları; kireçlilik orta; belirli dalgalı sınırlar.
- C1ca 77-94 cm. Nemli iken gri kahverengi (10 YR 5/2), kuru iken açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2) kil; yapısız (masif); çok sert, dağılgan, yapışkan ve plastik; gözenekler sayısız ve çok ince; bütün kütleyle yayılmış kireç birikmesi; kesin dalgalı sınırlar.
- C2ca 94-150 cm. Açık kahverengi kireç birikme katı.
- C3 150+ cm. Kirecin azaldığı kil katı.
- (Yeşilirmak Havzası Toprakları)

**Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar:** Yine kalsifikasyon sonucu oluşan bu topraklarda fazla demir oksitlenmesi sonucu renk kırmızılaşmıştır. Doğal bitki örtüsü karışık otlar ve çalılar, bazan küçük ağaçlardır. Doğal drenajları iyidir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 400 mm civarındadır. Bölgede bu toprakların ana maddesi kireçtaşı, kil veya marndır. Bu toprakların yarıya yakını düze yakın veya hafif eğimlidir. Yarıdan fazlasında derinlik 50 cm'nin üzerindedir. Bu toprakların %80'i tarım altındadır ve bunların bir kısmı sulanmaktadır. Yüzölçümleri 92 400 hektardır.

**Kahverengi Topraklar:** Kahverengi topraklar Bölgenin iç doğu ve kısımlarında görülmekte ve buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 300-500 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 8-12°C arasında değişmektedir. Bu topraklar Bölgede kireçtaşı, marn, fliš, konglomera, yaşlı alüvyon, kiltası, kumtaşı, alçıtası ve bazı püskürük kayalardan kısa ot ve çalı örtüsü altında oluşmuştur. Daha çok yağışa bağlı tarım yapılan bu toprakların çoğu orta eğimlidir ve derinlikleri fazla değildir. Bölge illerindeki yüzölçümleri 819 300 hektardır.

Aşağıdaki Kahverengi toprak (*Calciustoll*) profili Tokat'ta incelenmiştir.

Yeri : Zile-Turhal yolu, 1. km, yolun 150 m doğusu  
Bitki örtüsü : Ayrık, geven, dikenler  
Ana madde : Kireçli kil  
Topoğrafya : Düz ova, eğim %1  
Yükselti : 700 m

- Ap 0-20 cm. Nemli iken soluk kahverengi (Munsell, 10 YR 6/3) milli tın; zayıf, iri granüler; hafif sert, dağulgan, hafif yapışkan ve plastik; sayısız, ince kökler; çok sayıda, ince gözenekler; kuvvetli kireçli; kökler çok ve ince; gözenekler çok ve ince; kesin sınır.
- B 20-35 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4), kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) milli tın; zayıf, kaba köşeli blok; çok sert, sıkı, yapışkan ve plastik; sayısız, ince kökler; çok sayıda, ince gözenekler; kuvvetli kireçli; dalgalı sınır.
- C1ca 35-90 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4), kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) milli tın; zayıf, kaba prizmatik; sert, sıkı, hafif yapışkan ve plastik; kuvvetli kireçli; kireç birikmesi var; dalgalı sınır.
- C2 90-120 cm. Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3), kuru iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4) killi tın; yapısız (masif); sert, dağulgan, yapışkan ve plastik; kök ve gözenek yok; kuvvetli kireçli; kireç birikmesi.

(*Yeşilirmak Havzası Toprakları*)

**Kireçsiz Kahverengi Topraklar:** Kireçsiz Kahverengi topraklar Bayburt, Gümüşhane ve pek az olarak Çorum'da görülmektedir. Buldukları yerlerdeki yıllık ortalama yağış 400-600 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 8-11°C arasında değişmektedir. Anakayaları değişik yaşlı granit, metamorfik kayalar, killi ve kumlu şist, marnlı kireçtaşı, marn, kumtaşı veya konglomeradır. Çoğu mera örtüsü altında olan bu toprakların bir kısmı yağışa bağlı tarımda kullanılmakta ve daha çok buğday ve arpa üretilmektedir. Toprakların bir kısmının üzerinde funda örtüsü bulunmaktadır. Çoğunlukla dik eğimli ve sığ olan bu toprakların bir kısmı taşlılık arz etmektedir. Yüzölçümleri 32 000 ha kadardır.

**Kırmızımsı Kahverengi Topraklar:** Bölgede az bir yayılım gösteren Kırmızımsı Kahverengi topraklar kireçtaşı üzerinde oluşmuştur. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 300-500 mm'dir. Bu toprakların çoğu şiddetli aşınmış ve sığdır. İklim özelliklerinden



dolayı, bu toprakların bir kısmı tahıl üretiminde ve bir kısmı da mera olarak kullanılmaktadır. Toprakların bir kısmı taşlıdır. Yüzölçümleri 100 600 ha'ın üzerindedir.

**Yüksek Dağ Çayır Toprakları:** Bölgenin doğu kısmında, yükseltinin 2000 metreyi geçtiği ve orman şeridinin bittiği yerde oluşan Yüksek Dağ Çayır toprakları, çeşitli anamaddelerden bozuk drenaj ve soğuk iklim koşullarında gleyleşme ve biraz da kalsifikasyon yardımı ile oluşmuştur. Gleyleşme kötü drene olan, yani profildeki suyu çok yavaş boşalan topraklarda görülen bir olaydır. Burada ardarda gelen kuru ve nemli koşullara bağlı olarak toprak katmanlarında lekeler oluşur. Kırmızı, sarı ve kahverengi çizgi ve noktalar demir ve mangan oksitlerini gösterir. Bunlarla karışık olarak indirgenmiş bileşiklerin karakteristiği olan mavi ve gri renkler bulunur. Bu beneklilik kötü drene olan toprakların bir göstergesidir. Bu özelliklere sahip horizonlara gley horizonu denir. Bu toprakların üzerindeki doğal bitki örtüsü ot, saz ve çiçekli bitkilerdir. Soğuk iklimlerinden dolayı, verimleri sınırlıdır. Çoğunlukla yazın otlamada kullanılırlar.

Kıyıya paralel uzanan dağların yüksek kısımlarındaki Yüksek Dağ Çayır toprağı olarak haritalanmış topraklar bu tanımlamaya tam uymamaktadır. Dolayısıyla, bazı toprak bilimciler tarafından bu topraklar Ranker sayılmaktadır.

Bu toprakların buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 1000 mm civarındadır. Yıllık ortalama sıcaklık bir hayli düşüktür. Gerek yükselti ve gerekse düşük sıcaklık nedeniyle yağışın büyük bir bölümü kar şeklinde düşmekte ve kar örtüsü uzun bir süre kalmaktadır. Bazı yüksek doruklarda kar örtüsü süreklidir.

Çoğunlukla püskürük kayalardan oluşmuş bu topraklar 20-30 cm derinliğe sahiptir. Buldukları yerler çok dik eğimlidir ve mera olarak kullanılmaktadır. Bölge içinde kapladıkları alan 535 350 hektardır.

Aşağıda Yüksek Dağ Çayır topraklarına (*Endoaquoll*) ait Trabzon'da incelenmiş bir profil görülmektedir.

Yeri	: Zigana Geçidi'nin zirvesinde, dinlenme evlerinin bulunduğu yerden yaylalara giden yolun solunda
Bitki örtüsü	: Kısa boylu gramineler
Ana madde	: Pliosen çakılları
Topoğrafya	: Arızalı dağlık arazi
Yükselti	: 2036 m

- A11 0-5 cm. Koyu grimsi kahverengi (Munsell, 10 YR 4/2); çayır kökleri, organik artıklar ve mineral maddeden ibaret yumuşak sod; kesin düz sınır.
- A12 5-15 cm. Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken soluk kahverengi (10 YR 6/3) tın; zayıf, ince granüler; sert, dağılğan, hafif yapışkan ve hafif plastik; bol ince kökler; kireçsiz; kesin düz sınır.
- A13 15-45 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/6), kuru iken çok soluk kahverengi (10 YR 7/4) tın; orta, ince granüler; sert, dağılğan, hafif yapışkan ve plastik; orta derecede ince kökler; kireçsiz; geçişli dalgalı sınır.
- C 45 cm+. Pliosen çakılları.

(Doğu Karadeniz Havzası Toprakları)

**Sierozemler:** Bu topraklar Gümüşhane-Kelkit'te tespit edilmiştir. Sierozem olmaları biraz şüphelidir. Yeniden etüt edilmeleri gerekir. Bölgede bu topraklar 2 900 ha olarak haritalanmıştır. Sierozemler ile ilgili bilgi Orta Anadolu Bölgesi'nde verilmiştir.

**Rendzinalar:** Bolu-Göynük'te haritalanmış bu topraklar 270 ha olarak tespit edilmiştir. Rendzinalar ile ilgili bilgi Marmara bölgesinde verilmiştir.



**Vertisoller:** Giresun-Şebinkarahisar ve Bolu-Göynük'te dar bir sahada haritalanmış bu topraklar sadece 50 ha olarak tespit edilmiştir. Vertisoller ile ilgili bilgi Marmara ve Orta Anadolu bölgelerinde verilmiştir.

**Alüvyal Topraklar:** Alüvyal topraklar Bölgede en yaygın olarak Çarşamba ve Bafra ovalarında bulunmaktadır. Çarşamba Ovası'ndaki Alüvyaller Yeşilirmak'ın getirdiği alüvyonlar üzerinde oluşmuştur. Bu toprakların çoğu sulanmaktadır. Ovada en önemli ürün çeltiktir. Denize yakın kesimlerde drenaj kötüdür, dolayısıyla topraklar tabansuyundan etkilenmektedir. Bu kısımdaki topraklara, sulu koşullarda oluştukları için, Hidromorfik Alüvyal toprak da denmektedir. Bafra Ovası'ndaki topraklar Kızılırmak'ın alüvyonlarından türemiştir. Bu ovadaki toprakların bir kısmı da Hidromorfik Alüvyaldır. Bu Alüvyal toprakların bir kısmında tuzluluk görülmektedir.

Bunlardan başka, Bölgede Alüvyal topraklar bazı düzlük ve akarsu vadilerinde yer almaktadır. Küçük düzlüklerdeki Alüvyal topraklar yakın çevreden taşındığından, mineralojik bileşimleri çevreye uymaktadır. Geniş ovalardaki Alüvyaller uzak mesafelerden taşındığından, mineral bileşimleri akarsu havzalarının litolojik bileşimine ve jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlıdır. Alüvyal toprakların bölge illerindeki yüzölçümleri 534 500 hektardan daha fazladır.

Kötü drenajlı ve tuzlu olanlar hariç, bütün Alüvyal topraklar tarım altındadır ve sulanmaktadır. Yetiştirilen ürünler çok çeşitlilik arz etmektedir.

**Hidromorfik Alüvyal Topraklar:** Çoğu Samsun İli'ndeki deltalarda yer alan ve Amasya, Bolu, Çorum, Kastamonu ve Tokat'ta da bulunan bu topraklar 4. Zamana ait depozitler üzerinde oluşmuştur. Yaşlı olanlarda bir profil gelişmesi görülmektedir. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü karnı, saz, yosun, kova otu ve diğer bazı su seven otlardır. Yüzölçümleri 12 800 ha civarındadır.

**Kolüvyal Topraklar:** Dik eğimlerin eteklerinde yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı veya yan dereler ile kısa mesafelerden taşınarak biriktirilmiş ve kolüvyum denen materyal üzerinde oluşmuş bu topraklar gençtir ve karakteristikleri daha çok çevredeki yukarı arazi topraklarınıninkilere benzemektedir. Yağışın ve akışın şiddetine ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva ederler: Bu katlar Alüvyal topraklardaki gibi birbirine paralel değildir. Dik yamaçların eteklerinde ve vadi boğazlarında bulunanlar daha çok, az topraklı kaba taş ve molozları içerirler. Yüzey akışının hızının azaldığı oranda parçaların çapları küçülmekte ve hattâ Alüvyal toprak parça büyüklüğüne eşit olmaktadır. Böylece, doğal eğimin çok azaldığı yerlerde Kolüvyal ve Alüvyal topraklar birbirine geçişli olarak karışmaktadır.

Kolüvyal topraklar Karadeniz Bölgesi'nin çeşitli yerlerinde ve dar alanlar halinde bulunmaktadır. Yüzölçümleri 192 000 hektara yakındır. Çoğu sulanan bu toprakların üzerinde çeşitli ürünler yetiştirilmektedir.

Aşağıdaki Kolüvyal toprak (*Udifluvent*) profili Düzce'de açılmıştır.

Yeri	: Akçakoca yönünden Düzce'ye girerken, Düzköy'deki tuğla ocağının karşısı
Bitki örtüsü	: Tarla, çevrede geniş yapraklı orman
Ana madde	: Podzolik topraklardan yıkanmış kolüvyum
Topoğrafya	: %1 eğimli etek
Yükselti	: 250 m

Ap 0-17 cm. Nemli iken zeytunî kahverengi (Munsell, 2.5 Y 4/3), kuru iken açık zeytunî kahverengi (2.5 Y 5/3) milli killi tın; kütleli; sert, çok dağilgan, hafif

- C1 yapışkan; sık, çok ince kök ve gözenekler; HCl ile köpürme yok; kesin, düz sınıır. 17-65 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) milli killi tın; zayıf, kaba blok; çok sert, dağılgan, yapışkan; seyrek, çok ince kök ve sık, çok ince gözenekler; HCl ile köpürme yok; katın alt kısmı hafif kırmızılaşıyor; geçişli, dalgalı sınıır.
- C2 65-160 cm. Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kil; zayıf, çok kaba blok; çok sert, dağılgan, çok yapışkan; çok seyrek, çok ince kök ve sık, çok ince gözenekler; HCl ile köpürme yok; 2-5 mm çaplı mangan konkresyonları yaygın; 150 cm'den sonra yatayla 30° açı yapan kayma yüzeyleri var ve gri-kırmızı tonlar karışık.

Not: Bütün profilde seyrek, ince çakıl ve kiremit parçaları var. Profil hafif gelişme gösteriyor.

(Batı Karadeniz Havzası Toprakları)

**Çorak (Tuzlu-Sodik) Topraklar:** Bu topraklar sadece Çorum'da haritalanmıştır. Topoğrafya düzdür. Yaklaşık 340 ha yüzölçümüne sahiptirler.

**Organik Topraklar:** Bolu İli'nde bulunan bu topraklar tabansuyu yüksek olan ve dışarıya akıntısı bulunmayan içbükey topoğrafyaya sahip bir yerde oluşmuştur. Yüzölçümleri 500 ha kadardır.

Bütün bu toprakların bölge illeri içindeki toplam yüzölçümleri aşağıda topluca görülmektedir:

Kahverengi Orman toprakları	4 481 650 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları	1 331 350 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	1 553 000 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	967 700 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	535 350 ha
Kestanerengi topraklar	638 900 ha
Kırmızımsı Kestanerengi topraklar	94 450 ha
Kahverengi topraklar	819 300 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar	100 600 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	32 100 ha
Sierozemler	2 900 ha
Vertisoller	50 ha
Rendzinalar	275 ha
Alüvyal topraklar	538 500 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	13 300 ha
Kolüvyal topraklar	193 900 ha
Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar	350 ha
Organik topraklar	475 ha

Karadeniz Bölgesi'nde toprak varlığından yoksun kısımlar da bulunmaktadır. Buraları **çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları, sahil kumulları** ve **sahil bataklıkları** olarak adlandırılmaktadır. Çıplak kayalıklar dağlık kısımlarda yer almaktadır. Genellikle üzerlerinde herhangi bir bitki örtüsü görülmemekle birlikte, bazan seyrek olarak çok zayıf çalı veya otlara rastlanabilir. Irmak taşkın yatakları ırmak ve derelerin kenarlarındaki ürün getirmeyen taşlı ve çakıllı alanlardır. Buraları yağışlı mevsimlerde taşkına maruz kalır. Sahil kumulları, deniz kenarlarında dalga ve rüzgâr etkisi ile yığılan



kumlardır. Üzerlerinde bitki örtüsü bulunmaz. Sahil bataklıkları, kıyılarda ve akarsu ağızlarında bulunan bataklık arazilerdir ve sürekli yaşlılar.

## **Toprakların İllere Dağılımı**

### **Doğu Karadeniz Bölümü**

#### **Artvin**

İlin hemen hemen tamamı engebeli arazilerden oluşmaktadır.

**Topraklar:** İldeki topraklar altı grupta toplanmaktadır:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%43	317 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%18	131 000 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%18	130 000 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%12	91 000.ha
Alüvyal topraklar	%0,3	2 000 ha
Kolüvyal topraklar		350 ha

Yüksek Dağ Çayır olarak haritalanmış toprakları böyle adlandırmak zordur, çünkü buradaki topraklar grubun tanımlamasına pek uymamaktadır.

Kahverengi Orman toprakları Artvin çevresinde, Artvin-Ardanuç arasında, Ardanuç' un doğusunda, Şavşat'ta, Yusufeli'nin kuzeydoğusunda ve Artvin İli'nin güney kısımlarında yaygındır. Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Artvin'in kuzeyinde, Artvin-Borçka, Artvin-Göktaş (Murgul) arasında, Yusufeli'nin kuzeybatısında, Artvin-Yusufeli arasındaki bazı kısımlarda, Şavşat civarında, Gürcistan sınırına doğru, Ardanuç çevresinde bulunmaktadır. Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar en çok Borçka, Arhavi ve Hopa'da boldur. Yüksek Dağ Çayır toprakları en çok Şavşat, Yusufeli ve Ardanuç'ta görülmektedir. Alüvyal topraklar Yusufeli, Hopa, Arhavi, Borçka ve Şavşat'ta ve Kolüvyal topraklar Ardanuç ve Borçka'da yer almaktadır.

İlde toprak örtüsünden yoksun kısımlar da vardır: çıplak kayalıklar (%9, 68 000 ha) ve ırmak taşkın yatakları (%0,1, 1 000 ha).

Toprakların %0,3'ü (2 275 ha) düz-düze yakın, 260 hektarı hafif, %0,9'u (5 800 ha) orta, %4,8'i (32 550 ha) dik, %5,3'ü (35 900 ha) çok dik ve %88,6'sı (595 700 ha) sarp veya çok sarp eğimlidir. Toprakların derinlik durumu da iyi değildir: derin %0,4 (2 400 ha), orta derin %16 (105 000 ha), sığ %40 (271 000 ha) ve çok sığ %44 (294 000 ha). İldeki düz ve derin toprakların oranı ancak %0,4'tür (2 100 ha).

İldeki tarım yapılan toprakların %58'inde üst toprak tınlı ve %40'ında killi tınlıdır. Bu toprakların %50'si nötr ve %45'i asit reaksiyonludur ve %0,6'da hafif tuzluluk görülmektedir. Yine bu toprakların %64'ünde kireç az, %16'sında orta ve geri kalanında yeterli, fazla veya çok fazladır. Organik madde çok azdan yükseğe ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) çok azdan çok yükseğe kadar değişmektedir. Potas toprakların %84'ünde yüksek ve geri kalanında az veya ortadır.

Düz ve derin toprakların tamamı yakını yetersiz drenajlıdır. Daha çok eğimli topraklarda (%14) farklı derecelerde taşlılık görülmektedir ve bu toprakların büyük çoğunluğu çok sığdır ve kalanın tamamı yakını sığdır. Kayalılık ihtiva eden %44 oranındaki toprakların tamamı sarp veya çok sarp eğimli ve pek çoğu çok sığdır. Taşlı ve kayalı topraklar (%58, 390 000 ha) genelde orman ve fundalık kaplıdır. Bu örtünün iyi olduğu yerlerde topraklar iyi korunmakla birlikte, su erozyonu gene de hükmünü sürdürmektedir. Etkilenme şöyle tespit edilmiştir: hiç veya hafif %0,3; orta %28; %70 şiddetli ve çok şiddetli %2. Yayınlarda her ne kadar Artvin topraklarının %70'i hızlandırılmış su



erozyonundan şiddetli ve %2'sinin çok şiddetli etkilendiği gösteriliyorsa da, oranların bu kadar yüksek olmaması gerekir. Bu hata yorumlama tarzından kaynaklanmaktadır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Arazilerin kullanma kabiliyeti sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf 85 ha., II. sınıf 2 100 ha (%0,3), III. sınıf 4 800 ha (%0,6), IV. sınıf 27 200 ha (%4), VI. sınıf 155 100 ha (%21), VII. sınıf 483 200 ha (%65) ve VIII. sınıf 69 000 ha (%9). Görülüyor ki, ilin %95'i VI., VII. ve VIII. sınıf arazilerden ibarettir. Hepsini tarım altında olan I. sınıf araziler Borçka'da yer almaktadır ve hepsini Alüvyal topraklar oluşturmaktadır. II. sınıf arazilerin %50' den fazlası Yusufeli çevresinde bulunmakta ve büyük çoğunluğunu Alüvyal ve az bir kısmını Kollüvyal topraklar teşkil etmektedir. Çok az bir yerleşim yeri hariç, bunların tamamı tarımda kullanılmaktadır. III. sınıfın çoğu Şavşat ve Ardanuç ilçelerinde ve IV. sınıf en çok Şavşat'ta görülmektedir. Her iki sınıfın da büyük çoğunluğu Kahverengi Orman toprakları ile kaplıdır. IV. sınıftaki az bir orman hariç, bu iki sınıfın tamamı tarımdadır. Daha çok Şavşat, Yusufeli ve Ardanuç'ta bulunan VI. sınıfın yarısından fazlasını Yüksek Dağ Çayır toprakları oluşturmaktadır. Bu sınıfın %28'i tarım arazisi, %60'ı mera ve %11 orman veya fundalıktır. Çoğunluğunu Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının teşkil ettiği VII. sınıf araziler daha çok Yusufeli, Borçka, Merkez ve Şavşat ilçelerinde yer almaktadır. Bu sınıfın %2,5'i tarım arazisi, %2'si mera ve geri kalanı orman veya fundalıktır. En fazla yayılımı Yusufeli'de gösteren VIII. sınıfın büyük çoğunluğu çıplak kayalık şeklindedir.

Artvin'de arazi sınıflarının büyük çoğunlukla düşük olması kullanımında da kendini göstermektedir. Nitekim, arazilerin %64'ü (480 000 ha) orman veya fundalıktır. Bunların %96'sı VII. ve %3,6'sı VI. sınıftır. Çayır ve meraların oranı %14'tür (102 400 ha). Çoğu VI. sınıftır. Çayır oranı çok düşüktür. Meraların %91'i VI. ve %9'u VII. sınıftır. Çeşitli şekilde tarım yapılan araziler ilin %12'sini (~90 000 ha) kaplamaktadır. Tarım arazileri en çok VI. sınıfta ve daha sonra sırayla IV., VII., III., II. ve I. sınıfta yer almaktadır. Bunların yarısını yağışa bağlı tarım arazileri (44 500 ha) oluşturmaktadır. Bu arazilerin %97'sinde eğim %12'nin üzerindedir. Toprakların %89'u orta derindir ve %74'ünün sınıfı VI veya VII'dir. IV. sınıf %23,5 ve I., II. ve III. sınıf %2,5'tir. Sulanan arazilerin (%2, 16 400 ha) çoğu dik veya daha fazla eğimli ve IV. sınıftır. Sulanan diğer araziler III., VI. ve II. sınıftır. Bağ ve bahçelerin (%1, 8 900 ha) çoğu IV. veya VI. sınıftır. Çay, fındık ve zeytin alanlarının (%2, 20 000 ha) pek çoğu sarp eğimlidir. İlde %9 (69 000 ha) oranındaki halî araziler VIII. sınıftır. Yerleşim yerleri 2 200 ha (%0,3) ve su yüzeyleri 95 hektardır.

## Giresun

Giresun İli Doğu Karadeniz Dağları'nın orta kesiminde yer almaktadır.

**Topraklar:** İlin hemen hemen yarısı Podzolik topraklar ile kaplıdır. Alüvyal toprakların en fazla bulunduğu yöreler Tirebolu, Şebinkarahisar ve Espiye ve Kollüvyal toprakları Alucra ve Şebinkarahisardır. Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar en çok Tirebolu, Espiye, Merkez, Bulancak ve Görele; Gri-Kahverengi Podzolik topraklar Dereli, Bulancak, Tirebolu ve Espiye'de; Yüksek Dağ Çayır toprakları Alucra, Dereli, Bulancak, Şebinkarahisar ve Tirebolu'da görülmektedir. Kahverengi Orman topraklarının çoğu Alucra'da ve daha sonra Şebinkarahisar'da, Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının hepsi Şebinkarahisar ve Alucra'da ve Kahverengi toprakların çoğu yine Şebinkarahisar ve Alucra'da yer almaktadır. Vertisoller sadece Şebinkarahisar'da haritalanmıştır. İldeki toprakların oran ve yüzölçümleri şöyledir:

Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%28,5	185 500 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%21	145 300 ha

Yüksek Dağ Çayır toprakları	%15	102 350 ha
Kahverengi Orman toprakları	%11	86 400 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%11	75 500 ha
Kahverengi topraklar	%8	54 600 ha
Alüvyal topraklar	0,2	1 500 ha
Kolüvyal topraklar	0,5	3 200 ha
Vertisoller		60 ha

İlde çıplak kayalıklar (33 000 ha), ırmak taşkın yatakları (2 900 ha) ve sahil kumulları (200 ha) toplam olarak %5.5 oranındadır.

İldeki toprakların %0,4'ü derin veya çok derin, %21'i orta derin, %44'ü sıg ve %34'ü çok sıg'dır. Eğim durumu şöyledir: %0,7 düz-düze yakın, %0,5 hafif, %0,9 orta, %6 dik, %12 çok dik ve %80 sarp veya çok sarp. Düz-derin topraklar 2 070 ha, düz-orta derinler 1 770 ha ve hafif eğimli derinler 400 hektardır.

Tarım yapılan toprakların %50'si üst toprakta tınlı ve %43'ü killi tınlıdır.; %63'ü asit, %21'i nötr ve %16'sı alkali reaksiyonludur. Bu toprakların %75'inde kireç azdır. Organik madde çok az ile yüksek ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) çok az ile çok yüksek arasında değişmektedir. Potas (K<sub>2</sub>O) bu toprakların %71'inde fazladır.

Toprakların %15'i taşlı ve %13'ü kayalıdır. taşlılık ve kayalılık genellikle sarp ve çok sarp eğimlerde görülmektedir. Toprakların su erozyonundan etkilenmesi şöyledir: %0,6 hiç veya hafif, %35,4 orta, %60,6 şiddetli ve %3,4 çok şiddetli. Aslında toprakların su erozyonundan etkilenmesi bu kadar şiddetli değildir, çünkü Giresun'da eğimli araziler orman, fundalık, fındıklık veya çaylık ile kaplıdır ve örtü de güldür. Erozyon fazla eğim dolayısıyla bu şekilde yorumlanmıştır. Toprakların 1 100 hektarı drenaj problemi arzemektedir ve bunlar tarımda kullanılan düz-derin topraklardır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Giresun İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf <%0,1 (200 ha), II. sınıf %0,4 (2950 ha), III. sınıf %1 (7 800 ha), IV. sınıf %5,5 (38 000 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %28,5 (198 000 ha), VII. sınıf %59 (408 000 ha) ve VIII. sınıf %5 (36 000 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı çok azdır. I. ve II. sınıfların tamamı tarımda kullanılmaktadır. III. sınıfın %63'ü tarım altındadır ve geriye kalanın çoğu orman veya fundalıktır. IV. sınıfın %96'sı tarımda kullanılmaktadır. VI. sınıfın %39'u ve VII. sınıfın %28'i tarım arazisidir ve buralar daha çok fındıklıktır. VI. sınıfın %54'ü mera ve %7'si orman veya fundalıktır; buna karşılık VII. sınıfın %61'i orman veya fundalık ve %11'i meradır.

İldeki arazilerin %34'ü (235 000 ha) tarım arazisi, %22'si (153 000 ha) mera, %31'i (216 000 ha) orman, %7'si (50 000 ha) fundalık ve %7'si (33 000 ha) halî arazi ve %0,4'ü (3 000 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyi çok azdır: 50 hektar. Tarım arazilerinin %48,5'i VII., %32,5'i VI., %15,5'i IV. ve geriye kalanı sırayla III., II. veya I. sınıftır. Görülüyor ki, ildeki tarım arazilerinin büyük çoğunluğu sürüme elverişli olmayan düşük sınıflarda yer almakta ve bunların da çoğunluğunu (%51) fındıklıklar oluşturmaktadır. Nadaslı veya nadasız yağışa bağlı tarım arazilerinin oranı %44'tür. Sulanan araziler %4 oranındadır ve miktar sırasına göre IV., III., II., VI. ve I. sınıflarda bulunmaktadır. Geriye kalanı çaylıklar oluşturmakta ve bunlar genellikle VI. veya VII. sınıfta yer almaktadır. Meraların %70'i VI., %29'u VII. ve kalanı IV. veya III. sınıftır. Orman ve fundalıkların %80'den fazlasını ormanlar oluşturmaktadır. Bu arazilerin %93,5'i VII., %5'i VI. ve kalanı III. veya IV. sınıftır.



## Gümüşhane (Bayburt dahil)

Karadeniz Bölgesi'nin iç kesiminde yer alan Gümüşhane ve Bayburt illeri çoğunlukla engebeli arazilerden oluşmaktadır.

**Topraklar:** Toprakları ve bunların oranları şu şekildedir:

Kahverengi topraklar	%30	303 600 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%3	31 600 ha
Kahverengi Orman toprakları	%20	203 600 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%15	155 600 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%0,5	5 400 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%17	175 000 ha
Kestanerengi topraklar	%5	53 800 ha
Sierozemler	%0,3	2 900 ha
Alüvyal topraklar	%4	40 100 ha
Kolüvyal topraklar	%1,5	15 200 ha

Alüvyal toprakların %80'den fazlası Bayburt'ta yer almaktadır. Kahverengi toprakların %70'i, Kireçsiz Kahverengi toprakların hemen hemen tamamı, Kestanerengi toprakların yarısından fazlası ve Kolüvyal toprakların yarıya yakını Bayburt'tadır. Kahverengi Orman toprakları en fazla Gümüşhane-Merkez ve Şiran'dadır. Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları en fazla Torul'da, Yüksek Dağ Çayır toprakları en çok Gümüşhane-Merkez, Torul ve Bayburt'ta ve Sierozemler sadece Kelkit'te bulunmaktadır.

Çıplak kaya ve molozlar 30 000 ha ile %3'lük ve ırmak taşkın yatakları 1 500 ha ile %0,15'lik bir oran teşkil etmektedir.

Toprakların %5'i (46 700 ha) derin veya çok derin, %15'i (149 000 ha) orta derin, %34'ü (333 700 ha) sığ ve %46'sı (457 700 ha) çok sığdır. Toprakların eğim durumu şöyledir: düz-düze yakın %5 (50 500 ha), hafif %1,5 (14 700 ha), orta %4,5 (44 000 ha), dik %9 (86 000 ha), çok dik %9,5 (95 000 ha) ve sarp veya çok sarp %70,5 (696 000 ha). Düz-derin topraklar 48 000 ha (%5), düz-orta derinler 8 700 ha (%0,9), hafif eğimli derin topraklar 3 700 ha (%0,4) ve hafif eğimli orta derinler 10 300 hektardır (%1).

Tarım yapılan toprakların sürüm katında bünye dağılımı şöyledir: %77 tınlı, %20 killi tınlı, %1 killi ve %2 kumlu. Bu toprakların %3'ü asit, %22'si nötr ve %75'i alkali karakterlidir. Kireç dağılımı şu şekildedir: %26 az, %20 orta, %32 kireçli, %12 fazla ve %10 çok fazla. Tarım topraklarının %16'sında organik madde çok az, %51'inde az ve %33'ünde ortadır. Fosfor ( $P_2O_5$ ) durumları şöyledir. %43 çok az, %17 az, %10 orta, %5 yüksek ve %25 çok yüksektir. Potas ( $K_2O$ ) durumları ise %25 çok az, %16 orta, %13 yeter ve %46 fazla şeklindedir.

Toprakların %22'si (220 000 ha), özellikle sığ ve çok sığlar, taşlılık ve %27'si (267 000 ha) kayalılık arz etmektedir. Toprakların %6'sı (56 500 ha) su erozyonundan hiç veya hafif, %30'u (296 000 ha) orta, %54,5'i (537 000 ha) şiddetli ve %9,7'si (95 500 ha) çok şiddetli etkilenmiştir. Toprakların %2 kadarında (23 000 ha), özellikle sulananlarda, drenaj problemi vardır. Bunların çoğunda drenaj yetersizdir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Gümüşhane ve Bayburt illerinde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %1 (13 000 ha), II. sınıf %5 (49 000 ha), III. sınıf %4 (43 000 ha), IV. sınıf %5,5 (55 500 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %24 (244 000 ha), VII. sınıf %57 (581 000 ha) ve VIII. sınıf %3 (32 000 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı çok azdır. I. ve II. sınıfların hemen hemen tamamı tarımda kullanılmaktadır. III. sınıfın %96,5'i tarım altındadır ve geriye kalan çayır veya meradır. IV. sınıfın %97'si tarımda kullanılmaktadır. Gerisi mera, çayır veya ormandır. VI. sınıfın



%20,5'i ve VII. sınıfın %8'i tarım arazisidir ve buralar daha çok nadaslı yağışa bağlı tarım arazisidir. VI. sınıfın %77,5'i meradır, buna karşılık VII. sınıfın %53'ü mera ve %39'u orman veya fundalıktır.

İllerdeki arazilerin %25'i (253 000 ha) tarım arazisi, %49'u (500 000 ha) mera ve çok az çayır, %17'si (175 000 ha) orman, %5,7'si (58 000 ha) fundalık ve %3'ü (32 000 ha) halî arazi ve %0,4'ü (4 000 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyleri 165 hektardır. Tarım arazileri en çok Bayburt'ta ve daha sonra da Kelkit'tedir ve miktar olarak yer aldıkları sınıflar sırasıyla IV, VI, II, VII, III ve I'dir. Bu arazilerininin 192 600 hektarında (%76) nadaslı veya nadassız yağışa bağlı tarım yapılmakta ve 59 000 hektarı (%23,5) sulanmaktadır. Sulanan araziler miktar olarak en çok II. ve daha sonra I., III. ve IV. sınıftadır. Geriye kalan bahçedir. Çayır-meralar içinde çayırların payı çok azdır. Meralar en fazla VII. ve daha sonra VI. sınıftadır. IV'ten II'ye doğru mera azalmaktadır. Çayır en çok III. sınıftadır. Orman ve fundalıkların %96'sı VII. sınıfta yer almaktadır. Geriye kalan VI. ve çok az da IV. sınıftadır.

**Çizelge 7.1. Karadeniz Bölgesi'ndeki büyük toprak grupları**

Topraklar	İller													
	Amasya	Artvin	Bolu <sup>1</sup>	Çorum	Giresun	Gümüşhane <sup>2</sup>	Kastamonu	Ordu	Rize	Samsun	Sinop	Tokat	Trabzon	Zonguldak <sup>3</sup>
Kırmızı-Sarı Podzolik		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Gri-Kahverengi Podzolik	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kireçsiz Kahverengi Orman		+	+	+	+	+	+	+			+	+		+
Kahverengi Orman	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
Yüksek Dağ Çayır		+			+	+		+	+				+	
Kahverengi	+			+	+	+					+	+		
Kireçsiz Kahverengi				+		+								
Kırmızimsı Kahverengi	+			+			+					+		
Kestanerengi	+			+		+	+			+	+	+		
Kırmızimsı Kestanerengi	+		+	+			+					+		
Sierozem						+								
Rendzina			+											
Vertisol			+		+									
Alüvyal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kolüvyal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hidromorfik Alüvyal	+		+	+			+			+		+		
Tuzlu-Sodik				+										
Organik			+											

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)

## Rize

Rize İli Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ve bölgenin en dağlık kesiminde yer almaktadır.

**Topraklar:** İldeki toprakların dağılımı şöyledir:

Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%62	243 000 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%0,1	565 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%14	56 500 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%10	40 500 ha
Alüvyal topraklar	%0,5	2 130 ha
Kolüvyal topraklar	%0,2	840 ha

Coğu orman örtüsü altında bulunan Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar en fazla Merkez, Çayeli, İkizdere, Pazar ve Ardeşen'de ve Gri-Kahverengi Podzolikler en çok Hemşin'de bulunmaktadır. Yüksek Dağ Çayır toprağı olarak haritalanmış topraklar en fazla İkizdere ve Hemşin'de ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları daha fazla Hemşin'de ve daha az olarak da Ardeşen'de görülmektedir. Alüvyal topraklar daha ziyade Fındıklı, Merkez, Pazar, Ardeşen ve Çayeli'de ve Kolüvyal topraklar İkizdere, Merkez, Ardeşen ve Pazar'da yer almaktadır.

İlde çıplak kayalıkların oranı oldukça yüksektir (%12, 45 400 ha). Irmak taşkın yatakları %0,2 (820 ha) ve sahil kumulları %0,01 (40 ha) oranındadır.

İl topraklarının %0,6'sı derin veya çok derin (2 130 ha), %18'i orta derin (62 200 ha), %36'sı sığ (124 500 ha) ve %45'i çok sığdır (155 000 ha). Toprakların eğim durumu da şöyledir: %0,6 düz-düze yakın (2 200 ha), %0,09 hafif (320 ha), %0,4 orta (1 300 ha), %2 dik (8 100 ha), %3,5 çok dik (12 100 ha) ve %93 sarp veya çok sarp (319 800 ha), İlde düz-derin topraklar 2 135 ha ve düz-orta derinler sadece 30 hektardır.

Yapılan incelemelerde ilde tarım yapılan toprakların %70'inin üst toprakta killi tınlı, %26' sının tınlı ve %4'ünün killi olduğu görülmüştür. Bu toprakların %93'ü asit ve %7'si nötr reaksiyonludur ve %0,5 toprak hafif tuzludur. Tarım topraklarının tamamı az kireçlidir. Organik madde çok az ile yüksek arasında değişmektedir. Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) bu toprakların %84'ünde çok az veya azdır. Potas (K<sub>2</sub>O) ise %63'te yüksek, %17'de orta ve %20'de azdır.

Taşlılık toprakların %20'sinde (68 300 ha) ve kayalılık %24'ünde (82 000 ha) problemidir. Toprakların %0,6'sı su erozyonundan hiç veya hafif, %32'si orta, %66'sı şiddetli ve %2'si çok şiddetli etkilenmiş olarak haritalanmıştır. Drenaj problemi toprakların sadece 760 hektarında (%0,2) görülmektedir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Rize İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %0,1 (500 ha), II. sınıf %0,3 (1350 ha), III. sınıf %0,4 (1 500 ha), IV. sınıf %2 (8 500 ha), VI. sınıf %27 (105 500 ha), VII. sınıf %58 (226 500 ha) ve VIII. sınıf %12 (46 000 ha). Görülüyor ki, I. II. ve III. sınıf, hattâ IV. sınıf arazilerin oranı çok düşüktür. I. sınıfın tamamı çay ve II. sınıfın %74'ü çay ve fındık üretiminde kullanılmaktadır. II. sınıfın kalanı yerleşim yeridir. III. sınıfın %97'si çay bahçesi ve kalanı ormandır. IV. sınıfın %95'i çoğunlukla çay ve daha az olarak fındık üretiminde kullanılmaktadır ve geriye kalan çayır veya ormandır. VI. sınıfın %37'si ve VII. sınıfın %13,5'i tarım arazisidir ve daha çok, çay yetiştirilmektedir. VI. sınıfın %53'ü mera ve %9'u orman veya fundalık, buna karşılık VII. sınıfın %86'sı orman veya fundalıktır.

İldeki arazilerin %21'i (81 000 ha) tarım arazisi, %14,5'i (57 000 ha) mera ve çok az çayır ve %52'si (205 000 ha) daha çok orman ve az olarak da fundalıktır. İlin %12'si (46 000 ha) boş arazi ve %0,6'sı (2 400 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyi 200 hektar kadardır. Tarım arazilerinin %86,5'i VI. veya VII. ve %13,5'i giderek azalarak IV.-I. sınıftır. Bu arazilerin %75'i çay ve %10'u fındık üretiminde kullanılmaktadır ve geriye kalanda (%15) yağışa bağlı tarla tarımı yapılmaktadır. Çayırılar VI. veya IV. sınıf ve meraların tamamı yakını VI. ve çok az bir kısmı VII. sınıftır. Orman ve fundalıkların %95'i VII., %4,5'i VI. ve geriye kalanı IV. veya III. sınıfta yer almaktadır.



## Trabzon

**Topraklar:** Trabzon İli'nin toprakları şöyledir:

Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%41,6	194 800 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%29,4	137 900 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%19,7	92 500 ha
Kahverengi Orman toprakları	%6,5	30 500 ha
Alüvyal topraklar	%0,25	1 200 ha
Kolüvyal topraklar	%0,2	1 060 ha

Gri-Kahverengi Podzolik topraklar, Arsin hariç, ve Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar, Tonya hariç, her yerde bulunmaktadır. Yüksek Dağ Çayır toprakları en çok Maçka'da ve daha sonra Çaykara'da; Kahverengi Orman toprakları da en çok Maçka'da ve daha sonra Merkez ve Akçaabat'ta; Alüvyal topraklar daha ziyade Of, Merkez, Arsin ve Yomra'da ve Kolüvyal topraklar sadece çoğunlukla Vakfıkebir'de ve daha az olarak Of'ta yer almaktadır

İlde ayrıca, %1,5 (7 000 ha) çıplak kayalık, %0,2 (900 ha) ve 140 ha sahil kumulu bulunmaktadır.

İl topraklarının %0,4'ü (2 000 ha) derin veya çok derin, % 14,5'i (66 400 ha) orta derin, %50'si (229 700 ha) sığ ve %35'i (159 800 ha) çok sığdır. Toprakların eğim durumu şu şekildedir: düz-düze yakın %0,4 (1 900 ha), hafif %0,1 (500 ha), orta %0,9 (4 200 ha), dik %4,8 (21 900 ha), çok dik %7 (32 400 ha) ve sarp-çok sarp %86,7 (397 100 ha). Düz derin topraklar 1 200 ha, düz-orta derin topraklar sadece 105 ha ve hafif eğimli derin topraklar 115 hektardır.

Üzerinde tarım yapılan toprakların %64'ü üst toprakta tınlı ve %34'ü killi tınlıdır..Bu toprakların reaksiyonu %77 asit, %19 nötr ve %5 alkali şeklindedir. Toprakların %90'ı az kireçlidir. Organik madde çok az ile yüksek arasında değişmektedir. Fosfor ( $P_2O_5$ ) tarım topraklarının %54'ünde çok az veya azdır ve %34'ünde çok yüksektir. Potasyum ( $K_2O$ ) %63'ünde yeter miktarda, %16'sında orta ve %21'inde azdır.

Toprakların 66 800 hektarında (%14,6) taşlılık ve 50 100 hektarında (%10,9) kayalılık bulunmaktadır. İl topraklarının %0,3'ü su erozyonundan hiç veya hafif, %26,5'i orta, %71'i şiddetli ve %2'si çok şiddetli etkilenmiştir. Yüzey örtüsü birçok yerde iyi durumda olduğundan, etkilenmenin bu kadar şiddetli olmaması gerekir. Bu durum yorumlama tarzından kaynaklanmaktadır. İl topraklarının sadece 365 hektarında drenaj problemi tespit edilmiştir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Trabzon İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf hemen hemen yok (25 ha), II. sınıf %0,4 (1 700 ha), III. sınıf %0,8 (3 900 ha), IV. sınıf %4,5 (21 500 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %29,5 (138 000 ha), VII. sınıf %62,5 (292 500 ha) ve VIII. sınıf %2 (8 100 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı çok azdır. I. sınıfın tamamı, II. sınıfın yerleşim dışında tamamı tarımda kullanılmaktadır. III. sınıfın %86'sı tarım altındadır ve geriye kalan mera veya ormandır. IV. sınıfın %83,5'i tarımda kullanılmaktadır ve kalanı mera, orman veya yerleşim yeridir. VI. sınıfın %26,5'i ve VII. sınıfın %34'ü tarım arazisidir ve geriye kalan daha çok VI. sınıfta mera (%68) ve VII. sınıfta ormandır (%50,5).

İldeki arazilerin %34'ü (159 000 ha) tarım arazisidir ve bunun ancak 1 600 hektarında (%1) sulama yapılmaktadır. Tarım arazilerinin %85,6'sı VII. veya VI. ve %14,4'ü hızla azalarak IV.-I. sınıftır. Sulanan alanlar I.-IV. ve VI. sınıfta bulunmaktadır. Fındıklık 74 000 ha (%46) ve çay üretim alanları 15 000 hektarın üzerindedir (%9,6). İlde meralar %26'lık bir oran teşkil etmektedir (120 700 ha). Bunların %78'i VI., %20'si VII. ve kalanı IV. veya III. sınıftır. Daha çok orman şeklinde olan orman ve fundalıkların oranı



%37,5'tir (176 000 ha). Bunların %96'sı VII., %3'ü VI. ve geri kalanı IV. sınıfta yer almaktadır. Diğer araziler 8 100 ha (%1,7), yerleşim yerleri 4 450 ha (%1) ve su yüzeyleri 40 hektardır.

## Orta Karadeniz Bölümü

### **Amasya**

İlin kuzey ve doğu kesimlerinin oldukça dağlık olmasına karşılık, batı ve güneybatıda yükselti daha düşüktür ve buralar yer yer ovalıktır.

**Topraklar:** İlde yer alan topraklar en çok buldukları yöreler itibariyle: Merkez, Göynücek ve Gümüş'te Kahverengi Orman toprakları, Taşova ve Merkezde Kestane rengi topraklar, Merzifon ve Gümüş'te Kahverengi topraklar, Merkez, Suluova ve Merzifon'da Alüvyal topraklar, Merkezde Kırmızımsı Kahverengi topraklar, Merzifon ve Gümüş'te Gri-Kahverengi Podzolikler, Merkez ve Taşova'da Kolüvyal topraklar, Merzifon'da Kırmızımsı Kestane rengi topraklar ve yine Merzifon'da Hidromorfik Alüvyal topraklar. Bunların oranı şu şekildedir:

Kahverengi Orman toprakları	%41	224 000 ha
Kestane rengi topraklar	%25	138 000 ha
Kahverengi topraklar	%16	90 000 ha
Alüvyal topraklar	%7	41 000 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar	%3	14 500 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%3	19 000 ha
Kolüvyal topraklar	%2	13 000 ha
Kırmızımsı Kestane rengi topraklar	%0,4	2000 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar		13 ha

Ayrıca, 5700 ha çıplak kayalık (%1, Merkez), 1800 ha ırmak taşkın yatağı (%0,3) ve 1600 ha açık su yüzeyi (%0,3) bulunmaktadır.

Toprakların eğim durumu şu şekildedir: Düz-düze yakın %11 (60 000 ha), hafif %8 (46 000 ha), orta %9 (49 000 ha), dik %18 (99 000 ha), çok dik %47 (253 000 ha) ve sarp-çok sarp %7 (35 000 ha). Düz toprakların %93'ü, hafif eğimlilerin %96,5'i, orta eğimlilerin %89'u ve dik eğimlilerin %71'i tarım altındadır. Çok dik ve sarp eğimlerde daha çok ormanlar yer almaktadır. Toprak derinlik dağılımı ise şöyledir: Derin %22 (118 000 ha), orta derin %15 (79 000 ha), sığ %42 (228 000 ha) ve çok sığ %21 116 5000 ha).

Tarım topraklarının %40'tan biraz fazlası derin, %26'sı orta derindir. Tarım yapılan toprakların çoğu (%65) üst toprakta killi tınlı, %29'u tınlı ve %5'i killidir. Bu toprakların %76'sı alkali, %22'si nötr ve %2'si asit karakterlidir. Toprakların %0,2'sinde hafif tuzluluk bulunmaktadır ve yarısında (%50) kireç orta, %16'sında az ve geri kalanında yeterli, fazla veya çok fazladır. Organik madde bu toprakların %50'sinde az, %30'unda orta ve geri kalanında çok az, iyi veya yeterlidir. Fosfor ( $P_2O_5$ ) toprakların çoğunda (%70) az veya çok az, %14'ünde orta ve kalanında yüksek veya çok yüksektir. Potasyum ( $K_2O$ ) toprakların büyük çoğunluğunda (%95) fazladır.

İl topraklarını etkileyen en önemli problem su erozyonudur. Toprakların sadece %14'ü (76 000 ha) erozyondan etkilenmemiş veya hafif etkilenmiştir. Bu topraklar düz-düze yakın veya hafif eğimlidir. Su erozyonundan orta etkilenmiş toprakların oranı %40 (215 000 ha), şiddetli etkilenenler %41 (223 000 ha)'dir ve geriye kalan %5 çok şiddetli etkilenmiştir. Tarım arazilerinde erozyondan çeşitli derecelerde etkilenme oranı %70, meralarda ise %95'tir. İl topraklarının %38'i taşlılık ve %9'u kayalılık arz etmektedir. Taşlılık çoğunlukla sığ ve çok sığ topraklarda görülmektedir. Bu toprakların %65'i dik

eğimlidir. Düzluklerdeki 4600 ha kadar çökek kısmında drenaj ve bunun 3800 hektarında ayrıca çoraklık problemi görülmektedir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İldeki arazilerin kullanma kabiliyeti sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf %8 (46 000 ha), II. sınıf %9 (47 500 ha), III. sınıf %8 (44 000 ha), IV. sınıf %16 (86 500 ha), VI. sınıf %16 (87 000 ha), VII. sınıf %42 (230 500 ha) ve VIII. sınıf %1,4 (7 500 ha).

I. sınıf araziler daha çok Merkez, Suluova ve Merzifon ilçelerinde bulunmaktadır. Bu sınıf arazilerin 3/4'ünden fazlasını Alüvyal topraklar oluşturmaktadır. Bu sınıfın %97'si tarımda kullanılmakta ve bunun da yaklaşık %70'i sulanmaktadır. 1984 yılına kadar bu arazilerin 1200 ha'ı yerleşim alanı haline gelmiştir. II. sınıf araziler en çok Merzifon ve Merkez ilçelerinde yaygındır. Bu sınıfın yarısından fazlası Kahverengi topraklar ile kaplıdır. Arazilerin büyük çoğunluğu hafif eğimlidir ve %97'si tarımda kullanılmaktadır.

Merkez ve Taşova ilçelerinde daha çok bulunan III. sınıf araziler çoğunlukla Kahverengi Orman toprakları, Kestanerengi ve Kahverengi topraklar ile kaplıdır. Bu arazilerin %85'e yakınında eğim orta ve toprak derinliği de ortadır. Tarımdakilerin oranı %92,5'tir. Daha çok Merkez, Taşova, Gümüşhacıköy ve Merzifon ilçelerinde yer alan IV. sınıf arazilerin büyük çoğunluğu Kahverengi Orman ve Kestanerengi topraklar ile kaplıdır. Büyük çoğunlukla eğim diktir ve toprak derinliği <90 cm.'dir. Bu sınıfın %86'sı tarım arazisi, %5,5'i mera ve %7'si orman veya fundalıktır.

**Çizelge 7.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu**

İller	Derinlik (toprakların %'si)				Eğim (toprakların %'si)					
	Derin- Çok Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ	Düz- Düze Yakın	Hafif	Orta	Dik	Çok Dik	Sarp- Çok Sarp
Amasya	22	15	42	21	11	8	9	18	47	7
Artvin	0,4	16	40	44	0,3	0	0,9	4,8	5,3	88,6
Bolu <sup>1</sup>	8,7	5,7	24,5	61	7,1	2,6	7	14,8	19,9	48,5
Çorum	18	15	44	23	12,5	7,5	15	22	32,5	10
Giresun	0,4	21	44	34	0,7	0,5	0,9	6	12	80
Gümüşhane <sup>2</sup>	5	15	34	46	5	1,5	4,5	9	9,5	70,5
Kastamonu	6,4	19,6	53	21	4,6	5,2	9,8	24,8	37,6	18
Ordu	5	6	79	10	1	1	5	11	81	1
Rize	0,6	18	36	45	0,6	0,09	0,4	2	3,5	93
Samsun	21	14	40	26	18	3	11	13	54	1
Sinop	5,6	12,7	57,7	24	3	2	7	13,5	72,6	1,7
Tokat	10,5	11	45,5	32,8	9	6,5	16	17	23	28
Trabzon	0,4	14,5	50	35	0,4	0,1	0,9	4,8	7	86,7
Zonguldak <sup>3</sup>	5	11	35	48	4	1	6	23	27	39

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)

Gümüşhacıköy, Merzifon ve Taşova'da daha yaygın olan VI. sınıfta çoğunluk Kahverengi Orman ve Kestanerengi topraklardır. Eğim %94'ünde dik ve toprak derinliği <50 cm'dir. Dolayısıyla, erozyon ve toprak yetersizliği bu arazilerin çoğunda sınırlayıcı



faktördür. Bu sınıftaki 2200 ha. tuzdan etkilenmiştir. Bu sınıfta tarım oranı %19,5; mera %14 ve orman-fundalık %66'dır. Aynı toprak grupları ile kaplı olan VII. sınıf Merkez, Taşova, Göynücek ve Gümüşhacıköy'de fazladır. Eğimin fazlalığı ve toprağın sığ veya çok sığına rağmen bu arazilerin %10'unda tarla tarımı yapılmaktadır. Mera %22,5; orman %70,5 ve fundalık %25,5'tir.

VIII. sınıf araziler en çok Merkez ilçede yer almaktadır. Çıplak kayalık ve ırmak taşkın yatağı şeklindeki bu sınıf halî arazi durumundadır.

Tarım alanları 246 500 ha ile ilin yaklaşık %45'ini oluşturmaktadır. En çok IV. sınıfta yer alan tarım arazileri I., II., ve III. sınıflara birbirine yakın miktarlarda dağılmıştır. VI. ve VII. sınıflarda tarım arazisi daha azdır. Tarım arazilerinin büyük çoğunluğunda (%77, 190 000 ha) çoğunlukla nadaslı yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Yeterli veya yetersiz sulama yapılan alanlar 49 000 ha (%20) kadardır. Sulanan arazilerin 2/3'ü I. sınıf ve geri kalanı çoğunlukla II., daha sonra III. veya IV. sınıftır. Tarım arazilerinin geriye kalanının çoğu sulanan bahçelerdir ve bunların da çoğu I. sınıftır. Kestanerengi, Kahverengi, Kırmızımsı Kahverengi, Alüvyal ve Kolüvyal topraklar ile kaplı olan bu tarım alanlarının yanısıra, 69 500 ha mera (%12,5), 163 000 ha orman (%29,5) ve 58 500 ha fundalık (%10,5) bulunmaktadır. Buralar daha çok Kahverengi Orman toprakları ve Gri-Kahverengi Podzolik topraklar ile kaplıdır. Meraların %74'ü VII., %17'si VI. ve %7'si IV. sınıftır. Geriye kalan I.-III. sınıflara dağılmıştır. Orman ve fundalıklarda ise, %70 VII. ve %26 VI. sınıftır. Kalanı I.-IV. sınıflardadır. İlde %1'den fazla (7 500 ha) halî arazi, %1 oranında (5 400 ha) yerleşim yeri ve %0,3 oranında (1 550 ha) su yüzeyi bulunmaktadır.

## Çorum

Çorum İli'nin kuzey kısmının oldukça engebeldir.

**Topraklar:** İlin kuzeyinin hakim toprağı ilin yarısını kaplayan ve Çorum'un kuzey ve kuzeybatısında yaygın olan Kahverengi Orman topraklarıdır. Yine daha çok engebeli yerlerde Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, Gri-Kahverengi Podzolik topraklar ve Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar bulunmaktadır. Buna karşılık, az engebeli güney kısımların yaygın toprağı Kahverengi ve bunların yanısıra, biraz da Kırmızımsı Kahverengi topraklardır. Daha çok akarsu düzlüklerinde yer alan ve az bir kısmı drenaj problemi arz eden Alüvyal topraklar daha çok Osmançık, Sungurlu ve Alaca çevresinde, Mecitözü'nün kuzeyinde, Çorum ve Kargı'nın batısında görülmektedir. Düzlüklere bitişik etek arazilerin toprakları ise Kolüvyallerdir ve Alaca civarı ile Kargı'nın güneybatısında çokça görülmektedirler. Az engebeli kısımların bir diğer toprağı Kestanerengi topraklarıdır ve bunlar daha çok Mecitözü civarında bulunmaktadır. İlde bunlardan başka Kırmızımsı Kestanerengi, Hidromorfik Alüvyal, Tuzlu-Sodik ve Kireçsiz Kahverengi topraklar bulunmaktadır. Bütün bu topraklar toplam 1 261 000 hektarlık yüzölçümleri ile ilin %98'ini kaplamaktadır. Geriye kalanı açık su yüzeyleri (10 000 ha), yerleşim yerleri (8 000 ha), ırmak taşkın yatakları (2 200 ha) ve çıplak kayalıklar (800 ha) teşkil etmektedir. Toprakların dağılımı şöyledir:

Kahverengi Orman toprakları	%50	640 000 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%0,6	7 600 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%1	13 500 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	<%0,1	150 ha
Kahverengi topraklar	%27	344 000 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar	%6,5	84 500 ha
Alüvyal topraklar	%7	92 500 ha
Kolüvyal topraklar	%4	54 500 ha
Kestanerengi topraklar	%1,7	21 800 ha



Kırmızımsı Kestanerengi topraklar	%0,6	7 300 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar		750 ha
Tuzlu-Sodik topraklar		340 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar		480 ha

İldeki toprakların %18'i derin veya çok derindir (225 000 ha), ki bu birçok illere göre yüksek bir orandır. Orta derin toprakların oranı %15 (190 000 ha), sığların %44 (561 000 ha) ve çok sığların %23 (289 000 ha)'tır. Eğim bakımından toprakların durumu da şöyledir: %12,5 düz-düze yakın (159 500 ha), %7,5 hafif (94 800 ha), %15 orta (194 000 ha), %22 dik (277 000 ha), %3,5 çok dik (413 000 ha) ve %10 sarp veya çok sarp (126 000 ha). Toprakların 139 000 ha'ı düz-derin, 15 600 ha'ı düz-orta derin ve 63 700 hektarı hafif eğimli derindir.

İldeki tarım topraklarının kireç durumu çoğunlukla (%66) ortadır ve reaksiyon daha çok (%92) alkalidir. Bu toprakların %61'i üst toprakta killi tınlı ve %29'u tınlıdır. Organik madde büyük çoğunlukla (%87) az veya çok az, potas miktarı genellikle (%94) yüksek ve fosfor miktarı değişiktir.

İl topraklarının %35'i taşlılık (439 000 ha) ve %2'si de kayalılık (26 000 ha) arz etmektedir, fakat bu, tarım arazilerinden ziyade mera ve ormanlarda görüldüğünden, toprak işleme üzerinde pek etkisi yoktur. İl topraklarının çoğu, özellikle meralarda, orta (%23,7), şiddetli (%47) veya çok şiddetli (%12,7) su erozyonuna maruz kalmıştır. Su erozyonundan hiç veya az etkilenmiş toprakların oranı %16,6'dır. Düzluklerdeki bazı topraklar ise drenaj problemi göstermektedir. İl toplamının %1,5'ünü (18 600 ha) teşkil eden topraklarda drenaj yetersiz veya fenadır. Bu toprakların %67'si (toplamın %1'i , 12 500 ha) aynı zamanda tuz ve/veya aşırı sodyuma sahiptir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Arazi kullanma kabiliyeti dağılımı şöyledir: I. sınıf %10 (130 000 ha), II. sınıf %7,5 (98 000 ha), III. sınıf %11 (143 000 ha), IV. sınıf %10 (131 000 ha), V. sınıf %0,02 (200 ha), VI. sınıf %16 (205 000 ha), VII. sınıf %43,5 (558 000 ha) ve VIII. sınıf %1 (14 000 ha) . I. sınıf arazilerin %97'si, II. sınıfın %96'sı, III. sınıfın %92'si, IV. sınıfın %71'i, VI. sınıfın %33'ü ve VII. sınıfın %1'i tarım altındadır. V. sınıfın tamamı çayırdır. VI. sınıfın %35'i ve VII. sınıfın %39,5'i meradır. Daha yüksek sınıflarda bu oran çok daha düşük ve I. sınıfta %0,1 kadardır. Orman-fundalık oranı VII. sınıfta %59 ve VI. sınıfta %31'dir.

Tarım arazilerinin il içindeki oranı %40,5'tir (519 000 ha) ve çoğunlukla yağışa bağlı tarım (434 000 ha) yapılmaktadır. Tarım arazileri en fazla III. ve I. sınıflarda ve giderek azalarak II., IV., VI. ve çok az olarak VII. sınıflardadır. Çayır (sadece %0,2; 2 600 ha) ve VIII hariç bütün sınıflardadır. Meraların oranı %23,5 (302 000 ha) ve %73'ü VII. ve %24'ü VI. sınıfta yer almaktadır. Orman ve fundalıkların oranı %33,5'tir (429 000 ha) ve bunların %76,6'sı VII. ve 15'i VI. sınıfta bulunmaktadır. İlde ayrıca, 14 200 ha (%1) halî arazi, 13 300 ha (%1) yerleşim yeri ve 1 700 ha (%0,1) açık su yüzeyi bulunmaktadır.

## Ordu

**Topraklar:** Ordu İli'nin yaklaşık 2/3'si Gri-Kahverengi Podzolik topraklar ile kaplıdır. Bunların çoğu orman veya fındıklıktır ve en çok Akkuş, Ünye ve Merkez'de bulunmaktadırlar. Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar en fazla Fatsa, Gököy ve Perşembe'de; orman topraklarından Kahverengi Orman toprakları Mesudiye, Merkez ve Fatsa'da; Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının pek çoğu Mesudiye'de ve kalanı Gököy'de yer almaktadır. Bu topraklarının üzerindeki örtü de aynıdır. Diğer bir grup olan Yüksek Dağ Çayır topraklarının pek çoğu yine Mesudiye'de ve geri kalanı Merkez İlçede bulunmakta ve bunlar genelde mera olarak kullanılmaktadır. En çok Merkez'de görülen Alüvyal

topraklar ile çoğu Mesudiye, Akkuş ve Aybastı'da bulunan Kolüvyal topraklar genelde tarım altındadır. Toprakların dağılımı şöyledir:

Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%65	392 500 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%9	55 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%13	77 000 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%8	48 400 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%3	18 000 ha
Alüvyal topraklar	%0,7	4 300 ha
Kolüvyal topraklar	%0,2	1 100 ha

İlde ayrıca %0,4 oranında (2 200 ha) çıplak kayalık, %0,1 oranında (680 ha) ırmak taşkın yatağı ve %0,01 oranında (120 ha) sahil kumulu bulunmaktadır.

İldeki toprakların %5'i (29 100 ha) derin veya çok derin, %6'sı (33 700 ha) orta derin, %79'u (473 700 ha) sığ ve %10'u (60 000 ha) çok sığdır. Toprakların eğim dağılımı şu şekildedir: düz-düze yakın %1, hafif %1, orta %5, dik %11, çok dik %81 ve sarp veya çok sarp %1. Düz-derin topraklar %0,8 (4 700 ha), düz-orta derinler %0,05 (300 ha) ve hafif eğimli derinler %0,4 (2 600 ha) orana sahiptir.

İldeki tarım topraklarının üst toprağı %59'unda killi tınlı, %29'unda killi ve %12'inde tınlıdır. Toprakların %65'inin reaksiyonu asit ve %35'inin nötrdür. Kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) %83'ünde azdır ve %53'ünde organik madde iyi veya yüksek, %25'inde orta ve kalanında az veya çok azdır. Yüzde 80'de fosfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) çok az veya az ve potas ( $\text{K}_2\text{O}$ ) %88'inde yüksektir.

**Çizelge 7.3. Bölge topraklarının problemleri**

İller	Su Erozyonu (toprakların %'si)				Taşlılık	Kayalılık	Yaşlık	Çoraklık
	Hiç veya Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli				
Amasya	14	40	41	5	38	9	0,8	0,7
Artvin	0,3	28	70	2	14	44	-	-
Bolu <sup>1</sup>	7,5	13	71	8	32	6	0,9	-
Çorum	16,6	23,7	47	12,7	35	2	1,5	1
Giresun	0,6	35,4	60,6	3,4	15	13	0,2	-
Gümüşhane <sup>2</sup>	6	30	54,5	9,7	22	27	2	-
Kastamonu	5,6	33	55,4	6	29	18	0,2	0
Ordu	1	32	66	0,6	30	0,01	0,2	-
Rize	0,6	32	66	2	20	24	0,2	-
Samsun	19	28	52	0,4	28,2	2,4	12,3	3,4
Sinop	4	56	40	0,2	34	9	1	0,05
Tokat	10	20	47	23	22,7	<0,1	0,4	0,02
Trabzon	0,3	26,5	71	2	14,6	10,9	<0,1	-
Zonguldak <sup>3</sup>	4	21	71	4	21	20	0,7	-

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)



Toprakların %30'u (178 000 ha) taşlı ve %0,01'i (590 ha) kayalıdır. Bunlar çok fazla eğimli çok sığ veya sığ topraklardır. Su erozyonu ildeki toprakların %1'ini hiç veya hafif, %32'sini orta, %66'sını şiddetli ve %0,6'sını çok şiddetli etkilemiştir. Toprakların 1000 hektara yakın (%0,2) kısmında drenaj problemi vardır. Daha çok fındık yetiştirilen bu topraklar düz-derin toprakların %21'ini teşkil etmektedir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Ordu İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %0,2 (1 300 ha), II. sınıf %1 (7 600 ha), III. sınıf %4 (23 000 ha), IV. sınıf %11 (67 500 ha), VI. sınıf %17 (102 500 ha), VII. sınıf %66 (394 000 ha) ve VIII. sınıf %0,5 (3 000 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı çok azdır. I. sınıfın, yerleşime açılmış kısımları hariç, tamamı, II. sınıfın %77'si, III. sınıfın %60'ı ve IV. sınıfın %78'i tarımda kullanılmaktadır. Geriye kalan mera, orman veya fundalıktır. VI. sınıfın %67'si ve VII. sınıfın %30,5'i tarım arazisidir. Geriye kalan arazilerin çoğu VI. sınıfta mera ve VII. sınıfta ormandır. Tarım arazilerinin II. ve VII. sınıflarda çoğu, III., IV. ve VI. sınıflarda büyük çoğunluğu fındıklıktır.

İldeki arazilerin %45'i (268 500 ha) tarım arazisi, %9,5'i (58 000 ha) mera, %44'ü (263 000 ha) orman, %0,8'i (4 700 ha) fundalık ve %0,5'i (3 000 ha) halî arazidir. Tarım arazilerinin %45 kadarı VII., %25,6'sı VI., %19,6'sı IV. ve geri kalanı giderek büyük farkla azalarak III.-I. sınıfta bulunmaktadır. Tarım arazilerinin %67'si fındıklıktır (179 500 ha). Çoğu nadassız yağışa bağlı tarım arazilerinin (87 000 ha) tarım arazileri içindeki oranı %32,5'tir. Sulama oranı ancak %0,7'dir (1 800 ha) ve bu araziler ilk üç sınıfta yer almaktadır. Meraların %84,5'i VI. veya VII. sınıfta ve kalanı azalarak IV.-II. sınıftadır. Orman ve fundalıkların %94,5'i VII. ve geriye kalanı sırayla IV., VI., III. veya II. sınıfta bulunmaktadır. İlde yerleşim yerleri 2 350 hektardır (%0,4).

## Samsun

**Topraklar:** Samsun İli'nin en yaygın grubu denize kadar uzanan Kahverengi Orman topraklarıdır. Bunları Gri-Kahverengi Podzolik topraklar izlemektedir. İlde Alüvyal toprakların oranı yüksektir ve onlardan sonra oran olarak Kestanerengi topraklar gelmektedir. İlde Kolüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar da bulunmaktadır. Kırmızı-Sarı Podzolik toprakların oranı çok düşüktür.

Alüvyal topraklar Kızılırmak ve Yeşilirmak deltaları ile akarsu vadilerinde yer almaktadır. Hidromorfik Alüvyaller bu deltaların yanı sıra, Ladik Gölü çevresinde görülmektedir. Kolüvyaller daha çok küçük akarsu vadilerinin toprağıdır. Kahverengi Orman toprakları en fazla Merkez, Alaçam, Vezirköprü, Bafra, Ladik-Kavak arası, Kavak ve Ayvacık'ta; Gri-Kahverengi Podzolik topraklar daha ziyade Terme, Çarşamba ve Kavak-Havza arasında; Kestanerengi topraklar daha çok Vezirköprü, Havza ve Ladik'te ve Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar Akçay'ın batısında bulunmaktadır. Toprakların oranı ve kapladıkları alanlar şöyledir:

Kahverengi Orman toprakları	%43,6	417 250 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%22,7	217 150 ha
Alüvyal topraklar	%15,3	146 800 ha
Kestanerengi topraklar	%13,8	132 400 ha
Kolüvyal topraklar	%1,6	15 500 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%1,1	10 350 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%0,1	920 ha

Çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve sahil kumulları toplam olarak %1 oranındadır.



İl topraklarının %21'i derin veya çok derin, %14'ü orta derin, %40'ı sığ ve %26'sı çok sığdır. Toprakların eğim durumu şu şekildedir: %18 düz-düze yakın (166 000 ha), %3 hafif (31 000 ha), %11 orta (102 000 ha), %13 dik (125 000 ha), %54 çok dik (508 500 ha) ve %1 sarp-çok sarp (8 000 ha). Derin-çok derin toprakların %80'den fazlası düz-düze yakın ve sığ toprakların %90'ı dik-çok dik eğimlidir. Düz-derin topraklar 158 200 ha (%17), düz-orta derinler 4 200 ha (%0,4) ve hafif eğimli derin-çok derinler 15 200 hektardır (<%2).

İlde tarım yapılan toprakların üst toprakta %66'sı killi tınlı, %27'si tınlı ve %7'si killidir. Bu toprakların %26'sı asit, %40'ı nötr ve %34'ü alkali reaksiyonludur ve %2'si hafif tuzludur. Bu toprakların %54'ünde kireç az, %18'inde orta ve %22'sinde yeterlidir. Organik madde bu toprakların %70'ten fazlasında orta veya yüksektir. Fosfor ( $P_2O_5$ ) toprakların %70'inde çok az veya azdır ve potas ( $K_2O$ ) %73'ünde fazladır.

Toprakların %28,2'si taşlı (264 900 ha) ve %2,4 kayalıdır (22 400 ha). Bu problemler daha ziyade çok dik eğimlerde görülmektedir. Taşlı toprakların pek çoğu ve kayalı toprakların hepsi sığ veya çok sığdır. Su erozyonundan etkilenme şöyledir: %19 hiç veya hafif, %28 orta, %52 şiddetli ve %0,4 çok şiddetli. Samsun'da örtü iyi olduğundan, su erozyonundan etkilenme bu kadar şiddetli olmaması gerekir. Düz-derin toprakların %73'ü (115 265 ha, toplamın %12,3'ü) drenaj problemlidir. Bunların 86 765 ha'ı yetersiz ve 28 500 hektarı fena drene olmaktadır. Bu toprakların 31 655 hektarı (toplamın %3,4'ü) çoraklık arz etmektedir. Bunların 2 125 ha'ı hafif tuzlu, 675 ha'ı tuzlu, 3 570 ha'ı hafif tuzlu-sodik, 25 160 ha'ı tuzlu-sodik ve 125 hektarı sodiktir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Samsun İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %4 (42 000 ha), II. sınıf %12 (115 500 ha), III. sınıf %10 (99 000 ha), IV. sınıf %14 (136 000 ha), V. sınıf <%0,1 (350 ha), VI. sınıf %5 (47 000 ha), VII. sınıf %52 (500 000 ha) ve VIII. sınıf %1 (11 000 ha). Görülüyor ki, Samsun iyi arazi oranları bakımından Karadeniz kıyı illeri içinde en iyi durumdadır. I. sınıfın %95,5'i, II. sınıfın %87'si, III. sınıfın %76'sı, IV. sınıfın %81'i, VI. sınıfın %65'i ve VII. sınıfın %26'sı tarımda kullanılmaktadır. I. sınıfın kalanı orman, fundalık ve yerleşim yeridir. II., III. ve IV. sınıflarda, az da olsa, mera da vardır ve orman-fundalık miktarı giderek artmaktadır. V. sınıfın tamamı çayırdır. VI. ve VII. sınıfların kalan arazileri çoğunlukla orman (sıra ile %26,5 ve %64,5), daha sonra fundalık (sıra ile %3 ve %5) ve meradır (sıra ile %6 ve %4).

İldeki arazilerin %51'i (488 000 ha) tarım arazisi, %2'si (23 000 ha) çayır-mera (çayır çok az), %44'ü (424 500 ha) daha çok orman ve daha az olarak da fundalık, %1'i (11 000 ha) halî arazi ve %0,6'sı (5 800 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyleri 5000 hektarın üzerindedir (%0,5). Tarım arazileri, miktarca giderek azalarak VII., IV., II., III., I. ve VI. sınıflarda yer almaktadır. Bunların %95'inde nadas uygulamasız yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Tarım arazilerinin yaklaşık %3,5'i (17 500 ha) sulanmaktadır ve 7 500 hektarı fındıklıktır. Sulanan araziler en çok I., daha sonra II., az olarak VI. ve çok az miktarlarda III. ve IV. sınıflarda bulunmaktadır. Fındıklıklar I.-IV. ve VI. sınıftır. Çayırların hepsi V. sınıftadır. Meraların %83,5'i VII., %12'si VI. ve kalanı II.-IV. sınıfta yer almaktadır. Orman ve fundalıkların %82'si VII. ve geriye kalanı sırayla IV., III., VI., II. ve pek az I. sınıfta bulunmaktadır.

## **Tokat**

**Topraklar:** Karadeniz Bölgesi'nin iç kesiminde yer alan Tokat İli'nde en yaygın topraklar Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, Kestanerengi topraklar, Alüvyal topraklar, Kırmızımsı Kestanerengi topraklar ve Kolüvyal topraklar izlemektedir. İlde az yayılım gösteren gruplar Kahverengi topraklar, Gri-Kahverengi Podzolik topraklar, Kırmızımsı Kahverengi topraklar, Hidromorfik Alüvyal

topraklar ve Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar olarak haritalanmıştır. Bu toprakların miktar ve oranları şöyledir:

Kahverengi Orman toprakları	%62	617 300 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%12,6	125 900 ha
Kestanerengi topraklar	%8	81 600 ha
Alüvyal topraklar	%6	59 500 ha
Kırmızımsı Kestanerengi topraklar	%4,7	47 200 ha
Kolüvyal topraklar	%3	32 400 ha
Kahverengi topraklar	%1	10 300 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%0,5	4 600 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar	%0,1	1 300 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar		230 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar		40 ha

Alüvyal topraklar en fazla Merkez, Erbaa, Turhal ve Niksar'da; Kolüvyal topraklar en çok yine aynı ilçelerde, Hidromorfik Alüvyal topraklar sadece Erbaa'da; Gri-Kahverengi Podzolik topraklar daha ziyade Erbaa'da; Kırmızı-Sarı Podzolikler yalnızca Reşadiye'de; Kahverengi topraklar en çok Zile'de ve Kırmızımsı Kahverengi topraklar sadece Merkez'de görülmektedir. Kahverengi Orman toprakları başta Merkez ilçe olmak üzere, İlin her tarafında ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları yine başta Merkez ilçe olmak üzere, Pazar hariç, İlin her tarafında yaygındır. Kestanerengi topraklar en fazla Zile ve Erbaa'da ve Kırmızımsı Kestanerengi topraklar en çok Zile'de bulunmaktadır.

İlde 3 800 ha çıplak kayalık (%0,4) ve 3 800 ha (%0,4) ırmak taşkın yatağı tespit edilmiştir.

İl topraklarının %10,5'i (102 200 ha) derin veya çok derin, %11'i (111 000 ha) orta derin, %45,5'i (446 000 ha) sığ ve %32,8'i (321 000 ha) çok sığdır. Toprakların eğim dağılımı şu şekildedir: %9 düz-düze yakın (86 000 ha), %6,5 hafif (64 500 ha), %16 orta (159 700 ha), %17 dik (167 500 ha), %23 çok dik (228 000 ha) ve %28 sarp-çok sarp (274 600 ha). Düz-derin topraklar 70 000 ha, düz-orta derinler 10 000 ha ve hafif eğimli derin topraklar 25 400 hektardır.

#### Çizelge 7.4. Karadeniz Bölgesi'nde arazi sınıfları

İller	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları (%)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Diğer
Amasya	8	9	8	16	-	16	42	1,4	0,3
Artvin	+	0,3	0,6	4	-	21	65	9	+
Bolu <sup>1</sup>	6	2,7	4	6,3	%0,7	12	68,5	0,6	0,1
Çorum	10	7,5	11	10	0,02	16	43,5	1	1
Giresun	<0,1	0,4	1	5,5	-	28,5	59	5	0,5
Gümüşhane <sup>2</sup>	1	5	4	5,5	-	24	57	3	0,5
Kastamonu	~4	5	7	14	+	18,5	49,5	1	0,6
Ordu	0,2	1	4	11	-	17	66	0,5	0,4
Rize	0,1	0,3	0,4	2	-	27	58	12	0,2
Samsun	4	12	10	14	<0,1	5	52	1	1
Sinop	1	3	7	14	-	34,5	40	0,6	0,2
Tokat	7,5	6,5	9,5	7,5	<0,2	14,5	52,5	0,8	1
Trabzon	+	0,4	0,8	4,5	-	29,5	62,5	2	0,3
Zonguldak <sup>3</sup>	3,5	2	3,5	11	-	17,5	61,5	1	1

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)



İldeki tarım topraklarının üst toprakta %64'ü killi tınlı, %31'i tınlı ve %5'i killidir. Toprak reaksiyonu %65'inde alkali, %26'sında nötr ve %10'unda asittir. Bu topraklara kireç az ile çok fazla arasında değişmektedir. Organik madde %73'ünde az veya orta ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) %73'ünde az, buna karşılık potas (K<sub>2</sub>O) %86'sında yüksektir.

Toprakların %22,7'si (223 000 ha) taşlı ve 700 hektarı kayalıdır. Bunlar genellikle VI. veya VII. sınıftır. Su erozyonu toprakların %10'unu hiç veya hafif, %20'sini orta, %47'sini şiddetli ve %23'ünü çok şiddetli etkilemiştir. Toprakların yaklaşık 3 700 hektarında (%0,4) drenaj problemi tespit edilmiştir. Bu toprakların 200 hektarında aynı zamanda tuzluluk görülmüştür.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Tokat İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %7,5 (76 000 ha), II. sınıf %6,5 (65 500 ha), III. sınıf %9,5 (94 000 ha), IV. sınıf %7,5 (76 000 ha), V. sınıf <%0,2 (1 600 ha), VI. sınıf %14,5 (144 500 ha), VII. sınıf %52,5 (523 000 ha) ve VIII. sınıf %0,8 (7 600 ha). I. sınıfın %96'sı, II. sınıfın %97'si, III. sınıfın %74'ü, IV. sınıfın %68'i, V. sınıfın tamamı, VI. sınıfın %52'si ve VII. sınıfın %6'sı tarımda kullanılmaktadır. VI. sınıfın %13'ü mera ve %35'i orman veya fundalık ve VII. sınıfın %24'ü mera ve %70'i orman veya fundalıktır.

İldeki arazilerin %37'si (369 000 ha) tarım arazisi, %18'i (156 500 ha) çayır-mera, %45'i (452 000 ha) orman-fundalık ve %0,8'i (7 600 ha) halî arazi, %0,6'sı (5 800 ha) yerleşim yeri ve %0,5'i açık su yüzeyidir. Tarım arazileri miktar itibariyle VI., III., I., II., IV., VII. ve az miktarda V. sınıfta yer almaktadır. Bu arazilerin 234 000 hektarında (%63,5) daha çok nadas uygulamalı yağışa bağlı tarım yapılmaktadır Tarım arazilerinin %33'ü (122 000 ha) yeterli veya yetersiz olarak sulanmaktadır. Bunlar yarısından fazlası (%53) I. ve geriye kalanı II., III., VI., IV. ve çok az olarak VII. sınıftır. Geriye kalan tarım alanları bahçe ve çok az olarak bağdır. Çayır-mera arazileri içinde çayırların payı çok düşüktür (%2,5) ve bunlar I.-IV. ve VII. sınıflarda yer almaktadır. Meraların %81'i VII., %12,5'i VI. ve kalanı azalarak IV.-II. sınıftadır. Orman ve fundalıkların büyük çoğunluğu (%85) orman şeklindedir. Bunların %81'i VII., %11'i VI. ve kalanı hızla giderek azalarak IV.-I. sınıf arazidir.

## **Batu Karadeniz Bölümü**

### **Bolu (Düzce dahil)**

**Topraklar:** Oldukça engebeli olan Bolu İli'nin 2/3'ü Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile kaplıdır. Kahverengi Orman toprakları en fazla Göynük, Merkez ilçe ve Mudurnu'da, Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ise Gerede, Kıbrısçık ve Düzce'de yer almaktadır. Bu toprakların bir kısmı tarıma açılmıştır. İlde Gri-Kahverengi Podzolik veya Kırmızı-Sarı Podzolik olarak haritalanmış toprakların oranı %11'dir. Gri-Kahverengi Podzolik topraklar sadece Mengen, Yığılca ve ve Düzce'de, Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar en çok Akçakoca, Düzce ve Mengen'de görülmektedir. En çok Düzce, Gerede ve Bolu'da yer alan Alüvyal toprakların oranı %6'dır. Etek arazilerde ve en fazla Merkez ilçede bulunan Kolüvyal toprakların oranı %1,8 kadardır. Sadece Bolu-Gerede arasında yer alan Kırmızımsı Kestanerengi toprakların oranı çok düşüktür. Bunların dışında, Reşadiye ve Eften gölleri çevresinde (Gerede, Gölyaka, Düzce) bir miktar Hidromorfik Alüvyal toprak ile esas olarak Çağa Gölü (Gerede) kenarında 500 ha kadar Organik toprak bulunmaktadır. Rendzina ve Vertisoller Göynük'te yer almaktadır. Dağılımı şöyledir:



Kahverengi Orman toprakları	%46,8	519 000 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%33,3	368 500 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%4,3	48 000 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%6,7	74 500 ha
Alüvyal topraklar	%6,0	65 800 ha
Kolüvyal topraklar	%1,8	20 100 ha
Kırmızımsı Kestane rengi topraklar	%0,2	2 050 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,5	500 ha
Organik topraklar	%0,5	475 ha
Rendzinalar	%0,2	270 ha
Vertisoller		10 ha

Ayrıca, ilde 2 300 ha (%0,2) çıplak kayalık, 1 700 ha (%0,2) ırmak taşkın yatağı, 70 ha sahil kumulu ve 40 ha sazlık-bataklık bulunmaktadır.

İl topraklarının %8,7'si derin veya çok derin, %5,7'si orta derin, %24,5'i sığ ve %61'i çok sığdır. Görülüyor ki, il topraklarının %86 kadarı 50 cm'den daha az bir derinliğe sahiptir. Toprakların eğim durumu şu şekildedir: %7,1 düz-düze yakın (78 300 ha), %2,6 hafif (29 000 ha), %7,0 orta (76 800 ha), %14,8 dik (163 150 ha), %19,9 çok dik (218 150 ha) ve %48,5 sarp-çok sarp (533 300 ha). Düz-derin topraklar 74 400 ha (%6,7), düz-orta derin topraklar 2 300 ha (%0,2), hafif eğimli-derin topraklar 15 000 ha (%1,4) ve hafif eğimli-orta derin topraklar 7 900 ha (%0,7)'dir.

Tarım yapılan topraklar üst toprakta daha çok tınlı (%70) ve daha az olarak (%28) da killi tınlıdır. Bu toprakların %21'i asit, %44'ü nötr ve %35'i alkali karakterlidir ve %2'inde hafif tuzluluk vardır. Potasyumca çoğunlukla (%80) zengin olan bu toprakların %3'inde organik madde az, %43'ünde orta ve %15'inde iyi bulunmuştur. Kireç azdan çok fazlaya ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) miktarı çok azdan çok yükseğe kadar değişmektedir.

Toprakların %32'si (352 600 ha) farklı oranlarda taşlılık ve %6'sı (67 400 ha) kayalılık arz etmektedir. Su erozyonu toprakların %7,5'ini hiç veya hafif, %13'ünü orta, %71'ini şiddetli ve %8'ini çok şiddetli etkilemiştir. Bu şekilde çeşitli derecelerde erozyona uğramış toprakların oranı %92 olarak gösterilmekte ise de, orman örtüsünün yaygın ve iyi durumda olması bu boyutta erozyona meydan vermemektedir. Bu problem daha çok tarım arazilerinde görülmektedir. Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı ile Alüvyal toprakların az bir kısmında drenaj problemi vardır. Bu toprakların yüzölçümü 9.350 ha (%0,9) kadardır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İllerdeki araziler kullanma kabiliyeti bakımından şöyle bir dağılım göstermektedir: I. sınıf %6,0 (65 600 ha), II. sınıf %2,7 (29 500 ha), III. sınıf %4,0 (43 700 ha), IV. sınıf %6,3 (69 400 ha), V. sınıf %0,7 (720 ha), VI. sınıf %12,0 (132 700 ha), VII. sınıf %68,5 (757 100 ha) ve VIII. sınıf %0,6 (6 300 ha). Görüleceği gibi, arazilerin %81'i V.-VIII. ve özellikle VII. sınıfta yer almaktadır. Alüvyal toprakların pek çoğu I., Hidromorfik Alüvyallerin hepsi V., Kolüvyaller I.-IV. ve VI., Rendzinalar IV., Vertisoller II. ve diğer toprakların çoğu VII. ve daha sonra VI. sınıfta yer almaktadır. I. sınıftan IV. sınıfa doğru tarım altındaki arazi oranı %93,5'ten %71'e kadar inmektedir. V. sınıfta tarım arazisi yoktur. VI. sınıf arazilerin %41'i tarımda kullanılmaktadır. Bu sınıfta mera %14'tür. VI. sınıfın %41'i (54 000 ha) ve VII. sınıfın %80'i (605 000 ha) ormanla kaplıdır ve bu sınıfların sırayla %3 (4 000 ha) ve %4 kadarı (28 000 ha) fundalıktır.

Tarım arazileri ilin %24'ünü (268 200 ha) teşkil etmektedir. Bunlar miktar olarak en çok I. ve daha az olarak sırayla VI., IV., VII., III. ve II. sınıflarda yer almaktadır. Çoğunlukla (%62,4) yağışa bağlı tarım uygulanan bu arazilerin bir kısmı yeterli veya yetersiz sulanmaktadır (%20,6; 55 400 ha); %13,7 fındıklık ve geriye kalan bahçedir. Yüzde 10 oranındaki çayır ve meraların büyük çoğunluğu meradır ve örtü durumu iyidir.

Meraların %75,5'i VII. ve %17'si VI. sınıftır. Bolu orman bakımından zengin (%62, 682 450 ha ) illerimizden biridir. Ayrıca, %3 oranında (33 000 ha) fundalıklar bulunmaktadır. Orman ve fundalıkların %88,5'i VII., %8'i VI. ve %2'si IV. sınıfta yer almaktadır. İlde 4 050 ha (%0,4) halî arazi, 7 900 ha (%0,7) yerleşim yeri ve 1 200 ha (%0,1) açık su yüzeyi mevcuttur.

## Kastamonu

**Topraklar:** Batı Karadeniz Bölgesi'nin iç kesiminde yer alan Kastamonu İli'nin en yaygın toprak grubu ilin yarısından çoğunu kaplayan ve pek çoğu ormanla kaplı olan Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları yine pek çoğu orman kaplı ve yine çoğu Cide ve Azdavay'da olan Gri-Kahverengi Podzolik topraklar ve çoğu orman kaplı ve Merkez, Daday ve Araç'ta olan Kestanerengi topraklar ve gene çoğu ormanla kaplı olan ve daha ziyade Taşköprü'de Kastamonu'nun kuzeydoğu, doğu, güney ve güneybatısında bulunan Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Kırmızımsı Kestanerengi topraklar çoğunlukla Daday, Taşköprü ve Araç'ta ve Kırmızı-Sarı Podzolik toprakların pek çoğu Cide'de yer almaktadır. Alüvyal toprakların çoğu Merkez ve Taşköprü'de ve Kolüvyal toprakların çoğu Devrekâni, Tosya ve Taşköprü'de bulunmaktadır. İlde ayrıca, Araç ve Tosya'da Kırmızımsı Kahverengi ve Devrekâni'de Hidromorfik Alüvyal toprak tespit edilmiştir. Toprakların oran ve miktarları şöyledir:

Kahverengi Orman toprakları	%59	776 100 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%7,6	100 200 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%13	174 300 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%1	13 600 ha
Kestanerengi topraklar	%11	137 500 ha
Kırmızımsı Kestanerengi topraklar	%3	35 900 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar		320 ha
Alüvyal topraklar	%3	35 200 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar		70 ha
Kolüvyal topraklar	%2	22 050 ha

İl topraklarının %6,4'ü derin veya çok derin (83 900 ha), %19,6'sı orta derin (254 100 ha), %53'ü sığ (685 600 ha) ve %21'i çok sığdır (272 500 ha). Eğim dağılımı şöyledir: %4,6 düz-düze yakın (59 900 ha), %5,2 hafif (67 700 ha), %9,8 orta (126 400 ha), %24,8 dik (321 200 ha), %37,6 çok dik (487 500 ha) ve %18 sarp veya çok sarp (232 500 ha). Düz-derin topraklar 49 500 ha, düz-orta derinler 7 350 ha ve hafif eğimli derin topraklar 29 750 hektardır. Bunların çoğu tarım altındadır.

İldeki tarım topraklarının %70'i sürüm katında killi tınlı, %16'sı killi ve %14'ü tınlıdır. Bu toprakların %52'si alkali, %33'ü nötr ve %15'i asit karakterdedir ve %1'nde hafif tuzluluk görülmektedir. Kireç bu toprakların %57'sinde az ve %34'ünde ortadır. Organik madde çok az ile yüksek ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) çok az ile çok yüksek arasında değişmektedir. Potas (K<sub>2</sub>O) tarım topraklarının %68'inde fazla ve %16'sında yeterlidir.

İl topraklarının %5,6'sı su erozyonundan hiç veya hafif, %33'ü orta, %55,4'ü şiddetli ve %5,8'i çok şiddetli etkilenmiştir. Taşlılık toprakların %29'unda (372 600 ha) ve kayalılık %18'inde (233 600 ha) görülmektedir. Toprakların 3 000 hektarında (%0,2) drenaj problemi vardır ve bunların mera kullanımındaki sadece 25 hektarında çoraklık tespit edilmiştir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Kastamonu İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf ~%4 (49 000 ha), II. sınıf %5 (67 500 ha), III. sınıf %7 (95 500 ha), IV. sınıf %14 (188 500 ha), V. sınıf %0 (70 ha), VI. sınıf %18,5 (242 500 ha), VII.



sınıf %49,5 (651 000 ha) ve VIII. sınıf %1 (15 000 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı azdır. I. sınıfın %97'si (48 000 ha), II. sınıfın %92'si, III. sınıfın %71'i ve IV. sınıfın %35'i tarımda kullanılmaktadır. VI. sınıfın da %35'i ve VII. sınıfın %6'sı tarım arazisidir. IV., VI. ve VII. sınıfların geriye kalanı çoğunlukla, sırasıyla %62, %55 ve %86'sı, orman veya fundalıktır. Bu sınıfların sırasıyla %2,5; %9,7 ve %7,7'si mera kullanımındadır.

İldeki arazilerin %28'i (367 500 ha) tarım arazisi, %6'sı (82 500 ha) çayır-mera, %56'sı (739 500 ha) orman, %7,5'i (98 000 ha) fundalık ve %1'i (15 500 ha) halî arazidir. Tarım arazileri sırasıyla VI., III., IV., II., I. ve VII. sınıflarda yer almaktadır. Tarım arazilerinin büyük çoğunluğunda (86,5) nadaslı veya nadasız yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır. Sulanan arazi 37 000 ha (%10) kadardır. Bunların %80'i I. ve geriye kalanı sırayla II., IV., III. veya VI. sınıfta bulunmaktadır. Çayır-mera içinde çayırların payı pek azdır (%1+). Meraların %61,5'i VII., %29'u VI. ve geriye kalanı giderek azalarak IV.-I. sınıftır. Orman ve fundalıkların %67'si VII., %16'sı VI., %14'ü IV. ve kalanı III. veya II. sınıfta yer almaktadır. Yerleşim yerleri 7 600 ha (%0,6)'dır.

**Çizelge 7.5. Karadeniz Bölgesi'nde arazi kullanımı**

İller	Arazi Kullanımı (%)					
	Tarım Arazisi	Çayır-Mera	Orman-Fundalık	Boş Arazi	Yerleşim Yerleri	Açık Su Yüzeyleri
Amasya	45	12,5	40	1	1	0,3
Artvin	12	14	64	9	0,3	+
Bolu <sup>1</sup>	24	10	65	0,4	0,7	0,1
Çorum	40,5	23,7	33,5	1	1	0,1
Giresun	34	22	38	7	0,4	+
Gümüşhane <sup>2</sup>	25	49	22,7	3	0,4	+
Kastamonu	28	6	63,5	1	0,6	+
Ordu	45	9,5	44,8	0,5	0,4	+
Rize	21	14,5	52	12	0,6	+
Samsun	51	2	44	1	0,6	0,5
Sinop	33	3	61,5	0,6	1	0,1
Tokat	37	18	45	0,8	0,6	0,5
Trabzon	34	26	37,5	1,7	1	+
Zonguldak <sup>3</sup>	27,5	4	66	0,9	1,4	+

(<sup>1</sup> Düzce dahil; <sup>2</sup> Bayburt dahil; <sup>3</sup> Bartın ve Karabük dahil)

## Sinop

**Topraklar:** Sinop İli'nin en yaygın toprağı denize kadar inen Kahverengi Orman topraklarıdır. Buna karşılık, Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının oranı çok düşüktür. Gri-Kahverengi Podzolik topraklar ve Kırmızı-Sarı Podzoliklerin pek çoğu yine orman örtüsü altındadır. Denizden daha içeride bulunan Kestanerengi ve Kahverengi topraklar daha az eğimli yerlerin topraklarıdır. İlde Alüvyal, Kolüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar bulunmaktadır. Toprak dağılımı şu şekildedir:



Kahverengi Orman toprakları	%62	364 000 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%1	5 600 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%19	112 200 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%5	27 100 ha
Kestanerengi topraklar	%6	35 800 ha
Kahverengi topraklar	%3	16 800 ha
Alüvyal topraklar	%2	13 500 ha
Kolüvyal topraklar	%1	6 600 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,06	375 ha

Alüvyal topraklar en fazla Boyabat ve Merkez'de; Hidromorfik Alüvyal topraklar sadece Merkez ve Erfelek'te; Kolüvyal topraklar yalnızca Boyabat ve Durağan'da; Kahverengi Orman toprakları en çok Gerze, Durağan, Ayancık ve Boyabat'ta; Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları sadece Boyabat'ta; Gri-Kahverengi Podzolik topraklar en fazla Boyabat'ta; Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar sadece Erfelek ve Merkez'de; Kestanerengi ve Kahverengi toprakların pek çoğu Boyabat'ta ve kalanı Durağan'da yer almaktadır.

İlde 1 750 ha (%0,3) çıplak kayalık (Durağan, Türkeli ve Boyabat), 1 730 ha (%0,3) ırmak taşkın yatağı (bütün ilçeler) ve 190 ha sahil kumulu (Erfelek ve Merkez) bulunmaktadır.

İl topraklarının %5,6'sı derin veya çok derin, %12,7'si orta derin, %57,7'si sığ ve %24'ü çok sığdır. Toprakların eğim dağılımı şu şekildedir: düz-düze yakın %3; hafif %2; orta %7; dik %13,5; çok dik %72,6; sarp ve çok sarp %1,7. Düz derin topraklar 14 300 ha, düz-orta derinler 5 000 ha ve hafif eğimli derinler 500 ha kadardır.

İldeki tarım topraklarının %90'ı üst toprakta tınlı veya killi tınlıdır. Toprakların %59'u alkali, %32'si nötr ve %9'u asit reaksiyonludur ve sadece %1'inde hafif tuzluluk bulunmuştur. Kireç miktarı olarak pek fazla değildir. Organik madde çok az ile yüksek arasında değişmektedir. Bu toprakların %65'inde fosfor ( $P_2O_5$ ) çok az veya azdır. Potas ( $K_2O$ ) %85'te fazla veya yeterlidir.

Toprakların %34'ü taşlılık ve %9'u kayalılık arz etmektedir. Taşlı topraklar çoğunlukla sığ veya çok sığ ve kayalıkların pek çoğu çok sığdır. Su erozyonundan etkilenme şöyledir: hiç veya hafif %4, orta %56, şiddetli %40 ve çok şiddetli %0,2. Toprakların 7 450 hektarında (%1) yaşlık ve bunun da %5'inde (375 ha) aynı zamanda çoraklık görülmektedir. Bu toprakların pek çoğu sulanmaktadır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Sinop İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %1 (6 000 ha), II. sınıf %3 (18 000 ha), III. sınıf %7 (40 500 ha), IV. sınıf %14 (82 000 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %34,5 (202 000 ha), VII. sınıf %40 (233 500 ha) ve VIII. sınıf %0,6 (3 500 ha). Görülüyor ki, I. ve II. sınıf, hattâ III. sınıf arazilerin miktarı çok azdır. I. sınıfın %97'si, II. sınıfın %77'si, III. sınıfın %67'si, IV. sınıfın %63'ü, VI. sınıfın %5'i ve VII. sınıfın %37'si tarımda kullanılmaktadır. Orman ve fundalık arazisi I. sınıftaki 25 hektardan başlayarak artıp VI. sınıfta %93'e (129 500 ha) ulaşmaktadır. Orman ve fundalık arazi VII. sınıfta %73 oranındadır (317 000 ha). Geriye kalan araziler meradır.

İldeki arazilerin %33'ü (196 000 ha) tarım arazisidir ve bunun 11 300 hektarı sulanmaktadır. Sulanan araziler I., II. veya III. sınıftır. II. arazilerinin %3'ü (19 500 ha) mera, %58'i (340 000 ha) orman, %3,5'i (20 000 ha) fundalık, %0,6'sı (3 600 ha) halî arazi, %1'i (5 650 ha) yerleşim yeri ve %0,1'i (680 ha) açık su yüzeyidir. Tarım arazileri miktarı sırasıyla VII., IV., III., II., VI. ve I. sınıflarda yer almaktadır. Bu arazilerin %94'ünde daha çok nadassız yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Sulanan araziler 11 300 ha (%5,5) kadardır. Bunlar II., I. ve III. sınıflarda bulunmaktadır. Geriye kalan bahçedir. Mera arazilerinin %76,5'i VII., %16'sı VI. ve geriye kalanı IV. veya az miktarda III. sınıftır.

Orman ve fundalıkların %52'si VI., %36'sı VII., %7,5'i IV ve geriye kalanı giderek azalarak III.-I. sınıftır.

### **Zonguldak (Bartın ve Karabük dahil)**

**Topraklar:** Bartın, Karabük ve Zonguldak illerinin en yaygın büyük toprak grubunu Kahverengi Orman toprakları oluşturmakta ve onları Gri-Kahverengi Podzolik topraklar izlemektedir. Onlardan sonraki gruplar Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar ve Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Alüvyal ve Kolüvyal topraklar toplam %5 oranındadır. Toprak dağılımı şöyledir:

Kahverengi Orman toprakları	%46	395 400 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%10	86 700 ha
Gri-Kahverengi Podzolik topraklar	%26	225 900 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%11,6	100 000 ha
Alüvyal topraklar	%4	32 800 ha
Kolüvyal topraklar	%1	8 000 ha

Kahverengi Orman toprakları en çok Karabük, Devrek ve Safranbolu'da; Gri-Kahverengi Podzolik topraklar Ereğli, Ulus ve Devrek'te; Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar Merkez, Ereğli ve Bartın'da; Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Devrek, Bartın ve Ereğli'de; Alüvyal topraklar Bartın ve Çaycuma'da ve Kolüvyal topraklar Bartın ve Ulus'ta yer almaktadır. Alüvyal topraklar I. veya II. sınıf ve Kolüvyaller II., III. veya I. sınıftır.

Toprakların %5'i derin veya çok derin, %11'i orta derin, %35'i sığ ve %48'i çok sığdır. Toprakların eğim dağılımı şöyledir: düz-düze yakın %4, hafif %1, orta %6, dik %23, çok dik %27 ve sarp-çok sarp %39. Düz-derin topraklar 34 300 ha (%4), düz-orta derinler 1 150 ha ve hafif eğimli derinler 7 300 hektardır (%1).

Tarım yapılan toprakların üst toprakta %40'ı tınlı ve %58'i killi tınlıdır. Bu toprakların %14'ü asit, %46'sı nötr ve %40'ı alkali reaksiyonludur. %6'sında hafif tuzluluk müşahade edilmiştir. Kireç miktarı az ile çok fazla arasında değişmektedir. Organik madde toprakların yarısında orta miktardadır. Fosfor %65'inde az ve potas %81'inde fazladır.

Toprakların %21'i taşlı ve %20'si kayalıdır. Bunlar daha çok sarp veya çok dik eğimli ve çok sığ veya sığdır. Su erozyonu toprakların %4'ünü hiç veya hafif, %21'ini orta, %71'ini şiddetli ve %4'ünü çok şiddetli etkilemiştir. Erozyondan etkilenmenin bu kadar şiddetli olmaması gerekir. Toprakların sadece 5 750 hektarında (%0,7) yaşlık vardır. Bunların çoğu yetersiz drenajlıdır ve pek çoğu tarımda kullanılmaktadır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %3,5 (29 000 ha), II. sınıf %2 (16 000 ha), III. sınıf %3,5 (30 000 ha), IV. sınıf %11 (93 500 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %17,5 (150 300 ha), VII. sınıf %61,5 (530 000 ha) ve VIII. sınıf %1 (8 000 ha). Görülüyor ki, I., II. ve III. sınıf arazilerin toplamı %9 kadardır. I. sınıfın %95'i, II. sınıfın %89'u, III. sınıfın %84'ü, IV. sınıfın %54'ü, VI. sınıfın %40'ı ve VII. sınıfın %11,5'i tarımda kullanılmaktadır. Geriye kalan araziler büyük çoğunlukla ormandır ve daha küçük oranlarda da fundalık ve mera bulunmaktadır. IV. sınıfın %32'si, VI. sınıfın %41'i ve VII. sınıfın %76'sı orman örtüsü altındadır. Mera için ise oranlar VI. ve VII. sınıflarda sırasıyla şöyledir: %4,5 ve %5,5.

İllerdeki arazilerin %27,5'i (238 000 ha) tarım arazisi, %4'ü çayır-mera, %58'i orman, %8'i fundalık, %0,9'u halî arazi ve %1,4'ü yerleşim yeridir. Açık su yüzeyleri 400 ha kadardır. Tarım arazileri miktar itibarıyla VII., VI., IV., I., III. ve II. sırasıyla

sınıflara dağılmaktadır. Bu arazilerin %86'sında (204 000 ha) nadassız veya nadaslı yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır. Sulanan arazi oranı %4'ün biraz üzerindedir (10 100 ha). Bunların %90'ı I. ve geriye kalanı II. veya III. sınıftır. Fındıklıklar %8 oranındadır (19 200 ha) ve bunlar büyük çoğunlukla VI., IV. ve VII. sınıftadır. Geriye kalan daha çok bahçedir. Çayır-meralar içinde çayırlar yok denecek kadar az haritalanmıştır. Meraların %80'i VII. ve %18,7'si VI. sınıfta bulunmaktadır. Orman ve fundalıkların %77'si VII., %14,5'i VI. ve %7,5'i IV. sınıfta yer almaktadır. Orman/fundalık oranı 7/1'dir.





### Bölgenin Genel Tanımı

Yurdumuzun kuzeybatısında yer alan Marmara Bölgesi batıda Bulgaristan ve Yunanistan sınırlarına ve güneyde Kaz Dağı'na dayanmakta ve Balıkesir Ovası'nın ötesine kadar uzanmaktadır. Bu bölge, çeşitli oranlarda Meriç, Marmara, Susurluk, Sakarya ve Ege akarsu havzalarını kapsamakta ve dört bölüme ayrılmaktadır: Kocaeli-Çatalca, Yıldız (Istranca) Dağları, Ergene ve Güney Marmara. Bölgeye giren illerin toplam yüzölçümü 72.595 km<sup>2</sup> dir, ki bu miktar Türkiye yüzölçümünün %10'undan daha azdır. Buna karşılık, Bölge illerinin toplam nüfusu Türkiye nüfusunun yaklaşık %25'idir. Buradaki illerden Balıkesir, Bilecik, Bursa ve Çanakkale'nin güney kısımları Ege Bölgesi'ne, Bilecik ve Sakarya'nın doğu kısımları Karadeniz Bölgesi'ne girmektedir. Bu çalışmada Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova illerinin tamamı bu bölgede kabul edilmiştir.

Bölgede Karadeniz kıyısında Karadeniz orman iklimi, Marmara Deniz çevresinde Marmara tipi Akdeniz iklimi ve geri kalan kısmında Trakya geçit iklimi hüküm sürmektedir. Balıkesir, Bursa ve Çanakkale'nin bu bölge içinde incelenen güney kesimlerinde Ege etkisi görülmektedir.

Bu çalışmaya temel oluşturan toprak etütlerinde esas alınan Bölge il yüzölçümleri ve toprak örtüsü ile kaplı alanlar şöyledir:

İller	Etütler İçin Esas Alınan Yüzölçümü (ha)	Toprak Örtüsü İle Kaplı Alan (ha) *
Balıkesir	1 452 814	1 422 200
Bilecik	430 801	424 500
Bursa	1 104 301	1 043 900
Çanakkale	973 690	962 800
Edirne	627 595	619 200
İstanbul <sup>1</sup>	571 192	516 800
Kırklareli	655 036	652 950
Kocaeli	362 627	359 650
Sakarya	481 651	470 000
Tekirdağ	621 788	617 500

(<sup>1</sup> Yalova dahil)

(\* Toprak örtüsünden yoksun kısımlar: Çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sahil kumulları, kara kumulları, sazlık-bataklıklar, daimi karla örtülü yüksek araziler, yoğun yerleşim yerleri ve açık su yüzeyleri)

### Bölge Toprakları

**Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları:** Bölgenin en yaygın toprak grubu Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Bu topraklar bütün illerde görülmektedir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 600-800 mm, yıllık ortalama sıcaklık 11-16°C arasında değişmektedir. Bu bölgedeki Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarında A horizonunun iyi teşekkül etmiş olmasına karşılık, B horizonu her zaman görülmemektedir.

Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Çanakkale İli'nde daha çok püskürük kayalar üzerinde oluşurken, Istrancalar'da metamorfikler üzerinde oluşmuştur. Kapıdağı Yarımadası ve Marmara adalarında görülen topraklar ise hem püskürük, hem de metamorfik kayalar üzerinde bulunmaktadır. İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Gelibolu Yarımadası'ndaki toprakların anakayası çoğunlukla kireçtaşı, kumtaşı ve marn gibi tortul kayalardır. İzmit Körfezi ile İznik Gölü arasında ise anakaya her üç cinstendir. Bilecik ve Bursa'da da durum aynıdır. Balıkesir'in güneyindekiler püskürük ve metamorfik ve Edirne'dekiler tortul kayalardan oluşmuştur.

Görülüyor ki, anakaya hangi kökenli olursa olsun, üzerinde Kireçsiz Kahverengi Orman toprağı oluşabilmektedir. Püskürükler ve bazı metamorfiklerden oluşan anamadde kireçsizdir. Toprağın gelişmesi sırasında ortaya çıkan kireç de kolayca yıkanıp gitmektedir. Çoğunlukla kireçli olan tortul kayalardan oluşmuş anamadde ise kireçlidir. Bu anamadde üzerinde oluşan topraklarda, yeterli yağış nedeniyle kireç, yıkanma sonucu toprak profilinde uzaklaşmaktadır.

Bu toprakların üzerindeki doğal bitki örtüsü orman, fundalık, maki ve bazan çalılıktır. Orman ağaçları İstanbul civarında çoğunlukla meşe ve çok az olarak da kestanedir. Kırklareli tarafları meşe, kayın, gürgen, çam, dişbudak, karaağaç, kızılbaş ve kestane ile kaplıdır. Tekirdağ'da bu topraklar üzerinde daha çok kızılçam ve karaçam görülmektedir. Çanakkale'de rastlanan ağaçlar köknar, meşe, kayın, kızılçam ve karaçamdır. Kapıdağı Yarımadası'nda ayrıca kestane ve ıhlamur da görülmektedir. Bölgenin diğer kısımlarında da bu topraklar üzerinde yukarıda adı geçen ağaçlar bulunmaktadır.

Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları üzerinde görülen fundalık ve makilikler ise şu bitkilerden müteşekkildir: Meşe, ardıç, mazi, akçakesme, funda, kocayemiş, sandal, pırnal, tesbih, sakız, laden, katırtırnağı, delice, çitlenbik (melengiç), ahlat, sofora, sumak, karaçalı, piren, hayıt, kekik, geven, ılgın, böğürtlen ve eğrelti. Bu bitkiler orman ağaçlarının seyrek olduğu kısımlarda görülmektedir. Bir kısım arazilerde orman ve ormanaltı örtüsü ortadan kalkarak yerini kısa boylu otlara bırakmıştır. Şiddetli erozyona uğramış veya ormandan açılmış alanlarda orijinal doğal örtüye rastlanmamaktadır.

Bazı topraklar tarıma açılmıştır. Topoğrafyanın dik, sarp veya dalgalı olması nedeniyle topraklar çoğunlukla sığ veya çok sığdır. Dolayısıyla, bu topraklarda gelişmiş bir profil bulmak zordur. B horizonu birçok yerde yoktur ve A1'in hemen altında C horizonu bulunmaktadır.

Bu toprakların Bölge illeri içindeki toplam yüzölçümü 3 413 000 hektara yakındır.

İstanbul'da açılmış olan aşağıdaki toprak profili Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarına (*Ustochrept*) iyi bir örnektir.

Yeri: : Belgrad Ormanı Millî Parkı, Kemerburgaz yolunun 5. km'si  
Bitki örtüsü : Meşe ve çalılık  
Anamadde : Pliosen yaşlı kil, kum ve çakıl depozitleri  
Topoğrafya : Dalgalı, %6-12 eğim  
Yükselti : 150 m

- A11 0-14 cm. Kuru iken kahverengi-koyu kahverengi (Munsell, 7.5 YR 4/3), nemli iken çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2) milli kil; orta, orta granüler yapı; hafif sert,sıkı, hafif yapışkan ve plastik; çok sayıda ince kökler; HCl ile hafif köpürme; belirli, düz sınır.
- A12 14-26 cm. Kuru iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4) killi tın; orta, ince granüler yapı; hafif sert, dağınık, hafif yapışkan ve plastik; bol kök; yaklaşık 5 mm çaplı demir ve mangan konsantrasyonları; HCl ile köpürme yok; geçişli, düz sınır.
- B1 26-34 cm. Kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), nemli iken koyu



- sarımsı kahverengi (10 YR 4/4) killi tın; orta, orta granüler; hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan ve plastik; orta kök; demir ve mangan konkresyonları; HCl ile köpürme yok; geçişli, düz sınırlar.
- B2 34-60 cm. Kuru iken kuvvetli kahverengi (7.5 YR 5/6), nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (7.5 YR 4/4) kil; orta, ince granüler; hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan ve plastik; demir ve mangan konkresyonları; HCl ile köpürme yok; belirli, düz sınırlar.
- B3 60-80 cm. Kuru iken kırmızımsı sarı (7.5 YR 7/6), nemli iken kırmızımsı sarı (7.5 YR 6/6) kil; hafif sert, dağılgan, yapışkan, plastik; seyrek ince kökler; çok sayıda demir ve mangan konkresyonları; geçişli, düz sınırlar.
- C 80 cm+. Kuru iken pembe (7.5 YR 7/4), nemli iken açık kahverengi (7.7 YR 6/4) kil; çok sert, sıkı, yapışkan, plastik; HCl ile köpürme yok.
- (Marmara Havzası Toprakları)

**Kahverengi Orman Toprakları:** Kahverengi Orman toprakları Bölgenin bütün illerinde toplu olarak veya parçalar halinde değişik oranlarda görülmektedir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 400-800 mm arasında değişmektedir.

Bu topraklar üzerinde rastlanan doğal bitki örtüsü çoğunlukla orman veya fundalıktır. Ağaçlar genel olarak meşe, gürgen, kayın, dişbudak, kızılçam, karaçam ve ihlamurdur. Fundalık yerlerde daha çok meşe, akçakesme, delice, laden, sakız, sandal, ardıç, funda, pırnal meşesi, tesbih, kocayemişi, katırtırnağı, böğürtlen, karaçalı, geven ve eğreltiden oluşan maki örtüsü hakimdir. Bu toprakların özellikle hafif veya orta eğimli olan bir kısmı doğal örtü açılarak tarım altına alınmıştır ve bir kısmı da otlak olarak kullanılmaktadır. Tarım alanlarında çoğunlukla yağışa bağlı tarım uygulanmakta ve tahıl üretilmektedir. Bazı kısımlar zeytinlik, bağ ve bahçedir.

Kahverengi Orman toprakları Kırklareli'de kireçtaşı, İstanbul ve Tekirdağ'da fliş ve marn üzerinde oluşmuştur. Aynı anakaya Gelibolu Yarımadası'nda da görülmektedir. Çanakkale Boğazı'nın doğusunda anakaya konglomera, kil, kum ve çakıldır. Çanakkale İli'nin diğer kısımlarında bu tortul kayalara ilaveten, püskürük ve metamorfik anakayalara da rastlanmaktadır. Kocaeli'de anakaya fliş; Bilecik'te kil, marn, kireçtaşı; İznik Gölü çevresinde fliş, marn ve konglomeradır. Görülüyor ki, anakaya büyük çoğunlukla yüksek CaCO<sub>3</sub> içeriğine sahiptir. Bunun sonucu olarak da, oluşan toprak anamaddesi çok miktarda kireç ihtiva etmektedir. Bu özelliğin yanısıra, genç olmaları ve buldukları yörelerin yeterli derecede yağış alamaması nedenleri ile bu topraklardaki kirecin bir kısmı yıkanamayıp profilde kalmıştır.

Bölge dahilinde daha çok orta veya dik eğimli ve dalgalı arazilerde yer alan Kahverengi Orman toprakları çoğunlukla sığ veya çok sığdır. Toprakların bir kısmında taşlılık görülmektedir. Bu toprakların yüzölçümü 1 189 000 ha kadardır.

**Kireçsiz Kahverengi Topraklar:** Kireçsiz Kahverengi topraklar Trakya peneplesinde geniş bir yayılım göstermekte ve bölgenin başka kesimlerinde de görülmektedir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 500-800 mm, yıllık ortalama sıcaklık 12,6°C-16,5°C arasında değişmektedir. Yüzölçümleri 847 400 hektardır.

Bu topraklar Trakya'da genellikle Üçüncü Zamana ait çakıllı, kumlu ve killi depozitler, marn, fliş, kireçtaşı, konglomera, kumtaşı, şeyl ve kil gibi tortul kayalar üzerinde görülürken, Güney Marmara ve adalarda çoğunlukla volkanik tüf, aglomera, andezit, granit, granodiorit ve diorit gibi püskürük veya mermer, kristalleşmiş kireçtaşı, sist, gnays ve fillat gibi metamorfik kayalar üzerinde yer almaktadır. Diğer kısımlarda anamaddede değişik kökenlidir. Doğal bitki örtüsü çalı, otlar ile karışık olarak sık olmayan, yaprağını döken orman ve fundalıktır. Fundalıklar genellikle daha önce verilen maki elemanlarından oluşmaktadır. Ormanlarda meşe hakimdir.

Bölgedeki Kireçsiz Kahverengi topraklar düzden dike kadar değişik eğimlerde bulunmakta ise de, çoğu hafif eğimlidir. Toprak derinliği eğim ve aşınma derecesine göre değişiklik göstermektedir. Bu toprakların büyük çoğunluğu yağışa bağlı tarım altındadır. Nadas uygulaması genellikle yoktur.

Aşağıdaki toprak profili Trakya'daki ekilen Kireçsiz Kahverengi topraklara (*Haplustalf*) bir örnektir.

Yeri : Lüleburgaz-Pınarhisar yolunun 12. km'sinde, yolun 25 m batısı  
Bitki örtüsü : Nadassız yağışa bağlı tarım, gramineler  
Anamadde : Marn  
Topoğrafya : Hafif dalgalı, %0-2 eğim  
Yükselti : 305 m

Ap 0-18 cm. Yaş iken koyu sarımsı kahverengi (Munsell, 10 YR 3/4), kuru iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4) killi tın; orta, orta granüler; sert,dağılgan, hafif yapışkan,plastik; kireçlilik çok hafif (kireçsiz); kök çok; kesin, düz sınır.  
B2 18-64 cm. Yaş iken kırmızımsı kahverengi, sarımsı kırmızı (5 YR 4/4 4/6), kuru iken sarımsı kırmızı (5 YR 4/4) kil; kuvvetli kaba köşeli blok; çok sert, çok sıkı, çok yapışkan, çok plastik; kireçsiz; kök çok az; belirli, düz sınır.  
C 64-130 cm. Yaş iken kırmızımsı sarı (7.5 YR 7/6), kuru iken pembemsi beyaz, pembe (7.5 YR 8/2 8/4) killi tın; yapısız (masif); hafif sert, dağılgan, hafif yapışkan, plastik; kuvvetli kireçli; kök çok az; yer yer ince kireç iplikçikleri mevcut; marn ana madde.

(*Meriç Havzası Toprakları*)

**Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları:** Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları Balıkesir, Bursa ve Çanakkale illerinde bulunmaktadır. Bu topraklar kireçtaşı, marn, kumtaşı, konglomera, gnays, grovak ve şist üzerinde yer almaktadır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü fundalık ve özel olarak makidir. Maki elemanları daha önce de belirtildiği gibi, ardıç, akçakesme, funda, kocayemişi, sandal, pırnal, tesbih, sakız, sofrora, katırtırnağı ve delicedir. Funda örtüsünün bozulduğu sıg ve çok sıg derinlikli bazı topraklar üzerinde bozuk bir otlak örtüsü bulunmaktadır. Bu doğal bitki örtüsünü tarım altına alınmış topraklarda görmek mümkün değildir. Tarım altındakilerin çoğunda yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Doğal verimlilikleri yüksek olmayan bu topraklar sulama, gübreleme ve münavebe gibi uygulamalarla verimli hale getirilebilir. Bölgede bu toprakların bulunduğu yerlerde eğim biraz fazladır. Topraklar çoğunlukla sıg ve bir kısmı taşlıdır. Kapladıkları saha 129 300 hektardır.

**Kırmızı Akdeniz Toprakları:** Kırmızı Akdeniz toprakları sadece Çanakkale'de haritalanmıştır ve 2 500 ha kaplamaktadır.

**Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar:** Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar Bölgede Terkos Gölü'nün kuzeybatısındaki kıyı şeridi ile Kemerburgaz'da (İstanbul) ve Sakarya'da haritalanmıştır. Bu kısmın yıllık ortalama yağışı 1000 mm dolayındadır. Bitki örtüsü yaprağını döken ormandır. Anakaya çoğunlukla kumtaşı, gevşek kum ve çakıldır. Bu toprakların olduğu yerlerde topoğrafya dalgalıdır. Yüzölçümleri 4 000 ha kadardır.

Aşağıda İstanbul İli'nde açılmış bir Kırmızı-Sarı Podzolik toprak (*Haplustult*) profili görülmektedir.

Yeri : Bahçeköy-Kemerburgaz yolunun sağ, Kemerburgaz'a 5 km  
Bitki örtüsü : Yaprtağını döken karışık orman  
Anamadde : İnce ve orta büyüklükte çakıllı gevşek kumtaşı



Topoğrafya : Dalgalı, eğim %15-20  
Yükselti : 110 m

- A1 0-3 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (Munsell, 10 YR 4/3), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) tın; orta, orta granüler; hafif sert, gevşek, hafif yapışkan, hafif plastik; HCl ile köpürme yok; bol miktarda ince ve orta kök ve bioporlar; kesin, dalgalı sınır.
- A2 3-13 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) kumlu tın; orta, ince yuvarlak köşeli blok; hafif sert, gevşek, hafif yapışkan, hafif plastik; orta miktarda ince kök ve bioporlar; HCl ile köpürme yok; kesin, dalgalı sınır.
- A3 13-36 cm. Nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) tın; orta, ince yuvarlak köşeli blok; hafif sert, gevşek, hafif yapışkan, hafif plastik; seyrek ince kök ve bioporlar; 1-2 cm çaplı mangan nodülleri (%5 oranında); HCl ile köpürme yok; geçişli, dalgalı sınır.
- B21 36-68 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi-açık sarımsı kahverengi (10 YR 5/4-6/4), kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kumlu killi tın; orta, orta köşeli blok; hafif sert, gevşek, hafif yapışkan, plastik değil; %25-30 oranında 0,5 cm çaplı veya daha iri Mn nodülleri; iri pasrengi benekler; HCl ile köpürme yok; geçişli, dalgalı sınır.
- B22tir 68-120+ cm. Nemli iken soluk kahverengi (10 YR 6/3), kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) killi tın; masif; hafif sert, gevşek, yapışkan, plastik değil; %50'ye kadar varan miktarda 1-2 cm çaplı ortası koyu pasrengi ve dışta sarımsı lekeler; HCl ile köpürme yok.

(Marmara Havzası Toprakları)

**Rendzinalar:** Marmara Bölgesi'nde Rendzinalar, Tekirdağ hariç, bütün illerde yer almaktadır. Buralarda yıllık ortalama yağış 475-765 mm arasındadır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü genellikle ormandır (meşe), fakat çalı veya orman ve ot karışımı da olabilir. Anakayaları değişik yaşlı kireçtaşı, marn, dolomit ve fliştir. Bu toprakların üzerinde geliştikleri kayaçlar yumuşak olduğundan, aşınıp taşınmaya çok müsaittirler. Bu bakımdan Rendzinaların tipik topoğrafyaları hafif dalgalı ve ondüleli olup, üzerleri düzleşmiş tepeliklerdir. Toprakların doğal drenajı iyidir. Bölge içinde 280 000 hektarlık bir alan kaplarlar.

Aşağıdaki toprak profili Marmara Bölgesi'ndekiler için olduğu kadar, Türkiye'deki Rendzinalar için de iyi bir örnektir (*Rendoll*):

Yeri : Çatalca-Kızılcaali Köyü'ne 600 m (İstanbul)  
Bitki örtüsü : Bodur meşe ve çalılık  
Anakaya : Yumuşak kireçtaşı  
Topoğrafya : Dalgalı, %6-12 eğim  
Yükselti : 100 m

- A1 0-31 cm. Kuru iken çok koyu gri (Munsell, 10 YR 3/1), nemli iken çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2) kil; orta ince granüler; çok sert, çok sıkı, çok yapışkan ve plastik; ince kökler; belirli, düz sınır.
- AC 31-42 cm. Kuru iken açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2), nemli iken gri kahverengi (2.5 Y 5/2) kil; orta granüler; sert, sıkı, yapışkan ve plastik; seyrek ince kökler; %10'luk HCl ile çok kuvvetli köpürme; kesin, düz sınır.
- C 42 cm+. Kuru iken beyaz (2.5 Y 8/2), nemli iken açık gri (2.5 Y 7/2) milli killi tın; kuvvetli kireçli marn.

(Marmara Havzası Toprakları)



Marmara Bölgesi'nde Rendzinaların çoğu tarım altına alınmıştır. Çoğunlukla nadassız yağışa bağlı tarım uygulanan bu topraklarda tahıl yetiştirilmektedir. Az bir kısımda bahçe ve zeytinlik mevcuttur. İşlenen topraklar bitki besinlerince fakirdir ve bitkiler çoğunlukla kuraklıktan zarar görür.

**Vertisoller:** Vertisoller Marmara Bölgesi'nde Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, İstanbul, Çanakkale, Balıkesir ve Bursa illerinde yaygındır. Ayrıca, küçük parçalar halinde Bölgenin başka kısımlarında da bu topraklara rastlanmaktadır. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 500-700 mm arasında değişmektedir. Kapladıkları alan 488 000 hektarın üzerindedir.

Vertisollerin anamaddesi Üçüncü Zamana ait kireçtaşı, marn ve kireçli göl depozitleridir. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü çoğunlukla kısa otlar ve az olarak da karışık orman veya fundalıktır. Fakat, Bölge içinde bu örtünün %90'dan fazlası tahrip edilmiş ve topraklar tarım altına alınmıştır.

Trakya'da açılmış aşağıdaki toprak profili buradaki Vertisollere iyi bir örnek teşkil etmektedir (*Haplustert*).

Yeri	: Çorlu-Lüleburgaz yolunun kenarı, Kepirtepe Öğretmen Okulu'nun 200 m batısı
Bitki örtüsü	: Bağ-bahçe, fidanlık ve ayçiçeği ekili
Anamadde	: İnce bünyeli eski göl depozitleri
Topoğrafya	: Ondüleli, %2 eğim
Yükselti	: 99 m
Ap	0-22 cm. Yaş iken koyu gri-gri (Munsell, 5 Y 4/1-5/1), kuru iken gri (5 Y 5/1) kil; orta, kaba granüler; çok sert, sıkı, yapışkan, çok plastik; kök çok; orta kireçli; kesin, düz sınır.
A12	22-52 cm. Yaş iken koyu gri-çok koyu gri (5 Y 4/1-3/1), kuru iken koyu gri (5 Y 4/1) kil; kuvvetli, kaba köşeli blok; çok sert, çok sıkı, yapışkan, plastik; az miktarda küçük primer kireçtaşı parçaları var; orta kireçli; kök orta; 5-10 cm açıklıkta çatlaklar var; belirli, dalgalı sınır.
A13	52-78 cm. Yaş iken gri-koyu gri (5 Y 4/1-3/1), kuru iken koyu gri (5 Y 4/1) kil; kuvvetli, kaba köşeli blok; çok sert, çok sıkı, yapışkan, plastik; orta miktarda küçük kireçtaşı parçaları var; kuvvetli kireçli; kök az; 5-10 cm açıklıkta çatlaklar var; geçişli, dalgalı sınır.
C1	78-103 cm. Yaş iken koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2), kuru iken açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2) kil; yapısız (masif); çok sert, çok sıkı, çok yapışkan, çok plastik; orta miktarda ayrılmış primer kireçtaşı çakılları var; kuvvetli kireçli; kök az; 5-10 cm açıklıkta çatlaklar var; kayma yüzeyleri (slickenside) mevcut; geçişli, dalgalı sınır.
C2	103-230 cm. Yaş iken gri-kahverengi (2.5 Y 5/2), kuru iken gri-kahverengimsi (2.5 Y 5/2) kil; yapısız (masif); çok sert, sıkı, çok yapışkan, çok plastik; çok miktarda ayrılmış primer kireçtaşı parçaları var; kuvvetli kireçli; kök çok az; kayma yüzeyleri mevcut; kireçli killi ana madde.

(*Meriç Havzası Toprakları*)

**Kahverengi Topraklar:** Balıkesir ve Bilecik illerinin İç Ege veya Orta Anadolu'ya giren kısımlarında yer almaktadır ve yüzölçümleri 3 700 hektardır.

**Kırmızımsı Kahverengi Topraklar:** Balıkesir'in İç Ege'ye dahil kesiminde görülmektedir ve sadece 220 ha sahada mevcuttur.

**Yüksek Dağ Çayır Toprakları:** Balıkesir ve Bursa illerinin yüksek rakımlı kesimlerinde ve 1 950 ha olarak haritalanmıştır.

**Alüvyal Topraklar:** Marmara Bölgesi tarımında çok önemli bir yeri olan Alüvyal topraklara Trakya'da daha çok Meriç ve Ergene ile bunların kolları boyunca uzanan şeritler halinde rastlanır. Trakya'nın batı ve güneybatısında eski göl yataklarında oluşan Alüvyaller de vardır. Bölgenin diğer kesimlerinde bu topraklar geniş veya küçük parçalar halinde yayılış göstermektedir. Yüzölçümleri 579 000 hektara yakındır.

Bölgedeki bu toprakların, özellikle bozuk drenajlı olanların bazısında, tuzluluk görülmektedir. Alüvyal toprakların büyük çoğunluğu tarım altındadır. Üzerlerinde iklime adapte olmuş her türlü ürün yetiştirilmektedir. Bir kısım toprak da çayır veya mera olarak kullanılmaktadır. Üzerinde orman veya fundalık örtüsü bulunan Alüvyaller de vardır.

**Hidromorfik Alüvyal Topraklar:** Bölgede kötü drenaj koşullarının hüküm sürdüğü yerlerde Hidromorfik Alüvyal topraklar oluşmuştur. Bu topraklar çoğunlukla akarsuların denizle birleştiği düz ve çukur yerlerde görülür. Daha çok Meriç Nehri yakınlarında, Silivri-Tekirdağ ve Karabiga-Edincik arasında, Saros ve İzmit körfezleri kıyılarında, Gümüşçay'ın kuzeybatısında (Çanakkale) ve Kapıdağı Yarımadası'nın kıstağında bulunur. Yüzölçümleri 24 250 ha kadardır.

**Kolüvyal Topraklar:** Kolüvyal topraklar Bölgede hemen her yerde küçük parçalar halinde ve daha çok Alüvyaller ile diğer topraklar arasında yer alır. Buralarda eğim genellikle düze yakın veya hafiftir. Topraklar çoğunlukla derindir. Çoğunun üzerinde tarla bitkileri yetiştirilen bu toprakların bir kısmı sulanmaktadır. Yetiştirilen ürünler çeşitlidir. Az bir kısım mera, orman veya fundalık kullanımındadır. Bölge illerindeki toplam yüzölçümleri yaklaşık 108 600 hektardır.

**Regosoller:** Sadece Çanakkale ve İstanbul'da 2 170 ha kadar haritalanmıştır.

**Tuzlu-Sodik (Çorak) Topraklar:** Sadece Tekirdağ ve Çanakkale'de çok küçük alanlarda görülmektedir ve 270 ha alan kaplamaktadır.

**Alüvyal Sahil Bataklıkları:** İslâh edildiklerinde toprak gibi kullanılabilen Alüvyal Sahil Bataklıkları Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Kırklareli, Sakarya ve Tekirdağ illerinde bulunmaktadır. Yüzölçümleri 4 900 hektardır.

Bütün bu toprakların bölge illeri içindeki toplam yüzölçümleri aşağıda topluca görülmektedir:

Kahverengi Orman toprakları	1 189 300 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları	3 412 700 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	847 400 ha
Kahverengi topraklar	3 700 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar	200 ha
Kırmızı Akdeniz toprakları	2 500 ha
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları	129 300 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	4 125 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	1 950 ha
Rendzinalar	280 075 ha
Vertisoller	488 400 ha
Regosoller	2 175 ha

Alüvyal topraklar	578 850 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	24 250 ha
Kolüvyal topraklar	108 600 ha
Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar	275 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları	4 900 ha

Marmara Bölgesi'nde de toprak örtüsünden yoksun kısımlar bulunmaktadır. Buraları **çıplak kayalık, ırmak taşkın yatağı, sahil kumulu** veya **sahil bataklığı** şeklindedir.

## Toprakların İlere Dağılımı

### Kocaeli-Çatalca Bölümü

Bu bölümde Sakarya, Kocaeli ve İstanbul illeri yer almaktadır.

### Sakarya

**Topraklar:** Bölgenin Kocaeli-Çatalca Bölümü'nün doğusunda yer alan Sakarya İli'nde en yaygın toprak grubu Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları Kahverengi Orman toprakları ve Alüvyal topraklar izlemektedir.

İldeki toprakların dağılımı şöyledir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%55,5	263 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%20	95 200 ha
Alüvyal topraklar	%18,8	88 900 ha
Kolüvyal topraklar	%2,6	12 500 ha
Rendzinalar	%1,5	7 200 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,6	2 900 ha
Vertisoller		130 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar		35 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları		180 ha

Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Karasu, Hendek, Akyazı, Adapazarı ve Geyve başta olmak üzere İlin her tarafında yaygındır. Kahverengi Orman topraklarının pek çoğu Geyve'de; Alüvyal topraklar daha çok Adapazarı, Akyazı ve Karasu'da; Hidromorfik Alüvyal topraklar Karasu, Hendek ve Kaynarca'da; Kolüvyal topraklar Hendek, Geyve ve Akyazı'da; Rendzinalar Kaynarca, Geyve ve az miktarda Adapazarı'da yer almaktadır. Vertisoller Geyve ve Akyazı'da, Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar ve Alüvyal Sahil Bataklıkları Karasu'da bulunmaktadır.

İlde ayrıca, 180 ha çıplak kayalık, 1 200 ha (%0,25) ırmak taşkın yatağı, 1 700 ha (%0,35) sahil kumulu yer almaktadır.

İldeki toprakların %21,5'i derin veya çok derin (101 100 ha), %3,5'i orta derin (16 500 ha), %57'si sığ (267 500 ha) ve %18'i çok sığdır (85 000 ha). Toprakların eğim dağılımı şöyledir: %21,5 düz-düze yakın (101 600 ha), %4 hafif (18 300 ha), %10 orta (47 400 ha), %16,5 dik (77 500 ha), %16,8 çok dik (78 900 ha) ve %31 sarp ve çok sarp (146 300 ha). Düz-derin topraklar 92 400 ha, düz-orta derinler 465 ha ve hafif eğimli derin topraklar 8 000 hektardır.

Tarım altındaki toprakların %21'inde üst toprak tınlı, %69'unda killi tınlı ve %1'inde killidir. Bu toprakların %25'i asit, %7'si alkali ve %68'i nötr karakterlidir. Bunların %5'i hafif ve %1'i orta tuzludur. Kireç dağılımı şöyledir: %35 az, %20 kireçli, %34 orta, %9 fazla ve %2 çok fazla. Organik madde dağılımı %6 çok az, %16 az, %27 orta, %26 iyi ve %26 yüksek şeklindedir. Toprakların %43'ünde P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> çok az, %15'inde



az, %13'ünde orta, %7'sinde yüksek ve %22'sinde çok yüksektir. K<sub>2</sub>O dağılımı da şu şekildedir: %1 az, %2 orta, %5 yeter ve %92 çok fazla.

Toprakların %20'si su erozyonundan hiç veya hafif, %9'u orta, %66'sı şiddetli ve %5'i çok şiddetli etkilenmiştir. Kıyı kesiminde yer alan 2 350 ha ise rüzgâr erozyonundan çok şiddetli etkilenmiş durumdadır. Toprakların %6,7'sinde (31 600 ha) taşlılık görülmektedir. Buraların pek çoğu sarpdır ve daha çok VI. veya VII. sınıftır. Yüzölçümü yaklaşık 76 900 ha (%16,4) olan toprak drenaj problemi arzemektedir. Bunların %66'sında drenaj yetersiz, %30'unda fena ve %4'ünde bozuktur. Bu toprakların 2 700 hektarında (%0,6) çoraklık da görülmektedir. Bunların da dağılımı şu şekildedir: %66 hafif tuzlu, %10 tuzlu ve %23 hafif tuzlu-sodik.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Sakarya İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %3 (14 000 ha), II. sınıf %13 (63 000 ha), III. sınıf %8,5 (41 000 ha), IV. sınıf %8,5 (40 500 ha), V. sınıf %0,6 (2 900 ha), VI. sınıf %14,5 (70 500 ha), VII. sınıf %49,5 (238 000 ha) ve VIII. sınıf %0,7 (3 300 ha). I. sınıfın %96'sı, II. sınıfın %92'si, III. sınıfın %69'u, IV. sınıfın %56,5'i, VI. sınıfın %77,5'i ve VII. sınıfın %27'si tarımda kullanılmaktadır. Görülüyor ki, sürüme elverişli olmayan VI. ve VII. sınıflarda çok fazla tarım arazisi bulunmaktadır. IV. sınıfın %38'i, VI. sınıfın %18'i ve VII. sınıfın %69'u orman veya fundalıktır.

İldeki arazilerin %50'si (241 500 ha) tarım arazisi, %2'si (17 500 ha) çayır-mera, %42'si (201 500 ha) orman-fundalık, %0,7'si (3 300 ha) halî arazi ve %2,5'i (12 400 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyi %2'dir (5 200 ha). Tarım arazileri miktar olarak sırayla VII., II., VI., III., IV. ve I. sınıflarda bulunmaktadır ve büyük çoğunluğunda nadassız yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır (161 000 ha). Sulanan arazi 15 000 ha'dır ve yarıdan çoğu II. sınıftır. Geriye kalan I., III. ve çok az VI. sınıfta yer almaktadır. Bahçeler 6 500 ha kadardır ve çoğunluğu VII. veya II. sınıftadır. Çayır yok denecek kadar azdır ve sadece VII. sınıftadır. Orman-fundalıkların %85'i orman şeklindedir. Bunların %81'i VII. sınıfta yer almaktadır.

## Kocaeli

**Topraklar:** Marmara Denizi'nin doğusunda ve Kocaeli platosunda yer alan Kocaeli'nin en yaygın büyük toprak grubu Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Bunlar en çok Merkez, Gebze ve Kandıra ilçelerinde görülmektedir. Bu toprakları en fazla İzmit-Kandıra arasında, İzmit'in doğusunda ve Gebze civarında görülen Rendzinalar izlemektedir. Alüvyaller en fazla Merkez'de, Kolüvyaller İlin çeşitli yerlerinde, Kahverengi Orman toprakları en çok Kandıra'da, Kireçsiz Kahverengi topraklar daha çok Gebze'de ve Vertisoller Merkez ve Gölcük'te yer almaktadır.

Toprakların dağılımı şu şekildedir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%71	255 900 ha
Kahverengi Orman toprakları	%3	11 700 ha
Rendzinalar	%16	57 600 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%3	9 800 ha
Vertisoller		200 ha
Alüvyal topraklar	%4,7	16 850 ha
Kolüvyal topraklar	%2	7 550 ha

İldeki toprakların %7'si derin veya çok derin (25 900 ha), %4'ü orta derin (14 100 ha), %61,5'i sığ (221 200 ha) ve %27,5'i çok sığdır (98 500 ha). Toprakların eğim dağılımı şöyledir: %5,7 düz-düze yakın (20 500 ha), %4 hafif (14 650 ha), %20 orta (72 000 ha), %36,3 dik (130 400 ha), %16,2 çok dik (58 400 ha) ve %17,7 sarp ve çok sarp (63 800 ha).

Kocaeli’de toprakların 19 250 hektarı düz-derin ve 80 hektarı düz-orta derindir. Hafif eğimli derin topraklar 5 600 hektardır.

İlde tarım yapılan toprakların %24’ü üst toprakta tınlı, %66’sı killi tınlı ve %10’u killidir. Reaksiyon toprakların %14’ünde asit, %53’ünde nötr ve %33’ünde alkalidir. Kireç durumu şu şekildedir: %42 az kireç, %23 orta, %21 kireçli, %9 fazla ve %3 çok fazla. Organik madde toprakların %4’ünde çok az, %21’inde az, %33’ünde orta, %27’sinde iyi ve %15’inde yeterlidir. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> durumu şöyledir: %29 çok az, %32 az, %16 orta, %9 yüksek ve %15 çok yüksek. K<sub>2</sub>O ise şöyle bir dağılım göstermektedir: %1 az, %7 orta, %7 yeter ve %85 fazla.

Toprakların özellikle sarp veya çok dik sığ veya çok sığ olan yaklaşık %10’unda (35 400 ha) çeşitli oranlarda taşlılık görülmektedir. Topraklarda su erozyonundan etkilenme şöyledir: %5,7 hiç veya hafif, %12,5 orta, %78,9 şiddetli ve %3 çok şiddetli. Yetersiz veya fena drenajlı toprakların oranı %3,4’tür (12 200 ha) ve bunlar düz-derin toprakların %72,5’ini oluşturmaktadır. Bu topraklardan çayır olarak kullanılan 370 hektarda tuzluluk vardır.

**Çizelge 8.1. Marmara Bölgesi’ndeki büyük toprak grupları**

İller	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
Kireçsiz Kahve. Orman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kahverengi Orman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kireçsiz Kahverengi	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Kırmızı-Kahve. Akdeniz	+		+	+							
Kırmızı Akdeniz				+							
Kırmızı-Sarı Podzolik						+			+		
Rendzina	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Kahverengi	+	+									
Kırmızımsı Kahverengi	+										
Yüksek Dağ Çayır	+		+								
Vertisol	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
Alüvyal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hidromorfik Alüvyal	+		+	+	+	+			+	+	
Kolüvyal	+	+	+	+		+	+	+	+		+
Regosol				+		+					
Tuzlu-Sodik				+							+
Alüvyal Sahil Bataklığı	+		+	+			+		+	+	

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Kocaeli İli’nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %2 (6 500 ha), II. sınıf %7 (24 800 ha), III. sınıf %6 (21 000 ha), IV. sınıf %13,5 (49 000 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %35 (126 500 ha), VII. sınıf %36 (131 000 ha) ve VIII. sınıf %0,3 (1 100 ha). I. sınıfın %94’ü, II. sınıfın %63’ü, III. sınıfın %68’i ve IV. sınıfın %62’si tarımda kullanılmaktadır. Geriye kalan arazi I. sınıfta yerleşim yeri, II., III. ve IV. sınıflarda orman, fundalık, mera, çayır ve yerleşim yeridir. VI. sınıfta da tarım arazisi oranı yüksektir: %52. Mera %8’dir ve kalanı orman ve fundalıklar ve yerleşim yerleri oluşturmaktadır. VII. sınıfın %30’u tarım arazisi, buna karşılık orman-fundalık %66’dır. Geriye kalan araziler mera veya yerleşim yeridir. VIII. sınıf boş arazilerdir.



İldeki arazilerin %47'si (171 000 ha) tarım arazisi, %5'i (19 500 ha) çayır veya mera, %43'ü (156 000 ha) orman veya fundalık, %0,3'ü (1 100 ha) halî arazi ve %3,7'si (13 500 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyi %0,4'tür (1 350 ha). Tarım büyük çoğunlukla nadassız ve yağışa bağlıdır. Bu arazilerin %61'i VI. ve VII. sınıflarda yer almaktadır. Sulanan arazi 3 600 hektardır ve %75'ten fazlası II. sınıftır. Tarım arazilerinin %10'u bahçedir. Çayır/ mera oranı 1/10 ve fundalık/orman oranı 2/5'tir. Çayırlar II.-IV. sınıflarda ve meralar en çok VI. ve giderek azalarak VII., IV., II. ve III. sınıflarda yer almaktadır. Orman ve fundalıkların %55,5'i VII. ve %31,5'i VI. sınıfta yer almaktadır. IV'ten II'ye doğru oran ve miktar azalmaktadır. Orman/fundalık oranı 7/3'tür.

### İstanbul (Rakamlar Yalova dahil)

**Topraklar:** İstanbul İli Marmara Denizi'nin kuzeyinde yer alır ve yayla ve tepeler karakterindedir. Toprakların yarısından çoğunu pek çoğu orman örtüsü altında olan ve en çok Çatalca ve Şile'de bulunan Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları oluşturmaktadır. Onları çoğu Çatalca'da ve Çekmece gölleri ile Terkos Gölü civarında olan Rendzinalar ve çoğu Çatalca ve Silivri'de bulunan Vertisoller izlemektedir. Çoğunlukla yetersiz drenajlı olan Alüvyal topraklar daha çok Çatalca ve Şile'de yer almaktadır. Kahverengi Orman toprakları en çok Silivri ve Çatalca'da bulunur. Kireçsiz Kahverengi toprakların pek çoğu Silivri ve Çatalca'dadır. Diğer topraklardan Kırmızı-Sarı.Podzolikler Çatalca, Sarıyer ve çok az Eyüp'te; Kolüvyal toprakların hepsi Silivri'de; Hidromorfik Alüvyallerin pek çoğu Silivri'de ve Regosollerin pek çoğu Çatalca'da ve kalanı Silivri'de yer almaktadır. Dağılım şöyledir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%58,3	333 300 ha
Kahverengi Orman toprakları	%3,5	20 000 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%2,6	14 800 ha
Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar	%0,7	4 100 ha
Rendzinalar	%10,7	61 250 ha
Vertisoller	%9,3	53 350 ha
Alüvyal topraklar	%4,5	25 700 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,3	1 550 ha
Kolüvyal topraklar	%0,4	2 350 ha
Regosoller	%0,1	470 ha

Bunlardan başka 1 200 ha (%0,2) sazlık-bataklık, 5 900 ha (%1) sahil kumulu, 170 ha ırmak taşkın yatağı ve 100 ha kadar çıplak kayalık bulunmaktadır.

Toprakların derinlik durumları şöyledir: derin ve çok derin %27, orta derin %15, sığ %52 ve çok sığ %6. Eğim durumu da şu şekildedir: düz-düze yakın %6, hafif %20, orta %26, dik %35, çok dik %8 ve sarp-çok sarp %4. Derin topraklar çoğunlukla hafif veya düz eğimli, orta derinler daha çok orta eğimli, sığ ve çok sığlar çoğunlukla dik ve daha yukarı eğimlidir. Düz derin topraklar 53 000 ha, düz orta derin topraklar 295 ha ve hafif eğimli derin topraklar 66 250 ha yüzölçümüne sahiptir.

Tarım altındaki toprakların %1'i üst toprakta kumlu, %36'sı tınlı, %53'ü killi tınlı ve %11'i killidir. Bu toprakların %14'ü asit, %65'i nötr ve %21'i alkali karakterlidir ve %1'i hafif tuzludur. Kireç dağılımı şöyledir: %54 az kireçli, %20 orta kireçli, %13 kireçli, %5 fazla kireçli ve %8 çok fazla kireçli. Organik madde durumu da şu şekildedir: %9 çok az, %51 az, %31 orta, %7 iyi ve %2 yüksek. Toprakların %17'sinde P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> çok az, %17'sinde az, %15'inde orta, %13'ünde yüksek ve %38'inde çok yüksektir. K<sub>2</sub>O ise %7'de az, %11'de orta, %15'te yeter ve %67'de fazladır.

Su erozyonu toprakların %23,5'ini hiç veya hafif, %25,3' ünü orta, %50,3'ünü şiddetli ve %0,9'unu çok şiddetli etkilemiştir. Toprakların %6,1'inde taşlılık vardır. Bu



problem %2-30 eğimlerde görülmektedir. %30'un üzerindeki eğimlerde görülen kayalılık %0,7 oranındadır. Drenaj problemi arzeden topraklar 19 300 hektardır (%3,4). Bunların %8'i (1 375 ha, toplamın %0,3'ü) çoraktır. Bunların dağılımı şöyledir: hafif tuzlu 570 ha, tuzlu 445 ha ve tuzlu-sodik 360 ha.

**Arazi Sınıfları ve Kullanımı:** İstanbul ve Yalova illerinde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %2 (10 500 ha), II. sınıf %19 (110 000 ha), III. sınıf %15,5 (88 000 ha), IV. sınıf %16,5 (95 000 ha), V. sınıf %0,1 (750 ha), VI. sınıf %26 (146 500 ha), VII. sınıf %11,5 (65 500 ha) ve VIII. sınıf %1 (7 400 ha). I. sınıfın %81,5'i, II. sınıfın %60'ı, III. sınıfın %42'si, IV. sınıfın %37'si, V. sınıfın %7,5'i, VI. sınıfın %10'u ve VII. sınıfın %5'i tarımda kullanılmaktadır. Geriye kalan araziler çayır, mera, orman, fundalık veya yerleşim yeridir. VI. sınıfın %84'ünü ve VII. sınıfın %87'sini orman ve fundalıklar ve daha çok da ormanlar kaplamaktadır. Bunların miktar ve oranı IV'ten II'ye doğru azalmaktadır.

İllerin %29'u (164 500 ha) tarım arazisi, %4'ü (23 000 ha) çayır veya mera, %54'ü (309 000 ha) orman, veya fundalık ve %1'i (7 400 ha) hafif arazi ve %10,6'sı (60 750 ha) yerleşim yeri ve %1'i (6 300 ha) açık su yüzeyidir. Tarım arazileri daha çok Çatalca, Silivri, Şile ve Yalova'da ve miktar olarak en çok sırasıyla II., III. ve IV. sınıflarda yer almaktadır. Bunların yarısında (153 500 ha) nadassız yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Bahçeler de, özellikle Yalova'da önemli bir yer tutmaktadır. Sulama yapılan 4 000 hektarın çoğu II. sınıftadır. Çayırlar meraların 1/10'u kadardır ve yarından çoğu II. sınıfta bulunmaktadır. Meralar II.; III., VI. ve VII. sınıflarda hemen hemen eşit miktarlardadır. Orman ve fundalıkların %40'ı VI., %18,5'i VII. ve %17,5'i IV. sınıfta yer almaktadır. Fundalıklar ormanların 1/5'inden daha azdır. Yerleşim yerleri büyük çoğunlukla yoğun yerleşimdir ve bu, Türkiye'deki en yüksek orandadır.

### **Yıldız (Istranca) Dağları ve Ergene Bölümleri**

Bu bölümde Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illeri yer almaktadır.

### **Kırklareli**

**Topraklar:** Trakya Bölümü'nün batı kesiminde yer alan Kırklareli İli'nin yarından fazlasını Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları kaplamaktadır. Bu toprakları Kireçsiz Kahverengi topraklar izlemektedir. Daha sonra Babaeski ve Lüleburgaz'da yaygın Vertisoller gelmektedir. Alüvyal topraklar ve Kahverengi Orman toprakları miktarca birbirine yakındır. Çok az miktarda Kolüvyal toprak ve Rendzina bulunmaktadır. Toprakların oranları şöyledir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%52	338 000 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%23	149 000 ha
Vertisoller	%15	98 500 ha
Alüvyal topraklar	%5	34 500 ha
Kahverengi Orman toprakları	%5	31 000 ha
Kolüvyal topraklar	%0,1	800 ha
Rendzinalar		200 ha

Bunların yanısıra, ilde 300 ha Alüvyal Sahil Bataklığı, 600 ha sahil kumulu ve 400 ha çıplak kayalık bulunmaktadır.

İl topraklarının %37'si (239 500 ha) derin, %24'ü (156 000 ha) orta derin, %34'ü (222 000 ha) sığ ve %5'i (35 000 ha) çok sığdır. Toprakların eğim durumları şöyledir: düz-düze yakın %17 (113 000 ha), hafif %28 (186 000 ha), orta %21 (134 000 ha), dik %21 (139 500 ha), çok dik %12 (77 000 ha) ve sarp-çok sarp %0,4 (2 900 ha). Düz derin

topraklar 106 000 ha (%16), düz orta derinler 1940 ha (%0,3) ve hafif eğimli derin topraklar 107 000 hektardır (%16).

Tarım yapılan toprakların %58'i tınlı, %31'i killi tınlı, %1'i killi ve %10'u kumlu. Bu topraklarda kireç dağılımı şöyledir: %80 az kireç, %12 orta, %6 kireçli ve %1 fazla kireçli. Organik madde miktarı şu şekildedir: %30 çok az, %43 az, %21 orta, %4 iyi ve %2 yeter. Bu toprakların %9'unda P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> çok az, %15'inde orta, %16'sında yüksek ve %46' sında çok yüksektir. Yine bu toprakların %10'unda K<sub>2</sub>O az, %14'ünde orta, %14'ünde yeter ve %62'sinde fazladır. Tarım topraklarının %2'si hafif tuzludur.

İldeki toprakların %40,3'ü su erozyonundan hiç veya hafif, %26,5'i orta, %30,3'ü şiddetli ve %2,9'u çok şiddetli etkilenmiştir. Toprakların %9'u (61 600 ha) taşlılık arz etmektedir. Bunun pek çoğu çok dik eğimlerde görülmektedir. 6500 ha kadar toprakta drenaj bozuktur ve bunun 310 hektarında tuzluluk da bulunmaktadır.

**Çizelge 8.2. Bölge topraklarının derinlik ve eğim durumu**

İller	Derinlik (toprakların %'si)					Eğim (toprakların %'si)					
	Derin- Cok Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ	Düz- Düze Yakın	Hafif	Orta	Dik	Çok Dik	Sarp- Cok Sarp	
Balıkesir	9	5	32,5	53,5	7,5	6,5	11,5	19	23	32	
Bilecik	5	8	22	65	4,5	4	19	15	30	27	
Bursa	16	4	25	55	14	5	11,5	21,5	18,5	29,5	
Çanakkale	10,5	5,7	52,6	31	8	10	14	19,3	18	31	
Edirne	55	29	15	1	21	32	30	12	4	-	
İstanbul <sup>1</sup>	27	15	52	6	6	20	26	35	8	4	
Kırklareli	37	24	34	5	17	28	21	21	12	0,4	
Kocaeli	7	4	61,5	27,5	5,7	4,1	20	36,3	16,2	17,7	
Sakarya	21,5	3,5	57	18	21,5	4	10	16,5	16,8	31	
Tekirdağ	68	21	11	0,3	13	42	28	12	5	-	

(<sup>1</sup> Yalova dahil)

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Kırklareli İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %9,5 (62 500 ha), II. sınıf %33 (217 000 ha), III. sınıf %20 (130 000 ha), IV. sınıf %6 (42 000 ha), V. sınıf %0, VI. sınıf %20 (130 000 ha), VII. sınıf %11 (72 000 ha) ve VIII. sınıf %0,1 (750 ha). Görülüyor ki, I., II. ve III. sınıf arazilerin miktarı yarıdan çok fazladır. I. sınıfın %93'ü, II. sınıfın %84'ü, III. sınıfın %48'i, IV. sınıfın %20'si, VI. sınıfın %10'u ve VII. sınıfın %0,7'si tarımda kullanılmaktadır. Mera ve orman-fundalık oranları sınıf düşüktüğü büyümekte ve mera oranı VII. sınıfta %9'a, orman oranı %76'ya ve fundalık oranı %13'e ulaşmaktadır.

İldeki arazilerin %49,5'i (324 000 ha) tarım arazisi, %5'i (33 500 ha) çayır-mera, %44'ü (289 000 ha) orman-fundalık, %0,1'i (750 ha) halî arazi ve %1'i (7 500 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyi 400 hektar kadardır. Tarım arazilerinin %56'sı II. sınıfta ve daha sonra III. ve I. sınıfta yer almaktadır. VI. ve IV. sınıflarda miktar az ve VII. sınıfta çok azdır. İlde tarım arazilerinin oranı yüksektir ve büyük çoğunluğunda nadassız yağışa bağlı tarım yapılmakta ve %9'u (29 000 ha), hepsi yeterli olmasa bile, sulanmaktadır. Sulanan araziler en çok I. , daha az II. ve çok az olarak III. sınıftadır. Bağ ve bahçe miktarı çok düşüktür. Çayırlar yok denecek kadar azdır ve III. ve VII. sınıflarda bulunmaktadır.



Orman ve fundalıkların %37'si VI., %22'si VII.ve %21'i III. sınıftadır. Orman ve fundalık oranı 9'a 1 şeklindedir.

## Edirne

**Topraklar:** Genellikle düz veya hafif engebeli bir yapıya sahip olan Edirne İli'nde hakim topraklar çoğunlukla düzlüklerde yer alan Kireçsiz Kahverengi topraklar ve daha çok İlin güney kısımlarında bulunan Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Bu iki grup ilin yaklaşık 2/3'ünü kaplamaktadır. Genellikle akarsu boylarında yer alan Alüvyal topraklar ilin en verimli topraklarını oluşturmaktadır. Yine akarsu boylarında ve daha çok Meriç'in ağzına yakın kısımlarda Hidromorfik Alüvyal topraklar görülmektedir. Bu iki grubun toprakları düz-düze yakın ve derindir. Daha çok Edirne, Havsa, Uzunköprü ve İpsala'da görülen ve fazla killi olan Vertisollerin eğimi en fazla %10 kadardır ve genellikle 90 cm'den daha derindirler. İlin diğer bir grubu olan Kahverengi Orman toprakları dağlık kısımlarda yer almaktadır. İlde 20 ha kadar Rendzina tespit edilmiştir. Bu toprakların dağılımı şu şekildedir:

Kireçsiz Kahverengi topraklar	%32	202 000 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%32	202 000 ha
Vertisoller	%16	103 000 ha
Alüvyal topraklar	%14	87 500 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%2	14 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%1,6	10 000 ha
Rendzinalar		20 ha

İrmak taşkın yatakları 1 100 ha, sahil kumulları 400 ha ve çıplak kayalıklar sadece 30 hektardır.

İldeki toprakların derinlik durumları şöyledir: %55 derin, %29 orta derin, %15 sığ ve %1 çok sığ. Görülüyor ki, İl topraklarının %84'ü 50 cm'den daha fazla bir derinliğe sahiptir. Bu, Türkiye için iyi bir rakamdır. Elbette bunda bitki örtüsü ve topoğrafyanın payı büyüktür. Nitekim il topraklarının eğim durumu şöyledir: %21 düz-düze yakın, %32 hafif, %30 orta, %12 dik ve %4 çok dik. Dikkat edilirse, sığ ve çok sığ toprakların oranı ile dik ve çok dik eğimlerin oranı birbirine denktir.

Tarım yapılan toprakların yarısı (%51) üst toprakta tınlı ve %33'ü killi tınlıdır. Reaksiyon daha çok (%55) nötrdür. Bu topraklar çoğunlukla (%71) az kireçli ve organik maddece (%85) fakir veya çok fakirdir. Fosfor ve potas durumları farklı ise de, büyük çoğunlukla yeterli veya yüksektir (%61 ve %80).

İl topraklarının çoğu (%51, 338 500 ha) su erozyonundan hiç etkilenmemiştir veya az etkilenmiştir. Etüt bulgularına göre, toprakların %39'u (243 000 ha) su erozyonundan orta, %10'u şiddetli (60 000 ha) ve %0,6'sı (3 500 ha) çok şiddetli etkilenmiştir. İl topraklarından taşlılık arzedenler %4'lük bir oran teşkil etmektedir (26 000 ha).

Düz toprakların önemli bir oran teşkil etmesi ve hattâ bazı kısımların çökek olması drenaj problemini ortaya çıkarmıştır. Bu probleme sahip topraklar %7 oranındadır (44 500 ha). Bu toprakların %35'inde drenaj yetersiz ve geriye kalanın da fenadır. Drenaj problemlili toprakların %73'ü (32 500 ha) aynı zamanda değişik oranlarda çoraklık arz etmektedir. Bunların %9'u hafif tuzlu, %34'ü tuzlu, %2'si hafif tuzlu-sodik ve %55'i tuzlu-sodiktir. Görülüyor ki, bu toprakların çoğunda tuzluluğun yanısıra, aşırı değişebilir sodyum da bir problemdir. Tuzlu-Sodik Hidromorfik Alüvyal topraklar Meriç'in ağzına yakın kısımlarda yer almakta ve üzerlerinde tuzcul bitkiler yetişmektedir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İldeki araziler kullanma kabiliyeti bakımından şöyle bir dağılım arz etmektedir: %11 I. sınıf (69 500 ha), %36 II. sınıf (225 500 ha), %31 III. sınıf



(196 000 ha), %7 IV. sınıf (46 400 ha), %0,1 V. sınıf (800 ha), %6 VI. sınıf (39 000 ha), %7 VII. sınıf (42 000 ha) ve %0,4 VIII. sınıf (2 500 ha). Görülüyor ki, ilin hemen hemen %47'sini I. ve II. sınıf araziler oluşturmaktadır. Bu oran bu sınıf araziler bakımından Türkiye için yüksek bir orandır. I. sınıf arazilerin 3/4'ünü Alüvyal topraklar teşkil etmektedir. Bu arazilerin %92'si tarım altındadır. II. sınıfta bu oran %81,5'e, III. sınıfta %73'e ve IV. sınıfta %57'ye düşmekte, buna karşılık, orman ve fundalık oranı giderek artmakta ve çayır-mera oranı pek değişmemektedir. V. sınıfın %74'ü tarım arazisi ve %26'sı meradır. VI. sınıfın %60'ı orman veya fundalık ve %7'si meradır. VII. sınıfın %59'u orman veya fundalık, %35'i tarım arazisi ve %6'sı meradır. VIII. sınıfın tamamı halî arazidir.

İlin %71'i (446 000 ha) tarım arazisidir ve bu araziler miktar olarak sırasıyla II., III., I., IV. VII., VI. ve çok az V. sınıfta yer almaktadır. Tarımın %78'i yağışa bağlıdır fakat nadassızdır. Bağ ve bahçeler %1 kadardır. Geriye kalan araziler (90 000 ha) sulanmaktadır. Sulanan araziler en çok I., daha sonra II., VII., III., IV., VI. ve çok az V. sınıftır. İlde çayır ve meraların oranı %7'dir (44 300 ha) ve çayırların payı çok azdır ve değişik sınıflardadır. Mera en çok III. ve II. sınıftadır. Meraların durumu Türkiye'nin diğer birçok kısımlarına göre iyidir. Orman ve fundalıkların oranı %19'dur (118 000 ha) ve miktar olarak sırayla III., VII., VI., II., IV. ve I. sınıflara dağılmıştır. Halî araziler %0,25 oranındadır (2 500 ha) ve büyük çoğunluğunu sazlık-bataklıklar oluşturmaktadır. Yerleşim yerleri %2 (11 500 ha) ve açık su yüzeyleri %0,9 (5 500 ha) oranındadır.

## Tekirdağ

**Topraklar:** Bölgenin Trakya kesiminde yer alan Tekirdağ İli'nde bulunan büyük toprak grupları Kireçsiz Kahverengi topraklar, İlin batı ve kuzeydoğusundaki Kireçsiz Kahverengi Orman ve Kahverengi Orman toprakları; en fazla Çorlu, Hayrabolu ve Malkara'da bulunan Vertisoller, Alüvyal topraklar, Hidromorfik Alüvyal topraklar, Çorak topraklar ve Alüvyal Sahil Bataklıkları'dır. Alüvyal toprakların çoğu sulanmaktadır. Orman topraklarının yarısından fazlası orman veya fundalık örtüsü ile kaplıdır. Dağılım şu şekildedir:

Kireçsiz Kahverengi topraklar	%32	200 900 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%23	140 500 ha
Kahverengi Orman toprakları	%17	104 500 ha
Vertisoller	%19	121 000 ha
Alüvyal topraklar	%8	50 200 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar		200 ha
Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar		150 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları		15 ha

İldeki toprakların %68'i derin, %21'i orta derin, %11'i sığ ve %0,3'ü çok sığdır. Eğim durumu şöyledir: %13 düz-düze yakın, %42 hafif, %28 orta, %12 dik ve %5 çok dik. Düz-derin topraklar 78 000 ha, düz-orta derinler 3 300 ha ve hafif eğimli derin olanlar 232 500 hektardır.

Tarım altındaki toprakların %5'i üst toprakta kumlu, %47'si tınlı, %46'sı killi tınlı ve %2'si killidir. Bu toprakların %26'sı asit, %55'i nötr ve %19'u alkali reaksiyonludur. Tarım topraklarında tuzluluk yoktur. Kireç durumu şöyledir: %70 az, %19 orta, %10 kireçli ve %1 fazla. Bu toprakların %27'sinde organik madde çok az, %51'inde az, %18'inde orta, %3'ünde iyi ve %1'inde yeter durumdadır. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> durumu şöyledir: %12 çok az, %15 az, %16 orta, %15 yüksek ve %5 çok yüksek. K<sub>2</sub>O dağılımı da şu şekildedir: %5 az, %15 orta, %17 yeter ve %63 fazla.

Toprakların %4,5'i taşlıdır. Taşlılık sığ toprakların %40,5'inde ve çok sığların %85'inde görülmektedir. Toprakların %54'ü su erozyonundan hiç veya az, %37'si orta ve

%9'u şiddetli etkilenmiştir. Çoğu tarımda kullanılan alüvyal düzlüklerdeki yaklaşık 4 900 hektarda (%0,8) drenaj problemi vardır ve bunların çoğu yetersiz drenajlıdır. Ayrıca, bu toprakların çayır olarak kullanılan yaklaşık 380 hektarında çoraklık bulunmaktadır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Tekirdağ İli'nde arazi kullanma kabiliyeti sınıfları dağılımı şöyledir: I. sınıf %9 (55 500 ha), II. sınıf %45 (280 000 ha), III. sınıf %27 (170 000 ha), IV. sınıf %8,5 (53 000 ha), V. sınıf <%0,1 (200 ha), VI. sınıf ~%5 (29 500 ha), VII. sınıf ~%5 (29 000 ha) ve VIII. sınıf <%0,1 (250 ha). Görülüyor ki, I., II. ve III. sınıfların toplamı %80'nin üzerindedir, ki bu, Türkiye'deki en yüksek orandır. I. sınıfın %97,5'i, II. sınıfın %86'sı ve III. sınıfın %80'i tarımda kullanılmaktadır. Geriye kalan araziler mera, orman, fundalık, az yerleşim yeri ve çok az da çayırdır. IV. sınıfın %60'ı tarım arazisi ve %37'si orman veya fundalıktır. V. sınıf tamamen çayırlıktır. VI. ve VII. sınıfların %17'si tarım arazisi ve yaklaşık %75'i orman veya fundalıktır.

İldeki arazilerin %75'i (469 000 ha) tarım arazisi, %5'i (32 000 ha) çayır-mera, %17'si (105 500 ha) orman-fundalık, <%0,1'i (250 ha) halî arazi ve %2'si (12 500 ha) yerleşim yeridir. Açık su yüzeyleri 2 800 hektardır (%0,45). Tekirdağ tarım arazileri bakımından Türkiye'de en yüksek orana sahiptir. Tarım arazilerinin %51'i II. ve %29'u III. sınıfta yer almaktadır. Bu arazilerin %90'dan fazlasında nadassız yağışa bağlı tarla tarımı yapılmaktadır. Sulanan arazi 35 000 ha (~%7,5)'dir ve büyük çoğunluğu I. veya II. sınıftır. Çayır-mera arazileri büyük çoğunlukla mera ve orman-fundalık arazileri 3/1 oranında orman ve fundalık şeklindedir. Çayırlar I.,II. ve V. sınıflarda ve meralar en çok II., III. ve IV. sınıflarda yer almaktadır. Orman ve fundalıkların miktarı II., III., IV., VI.ve VII. sınıflarda birbirine yakındır.

**Çizelge 8-3 Bölge topraklarının problemleri**

İller	Su Erozyonu (toprakların %'si)				Taşlılık	Kayalılık	Yaşlık	Çoraklık
	Hiç veya Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli				
Balıkesir	10	12	69	9	8	35	3	0,9
Bilecik	5,3	11,7	36,7	46,3	9,4	4	1	0,2
Bursa	15	13	59	13	0,17	22	6	1
Çanakkale	10,5	15,4	70,4	3,7	2,5	27,5	3,5	1,3
Edirne	51	39	10	0,6	4	-	7	0,3
İstanbul <sup>1</sup>	23,5	25,3	50,3	0,9	6,1	0,7	3,4	0,3
Kırklareli	40,3	26,5	30,3	2,9	9	-	0,95	0,05
Kocaeli	5,7	12,5	78,9	3	10	-	3,4	0,1
Sakarya	20	9	66	5	6,7	-	16,4	0,6
Tekirdağ	54	37	9	-	4,5	-	0,8	0,06

(<sup>1</sup>Yalova dahil)

### **Güney Marmara Bölümü**

Bu bölümde Çanakkale, Balıkesir, Bursa, Yalova ve Bilecik illeri yer almaktadır.



## Çanakkale

**Topraklar:** Güney Marmara Bölümü'nde yer alan ve genel olarak tepelik olan Çanakkale İli'nin yarısından fazlasını Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları kaplamaktadır. İkinci yaygın grup daha ziyade Çanakkale Boğazı'nın her iki tarafında ve Gökçeada'da bulunan Kahverengi Orman topraklarıdır. Alüvyal topraklar Biga Ovası, Kadıköy (Çanakkale), akarsu vadileri ve kıyılarda bulunmaktadır. Diğer topraklardan Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları daha çok Ezine-Bayramiç arasında ve Biga'nın güneybatısında; Vertisoller kuzeyde (Biga); Kireçsiz Kahverengi topraklar Gelibolu, Ezine ve Gökçeada'da ve Kolüvyaller etek arazilerde yer almaktadır. İlde bunlardan başka Biga'nın kuzeydoğusunda, Çanakkale'nin güneyinde ve Çan civarında Rendzinalar, Regosoller, Kırmızı Akdeniz toprakları, Saros Körfezi'nin kuzeydoğusundaki Hidromorfik Alüvyal ve Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar ile Alüvyal Sahil Bataklıkları görülmektedir. Aşağıda dağılımı görülen bütün bu topraklar ilin %98'ini kaplamaktadır.

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%57	554 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%21,6	210 500 ha
Alüvyal topraklar	%6,6	64 400 ha
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz top.	%5	47 000 ha
Vertisoller	%2,5	24 500 ha
Kolüvyal topraklar	%2,3	22 400 ha
Rendzinalar	%2,2	22 200 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%1	11 000 ha
Regosoller;	%0,2	1 700 ha
Kırmızı Akdeniz toprakları	%0,3	2 500 ha
Hidromorfik Alüvyal	%0,1	1 000 ha
Çorak (Tuzlu-Sodik) topraklar		120 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları	%0,2	2 100 ha

Çanakkale'de ayrıca, 3 300 ha çıplak kayalık (%0,3), 2 200 ha ırmak taşkın yatağı (%0,2), 1 500 ha sahil kumulu (%0,15) ve 8 ha sazlık-bataklık bulunmaktadır.

İl toprakları etkili derinlik bakımından pek iyi durumda değildir. Bunların %10,5'i derin veya çok derin (101 000 ha), %5,7'si orta derin (55 000 ha), %52,6'sı sığ (507 300 ha) ve %31'i çok sığdır (300 500 ha). Toprakların eğim durumu ise şöyledir: %8 düz-düze yakın (76 200 ha), %10 hafif (97 800 ha), %14 orta (134 900 ha), %19,3 dik (186 000 ha), %18 çok dik (172 100 ha) ve %31 sarp veya çok sarp (296 600 ha). İlde 73 600 ha düz-derin, 2 100 ha düz-orta derin ve 21 200 ha hafif eğimli derin toprak bulunmaktadır.

Tarım topraklarının yarısından çoğu (%56) tınlı ve %38'i killi tınlıdır. Çoğu (%62) nötr reaksiyonludur. Çok az bir kısmı hafif (%1,8), orta (%0,1) ve çok (%0,3) tuzludur. Kireç ve organik maddeleri çoğunlukla (%63 ve %73) az veya azdır. Fosfor miktarları çok azdan (%23) çok yükseğe (%30) kadar değişmektedir. Potasyum çoğunlukla (%83) yeterli veya fazladır.

İlde özellikle eğimi fazla olan topraklar çeşitli derecelerde erozyona maruz kalmıştır. Erozyondan hiç etkilenmemiş veya hafif etkilenmiş topraklar %10,5 kadardır. Orta etkilenmişler %15,4, şiddetli etkilenmişler %70,4 ve çok şiddetli etkilenmişler %3,7'dir. Yine özellikle eğimli olan taşlı (24 300 ha) veya kayalı (263 500 ha) toprakların oranı yaklaşık %30'dur (287 800 ha). İl topraklarının bir problemi de yaşıktır. Bütün toprakların %3,5'ini (33 100 ha) ve derin toprakların %45'ini etkileyen bu problem Alüvyal ovalarda görülmektedir. Buralarda drenaj çoğunlukla yetersizdir (26 000 ha), fakat Hidromorfik Alüvyal ve Çorak topraklar ile Alüvyal Sahil Bataklıklarında drenaj fenadır (7 100 ha). Bu probleme sahip toprakların kıyılarda yer alan bir kısmı (%36) çoğu hafif tuzlu olmak üzere çeşitli derecelerde tuzlu veya sodyumludur. Bunların 9 350 ha'ı hafif



tuzlu, 2 050 ha'ı tuzlu, 120 ha'ı sodik ve 250 ha'ı tuzlu-sodiktir. Çoraklık en fazla Saros Körfezi'nin kuzeydoğusunda görülmektedir. Bunların bütün topraklara oranı %1'dir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İlde arazi kabiliyet sınıflarının dağılımı şöyledir: I. sınıf %4 (39 000 ha), II. sınıf %11 (107 000 ha), III. sınıf %6,5 (64 000 ha), IV. sınıf %8 (78 500 ha), V. sınıf <%0,1 (800 ha), VI. sınıf %19,5 (190 000 ha), VII. sınıf %49,5 (483 500 ha) ve VIII. sınıf <%1 (7 100 ha). I. sınıf arazilerin büyük çoğunluğu Alüvyal topraklar ile kaplıdır. V. sınıf ise tamamen Hidromorfik Alüvyal ve meradır. I. sınıfın %97'si tarım altındadır. Bu oran azalarak IV. sınıfta %64'e inmektedir. V. sınıfın tamamı meradır. VI. sınıfta bile tarım oranı yüksektir (%46, 87 500 ha) ve VII. sınıfta bu oran %10,5 civarındadır (50 850 ha). Meralar VI. sınıfın %6,5'ini, VII. sınıfın ~%9'unu teşkil etmektedir. Orman ve fundalıklar VI. sınıfın %33'ünü ve VII. sınıfın %80'ini kaplamaktadır.

Değişik sınıflarda yer alan tarım arazilerinin oranı %36 kadardır. Miktarca sınıflara dağılım sırayla şöyledir: II, VI,VII,IV, III ve I. Çoğunlukla (%72) yağışa bağlı ve daha çok nadassız tarım yapılmaktadır. Yeterli veya yetersiz sulanan arazilerin (55 000 ha, %15) yanısıra zeytinlik, bağ ve bahçeler de vardır. Sulanan araziler en çok I. ve II., daha sonra III. veya IV. ve çok az olarak da VI. sınıftır. İlin %6,5'ini teşkil eden meraların %70'ten fazlası VII. veya VI. sınıftır. Çayırlar yok denecek kadar azdır. Yüzde 55 oranındaki orman ve fundalıkların %90'a yakını VII. veya VI. sınıftır. İlde 7 100 ha (%0,7) halî arazi, 16 900 ha (%1,7) yerleşim yeri ve 2 050 ha (%0,2) su yüzeyi bulunmaktadır.

## Balıkesir

**Topraklar:** Yine Güney Marmara'da yer alan ve genellikle az engebeli olan Balıkesir İli'nin yarıya yakını daha çok Kepsut ve Sındırgı dolaylarında yer alan Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile kaplıdır. Buralar eğim ve ondülasyonu nisbeten fazla olan yerlerdir. Bu kısımlarda görülen diğer yaygın bir toprak grubu Kahverengi Orman topraklarıdır. Daha çok Gönen, Manyas ve Marmara Adası'nda bulunurlar. Orman veya fundalık örtüsünün bulunmadığı ve eğimi nisbeten daha az olan kısımların hakim grubu Kireçsiz Kahverengi topraklardır. Bunlar Gönen, Bandırma, Balıkesir, Kepsut, İvrindi, Kapıdağı Yarımadası, Gökçeada ve bazı Marmara adalarında görülmektedir. İldeki düzlüklerin hakim toprakları Alüvyallerdir. Bunların yaygın olduğu kısımlar Balıkesir, Gönen, Edremit, Havran, Burhaniye, Ayvalık (Altınova, Armutova), Susurluk ve Manyas civarlarıdır. Düz ve çökük kısımlarda dar alanlar kaplayan Hidromorfik Alüvyal topraklar bulunmaktadır. Etek arazilerin toprakları Kolüvyallerdir. Düz veya tatlı eğimli arazilerin diğer bir toprağı da Vertisollerdir. Bunlar Gönen, Bandırma, Balıkesir ve Susurluk yakınları ile Kuş Gölü çevresinde yer almaktadır. İlin diğer topraklarını Balıkesir-Manyas arasındaki ve Bandırma'nın güneydoğusundaki Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları; Susurluk ve Balıkesir'deki Rendzinalar ve çok az olarak da Kahverengi topraklar, Yüksek Dağ Çayır toprakları ve Kırmızımsı Kahverengi topraklar ve bunların yanısıra kıyılardaki Alüvyal Sahil Bataklıkları teşkil etmektedir. Oranlar ve yüzölçümleri şu şekildedir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%46	669 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%14	204 000 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%16,5	238 700 ha
Rendzinalar	%5,6	81 300 ha
Alüvyal topraklar	%5	78 000 ha
Vertisoller	%4,5	64 700 ha
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz top.	%3,7	53 300 ha
Kolüvyal topraklar	%2	29 000 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,2	2 700 ha

Kahverengi topraklar		200 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları		600 ha
Kırmızımsı Kahverengi topraklar		220 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları		660 ha

İlde ayrıca, sahil kumulları (560 ha), dağ tepelerinde çıplak kayalıklar (%0,1; 3600 ha) ve akarsu kenarlarında ırmak taşkın yatakları (%0,4; 5 500 ha) bulunmaktadır.

İl topraklarının yarısından biraz fazlası (%53,5;761 000 ha) çok sıgıdır. Sığ toprakların oranı %32,5'tir (465 000 ha). Görülüyor ki, ildeki toprakların %86'sı 50 cm'den daha az bir etkili derinliğe sahiptir. Toprakların %9'u (127 500 ha) derin veya çok derin ve geriye kalanı orta derindir (%5, 68 700 ha). Derin toprakların 2/3'ünü Alüvyaller ve kalanın da çoğunu Vertisolles teşkil etmektedir. Toprakların eğim gruplarına göre dağılımı şöyledir: düz-düze yakın %7,5 (108 000 ha), hafif eğimli %6,5 (94 700 ha), orta eğimli %11,5 (163 000 ha), dik eğimli %19 (270 500 ha), çok dik eğimli %23 (328 000 ha) ve sarp-çok sarp %32 (458 000 ha).

İlde tarım yapılan toprakların pek çoğu tınlı (%46) veya killi tınlıdır (%46). Geriye kalan killi (%5) veya kumludur (%2). Bu toprakların %18'i asit, %56'sı nötr ve %26'sı alkali reaksiyonludur. Çoğu tarım toprakları (%65) kireççe fakirdir. Çoğunda (%62) organik madde az veya çok azdır. Fosfor ( $P_2O_5$ ) miktarlar şöyledir: %42 az, %20 orta, %11 yüksek ve %27 çok yüksektir. Potas ( $K_2O$ ) çoğunlukla (%73) fazladır.

Alüvyal topraklar ile diğer bazı düz topraklar su erozyonundan pek etkilenmemiş ise de, geri kalan topraklar su erozyonundan farklı derecelerde ve çoğu ve özellikle fazla eğimli olanlar şiddetli etkilenmiştir (%10 hiç veya hafif, %12 orta, %69 şiddetli ve %9 çok şiddetli). Toprakların ve daha çok orman, fundalık veya mera örtüsü altındakiler yüzeyde veya profilde çeşitli derecelerde taşlılık (%8, 117 000 ha) veya kayalılık (%35, 500 500 ha) ihtiva etmektedir.

Eğimli topraklar bu problemlere sahipken, düz toprakların da kendine mahsus problemleri vardır. Bu toprakların 1/3'ünden biraz fazlasında (toplamın %3'ü, 42 000 ha) drenaj yetersiz (%71, 29 900 ha) veya fenadır (%29, 12 300 ha). Özellikle kıyı ovalarında ve Kuş Gölü çevresinde görülen bu problem deniz veya göle yaklaştıkça şiddetlenmektedir. Bu toprakların bazısında tuzlu yüksek tabansuyu tuzluluk probleminin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Nitekim, drenaj problemleri toprakların %30'u (toplamın %0,9 'u; 13 350 ha) çoğu hafif olmak üzere, çeşitli derecelerde tuzluluk arz etmektedir (8 800 ha hafif tuzlu, 3 900 ha tuzlu, ve 640 ha tuzlu-sodik).

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** Arazi kullanma kabiliyeti sınıflarının Balıkesir'deki dağılımı şöyledir: I. sınıf %3 (46 000 ha), II. sınıf %9 (125 000 ha), III. sınıf %6 (81 000 ha), IV. sınıf %6 (82 000 ha), V. sınıf (700 ha), VI. sınıf %15 (222 000 ha), VII. sınıf %60 (865 500 ha) ve VIII. sınıf <%1 (10 000 ha). I. sınıfın %88'i, II. sınıfın %87'si, III. sınıfın %83'ü ve IV. sınıfın %79 kadarı tarım altındadır ve çoğunlukla yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır. Sulanan oranı I'den IV'e doğru azalmaktadır. VI. sınıfın %61'i tarım arazisi, kalanı mera, orman ve fundalıktır. VII. sınıfın %71'i orman ve fundalık, %18'i mera ve %11'i tarım arazisidir.

Tarım arazileri ilde %35'lik (510 500 ha) bir orana sahiptir ve bunların yarıya yakını VI. ve VII. sınıf araziler teşkil etmektedir. Herne kadar bunların bir kısmı zeytinlik (63 000 ha) ise de, çoğunda tarla tarımı (441 000 ha) yapılmakta ve bunun 59 000 ha'ı sulanmaktadır. Sulanan araziler en çok I., daha sonra II. veya III. ve çok az olarak da IV., VI. veya VII. sınıftadır. İl arazilerinin %14,5'ini oluşturan (210 000 ha) çayır ve meralar içinde çayırların oranı çok düşüktür (500 ha) ve bunlar V. veya VII. sınıftır. Meraların pek çoğu zayıf bir örtüye sahiptir ve dolayısıyla toprak örtüsü de çoğunlukla incedir. Bunlar miktar olarak en fazla VII. sınıfta (155 500 ha) ve daha sonra VI. sınıfta



(34 000 ha) yer almaktadır. VIII hariç, diğer sınıflarda da mera vardır. %46,5 oranındaki (675 000 ha) orman ve fundalıkların %91'i VII. ve %7'si VI. sınıftır ve bunların %71'ini ormanlar oluşturmaktadır. 0,6'lık bir oran teşkil eden çıplak kayalık (2100 ha), ırmak taşkın yatağı (600 ha) ve sahil kumullarından (6000 ha) ibaret hafif (boş) araziler VIII. sınıftır. Geriye kalan açık su yüzeyleri (%0,7; 19 000 ha) ve yerleşim yerleridir (%2, 28 800 ha).

#### Çizelge 8-4 Marmara Bölgesi'nde arazi sınıfları

İller	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları (%)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Diğer
Balıkesir	3	9	6	6	+	15	60	<1	0,7
Bilecik	3	4,5	8	9	-	14,5	59,5	1,4	0,1
Bursa	6	7,6	8	5	0,2	19	49	1	4,2
Çanakkale	4	11	6,5	8	<0,1	19,5	49,5	<1	0,5
Edirne	11	36	31	7	0,1	6	7	0,4	1,5
İstanbul <sup>1</sup>	2	19	15,5	16,5	0,1	26	11,5	1	8,5
Kırklareli	9,5	33	20	6	-	20	11	0,1	0,5
Kocaeli	2	7	6	13,5	-	35	36	0,3	0,4
Sakarya	3	13	8,5	8,5	0,6	14,5	49,5	0,7	2
Tekirdağ	9	45	27	8,5	<0,1	~5	~5	<0,1	0,5

(<sup>1</sup>Yalova dahil)

#### Bursa

**Topraklar:** Güneyi nisbeten dağlık ve kuzeydoğusunda da yükselti fazla olan Bursa İli'nde topraklar çeşitlilik arz etmektedir. Bu toprakların dağılımı şöyledir:

Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%47	517 000 ha
Kahverengi Orman toprakları	%22	245 500 ha
Alüvyal topraklar	%10	115 300 ha
Kolüvyal topraklar	%3	32 800 ha
Hidromorfik Alüvyal topraklar	%0,2	1 900 ha
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz top.	%3	29 000 ha
Kireçsiz Kahverengi topraklar	%1,5	16 700 ha
Rendzinalar	%5	50 000 ha
Vertisoller	%2	23 000 ha
Yüksek Dağ Çayır toprakları	%0,1	1 350 ha
Alüvyal Sahil Bataklıkları	%0,2	1 950 ha

İlin %10'unu kaplayan Alüvyal topraklar daha çok Merkez, Karacabey, Mustafakemalpaşa, İznik, Orhangazi, İnegöl ve Yenişehir ilçelerinde görülmektedir. Hidromorfik Alüvyal topraklar Mustafakemalpaşa ve Karacabey'de bulunmaktadır. Kolüvyaller en çok Merkez ilçede yer almaktadır. Kahverengi Orman toprakları daha çok Yenişehir, İnegöl, Merkez, Mudanya ve İznik Gölü civarları ve İmrallı Adası'nda; Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ise en fazla Orhaneli, Mustafakemalpaşa ve Merkez ilçelerinde yer almaktadır. Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları daha çok Karacabey, Merkez ve Mustafakemalpaşa ilçelerinde; Kireçsiz Kahverengi toprakları aynı ilçeler ile Mudanya'da; Rendzinalar en fazla Mustafakemalpaşa, Merkez ve Keles ilçelerinde ve İmrallı Adasında; Vertisoller Karacabey (Ulubat Gölü'nün kuzeyi), Merkez, Mustafakemalpaşa ve Mudanya'da bulunmaktadır. Yüksek Dağ Çayır toprakları yalnız Uludağ'da ve Alüvyal Sahil Bataklıkları Mustafakemalpaşa, Karacabey ve İznik'te görülmektedir.



Bunlardan başka, deniz ve göl kıyılarında görülen sahil kumulları (900 ha), dağlardaki çıplak kayalıklar (5 200 ha) ile ırmak taşkın yatakları (2 300 ha) toplam %0,7'lik bir oran teşkil etmektedir.

Bütün bu topraklar eğim bakımından şöyle bir durum arz etmektedir: düz-düze yakın %14; hafif %5; orta %11,5; dik %21,5; çok dik %18,5 ve sarp-çok sarp %29,5. Bu durumda il topraklarının yaklaşık %30'u %12'den daha düşük bir eğime sahiptir. Toprakların derinlik durumu da şöyledir: derin %16, orta derin %4, sığ %25 ve çok sığ %55. Derin toprakların %86'sı düz-düze yakın ve %13'ü hafif eğimlidir. Düz-derin toprakların çoğunu Alüvyaller teşkil etmektedir. Orta derin toprakların %91'i hafif veya orta eğime sahiptir. Sığ toprakların %95'inde eğim orta veya daha fazladır. Çok sığ toprakların %94'ünün eğimi %12'nin üzerindedir.

Tarımdaki toprakların %41'inde üst toprak tınlı, %53'ünde killi tınlı, %5'inde killi ve %1'inde kumludur. Bunların %6'sı asit, %42'si nötr ve %52'si alkali reaksiyonludur ve sadece %0,7'si hafif tuzludur. Bu toprakların %42'si az kireçli, %22'si orta kireçli, %42'si kireçli, %7'si fazla ve %5'i çok fazla kireçlidir. Organik madde durumu şöyledir: %8 çok az, %46 az, %33 orta, %11 iyi ve %3 yeter. Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) durumu %40 az, %20 orta, %12 yüksek ve %28 çok yüksek şeklindedir. Buna karşılık potas (K<sub>2</sub>O) dağılımı şu şekildedir: %7 az, %6 orta, %8 yeter ve %79 fazla.

İl topraklarının erozyon durumu şöyle tespit edilmiştir: %15 hiç veya hafif, %13 orta, %59 şiddetli ve %13 çok şiddetli. Her ne kadar, ilde toprakların %72'si şiddetli veya çok şiddetli su erozyonuna uğramış görünüyorsa da, oranın bundan daha düşük olması gerekir, ilde ormanlar geniş alanlar kaplamakta ve otlak örtüsü çoğu illerimizden daha iyi durumdadır.

Toprakların ancak %0,17'si taşlılık arz etmektedir, buna karşılık, kayalılık oranı %22'dir. Özellikle, orta eğimden sonra çok sığ topraklarda kayalılık bir problemse de, buralar daha çok orman veya fundalıktır.

Toprakların %6'sında drenaj yetersiz veya fenadır. Hidromorfik Alüvyal topraklar ile Alüvyal Sahil Bataklıklarının tamamı fena drenajlıdır. Drenaj problemlili toprakların yarıya yakınında sulama yapılmaktadır. Alüvyallerin yarıya yakınında bu problem vardır. Bu problemlili toprakların %16'sı çeşitli derecelerde tuzluluk ve/veya sodiklik arz etmektedir. Bu çifte problemlili toprakların yarısından çoğu tarım altındadır.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İldeki arazilerin kullanma kabiliyet sınıflaması şöyledir: I. sınıf %6 (65 000 ha), II. sınıf %7,6 (84 000 ha), III. sınıf %8 (91 000 ha), IV. sınıf %5 (56 000 ha), V. sınıf %0,2 (1 900 ha), VI. sınıf %19 (207 000 ha), VII. sınıf %49 (539 000 ha) ve VIII. sınıf %1 (9 500 ha). Geriye kalanı açık su yüzeyleri oluşturmaktadır. I. sınıf arazilerin %82'sini Alüvyal ve yaklaşık %18'ini Kolüvyal topraklar teşkil etmektedir ve bunların %90'i tarımda kullanılmaktadır. II. sınıfın yaklaşık 3/4'ü Alüvyal ve Kolüvyallerden ibarettir ve %91'inde tarım yapılmaktadır. III. ve IV. sınıflarda daha çok orman toprakları bulunmaktadır ve bunların sırasıyla %82,5'i ve %74'ü tarım altındadır. V. sınıfın hepsi Hidromorfik Alüvyal topraktır ve mera veya tarım arazisidir. VI. ve VII. sınıfların çok büyük çoğunluğunu orman toprakları oluşturmaktadır. VI.sınıfta 133 000 ha ve VII. sınıfta 91 000 ha tarım arazisi vardır.

Arazi kullanımı bakımından Bursa'da şöyle bir durum görülmektedir: tarım arazileri %43 (477 000 ha), çayır ve meralar %5 (59 000 ha), orman ve fundalıklar %45 (497 500 ha), millî park %1, yerleşim %1 (12 200 ha), boş arazi %1 (9 500 ha) ve açık su yüzeyleri %4,5 (49 400 ha). Tarım arazilerinin %53'ü I.-IV. sınıf ve %47'si V.-VII. sınıftır. Bu arazilerin aşağı yukarı 2/3'ünde yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Nadas uygulaması azdır. %10 kadar olan (49 000 ha) sulama alanlarının bir kısmında drenaj problemi vardır. Bu araziler giderek azalan miktarlarda I.-IV. sınıflarda yer almaktadır. Çok az olan çayırlar I. veya IV. sınıftır. Meraların yarısından fazlası (%55) VII. sınıf ve geriye kalan, VIII hariç,

diğer sınıflardadır. Orman ve fundalıkların %80'den fazlası (%83) VII. sınıf ve %13'ü VI. sınıftır. Bursa'da yerleşim alanları özellikle iyi tarım arazileri aleyhine giderek artan bir hızla genişlemektedir.

**Çizelge 8-5 Marmara Bölgesi'nde arazi kullanımı**

İller	Arazi Kullanımı (%)					
	Tarım Arazisi	Çayır-Mera	Orman-Fundalık	Boş Arazi	Yerleşim Yerleri	Açık Su Yüzeyleri
Balıkesir	35	14,5	46,5	0,6	2	1,5
Bilecik	32	6	60	1,4	1	+
Bursa	43	5	46	1	1	4,5
Çanakkale	36	6,5	55	0,7	1,7	0,2
Edirne	71	7	19	0,25	2	0,9
İstanbul <sup>1</sup>	29	4	54	1	10,6	1
Kırklareli	49,5	5	44	0,1	1	+
Kocaeli	47	5	43	0,3	3,7	0,4
Sakarya	50	2	42	0,7	2,5	2
Tekirdağ	75	5	17	+	2	0,45

(<sup>1</sup> Yalova dahil)

### Yalova

Yalova İli Marmara Denizi'nin güneyinde bulunur. Yalova'da Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, Rendzinalar, Alüvyal ve Kolüvyal topraklar yer almaktadır. Diğer bilgiler İstanbul İli içinde verilmiştir.

### Bilecik

**Topraklar:** Marmara Bölgesi'nin güney bölümünde bulunan ve Sakarya Havzasında yer alan Bilecik ili az çok engebeldir ve ilde vadiler geniş yer kaplar. Bulunan topraklar şunlardır:

Kahverengi Orman toprakları	%59,7	257 400 ha
Kireçsiz Kahverengi Orman top.	%32,5	140 000 ha
Kahverengi topraklar	%0,8	3 500 ha
Kireçsiz Kahverengi	%1	, 4 500 ha
Alüvyal topraklar	%4	17 500 ha
Kolüvyal topraklar	%0,3	1 200 ha
Rendzinalar		300 ha

İlin yarısından fazlasını kaplayan Kahverengi Orman toprakları, Pazaryeri hariç, hemen her yerde yaygındır. Aslında bunların bir kısmı Rendzinadır: Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Gölpazarı hariç, her yerde fakat daha çok İlin güneyinde yer almaktadır. Alüvyal topraklar en fazla Gölpazarı'da, Kolüvyal topraklar Pazaryeri'de, Kahverengi topraklar Bozüyük'te ve Kireçsiz Kahverengi topraklar Söğüt'te bulunmaktadır. Rendzinalar sadece Gölpazarı'da haritalanmıştır.

İlde bir miktar çıplak kayalık (%1, 5 100 ha) ve ırmak taşkın yatağı (1 000 ha) bulunmaktadır.

Toprakların %65'i çok sığ (275 600 ha), %22'si sığ (93 000 ha), %8'i orta derin (34 000 ha) ve %5'i derin veya çok derindir (21 700 ha). Toprak eğimi bakımından da ilde durum pek iç açıcı değildir. Toprakların eğim durumu şöyledir: %4,5 düz-düze yakın



(19 000 ha), %4 hafif (17 700 ha), %19 orta (82 300 ha), %15 dik (64 000 ha), %30 çok dik (127 400 ha) ve %27 sarp-çok sarp (114 100 ha). Dolayısıyla ildeki düz ve derin toprakların oranı %4 kadardır (18 300 ha). Bunların çoğunu Alüvyal topraklar teşkil etmektedir. Düz-orta derin topraklar 730 ha ve hafif eğimli derin topraklar 2 700 hektardır.

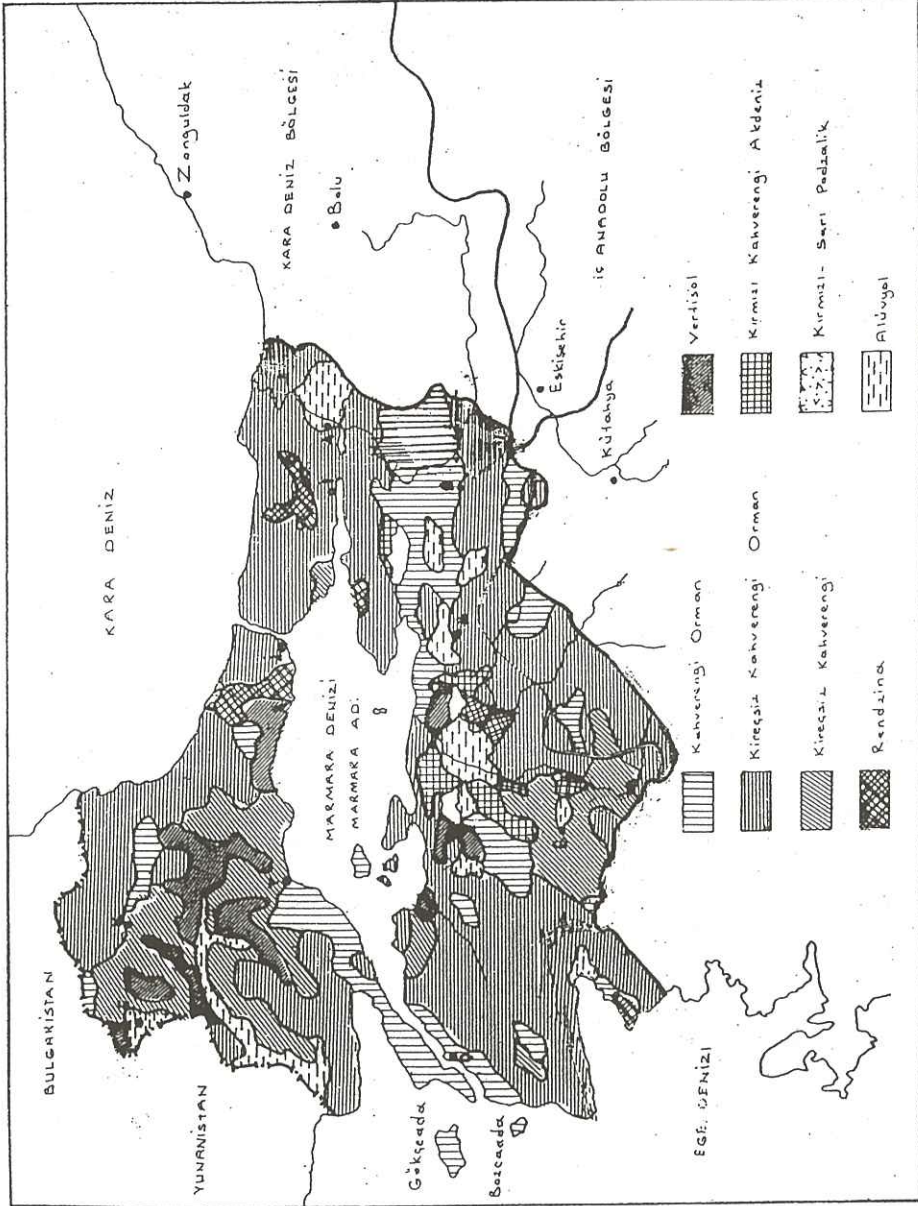
Tarım yapılan topraklar çoğunlukla (%61) üst toprakta tınlıdır. Bu toprakların %84'ü nötr reaksiyonludur. Kireç miktarı değişiktir. Toprakların yarısından fazlasında (%61) organik madde az veya çok azdır. Fosfor ( $P_2O_5$ ) toprakların yarısında (%54) az, diğer yarısında orta veya çoktur. Potas ( $K_2O$ ) genellikle (%94) fazladır. Bu toprakların %3'ü tuzludur.

İlde toprak derinliğinin az olmasında erozyonun da rolü vardır. İldeki toprakların %5,3'ü su erozyonundan hiç veya hafif, %11,7'si orta, %36,7'si şiddetli ve %46,3'ü çok şiddetli etkilenmiştir. Aslında bu ilde su erozyonundan etkilenmenin bu kadar şiddetli olmaması gerekir. Genellikle fazlaca eğime sahip topraklarda görülen taşlılık %9,4 (40 000 ha) ve kayalılık %4 /16 700 ha) oranındadır. Bunlar daha çok VI. veya VII. sınıf arazilerdir. İldeki düz ve derin toprakların %26'sı veya toplamın %1'i (4 700 ha) drenaj problemlidir. Bunların çoğunda drenaj yetersiz, kalanında fenadır. Bu toprakların %18'i (toplamın %0,2'si, 850 ha) aynı zamanda tuzluluktan da etkilenmiştir.

**Arazi Sınıfları ve Kullanım:** İl topraklarının arazi kullanma kabiliyeti sınıflarına dağılımı şöyledir: %3 I. sınıf (13 700 ha), %4,5 II. sınıf (19 000 ha), %8 III. sınıf (35 000 ha), %9 IV. sınıf (38 500 ha), %14,5 VI. sınıf (62 300 ha), %59,5 VII. sınıf (256 000 ha) ve %1,4 VIII. sınıf (6000 ha). Görülüyor ki, Bilecik ili arazi sınıfları bakımından iyi durumda bulunmamaktadır. Arazilerin hemen hemen 3/4'ü sürüme elverişli değildir. I. sınıf arazilerin tamamı yakını (%99) tarımda kullanılmaktadır ve tarım arazisi oranı IV. sınıfta bile %96'dır (37 000 ha). VI. sınıf arazilerin yarısından fazlası (%54,5; 34 000 ha) tarım altındadır ve diğer yarının çoğu (%30, 12 000 ha) orman veya fundalıktır. VII. sınıfın %93 kadarı (238 000 ha) orman veya fundalık, %6,5 mera (17 000 ha) ve geriye kalanı tarım arazisi veya yerleşim yeridir. VIII. sınıfa boş araziler ve yoğun yerleşim yerleşim yerleri girmektedir.

İlde arazilerin %32'si (136 300 ha) tarımda kullanılmaktadır. Bu arazilerin %83 kadarında (113 000 ha) yağışa bağlı tarım yapılmaktadır. Sulama yapılan alanlar %7,6 (10 350 ha) civarındadır. Geriye kalanı bağ ve bahçeler oluşturmaktadır. Tarım arazilerinin kabiliyet sınıflarına dağılımı şu şekildedir: I. sınıf 13 600 ha (%10, sınıfın %99'u), II. sınıf 17 800 ha (%13, sınıfın %95'i), III. sınıf 33 700 ha (%25, sınıfın %96,5'i), IV. sınıf 36 900 ha (%27, sınıfın %54,5'i), VI. sınıf 33 900 ha (%25, sınıfın %54,5'i) ve VII. sınıf 400 ha (%0,3, sınıfın %0,15'i). Sulanan araziler I., II. veya çok az olarak da III. sınıfta yer almaktadır. İldeki çayır ve mera arazilerinin oranı %6'dır. Bunda çayırların payı çok azdır ve bunlar II.-IV. sınıflarda yer almaktadır. Meraların %64,5'i VII. ve %32'si VI. sınıfta bulunmaktadır. Orman ve fundalıklar %60'lık bir orana sahiptir (257 000 ha) ve bunların %92,5'i VII. ve %7'si VI. sınıftadır. Boş arazi halindeki çıplak kayalık ve ırmak taşkın yataklarının oranı %1,4'tür (6000 ha). Yerleşim yerleri %1 (4 800 ha) ve açık su yüzeyleri < %0,1 (350 ha) oranındadır.





Harita 8.1. Marmara Bölgesi illeri toprakları

### Bölgenin Genel Tanımı

Kaz Dağı'nın batı ucu ile Köyceğiz Gölü ile Marmaris arasındaki Karaağaç limanının uç noktalarını teşkil ettiği Ege kıyılarını taban ve Emirdağ'ın doğusunu tepe noktası kabul eden az çok bir üçgen şeklindeki Ege Bölgesi, çeşitli oranlarda Ege, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Akarçay, Sakarya, Burdur Göller, Batı Akdeniz, Sakarya ve Susurluk akarsu havzalarını kapsamakta ve Sındırgı-Çardak arasına çekilen bir çizgi ile Ege ve İç Batı Anadolu bölümlerine ayrılmaktadır. Afyon, Aydın, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak illeri bu bölgede yer almaktadır.

Batı kesiminde Ege tipi Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Ege Bölgesi'nin orta kısmında geçit iklimi ve doğusunda İç Anadolu iklimine benzeyen bir iklim hüküm sürmektedir. Gerek iklim ve gerekse topoğrafya ve ana madde farklılıkları bu bölgede de değişik toprakların oluşmasına yol açmıştır.

Bu çalışmaya temel oluşturan toprak etütlerinde esas alınan Bölge il yüzölçümleri ve toprak örtüsü ile kaplı alanlar şöyledir:

İller	Etütler İçin Esas Alınan Yüzölçümü (ha)	Toprak Örtüsü İle Kaplı Alan (ha) *
Afyon	1 455 574	1 329 000
Aydın	804 544	784 300
Denizli	1 191 750	1 151 100
İzmir	1 201 891	1 170 000
Kütahya	1 187 508	1 157 500
Manisa	1 322 251	1 289 700
Muğla	1 250 400	1 180 300
Uşak	534 063	516 800

(\*Toprak örtüsünden yoksun kısımlar: Çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sahil kumulları, kara kumulları, sazlık-bataklıklar, daimi karla örtülü yüksek araziler, yoğun yerleşim yerleri ve açık su yüzeyleri)

### Bölge Toprakları

**Kahverengi Orman Toprakları:** Kalsifikasyon sonucu orman örtüsü altında oluşmuş bol kireçli bu topraklar daha çok dik ve çok dik eğimli yerlerde görülmektedir ve özellikle Bölge'nin iç kısımlarında yaygındır. Bu toprakların çoğu sığ veya çok sığdır. Bölge'nin iç kısımlarında yer alan topraklarda derinlik daha az olduğu gibi, taşlılık da daha yaygındır. Bir kısım topraklarda derinlik ancak birkaç santimetredir. Dolayısıyla, bu toprakların büyük çoğunluğunda tipik toprak profillerini görmek mümkün değildir.

Ege Bölgesi'nde Kahverengi Orman toprakları Soma'nın kuzeyinde, Kütahya, Uşak ve Denizli illerinin değişik kesimlerinde bulunur. Bu topraklar dağınık olarak, küçük parçalar halinde Bölge'nin başka kısımlarında da görülmektedir. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 450-800 mm arasında değişmekte ise de, 800 mm'den daha fazla yağış alan kesimler de vardır. Yıllık ortalama sıcaklık 11,0-16,5°C arasında değişmektedir.

Bölge'de daha çok kil ve kireççe zengin tortul kayalardan oluşmuş bu toprakların bir kısmı püskürük veya metamorfik kayalar üzerinde yer almaktadır.

Bu toprakların çoğunun üzerinde halâ orman veya funda örtüsü bulunmaktadır. En çok görülen ağaç türleri meşe, kızılçam, karaçam, ardıç, pırala meşesi, sedir, üvez, delice ve ahlattır. Bu örtü birçok yerde dağınık kalıntılar halinde görülmektedir. Gür orman örtüsü, özellikle İç Ege'de yok denecek kadar azdır. Yer yer çalı örtüsüne de rastlanmaktadır. Bu toprakların Ege Denizi'ne yakın olanları üzerinde Bölge ekonomisinde önemli bir yeri olan zeytin ağaçları yer almaktadır. Doğal ağaç örtüsünün tahribi ile önemli miktarda arazi tarım altına alınmıştır. Buralarda eğim daha azdır. Yağışa bağlı tarım uygulanan ve çeşitli ürünler yetiştirilen bu topraklar şiddetli erozyona maruz kalmıştır ve erozyon halâ sürüp gitmektedir. Bir kısmı bağ veya bahçe olarak kullanılan Kahverengi Orman topraklarının tarım yapılamayacak veya orman yetiştirilemeyecek kadar sığ olanları üzerinde zayıf bir ot örtüsü bulunmakta ve buralar otlak olarak kullanılmaktadır. Bu toprakların Bölgedeki yüzölçümü 1 719 000 ha'nı üzerindedir.

Aşağıda Bölgedeki Kahverengi Orman topraklarına (*Xerochrept*) örnek bir profil görülmektedir.

Yeri	: Uşak-Gediz yolu 40. Km, yol kenarı, Eyinhan Köyü yakını
Bitki örtüsü	: Orman, iğne yapraklı ağaçlar
Anamadde	: Kireçli kiltası
Topoğrafya	: Tepelik, %20-30 eğim
Yükselti	: 700 m

- O 2-0 cm. Nemli iken koyu kahverengi (Munsell, 10 YR 3/3), kuru iken grimsi kahverengi (10 YR 5/2); kısmen veya tamamen ayrıışmış bitki artıkları; belirli, düz sınır.
- A 0-14 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken kahverengi (10 YR 5/3) kil; kuvvetli, orta granüler; hafif sert, dağılgan, çok yapışkan ve plastik; hafif kireçli; kök çok; belirli, düz sınır.
- B 14-22 cm. Nemli iken kahverengi-koyu kahverengi (10 YR 4/3), kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kil; kuvvetli, orta blok; sert, dağılgan çok yapışkan ve plastik; orta kireçli; kök çok; belirli, düz sınır.
- C1 22-63 cm. Nemli iken kahverengi (10 YR 5/3), kuru iken çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) killi tın; zayıf, orta blok; çok sert, dağılgan, yapışkan ve plastik; orta kireçli; kök orta; az miktarda iplikçikler halinde kireç birikmesi; belirli, dalgalı sınır.
- C2 63-150 cm. Nemli iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4), kuru iken çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kil; yapısız (masif); çok sert, sıkı, hafif yapışkan ve plastik; kuvvetli kireçli; kök yok; kireçli kiltası ana madde.

(*Gediz Havzası Toprakları*)

**Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları:** Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları Ege Bölgesi'nde de geniş bir yayılıma sahiptir. Bu topraklar Kütahya İli'nin batı kesiminde, Aydın İli'nin kuzeydoğu, güney ve güneydoğusunda, Uşak çevresinde ve İlin güneybatısında, Muğla İli'nin kuzeyinde, İzmir'in güneybatısında, Afyon'un kuzeyinde ve İlin güneydoğusunda topluca bulunmaktadır. Ayrıca, küçük parçalar halinde Bölgenin başka kısımlarında da yer almaktadırlar. Buldukları yerler çoğunlukla dik veya çok dik eğimlidir. Dolayısıyla, toprak derinliği genellikle 20-25 cm arasında değişmektedir. Buralarda yıllık ortalama yağış 500-1250 mm arasında değişiklik göstermektedir. Görülüyor ki, bazı yerlerde yağışın nisbeten az olmasına rağmen, anakayalarının kireçsiz olmasından dolayı Kireçsiz Kahverengi Orman toprağı oluşmuştur. Yağışı fazla olan



yerlerde ise, anakaya kireçli bile olsa, yıkanma sonucu toprakta kireç kalmamıştır. Bu toprakların buldukları yerlerde yıllık ortalama sıcaklık 12-16°C arasında değişmektedir.

Bu toprakların anakayası kıltaşı, sertleşmiş tüfler, volkan külleri, çakıllı depozitler ve bazı püskürük ve metamorfik kayaçlardır. Üzerlerindeki orman veya fundalık örtüsünde meşe türleri, karaçam, kızılçam, fıstık çamı, ardıç ve kocayemişi hakimdir. Bazan kestane ve delice de görülmektedir. Bu doğal örtü toprakların çoğunun üzerinde, özellikle dik eğimli ve taşlı alanlarda görülmekte ise de, özellikle eğimin az olduğu kısımlarda açmalar yapılarak bir kısım toprak tarım altına alınmıştır. Daha çok yağışa bağlı tarım uygulanan bu topraklarda, başta tahıl olmak üzere, çeşitli ürünler yetiştirilmektedir. Bir kısım topraklar üzerinde ise otlama yapılmaktadır. Bölgenin iç kısımlarındaki meralarda örtü çok zayıftır ve toprak derinliği ancak birkaç santimetredir. Bölgedeki yüzölçümleri 1 897 600 hektardır.

**Rendzinalar:** Bölgedeki Rendzinalar genellikle marndan oluşmuştur. Toprakların üst katları koyu renkli olup, genellikle funda-orman örtüsü altında bozulmadan kalmış yerlerde bitki artıklarınca zengindir. Fakat, erozyon nedeniyle birçok yerde bu üst kat taşınıp gitmiş ve marn yüzeye çıkmıştır. Profillerinde bol miktarda CaCO<sub>3</sub> vardır.

Ege Bölgesi'nde Rendzinalar Çeşme, Soma, Kırkağaç, Gördes, Demirci, Güney, Buldan, Kuyucak ve Bozdoğan dolaylarında topluca görülmektedir. Diğer bazı kısımlarda da parçalar halinde bu topraklara rastlanmaktadır. Buraların yıllık ortalama yağışı 600-800 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 16°C civarındadır.

Bu topraklar orman veya fundalık örtüsü altında oluşmuştur. En çok görülen ağaç ve ağaççık türleri meşe, pınal meşesi, palamut meşesi ve biraz da kızılçam ve karaçamdır. Fakat, çoğu yerde bu örtüleri bulmak imkânsızdır. Toprakların önemli bir kısmı tarıma açılmıştır. Yağışa bağlı tarım alanlarının yanısıra, zeytinlikler de bu topraklarda önemli bir yer tutmaktadır. Mera olarak kullanılan kısımlar da vardır. Bu toprakların bulunduğu yerler Orman topraklarına göre daha az eğimlidir. Derinlik genellikle 50 cm'den, hattâ birçok yerde 20 cm'den bile daha azdır. Bir kısmında taşlılık görülmektedir. Yüzölçümleri 378 500 hektardır.

Ege Bölgesi'nde Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü denize yakın kısımlarda yukarıdaki toprakların yanısıra, Akdeniz toprakları da yer almaktadır.

**Kırmızı Akdeniz Toprakları:** Akdeniz Bölgesi'nin karakteristik topraklarından olan Kırmızı Akdeniz toprakları Ege Bölgesi'nde de yayılım göstermektedir. Topraklar bazı demir bileşiklerinin profilde birikmesi sonucu kırmızı bir renk almıştır.

Bu topraklar 3. Zamana ait kireçtaşı üzerinde oluşmuştur. Topoğrafya dağlık ve engebeldir. Eğim de buna paralel olarak, diktir. Bu nedenle bu toprakların büyük çoğunluğu orman veya funda örtüsü altında bulunmaktadır. Topoğrafyalarının haşin, eğimlerinin fazla ve anakayalarının sert olması nedenleri ile Bölgede bu topraklar genellikle çok sığ ve taşlı bir karakter arz etmektedir. Üzerlerindeki doğal örtü makidir.

Kırmızı Akdeniz toprakları Ege Bölgesi'nde Marmara Gölü'nün kuzey ve batısında; Akhisar, Soma, Kırkağaç, Manisa, İzmir, Kemalpaşa, Bayındır, Marmaris ve Ula dolaylarında yaygındır. Ayrıca, Bölgenin başka kısımlarında ufak parçalar halinde de görülürler. Bu topraklar daha çok Kahverengi Orman toprakları ile bir arada bulunur. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 600-1000 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 17°C civarındadır.

Bu topraklar üzerinde tarım dar alanlarda yapılmaktadır. Tarla ürünlerinin yanısıra, meyve de yetiştirilmektedir. Yüzölçümleri 295 600 hektardır.

**Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları:** Yine bir Akdeniz toprak grubu olan Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları Ege Bölgesi'nde Kırmızı Akdeniz topraklarından daha geniş bir yayılıma sahiptir. Bölgede bu topraklar İzmir, Urla, Karaburun, Selçuk, Kuşadası, Germencik, Milas, Bodrum, Muğla, Yatağan, Ula, Kale, Tavas, Sarayköy, Denizli ve Çal dolaylarında topluca görülmektedir. Diğer bazı kısımlarda da bu topraklara küçük ve dağınık parçalar halinde rastlanmaktadır. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 600-800 mm arasında değişmektedir. Bölge illerindeki toplam yüzölçümleri 917 600 hektardır.

Bu topraklar çoğunlukla 3. Zamana ait kireçtaşıdan oluşmuştur. Bazılarında anakaya konglomera veya metamorfik kayalardır. Çoğunlukla fundalık veya orman ile kaplı olan bu topraklarda doğal örtü daha çok maki ve meşeden oluşmaktadır. Bazı yerlerde kızılçam ve delice de görülmektedir. Engebeli ve sıg topraklı yerlerde bu doğal örtü görülürken, eğimi az ve derinliği yeterli topraklarda tarım yapılmaktadır. Buralarda daha çok yağışa bağlı tarım uygulanmaktadır.

Aşağıda bu topraklara ait İzmir'de açılmış bir toprak profili görülmektedir (*Haploxeralf*).

Yeri : Bergama-İzmir arası, Zeytindağ Bucağı yakını  
Bitki örtüsü : Zeytin  
Anamadde : Kireçtaşı konglomerası  
Topoğrafya : Dalgalı, tepelik  
Yükselti : 175 m

- A1 0-25 cm. Nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (Munsell, 5 YR 3/3), kuru iken kırmızımsı kahverengi (5 YR 4/3) tın; orta, kaba granüler; hafif sert, dağınık, hafif yapışkan; kök bol; hafif kireçli; geçişli, düz sınır.
- B2 25-50 cm. Nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (5 YR 3/3), kuru iken kırmızımsı kahverengi (5 YR 4/3) killi tın; orta, kaba yuvarlak köşeli blok; sert, sıkı, yapışkan ve plastik; kök orta; orta kireçli; 5-6 cm çaplı dağınık çakıllar; belirli, düz sınır.
- C 50+ cm. Sarımsı kırmızı (5 YR 5/8) kil; 5-10 cm'lik çakıl taşları karışık; çok kireçli.

(*Ege Havzası Toprakları*)

**Kestanerengi Topraklar:** Ege Bölgesi'nde çok küçük bir alan kaplayan Kestanerengi topraklar, ufak parçalar halinde İzmir'in güneyinde, Manisa'nın kuzeyinde, Akhisar'ın güneybatısında, Demirci'nin güneyinde, Alaşehir'in batısında ve Sandıklı'nın doğusunda yer almaktadır. Daha küçük parçalar halinde başka yerlerde de bu toprakları görmek mümkündür. Buldukları yerlerde çoğunlukla Kahverengi Orman toprakları ve Rendzinalar da yer almaktadır. Buralarda yıllık ortalama yağış 600-800 mm arasında, yıllık ortalama sıcaklık 16°C civarındadır. Doğal bitki örtüsü çeşitli otlar, ot-çalı karışığı seyrek fundalıklar veya seyrek orman kalıntılarıdır.

Anamadde çoğunlukla marndır. Topoğrafya dalgalı ve tepelik olup, eğim genellikle %3-20 arasındadır. Eğimin daha fazla olduğu kısımlar da vardır. Toprak derinliği ve eğim elverişli olduğunda, bu topraklar yağışa bağlı tarımda kullanılmaktadır. Yüzölçümleri 88 700 hektarın üzerindedir.

**Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar:** Bu topraklar Ege Bölgesi'nde İzmir'in güneyinde, Denizli'nin batısında, Altıntaş'ın doğusunda ve Sivaslı çevresinde topluca görülmektedir. Bunların da yayılımı çok azdır. Buldukları yerlerde yıllık ortalama yağış 500-800 mm arasındadır. Anakaya daha çok marn veya kireçtaşıdır. Doğal bitki örtüsü orta boylu otlar, çalı, ağaççık ve kızılçam gibi bazı ağaçlardır. Bu toprakların buldukları yerlerde eğim