

T.C.
TARIM ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
APK Dairesi Başkanlığı
Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü

UNCCD - BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
ÇÖLLEŞME İLE MÜCADELE SÖZLEŞMESİ

ÇERÇEVESİNDE HAZIRLANAN

ÇÖLLEŞME İLE MÜCADELE
ULUSAL EYLEM PROGRAMI
(Taslak)

Bu belge,
Dr. Cemalettin Güçer ve Yüksel Dizdar
tarafından derlenen bilgilerin,
Doç.Dr. D. Murat Özden ve A. Naci Sevinç
tarafından bir araya getirilerek düzeltilmesi ile elde edilen temel belgenin,
Dr. Şenay Özden, Dr. Orhan Dengiz, Sevinç Madenoğlu,
Hesna Özcan ve Oğuz Başkan
tarafından yeniden ele alınarak güncelleştirilmesi sonucu hazırlanmıştır.

Ankara - 2003

İÇİNDEKİLER

1. Giriş.....	1
1.1. Sözleşme, Tanımlar, İlkeler ve Amaçlar.....	2
1.1.1. Sözleşme.....	2
1.1.2. Tanımlar.....	2
1.1.3. İlkeler.....	3
1.1.4. Amaçlar.....	3
2. Doğal Kaynaklar ve Tarımsal Yapı.....	5
2.1. İklim.....	5
2.1.1. Sıcaklık.....	6
2.1.2. Yağış.....	6
2.1.3. Nem.....	9
2.1.4. Rüzgar.....	9
2.1.5. Buharlaştırma.....	10
2.1.6. Bulut Kapallılığı.....	10
2.1.7. Güneşlenme.....	11
2.1.8. Basınç.....	11
2.1.9. Türkiye İklim Tipleri.....	11
2.1.9.1. Step İklimi.....	11
2.1.9.2. Karadeniz iklimi.....	12
2.1.9.3. Akdeniz İklimi.....	12
2.1.9.4. Doğu Anadolu İklimi.....	12
2.1.10. Türkiye'yi Etkileyen Hava Kütleleri.....	13
2.2. Fizyografya.....	14
2.2.1. Karadeniz Bölgesi.....	14
2.2.2. Marmara Bölgesi.....	15
2.2.3. Ege Bölgesi.....	16
2.2.4. Akdeniz Bölgesi.....	17
2.2.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi.....	18
2.2.6. Doğu Anadolu Bölgesi.....	19
2.2.7. İç Anadolu Bölgesi.....	21
2.3. Jeoloji.....	22
2.4. Doğal Bitki Örtüsü.....	26
2.5. Toprak Kaynakları.....	27
2.5.1. Toprakların Dağılımı.....	27
2.5.2. Toprak Derinliği.....	28
2.5.3. Toprak Eğimi.....	28
2.5.4. Toprak Yapısı.....	28
2.5.5. Türkiye Topraklarının Bünyesi.....	31
2.5.6. Türkiye Topraklarının Reaksiyonu.....	32
2.5.7. Türkiye Topraklarının Kireç Durumu.....	32
2.5.8. Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu.....	32
2.5.9. Türkiye Topraklarının Fosfor Durumu.....	32
2.5.10. Türkiye Topraklarının Potasyum Durumu.....	32
2.5.11. Türkiye Topraklarının Demir Durumu.....	33
2.5.12. Türkiye Topraklarının Çinko Durumu.....	33
2.5.13. Türkiye Topraklarının Bakır Durumu.....	33
2.5.14. Türkiye Topraklarının Mangan Durumu.....	33
2.5.15. Türkiye Topraklarının Kükürt Durumu.....	33
2.5.16. Türkiye Topraklarının Bor Durumu.....	33

2.5.17.	Taşlık ve Kayalık.....	34
2.5.18.	Drenaj.....	34
2.5.19.	Tuzluluk ve Alkalilik.....	36
2.5.20.	Erozyon.....	38
2.6.	Arazi Varlığı.....	44
2.6.1.	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıflaması.....	44
2.6.2.	Arazi Kullanımı.....	46
2.6.2.1.	Tarım Arazileri.....	46
2.6.2.2.	Çayır ve Meralar.....	48
2.6.2.3.	Orman Alanları.....	50
2.6.2.4.	Diğer Araziler.....	54
2.7.	Su Kaynakları.....	54
2.7.1.	Yerüstü Su Potansiyeli.....	55
2.7.1.1.	Akarsular.....	55
2.7.1.2.	Su Havzaları.....	56
2.7.1.3.	Göller.....	58
2.7.2.	Yeraltı Su Potansiyeli.....	58
2.7.3.	Su Potansiyelinin Dağılımı ve Kullanımı.....	59
2.7.4.	Su Tüketiminin Planlanması.....	61
2.7.5.	Türkiye'nin Su Politikası.....	62
2.8.	Tarımsal ve Sosyo-Ekonomik Yapı.....	63
2.8.1.	Tarımsal Yapı.....	63
2.8.2.	İşletme Sayıları ve Büyüklükleri.....	64
2.8.3.	Kırsal Yerleşim	65
2.8.4.	Toplumsal Yapı.....	65
2.8.4.1.	Nüfus Dağılımı ve Yoğunluğu.....	66
2.8.4.2.	Nüfus Büyüklüğü.....	66
2.8.4.3.	Nüfus Artış Hızı.....	67
2.8.4.4.	Bölgesel Dağılım.....	67
2.8.4.5.	İllerin Nüfus Büyüklüğü.....	68
2.8.4.6.	İllerin Nüfus Artışı.....	69
2.8.4.7.	İllerin Şehir Nüfus Oranı.....	70
2.8.4.8.	Göçler.....	71
2.8.5.	Nüfusun Ekonomik Özellikleri.....	72
3.	Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanılmasını Sınırlayan Faktörler (Çölleşmenin Nedenleri).....	74
3.1.	İklim Faktörü.....	75
3.1.1.	Yağış.....	76
3.1.2.	Rüzgar.....	76
3.1.3.	Kuraklık İndisi.....	77
3.1.4.	Sera Etkisi.....	80
3.2.	Rölyef Faktörü.....	80
3.3.	Toprak Faktörü.....	81
3.3.1.	Erozyon.....	83
3.3.1.1.	Erozyonu Hazırlayan ve Hızlandıran Nedenler.....	84
3.3.1.2.	Rüzgar Erozyonu.....	86
3.3.2.	Drenajın Bozulması ve Yaşlık.....	86
3.3.3.	Tuzluluk ve Alkalilik.....	87
3.3.4.	Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Bozulması.....	88
3.3.4.1.	Toprak Yüzeyinin Geçirimsizleşmesi ve Kabuk Bağlama.....	88
3.3.4.2.	Sıkışma.....	89

3.3.4.3.	İnfiltrasyonun Azalması.....	89
3.3.4.4.	Su Tutma Kapasitesinin Azalması.....	89
3.3.4.5.	Asitleşme.....	90
3.3.4.6.	Besin Maddelerinin Azalması.....	90
3.3.4.7.	Organik Maddenin Azalması.....	91
3.3.4.8.	Bitki Artıklarının Yakılması.....	91
3.3.4.9.	Tarımsal Kimyasalların Aşırı Uygulanması.....	92
3.3.4.10.	Toprak Kirlenmesi.....	92
3.4.	Bitki Örtüsü ve Hayvan Varlığı Faktörü.....	93
3.4.1.	Bitki Örtüsünün Tahribi.....	93
3.4.2.	Bitki Örtüsünde Gerileme.....	93
3.4.3.	Biyoçeşitliliğin Azalması.....	94
3.4.4.	Genetik Çeşitlilik.....	94
3.4.5.	Tür Çeşitliliği.....	95
3.4.6.	Ekosistemler.....	96
3.5.	İnsan Faktörü.....	97
3.5.1.	Tarım Arazilerinin Başka Kullanımlara Dönüşümü.....	98
3.5.1.1.	Konut Alanları.....	100
3.5.1.2.	Sanayi Alanları.....	107
3.5.1.3.	Turistik Tesis Alanları.....	108
3.5.1.4.	Kamu Yatırımları ve Diğer Kullanım Alanları.....	108
3.5.2.	Orman Tahribi.....	109
3.5.3.	Çayır ve Meraların Bozulması.....	110
3.5.4.	İnsanların Neden Olduğu Diğer Sorunlar.....	110
3.6.	Su Kaynakları ile İlgili Problemler.....	111
3.6.1.	Su Kaynaklarının Kıtlaşması.....	111
3.6.2.	Su İsrafi.....	112
3.6.3.	Su Kirliliği.....	112
4.	Toprak ve Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Kırsal Kalkınma Konusunda Yapılan Çalışmalar	114
4.1.	Toprak Etütleri.....	114
4.2.	Tarla-İçi Geliştirme Hizmetleri.....	114
4.3.	Sulama Hizmetleri.....	115
4.3.1.	Tamamlanan ve Hizmete Açılan DSİ Sulamaları.....	115
4.3.2.	Tamamlanan ve İşletmeye Açılan KHGM Sulamaları.....	116
4.3.3.	Halk Sulamaları.....	117
4.4.	Drenaj ve Toprak Islahı.....	117
4.5.	Toprak Muhafaza.....	117
4.6.	Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları.....	118
4.6.1.	Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi.....	118
4.6.1.1.	Merkezin Amaçları.....	119
4.6.1.2.	Çalışmada Kullanılan Materyal.....	119
4.6.2.	Ulusal Veri Tabanının Oluşturulması.....	120
4.6.2.1.	Verilerin Organizasyonu.....	120
4.6.2.2.	Verilerin Depolanması.....	120
4.6.2.3.	Verilerin Düzeltilmesi.....	122
4.6.2.4.	Verilerin İşlenmesi ve Dönüşümü.....	122
4.6.2.5.	Verilerin Analizi.....	122
4.6.2.6.	Verilerin Sunumu.....	122
4.7.	Kırsal Altyapı Çalışmaları.....	124
4.8.	Yasal Düzenlemeler.....	124

4.8.1.	Hukuksal Düzenlemeler.....	125
4.8.1.1.	Anayasa.....	125
4.8.1.2.	Diğer Hukuksal Düzenlemeler.....	125
4.8.2.	Kurumsal Düzenlemeler.....	129
4.9.	Diğer Kuruluşlar ve Destek Çalışmaları.....	131
5.	Çölleşme ile Mücadelede Alınması Gerekli Önlemler.....	132
5.1.	Toprak Etütleri.....	139
5.2.	Su Erozyonunun Karşı Önlemler.....	141
5.2.1.	Erozyon Kontrol ve Yönetim Pratikleri.....	142
5.2.1.1.	Korumaya Yönelik Toprak İşleme.....	142
5.2.1.2.	Korumaya Yönelik Bitki Yetiştirme Tekniği.....	143
5.2.1.3.	Korumaya Yönelik Yüzey Drenajı.....	145
5.2.2.	Tarım Arazileri.....	148
5.2.3.	Çayır ve Meralar.....	150
5.2.4.	Ormanlık ve Fundalıklar.....	152
5.2.5.	Boş Araziler.....	153
5.3.	Heyelanların Önlenmesi.....	154
5.4.	Rüzgâr Erozyonunun Karşı Önlemler.....	156
5.5.	Drenaj Bozulması ve Yaşlığa Karşı Önlemler.....	159
5.6.	Tuzluluğun Giderilmesi ve Önlenmesi.....	160
5.7.	Alkaliliğin Giderilmesi ve Önlenmesi.....	161
5.8.	Toprağın Fiziksel Bozulmasına Karşı Önlemler.....	161
5.8.1.	Toprak Yüzeyinin Geçirimsizleşmesi, Kabuk Bağlamanın Giderilmesi ve Önlenmesi.....	161
5.8.2.	Sıkışmaya Karşı Önlemler.....	161
5.8.3.	İnfiltrasyonun Azalmasına Karşı Önlemler.....	161
5.8.4.	Su Tutma Kapasitesinin Azalmasına Karşı Önlemler.....	162
5.9.	Toprağın Kimyasal Bozulmasına Karşı Önlemler.....	162
5.9.1.	Asitleşmenin Giderilmesi ve Önlenmesi.....	162
5.9.2.	Besin Maddelerinin Azalmasına Karşı Önlemler.....	162
5.9.3.	Organik Madde Azalmasına Karşı Önlemler.....	163
5.9.4.	Bitki Artıklarının Yakılmasına Karşı Önlemler.....	163
5.9.5.	Tarımsal Kimyasalların Aşırı Kullanıma Karşı Önlemler.....	163
5.10.	Biyolojik Bozulmalara Karşı Önlemler.....	164
5.10.1.	Biyolojik Çeşitliliğe Yönelik Tehditler.....	164
5.10.2.	Biyolojik Çeşitliliğin Korunması İçin Atılan Adımlar (1992-2002).....	165
5.10.3.	Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Önlemler.....	167
5.11.	Biyolojik Kaynaklı Enerjilerin Geliştirilmesi.....	169
5.12.	Toprak Kirlenmesinin Önlenmesi.....	169
5.13.	Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Kullanımlarının Önlenmesi.....	170
5.14.	Su Muhafazası.....	171
5.14.1.	Düz ve Taban (%0-2) Arazilerde Su Muhafazası.....	171
5.14.2.	Sulama.....	172
5.14.3.	Tarla İçi Geliştirme İşlemleri.....	173
6.	Toprak ve Su Kaynaklarının Korunmasında ve Sürdürülebilir kullanılmasında Ulusal Eylem Planı ve Öncelikli Uygulama Programları.....	175
6.1.	Politika ile İlgili Düzenlemeler.....	178
6.2.	Doğal Kaynaklar.....	189
6.3.	Toprak Kaynakları.....	199
6.4.	Verimlilik.....	217
6.5.	Kırsal Kalkınma.....	219

6.6.	Su Kaynakları.....	221
6.7.	Yasal Düzenlemeler.....	224
6.8.	Çevre.....	231
6.9.	Kurum Kısaltmaları.....	235
7.	Havzalar.....	236
7.1.	Meriç-Ergene Havzası.....	236
7.2.	Marmara Havzası.....	240
7.3.	Susurluk Havzası.....	244
7.4.	Kuzey Ege Havzası.....	248
7.5.	Gediz Havzası.....	252
7.6.	Küçük Menderes Havzası.....	256
7.7.	Büyük Menderes Havzası.....	260
7.8.	Batı Akdeniz Havzası.....	264
7.9.	Antalya Havzası.....	268
7.10.	Burdur Göller Havzası.....	272
7.11.	Akarçay Kapalı Havzası.....	276
7.12.	Sakarya Havzası.....	281
7.13.	Batı Karadeniz Havzası.....	285
7.14.	Yeşilırmak Havzası.....	289
7.15.	Kızılırmak Havzası.....	293
7.16.	Konya Kapalı Havzası.....	297
7.17.	Doğu Akdeniz Havzası.....	302
7.18.	Seyhan Havzası.....	306
7.19.	Asi Havzası.....	310
7.20.	Ceyhan Havzası.....	314
7.21.	Fırat Havzası.....	318
7.22.	Doğu Karadeniz Havzası.....	323
7.23.	Çoruh Havzası.....	327
7.24.	Aras Havzası.....	331
7.25.	Van Kapalı Havzası.....	335
7.26.	Dicle Havzası.....	339
KAYNAKLAR.....		343

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1	Türkiye'nin yağış rejimi bölgeleri ve temel özellikleri	8
Çizelge 2.2	Karadeniz bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	14
Çizelge 2.3	Marmara bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	15
Çizelge 2.4	Ege bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	17
Çizelge 2.5	Akdeniz bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	18
Çizelge 2.6	Güneydoğu Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	19
Çizelge 2.7	Doğu Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	19
Çizelge 2.8	İç Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı	21
Çizelge 2.9	Türkiye'de Haritalanmış Büyük Toprak Grupları	29
Çizelge 2.10	Türkiye Topraklarının Havzalara Göre Kayalılık Durumu	35
Çizelge 2.11	Türkiye Topraklarının Havzalara Göre Drenaj Durumu	36
Çizelge 2.12	Büyük Akarsu Havzalarına göre Toprakların Tuzluluk-Alkalilik Dağılımı	38
Çizelge 2.13	Su ve Rüzgar Erozyonunun İllere Göre Dağılımı	41
Çizelge 2.14	Türkiye Topraklarının Arazi Yetenek Sınıfları Dağılımı	44
Çizelge 2.15	İller İtibariyle Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları	45
Çizelge 2.16	İller İtibariyle Arazi Kullanım Şekilleri	47
Çizelge 2.17	Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı	49
Çizelge 2.18	Bölgeler İtibariyle Ormanlık Alanlar	51
Çizelge 2.19	Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli	57
Çizelge 2.20	Kırsal ve kentsel alanlarda, içme-kullanma ve kanalizasyon sisteminden faydalanamayan nüfus durumu	60
Çizelge 2.21	Tarım İşletmelerinin İşletme Büyüklüklerine Göre Dağılımı	64
Çizelge 2.22	İşletmelerin Parçalılık Durumu	65
Çizelge 2.23	Genel Nüfus Sayımlarına göre nüfus, yıllık nüfus artış hızı, yüzölçümü ve nüfus yoğunluğu	66
Çizelge 2.24	Bölgelere Göre 1990-2000 yılları Arasındaki Nüfus Değişimi	66
Çizelge 2.25	Türkiye'de Faal Nüfusun Sektörlere Dağılımı	72
Çizelge 3.1	Türkiye'nin ortalama yıllık kuraklık indisine esas alınan kriterler	77
Çizelge 3.2	Çölleşme Sözleşmesi'nde temel alınan (Y/PE) kuraklı indisine göre, kurak ve nemli arazilerin sınıflandırılması ve çölleşme açısından değerlendirilmesi.....	78
Çizelge 3.3	Eğim uzunluğunun yüzeysel akış ve toprak kaybı üzerine etkisi	81
Çizelge 3.4	Türkiye'deki Bazı Büyük Toprak Gruplarının (K) Aşınım Değerleri	83
Çizelge 3.5	Topraktaki Organik madde, fosfor ve potasyum içerik sınıfları	91
Çizelge 3.6	İl'lere Göre Yanlış Ve Amaç Dışı Arazi Kullanımının Boyutları	101
Çizelge 3.7	İşlemeli Tarım Topraklarında Yayılım Gösteren Yerleşim Yerlerinin (Kent, Kamu Turistik, Sanayi Alanları), Arazi Yetenek Sınıflarına Göre Dağılımı (Ha).....	104
Çizelge 3.8	Amaç Dışı Kullanılan Tarım Arazileri Alanının, Kimi İl'lerimizin İşlemeli Tarıma Uygun Toplam Arazi Varlığına Göre Karşılaştırılması	105
Çizelge 3.9	Bazı İl Merkezlerinde Yerleşim Alanı Olarak Kullanılan Verimli Topraklar	107
Çizelge 3.10	Saha ve Nitelikleri İtibariyle Ormancılık Sahaların Dağılımı	109
Çizelge 3.11	Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 1950-1997 yılları arasında Türkiye'de orman alanlarının azalmasına neden olan başlıca faaliyetler ve alan kayıpları ...	109
Çizelge 3.12	Akarsu Kirlilik Alanları, Sorunlar ve Kaynakları	112
Çizelge 3.13	Risk Altındaki Göller	113

Çizelge 5.1	Çölleşmeyi etkileyen faktörler ve indikatörleri	132
Çizelge 5.2	Farklı Toprak Bünyelerine Göre Uygun Şerit Genişlikleri	158
Çizelge 5.3	Biyolojik Çeşitliğin Korunmasıyla İlgili Adımlar (1992-2002)	166
Çizelge 5.4	Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Öneriler	167
Çizelge 7.1	Meriç Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	236
Çizelge 7.2	Meriç Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları	238
Çizelge 7.3	Marmara Havzası Büyük Toprak Gruplarının Alansal ve Oransal Dağılımları.....	242
Çizelge 7.4	Marmara Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları	242
Çizelge 7.5	Susurluk Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	244
Çizelge 7.6	Susurluk Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	246
Çizelge 7.7	Kuzey Ege Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları.....	248
Çizelge 7.8	Kuzey Ege Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	250
Çizelge 7.9	Gediz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	252
Çizelge 7.10	Gediz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	254
Çizelge 7.11	Küçük Menderes Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	256
Çizelge 7.12	Küçük Menderes Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	258
Çizelge 7.13	Büyük Menderes Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	260
Çizelge 7.14	Büyük Menderes Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	262
Çizelge 7.15	Batı Akdeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları.....	264
Çizelge 7.16	Batı Akdeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	266
Çizelge 7.17	Antalya Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	268
Çizelge 7.18	Antalya Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	270
Çizelge 7.19	Burdur Göller Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları....	272
Çizelge 7.20	Burdur Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	274
Çizelge 7.21	Akarçay Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları ..	276
Çizelge 7.22	Akarçay Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	278
Çizelge 7.23	Sakarya Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları ..	283
Çizelge 7.24	Sakarya Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	283
Çizelge 7.25	Batı Karadeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları ...	285
Çizelge 7.26	Batı Karadeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının	

	alansal ve oransal dağılımları	287
Çizelge 7.27	Yeşilirmak Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları.....	289
Çizelge 7.28	Yeşilirmak Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	291
Çizelge 7.29	Kızılırmak Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları.....	295
Çizelge 7.30	Kızılırmak Havzası Topraklarının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları	295
Çizelge 7.31	Konya Kapalı Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları....	299
Çizelge 7.32	Konya Kapalı Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	299
Çizelge 7.33	Doğu Akdeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları...	302
Çizelge 7.34	Doğu Akdeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	304
Çizelge 7.35	Seyhan Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	308
Çizelge 7.36	Seyhan Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	308
Çizelge 7.37	Asi Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	310
Çizelge 7.38	Asi Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	312
Çizelge 7.39	Ceyhan Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları ...	314
Çizelge 7.40	Ceyhan Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	316
Çizelge 7.41	Fırat Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları ...	320
Çizelge 7.42	Fırat Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	321
Çizelge 7.43	Doğu Karadeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları.....	323
Çizelge 7.44	Doğu Karadeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	325
Çizelge 7.45	Susurluk Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	327
Çizelge 7.46	Çoruh Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları	329
Çizelge 7.47	Aras Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	331
Çizelge 7.48	Aras Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları	333
Çizelge 7.49	Van Kapalı Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	335
Çizelge 7.50	Van Kapalı Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	337
Çizelge 7.51	Dicle Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları	339

Çizelge 7.52	Dicle Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları	341

ŞEKİLLER

Şekil 2.1	Türkiye uzun yıllar ortalama sıcaklık dağılımı	6
Şekil 2.2	Türkiye yıllık ortalama sıcaklık dağılımı	7
Şekil 2.3	Türkiye uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarları	7
Şekil 2.4	Türkiye yıllık ortalama yağış miktarları	8
Şekil 2.5	Türkiye'nin yağış rejimi bölgeleri ve çalışmada kullanılan 91 istasyonun alansal dağılışı	9
Şekil 2.6	Türkiye uzun yıllar ortalama nisbi nem miktarları	9
Şekil 2.7	Türkiye maksimum rüzgar hızı	10
Şekil 2.8	Türkiye aylık buharlaşma miktarları ve dağılımı	10
Şekil 2.9	Türkiye uzun yıllar bulut kapallılığı	11
Şekil 2.10	Türkiye uzun yıllar güneşlenme süresi	11
Şekil 2.11	Türkiye ortalama basınç dağılımı	11
Şekil 2.12	Türkiye iklim tipleri dağılımı	13
Şekil 2.13	Türkiye'yi etkileyen hava kütleleri	14
Şekil 2.14	Türkiye Jeoloji Haritası	25
Şekil 2.15	Türkiye erozyon haritası	40
Şekil 2.16	Türkiye'nin Arazi Yetenek sınıflarının oransal dağılımları	49
Şekil 2.17	Türkiye'nin Arazi Kullanım Türlerinin Oransal Dağılımı	50
Şekil 2.18	Orman alanların niteliğine göre Türkiye'deki dağılımı	50
Şekil 2.19	Türkiye'deki ormanlık alanların genel görünümü	51
Şekil 2.20	Türkiye'de yangına duyarlı ormanlık alanlar	52
Şekil 2.21	Orman çeşitlerinin Türkiye'deki dağılımı	53
Şekil 2.22	Türkiye'de sulama, içme-kullanma ve sanayide kullanılan su miktarları	60
Şekil 2.23	Türkiye'de toplam su kullanımı ve bunun içerisinde sulama suyu miktarı	60
Şekil 2.24	Sektörel bazda su tüketiminin gelişimi	62
Şekil 2.25	Türkiye 1927-2000 yılları arasındaki nüfus büyüklüğü	67
Şekil 2.26	Türkiye'nin Şehir ve Köy Nüfus Oranı	68
Şekil 2.27	Bölgelere göre nüfus oranı	68
Şekil 2.28	Türkiye'nin nüfus büyüklüğü en fazla olan ilk üç il	69
Şekil 2.29	Türkiye'nin nüfus büyüklüğü en az olan ilk üç il	69
Şekil 2.30	Türkiye'de nüfus artış hızı en fazla ve en az olan ilk üç il	70
Şekil 2.31	Şehir nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il	71
Şekil 2.32	Köy nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il	71
Şekil 3.1	Degradasyonu etkileyen çevresel faktörler arasındaki ilişkiler	74
Şekil 3.2	Türkiye'de Ortalama Yıllık Erozyon İndeksleri Dağılımı	77
Şekil 3.3	Türkiye'nin Yıllık Kuraklık İndisi	79
Şekil 3.4	Çölleşme Sözleşmesi'nde temel alınan Kuraklık İndisi'ne (Y/PE) göre, Türkiye'de Yıllık Kuraklık İndisi değerlerinin alansal dağılımı	79
Şekil 3.5	Eğimli bir arazinin erozyon kuşakları	81
Şekil 3.6	Türkiye Bitki Yoğunluğu (NDVI)	95
Şekil 3.7	Şimdiki Arazi Kullanım Birimlerinin, Arazi Kullanım Planlaması ve Değerlendirilmesi Sonucunda Oluşturulacak Arazi Kullanım Birimlerinin Olası Dağılımı	106
Şekil 3.8	2020 yılı itibariyle dünyada su kıtlığı durumu	111
Şekil 5.1	Arazi bozulmalarına neden olan faktörler	132
Şekil 5.2	Toprak bozulmasının dünya üzerindeki dağılımı	140
Şekil 5.3	Heyelanları önleme yolları	155
Şekil 7.1	Meriç Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	237
Şekil 7.2	Havza topraklarının erozyon dağılımı	238

Şekil 7.3	Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	241
Şekil 7.4	Havza topraklarının erozyon dağılımı	243
Şekil 7.5	Susurluk Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	245
Şekil 7.6	Havza topraklarının erozyon dağılımı	246
Şekil 7.7	Kuzey Ege Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	249
Şekil 7.8	Havza topraklarının erozyon dağılımı	250
Şekil 7.9	Gediz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	253
Şekil 7.10	Havza topraklarının erozyon dağılımı	254
Şekil 7.11	Küçük Menderes Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	257
Şekil 7.12	Havza topraklarının erozyon dağılımı	258
Şekil 7.13	Büyük Menderes Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	261
Şekil 7.14	Havza topraklarının erozyon dağılımı	262
Şekil 7.15	Batı Akdeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	265
Şekil 7.16	Havza topraklarının erozyon dağılımı	266
Şekil 7.17	Antalya Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	269
Şekil 7.18	Havza topraklarının erozyon dağılımı	270
Şekil 7.19	Burdur Göller Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	273
Şekil 7.20	Havza topraklarının erozyon dağılımı	274
Şekil 7.21	Akarçay Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	277
Şekil 7.22	Havza topraklarının erozyon dağılımı	279
Şekil 7.23	Sakarya Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	282
Şekil 7.24	Havza topraklarının erozyon dağılımı	284
Şekil 7.25	Batı Karadeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	286
Şekil 7.26	Havza topraklarının erozyon dağılımı	287
Şekil 7.27	Yeşilirmak Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	290
Şekil 7.28	Havza topraklarının erozyon dağılımı	291
Şekil 7.29	Kızılırmak Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	294
Şekil 7.30	Havza topraklarının erozyon dağılımı	295
Şekil 7.31	Konya Kapalı Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	298
Şekil 7.32	Havza topraklarının erozyon dağılımı	300
Şekil 7.33	Doğu Akdeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	303
Şekil 7.34	Havza topraklarının erozyon dağılımı	304
Şekil 7.35	Seyhan Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	307
Şekil 7.36	Havza topraklarının erozyon dağılımı	309
Şekil 7.37	Asi Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	311
Şekil 7.38	Havza topraklarının erozyon dağılımı	312
Şekil 7.39	Ceyhan Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	315
Şekil 7.40	Havza topraklarının erozyon dağılımı	316
Şekil 7.41	Fırat Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	319
Şekil 7.42	Havza topraklarının erozyon dağılımı	321
Şekil 7.43	Doğu Karadeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	324
Şekil 7.44	Havza topraklarının erozyon dağılımı	325
Şekil 7.45	Çoruh Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	328
Şekil 7.46	Havza topraklarının erozyon dağılımı	329
Şekil 7.47	Aras Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	332
Şekil 7.48	Havza topraklarının erozyon dağılımı	333
Şekil 7.49	Van Kapalı Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	336
Şekil 7.50	Havza topraklarının erozyon dağılımı	337
Şekil 7.51	Dicle Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı	340
Şekil 7.52	Havza topraklarının erozyon dağılımı	341

1. Giriş

Çölleşme, iklim koşulları ve insanların etkisiyle kurak ve yarı kurak karasal ekosistemlerin bozulması ve yoksullaşmasıdır. Bu durum fauna ve flora çeşitliliğini azaltır ve bitkisel üretimi düşürür. Dünya'nın birçok yerinde iklim koşulları, insanlığın gıda güvenliğini, barınma ve geçimini sağlamak için yaptığı faaliyetleri etkilemesine rağmen, insanların doğal kaynakları etkin ve sürdürülebilir olarak kullanma gereğini dikkate almayan eylemleri, kuraklığın etkisini şiddetlendirmektedir. Yeryüzünde yaklaşık 100 ülkede 900 milyon insan çölleşme ve kuraklık probleminin olduğu alanlarda yaşamaktadır. Öte yandan, 2025 yılında çölleşmeden etkilenen nüfusun ikiye katlanacağı ifade edilmektedir (Özden, 2000).

Dünyada sulanabilen tarım arazilerinin % 30 'u (1,5-2,5 milyar ha), yağışa bağlı tarım alanlarının % 47 'si (3,5-4,0 milyar ha) ve meraların ise % 73 'ü (35 milyar ha) çölleşmeden belli düzeylerde etkilenmekte olup, bu alanlar arazi degradasyonu nedeniyle tamamen veya kısmen üretkenliğini kaybetmektedir. Kısaca, çölleşme dünya nüfusunun yaklaşık 1/6 'sını ve dünyanın toplam kara alanının 1/4 'ünü etkilemektedir (KHGM, 1999).

Dünya gıda ihtiyacındaki açığın büyümesinin nedeni, hızlı nüfus artışının yanı sıra, çölleşme ve arazi bozulmasıdır. Çölleşme ve buna bağlı olarak arazi bozulmasına;

- Fiziksel, biyolojik, politik, sosyal, kültürel ve ekonomik faktörler arasındaki kompleks etkileşimler,
- Ekolojik olarak çok hassas araziler olan kurak ve yarı kurak alanlardaki nüfus artışı ve gıda temini ihtiyacının ekosistemler üzerine yaptıkları büyük baskılar,
- Arazi kullanım projelerinin çoğunun, nüfusun sosyo-ekonomik durumlarını ve doğal kaynakların dinamiklerini ve sürdürülebilirliğini çok az dikkate alan bir anlayışla dizayn edilmesi, ve
- Doğal kaynakları gerektiği gibi değerlendiremeyen ve yanlış kullanımları cesaretlendiren ekonomik politikalar neden olmaktadır.

Bu nedenlerle oluşan ve şiddeti gün geçtikçe artan çölleşme, aşağıdaki sosyal ve ekonomik sonuçları doğurmaktadır:

- Aşırı nüfus baskısı ve uygun olmayan kaynak kullanımı; arazinin bozulmasına, üretkenliğin azalmasına, gıda temininin güvence altına alınamaması ile birlikte, yoksulluğun ve göç oranının artmasına neden olur.
- Çölleşme ve arazi bozulması; bölgesel ve küresel enerji dengesini etkilemekte, karbon fiksasyonunu ve depolanmasını düşürmekte ve karbon salımını artırmaktadır.
- Arazi bozulması; sediment kirliliği, tuzlanma ve genel çevresel bozulma yoluyla verimliliğin kaybına ve sulak ekosistemlerin bozulmasına, yağışa bağlı (kuru) tarım sistemlerinde gen ve tür çeşitliliğinin kaybına sebep olur.

Modern bilimin üzerinde durduğu ve dünyada büyük sosyal problemlerin nedenlerinden biri olan çölleşme, dünya çapında bir sorundur. Çölleşme sadece çevresel bir sorun olmayıp, aynı zamanda, ülkelerin kalkınmasını etkileyen, çözümü için ulusal ve uluslararası işbirliğine ihtiyaç duyulan bir konudur. Bu sorunun aşılmasında, çölleşmeden etkilenen insanların desteğinin sağlanması kaçınılmazdır.

Çölleşme, sadece geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerin sorunu olmayıp, gelişmiş ülkelerin de en önemli konularından biridir. Çünkü, bu sorunun ana nedenleri doğal kaynakların insanlar tarafından kendi yaşamlarını devam ettirmek ve yaşam standartlarını yükseltmek için olumsuz bir şekilde kullanılmaları, hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve bunların sonucu orman ve tarım ürünlerine olan aşırı taleptir. Bunun sonucu olarak da, ormanlar,

meralar ve tarım arazileri aşırı ve plansız kullanımlarla sürdürülebilir verimlilik ve üretkenliklerini kaybetmiştir.

Ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarına, insan sağlığına ve doğal kaynaklara olumsuz etki yapan ve ciddi önlemler alınmadığı takdirde gelecekte etkisini daha da hissettirecek olan bu sorunun çözümünde uluslararası işbirliği sağlamayı amaçlayan ‘**Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi**’ büyük bölümü yarı kurak nitelikte olan ülkemiz için de son derece önemlidir.

Ülkemiz, sahip olduğu iklim koşulları nedeniyle, çölleşmenin şiddetini dünyanın bu bakımdan hassas bölgelerine göre daha az hissetmektedir. Ancak, arazilerimizin yeteneklerine göre kullanılmaması, yanlış tarımsal işlemler ve sağlıksız sulama yöntemleri, aşırı toprak ve mera kullanımı, tarımsal amaçlı orman tahribi ve değerli tarım arazilerinin tarım dışı amaçlarla kullanılması geleceğimizi tehlikeye atan arazi bozulmasına (degradasyonuna) neden olmaktadır. Sonuç olarak, Türkiye kuraklıktan etkilenen ve çölleşme riski taşıyan, topraklarının % 86 'sında hafiften çok şiddetliye kadar çeşitli derecelerde erozyon probleminin yaşandığı bir ülke konumuna gelmiştir.

Bu nedenle “**Türkiye Çölleşme İle Mücadele Ulusal Eylem Programını (Taslak)**” hazırlanmıştır. Planın hazırlanmasında, sözleşme ve ekleri ile Taraflar Konferanslarında (Conference of Parties – COP) konu ile ilgili alınan kararlar dikkate alınmıştır.

1.1. Sözleşme, Tanımlar, İlkeler ve Amaçlar

1.1.1. Sözleşme

‘Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’nin temeli 1972 yılında Stockholm’da yapılan Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı’nda atılmıştır. Bu tarihten sonra çeşitli isimler altında değişik yer ve tarihlerde toplantılar yapılarak çeşitli kararlar alınmıştır. Bu kararlar çerçevesinde, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu da 1992 yılında çölleşme ile mücadele konusunda bir uluslararası sözleşme hazırlanması için “Hükümetlerarası Müzakere Komitesi” kurulmasını kararlaştırmıştır. Komite, yaptığı çalışmalar sonucunda, ‘Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’ni hazırlamış ve 14-15 Ekim 1994 tarihinde üye ülkelerin imzasına açmıştır. Türkiye adına, dönemin Çevre Bakanı tarafından imzalanan sözleşme, 21 Kasım 1996 tarihinde TBMM Çevre Komisyonu’ndan geçerek 11 Şubat 1998 tarihinde TBMM’nde 4340 Sayılı Yasa ile kabul edilmiştir. Daha sonra, onay işlemi Sekretarya’ya bildirilmiş ve Türkiye 31 Ağustos 1998’den itibaren Sözleşme’ye resmen taraf olmuştur.

1.1.2. Tanımlar

Bu eylem planında da kullanılan tanımlar Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’nin 1. Kısım 1. Maddesi’nde belirtilen esaslar doğrultusunda aşağıda verilmiştir:

Çölleşme: Kurak, yarı-kurak ve az yağışlı alanlarda, iklim değişiklikleri ve insan faaliyetleri de dahil olmak üzere, çeşitli faktörlerden kaynaklanan toprak bozulması.

Çölleşme ile mücadele: Kurak, yarı-kurak ve az yağışlı alanlarda, sürdürülebilir kalkınma için arazinin entegre olarak geliştirilmesinin bir parçası olan ve arazi bozulmasını önleme ve/veya azaltmaya, kısmen bozulmuş arazinin rehabilitasyonuna, çölleşmiş arazinin geri kazanılmasına yönelik faaliyetler.

Kuraklık: Yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve kaynak üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal olay.

Kuraklığın etkilerini hafifletme: Çölleşmeyle mücadele ile ilgili olarak toplumun ve doğal sistemlerin kuraklığa karşı duyarlılığını azaltmak için kuraklığın önceden tahminine ilişkin faaliyetler.

Arazi: Toprak, bitki örtüsü ve diğer canlıları kapsayan biyo-üretken karasal sistem ve sistem içinde işleyen ekolojik ve hidrolojik işlemler.

Arazi bozulması: Rüzgar ve/veya suyun etkisiyle oluşan toprak erozyonu, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik veya ekonomik özelliklerinin bozulması, bitki örtüsünün uzun süreli kaybı gibi insan faaliyetlerinden ve yaşam çevresi biçimlerinden kaynaklanan işlemler de dahil olmak üzere, bir işlem veya işlemler kombinasyonunun veya arazi kullanımının neden olduğu, yağmurla beslenen ekili alanlarda, sulama yapılan ekili alanlarda veya çayır, mera, orman ve fundalık alanlarda biyolojik ve ekonomik verim ve çeşitlilik azalması.

Kurak, yarı-kurak ve yarı-nemli alanlar: Kutup ve kutup-altı bölgelerin dışında kalan ve yıllık yağışın potansiyel evapotranspirasyona oranı 0,05 ile 0,65 arasında olduğu alanlar.

Etkilenen alanlar: Çölleşmeden etkilenen veya çölleşme tehdidi altında bulunan kurak, yarı-kurak ve/veya kuru yarı-nemli alanlar.

Etkilenen ülkeler: Arazilerinin bir kısmı veya tümü etkilenen alanlardan oluşan ülkeler.

Bölgesel ekonomik entegrasyon örgütü: Belli bir bölgedeki bağımsız devletler tarafından oluşturulan ve bu sözleşme ile düzenlenen konularda yetkili olan ve kendi usulleri uyarınca bu sözleşmeyi imzalamaya, onaylamaya, kabul etmeye ve uygun görmeye veya sözleşmeye katılmaya yetkilendirilmiş olan örgüt.

Gelişmiş ülke tarafları: Gelişmiş ülke tarafları ve gelişmiş ülkelere oluşturulan bölgesel ekonomik entegrasyon örgütü.

1.1.3. İlkeler

Bu eylem planının hazırlanmasında Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'nde kabul edilmiş olan aşağıdaki ilkeler göz önüne alınmıştır.

- Çölleşme ile mücadele ve/veya kuraklığın etkilerini hafifletme programlarının tasarlanmasında, uygulanmasında ve karar alınmasında halkın, yerel yönetimlerin ve sivil toplum örgütlerinin katılımı sağlanmalıdır. Ulusal ve yerel düzeydeki eylemlerin kolaylaştırılması için gerekli ve uygun ortam hazırlanmalıdır.

- Uluslararası dayanışma ve ortaklık ruhu içinde alt-bölge ve bölge düzeyinde ve uluslararası düzeyde işbirliği ve koordinasyon iyileştirilmeli; mali, sosyal, örgütsel ve teknik kaynaklar gerek duyulan yerlere yönlendirilmelidir.

- Her düzeydeki kamu kuruluşu, topluluk, sivil toplum örgütleri ve arazi sahipleri arasındaki işbirliği bir ortaklık ruhu içinde geliştirilmeli, etkilenen bölgelerde arazinin ve sınırlı su kaynaklarının nitelik ve değerinin daha iyi anlaşılması sağlanmalı ve bunların sürdürülebilir kullanımı için çalışılmalıdır.

- Başta en az gelişmiş ülkeler olmak üzere, etkilenen gelişmekte olan ülke tarafların özel gereksinim ve koşulları göz önüne alınmalıdır.

1.1.4. Amaçlar

Bu eylem planının hazırlanmasında Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'nde kabul edilmiş olan aşağıdaki amaçlar göz önüne alınmıştır.

- Etkilenen ülkelerde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına katkıda bulunmak,
- Uyumlu entegre bir yaklaşım çerçevesinde uluslararası işbirliği ve ortaklık

düzenlemeleri ile desteklenen her düzeyde etkin eylemler yoluyla, ciddi kuraklık ve/veya çölleşmeye maruz ülkelerde, çölleşme ile mücadele etmek ve kuraklığın etkilerini hafifletmek,

- Etkilenen alanlarda, aynı anda hem arazinin üretkenliğini iyileştirerek hem de arazi ve su kaynaklarının rehabilitasyonunu, korunmasını ve sürdürülebilir yönetimini sağlayarak, özellikle yerel topluluklar düzeyinde yaşam koşullarının iyileştirilmesi üzerinde odaklanan kısa ve uzun dönemli stratejileri belirlemek,
- Belirlenen stratejiler doğrultusunda toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlayacak projeler uygulayarak, sosyo-ekonomik kalkınmaya yardımcı olmak.

2. DOĞAL KAYNAKLAR VE TARIMSAL YAPI

Türkiye, Doğu Akdeniz havzası ve ona özgü iklim kuşağında; boğazları aracılığı ile Avrupa'dan Asya'ya geçişi sağlayan ve Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan bir su yolu üzerinde olup, 25° 40' – 44° 48' doğu boylamları ile 35° 42' – 40° 06' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Yüzölçümü göller dahil toplam 779 452 km² olan Türkiye'nin Trakya bölümü 23 764 km² ve Anadolu bölümü 755 688 km²'dir.

Türkiye toprakların verimliliğini belirleyen, mevcut fiziksel ve kimyasal özellikleri, çölleşme ile savaşımında strateji geliştirmeye yararlı olacak şekilde aşağıda özetlenmiştir.

2.1. İklim

Türkiye sıcak ve soğuk iklim kuşakları arasında yer almakta olup, iklim karakteristiklerine etrafındaki denizler, kara kütleleri, basınç merkezleri ve yeryüzü şekilleri etkili olmaktadır.. Kuzeyinde nemli-ılık ve nemli-soğuk, güneyinde ise yarı sıcak Akdeniz iklim kuşağı vardır. Kıyılar denizlerin etkisi ile iç kısımlara göre daha yağışlı, nemli ve ılıktır. İç kısımlara gidildikçe, denizlerin etkisi azalmakta ve karasal iklim karakteristikleri görülmektedir. Asya ve Avrupa kıtaları üzerindeki soğuk, Afrika ve Arabistan çöllerindeki sıcak ve kuru hava kütleleri mevsimlere göre ülkemiz iklimini etkilemektedir. Kış mevsiminde Orta ve Doğu Anadolu'da şiddetli soğuklara neden olan soğuk hava Sibirya'dan, Trakya ve Batı Anadolu'da kar şeklinde yağışa neden olan soğuk hava ise Balkanlar' dan gelmektedir. Yaz mevsiminde ise, Kuzey Afrika ve Arabistan Yarımadası'ndan gelen sıcak ve kuru hava Anadolu'da yüksek sıcaklıklara neden olmaktadır.

Türkiye etrafında oluşan basınç merkezleri de rüzgar ve yağış rejimi üzerinde etkili olmaktadır. Yaz mevsiminde Atlas Okyanusu üzerinde oluşup genişleyen yüksek basınç ve Basra Körfezi üzerinde oluşan alçak basınç etkisi altına giren ülkede, yüksek basınç etkisinde iken sıcaklıklar düşmekte, alçak basınç etkisinde iken aşırı sıcaklıklar oluşmaktadır. Kış mevsiminde ise kuzeyden gelen soğuk hava, Akdeniz üzerinden gelen ılık ve nemli havanın etkisine girmektedir. Bu iki hava kütesinin karşılaşması ile cepheler oluşmakta ve kıyılarda çoğunlukla yağmur, Trakya, iç ve yüksek kesimlerde kar yağışına neden olmaktadır.

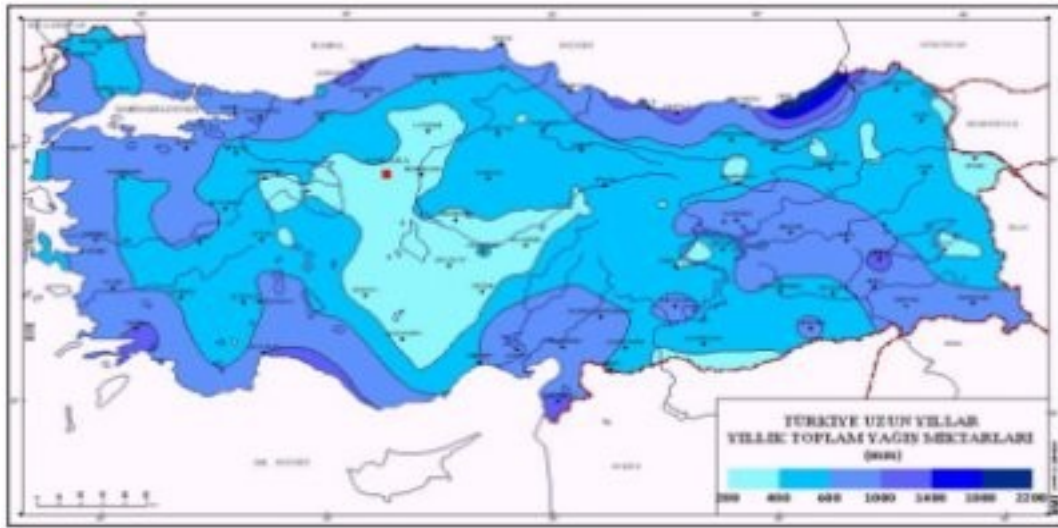
Türkiye'nin yüzey şekilleri de (yükselti, dağların uzanışı ve yöneyleri) iklimin oluşmasına büyük etkiler yapmaktadır. Yükseklikler arttıkça, batıdan doğuya, kıyıdan iç kesimlere doğru sıcaklıklar azalmaktadır. Özellikle yükselti, sıcaklıklarda büyük değişikliklere yol açtığı gibi, kar örtüsünün yerde kalma ve donlu günler süresini de etkilemektedir. Ayrıca yükselti, yağış miktarları üzerinde de etkili olmaktadır. Yüksek yerler genellikle aynı bölgedeki vadi ve oluklara göre daha fazla miktarda yağış alır. Dağların kıyılara göre uzanırları ve yöneyleri de sıcaklık ve yağışın dağılımına etkili olmaktadır. Kuzey Anadolu Dağları ve Toroslar'ın içe bakan yamaçları az yağış alırken, Karadeniz veya Akdeniz'e bakan yamaçlar daha fazla yağış almaktadır. Dağların kıyılara dik olarak uzandığı Ege Bölgesi'nde ise, dağlar arasındaki vadiler nedeni ile Ege'nin nemli havası iç kısımlara kadar etkisini gösterir ve bu etki İç Batı Anadolu eşiğine kadar sürer. Yüksek dağlar ülkemizde orografik yağışlara neden olur. Ayrıca, sıradağlar sıcaklıkların dağılımını da etkilemektedir. Toroslar, kuzeyden gelen soğuk dalgalarını engelleyerek, Akdeniz Bölgesi'nde sıcaklıkların düşmesini kısmen önlemektedir. Dağların yöneyleri de sıcaklıkların düşmesini etkilemektedir. Örneğin, Kuzey Anadolu ve Toros dağlarının güney yamaçları, kuzey yamaçlarına göre daha sıcak olmaktadır.

Türkiye'de çölleşmeyi etkileyen iklim öğeleri:

İklim öğeleri, çeşitli oranlarda birleşerek bir yerin iklimini oluşturan atmosfer özellikleridir. Güneşlenme, sıcaklık, basınç, rüzgar, yağış vb. iklim öğeleridir. Bu iklim öğeleri birtakım etmenlerin etkisiyle belirir ve biçimlenir. Bu iklim etmenleri enlem etkisi, kara ve denizlerin etkisi, yükseklik, rüzgar yönü, yer şekilleri, bitki örtüsü, deniz akıntıları vb. olaylardır.



Şekil 2.2 Türkiye yıllık ortalama sıcaklık dağılımı



Şekil 2.3. Türkiye uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarları

Türkiye yağış açısından çok çeşitlilik göstermektedir (Şekil 2.3 ve Şekil 2.4). Genelde sahil kesimlerimiz 1000 mm nin üzerinde yağış alırken Rize 2300; Orta Anadolu ise sadece 300 mm civarında yağış almaktadır. Bu da sıcaklığın ve buharlaşmanın arttığı yaz aylarında kuraklığa sebep olmaktadır. Türkiye yıllık ortalama yağışı 630 kg. civarındadır.



Şekil 2.4. Türkiye yıllık ortalama yağış miktarları

a) Konvektif yağışlar: Yerdeki sıcak hava kütesinin konvektif yükselmesiyle meydana gelen genellikle sağanak şeklindeki yağışlardır.

b) Orografik Yağışlar: Hava kütlelerinin bir engebeye çarparak yükselmesi ve soğuyarak yoğunlaşması sonucu meydana gelen yağışlardır.

c) Cephesel Yağışlar: Hava kütleleri arasındaki cephelere bağlı meydana gelen yağışlardır. Yeryüzündeki yağışların büyük kısmı bu şekildedir.

Türkiye’de 91 istasyondan alınan veriler dikkate alınarak yağış rejiminin bölgelere ve mevsimselliğine göre dağılımları Çizelge 2.1 ve Şekil 2.5 de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Türkiye’nin yağış rejimi bölgeleri ve temel özellikleri (Türkeş, 1996).

Yağış rejimi bölgesi

Karadeniz (KARD): En yüksek yağışı sonbaharda olan, her mevsim yağışlı; ılıman.

Marmara (Akdeniz’den Karadeniz’e) Geçiş (MARG): Sıcak ve az yağışlı bir yaz mevsimi ile birlikte, her mevsim oldukça yağışlı.

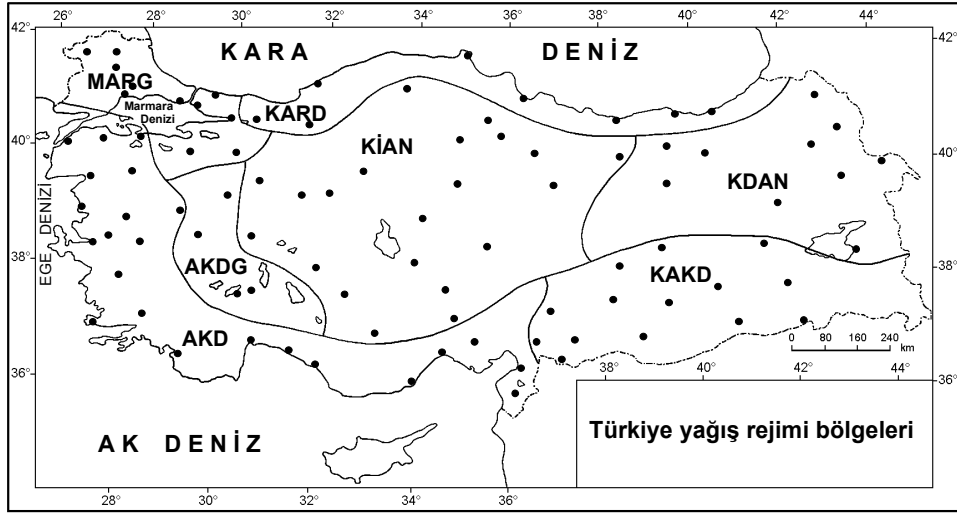
Akdeniz (AKD): Çok yağışlı ılık bir kış ve sıcak kurak bir yaz mevsimi ile birlikte, gerçek mevsimsel; nemli ve yarınemli subtropikal.

Karasal Akdeniz (KAKD): Orta yağışlı bir kış/ilkbahar ve çok sıcak kurak bir yaz mevsimi ile birlikte, oldukça mevsimsel; yarı kurak ve kurak-yarı nemli subtropikal.

Akdeniz (Akdeniz’den İç Anadolu’ya) Geçiş (AKDG): Orta yağışlı bir kış ve ilkbahar.

Karasal İç Anadolu (KİAN): Orta yağışlı soğuk bir ilkbahar/kış ve az yağışlı sıcak bir yaz mevsimi ile birlikte, yarıkurak ve kurak-yarınemli bozkır.

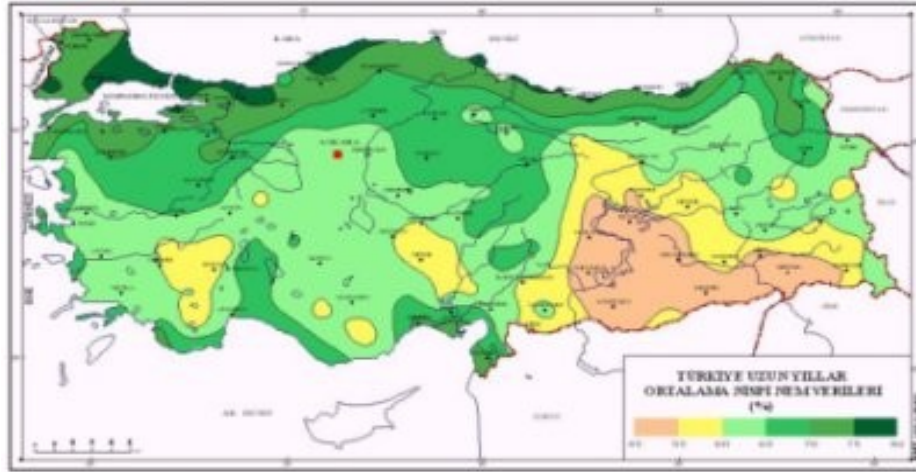
Karasal Doğu Anadolu (KDAN): Orta yağışlı bir ilkbahar/ilk yaz ve kar yağışlı çok soğuk bir kış mevsimi ile birlikte, kurak-yarınemli ve yarınemli bozkır ve yüksek arazi.



Şekil 2.5. Türkiye'nin yağış rejimi bölgeleri ve çalışmada kullanılan 91 istasyonun alansal dağılışı (Türkeş, 1998b).

2.1.3. Nem

Nispi nem mevcut basınç ve sıcaklıkta havadaki su buharı miktarının aynı basınç ve sıcaklıktaki havanın alabileceği maksimum su buharı miktarına oranına denir ve % olarak ifade edilir. Diğer bir deyişle nispi nem havanın doyma açığını gösterir. Nispi nem mutlak nem miktarını vermez.. Türkiye'de Güneydoğu Anadolu'da RH düşüktür (Şekil 2.6).

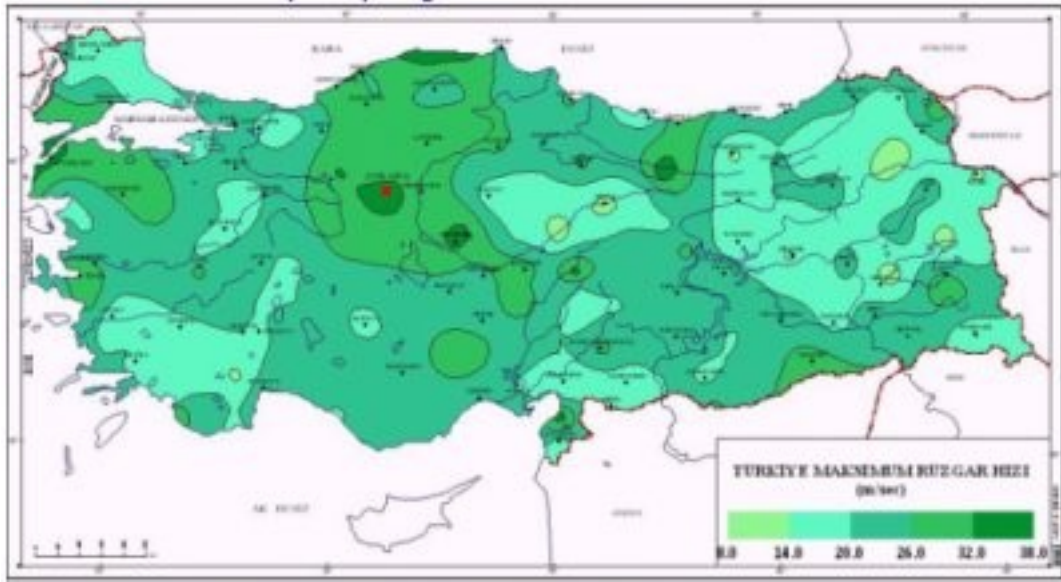


Şekil 2.6. Türkiye uzun yıllar ortalama nisbi nem miktarları

2.1.4. Rüzgar

Yatay yönde yer değiştiren bir hava kütesinin hareketine rüzgar denir. Isınarak genleşen ve yoğunluğu azalan hava kütlesi yükselecek ve bir alçak basınç alanı oluşturacaktır. Sıcaklığı daha az olan bölgede ise hava soğuyarak sıkışır ve komşu bölgeye doğru akmaya başlar ve rüzgar meydana gelir. Coğrafi faktörler rüzgarın hızını önemli ölçüde etkilemektedir. Alansal dağılımda en fazla ortalama hızın Çanakkale 'de olduğunu görülmektedir (Şekil 2.7). Bozkurt, Gelibolu, Ankara, Kırşehir, İskenderun'da 38m/sec lik maksimum hızlara rastlanmıştır ve bu hız saate 136 km ye karşılık gelmektedir.

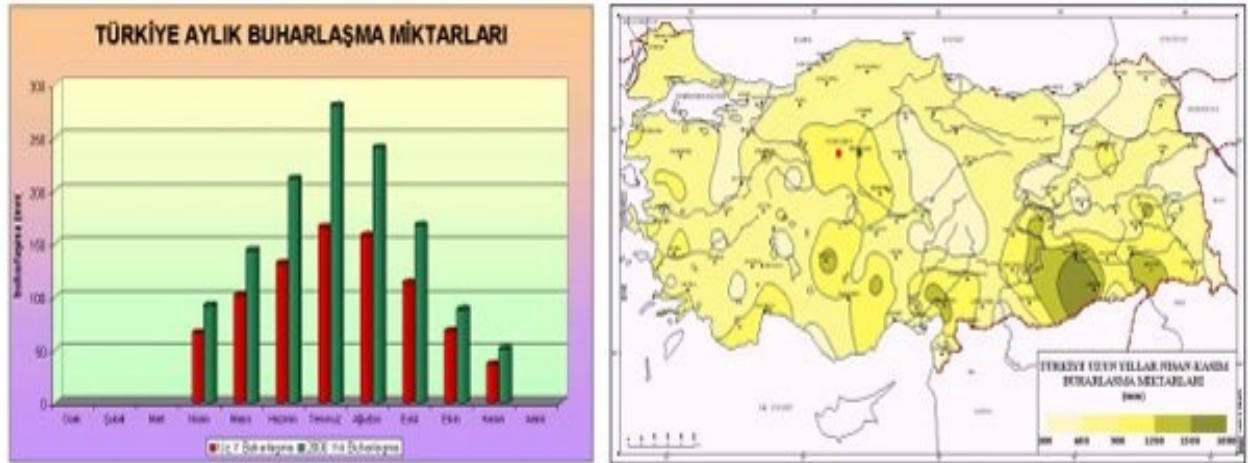
Rüzgar bilgileri yenilenebilir enerjisi çalışmaları açısından çok önemlidir. Rüzgar tribünlerinin kurulabilmesi için gerekli rüzgarlı alanların tespit edilmesi çok önemlidir.



Şekil 2.7. Türkiye maksimum rüzgar hızı

2.1.5. Buharlaşma

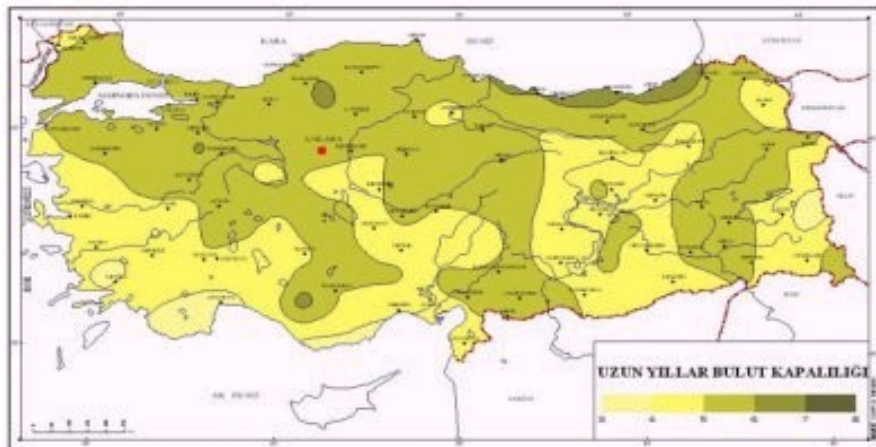
Türkiye'nin Nisan-Kasım uzun yıllık buharlaşma miktarlarının alansal dağılımı, Güneydoğu Anadolu'da buharlaşmanın fazla olduğunu göstermektedir (Şekil 2.8). Bu bölgeler yaz aylarında neredeyse hiç yağış almamaktadır.



Şekil 2.8 Türkiye aylık buharlaşma miktarları ve dağılımı

2.1.6. Bulut Kapalılığı

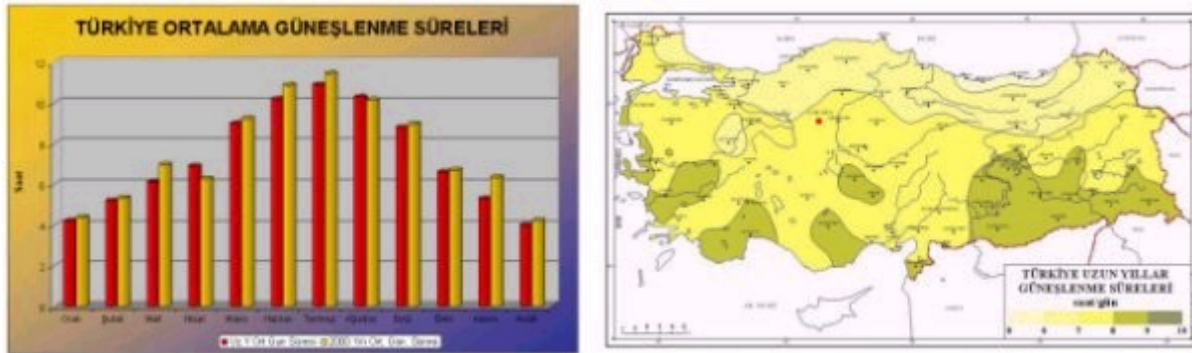
Bulut kapalılığı kuzeyde fazla güneyde azdır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Türkiye uzun yıllar bulut kapalılığı

2.1.7. Güneşlenme

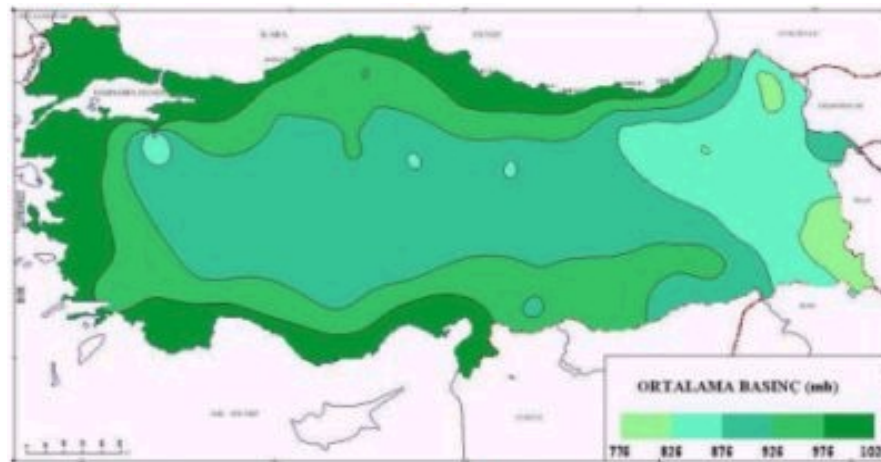
Güneşlenme süresi ve şiddeti de enleme dayalı parametrelerdir. Bulut kapalılığı ile ters orantılıdır. Güneyde güneşlenme süre ve şiddeti daha fazladır. (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Türkiye uzun yıllar güneşlenme süresi

2.1.8. Basınç

Atmosferdeki gazların temas ettikleri yüzeylere uyguladığı kuvvete hava basıncı denmektedir. Hava sıcaklığına bağlı olarak yoğunluktaki artma ve azalmalar sebebiyle basınçta değişiklikler görülür. Bunun yanı sıra basınç mevsimler, yükseklik, yerçekimi, ceph ve basınç sistemleri ile de değişmektedir. Türkiye de basıncın yükseltiye dayalı olarak 776-1026 mb arasında değişmektedir(Şekil 2.11).



Şekil 2.11 Türkiye ortalama basınç dağılımı

2.1.9. Türkiye İklim Tipleri

Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik göstermesi, farklı özellikte iklim tiplerinin doğmasına yol açmıştır. Yurdumuzun kıyı bölgelerinde denizlerin etkisiyle daha ılıman iklim özellikleri görülür. Kuzey Anadolu Dağları ile Toros Sıradağları, deniz etkilerinin iç kesimlere girmesini engeller. Bu yüzden yurdumuzun iç kesimlerinde karasal iklim özellikleri görülür (Şekil 2.12).

Türkiye iklim tipleri 4 ana başlık altında toplanabilir .

2.1.9.1. Step İklimi

Genel özelliklerini yarı kurak şartlar meydana getirir. Yağış rejimi Akdeniz kıyılarına benzer. Fakat yıllık miktarın çok daha az olması ve kontinental termik karakteri

ile diğer bölgelerden ayrılır. Termik özelliklere ve yaz mevsiminin kuraklık derecesine göre başlıca ikiye ayrılır.

a-İç Anadolu Step İklimi: Yazlar daha az sıcak, kışlar daha soğuk ve yaz mevsimine düşen yağış miktarı daha yüksektir (yıllık yağışın %10 u veya daha fazlası).

b-Güneydoğu Anadolu Step İklimi: Yazlar çok sıcak, kışlar daha az soğuk ve yaz mevsimine düşen yağış miktarı çok daha azdır. Çok kuvvetli buharlaşma, düşük nemlilik ve buharlaşma görülür.

2.1.9.2. Karadeniz İklimi

Her mevsim yağış görülen bir iklim tipidir. Yağış miktarı ve sıcaklık şartlarına göre üç'e ayrılır.

a-Doğu Karadeniz İklimi: Çok yüksek yağış miktarları, nispeten yüksek yaz sıcaklıkları ve kışları ılık geçmektedir.

b-Orta Karadeniz İklimi : Orta derecede yağış miktarları , kendini hissettiren Akdeniz tesiri altında düşük yaz yağışları görülmektedir.

c-Batı Karadeniz İklimi : Nisbeten daha az yağış ve gerek kışın gerekse yazın daha düşük sıcaklıklar görülür.

Karadeniz İklimi: Yurdumuzun kuzey kıyılarında, dağların denize bakan yamaçlarında görülen bir iklim tipidir. Bu iklimde yaz sıcaklığı, Akdeniz İkliminde olduğu kadar etkili değildir. Kış mevsimi, güney kıyılarıımıza göre serin geçer. Ara sıra don olur, sis görülür ve kar yağar. Karadeniz ikliminin en önemli özelliği, yağışların her mevsimde görülmesidir. Karadeniz üzerinden gelen nemli hava, Kuzey Anadolu Dağlarının denize bakan yamaçlarında yükselerek yoğunlaşır ve kıyılarda yaz mevsiminde de yağış bırakır. Yurdumuzun en çok yağış alan bölgesi Karadeniz'dir. Rize ve çevresinde yıllık yağış miktarı 2300 mm'yi bulur.

2.1.9.3. Akdeniz İklimi

Oldukça yüksek yıllık yağış miktarlarına rağmen karakteristik ve şiddetli yaz kuraklığı en önemli özelliğidir.

a-Asıl Akdeniz İklimi: Çok yüksek yaz sıcaklığı, çok şiddetli buharlaşma, düşük bulutluluk, nadiren kar yağışı ve don görülür.

b-Marmara İklimi: Oldukça soğuk bir kış mevsimi, kar yağışı normal, daha sık don, nisbeten hafiflemiş yaz kuraklığı, buharlaşma şiddeti daha az, nemlilik ve bulutluluk daha fazladır.

Akdeniz İklimi: Akdeniz ve Ege denizi kıyılarında oldukça etkili olan bu iklim tipi, Marmara denizi çevresine kadar sokulmuştur. Kıyıdan yaklaşık 800m yüksekliğe kadar bu iklimin özellikleri görülür. Daha içerilere gidildikçe etkisi azalır. Bu iklim tipinde, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış miktarı, bazı yerlerde 1000 mm'nin üstünde iken çoğu yerde daha azdır. Bu iklim tipinde don olaylarına ve dağların yüksek kesimleri hariç kar yağışına çok az rastlanır.

2.1.9.4. Doğu Anadolu İklimi

Şiddetli karasal özellikler, karlı, donlu ve uzun kışlar vardır. Yağış rejimine göre iki tipe ayrılır.

a-Her Mevsimi Yağışlı Tip: Yağış azamisi yaz başlarına veya yaza ,asgarisi kışa rastlar. Karakteristik mutedil kontinental iklim tipini temsil eder (Doğu Karadenizin iç kesimleri ile Kars ve Ardahan çevreleri).

b-Yazı Kurak Tip: Azami yağış kışın ve ilkbaharda asgari yağış yazın görülür(Doğu Anadolu Bölgesinin büyük bölümü).

Karasal İklim: Yurdumuzun denizlerden uzak, yeryüzü şekillerinin meydana getirdiği engellerden dolayı deniz etkisinden yeterince yararlanamayan kesimlerinde karasal iklim görülür. İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ile Trakya'nın iç kesimleri karasal iklimin etkisi altındadır. Buralarda mevsimlik ve günlük sıcaklık farkları büyük, yağışlar genel olarak azdır. Kışlar uzun, soğuk ve karlı, yazlar kısa fakat sıcaktır. En şiddetli karasal iklim Doğu Anadolu'da görülür. Yüksekliğinden dolayı yağışlar İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'ya göre daha çoktur. İç Anadolu'da en yağışlı mevsim ilkbahar, Güneydoğu Anadolu'da ise kışdır. İç Anadolu en az yağışı alır. Güneydoğu Anadolu biraz daha fazla yağış almasına rağmen sıcaklık ve buharlaşmanın fazla olması nedeniyle kuraklık tehdidi altındadır.



Şekil 2.12 Türkiye iklim tipleri dağılımı

2.1.10. Türkiye'yi Etkileyen Hava Kütleleri:

Hava kütlesi, büyük uniform yüzey üzerinde bu yüzeyle denge durumuna erişinceye kadar kalarak ve yatay doğrultuda özellikle sıcaklık ve nem bakımından homojen olan büyük hava parçalarıdır. Kapladığı alan 10 milyon km², derinliği 2-3 km olabilir.

Türkiye soğuk aylarda polar, sıcak aylarda ise tropikal hava kütlelerinin etkisi altındadır (Şekil 2.13):

1- Sibirya üzerinden gelen cP hava kütlesi karasal karakterli soğuk ve kurudur. Kış aylarında sis ve ayaza neden olur, bazen Karadeniz'i geçerken nem kazanarak orografik yağışlar yapabilir.

2- Atlas Okyanusundan gelen mP hava kütlesi ise Avrupa ülkeleri ve Balkanları geçerek ülkemizi etkiler. Yerde belirgin olmayan A.B. Sistemleri ile gelmedikleri için kararsızlık yağışları yapar. Yağış olarak Karadeniz sahilinde yağmur iç kesimlerde kar bırakabilir. Akdeniz Üzerinden geldiğinde ise daha fazla etkili olur ve her türlü yağışı bırakır.

3- mT hava kütlesi sıcak ve nemli karakterli olduğu için batı bölgelerimizde oldukça fazla yağış bırakır.

4- cT hava kütlesi ise K. Afrika üzerinden gelir karasal sıcak ve kurudur. Kuzey sistemlerle karşılaşınca Akdeniz cephesini oluşturup yağış bırakabilir. Diğer taraftan Akdeniz'den geçerken yeterli ölçüde nem kazandığı takdirde yine yağış yapması söz konusudur. Zaman zaman gördüğümüz çamur yağışları da bu hava kütlelerinin ülkemizi etkilemesinin bir sonucudur.



Şekil 2.13 Türkiye'yi etkileyen hava kütleleri

2.2. Fizyografya

Türkiye, Alp-Himalaya kıvrımlı dağlar kuşağındadır. Avrupa'dan doğuya ilerleyen genç dağ kıvrımları Asya'ya doğru uzanmaktadır. Ülkemiz bu kuşağın yakın bir jeolojik devirde meydana gelen kırılmalarla sınırlanarak yükselmiş bir bölümdür. Yurdumuzun fizyografyası coğrafi bölgeler itibarıyla farklılıklar göstermektedir.

2.2.1. Karadeniz Bölgesi

Karadeniz Bölgesi, Türkiye-Gürcistan sınırından başlayıp, batıda Hendek (Sakarya) ile Bozüyük (Bilecik)'in doğusuna kadar uzanır. Kabaca, yurdumuz sularını Hazar Denizi ile Basra Körfezi'ne taşıyan ırmaklarla Karadeniz'e dökülen çayların su bölümü çizgisi, bu bölgeyi Doğu Anadolu'dan ayırır. Bölgenin güney sınırı daha sonra, Yıldız ve Deveci dağlarının doruklarını takiben batıya doğru ilerleyerek, kuzeydeki yağışlı ve ormanlık kuşağı, yarı kurak ve bozkır olan Orta Anadolu'dan ayıracak şekilde Köroğlu Dağları'nın güney eteklerine varır ve Sündiken Dağları'nın silindiği Bozüyük yakınlarında kuzeye yönelerek Karadeniz'de sona erer. Karadeniz bölgesi 12247176 ha alana sahip olup, bu alanın ancak %8,4'ü düz ve düze yakın eğime sahiptir. Bölgenin büyük bir kısmını ise (%74) dik, çok dik ve sarp eğimler oluşturmaktadır (Çizelge 2.2). Karadeniz Bölgesi üç alt bölüme ayrılır.

Çizelge 2.2 Karadeniz bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	1022708	8,4
2-6 (Hafif)	B	374919	3,1
6-12 (Orta)	C	898738	7,3
12-20 (Dik)	D	1658682	13,5
20-30 (Çok dik)	E	3443072	28,1
30+ (Sarp)	F	3938312	32,2
Diğer	-	910745	7,4
Toplam		12247176	100,0

Doğu Karadeniz Bölümü

Bu bölümde batıdan gelen Kuzey Anadolu dağ sıraları Melet Çayı sağ yakasında süratle yükselip Kaçkarlar'da 4000 metreye yaklaşır. Sayısız ırmak, çay ve derelerin sıradağların kuzey yamaçlarında oluşturduğu derin vadiler arasında denize doğru ilerleyen sırtlar birbirini kovalar. Bu bölümün kıyı ile 700 m yükseltiye kadar olan kısmı Yalı Şeridini oluşturmaktadır. Dağların kıyıya yaklaşıp uzaklaşmasına ve vadilere bağlı olarak daralıp genişleyen bu kuşak, çok sık bir akarsu ağı tarafından derince yarılmış ve parçalanmıştır.

Orta Karadeniz Bölümü

Bu bölümde 1000 m'den fazla yükselti kaybı olur. Buradaki Canik Dağları'nın ortalama yüksekliği 1500 m'nin üzerine pek çıkmaz. Bu yöre esas itibarıyla bir platodur. Bu dağların gerisi vadilerle yarılmış tepelik bir sahadır. Kızılırmak'ı batıya doğru geçince dağlar yeniden yükselmeğe başlar. Bu bölümde Yeşilirmak'ın oluşturduğu Çarşamba ve Kızılırmak'ın oluşturduğu Bafra ovaları yer alır. Canik Dağları, dik yamaçlarla indiği Kelkit-Kargı Oluğu'nda sona erer. Yeşilirmak (Tozanlı) Yöresi bu ırmağın geçtiği sahaları içine alır. Buradaki Kazova, Merzifon ve Çorum ovaları yörenin başlıca ovalarıdır.

Batı Karadeniz Bölümü

Gebze ile Alaçam'ın ortasından içeriye doğru uzanan bir çizginin batısında kalan Batı Karadeniz Bölümü, iki sürekli oluk tarafından birbirinden ayrılarak kıyından içeriye doğru sıralanan ve İsfendiyar (Küre) Dağları, Ilgaz Dağları ve Koroğlu Dağları olarak bilinen üç dağ kuşağından oluşur. Koroğlu Dağları'nın etekleri boyunca bu bölüm İç Anadolu ile temasa geçer. Kıyıya falezlerle inen ve dorukları 2000 m'ye yaklaşan İsfendiyar Dağları'nın kuzey yamacında, 1000-1200 m'den sonra, sık bir akarsu ağı ile yarılmış geniş düzlükler başlar. Dağlar batıya doğru alçalır. İsfendiyar Dağları Yöresi diye anılan bu kıyı yöresini güneyden sınırlandıran 350-400 km uzunluğundaki Gökırmak-Araç Çayı-Mengen-Bolu Oluğu, kuzey kenarı dik, asimetrik bir senklinaldir. Senklinalin doğu bölümü Kızılırmak'a yaklaştıkça genişleyen bir vadidir. Batı çukurda kalmış bir tepeler ve platolar kuşağıdır. Ilgaz Dağları Yöresi bir merccek şeklindedir. Devrez Çayı-Gerede-Göynük Oluğu Yöresi İç Anadolu'dan daha fazla yağış alan bir çeşitli ürünler yöresidir. Koroğlu Dağları Yöresi daha çok lav ve tüflerle örtülü geniş ve ormanlık bir platodur (Yücel, 1987).

2.2.2. Marmara Bölgesi

Batıda Bulgaristan ve Yunanistan sınırlarına; güneyde Kaz Dağı'na dayanıp, Balıkesir Ovası'nın ötesine sarkar ve Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin birbirine geçiş sahasıdır. Ortalama yıllık yağışı 640,6 mm'dir. Topoğrafyası çift yönlüdür ve ulaşım ağı sıktır. Nüfus yoğunluğu en yüksek bölgemizdir. Marmara Bölgesi 74895 km² yüz ölçümüne sahiptir. Bölgenin yaklaşık yarısına yakın alan düz, hafif ve orta eğimler arasında değişmektedir. Dik ve sarp araziler ise toplam alanın % 35,9'nu oluşturmaktadır (Çizelge 2.3). Marmara Bölgesi dört alt bölüme ayrılır.

Çizelge 2.3 Marmara bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	836830	11,2
2-6 (Hafif)	B	1004683	13,4
6-12 (Orta)	C	1217184	16,3
12-20 (Dik)	D	1422413	19,0
20-30 (Çok dik)	E	1204046	16,1
30+ (Sarp)	F	1486223	19,8
Diğer	-	318097	4,2
Toplam		7489475	100,0

Kocaeli-Çatalca Bölümü

Düzce Ovası-Hendek arasındaki eşikten başlayan bu bölüm, İstanbul Boğazı'nı aşır, Silivri'nin ötesine kadar gider. Kocaeli Yarımadası bir platodur ve en fazla 600-650 m'ye kadar yükselir. Kocaeli platosu kenarında İzmit-Adapazarı oluğu uzanır. Burası bir çöküntü hendeğidir. Sapanca Gölü burada yer almaktadır. İstanbul Boğazı deniz istilasına uğramış bir akarsu vadisi durumundadır. Çatalca Yarımadası, kuzeyi dik ve daha yüksek (150-200 m), güneye doğru tedricen alçalarak Marmara Denizi suları altına dalan bir platodur. Buradaki akarsular ya kuzeybatı-güneydoğu yönlü çukurları veya fay hatlarını takip eder.

Yıldız Dağları Bölümü

Yıldız (Istranca) Dağları kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda Çatalca'ya kadar devam eder. Karadeniz'e bakan yüzü daha dik olan bu sıradağın en yüksek yeri 1030 m'dir. Burada yükseltisi 300-700 m arasında değişen platolar da bulunur.

Ergene Bölümü

Ergene çanağı etraftan taşınan malzeme ile dolmuştur ve Çorlu-Çerkezköy eşiği ile iki bölüme ayrılır. Fazla belirgin olmayan bu eşiğin doğusundaki akarsular sularını Marmara'ya, batısındakiler Ege'ye boşaltır. 20-25 m derinliğindeki vadiler ve 100-150 m'yi geçmeyen sırtlar çanağa bir plato görünümü verir. Çanağın en çukur yerleri Ege Denizi kıyısındadır. Bu çanak güneyde Kuru (645 m) ve Tekir dağları eteklerinde sona erer. Bu dağların Marmara'ya dönük yüzleri diktir.

Güney Marmara Bölümü

Saros Körfezi'nden Marmara'nın derin deniz çukurlarını geçerek İzmit Körfezi ile devam eden çöküntü hendeği, Marmara Bölgesi'nin kuzey ve güney bölümleri arasında sınır teşkil eder. Bu bölümdeki Samanlı Dağları yöresi İzmit ve Gemlik körfezleri arasında yer alan bir dağlık kuşaktır, daha doğrusu bir horst'tur. Samanlı Dağları güneyindeki Gemlik-Pamukova Oluğu eşiklerle bölümlere ayrılmış bir çukur sahadır. İznik Ovası ve Gölü bu yörede yer almaktadır. Gemlik-Pamukova çukurunun güneyinde Katır Dağları ve Mudanya Sırtları başlar. Nispeten yüksek (1296 m) olan Katırlı Dağları batıya doğru alçalarak tepeler zincirine dönüşür. Yenişehir-Manyas Oluğu yer yer kırıklı 160 km uzunluğunda bir senklinaldir ve eğimi batıya doğrudur. En çukur kısımlarından Ulubat ve Manyas (Kuş) gölleri yer alır. Buradan sonra Balıkesir-Biga Yöresi'nin kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu, 700-800 m'ye kadar yükselebilen plato görünümlü dağlar başlar. Biga Yarımadası Gelibolu Yarımadası'ndan Çanakkale Boğazı ile ayrılır (Yücel, 1987).

2.2.3. Ege Bölgesi

Kaz Dağı'nın batı ucu, Köyceğiz Gölü ile Marmaris arasına düşen Karaağaç limanından başlayıp, Emirdağ'ın doğusunda birbirine kavuşan sınırları ile Ege Bölgesi, tabanı denize dayanan bir üçgeni andırır. Ege kıyıları bol körfezli ve burunludur. Bu bölge Sındırgı ile Çardak arasına çekilen bir hat ile Ege ve İç Batı Anadolu bölümlerine ayrılmıştır. Ege bölgesi yaklaşık 86133 km² yüzölçümüne sahip olup alanın yaklaşık % 59'u dik, çok dik ve sarp araziler oluşturmaktadır. Düz ve hafif eğimli araziler ise bölgenin % 22,8'ni kaplamaktadır (Çizelge 2.4)

Çizelge 2.4 Ege bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	1246227	14,5
2-6 (Hafif)	B	713285	8,3
6-12 (Orta)	C	1176163	13,7
12-20 (Dik)	D	1919459	22,3
20-30 (Çok dik)	E	2015845	23,4
30+ (Sarp)	F	1102370	12,8
Diğer	-	439984	5,1
Toplam		8613333	100,0

Ege Bölümü

Bu bölüm çöküntü hendekleriyle bir takım bölgelere ayrılmıştır. Kaz Dağı eteğini izleyen Edremit Oluğu yaklaşık 20x15 km boyutundadır. Uzunluğu 90 km'ye varan Bakırçay Oluğu Dikili'de son bulur. Kumçay Oluğu sularını Gediz'e boşaltan, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda bir çöküntü hendeğidir ve Akhisar ve Saruhanlı bölümlerine ayrılır. Gediz Oluğu 120 km uzunluğundadır ve en geniş yeri (12 km) Salihli Ovası'ndadır. Gediz 400 km²'lik deltaya sahiptir. Gediz Oluğu'ndan ayrılan diğer bir çöküntü hendeği, Kemalpaşa üzerinden Bornova düzlüğü ile birleşir. Çeşme Yarımadası, Bozdağ'ın sona erdiği kısımdan başlar. Burada horst ve grabenler bulunur. Küçük Menderes vadisinin uzunluğu 90 km ve genişliği ortalama 15 km'dir ve tektonik bir çukurdur. Büyük Menderes vadisi 220 km uzunluğunda ve 15-29 km genişliğindedir. Bu da bir çökme oluşudur ve üç bölüme ayrılır. Burhaniye Boğazı ve onun doğusuna düşen Sarayköy ve Denizli ovaları, Burhaniye Boğazı-Germencik arasındaki Orta Menderes çukuru ve sonunda delta ovası. Büyük Menderes oluşunun güney kenarından başlayan Menteşe Yöresi, kuzey kısımda çöküntü hendekleri ile dilimlere ayrılmıştır. Bu yörenin kıyı kesimi Ege karasının çökmesi sırasında her yönde seyreden faylarla parçalanmıştır.

İç Batı Anadolu Bölümü

Ege Bölümü'nü İç Anadolu'dan ayıran 600-700 m yüksekliğindeki platolardan ibarettir. Burası, Karadeniz (Porsuk-Sakarya), Marmara (Kirmastı, Susurluk) ve Ege'ye (Gediz, Küçük Menderes) ulaşan ırmakların su deposudur (Yücel, 1987).

2.2.4. Akdeniz Bölgesi

Karaağaç limanı-Sultan Dağları'nın kuzey ucu arasına çekilecek bir hat ile Ege Bölgesi'nden ayrılan Akdeniz Bölgesi'nin İç Anadolu ile sınırı Toros Dağları'nın eteklerini izler. Akdeniz bölgesi yaklaşık 89660 km² yüzölçümüne sahiptir. Bölgenin yarısından fazlası (%57,2) yüksek eğimli alanları oluşturmakta, yalnızca %22,3'ü düz ve hafif eğimlidir (Çizelge 2.5). Bölge, Elbistan çanağının kenarında Doğu Anadolu ile temasa geçip, Hatay-Kahramanmaraş çöküntü hendeğinin doğu kenarında yerini Güneydoğu Anadolu'ya bırakır ve Manavgat Çayı ağzı ile Çarşamba Çayı (Konya) arasındaki bir çizgi ile Antalya ve Adana bölümlerine ayrılır.

Antalya Bölümü

Bu bölümde Batı Toroslar'a ait güneybatı-kuzeydoğu, Orta Toroslar'a ait güneydoğu-kuzeybatı doğrultulu dağ sıraları Aksu-Eğridir çizgisinde birbiriyle çatışır ve sıradağlar arasında oluklar belirir. Olukların tabanında göl veya bataklıklar yer alır ve dolayısıyla, yurdumuzun gölce en zengin köşesi olan Göller Bölgesi oluşur. Bu bölümdeki oluklardan biri Acıpayam Ovası'dır. 50 km uzunluğundaki bu ova bir eşikle ikiye ayrılır. Bu ovanın doğusunda çanak ve oluklar başlar ve bunlardan Acıgöl çanağında aynı adla anılan göl

bulunur. İçerisinde Salda, Yarıklı ve Karataş göllerinin de yer aldığı Tefenni-Burdur Oluğu'nun kuzey bölümüne Burdur Gölü yerleşmiştir. Tefenni-Burdur çukurluğunun doğusunda Elmalı-Isparta oluğu bulunur. Oluğun güneyine dar ve uzun Elmalı Ovası ve en kuzeyine Isparta Ovası yerleşmiştir. Bu oluk doğu-batı doğrultulu bir çöküntü hendeği olan Bozanönü-Kuleönü çukurluğunda sona erer.

Toroslar'ın iki kolunun yukarıda bahsedilen çatışma hattında yer alan ve bir polyeyi işgal eden Hoyran-Eğridir Gölü 50 km uzunluğunda ve 3-15 km genişliğindedir. Kovada Gölü de bir polyedir. Aksu Çayı ile Karaman Çayı arasında Antalya Ovası denen basamaklı düzlükler yer alır. Bu basamaklar Düden Çayı'nın biriktirdiği travertenlerin kırılması ve akarsularla işlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Aksu ile Yalvaç-Bozkır Oluğu arasındaki dağlık saha Orta Toroslar'ın batı parçasıdır. Bozkır-Yalvaç çukurluğu 160 km uzunluğunda 20-25 km genişliğindedir ve içerisinde Beyşehir ve Suğla gölleri yer almaktadır.

Çizelge 2.5. Akdeniz bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	1442815	16,1
2-6 (Hafif)	B	558563	6,2
6-12 (Orta)	C	759451	8,5
12-20 (Dik)	D	900566	10,0
20-30 (Çok dik)	E	1251570	14,0
30+ (Sarp)	F	2975275	33,2
Diğer	-	1077780	12,0
Toplam		8966020	100,0

Adana Bölümü

Bu bölümde batıdan Erdemli'ye kadar Taşeli platosu uzanır. Bu plato Göksu ve diğer akarsular tarafından parçalara ayrılmıştır. Platonun en çukur kısmına yerleşmiş Göksu Irmağı'nın ağzında bir delta bulunur. Göksu deltasının doğusunda Çukurova'ya yaklaştıkça genişleyen bir kıyı ovası başlar. Daha doğuda Seyhan ve Ceyhan ırmaklarının delta ovaları olan ve birbirinden Yakapınar eşiği ile ayrılan Adana ve Ceyhan ovaları yer alır. Bu ovalardan daha doğuda Kaş ve Gavur (Amanos) dağları bulunur. Hatay-Kahramanmaraş oluğunu batıdan sınırlandıran bu dağlar iki ayrı kıvrımın temsilcisidir. Kaş Dağları'nın batı tarafı daha yüksektir (1750 m). Doğu tarafı ise derelerle yarılmış bir platodur. Amanoslar'ı bu dağlardan Asî Irmağı'nın geçtiği 20 km'lik boğaz ayırır. Hatay-Kahramanmaraş arasında uzanan 170 km uzunluğunda ve en fazla 40 km genişliğindeki oluğu Gavur ve Kurt dağları çevreler. Oluğun zemini her yerde düz değildir (Yücel, 1987).

2.2.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Güneydoğu Anadolu, Hatay-Kahramanmaraş çöküntü hendeğinin doğu kenarı, Türkiye-Irak sınırının geçtiği Hazil Suyu, Suriye sınırı ve Güneydoğu Toroslar'ın etekleri arasında uzanır. Topoğrafyası sadedir ve Fırat, Dicle ve kollarının yardığı bir platodur. Platonun düz yüzeyi üzerinde, Toroslar'a paralel aralıklı bir takım sırtlar yükselir. Güney Doğu Anadolu bölgesi yaklaşık 68748 km²'dir. Çok dik ve sarp alanlar ise yaklaşık % 20' lik kısmı oluşturmaktadır (Çizelge 2.6). Bölgenin yaklaşık % 60'ı % 12den az eğime sahiptir. İki bölüme ayrılır.

Dicle Bölümü

Bu bölümde Karacadağ sönmüş yanardağı yer alır. Lav akıntılarının üst üste birikmesi ile oluşmuş bu dağ 1919 m yüksekliğindedir. Bu dağın geçirimli bazalt lavlarından derinlere sızan sular Diyarbakır ve Siverek'in su gereksinimini karşılayan kaynakları besler. Suriye'ye

doğru uzanan düzlükler ortasında yükselen Mardin platosu 1500 m'ye kadar yükselmiş bir eşiktir ve kireçtaşı ile örtülüdür. Diyarbakır çanağı doğal bir bozkırdır. Bu çanak, kenarlarda 1000 m ve tabanda 500 m yükseltiye sahiptir ve morfolojik ve jeolojik anlamda geniş bir havzadır. Plato görünüşündeki havza tabanı yer yer kesintilere uğrar.

Çizelge 2.6. Güneydoğu Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	1258899	18,3
2-6 (Hafif)	B	1311744	19,1
6-12 (Orta)	C	1565283	22,8
12-20 (Dik)	D	1042517	15,2
20-30 (Çok dik)	E	1046750	15,2
30+ (Sarp)	F	339639	4,9
Diğer	-	309972	4,5
Toplam		6874805	100,0

Orta Fırat Bölümü

Dicle bölümünün belirgin topoğrafyası, burada yerini, Fırat ve kollarıyla yarılmış yeknesak platolara terkeder. Buradaki Şanlıurfa, Gaziantep ve Adıyaman platoları ayrı özelliklere sahiptir. Karacadağ eteğinden (1000 m) Fırat'a ve Suriye sınırına (500 m) doğru alçalan Şanlıurfa platosu topoğrafya açısından bir takım farklılıklar gösterir. Plato üzerinde önemli yüksekliği olmayan sırtlar ve irili-ufaklı ovalar vardır. Platonun doğusu Karacadağ lavları ve batısı kireçtaşı ile örtülüdür. Plato güneyinde Suruç, Altınbaşak (Harran) ve Ceylanpınar ovaları yer almaktadır. Gaziantep platosunun batı kenarı dağlıktır, fakat doğuya doğru alçalma olur. Aynı alçalma kuzeyden güneye doğru da görülür. Adıyaman platosu alçaktır. Platonun kuzeyi Güneydoğu Toroslar boyunca uzanan sade kıvrımlar ve bunun güneyi Fırat'a doğru eğimli ve yükseltisi ırmak kıyısında 600 m'ye inen düzlük şeklindedir (Yücel, 1987).

2.2.6. Doğu Anadolu Bölgesi

Güneydoğu Anadolu'nun kuzeyinde, kuzeyde Fırat ve Karadeniz havzalarını ayıran çizgiler, batıda kabaca Kızılırmak ile Fırat havzalarını ayıran çizgi ve doğu ülke sınırlarımız arasında kalmış Doğu Anadolu Bölgesi bir üçgeni andırır. Kenarları dağ sıraları ile kuşatılmış bu bölgenin belirgin coğrafi özelliği yükseltisinin fazlalığıdır. Fakat bu, bölgenin son derece dağlık ve engebeli olduğu anlamına gelmez. Tersine, Doğu Anadolu Bölgesi'nin 3/4'ü 1500-2000 m yükseklikteki geniş düzlükler halindedir. Doğu Anadolu bölgesi 155851km² yüz ölçümüne sahiptir. Bölgenin % 64,1 gibi büyük bir kısmının eğimi % 12 daha fazladır. Ancak toplam alanın yaklaşık % 15'i düz-düze yakın ve hafif eğimlidir (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.7. Doğu Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	1223548	7,9
2-6 (Hafif)	B	1081855	6,9
6-12 (Orta)	C	1938490	12,4
12-20 (Dik)	D	2855244	18,3
20-30 (Çok dik)	E	3718958	23,9
30+ (Sarp)	F	3406613	21,9
Diğer	-	1360405	8,7
Toplam		15585113	100,0

Yukarı Fırat Bölümü

Bu bölüm, doğuda Muş Ovası, Şerafettin ve Bingöl dağlarını dışarıda bırakarak, Şakşak ve Kop-Kızıl dağları, batıda Kızıl ve Tahtalı sırası, güneyde Binboğa, Nurhak ve Güneydoğu Toroslar'ın etekleri ile sınırlandırılmıştır. Bu bölümde Güneydoğu Toroslar ortalama 50 km genişliğinde dik bir duvar gibi uzanır. Üstü güneye doğru eğimli geniş düzlükler halindeki sıradağların yükseltisi uçlarda 2500 m ve Hazar Gölü civarında 2000 m'dir. Burada yer alan vadiler vahayı andırır. Güneydoğu Toroslar ile Aşağı Murat dağlık sahası arasında sıkışıp kalmış Elbistan-Muş Ovası Oluğu aslında Van Gölü'nün ötesine kadar gider. Bu, bütünüyle bir çöküntü hendeği değildir. Güneydoğu Toroslar'ın Doğu Toroslar'la birleştiği yerde Elbistan Çanağı yer alır. Bunun doğu yarısı düz ova ve batı yarısı derelerle yarılmış bir platodur. Nurhak Dağları'nın doğu eteğinde Malatya havzası başlar. Baskil eşiği Malatya çanağını Elazığ Ovası'ndan ayırır. Elazığ Ovası iki bölüm halindedir. Daha doğudaki Palu Ovası'nın bir bölümü Keban Barajı suları altında kalmıştır.

Buranın kuzeyindeki Tunceli veya Aşağı Murat dağlık yöresi Munzur Irmağı'nın kollarıyla yarılmıştır. Yöre düzlüklerinin bir kısmı Keban baraj gölü altında kalmıştır. Aşağı Murat yöresi Munzur-Mercan dağlarının dik yamaçlarında son bulur. Bu dağlar akarsularla derince yarılmıştır. Munzur Dağları Karasu vadisinde birden alçalır ve bundan sonra Hekimhan Eşiği devam eder. Munzur'ın ötesinde Erzincan ve Tercan ovaları yer alır.

Erzurum-Kars Bölümü

Tercan Ovası'ndan doğuya sınıra kadar Erzurum-Kars Bölümü uzanır. Kuzeyden Karadeniz Bölgesi ile sınırlanan bu bölümün topoğrafik ana çizgilerini, iç içe geçmiş dağlar ve oluklar oluşturur. Ortalama yükseklikleri 2500-3000 m olan dağların üst kısımları oldukça düzdür. Buradaki sıra dağlardan biri Allahuekber ve diğeri Uğurlu dağlarıdır. Burada ayrıca münferit volkanik dağlar da vardır. Buranın önemli ovaları Oltu ve Göle ovalarıdır. Bölümün kuzeybatı kenarındaki Yalnızçam Dağları ile Uğurlu Dağları arasına Ardahan Oluğu sokulur. Allahuekber Dağları'nın güneyinde Karasu-Aras oluğu yer alır. Doğuda yer alan Iğdır Ovası'nda yükselti 875 m'dir.

Yukarı Murat Bölümü

Dört bir yanı dağlarla kuşatılmış Yukarı Murat bölümünün orta kısmı, 1500 m'yi geçmeyen, güneybatıya doğru eğimli bir havzadır ve bir plato görünümündedir. Büyük kısmı volkanik materyal ile örtülüdür. Buradaki ovaların bir kısmı çöküntü ovalarıdır. Çöküntü hendeklerinin en uzunları Güzeldere-Ağrı ve Diyadin-Doğubeyazıt oluklarıdır ve en geniş Muş Ovası'dır.

Van Bölümü

Bir kenarı Güneydoğu Toroslar'a, diğer kenarı büyük yanardağlara ve geniş tabanı sınırimıza dayanan bu bölümün suları denizlere ulaşamaz ve dolayısıyla burası kapalı bir havzadır. Bölümün ortalama yükseltisi, diğerlerinden daha az değildir. Van gölü'nün doğusu sınıra kadar dağlıktır.

Hakkari Bölümü

Hakkari Bölümü, kuzeyde Van Gölü'ne akan suların su bölümü çizgisi ve Botan Çayı, doğuda Yüksekova'yı dışarıda bırakacak şekilde Şemdinli-Varviran Dağı arasına çekilecek bir hat, güneyde Cudi Dağı ve Irak sınırı ve batıda Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarafından çevrilir. Bu bölümün topoğrafyası haşındır. Burada Güneydoğu Toroslar genişler ve sınıra doğru yükselir. Topoğrafya yükseldikçe akarsular da o oranda derine gömülür (Yücel, 1987).

2.2.7. İç Anadolu Bölgesi

Her iki uçta birbirine yaklaşan Karadeniz Dağları ve Toroslar arasında kalmış bu bölgenin belirgin özelliği, batıda 1000 ve doğuda 1800 m'ye yaklaşan geniş bir çukur alan, bir havza olmasıdır. Bölgenin tabanı düz değildir ve akarsular tarafından parçalanmışlık onu bir platoya dönüştürmüştür. Platoların üzerine tek başına duran kireçtaşından yapılmış dağlar ve yanardağ konileri oturur. İç Anadolu bölgesi yaklaşık 187496 km² yüzölçümüne sahiptir. Eğim sınıflarının oransal dağılımı hemen hemen bir birlerine yakın değerler göstermektedir. Alanın % 25'ini çok dik ve sarp araziler oluştururken, % 33,7'sini düz ve hafif eğimler oluşturmaktadır (Çizelge 2.8). Bölge dört bölüme ayrılır.

Çizelge 2.8. İç Anadolu bölgesinde eğimin alansal ve oransal dağılımı

Eğim (%)	Sembol	Alan (ha)	Oransal Dağılım (%)
0-2 (Düz- düze yakın)	A	3381184	18,0
2-6 (Hafif)	B	2946066	15,7
6-12 (Orta)	C	3608703	19,2
12-20 (Dik)	D	2929157	15,6
20-30 (Çok dik)	E	2675387	14,3
30+ (Sarp)	F	2010502	10,7
Diğer	-	1198617	6,4
Toplam		18749616	100,0

Yukarı Kızılırmak Bölümü

Yukarı Kızılırmak bölümü Çekerek-Pınarbaşı batısından geçen çizginin doğusunda kalır. Burası, Orta Anadolu'nun diğer bölümlerinden daha yüksektir. Batıda 1500 m'den başlayıp, doğuya doğru 1800 m'ye kadar yükselen bu saha, akarsularla yarılmış bir platodur. Bu bölümün batıda 1400 ve doğuda 1800 m altında kalan kısımları bozkırdır. Bu bölüm, çevredeki dağlık alanlardan inen suların kolay çözünen alçıtaşı (jips) sahalarında kaybolduğu karstik bir alandır. Yüzlerce koyak, polye tabanlarını işgal eden karst gölü bulunur.

Orta Kızılırmak Bölümü

Çankırı batısından başlayıp, Elmadağ ile Tuz Gölü çanağı doğu kenarından geçerek Hasan ve Melendiz dağlarını içeride bırakacak şekilde Toroslar'a dayanan bir çizgide son bulan Orta Kızılırmak Bölümü'nde yükselti azalır. Bu bölüm, 1000-1200 m yükseklikte, akarsuların 100-200 m derine gömüldüğü geniş bir platodur. Bir kesimi lav ve volkan külleri ile kaplıdır.

Konya Bölümü

Konya Bölümü Melendiz Dağları, Tuz Gölü'nün kuzey ucu ve bu uç ile İç Batı Anadolu'nun Orta Anadolu'ya en fazla sokulduğu burun arasına çekilecek sınırın güneyinde kalan bölümdür. Burası, yükseltisi 1000 m'yi aşmayan eşiklerle (platolar) ayrılmış çanaklar sahasıdır. Bu bölümde yer alan Tuz Gölü Çanağı, kendisini çeviren platolara göre 100 m daha alçak bir çanaktır. Çanağın batı kenarı girintili çıkıntılı, kuzeybatı-güneydoğu yönlü bir kırığa tekabül eden doğu kenarı düzdür ve en çukur kısmını, kabardığı zaman 1620 km²'lik bir alan kaplayan ve derinliği 2 m'yi geçmeyen Tuz Gölü ve batısındaki Gez Gölü işgal eder. Kireçtaşından meydana gelmiş Obruk Platosu 70-80 km uzunluğunda ve 1100 m yüksekliğindedir ve kuzeye doğru alçalır.

Yukarı Sakarya Bölümü

Orta Anadolu'nun batı kısmını oluşturan bu bölümde Ankara'nın batısında, Köroğlu dağlık kütesinden ayrılmış bir yelpazeyi andıran dağ sıraları, güneybatıya doğru iç kesimin platolarına karışır. Buna karşılık, bu dağlar arasında kalmış düzlükler kuzeydoğuya doğru

yönelir. Daha batıda, Eskişehir'den Sakarya kıyısına kadar uzanan Sivrihisar Dağları (1820 m), Porsuk ve Yukarı Sakarya ortasında yükselen bir adayı andırır. Bu bölümün kuzey sınırını oluşturan Sündiken Dağları, Bozüyük-Sakarya Irmağı arasında 150 km uzunluğundadır. Sarısu-Porsuk kuş uçuşu 175 km'lik bir çöküntü hendeği içinde akmaktadır. Bu oluk eşiklerle bölümlere ayrılmıştır. Sivrihisar Dağları'nın güneyinde, Sarısu-Porsuk hendeğinden 100-150 metre daha yukarıda Yukarı Sakarya oluşu başlar. Bunun tabanı derelerle yarıldığından, bir plato görünümündedir.

Sakarya-Kızılırmak arasını işgal eden Ankara yöresinin topoğrafik özelliği Köroğlu Dağları ana kütesinden ayrılıp güneye doğru ilerleyen dağ kollarının bulunmasıdır. Genişliği 8-10 km olan Mürted ve onun devamı Malıköy oluşu, Zir eşiği ile Mürted ve Malıköy ovaları olarak ikiye ayrılır. Çubuk Ovası aynı adı taşıyan çayı takip eder. Ankara, adını taşıyan ovanın doğu kenarında, Sakarya-Kızılırmak su bölüm hattının yakınında yer alır (Yücel, 1987).

2.3. Jeoloji

Türkiye, Alpin kıvrım kuşağı içindedir ve bu kuşağın genel nitelikleri yanında, kendine has bir takım jeolojik özellikleri de içermektedir (Şekil 2.14).

İklim şartları ve bitki örtüsünün de etkilediği bu özelliklerin başında, Anadolu kara parçasının coğrafi-jeolojik konumu gelmektedir. Kuzeyde Avrasya (Avrupa-Asya) ve güneyde Afrika (Arabistan) kıtaları arasında bulunan ülkemizin jeolojisi, bu iki eski kıtanın sürekli hareketlerine ve bu kıtalar arasında yer almış olan Eski ve Yeni Tetis denizinin (zaman zaman okyanusunun) jeotektonik evrimine bağlı olarak gelişmiştir.

Bu nedenle ülkemiz, Alpin sıradağların, özellikle Tetis kuşağının, jeolojik-tektonik gelişmesinde etken olan levha hareketlerinin ayrıntılı olarak incelenebileceği, bu hareketlerin tarihsel evriminin kesinlikle açıklığa kavuşturulabileceği, başka bir deyişle, jeotektonik olayların sağlam verilere dayalı olarak yorumlanabileceği bir bölge durumundadır.

Türkiye'yi de içerisine alan Alpin sıradağlar bölgesinde, Kuaterner dışında kalan tüm stratigrafik seriler, Paleozoik, Mesozoik ve Tersiyer yaşlı formasyonlar, son 70-80 milyon yıl boyunca çeşitli orojenik evreler geçirmiş, dolayısıyla birkaç kez kıvrılmış, kırılmış, ileri derecede deforme olmuştur (Ketin, 1983).

Türkiye'nin tektonik ana bölümleri şöyledir:

- 1- Kuzey Anadolu kıvrımları,
- 2- Güney Anadolu kıvrımları,
- 3- Ara masifler,
- 4- Ara kıvrımlar,
- 5- Kenar kıvrımları ve ön çukurluk,
- 6- Önemli yeşil kayaç alanları,
- 7- İçinde yeşil kayaçların fazla bulunduğu kıvrım kesimleri.

Büyük orojenez devreleri için çok fazla kayaç çeşitleri ve fasiyes değişimleri, orojenez devreleri arasındaki sakin zamanlar için devamlı ve türdeş stragrafik formasyonlar karakteristiktir (İlhan, 1976).

Türkiye'de, her jeolojik zamanda, kabuk tabakası yer hareketleri ile değişime uğramıştır. Dağ oluşum hareketleri ile yükselen sahalara akarsularla sürekli olarak aşınmış ve buralardan taşınan materyaller çukur sahalarda, göllerde ve denizlerde birikmiştir. Birikmenin olduğu jeolojik devirde, o jeolojik devre ait araziler oluşmuştur.

Ülkemizde Birinci Jeolojik Zaman (Paleozoik) 'da oluşmuş metamorfik ve tortul araziler bulunmaktadır. Bunlar, Trakya'daki Yıldız (Istranca) Dağları'nda, Güneydoğu Toroslar'da ve Batı Anadolu'daki Menderes masifinde yer alır. Bol yağışlı ve sıcak olan birinci Jeolojik Zaman'ın son devrinde (Karbonifer) gür ormanlar yetişmiş ve bitki kalıntılarının göllerde birikmesi ile Zonguldak civarında taş kömürü yatakları oluşmuştur.

İkinci Jeolojik Zamanda (Mezozoik) Türkiye'nin büyük bir bölümünde, özellikle Anadolu'nun kuzey ve güney kesimlerinde Tetis Denizi yer almaktaydı. Akarsuların taşıdığı

killi ve kireçli materyaller bu denizde birikmiş ve deniz tabanında mağmadan gelen lavlar yayılmıştır. Daha sonraki yer hareketleri ile bu birikintiler kıvrılarak Kuzey Anadolu ve Toros dağ kuşaklarını oluşturmuştur. Kuzey Anadolu'daki denizin sığ yerlerinde ise, kumlu ve kireçli malzemelerin birikmesi sonucunda Samsun ile Zonguldak arasında kumlu ve kireçli tabakalar, doğu kesiminde ise tortullarla birlikte, volkanik kökenli oluşumlar yer almıştır.

Üçüncü Jeolojik Zamanın (Tersiyer) başında Anadolu'nun büyük bir bölümü kara haline gelmiştir. Denizler Kuzey Anadolu, Trakya ve Toros dağ kuşaklarının alçak kısımlarında yer almıştır. Bu zamanın başlarında Anadolu'ya sıcak ve kurak bir iklim hakim olmuş ve Ankara-Çankırı-Sivas arası ile Kuzey Anadolu'daki kapalı havzalarda buharlaşma sonucu tuzlu ve jipsli tortullar meydana gelmiştir. Bu zamanın ortalarına doğru ise, Alp dağ oluşum hareketleri ile Kuzey Anadolu ve Toros dağları oluşmuştur. Üçüncü Jeolojik Zamanın sonlarına doğru Anadolu'nun iç kesimlerinde çökme olmuş ve çukur alanlar göllerle kaplanmıştır. Döneme sıcak ve yağışlı bir iklimin hakimiyeti sonucunda gür ormanlar yetişmiş ve bu dönemde göllerde biriken organik maddelerden Soma, Aydın, Yatağan, Elbistan ve Beypazarı linyit yatakları oluşmuştur. Güneydoğu Anadolu'da biriken tortullar ve organik maddeler de daha sonra meydana gelen yer hareketleri ile sıkışarak Adıyaman ve Siirt dolaylarında petrol yatakları meydana gelmiştir.

Dördüncü Jeolojik Zamanda (Kuaterner) Türkiye aşağı yukarı bugünkü görünümünü almıştır. Bu zamanın başlarında göllerle kaplı olan Ege Denizi'nin bulunduğu saha bloklar halinde çöküntüye uğrayarak, Ege Denizi oluşmuş ve günümüze göre sıcak ve nemli olan iklim nedeni ile deniz seviyeleri yükselmiştir. Yaklaşık 20.000 yıl önce iklimde ortaya çıkan değişiklikler soğuk ve yağışsız bir dönem ve buzul devri başlamıştır. Anadolu'nun yüksek kesimleri buzlarla kaplanmış ve deniz seviyeleri çok düşmüştür. Sekiz bin yıl önce günümüz iklim koşulları oluşunca, deniz seviyeleri yükselmiş ve Akdeniz suları Ege üzerinden Karadeniz'e ulaşmıştır. Bu devirde meydana gelen volkanik olaylardan ötürü Ağrı, Süphan, Nemrut ve Erciyes dağları oluşmuştur.

Karadeniz Bölgesi

Bu bölgenin doğu kesiminde değişik (daha çok Üst Tebeşir ve Eosen) yaşlı bazalt, andezit, dasit, trakit, porfirit ve dolerit lav, tuf ve anglomeraları ile kilitaş, kireçtaş, fliş, marn ve metamorfik kayalar yaygındır. Bölgenin batı kesiminde Üst Tebeşir veya Eosen yaşlı çeşitli püskürük ve metamorfik kayalar ile değişik yaşlardaki kireçtaş, kilitaş, kumtaş, marn, marnlı kireçtaş, fliş, konglomera, alçitaşı ve yaşlı alüvyon gibi gevşek tortullar hakimdir. Çarşamba ve Bafra ovaları ile daha küçük ovalarda dördüncü Zamana ait depozitler bulunmaktadır.

Marmara Bölgesi

Trakya'da Tekirdağ ve Gelibolu Yarımadası'nda çoğunlukla kireçtaş, kumtaş, fliş ve marn gibi tortul kayalar bulunmaktadır. Edirne'de çeşitli tortul kayalar, Istrancalar'da metamorfikler ve Kırklareli'de kireçtaş hakimdir. Trakya'da genellikle Üçüncü Zamana ait çakıllı, kumlu ve killi depozitler, marn, fliş, kireçtaş, konglomera, kumtaş, şeyl ve kil gibi tortul kayalar yaygındır. Meriç ve Ergene ile bunların kolları boyunca uzanan şeritler halinde ve Trakya'nın batı ve güneybatısında eski göl yataklarında taze alüvyonlar da vardır. İstanbul ve Kocaeli'nde çoğunlukla kireçtaş, kumtaş, fliş ve marn gibi tortul kayalar yer almaktadır. İzmit Körfezi ile İznik Gölü arasında ise anakaya her üç cinstendir. İznik Gölü çevresinde fliş, marn ve konglomera bulunmaktadır. Güney Marmara ve adalarda çoğunlukla volkanik tuf, aglomera, andezit, granit, granodiorit ve diorit gibi püskürük veya mermer, kristalleşmiş kireçtaş, şist, gnays, grovak ve fillat gibi metamorfik ve kireçtaş, marn, dolomit, fliş, kumtaş, konglomera, kil, kum ve çakıl gibi tortul kayalar yer almaktadır.

Ege Bölgesi

Bölge’de daha çok kilaşı, (çoğunlukla 3. Zamana ait) yumuşak kireçtaşı, marn gibi kil ve kireççe zengin tortul kayaçlar, konglomera, çakıllı depozitler ve molozlar, sertleşmiş tüfler, volkan külleri gibi dış püskürük veya mermer ve diğer metamorfik kayaçlar bulunmaktadır. Gediz, Büyük Menderes, Küçük Menderes ve Akarçay ırmakları ile bunların kolları boyunca uzanan geniş ovalarda Kınık, Bergama, Çivril, Simav, Kütahya, Altıntaş, Afyon ve Bolvadin ovaları ile daha küçük birçok ovada veya ince şeritlerde genç alüvyonlar yer almaktadır.

Akdeniz Bölgesi

Akdeniz Bölgesi'nde sert, kristalli veya yumuşak kireçtaşı, marn, kilaşı, kumtaşı, kireçli kil, traverten, diğer kireçli depozitler, konglomera ve çakıllı depozitler gibi tortul kayaçlar, bazalt ve volkan külü gibi dış püskürükler ve granit gibi iç püskürükler ile mermer, serpantin, şist ve killi şist gibi metamorfik kayaçlar yer almaktadır. Seyhan ve Ceyhan nehirleri ile Berdan Çayı’nın getirdiği alüvyonlardan oluşmuş olan Çukurova’da, Amik, Kahramanmaraş ve Silifke ovalarında genç alüvyonlar bulunmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde genellikle kireçtaşı, marn, kilaşı, kumtaşı, konglomera ve fliş gibi tortul; bazalt gibi volkanik lav ve agromeraller ve mermer, ofiolit şist, gnays ve serpantin gibi metamorfik kayaçlar yer almaktadır. Akarsu vadilerinde genç alüvyonlar bulunmaktadır.

Doğu Anadolu bölgesi

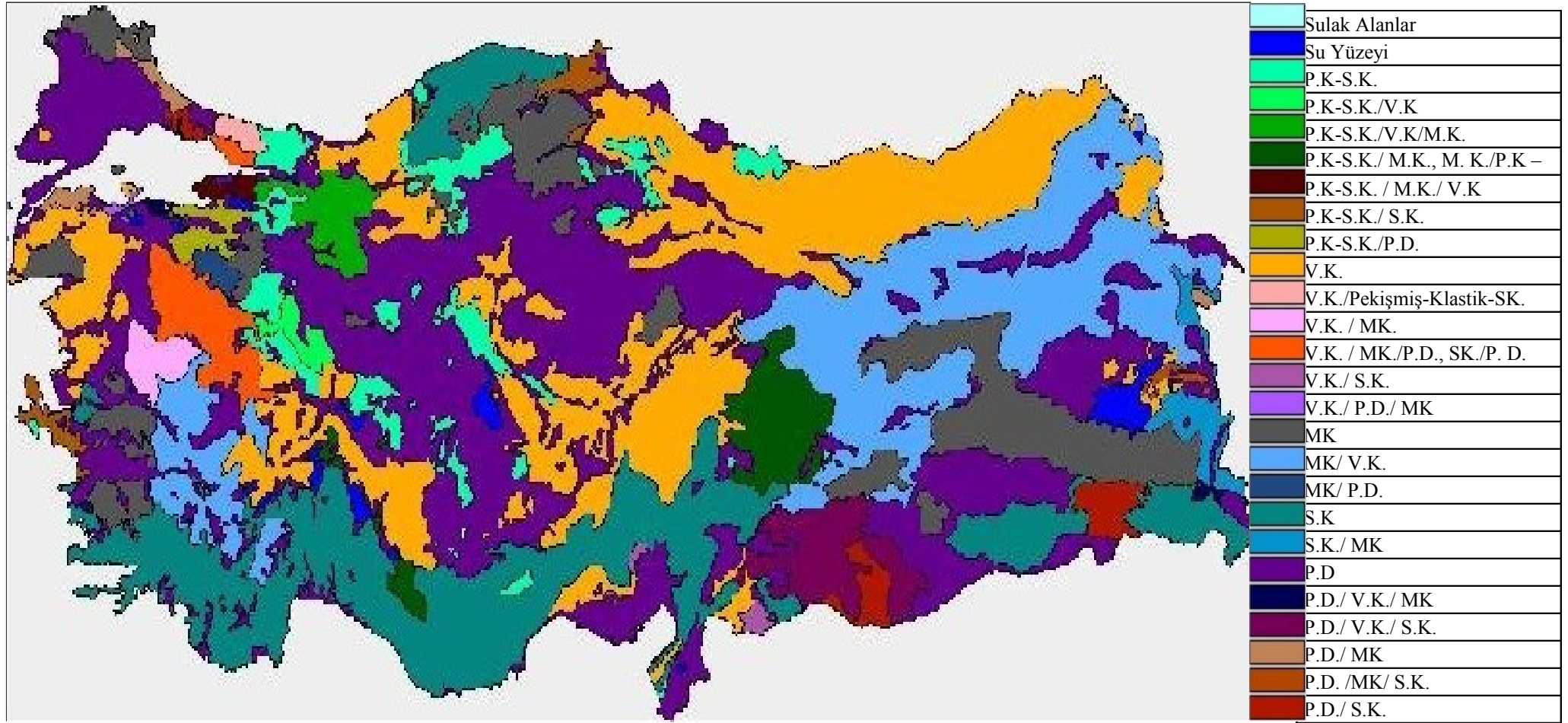
Bu bölge daha çok dördüncü Zamana ait kireçtaşı, marn ve kilaşı, kumtaşı, konglomera ve fliş gibi tortul kayaçlar; Ağrı ve Muş illerinin Van ve Bitlis’e komşu kısımlarında olduğu gibi, volkan külü ve yumuşak tüfler, bazalt ve başka bazı püskürük kayaçlar ile serpantin, şist ve gnays gibi metamorfik kayaçlardan oluşmuştur. Bölgede Iğdır, Erzincan, Erzurum, Pasinler, Muş, Elazığ, Malatya, Ağrı, Doğubeyazıt, Muradiye, Çaldıran, Özalp, Yüksekova ve benzeri alüvyal ovalarda genç alüvyon bulunmaktadır.

Erzurum çevresinde, Erzincan ve Aralık (Iğdır)’ın güneyinde ve Ovacık (Tunceli)’nin kuzeyinde geniş alanlar halinde kolüvyum görülmektedir.

Orta Anadolu Bölgesi

Bu bölgede kireçtaşı, marn, marnokalker, kilaşı, konglomera, kumtaşı ve alçıtaşı gibi tortul kayaçlar; kireçli ve çakıllı gevşek depozitler; kireçli, çakıllı ve killi Neojen depozitleri ve üçüncü Zamana ait kireçtaşı gibi tortul kayaçlar bulunmaktadır. Konya’da kireçtaşı, kumtaşı ve kumlu depozitler, su ve yerçekimi ile oluşmuş bağlantısız depozitler ile daha çok esas itibarıyla çok kireçli, killi ve fosilli dördüncü Zamana ait göl tortulları ve kuru kumlar (Karapınar) bulunmaktadır. Niğde ve Aksaray’da da su ve yerçekimi ile oluşmuş bağlantısız depozitler görülmektedir. Ankara ve Nevşehir’de gri veya beyazımsı marn veya eski göl alüvyonu vardır. Nevşehir’de ayrıca volkan külleri ve lapilli bulunmaktadır.

Bölgede alüvyonlar Kayseri, Yeşilhisar, Kırşehir, Derinkuyu, Ilgın ve Şereflikoçhisar dolaylarında; Akşehir ve Seyfe gölleri çevresinde ve ince şeritler halinde akarsu boylarında da görülmektedir. Bu bölgede bazı püskürük kayaçlar ile şist, mermer ve gnays gibi metamorfik kayaçlar da yer almaktadır.



P.K: Pekışmış Kalsit, S.K: Sedimenter Kayalar, V.K: Volkanik Kayalar, M.K: Metamorfik Kayalar, P.D: Pekışmemiş Depozitler

Şekil 2.14. Türkiye Jeoloji Haritası

2.4. Doğal Bitki Örtüsü

Türkiye'de ağaç, ağaççık, çalı, ot ve yosunlardan oluşan 10.000'den daha fazla bitki türü bulunmaktadır. Bitki örtüsü açısından oldukça zengin bir kompozisyona sahip olan ülkemizde Alpler ile Kuzey Avrupa ve Sibirya'ya ait iğne yapraklı (ibreli) ormanlar ve alpin çayırlar yanında, Arabistan ve Afrika kökenli bitkiler de bulunmaktadır. Bu çeşitlilik; iklim ve iklim değişikliği, yüzey şekilleri, toprak ve ana materyal ile insanların etkisi sonucu meydana gelmiştir.

Ormanlarımız ağaç türü bakımından zengindir. Ormanların % 41,5'i beş çam türü, % 2,9'u dört köknar türü, % 29,3'ü yirmiye varan meşe türü, % 6,4'ü kayın, % 1,4'ü doğu ladininden oluşmaktadır (DPT, 1998).

Ülkemizin doğal bitki örtüsü 7 coğrafi bölgeye göre şöyledir:

Karadeniz Bölgesi

Bölgede doğal bitki örtüsü genellikle yaprağını döken orman ağaç ve ağaççıkları ile iğne yapraklı ağaçlardır. Doğu Karadeniz'de daha çok kayın, kestane, gürgen, ladin, köknar, sarıçam, dişbudak, ıhlamur, meşe, akçaağaç, karaağaç ve ardıç hakimdir. Orman altı örtüsü içerisinde başta eğrelti otu olmak üzere, çeşitli çayır otları ve çiçekli bitkiler yer almaktadır.

Marmara Bölgesi

Doğal bitki örtüsü orman, fundalık, makilik ve çalılıklardan oluşmaktadır. Meşe, kayın, gürgen, çam, dişbudak, karaağaç, kızılğış, kestane, ıhlamur, delice, ahlat, çitlembik ve mazı en çok görülen ağaç türleridir. Ot ve çalı örtüsü olarak, ılgın, böğürtlen, eğrelti ve kısa boylu otlar yaygındır.

Ege Bölgesi

Bölgenin doğal ağaç örtüsü genelde tahrip edilmiş ve tarıma açılarak, ekonomik değeri, yüksek olan zeytinlikler oluşturulmuştur. Özellikle İç Ege'de gür orman örtüsü yok denecek kadar azdır. Seyrek ve dağınık kalıntılar halinde görülen ağaç ve ağaççık örtüleri meşe, palamut ve pırnal meşesi, kızıl çam, karaçam, fıstık çamı, kayın, ardıç, sedir, ahlat, delice, kocayemiş ve kestanedir. Bazı yerlerde makilikler, bodur meşe ve palamut meşesi yaygındır. Orta boylu ve yazın kuruyan otlar yanında, çorak alanlarda tuzcul bitkiler de görülmektedir.

Akdeniz Bölgesi

Bölgenin doğal bitki örtüsü ot, ot-çalı karışımı, fundalık (maki), çalılık ve seyrek ağaçlı ormandır. Kısa boylu yıllık ot ve kurakçıl ot örtüsünün yanında, maki örtüsü içinde kısa meşe, kermes ve pırnal meşeleri, sakız, tespih, yabani zeytin, çitlembik, keçiboynuzu, akça meşe, mersin, zakkum ve alıç yer alır. Orman örtüsü içinde kızıl çam, karaçam, köknar, meşe, ardıç, sedir, gürgen, dişbudak ve karaağaç en çok görülen türlerdir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Bölgede tahrip edilmiş meşe, ardıç ve karaçam ormanlarının yerini bozkır bitkileri almıştır. Genellikle ot, funda, maki ve seyrek orman örtüsü hakimdir. Geven, kekik, yavşan, çayır üçgülü, koyun yumağı, gelincik ve peygamber çiçeği başlıca ot türleridir. Gaziantep, Mardin-Mazıdağı ve Karacadağ dolaylarında meşe ormanları yaygındır. Kilis ve Gaziantep arasındaki düzlüklerde kızıl çam, yabani fıstık ve delice toplulukları yer alır.

Doğu Anadolu Bölgesi

Bölgenin hakim doğal bitki örtüsü çayır ve mera ot örtüsü ile seyrek ağaç, zayıf orman ve gür ormandır. Ormanlar meşe, karaçam ve ardıçtan oluşur. Özellikle Tunceli, Bingöl ve Pütürge (Malatya) dolaylarında gür meşe ormanları yaygındır. Yüksekliği 2000 m civarında olan ova ve havzalarda bozkır örtüsü olan kuraklığa dayanıklı çalılıklar ve otsu bitkiler yer

alır. Bu bozkırların belli başlı ot türleri geven, koyun yumağı, civan perçemi, kekik, yavşan, çoban yastığı, gelincik vb. dir. Sarıkamış, Kars ve Çıldır yörelerinde de yüksek dağ çayırları görülmektedir.

Orta Anadolu Bölgesi

Doğal bitki örtüsü buğdaygillerin hakim olduğu cılız, kısa ot ve çayırlar ile funda, çalı, seyrek ağaçlık ve ormandır. Ağaçlıklarda genellikle yaprağını döken bodur meşe hakimdir. Orman örtüsü içerisinde ise meşe, kayın, gürgen, karaağaç, dişbudak, sarıçam, karaçam ve köknar gibi türler görülmektedir. Doğal ot örtüsü içerisinde deve diken, geven, ayırık, yavşan, kenger ve sütleğen gibi kurağa dayanıklı türler ve bazı sulak alanlarda da kamış, saz, yosun, kova otu, su seven ve tuzcul ot ve çayırliklar da bulunmaktadır.

2.5. Toprak Kaynakları

Türkiye iklim ve topoğrafyasının farklılığından dolayı, çeşitli topraklara sahiptir ve bunlar değişik zamanlarda birkaç kez istikşafı düzeyde etüt edilmiştir. Bu etütlerde, dünyada yaygın olarak kullanılmış ve Türkiye dahil, bazı ülkelerde hala kullanılmakta olan morfoloji ve genetiğe dayanan Eski Amerikan (Marbut) Toprak Sınıflaması kullanılmıştır.

2.5.1. Toprakların Dağılımı

Türkiye topraklarına genel olarak bakıldığında, fazla yağışlı kıyı kesiminde (Karadeniz) Podzolik toprakların; Akdeniz ikliminin hakim olduğu kıyı kesiminde Akdeniz topraklarının; yeterli rutubetli dağlık ve tepelik yerlerde Orman toprakları ve Rendzinaların; kurak kesimlerde Kahverengi ve Kırmızımsı Kahverengi toprakların; daha nemli kısımlarda Kireçsiz Kahverengi, Kestanerengi ve Kırmızımsı Kestanerengi toprakların; düzlükler ile onlara bitişik eteklerde Alüvyal ve Kolüvyal topraklar ile Vertisollerin ve eski volkanizma sahalarında volkanik kökenli toprakların yer aldığı görülür.

Türkiye’de tespit edilen büyük toprak gruplarının havzalara göre dağılımı Çizelge 2.9’da gösterilmiştir.

Doğu Bölgesi’nin kıyı kesiminde podzolik topraklar yaygın iken, batı Karadeniz ve iç kesimlerde orman toprakları yaygınlaşmakta ve iç kesimlerde toprak oluşumunda yarı kurak iklimin etkisi görülmeye başlamaktadır. İç kesimlerin deniz etkisinin görüldüğü kısımlarında da orman toprakları fazla bulunmaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliğe göre de topraklar arasında farklılıklar görülmektedir.

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 kesimlerinde Akdeniz iklimi toprak oluşumunda etkili olurken, İç Batı Anadolu’da yarı kurak iklim toprak oluşumunda kendini hissettirmektedir.

Akdeniz Bölgesi’nde de kıydan içeriye doğru farklılaşma görülmekte ve Akdeniz topraklarından nispeten rutubetli iklim toprakları olan Kestanerengli topraklara ve onlardan da daha az rutubetli iklim toprakları olan Kahverengi topraklara geçiş olmaktadır.

Güneydoğu Anadolu’da Akdeniz’in etkisi Gaziantep’ten sonra devam etmemektedir. Bu bölgede görülen orman toprakları kıyı bölgelerindekilerden farklıdır. Bu farklılık kıyı bölgeleri arasında da görülebilir.

Doğu Anadolu’da kireçsiz topraklar daha fazla yayılım göstermekte olup Kestanerengi topraklar ise geniş alanlar kaplamaktadır.

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 sahip olan Alüvyal ve Kolüvyal topraklar üzerinde kendi özelliklerinin yanı sıra, iklimin de etkisi ile değişik ürünler yetiştirilmektedir.

2.5.2. Toprak Derinliği

Büyük toprak gruplarına göre böyle farklılıklar gösteren topraklarımız, başka özellikleri bakımından da birbirinden farklıdır ve ayrıca bazı problemlere de sahiptir. Toprak derinliğinin belirlenmesinde erozyon en önemli etkenlerden biridir. Türkiye genelindeki etütler sırasında Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal, Çorak ve Organik toprakların hepsinin derin olduğu kabul edilmiştir. Türkiye’de kabul edilen derinlik gruplarına göre toprakların dağılımı şöyledir:

Derin	> 90 cm	1531876,4	% 13,5 'i
Orta derin	50-90 cm	9048837,3	% 11,6 'sı
Sığ	20-50 cm	18536015,8	% 23,8 'i
Çok sığ	< 20 cm	17881422,9	% 22,9 'u
Litozolik		9631359,4	%12,3'ü

Ülke geneli bakımından derin ve çok derin topraklar en fazla Trakya bölgesinde bulunmaktadır. Tekirdağ topraklarının % 54'ü, Edirne topraklarının % 51'i ve Kırklareli topraklarının % 40,3'ü 90 cm'den derindir. Konya en fazla düz-düze yakın eğimli, derin-çok derin topraklara sahiptir (989200 ha). Doğu Karadeniz bölgesinde derin toprakların dağılımı Artvin, Giresun ve Trabzon illerinde % 0,4 ve Rize' de % 0,6' dır.

2.5.3. Eğim

TOPRAKSU tarafından kabul edilmiş eğim gruplarına göre Türkiye topraklarının dağılımı şöyledir:

Düz-düze yakın eğimli	<% 0-2	% 13,3 'ü
Hafif eğimli	% 2-6	% 10,2 'si
Orta eğimli	% 6-12	% 14,2 'si
Dik eğimli	% 12-20	% 16,2 'si
Çok dik	% 20-30	% 19,2 'si
Sarp	>% 30	%19,4'ü

Düz veya düze yakın eğimli arazinin en az olduğu iller sırasıyla % 0,3 ile Artvin, % 0,4 ile Trabzon, % 0,6 ile Rize, % 0,7 ile Giresun ve % 0,5 ile Tunceli' dir. En fazla eğime (sarp ve çok sarp) sahip ilimiz Rize olup, topraklarının % 93'ünün eğimi % 30'dan fazladır. Konya (Karaman dahil) ve Şanlıurfa topraklarının % 32'si düz veya düze yakındır ve bu, Türkiye' deki en yüksek orandır. Onları % 31 ile Niğde (Aksaray dahil), % 24,5 ile Hatay, % 21,5 ile Sakarya ve % 21 ile Mardin izlemektedir.

2.5.4. Toprak Yapısı

Toprak yapısı; toprak taneciklerinin (kil, silt ve kum) bir araya gelerek (agregatlaşma) oluşturduğu yapı olarak tanımlanmaktadır. Toprak taneciklerinin bir araya gelmesinde organik madde, kireç, seskioksitler vb. maddeler önemli rol oynamaktadırlar. Toprak yapısındaki gelişime (dayanıklılık, büyüklük ve tip) bağlı olarak toprağın fiziksel (Su-hava hareketi, gözenek dağılımı vb.), kimyasal ve biyolojik özelliklerine etki yapmaktadır

Çizelge 2.9 Türkiye’de Haritalanmış Büyük Toprak Grupları

Toprak Grupları	Meriç	Antalya	Aras	Batı Karadeniz	Büyük Menderes	Burdur	Ceyhan	Çoruh	Doğu Akdeniz	Seyhan	Doğu Karadeniz	Dicle	Fırat
Alüvyal	152840,4	123602,9	156868,5	115316,6	221479,3	40303,8	288575,8	58876,9	74933,4	138151,0	47368,7	68764,5	235195,4
Hidromorfik Alüviyal	13456,2	2873,3	5966,2	1006,3	971,9	3263,2	7743,8	0,0	0,0	3501,9	1027,0	8723,1	5789,7
Kahverengi Orman	77698,8	312703,5	499,1	1434441,5	547879,6	110867,4	661309,6	556743,9	753942,0	349131,7	270845,3	1724470,3	1190120,9
Kireçsiz Kahve. Orman	380668,0	159552,3	69506,8	406438,0	388018,9	99977,4	196151,6	89292,9	513260,3	459405,6	214287,9	355302,0	561385,5
Kırmızı Kahverengi	213,5	0,0	0,0	234,4	812,9	631,1	35596,5	0,0	364,5	19223,6	63,1	594861,1	2385399,8
Kireçsiz Kahverengi	478944,8	35331,4	216,7	8760,7	330845,7	0,0	133207,2	32069,5	0,0	255723,6	0,0	544371,4	1126535,
Vertisol	308456,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	657,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1202,0	70419,9
Kahverengi	0,0	380,6	143149,5	12894,4	97777,4	48261,0	251236,2	355577,6	0,0	323245,9	222,0	505725,0	2702294,4
Kestane	0,0	86859,3	716186,6	85453,5	56443,1	143335,1	36265,5	205981,2	0,0	55527,4	274,0	768699,8	1103366,5
Kırmızı Kahve. Akdeniz	0,0	171887,7	0,0	0,0	295429,1	23152,9	146494,1	0,0	341179,0	40877,9	0,0	0,0	41350,0
Kolüvyal	0,0	67255,6	120749,2	35576,4	190230,0	65763,4	133420,4	33384,4	55768,0	151318,8	4767,6	78100,6	399961,2
Regosol	0,0	7431,0	13889,0	0,0	48360,3	4483,5	431,8	0,0	3122,6	861,9	0,0	377,1	22714,6
Kırmızı Sarı Podzolik	0,0	12,2	0,0	201870,4	22778,2	0,0	0,0	72785,6	4250,8	0,0	666316,6	13756,8	0,0
Rendzina	0,0	51736,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alüvyal S. Bataklıkları	0,0	44,5	0,0	0,0	2566,9	366,0	240,1	0,0	0,0	138,0	0,0	0,0	0,0
Kırmızı Akdeniz	0,0	540023,1	0,0	0,0	44857,6	15166,3	48867,8	0,0	264533,2	40324,5	0,0	0,0	58377,4
Yüksek Dağ Çayır	0,0	1350,3	99297,6	0,0	40,6	136,1	0,0	157072,1	262,4	0,0	365208,0	0,0	0,0
Kırmızı Kestane	0,0	0,0	39337,0	11962,6	102644,6	0,0	0,0	0,0	21778,5	34,6	0,0	0,0	40976,2
Bazaltik	0,0	0,0	1252965,7	0,0	0,0	0,0	21405,3	290887,1	0,0	0,0	0,0	255809,4	1658260,1
Gri Kah. Podzolik	0,0	0,0	0,0	525085,3	0,0	0,0	0,0	401,4	0,0	0,0	720157,7	86687,1	0,0
Organik	0,0	0,0	0,0	0,0	2040,1	388,4	3060,5	0,0	92,9	0,0	0,0	0,0	335,6
Rendzina	0,0	0,0	0,0	0,0	125896,1	0,0	0,0	0,0	46930,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Tuzlu Alkali	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3361,3	0,0	159,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5410,8
Sierozem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğer	35309,0	394066,5	171940,4	47430,2	122767,4	87479,0	179809,4	170370,5	158012,5	325523,0	88910,4	417703,1	573701,9

Çizelge 2.9 devamı

Toprak Grupları	Küçük Menderes	Konya	Asi	Kuzey Ege	Marmara	Akarçay	Susurluk	Van	Yeşilirmak	Sakarya	Batı Akdeniz	Gediz	Kızılırmak	Toplam	%
Alüvyal	70621,8	835489,9	108159,2	70026,8	124428,2	128153,8	152296,7	76142,7	220580,6	411784,6	99378,9	177230,7	506027,1	4702598,0	6,0
Hidromorfik Alüvyial	73,1	151373,9	1115,2	406,0	4573,2	7478,0	3194,3	28112,5	1303,2	16347,5	6885,5	0,0	38128,0	313312,9	0,4
Kahverengi Orman	17170,0	180434,8	132712,5	148977,9	303142,4	61415,3	537500,2	0,0	2001373,1	1566487,7	290868,8	301332,4	1953176,2	15485245,1	19,8
Kireçsiz Kahve. Orman	58480,3	233389,3	294821,4	459868,9	1343170,2	76977,2	1043865,5	23946,4	285568,1	1183859,9	372968,3	484972,2	182990,9	9938125,7	12,7
Kırmızı Kahverengi	16,5	623689,8	68925,0	0,0	1150,1	26772,1	164,8	0,0	38167,1	254015,8	0,0	0,0	797846,9	4848148,6	6,2
Kireçsiz Kahverengi	199874,4	126561,9	1197,0	131380,2	77023,7	126837,5	239482,8	318787,7	61595,0	86055,6	40033,4	221770,4	301447,1	4878052,6	6,3
Vertisol	0,0	0,0	0,0	557,5	106974,2	0,0	68709,9	0,0	0,0	99,7	0,0	51,1	0,0	557127,6	0,7
Kahverengi	0,0	1464686,7	0,0	180,9	283,1	194733,1	9945,7	243475,0	479380,9	1976881,0	0,0	0,0	3031695,7	11842025,8	15,2
Kestane	6194,7	48296,1	0,0	1866,2	0,0	2588,5	3224,4	488980,9	311555,5	4882,1	52439,5	33170,8	214570,4	4426160,9	5,7
Kırmızı Kahve. Akdeniz	177290,9	185493,6	8226,3	41819,5	43758,2	0,0	75949,2	0,0	0,0	492,2	582872,0	46992,7	0,0	2223265,3	2,8
Kolüvyal	96759,3	324533,1	95016,9	61096,9	26718,0	54125,2	50384,1	45246,3	109336,7	90362,4	130638,7	100598,4	417554,0	2938665,5	3,8
Regosol	0,0	227534,6	0,0	0,0	2230,8	3676,0	330,4	89515,1	0,0	0,0	842,9	54037,5	191476,5	671315,6	0,9
Kırmızı Sarı Podzolik	0,0	16272,7	0,0	0,0	4183,7	0,0	0,0	0,0	274,9	0,0	25442,9	0,0	0,0	1027944,6	1,3
Rendzina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51736,0	0,1
Alüvyal S. Bataklıkları	885,6	0,0	197,5	1558,6	2591,1	0,0	1778,1	267,8	0,0	65,7	1405,0	2244,3	986,3	15335,7	0,0
Kırmızı Akdeniz	20278,5	96161,8	80645,1	4279,6	2433,3	0,0	516,4	0,0	0,0	0,0	268413,7	69577,9	0,0	1554456,1	2,0
Yüksek Dağ Çayır	0,0	0,0	0,0	576,2	0,0	0,0	1207,8	0,0	39002,3	244,5	105,0	1954,3	0,0	666457,1	0,9
Kırmızı Kestane	1280,0	282250,0	0,0	0,0	0,0	2284,4	2795,5	0,0	53208,9	16390,4	6806,7	1876,2	26208,6	609834,5	0,8
Bazaltik	0,0	14,1	70411,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3549752,9	4,5
Gri Kah. Podzolik	0,0	85,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	125640,1	0,0	0,0	0,0	225242,6	1683299,4	2,2
Organik	445,4	2828,6	2365,3	0,0	0,0	0,0	988,0	0,0	0,0	494,5	4489,3	0,0	7887,3	25415,7	0,0
Rendzina	22357,7	981,0	0,0	45956,6	129941,6	0,0	129107,4	0,0	0,0	8659,2	2134,2	165219,8	0,0	677183,9	0,9
Tuzlu Alkali	0,0	29879,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	459,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14095,6	53365,8	0,1
Sierozem	0,0	44281,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44281,7	0,1
Diğer	25752,7	561502,7	25046,4	19441,8	144951,7	113955,7	105732,7	481325,1	133795,9	272720,2	215734,0	54175,4	312187,4	5239345,0	6,7

Toprakta kimyasal verimlilik önemli olduğu kadar fiziksel verimlikte o oranda önemlidir. Bu da toprağın yapısal gelişimine bağlıdır.

Yapı birimleri dayanıklılık, büyüklük ve şekil olmak üzere üç unsurla tanımlanmaktadır. 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, yaş iken şişen ve kuruyunca büzülen ve dolayısıyla hava ve su hareketinin zorlaştığı alt topraklar ile ilişkilidir. Parçacıklar yükseklikten daha büyük genişliğe sahip (levhalı yapı) olduğunda, toprakta su ve hava hareketi ile kök gelişmesi olumsuz etkileyen bir yapıdır.

Granüler yapı, özellikle ince bünyeli (tekstürlü) topraklarda, su nüfuzu ve hava hareketi bakımından idealdir. Su ve hava blok yapıli alt topraklarda levhalı yapılilardan daha serbestçe hareket eder. İyi hava ve su hareketi bitki kök gelişmesine yardımcı olur. Bazı topraklar yapısızdır ve bunlar taneli (teksel) ve kütleli (masif) olmak üzere iki grupta toplanır.

Türkiye toprak 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 yapılidir. 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, teksel ve masif yapılar dahil her türlü yapı görülürken, alt katmanlar daha çok masif (kütleli) ve blok yapılarıdır. Hidromorfik Alüvyal topraklar masif, blok ve teksel yapılar da 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 yapılidir. Tuzlu-Alkali (Çorak) topraklar üstte pul, blok veya masif, altta masif, blok veya prizmatik yapıya sahiptir. İleri derecedeki Alkali 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).

2.5.5. Türkiye Topraklarının Bünyesi

Toprağın bünyesi toprağın verimlilik düzeyini belirleyen en önemli fiziksel özelliklerdendir.

Kumlu toprakların su ve bitki besin maddeleri eksiklikleri ana sorunlarıdır, ahır gübresi ile diğer organik gübrelerin uygulanması sonucu fiziksel ve kimyasal özellikleri iyileştirilebilir. Killi topraklarda tavin yakalanması dolayısıyla işlenmesi sorun oluşturmaktadır. Havalanma ve drenajları iyi değildir. Türkiye'deki tarım toprakları içerisinde üst toprakta bünye bakımından en yaygın olanı %50.5 ile tınlı topraklardır. Onları % 41.4 ile killi tınlı, % 4.7 ile killi, % 3.3 ile kumlu, %0.05 ile ağır killi topraklar izlemektedir (Eyüpoğlu, 1999).

2.5.6. Türkiye Topraklarının pH Durumu

Türkiye tarım topraklarının % 62 'si hafif alkali karakterde, % 0.82 'i kuvvetli alkali, % 29.9 'u nötr, % 5.4 'ü hafif asit, % 1.7 'si orta asit, % 0.4 'ü kuvvetli asit reaksiyonludur (Eyüpoğlu,1999). Türkiye toprakların büyük bir kısmının pH 'sı ideal tarım için uygun değildir. Bu topraklarda gerekli kültürel önlemler alınmadıkça yüksek verim almak zordur. Yüksek pH nedeni ile besin maddelerinin çözünürlüğü azalacağından başta fosfor, demir ve çinko olmak üzere çeşitli besin maddelerinin eksikliğine sıkça rastlanacaktır. Bu nedenle demir ve çinko içeren gübrelerin yaygın olarak kullanılmasına ve kullanılan gübrelerin fizyolojik asit karakterde olmasına dikkat edilmelidir. Bitki ıslahçıları yeni bitki genotiplerini seçerken yüksek pH seviyesinden etkilenmeyen ve rizosfer pH 'sını en fazla düşürme yeteneği olan genotipleri seçmelidir.

2.5.7. Türkiye Topraklarının Kireç Durumu

Türkiye tarım topraklarının % 25.1 'i kireçli, % 23.1 'i az kireçli, % 18.3 'ü çok az kireçli, % 16.8 'i çok fazla kireçli, % 16.7 'si fazla kireçlidir (Eyüpoğlu,1999). Türkiye topraklarının genel özelliği kireçli olmalarıdır. Toprakların fazla kireçli olması üretimi sınırlayan bir faktördür. Bu tip yoğun kireçli topraklarda, toprağa eklenen besin maddelerinin büyük bir kısmı fiksasyon nedeni ile yarayışsız hale dönüşecektir, taratışlılığı azalacaktır ve besin maddesi eksikliği sürekli hissedilecektir.

2.5.8. Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu

Türkiye de tarım topraklarının organik madde içeriğinin genelde az olduğu görülür. Nitekim tarım topraklarının % 43,8'nde organik madde miktarı az, % 26,6'da orta, %21,5'de çok az, % 7,6'da iyi, % 4,6'da yüksektir (Eyüpoğlu, 1999). Organik madde bitki besin maddelerini kapsayan ve depolayan bir kompleks olarak çok iyi bir toprak düzenleyicisidir. Tüm besin maddelerinin özellikle azotun çabuk yıkanmayan kaynağını oluşturur. Toprakta tarıma uygun dengenin oluşmasında en önemli rolü organik madde oynar. Organik madde toprağa iyi, aynı zamanda stabil bir strüktür kazandırarak toprağın havalanma, ısınma ve su tutma gibi fiziksel özellikleri iyileştirir. Türkiye topraklarının organik madde durumu tarımsal üretimi sınırlayıcı bir faktördür, hatta tüm faktörler içerisinde en önemlisidir. Çölleşmeye karşı toprak yönetiminin en önemli sorunlarının başında toprak organik madde seviyesinin yükseltilmesi gelmektedir.

2.5.9. Türkiye Topraklarının Fosfor Durumu

Fosfor azot ve potasyumla birlikte bitkilerin en fazla gereksinim duyduğu bitki besin maddelerindendir ve ana besin maddesi olarak tanımlanır. Türkiye topraklarının fosfor durumu şimdiye kadar uygulanmış olan toplam fosforlu gübre miktarına ve yoğunluğuna göre değişim göstermektedir. Türkiye tarım topraklarının % 29,5 fosfor kapsamı çok az, % 28,5' de az, % 17'de orta, % 9,3'de yüksek, % 18,7' de çok yüksektir (Eyüpoğlu, 1999). Türkiye topraklarının yaklaşık % 25'de fosfor yeterli veya çok yüksektir, fosforlu gübrelemeye gereksinim duyulmaz. Diğer yandan ise % 58'de fosfor kapsamı az veya çok azdır ve şiddetli gübrelemeye gereksinim duyulur. Birim alandan en yüksek verimin alınabilmesi, birim alanın en iyi şekilde optimize edilmesi için toprak analizleri sonuçlarına bağlı doğru gübreleme yapılmalıdır. Türkiye topraklarının fosfor kapsamının değişimi uygulanacak fosforlu gübre miktarlarının değişimine bağlıdır. Toprakların yüksek kireç, pH ve kil durumundan dolayı uygulanan fosforun yarayışsız hale dönüşmesi Türkiye topraklarında çok yaygındır.

2.5.10. Türkiye Topraklarının Potasyum Durumu

Türkiye tarım topraklarının % 87,4'de potasyum kapsamı çok yüksek, % 5,8'de yeterli, % 4,2'de orta, % 2,6'da düşüktür (Eyüpoğlu, 1999). Türkiye topraklarının çok büyük bir kısmının potasyum kapsamı yüksektir.

2.5.11. Türkiye Topraklarının Demir Durumu

Türkiye topraklarında demir demir eksikliği tarımsal üretimi azaltan ve ekolojik dengeyi etkileyen çok yaygın bir mikro element eksikliğidir. Saptanan en düşük değer 0,28 ppm, en yüksek değer ise 151,40 ppm dir (Eyüpoğlu vd, 1997).Türkiye topraklarının ortalama demir değeri ise 11 ppm dir. Demir eksikliği en fazla yüksek kireçli ve yüksek pH li alanlarda yetiştirilen ağaçlarda görülmekte ve ağaçların ölümüne yol açmaktadır. Orta Anadolu bölgesi eksikliğin en yaygın olarak görüldüğü alandır. Demir eksikliği Türkiye de bitkisel üretimi engelleyen önemli faktördür.

2.5.12. Türkiye Topraklarının Çinko Durumu

Türkiye topraklarının yaklaşık % 50 sinde yarayışlı çinko eksikliği vardır ve en yaygın mikroelement eksikliğidir. Türkiye’ nin tüm illerinde çeşitli düzeylerde çinko eksikliği sorunu vardır. Çinko eksikliğin en yaygın olduğu 5 ilimiz sırasıyla Van, Burdur,Tunceli,Erzurum, ve Uşaktır. Türkiye topraklarında saptanan en düşük değer 0.06 ppm, en yüksek ise 12.70 ppm’dir. Türkiye topraklarının ortalama çinko değeri ise 0.8 ppm’dir (Eyüpoğlu, 1999).Optimal verime ulaşmayı engelleyen önemli faktörlerdendir.

2.5.13.Türkiye Topraklarının Bakır Durumu

Türkiye topraklarında bakır eksikliği sorunu yoktur. Toprakların doğal bakır düzeyleri tarımsal üretimi ve bitkisel gelişimi sınırlayan düzeyde değildir. Türkiye topraklarının bakır değerleri 0.33 ppm ile 46.49 ppm arasında değişim göstermektedir, ortalama değer ise 2.1 ppm’dir. En düşük bakır ortalama değerinin belirlendiği 5 il sırası ile Nevşehir, Uşak, Denizli, Gümüşhane ve Van’dır. En yüksek ortalama değer belirlendiği 5 il ise Tokat, Kocaeli, Bursa, Giresun ve Siirt’ tir (Eyüpoğlu vd, 1997).

2.5.14. Türkiye Topraklarının Mangan Durumu

Türkiye topraklarında yaygın mangan eksikliği sorunu yoktur. Toprakların doğal mangan düzeyleri tarımsal üretimi ve bitkisel gelişimi yaygın düzeyde azaltacak miktarlarda değildir. Türkiye topraklarının mangan düzeyi 0.74 ppm ile 322 ppm arasında değişim göstermektedir., ortalama değer ise 25 ppm’dir (Eyüpoğlu vd, 1997).

2.5.15. Türkiye Topraklarının Kükürt Durumu

Türkiye topraklarının yaklaşık % 10’ unda mutlak kükürt noksanlığı vardır. Ekilen bitki cinsine, alınan verim miktarına , sulama gelişmesine bağlı olarak Türkiye topraklarının % 24’ ünde kükürt eksikliği meydana gelebilecektir. Türkiye topraklarının kükürt miktarı 1.30 ile 698 ppm arasında değişim göstermektedir. Bazaltik, Kireçsiz Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi, Regosol büyük toprak grupları içerisinde yer alan, hafif bünyeli, asit reaksiyonlu, kireç veya toplam tuz kapsamı düşük olan topraklarda kükürt eksikliği bulma olasılığı yüksektir. Kükürt eksikliğin en fazla yoğunlaştığı iller Bingöl, Bitlis, Ağrı, Isparta, Afyon ve Burdur illeridir. Doğu Anadolu, Göller ve Marmara Bölgesi eksikliğin en yaygın hissedildiği bölgelerdir (Ülgen vd, 1989).

2.5.16. Türkiye Topraklarının Bor Durumu

Türkiye topraklarında bölgesel bor eksikliği belirlenmiştir. Çalışmalar en yoğun olarak Ege bölgesinde yürütülmüş, incir,zeytin ve bağ topraklarında % 86’ ya kadar varan önemli düzeyde bor eksikliği saptanmıştır (Dikmelik, 1995; Düzbastılar ve Güleç,1995), Orta Anadolu Bölgesi topraklarında da önemli düzeyde bor eksikliği belirlenmiştir (Bayraklı ve Er ,1992). Bor uygulamaları sonucu önemli düzeylerde verim artışı sağlanmıştır (Sillanpaa, 1990). Türkiye topraklarında tarımsal üretimi etkileyecek şekilde bor eksikliği ve toksikliğini bir arada bulmak mümkündür.

2.5.17. Taşlılık ve Kayalılık

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 toprak 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 az ise;
- 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 taşlı olarak kabul edilmiştir.

Toprak yüzeyinde veya işlenen toprak katında bulunup ekim-dikimi ve tarım aletlerinin kullanılmasını önemli ölçüde kısıtlayan anakaya çıkıntıları kaya olarak kabul edilmektedir. Haritalama çalışmalarında kullanılmış ölçü ve kriterler şöyledir:

- Çapları ne olursa olsun, kayalar % 5'ten daha fazla yer kaplarsa veya aralarındaki uzaklık 3 m'den daha az ise, arazi kayalı olarak kabul edilmiştir.

Türkiye 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 (Çizelge 2.3). Toprak grupları içinde en fazla taşlılık gösteren Bazaltik topraklardır.

Ayrıca Türkiye'nin 3763576,673 ha (%4,82) alanında kayalılık problemi görülmektedir. Kayalılık probleminin havzalara göre dağılımı ise Çizelge 2.10 da verilmiştir.

2.5.18. Drenaj

Türkiye'de 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 iyi drenajlıya 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.

Topraklarımızın bir problemi de drenaj bozukluğudur. Toprak drenajı, özellikle yüzey akışı ve yeraltı sızmaları ile gelen fazla suyun toprağı terk etme 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 taban suyu düzeyi, yüzeyde göllenme ve benzeri durumlar ile kendisi gösterir. Bu problem kültür bitkilerinin gelişmesini engeller veya tamamen durdurur.

Çizelge 2.10 Türkiye topraklarının havzalara göre kayalılık durumu

Havza adı	Havza Alanı (ha)	Havza içerisindeki kayalılık (ha)	Toplam alan içerisindeki %
Akarçay	798996.72	41272.852	0.05
Antalya	1955110.23	183242.456	0.23
Aras	2790572.37	85689.749	0.11
Asi	888838.941	74032.59	0.09
Batı Karadeniz	2886470.32	359237.091	0.46
Batı Akdeniz	2101458.67	159395.01	0.20
Burdur	646935.82	3315.989	0.00
Büyük Menderes	2601839.60	146725.873	0.19
Ceyhan	2144472.45	15632.525	0.02
Çoruh	2023602.24	467632.308	0.60
D.Akdeniz	2238430.20	15632.525	0.02
D.Karadeniz	2379448.11	-	-
Dicle	5424553.16	138337.918	0.18
Fırat	12182349.83	816622.942	1.05
Gediz	1715204.06	45987.503	0.06
Kuzey Ege	987993.50	15632.525	0.02
Konya	5435741.29	149342.287	0.19
Küçük Menderes	697480.94	91682.07	0.12
Marmara	2317553.50	26636.306	0.03
Meriç	1447586.98	-	-
Sakarya	5889843.11	240855.105	0.31
Seyhan	2162989.236	403065.166	0.52
Susurluk	2427173.97	-	-
Van Gölü	1796258.58	21606.603	0.03
Yeşilırmak	3860782.40	190373.209	0.24
Kızılırmak	8221520.39	71626.071	0.09
Toplam	78023206.60	3763576.673	4.82

Ülkemizde 5857810.81 ha (%7,51) arazi drenaj probleminden farklı derecelerde etkilenmektedir (Çizelge 2.11). Bu alanın 1968247.06 ha'nın da (%2,52) yetersiz drenaj, 3889563.75 ha'ında (%4.99) kötü drenaj problemi bulunmaktadır. Bu arazilerin bir kısmı kıyı bölgelerinde bulunmakta ve ıslahları için pompaj gerektirmektedir. En fazla drenaj problemi olan ilimiz 387000 ha (% 8) ile Konya'dır (Karaman dahil). Konya' yı 181800 ha (% 13,6) ile Niğde (Aksaray dahil) ve 165000 ha (% 9) ile Adana (Osmaniye dahil) izlemektedir. Aslında, drenaj problemi arazi oranı açısından en yüksek olan ilimiz Sakarya'dır (% 16,4). Ayrıca 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.

Çizelge 2.11 Türkiye topraklarının havzalara göre drenaj durumu

Havza adı	Toplam drenaj sorunu (ha)	%
Akarçay	116712.41	2.0
Antalya	64568.91	1.1
Aras	329055.87	5.6
Asi	48659.12	0.8
B.Karadeniz	76893.53	1.3
B.Akdeniz	74882.54	1.3
Burdur	25859.84	0.4
B.Menderes	281706.73	4.8
Ceyhan	88631.64	1.5
Çoruh	43188.98	0.7
D.Akdeniz	89982.46	1.5
D.Karadeniz	47798.86	0.8
Dicle	334020.46	5.7
Fırat	1102473.43	18.8
Gediz	168543.99	2.9
Kuzey Ege	32509.62	0.6
Konya	433855.06	7.4
Küçük Menderes	70761.43	1.2
Marmara	382146.86	6.5
Meriç	741205.64	12.7
Sakarya	855987.10	14.6
Seyhan	101172.68	1.7
Susurluk		0.0
Van Gölü	156445.50	2.7
Yeşilırmak	62903.11	1.1
Kızılırmak	127845.03	2.2
Toplam	5857810.81	100.0

2.5.19. Tuzluluk ve Alkalilik

Drenaj problemi birçok yerde beraberinde tuzluluk ve/veya alkalilik (alkalilik) problemini de getirir. Bu problem çoğu kültür bitkilerinin gelişmesini yavaşlatır veya engeller. Ülkemizde topraklar, tuzluluk-alkalilik yönünden aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

Bu problemin en ilerlemiş derecesi Çorak (Tuzlu-Alkali) topraklarda görülür. Ayrıca, ülkemizdeki Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar ile, az da olsa Vertisollerde de rastlanmaktadır. Tuzluluk ve alkalilik Türkiye'de en çok Orta Anadolu Bölgesi'nde ve alüvyal kıyı ovalarımızda görülmektedir.

Sınıf	Eriyebilir Tuz (%)	Elektriksel İletkenlik dSm ⁻¹	Değişebilir Na (%)	pH
Hafif tuzlu	0,15-0,35	4 - 8	<15	<8,5
Tuzlu	>0,35	>8	<15	<8,5
Alkali	<0,15	<4	>15	>8,5
Hafif tuzlu-Alkali	0,15-0,35	4 - 8	>15	>8,5
Tuzlu-Alkali	>0,35	>8	>15	>8,5

Yapılan etütlere göre, drenaj problemli toprakların yarısından fazlası, toplam arazinin % 2'si veya yaklaşık 1,5 milyon ha arazi tuzluluk ve/veya alkalilikten etkilenmiştir. Türkiye'nin iç kısımlarında tuzlar, tortul kayalardan, volkanik depozitlerden, sulama suyundan ve tabansuyundan kaynaklanırken, kıyı bölgelerinde tuzlanma daha çok alüvyal materyalin deniz yakınında veya içinde depolanmasından ortaya çıkmaktadır. Buralarda tabansuyu yüksek ve tuzlu olduğundan, kış mevsiminde üst toprak katmanlarındaki tuzlar yıkanamamaktadır. Toprak üzerinde veya içinde biriken tuzlar sodyum, kalsiyum ve magnezyum klorürler; sodyum ve magnezyum sülfatlar; sodyum ve potasyum nitratlar; sodyum karbonat, bikarbonatlar ve boratlar olabilir.

Ülkemizde tuzluluk-alkalilikten etkilenmiş arazilerin alansal ve oransal dağılımları;

Sınıf	Alan	%
Alkali	162951,6	12
Hafif Tuzlu	452296,4	33,9
Hafif tuzlu-Alkali	108341,7	8
Tuzlu-Alkali	211047,6	15,6
Tuzlu	411373,5	30,4
Toplam	1352940,7	100

Konya İlimiz (Karaman dahil) 266600 ha (% 5,6) ile bu problemde alan olarak başı çekmektedir. Onu 156800 ha (% 11,7) ile Niğde (Aksaray dahil) ve 111000 ha (% 6) ile Adana (Osmaniye dahil) izlemektedir (Çizelge 2.2). Tarım yapılan toprakların % 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 alkali (alkali) toprakların büyük akarsu havzalarına göre dağılımı Çizelge 2.12 de verilmektedir (Dizdar, 1976).

Tuzluluk-alkalilik probleminin Türkiye'de daha yaygın olduğu düşünülmektedir. Çünkü, Türkiye çapında yapılan toprak etütlerinde etüt derinliği 120 cm ile sınırlı tutulmuş ve bu derinliğin altında kalan özellik ve problemler gözlenememiştir. Dolayısıyla, örneğin Harran Ovası'nda olduğu gibi, toprak profilinin derinliğinde tuzluluk bulunabilmektedir (Johnson, Dizdar, Raun; 1998).

Çizelge 2.12. Büyük Akarsu Havzalarına göre Toprakların Tuzluluk-Alkalilik Dağılışı

Tuzluluk – Alkalilik (ha)

Havza Adı	Hafif Tuzlu	%	Tuzlu	%	Hafif TuzluAlkali	%	Tuzlu-Alkali	%	Alkali	%	Toplam
Meriç-Ergene	8716,9	27,3	8867,3		391,1	1,2	13980,9	43,8	-	-	31956,2
Marmara	8581,3	65,5	3259,9	24,9	-	-	1258,9	9,6	-	-	13100,1
Susurluk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuzey Ege	3933,5	19,3	-	-	1934,1	9,5	1774,8	8,7	12746,2	62,5	20388,6
Gediz	12610,4	20,6	18124	29,6	6908,3	11,3	23569,2	38,5	84,4	0,1	61296,3
Küçük Menderes	7549,5	44	3141,2	18,3	2733,5	15,9	3519,3	20,5	216,6	1,3	17160
Büyük Menderes	46201,8	47,4	12086,7	12,4	14633,6	15	24351,3	25	115,1	0,1	97388,4
Batı Akdeniz	2164,4	10,8	-	-	1906,2	9,5	878,2	4,4	15103,6	75,3	20052,5
Antalya	-	-	34,5	0,6	505,7	8,9	840,1	14,7	4323,9	75,8	5704,2
Burdur Göller	2576,2	19	-	-	2091,1	15,4	4412,7	32,5	4505,6	33,2	13585,5
Akarçay	12989,4	29,6	62,5	0,1	3819,1	8,7	5951,1	13,5	21103,1	48	43925,2
Sakarya	48621	73,3	7455,8	11,2	5405,3	8,1	4212,4	6,3	659,3	1	66353,8
Batı Karadeniz	322,9	31,4	377,5	36,7	51,7	5	25,9	2,5	249,8	24,3	1027,9
Yeşilırmak	4764,6	36,4	4943,5	37,8	615,1	4,7	2750	21	-	-	13073,1
Kızılırmak	16768,1	17	-	-	15058,7	15,3	37001,8	37,6	29659,3	30,1	98487,9
Konya Kapalı	111131,8	23,1	303811,1	63	10899,1	2,3	51396,7	10,7	4866,8	1	482105,5
Doğu Karadeniz	-	-	-	-	-	-	1027	100	-	-	1027
Seyhan	36547,3	52,1	28262,1	40,3	1669	2,4	1965	2,8	1690,9	2,4	70134,3
Asi	31253,1	81,9	6907,1	18,1	-	-	-	-	-	-	38160,2
Ceyhan	9582	18,4	-	-	1170,8	2,2	1603,6	3,1	39772	76,3	52128,3
Fırat	37975,9	70,4	5073	9,4	6744,3	12,5	4147	7,7	-	-	53940,4
Doğu Akdeniz	4401,1	11,2	2250,2	5,7	2253,3	5,7	2486	6,3	27855	71	39245,6
Çoruh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aras	21763,5	37,2	5765,6	9,9	12397,2	21,2	18506,7	31,7	-	-	58433
Van Kapalı	21504,6	53,1	951,2	2,3	14840,9	36,6	3224,7	8	-	-	40521,4
Dicle	9267,2	67,4	-	-	4478	32,6	-	-	-	-	13745,2

2.5.20. Erozyon

Yurdumuzda haritalama çalışmalarında su erozyonu, ABD Doğal Kaynakları Koruma Servisi (NSCS)' nin kriterleri kullanılarak 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.

Toprak etütleri Türkiye'de birçok yerde arazilerin yeteneklerine göre kullanılmadığını göstermektedir. Bu, hızlandırılmış toprak erozyonunun başlıca nedenidir. Hızlandırılmış erozyon, büyük ölçüde insan faaliyetinin sonucu ortaya çıkar ve başlıca nedenleri toprak

işleme, otlatma ve orman kesimidir. Hızlandırılmış erozyon aşındırıcı etkene göre su erozyonu ve rüzgar erozyonu olarak ikiye ayrılır:

Türkiye’de toprakların su erozyonundan etkilenme durumu yaklaşık olarak şöyledir:

<u>Erozyon</u>	<u>Alan(ha)</u>	<u>%</u>
yok	10699170,4	13,8
orta	17285343	22,3
şiddetli	27886944,6	36,0
çok şiddetli	15972132,4	20,6
diğer	5251797,9	6,8

Tarım yapılan topraklarımızın ise % 78,9'u su erozyonundan az veya çok etkilenmiştir (Şekil 2.15). İllerde su erozyonundan etkilenme durumlarına göre toprakların yüzdeleri Çizelge 2.13’de verilmektedir. Hızlandırılmış su erozyonu Türkiye’de yaygın bir problemdir ve özellikle, bitki örtüsünün iyice zayıf olduğu kurak bölgelerimizde ve eğimin fazla olduğu yerlerde şiddetlidir. Su erozyonundan en az etkilenen iller, Tekirdağ (% 54), Edirne (% 51) ve Kırklareli (% 40,3) dir. Yurdumuzda akarsu kıyı erozyonu, büyük nehirlerin kıyılarında görüldüğü gibi, çay ve dere kıyılarında da görülmektedir

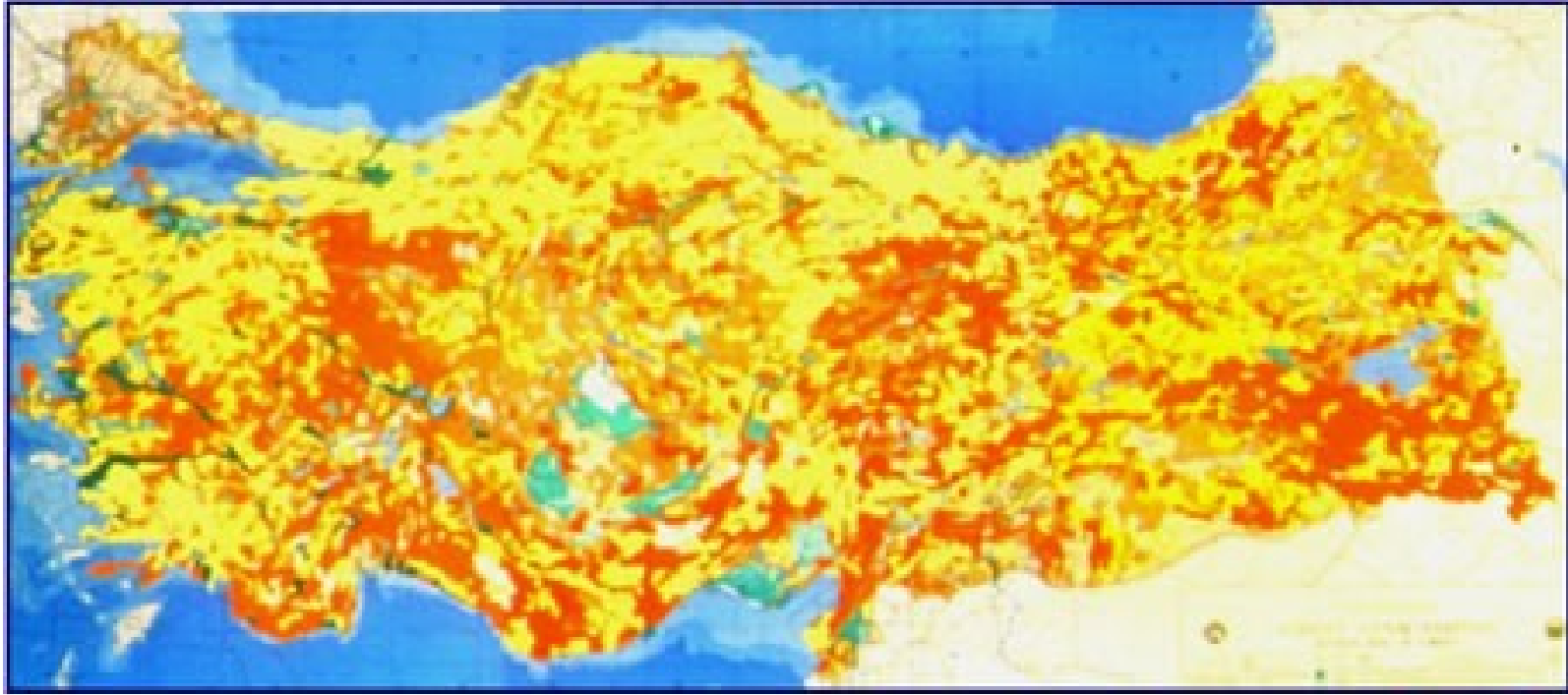
Rüzgar erozyonu yağışın az olduğu bölgelerde ve işlenen topraklarda, özellikle kurak periyotlarda görülen ciddi bir problemdir. Özellikle yakacak amacıyla bitki örtüsünün tahribi, anız yakma ve aşırı otlatma gibi nedenlerle ortaya çıkan bu problem, çoğunlukla Orta Anadolu’ da etkilidir. İlk etüt çalışmalarında Konya, Niğde, Kayseri, Kars, İçel ve Sakarya illerinde olmak üzere, yaklaşık 500000 ha arazide rüzgar erozyonu tesbit edilmiş olup daha sonra ki etüt çalışmalarında Konya (Karaman dahil) topraklarının % 7’sinin ve Niğde (Aksaray dahil) topraklarının % 7,7’sinin rüzgar erozyonundan etkilenmiş olduğu belirlenmiştir. Rüzgar erozyonu için kullanılan kriterler şöyledir:

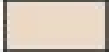
Aşındırma:

- R₁ : Üst toprağın %25'ten daha azı rüzgarla aşınmış;
- R₂ : Üst toprağın %25-75'i rüzgarla aşınmış;
- R₃ : Üst toprağın tamamı ve alt toprağın bir kısmı rüzgarla aşınmış;
- R₄ : Üst toprağın tamamı ve alt toprağın büyük bir kısmı rüzgarla aşınmış.

Depolama:

- a₁ : 60 cm'den daha az yükseklikte depozit yığılmıştır;
- a₂ : 60 cm'den daha fazla yükseklikte depozit yığılmıştır;
- a₃ : Mevzii kum tepecikleri oluşmuştur.



%7 Hafif  **%20** Orta  **%63** Şiddetli  / Çok Şiddetli 

Şekil 2.15. Türkiye erozyon haritası

Çizelge 2.13. Su ve rüzgar erozyonunun illere göre dağılımı

il	EROZYON							
	S U E R O Z Y O N U (ha)				RÜZGAR EROZYONU (ha)			DİĞER
	YOK	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ	RI	RII	RIII	
Bayburt	37164,1	102945,8	193886,9	29846,4	-	-	-	15805,1
Tokat	93482,1	192431,9	435616,0	227970,0	-	-	-	36867,5
Ordu	7286,5	416379,9	151689,2	4655,4	-	-	-	6217,5
Giresun	2968,0	234035,4	399341,8	28771,8	-	-	-	37365,6
Çorum	200311,9	301180,5	569320,1	165871,6	-	-	-	25567,2
Bolu	47864,7	109452,4	587429,9	84626,2	-	-	-	9987,0
Bartın	14304,0	69102,6	146397,6	4456,7	-	-	-	4011,0
Zonguldak	13829,8	28136,8	254064,1	12352,1	-	-	-	8141,8
Samsun	172456,4	560091,5	205522,9	4408,1	-	-	-	25423,1
Kastamonu	73508,8	449191,2	689643,0	68938,9	-	-	-	22203,8
Karabük	11878,8	108271,3	255854,8	34947,4	-	-	-	7564,9
Amasya	76582,4	221282,1	209589,7	36217,6	-	-	-	18474,0
Gümüşhane	20272,3	214251,8	338805,7	55806,3	-	-	-	30597,1
Artvin	1955,7	191849,5	462062,8	21922,4	-	-	-	69831,2
Rize	3536,8	97485,3	238967,5	3497,6	-	-	-	50283,3
Trabzon	1102,4	13817,6	304053,8	10925,3	-	-	-	9843,8
Sinop	22103,5	328561,1	201058,0	2590,1	-	-	-	8598,7
Batman	50793,0	62273,0	137604,6	167357,6	-	-	-	33886,3
Kilis	6954,2	59086,2	49617,3	25507,6	-	-	-	1065,5
Mardin	220209,4	157531,6	282718,3	170434,0	-	-	-	31678,6
Siirt	18098,2	49983,1	133671,6	284147,0	-	-	-	76806,9
Diyarbakır	310409,1	345755,1	399614,7	386127,3	-	-	-	84892,5
Şanlıurfa	677893,2	548900,2	389994,1	282079,6	-	-	-	26954,1
Adıyaman	60867,4	146495,9	322461,2	157860,2	-	-	-	33103,6
Gaziantep	96797,7	194500,0	195713,6	183243,8	-	-	-	21584,7
Ardahan	51384,2	273116,9	163877,7	13222,6	-	-	-	28368,7
Ağrı	161210,6	247587,1	297804,2	87999,4	-	-	-	341187,3

Çizelge 2.13 devamı

Malatya	104487,9	284036,1	511327,3	265891,7	-	-	-	76632,1
Iğdır	78209,7	57630,1	94561,0	89102,7	-	-	-	35547,1
Erzincan	67329,0	213377,4	488382,4	296497,4	-	-	-	96617,5
Bitlis	60577,1	86922,5	136733,0	332339,6	-	-	-	197288,679
Hakkari	22481,8	48179,5	91776,4	449022,0	-	-	-	107473,2
Erzurum	478976,5	2113348,6	2668469,4	599459,1	-	-	-	292503,7
Kars	135574,3	527014,2	193773,1	86394,2	-	-	-	40680,1
Tunceli	9825,2	107314,6	388700,1	176724,1	-	-	-	81745,2
Muş	192005,5	217039,0	270240,7	163470,4	-	-	-	24044,1
Bingöl	23366,0	128610,7	462645,9	180924,9	-	-	-	13523,5
Van	167513,2	444817,7	488739,5	669234,1	-	-	-	305503,2
Elazığ	63906,8	184947,5	421871,3	175461,5	-	-	-	77855,9
Şırnak	73073,4	62026,6	178241,6	319844,1	-	-	-	78887,5
Yalova	7675,8	10373,9	57878,8	2321,2	-	-	-	1437,5
Tekirdağ	323208,1	225366,3	68902,7	1809,0	-	-	-	14563,6
Sakarya	91614,5	39664,3	324048,5	10597,0	-	-	-	22700,7
Kocaeli	16091,8	36949,4	266937,7	5883,0	-	-	-	13454,7
Kırklareli	260091,4	166471,9	184682,7	19169,5	-	-	-	8313,6
İstanbul	107717,6	120530,4	227593,5	2724,8	-	-	-	77916,1
Edirne	307311,2	231510,6	55622,5	4046,5	-	-	-	18644,3
Düzce	31152,6	33891,4	176093,7	4688,4	-	-	-	3567,1
Bursa	154756,0	129239,9	592792,9	132448,4	-	-	-	69902,7
Bilecik	46733,3	48836,9	152735,5	161611,5	-	-	-	11917,4
Çanakkale	98820,5	140619,0	669160,8	23319,7	-	-	-	18378,5
Balıkesir	132743,6	177277,9	952942,2	134545,4	-	-	-	57475,1
Sivas	235085,6	609141,1	835030,6	1057222,8	-	-	-	110823,6
Kırşehir	94224,8	254330,7	192566,1	72159,3	-	-	-	41181,8
Kırıkkale	88446,9	151982,1	138348,7	77370,4	-	-	-	19298,9
Kayseri	166135,1	435136,5	504938,0	399420,8	-	-	-	185621,3
Eskişehir	271243,7	253468,3	315381,4	495893,5	-	-	-	66063563,0

Çizelge 2.13.devamı

Çankırı	96907,4	163639,5	292395,1	191433,6	-	-	-	16680,0
Yozgat	87324,1	486817,1	607873,9	147805,3	-	-	-	13515,5

Nevşehir	51563,3	258820,9	172499,3	56342,8	-	-	-	17539,9
Aksaray	271677,1	244247,4	110599,2	18297,8	44069,9	7728,8	675,9	70472,2
Ankara	486120,8	671608,7	791664,5	480974,2	5,5	0,0	0,0	127605,7
Niğde	185895,9	114353,2	141243,7	148619,8	6406,8	23431,5	0,0	81056,1
Konya	1039495,8	1014719,9	585066,7	698397,4	164716,6	161069,4	41344,8	387439,7
Karaman	130332,2	128448,0	135001,9	402842,3	18034,8	5266,2	0,0	62269,6
Mersin	102972,2	140896,6	613280,1	615313,4	-	-	-	122730,3
Osmaniye	64411,0	33022,8	118590,2	93254,2	-	-	-	15124,0
Hatay	124351,6	87565,2	153914,2	171000,1	-	-	-	19581,5
Isparta	78222,0	101310,9	199020,8	274497,3	-	-	-	217036,7
Burdur	82930,2	115077,3	226257,8	191751,5	-	-	-	99031,0
Antalya	221462,7	137972,4	552656,7	792964,2	248,6	-	-	360940,3
Adana	339237,8	162249,6	492602,3	308289,5	-	-	-	107809,8
K.maraş	153953,3	251674,6	294276,0	594164,6	-	-	-	136012,8
Kütahya	110226,0	125342,6	452035,5	434577,9	-	-	-	43991,2
Muğla	86239,3	112712,8	716848,8	260765,0	-	-	-	84243,0
Manisa	215883,5	206399,4	585437,6	275498,7	-	-	-	42125,9
Denizli	136411,8	228002,7	588397,5	190019,0	-	-	-	48393,1
İzmir	211856,4	157837,4	531010,7	265314,2	-	-	-	37992,6
Aydın	143415,3	97860,9	384551,1	146126,2	-	-	-	21632,1
Afyon	241468,9	252005,0	282462,3	474960,6	-	-	-	142910,6
Uşak	25738,4	104027,0	213973,5	196104,6	-	-	-	19659,8

2.6. Arazi Varlığı

Arazi; iklim, rölöf, 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 bütün özelliklerini kapsayan spesifik bir sahasıdır. Buna göre arazi toprak ve arazi parçasından daha geniş bir kavramdır.

2.6.1. Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıflaması

Arazi kabiliyet sınıflamasında, ABD Toprak Muhafaza Servisi (SCS) tarafından geliştirilmiş sistem kullanılmıştır. 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 istikşafı düzeyde sınıflandırılmıştır. Dar proje alanlarında ayrıntılı sınıflandırmalar da yapılmaktadır.

Kabiliyet sınıflamasında toprak gruplandırılması üç esas kategoride yapılmaktadır:

- (1) kabiliyet birimi,
- (2) kabiliyet alt sınıfı ve
- (3) kabiliyet sınıfı.

İlk kategoriyi oluşturan kabiliyet birimi, ülkemizdeki sınıflamalarda kullanılmamaktadır.

İkinci kategori olan alt sınıf, benzer türde kısıtlama ve zararlara sahip kabiliyet birimleri grubudur. Dört kısıtlama veya zarar çeşidi ayırt edilmiştir: (1) erozyon, (2) yaşlık, (3) kök bölgesi kısıtlamaları ve (4) iklim. Yurdumuzda iklime göre şimdiye 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 kültür bitkileri, orman ağaçları, 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 ıslah çalışması olmadan elde edilen kazanç amenajman girdilerini karşılayamaz. Yapılan etütlere göre, bu arazi sınıflarının miktarları ve oranları Çizelge 2.14 de verilmiştir.

Çizelge 2.14 Türkiye Topraklarının Arazi Yetenek Sınıfları Dağılımı

<u>Yetenek sınıfı</u>	<u>Alan(ha)</u>	<u>%</u>	<u>Yetenek sınıfı</u>	<u>Alan(ha)</u>	<u>%</u>
I. sınıf	5170114,4	6,5	VI. sınıf	11526903,1	14,5
II. sınıf	6880643,4	8,7	VII. sınıf	35671808,9	44,9
III. sınıf	7077111,4	8,9	VIII. sınıf	3168571	4
IV. sınıf	7587611,5	9,5	Diğer	2248021,3	2,8
V. sınıf	131594,2	0,2			

Türkiye’de % 26 ile en yüksek I. sınıf arazi oranına Şanlıurfa sahiptir (Çizelge 2.15). Şanlıurfa’yı % 14,5 ile Adana ve Mardin ve % 14 ile Konya (Karaman dahil) izlemektedir. Miktar olarak en fazla I. sınıf arazi Konya’dadır (Karaman dahil, 663500 ha). Birinci sınıfın en az olduğu iller Trabzon (25 ha) ve Artvin (85 ha)’dır. Diğer Doğu Karadeniz illerinde ve Hakkari ve Tunceli’de de I. sınıf arazi miktarı çok azdır. İkinci sınıf arazi oranı Trakya illerinde en yüksektir: Tekirdağ % 45, Edirne % 36 ve Kırklareli % 33. Bu sınıfın da en düşük oranları Doğu Karadeniz’ dedir. Üçüncü sınıf arazilerde de durum aynıdır. Dördüncü sınıf arazi en fazla Kars ve Kırşehir’dedir: % 21 ve onları % 16,5 ile Ağrı ve İstanbul izlemektedir.

Beşinci sınıf arazi en fazla % 1,5 orana sahip Antalya’da ve daha sonra Hakkari’de görülmektedir. Diğer bütün illerimizde bu sınıfın oranı % 0,6’nın altındadır, hatta bazı illerimizde bu sınıf hiç haritalanmamıştır. Bu durum yorumlama hatasından ortaya çıkmıştır. Altıncı arazi sınıf en fazla Kocaeli (% 35) ve Sinop (% 34,5) ’ta, VII. sınıf en çok % 69 ile İçel ve Hakkari’de, % 68,5 ile Bolu ve Muğla’da ve % 68 ile Tunceli’dedir. Sekizinci sınıf arazi oranı en yüksek % 16,7 ile Isparta’da, % 15,5 ile Antalya’da ve % 14,5 ile Hakkari’dedir.

Çizelge 2.15. İller İtibariyle Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları

İller	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Bayburt	11238,5	30736,5	20940,8	26412,4	0,0	73065,0	201450,0	12654,2
Tokat	74902,3	61453,4	91591,0	75919,4	0,0	134020,4	511761,9	7127,7
Ordu	1662,6	7460,9	21813,8	62716,4	0,0	256075,5	230281,8	2819,0
Giresun	622,4	2916,9	8098,2	37704,2	0,0	203177,6	413761,7	32301,8
Çorum	130987,9	99644,2	152254,0	123026,9	3150,4	190065,0	537231,7	12394,0
Bolu	36094,1	24366,4	36606,8	51505,8	642,5	99520,8	580637,0	2796,2
Bartın	12367,5	3276,0	6403,2	33036,9	0,0	54778,6	124398,8	1918,7
Zonguldak	6909,6	5361,7	8374,2	16898,8	0,0	47196,4	223642,1	3104,7
Samsun	37416,1	116298,0	92881,1	140630,4	390,0	305063,6	249799,6	11226,1
Kastamonu	51964,8	66185,6	107281,6	199227,5	60,8	223367,7	631291,1	16317,8
Karabük	10187,9	10450,7	26908,6	54230,3	12,9	65904,3	243257,6	3228,8
Amasya	45169,2	49897,9	45120,8	67226,0	158,8	107228,0	228871,0	7177,6
Gümüşhane	2035,0	19220,8	23703,8	27871,9	0,0	187510,5	368784,2	25889,2
Artvin	75,1	2117,0	4770,2	30571,8	0,0	167066,2	473190,2	66549,1
Rize	448,3	2387,7	1385,6	7946,9	0,0	99962,8	231355,8	48704,3
Trabzon	38,9	1332,2	3887,0	20127,1	0,0	126832,0	302781,8	5432,1
Sinop	6599,7	17334,6	40582,6	72136,7	0,0	210269,5	205282,0	5050,1
Batman	33580,8	25546,5	33990,8	36069,5	0,0	53057,6	235783,0	30578,4
Kilis	5736,4	33917,8	16844,9	18189,7	0,0	23557,9	42918,6	198,1
Mardin	153562,8	98376,0	77588,0	50041,1	116,5	135480,2	315728,7	26478,6
Siirt	6922,8	16540,5	25509,0	31345,1	150,9	61727,4	363614,3	35658,6
Diyarbakır	143706,8	207987,4	158812,5	185121,1	1851,5	214403,3	529753,1	70926,9
Şanlıurfa	506247,4	237209,1	240139,2	179029,4	258,2	142722,8	593260,8	15907,0
Adıyaman	21206,3	55822,9	68506,6	68954,5	0,0	76088,1	397106,5	27506,8
Gaziantep	72332,1	96932,6	70931,5	64645,7	0,0	57044,9	308386,2	4728,2
Ardahan	9215,5	59351,5	58200,6	94497,3	432,3	159949,6	119954,5	8281,6
Ağrı	73867,1	95540,8	80207,2	11689,8	2082,3	183908,9	247305,2	63920,9
Malatya	64174,3	77605,3	126180,4	131149,0	0,0	153367,5	618766,5	47582,3
İğdır	25187,1	4839,1	29974,1	59229,7	672,7	77857,5	121743,3	29735,3
Erzincan	39062,1	34874,1	54854,2	104809,5	0,0	161840,6	670200,3	85566,8
Bitlis	22526,2	49882,9	40025,9	41996,4	4185,0	50629,8	407325,9	13901,0
Hakkari	2590,4	13823,0	23013,1	23054,9	0,0	28695,2	520283,2	104900,5
Erzurum	147640,8	411227,3	432260,1	891209,7	2610,5	1105322,5	2873113,1	216529,8
Kars	35809,9	138880,0	155603,6	242308,6	0,0	141504,4	228649,2	26040,4
Tunceli	2407,8	9683,9	26052,2	49199,1	0,0	86371,6	508849,3	48549,0
Muş	39543,0	157185,1	115222,5	79044,6	0,0	174967,2	276793,3	13632,9
Bingöl	16966,2	25047,0	35307,4	78205,0	0,0	109291,4	530730,4	9347,2
Van	45874,7	111572,5	182698,5	207100,4	14429,4	231431,7	977151,3	89542,3
Elazığ	36111,3	56230,2	79619,8	75218,8	0,0	86322,1	512235,0	7953,9
Şırnak	22775,5	64634,0	31468,3	22823,0	0,0	97373,9	394111,1	73196,3
Yalova	2085,8	4851,0	3433,6	5116,9	0,0	22959,5	39802,8	321,6
Tekirdağ	53613,4	273593,0	171924,3	58385,2	218,3	30967,8	30556,2	331,6

Çizelge 2.15. devamı

Sakarya	13752,5	62257,3	35332,6	38229,2	3008,6	67237,0	246107,0	3845,0
Kocaeli	5461,8	18626,9	16358,1	48253,2	0,0	112386,5	124775,4	640,3

Kırklareli	60054,0	201416,6	131841,7	69592,2	0,0	95848,3	71148,1	1226,1
İstanbul	7996,8	103136,3	83158,8	91161,5	676,3	124020,8	48377,8	7840,3
Edirne	66648,3	218801,8	189555,2	48721,5	2526,6	34176,2	38061,1	1491,7
Düzce	26196,1	5671,2	4515,8	11877,1	127,8	30198,1	166416,1	1844,0
Bursa	70291,4	86976,9	74383,2	55748,8	1901,7	189275,5	530827,9	8122,9
Bilecik	11866,4	18111,1	30436,5	42560,9	0,0	63573,3	242737,5	6146,2
Çanakkale	37696,2	102321,3	61269,9	74304,1	867,9	181347,9	474112,7	4021,4
Balıkesir	41459,4	117953,9	88841,9	82153,2	651,0	216584,3	848810,5	12466,1
Sivas	156715,4	182206,3	327160,1	322033,1	3953,2	352050,6	1392361,6	87356,8
Kırşehir	52271,3	77751,4	81440,0	149609,8	577615,0	88426,1	162728,6	28055,3
Kırıkkale	45283,5	60282,7	71387,7	69461,8	233,5	56896,6	152682,2	6803,8
Kayseri	42579,2	119590,4	205482,0	193721,1	3359,9	198848,9	742105,8	170897,7
Eskişehir	135254,4	193130,2	152670,1	150144,9	4180,8	203239,8	497366,7	52609,3
Çankırı	49626,3	60072,3	75828,4	73430,4	157,9	117138,2	368079,8	8412,0
Yozgat	36774,3	159593,5	181214,6	271063,2	231,6	166640,5	514330,5	4527,8
Nevşehir	12446,2	50827,8	123484,1	104240,7	219,5	106399,5	141259,8	11518,6
Aksaray	106147,2	70166,4	134330,7	135695,0	3142,7	129762,5	88057,7	32459,5
Ankara	199210,6	367336,0	348984,1	282443,1	3833,5	281100,7	945815,3	35943,4
Niğde	106431,3	78677,9	39068,2	76912,9	720,8	98049,5	219109,6	76744,1
Konya	596258,9	464394,5	528672,9	472704,7	16676,0	476788,5	1119906,5	206551,2
Karaman	116732,0	36166,6	45132,9	54297,8	2,4	78949,7	488662,3	60935,9
Mersin	38816,0	45971,8	64682,7	76785,9	402,6	160390,7	1086025,9	105159,0
Osmaniye	49099,3	19610,1	16699,8	15606,4	13,4	24859,9	183389,3	6428,0
Hatay	67789,5	44150,6	54290,1	40157,3	1966,5	40094,6	288382,6	2954,1
İsparta	49206,6	67633,5	46387,6	37817,6	2426,8	71237,6	378341,3	146221,9
Burdur	47777,0	83294,3	55646,7	20926,3	3941,8	76995,5	327508,8	64195,1
Antalya	88881,0	127337,6	78559,7	57634,4	29491,5	158070,8	1153534,1	362613,1
Adana	156093,6	86851,1	144389,3	73503,1	1474,4	132468,4	707599,2	71573,9
Kahramanmaraş	118365,0	102137,8	71610,6	92129,7	0,0	82777,6	826562,3	122847,2
Kütahya	31799,7	98386,4	76684,9	84298,2	608,9	262464,0	567633,3	33602,7
Muğla	37915,0	56161,3	52192,3	40604,0	1537,6	131009,2	857033,6	68090,4
Manisa	141072,5	100881,5	93671,5	140442,9	388,7	245309,3	560397,1	20089,9
Denizli	87953,7	117767,1	123746,8	65680,3	1505,1	204756,3	539056,7	25487,7
İzmir	115769,9	95697,2	88251,5	62212,8	671,6	162231,4	640182,3	13518,5
Aydın	53528,7	44692,8	70333,1	57237,9	84,6	120604,4	425472,0	5478,5
Afyon	107315,6	174872,9	128682,1	142041,2	4268,7	175865,3	518656,5	91702,8
Uşak	14915,0	53084,1	65618,6	71814,0	302,7	99619,3	233994,3	16577,6

2.6.2. Arazi Kullanımı

Arazilerimizin kullanım durumları iller itibariyle Çizelge 2.16'da verilmiştir.

2.6.2.1. Tarım Arazileri

Tarım arazileri, halen kuru olarak veya sulanarak ürün alınan ve tahıl, baklagil, endüstri ve yağ bitkisi, yumrulu bitki, meyve, sebze, yem bitkisi ve çay yetiştirilen arazilerdir. Türkiye'de, 1982-1984 arasında TOPRAKSU tarafından yapılmış ve KHGM tarafından değerlendirilmekte olan toprak etütlerinden elde edilmiş verilere göre, tarım arazilerinin toplamı 28054000 ha'dır. Bunun 21255000 ha'ında (% 75,8) kuru tarım yapılmaktadır. Sulu tarım yapılan arazilerin toplamı 4354000 ha (% 15,5), bağ-bahçe arazisi 1129000 ha (% 4,0), özel ürün (antepfıstığı, çay, zeytin, fındık, kestane, muz, turuncgiller, çam fıstığı, incir, dut) alanları ise 1314000 ha'dır (%4,7). Bu alanlar Türkiye yüzölçümüne göre değerlendirildiğinde, kuru tarım arazileri su yüzeyleri dahil toplam alanın % 27,3 'ünü, sulu tarım arazileri % 5,6 'sını, bağ ve bahçeler % 1,4 'ünü ve özel ürün arazileri ise % 1,7 'sini teşkil etmektedir. Bu durumda, Türkiye toplam arazisinin % 36,0 'sı tarım altında bulunmaktadır. Tarım arazilerinin kullanma kabiliyeti sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf %

17,2; II. sınıf % 21,5; III. sınıf % 21,5; IV. sınıf % 17,4; V. sınıf % 0,3; VI. sınıf % 14,1 ve VII. sınıf % 8,2 (Çizelge 2.14 ve Şekil 2.16).

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) 2137000 ha ile en fazla tarım arazisine sahiptir ve ondan sonra 1240100 ha ile Ankara, 1217000 ha ile Sivas ve 1156000 ha ile Şanlıurfa gelmektedir. En düşük tarım arazisi oranı % 4 ile Hakkari'de ve daha sonra % 10 ile Bingöl ve % 12 ile Artvin'dedir (Çizelge 2.16).

Çizelge 2.16. İller İtibariyle Arazi Kullanım Şekilleri

İller	Arazi Kullanımı (%)					
	Tarım Arazisi	Çayır-Mera	Orman-Fundalık	Boş Arazi	Yerleşim Yerleri	Açık Su Yüzeyleri
Adana ¹	39,5	5	48	4,6	1,5	1,5
Adıyaman	42	32	21	4	0,5	0,5
Afyon	43	31	16	6	1	3
Ağrı	26	67	+	5,6	0,9	0,3
Amasya	45	12,5	40	1	1	0,3
Ankara	48	31,5	15	1	2	3
Antalya	20,6	6	57,9 ¹⁵	15,5	0,6	0,1
Artvin	12	14	64	9	0,3	+
Aydın	41	7	49	1	1,5	1
Balıkesir	35	14,5	46,5	0,6	2	1,5
Bilecik	32	6	60	1,4	1	+
Bingöl	10	49	39,5	0,9	0,4	+
Bitlis	13,5	34,5	27,5	1,7	0,2	22
Bolu ²	24	9	65	0,4	0,7	0,1
Burdur	31	14	43	8	0,7	4
Bursa ³	43	5	46	1	1	4,5
Çanakkale	36	6,5	55	0,7	1,7	0,2
Çankırı	36	36	26	1,5	1	+
Çorum	40,5	23,7	33,5	1	1	0,1
Denizli	35,5	10	50,5	2	1	1
Diyarbakır	44,5	25	25	5	0,25	+
Edirne	71	7	19	0,25	2	0,9
Elazığ	29	49	14	1	1	5,5
Erzincan	21	59,5	10	8	1	+
Erzurum	19	66	10	4	1	+
Eskişehir	42,7	25	26	4	1,3	0,25
Gaziantep ⁴	61	20,5	16	0,5	1	0,4
Giresun	34	22	38	7	0,4	+
Gümüşhane ⁵	25	49	22,7	3	0,4	+
Hakkari ⁶	4	56	25,5	14,5	0,1	+
Hatay	50	10	36	0,6	3	0,3
Isparta	28	9	37	16,7	1,5	7
İçel	24	14	56	5	1	0,1
İstanbul ⁷	29	4	54	1	10,6	1
İzmir	33	15	48,5	0,8	2	0,5
Kahramanmaraş	30	22	39	8,5	0,6	+
Kars ⁸	23	67	4,7	3	1,5	0,5
Kastamonu	28	6	63,5	1	0,6	+

Çizelge 2.16 devamı

Kayseri	39,5	41	8	10	1	0,25

Kırıkkale	55	31,5	10,5	1,5	1,5	0,5
Kırklareli	49,5	5	44	0,1	1	+
Kırşehir	60,5	29	3	4	1	2
Kocaeli ⁹	47	5	43	0,3	3,7	0,4
Konya ¹⁰	45	29	15,5	5	1	4
Kütahya	39	6,4	50,5	2,5	0,9	0,1
Malatya	35	47	13	3,5	1	0,6
Manisa	39	4	53	1,5	1	1
Mardin ¹¹	39,5	34	22	3,5	0,4	+
Muğla	17	4	73	4,8	0,5	0,8
Muş	31	53	13,5	1,5	0,6	0,4
Nevşehir	70	26	0,6	2	1	0,2
Niğde ¹²	44	42	3,5	6	1	3
Ordu	45	9,5	44,8	0,5	0,4	+
Rize	21	14,5	52	12	0,6	+
Sakarya	50	2	42	0,7	2,5	2
Samsun	51	2	44	1	0,6	0,5
Siirt ¹³	16	30,5	45	8	0,15	+
Sinop	33	3	61,5	0,6	1	0,1
Sivas	42,5	42,7	11,5	3	0,2	0,1
Şanlıurfa	61	37	0,5	1	0,5	0,2
Tekirdağ	75	5	17	+	2	0,45
Tokat	37	18	45	0,8	0,6	0,5
Trabzon	34	26	37,5	1,7	1	+
Tunceli	14,7	41,7	33	6,5	0,3	3,5
Uşak	45	6,5	44,5	3	0,5	+
Van	19	66	2	4	0,5	9
Yozgat	58	21	19,5	0,7	0,7	+
Zonguldak ¹⁴	27,5	4	66	0,9	1,4	+

(¹Osmaniye dahil; ²Düzce dahil; ³Önceki durumu ile; ⁴Kilis dahil; ⁵Bayburt dahil; ⁶Önceki durumu ile; ⁷Yalova dahil; ⁸Ardahan ve Iğdır dahil; ⁹Önceki durumu ile; ¹⁰Karaman dahil; ¹¹Şırnak dahil; ¹²Aksaray dahil; ¹³Batman ve Şırnak dahil; ¹⁴Bartın ve Karabük dahil; ¹⁵milli park dahil)
 (“+” % veya ‰ verilemeyecek kadar az, “-” “yok”)

2.6.2.2. Çayır ve Meralar

Çizelge 2.16 'te görüleceği gibi, Türkiye'deki çayır ve mera arazilerinin toplamı 21505000 ha'dır. Bu miktarın büyük çoğunluğu (20858000 ha), mera olarak kullanılmaktadır. Geriye kalan 647000 ha çayırlıktır. Türkiye genelinde, çayır ve meralar toplam yüzölçümün % 27,6'sı kadardır. Bunun % 26,8'i mera ve % 0,8'i çayırdır. Meraların 2587000 ha'ı I.-IV. sınıflarda, 18271000 ha'ı ise V.-VII. sınıflardadır. Çayırların arazi kullanma kabiliyeti sınıflarına göre dağılımına bakıldığında, 385000 ha'nın I.-IV. sınıflarda ve 263000 ha'nın V.-VII. sınıflarda olduğu görülür (Çizelge 2.17 ve Şekil 2.17).

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 (Çizelge 2.16).

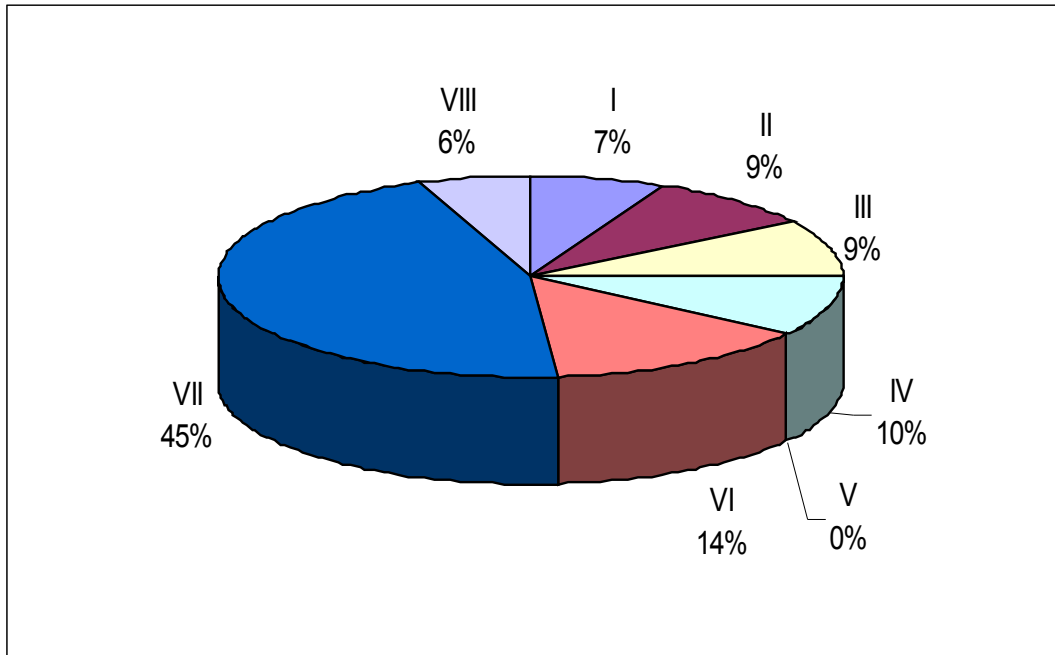
Çizelge 2.17. Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı (1982-1984)

Kullanma Şekli	Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları (1000 ha)								Toplam ³
	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	2.532	4.497	4.977	4.277	6	3.337	1.628	-	21.255
tarım	2.016	1.213	727	255	2	118	24	-	4.354
Sulu tarım	226	209	204	180	-	189	122	-	1.129
Bağ-Bahçe	52	120	129	165	-	321	527	-	1.314
Özel Ürün ¹									
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
Hali (Boş) Arazi	-	-	-	-	-	-	-	3.061	3.061
Yapılaşma Alanı ²	98	109	89	61	2	73	138	324	894
Su Yüzeyi	-	-	-	-	-	-	-	-	1.158
Toplam	5.086	6.771	7.284	7.425	128	10.825	36.840	3.385	77.898

¹ Antep fıstığı, çay, zeytin, fındık, kestane, muz, turunçgil, çam fıstığı, incir, dut.

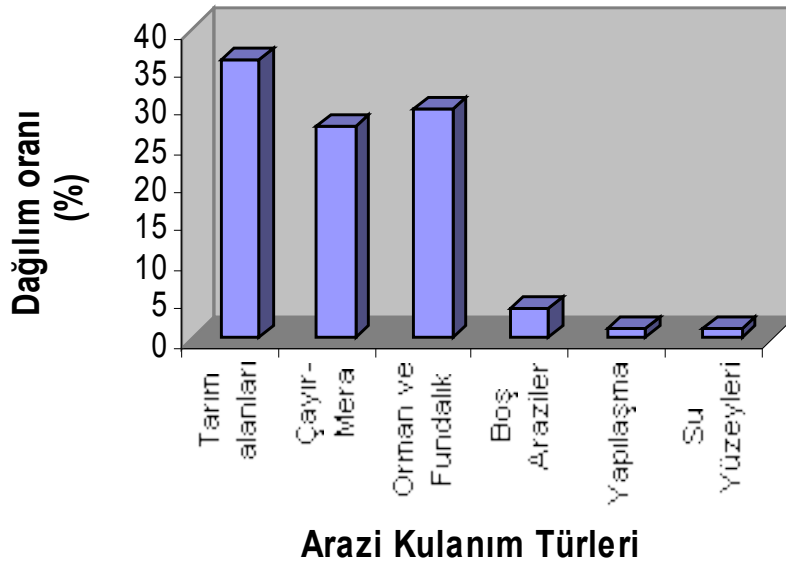
² Yoğun ve az yoğun yerleşim, sanayi alanı, turistik alan, askeri alan, hava alanı, milli park.

³ Dökümler ile toplamlar arasındaki tutarsızlıklar rakamların en yakın 1000 ha'ya yükseltgenme veya indirgenmesinden kaynaklanmaktadır



Şekil 2.16. Türkiye'nin Arazi Yetenek sınıflarının oransal dağılımları

Arazi Kullanım Türleri Dağılımı

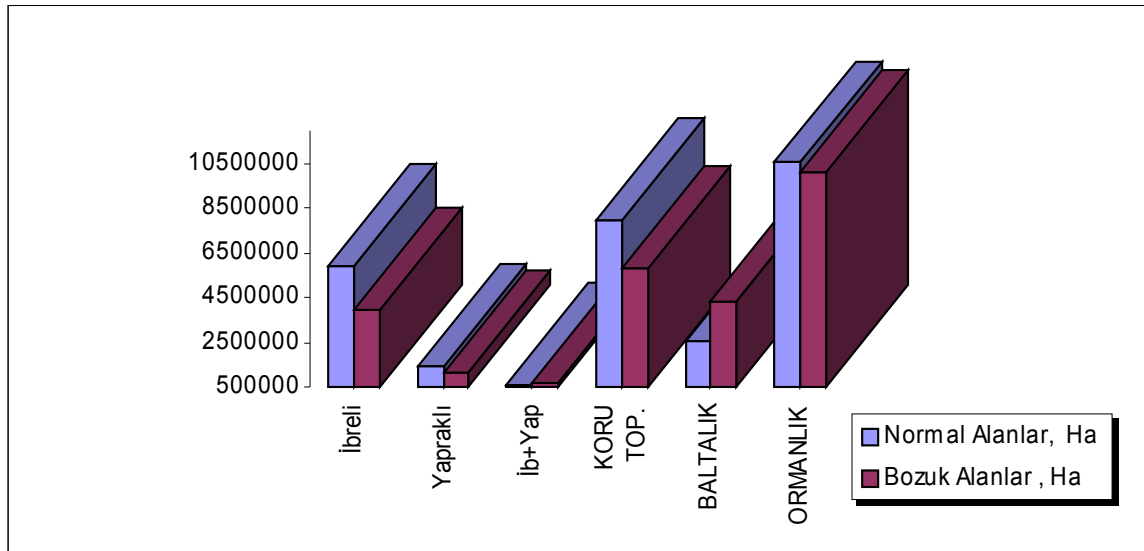


Şekil 2.17. Türkiye'nin Arazi Kullanım Türlerinin Oransal Dağılımı

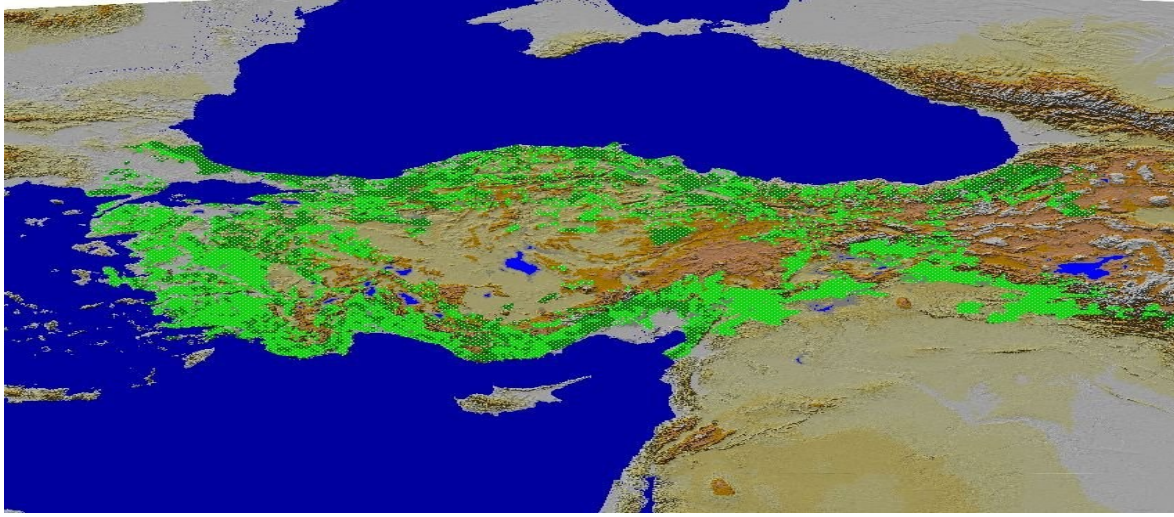
2.6.2.3. Orman Alanları

Türkiye'de orman alanı 20703122 ha olup bunun 10547987 ha normal ve 10155135 ha lık kısmı bozuk orman niteliğindedir. Ormanlık alanlar, koru, baltalık, ibreli ve yapraklı ağaç durumuna göre sınıflandırılmakta olup kapladığı alanlar Şekil 2.18 de gösterilmektedir.

Ormanlık Alanlar (Ha)



Şekil 2.18. Orman alanlarının niteliğine göre Türkiye'deki dağılımı



Şekil 2.19. Türkiye’deki ormanlık alanların genel görünümü

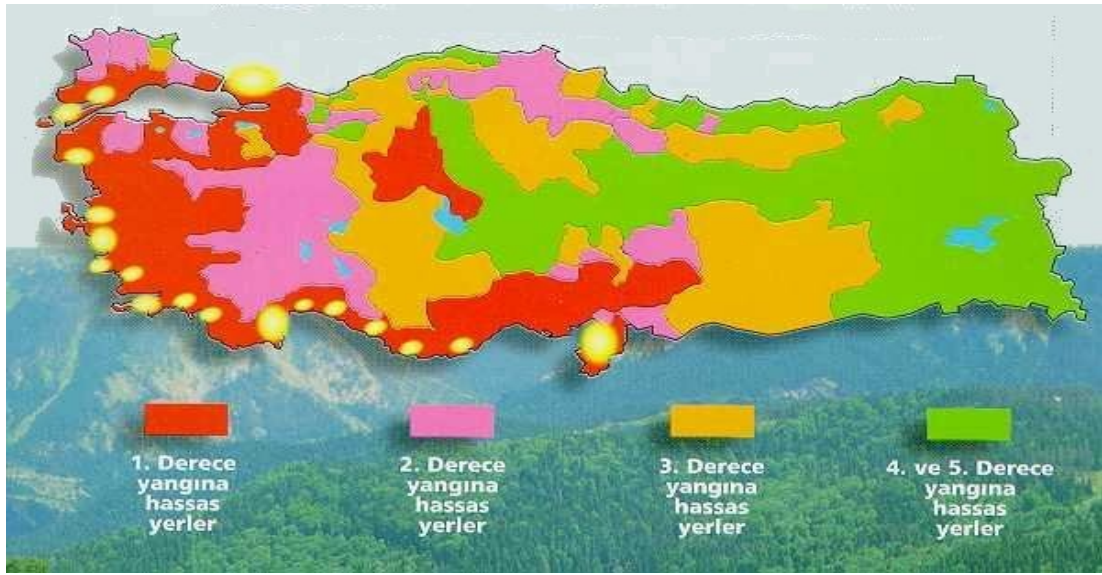
En yüksek orman ve fundalık oranları Muğla (% 73), Zonguldak (% 66), Bolu (% 65), Artvin (% 64) ve Bilecik (% 60)’tedir. Orman ve fundalık oranları en düşük illerimiz binde ile bile ifade edilemeyen Ağrı (350 ha), Şanlıurfa (% 0,5) ve Nevşehir (% 0,6)’dir (Şekil 2.19).Orman arazilerinin bölgesel dağılım ve nitelikleri Çizelge 2.18’te verilmiştir.

Çizelge 2.18. Bölgeler İtibariyle Ormanlık Alanlar

Bölge Müdürlüğü Adı	Normal Koru (Ha)	Bozuk Koru (Ha)	Normal Baltalık (Ha)	Bozuk Baltalık (Ha)	Açıklık Alan (Ha)	Ormanlık Oranı (%)
ADANA	405754	310518	13910	127722	3762788	18,6
ADAPAZARI	186961	38774	101117	35690	464460	43,8
AMASYA	535500	459082	427324	419653	6157155	23
ANKARA	268736	234840	6434	120334	3961009	13,7
ANTALYA	499626	350624	25856	270314	919930	55,5
ARTVİN	184929	92721	6995	105804	322436	54,8
BALIKESİR	281065	244714	33114	93586	565657	53,6
BOLU	408313	121413	10965	49562	449326	56,8
BURSA	334723	202287	114724	99210	808278	48,2
ÇANAKKALE	333065	175028	53183	75483	974580	39,5
DENİZLİ	332968	217170	2426	165376	1050421	40,6
ELAZIĞ	18306	45142	1255145	795365	9997916	17,5
ERZURUM	120360	85323	5869	170340	6263408	5,7
ESKİŞEHİR	170731	213842	25668	108068	2055659	20,1
GİRESUN	237073	156720	1444	34732	890971	32,6
İSPARTA	230709	181847	468	299079	987090	41,9
İSTANBUL	234224	47277	259272	56027	1201590	33,2
İZMİR	373438	319440	30241	264810	1511215	39,5
K.MARAŞ	267494	378560	31554	286165	4877666	16,5
KASTAMONU	450426	189981	17447	94544	571667	56,8
MERSİN	335275	421096	1376	46246	755084	51,6
MUĞLA	559691	354367	14726	199861	919640	55,1
TRABZON	210429	209042	6597	96247	1335818	28,1
ZONGULDAK	391186	93787	16715	46024	372757	59,5
KÜTAHYA	292628	233133	3850	82931	543666	53
KONYA	150052	401371	49315	132313	4678480	13,5
SİNOP	189193	58222	29397	43328	246619	56,5

Bu durumda ülkemizin orman alanı 2070322 ha olup, yurdumuzun toplam alanının % 26,7'sini kaplamaktadır. Ormanlarımızın % 51'i verimli ve geriye kalanı verimsizdir. Koru ormanlarımızın % 71,5'i ibrelili ağaçlardan, % 18,8'i yapraklı ağaçlardan ve % 9,7'si ibrelili ve yapraklı ağaçların karışımından oluşmaktadır (Çizelge 2.18 ve Şekil 2.20). Ormanlarımız genellikle kıyılarımızda ve kıyılara yakın yerlerde yoğunlaşmış durumdadır. Bu nedenle bu alanlar yangınlara daha duyarlı bölgelerdir (Şekil 2.21). Ormanlarımızın % 1,8'i biyolojik çeşitlilik bakımından olmak üzere, toplam % 17,5'i koruma alanı olarak değerlendirilmektedir (Demetçi ve Belen; 2000).

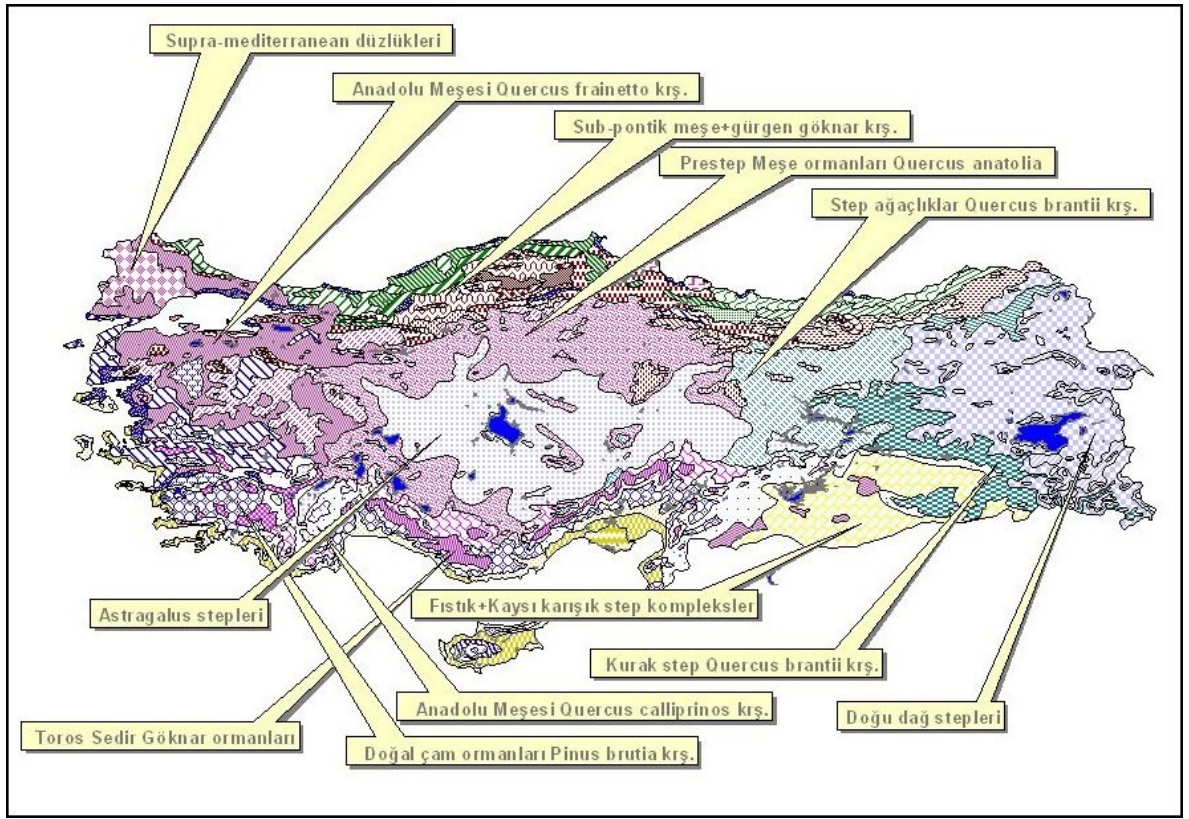
FAO verilerine göre, ekosistemin her yıl net 12 milyon hektar dolayında azaldığı dünyamızda, herşeye rağmen ormanlar, ülkelerin kalkınmasında çok önemli rol oynamaktadır. Ormanların yararları aşağıdaki alt başlıklar altında ele alınabilir.



Şekil 2.20. Türkiye ormanlık alanlarının yangına duyarlı alanları

Çevresel ve Ekolojik Faydalar

1. Ormanlar yaşamın temeli olan toprağın sürdürülebilir olarak kullanımını sağlar.
2. Dinamik bir yapıya sahip orman ekosisteminde, çeşitli elemanlar arasında yatay ve düşey yönde devamlı bir su, enerji ve mineral akımı vardır.
3. Ormanlar oluşturdukları yer altı ve yerüstü su kaynakları ile, iklim ve su rejimini düzenler, toplumun ihtiyacı olan içme ve kullanma suyunu istikrarlı bir şekilde sağlar. Ekosistem, bitkiler, hayvanlar ve kuşların doğal su deposudur.
4. Ormanlar rüzgarın hızı ile gece-gündüz ve mevsimler arası sıcaklık farkını düşürerek, nemli lokal ve bölgesel iklim yaratır.
5. Ormanlar ve özellikle Korunan Orman Alanları, meralar ve sulak alanlar, flora ve fauna olarak biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi için hayati önem taşır.
6. Ormanın tepe tacı yarattığı gölge nedeniyle, sulak alanlarla beraber akarsu boylarında orman içi su hayatını korur, çevredeki yaban hayatı için de gerekli yaşam ortamı yaratır.



Şekil 2.21. Orman çeşitlerinin Türkiye’deki dağılımı

7. Ormanlar havadaki tozun yüzde 80’ini tutarken, gürültü kirliliğini ise ortalama 25 desibel azaltır.
8. Ormanlar yaşamın temel girdisi olan oksijeni en fazla üreten ekosistemlerdir.
9. Ormanlar iklim değişikliklerine neden olan küresel ısınmanın “Sera Etkisi”, fotosentez olayı ile etkisini azaltır.
10. Ormanlar sel, çığ ve heyelan olaylarını azaltarak, yerleşim yerleri, kayak merkezleri ve dağ etekleri yollarda can ve mal kaybını önler veya azaltır .
11. Ormanlar ve rüzgar perdeleri, kumul hareketlerini durdurmakta ve önlemektedir.
12. Şehirlerin etrafında ve içinde tesis edilen kent ormanları ve parkları, ve karayolları güzelleştirme ağaçlandırmaları özellikle kent sakinlerinin ormandan olan çevresel ve sosyal ihtiyaçlarını karşılar
13. Mera ve tarı arazilerinde”Rüzgar perdeleri”adı ile tesis edilen ağaç toplulukları yöredeki ekolojik şartları iyileştirip biyolojik çeşitliliği geliştiren; tarımsal üretimi arttırmakta, yaban hayatını geliştirmekte ve evcil hayvanlar için de doğal barınak görevini görmektedir.
14. Ormanlar ve ağaç örtüsü radyoaktif ve kirleticilere karşı en büyük doğal koruyucudur.

Sosyal ve Ekonomik Faydalar

1. Ormanlar dünyada yaklaşık 6 bin çeşit kullanım yeri bulunan odun hammaddesi üretmektedir.
2. Ormanlar çevresel fonksiyonlar ve odun hammaddesi üretimi yanında sağladıkları odun dışı ürünlerle, başta gıda ve tıp olmak üzere, kimya, içki, deri ve kozmetik sektör ve sanayilerinin ihtiyacını karşılayarak toplumun özellikle orman köylüsünün kalkındırılmasında önemli rol oynamaktadır.
3. Ormanlar sahip oldukları flora ve fauna zenginleri, ekolojik ve kültürel peyzaj ve çevresel fonksiyonlar ile, kişi ve toplumların kültürel, bilimsel, sağlık ve

rekreasyonel sosyal ihtiyaçlarını karşılamakta, eko turizmin gelişmesini sağlamaktadır.

4. Ormanlar barajların ekonomik ömrünü uzatır, elektrik türbinlerinin bakım ve idame giderini düşürür.
5. Ormanlar, özellikle tropik ormanlar, tıp için gerekli bitkisel ilaç hammaddesi kaynaklarıdır.
6. Ormanlar toprak erozyonunu önlerken toprağın bünyesinde bulunan iyot maddesinin yok olmasını önleyerek insan sağlığını bir başka şekilde etkilemektedir.
7. Ormancılık ekonomide en fazla istihdam yaratan sektörler arasındadır.

2.6.2.4. Diğer Araziler

Türkiye'de 3061000 ha alan boş arazidir. Boş araziler toprak örtüsünden yoksun arazilerdir. Buraları çıplak kayalık veya moloz, kıyı veya kara kumulu, ırmak taşkın yatağı veya sazlık-bataklık şeklindedir. Bunlar en fazla Isparta (% 16,7), Antalya (% 15,5), Hakkari (% 14,5), Rize (% 12) ve Kayseri'de (% 10) tespit edilmiştir.

Yerleşim yerleri, sanayi bölgeleri, turistik alanlar, askeri alanlar, hava alanları, milli parklar gibi yapılaşma ve koruma alanları 894000 ha (1982-1984) olarak haritalanmıştır (Çizelge 2.17).

2.7. Su Kaynakları

Yaşam döngüsünün vazgeçilmez bir ögesi olmasının yanında, ekonomik kalkınma ve çevre bakımından su kritik bir maddedir. Tarım, sanayi ve enerji üretiminde kullanıldığı için su ekonomide hayati bir rol oynar. Dünyada hasat edilen ürünlerin üçte biri su tarım ile üretilmektedir. Suyun kalitesinin bozulması çevre ve biyoçeşitlilik üzerinde son derece olumsuz etkiler yaratır.

Sulama, yağış dağılımının ürün gereksinimleri ile uyuşmadığı birçok ülkede tarımsal üretim düzeyini yükseltmek için kullanılmaktadır. Yalnız kurak ve yarı kurak bölgelerde değil, oldukça nemli sayılan ülkelerde de su konusunda problemler ortaya çıkmaktadır. Sanayinin gelişmesi ile birlikte su, önemli bir ham madde değeri kazanmıştır. İleri toplumlarda sukullanımı ve kişi başına tüketilen su miktarı giderek artmaktadır.

Artan su kıtlığı, yaşam kalitesini düşürme, ekonomik kalkınma için potansiyeli azaltma ve yaşam ekosistemlerini tehlikeli bir şekilde tehdit ettiğinden, birçok ülke bu konudaki yaklaşımlarını yeniden gözden geçirmeye başlamıştır. Dünya ölçeğinde küresel su kaynakları üzerindeki baskılar gün geçtikçe artmaktadır. Ortak değerlendirme yöntemleri ile su kaynakları üzerindeki çeşitli baskıların, bu baskılardaki tarımın rolünün, ekolojik etkilerin ve toplumsal taleplerin incelenmesi gerekir. Aynı zamanda, yağışa bağlı ve sulu tarımın ulusal ekonomi ve küresel gıda stoklarına olası katkılarını ve bunların sınırlı su kaynağı üzerindeki etkilerini inceleme olanağı bulunmaktadır. Yağışa bağlı iyileştirilmiş tarım sistemleri, sınırlı su kaynakları üzerinde sulamalı tarımın yaptığı baskının bir kısmını kaldırabilir.

Türkiye, 1963 yılından beri planlı kalkınma çalışmalarını sürdürmektedir. Bu çalışmalar çerçevesinde beş yıllık kalkınma planları dahilinde su kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili planlamalar yapılmakta ve olanaklar elverdiğinde bu planların gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır.

Türkiyenin kişi başına düşen su potansiyeli 2000 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre Türkiye nüfusunun yaklaşık 65 milyon kabulü ile 3600 m³ iken kullanılabilir su varlığı bakımından kişi başına düşen su miktarı 1692 m³ tür. Ülkemizin, kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı bakımından diğer bazı ülkeler ve dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında su kısıtı bulunan ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir.

Günümüzde bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için yılda ortalama kişi başına 10.000 m³ su potansiyeline sahip olması gerektiği kabul edilmektedir. Oysa Türkiye kişi başına düşen su potansiyeli açısından da (3600 m³) bu değerin oldukça gerisindedir.

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) verilerine göre 2025 yılında nüfusumuzun 80 milyon olacağı hesaplanmaktadır. Bu durum da 2025 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1375 m^3 e düşeceği söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisiyle su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca tüm bu tahminler mevcut kaynakların 25 yıl sonrasına hiç tahrir edilmeden aktarılması durumunda geçerli sayılabilecektir. Dolayısıyla Türkiye'nin gelecek nesillerine sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını çok iyi koruyup akılcı kullanması gerekmektedir.

2.7.1. Yerüstü Su Potansiyeli

Türkiye' nin ortalama yıllık yağışı $642,6 \text{ mm}$ 'dir. Yurdumuzda düşen ortalama yıllık yağış $501,0 \text{ km}^3$ ve yıllık akış $186,05 \text{ km}^3$ 'tür ve yıllık akış/yagış oranı $0,37$ 'dir. Tüketilebilecek yıllık su miktarı $95,0 \text{ km}^3$ ve yıllık tüketim $35,5 \text{ km}^3$ 'tür (DSİ, 1998).

2.7.1.1. Akarsular

Fizyografik yapı ve rölyef nedeniyle Türkiye çok sık bir akarsu şebekesine sahiptir. Yurdumuzun yarımada durumundaki şekli, sıradağların fazlalığı nedeniyle akarsularımız genelde birbirleriyle birleşme olanağı bulamadığından, uzun ve fazla akımlı değildir. Yurt içinde denize dökülen en uzun nehrimiz olan Kızılırmak bile, uzun bir yay çizebilme şansına rağmen, ancak 1335 km uzunluğundadır. Fırat ve Dicle gibi güçlü nehirlerin bile yıllık ortalama akımları $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 'nin altındadır. Kızılırmak ve Sakarya nehirlerinin akım ortalamları ise $150\text{-}200 \text{ m}^3/\text{s}$ 'yi ancak bulmaktadır.

Akarsularımız denge profiline ulaşamadıklarından, yatak eğimleri fazladır. Bu özellik nedeniyle Türkiye akarsularının büyük bir bölümünde görülen eğim kırıklıkları, akarsularımızın hızlı akışlı olmasını etkiler (Özgür, 2000).

Yurdumuzda akarsuların çoğunun rejimi düzensizdir. Bu düzensizliğe iklim, topoğrafya ve benzeri karakteristikler etkili olduğu gibi, düdenler vasıtasıyla dipten olan akımlar da neden olmaktadır. Antalya Körfezi'ne inen Aksu, düdenler aracılığı ile dipten Kovada Gölü'nü (Isparta), dolayısıyla bütün Eğridir Gölü havzasını; Büyük Menderes, Dinar'da çıkan kuvvetli pınarlar aracılığı ile Karakuyu Sazlığı'nı; Sakarya Sivrihisar'ın 35 km güneydoğusunda çıkan çok kuvvetli Düden suları aracılığı ile Akşehir Gölü'nü, Akgöl'de çıkan Pınarbaşı suları aracılığı ile alttan Ilgın Gölü havzasını kendisine çekmiştir (Saraçoğlu, 1990).

Yüksek arazi yapısına sahip Türkiye'de çeşitli havzalara yönelen akarsuların birleştikleri ya da dağıldıkları alanlar vardır. Bu alanlardan birisi Ege Bölgesi'ndeki Murat Dağı'dır. Ege Denizi, Marmara Denizi, Karadeniz ve Orta Anadolu kapalı havzasının (Akarçay ile) su bölümü çizgisi bu dağın zirvesinden geçmektedir. Birleşim noktalarından ikincisi Orta Anadolu'da Uzunyayla Platosu'dur. Sular buradan Akdeniz'e, Basra Körfezi'ne ve Karadeniz'e dağılmaktadır. Doğudaki Aladağ ve Tendürek Dağları da böyle bir özellik göstermektedir. Burada da Basra Körfezi'ne, Hazar Denizi'ne ve Van Gölü kapalı havzasına (Bendimahî Çayı ile) bir su dağılımı söz konusudur.

Türkiye akarsuları farklı havzalara su taşımaktadır. Akarsu havzaları arasındaki başlıca su bölümü çizgisi, bir yanda Çoruh, Yeşilırmak, Kızılırmak ve Ceyhan, öte yanda Aras ve Fırat havzalarını ayıran ve kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan bir hattır. Bu hattın doğusunda kalan sular Basra Körfezi ve Hazar Denizi'ne dökülürken; batısındakiler Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz'e boşalırlar. Bunlardan başka, bu çizginin her iki tarafında da suyu denizlere ulaşmayan kapalı havzalar bulunmaktadır. Doğuda Van Gölü akaçlama havzası, ortada Konya bölümünün büyük kısmı ve Batı Toros sistemindeki bir takım çukur alanlar bu durumdadır. Ülkemiz akarsu havzaları arasında en büyük pay % $31,5$ ile Karadeniz'in ve daha sonra % $23,5$ ile Basra Körfezi'nindir. Akdeniz'in payı % $13,0$, Ege Denizi'ninki % $10,5$, Marmara Denizi'ninki % $4,5$ ve Hazar Denizi'ninki % $3,5$ 'tir. Kapalı havzalar % $13,5$ 'luk bir oran teşkil etmektedir (Özgür, 2000).

Karadeniz ikliminin etkisindeki Doğu Karadeniz Dağları'nın kuzey yamaçlarındaki akarsularda yağış-akım ilişkileri çok kuvvetlidir. Bu akarsularda su seviyesi Ocak-Şubat ve Temmuz-Ağustos aylarında olmak üzere iki dönemde düşmekte ve Nisan-Haziran ve ekim aylarındaki iki dönemde de yükselmektedir. Yükseklerle düşen kar şeklindeki yağış Ocak-Şubat aylarında su seviyesinin azalmasına, Nisan-Haziran arasındaki su seviyesi artışı ise karların erimesi ve yağışlardan kaynaklanır. Yaz aylarında artan buharlaşma ile düşen su seviyesi, sonbahar yağışları ile bir miktar artış gösterir. Bu bölüm için karakteristik akarsu rejimi karlı/yağmurlu tiptedir. Batıya gidildikçe akarsularda yağmurların etkinliği artarken, karın etkisi azalır. Başka bölgelerde doğup kollar alan büyük havzalı Yeşilirmak, Kızılırmak ve Sakarya karma rejimlidir.

Marmara Bölgesi'nde Trakya'daki akarsularda kış aylarında çekilme ve Mart'ta yükselme olur. Ağustos ve Eylül'de de çekilme görülür. Güney Marmara'da yağış rejimi akarsuları etkiler. En yüksek akım Mart-Mayıs arasında ve en düşük akım Eylül-Ekim'de görülür. Yaz kuraklığı pek fazla olmadığından, en düşük akımlarda bile bir hayli su taşınır. Bölgedeki göllerin rejim düzenleyici etkisi de söz konusudur.

Ege Bölgesi'ndeki dağ ve platolarda yükseltinin fazla olmaması, uzanış ve bakı koşullarından dolayı, pek bol yağış almaz. Biriken kar az olduğu gibi, erime de hızlıdır. Dolayısıyla, akarsular Ocak-Şubat'ta yükselir. Yaz kuraklığı bölgede şiddetli olduğundan, akım düşerek Ağustos'ta en aza iner.

Akdeniz Bölgesi akarsularında yağmurların akıma yansımaları kuvvetlidir. Karstik kaynaklarla beslenen bazı akarsularda en düşük ve en yüksek yağış arasında bir gecikme görülür. Toroslar'ın yüksek kesimlerinde tutulan karlar da rejimi etkiler.

Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki akarsuların rejimleri üzerinde en büyük etkiyi kar erimesi yapar. Kar erimesi yükselti ile ilişkilidir ve dolayısıyla akarsuları uzunca bir süre besler. Bölgenin güneyinde azami yağış kışa rastlarken, kuzeye ve kuzeydoğuya gidildikçe, en yağışlı mevsim ilkbahar ve yaza doğru kayar. Bu durum akarsu rejimini kar erimesi kadar etkilemez. Bu bölgede birinci yüksek akım Nisan sonu Mayıs başlarında gerçekleşir ve bu dönemde yıllık akımın yarıya yakını geçer. İkinci yüksek akım, buharlaşmanın azalması ve yağışın artması ile Eylül ortalarından Kasım'a kadar sürer. Kış dönemi azalmaları bu bölgede yaz dönemine göre daha önemlidir.

Orta Anadolu akarsularının rejimleri karasal iklim elemanlarının etkisindedir. Bölgede en yüksek akım ilkbaharda, en düşük akım ise yaz sonu ve sonbaharda görülür. Nisan, genel olarak akımın en fazla olduğu aydır. Bundan sonra akımda hızlı bir azalma görülür. Akım azamisinin tarihi üzerinde havzanın aşağı kesimlerindeki yağmurlar ve yukarıdaki dağ ve platolardaki karların erimesinin etkisi olur. Rejim düzensizliği yarı kurak karakterli olan kapalı havzalarda daha belirgindir. Hatta, birçok akarsu yaz aylarında kurur (Özgür, 2000).

2.7.1.2.Su Havzaları

Su kaynakları gelişmesi ile ilgili sorunları geniş çapta etüt etmek amacıyla Türkiye, 26 havzaya ayrılmıştır (Çizelge 2.9). Bir havzanın akarsu potansiyelini ortaya çıkarmak için yapılan akım çalışmaları bir noktada akımların kaynağı olan meteorolojik gözlemlerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Mevcut istasyonlardan elde edilen verilere dayanılarak 26 havzada hesaplanmış ortalama su Çizelge 2.9'da verilmektedir. Türkiye'nin su potansiyeli 501 km³'tür. Bu miktarın akış durumuna geçen kısmı 238 mm veya yaklaşık 186,05 km³'tür. Türkiye için akış katsayısı % 37'dir. Bu durumda, yağışlarla yeryüzüne düşen suyun % 63'ü buharlaşma ve bitkisel terleme (evapotranspirasyon) nedeni ile yerüstü akışı durumuna geçememektedir. Yüzey akışına geçen sular, bir müdahale olmadığı takdirde, ya komşu ülkelere (Çoruh Gürcistan'a; Arpaçay ve Aras Ermenistan ve Nahçıvan'a; Sarısu İran'a; Dicle Irak'a; Fırat Suriye ve Irak'a) akıp gitmekte veya sınırlarımız içinde akıp kıyımız bulunan denizlerde yahut iç göl veya bataklıklarda son bulmaktadır (DSİ, 1998).

Çizelge 2.19'dan görüleceği gibi, su kaynaklarımız dengeli bir dağılıma sahip değildir. Ülkemizdeki toplam yıllık akışın % 48'den fazlası 26 su havzasının beşinde, yani Antalya, Doğu

Akdeniz, Fırat, Doğu Karadeniz ve Dicle havzalarında gerçekleşmektedir. Bu beş havza toplam yağış alanının % 32,4'ünü oluşturmaktadır. Yıllık ortalama akış 1,8 l/s/km² (Burdur Göller,1997) ile 24,2 L.s⁻¹.km⁻² (Antalya,1997) arasında değişmektedir. Havzalar içinde yerel su kaynağı oluşturmaları bakımından en önemli üçü Sakarya, Kızılırmak ve Yeşilirmak havzalarıdır (DPT, 1998).

Yılda ortalama 186,05 km³ olarak hesaplanan akarsularımızın bütün suyunu kullanabilmek teknik bakımdan olanaksızdır. Bu akarsuların suyunun bir kısmının, devletler hukuku yönünden, belli ölçülerde komşu ülkelerin hak ve gereksinimlerini karşılamak üzere bırakılması zorunludur veya proje hesaplamalarında bu durum dikkate alınmaktadır. Deniz suyunun iç kısımlara girişini engellemek, akarsuda yaşayan canlıların yaşamlarını sürdürmesi, suların kirlenmesinin önlenmesi ve nehir taşımacılığına da olanak sağlanması bakımından yeterli ölçüde suyun da sürekli olarak akarsu yataklarına bırakılmasına gerek vardır.

Diğer taraftan, bazı havzalarda topoğrafik ve jeolojik koşullar, barajlar inşası yoluyla suyun depolanma ve tüketici gereksinimleri için kullanılmasına imkan vermeyebilir. Bu nedenle tüketici amaçlı kullanılamayan suların yılda ortalama 91 km³ olacağı tahmin edilmektedir. Sonuç olarak, akarsularımızın yararlanılabilir su miktarı 95 km³ olarak kabul edilmektedir. Bu miktardaki sudan yararlanabilme bakımından gereksinime bağlı olarak akarsularımıza düzen vermek ve bu amaçla depolama tesisleri, yani barajlar inşa etmek gerekmektedir (DSİ, 1998).

Çizelge 2.19. Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli (DSİ, 1998)

H A V Z A			HAVZADAKİ ORTALAMA SU			Havzada Barajlarla Depo Edilen Su (hm ³)
No	Adı	Yüzölçümü (km ²)	Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yıllık Havza Verimi (l/s/km ²)	Yıllık Toplam Akış (km ³)	
1	Meriç-Ergene	14560	604,0	2,9	1,33	1152,3
2	Marmara	24100	728,7	11,0	8,33	2485,8
3	Susurluk	22399	711,6	7,2	5,43	3210,2
4	Kuzey Ege	10003	624,2	7,4	2,09	770,8
5	Gediz	18000	603,0	3,6	1,95	3535,4
6	K. Menderes	6907	727,4	5,3	1,19	776,6
7	B. Menderes	24976	664,3	3,9	3,03	2734,1
8	Batı Akdeniz	20953	875,8	12,4	8,93	1829,7
9	Antalya	19577	1000,4	24,2	11,06	2884,3
10	Burdur Göller	6374	446,3	1,8	0,50	179,7
11	Akarçay	7605	451,8	1,9	0,49	172,0
12	Sakarya	58160	524,7	3,6	6,40	8827,9
13	Batı Karadeniz	29598	811,0	10,6	9,93	2443,3
14	Yeşilirmak	36114	496,5	5,1	5,80	6126,4
15	Kızılırmak	78180	446,1	2,6	6,48	23780,1
16	Konya Kapalı	53850	416,8	2,5	4,52	3011,5
17	Doğu Akdeniz	22048	745,0	15,6	11,07	10173,5
18	Seyhan	20450	624,0	12,3	8,01	6124,5
19	Asi	7796	815,6	3,4	1,17	1108,5
20	Ceyhan	21982	731,6	10,7	7,18	8235,6
21	Fırat	127304	540,1	8,3	31,61	112050,8
22	Doğu Karadeniz	24077	1198,2	19,5	14,90	1496,7
23	Çoruh	19872	629,4	10,1	6,30	7545,1
24	Aras	27548	432,4	5,3	4,63	4085,2
25	Van Kapalı	19405	474,3	5,0	2,39	608,7
26	Dicle	57614	807,2	13,1	21,33	29798,6
Toplam		779452 ^(xx)	642,6 ^(x)	209,3	186,05	243147,3

NOT: (x) Ortalama değer; (xx) Akarsu havzalarının Türkiye dışındaki alanları dahil edilmemiştir.

2.7.1.3. Göller

Türkiye göl bakımından sayıca çok zengindir, fakat bunlar yüzölçümü bakımından çok yer tutmaz. Yurdumuzun göl ve bataklıklarının toplam yüzölçümü yaklaşık 10.000 km² tutmaktadır. Bu bakımdan Türkiye, orta derecede bir ülkedir. Göllerimiz büyüklük bakımından farklılık gösterir. Alansal olarak en büyükleri Van (3713 km²), Tuz (1500 km²), Beyşehir (656 km²) ve Eğridir (468 km²) gölleridir. Onları sırası ile Akşehir, İznik, Burdur, Kuş, Acı, Ulubat, Eber ve Çıldır gölleri izlemektedir (Özgür, 2000). Yurdumuzda yüzölçümü 1 km² 'den daha büyük olan 60'tan fazla doğal göl bulunmaktadır.

Türkiye arazisinin jeolojik oluşumunun çok karışık olması sonucu, göllerin oluşumu da çok çeşitlidir. Toplu olarak en geniş alanı kaplayanlar tektonik göllerdir. Güney Marmara gölleri ve Göller Bölgesi'ndeki göllerin çoğu bu gruba girer. Bazı göller çevrede sıradağların yükselmesi ve içerideki arazinin nisbeten alçakta kalmasıyla, yani akıntısız yerlerde oluşmuş göllerdir (Örneğin, Konya'dan Ereğli veya Akşehir'e doğru olan göller). Bunların bazılarında, Tuz ve Ilgın göllerinde olduğu gibi, bir takım alçalmalarla oluşan bazı göller eklenmiştir. Eğridir ve Kovada gölleri gibi bazı göller, kalkerli arazide akarsuların eritmesi ve üst kısmın çökmesi ile oluşan çukurluklarda, yani polyelerde suların birikmesi ile meydana gelmiştir. Özellikle Güney Anadolu'da böyle göller çoktur. Türkiye'de dağlık kesimlerde buzul gölleri sayıca çok, fakat yüzölçümü bakımından çok küçüktür.

Nemrut, Süphan ve Tendürek gibi eski sönmüş volkanların bacalarındaki çukurluklarda yer alan krater gölleri de çoktur. Volkanik akıntıların bir vadinin önünü kapatması ile de göller oluşmuştur. En büyük gölümüz Van Gölü, Çıldır Gölü ve Balık Gölü böyle göllerdendir. Birikinti konisi bazen bir vadinin önünü kapatarak, Ankara yakınındaki Mogan ve Eymir gölleri ve Sapanca Gölü gibi gölleri oluşturmuştur. Bir vadi önünün heyelanla kapanması ile de, Tortum Gölü'nde olduğu gibi, göl oluşmuştur. Kıyılarımızda kıyı kumlarının denizin önünü kapatması ile de, İstanbul'daki Terkos, Büyük ve Küçük Çekmece göllerinde olduğu gibi, göller meydana gelmiştir. Bu tip göller hemen bütün nehirlerin denize döküldükleri yerlerde görülür. Bütün bunlardan başka, ülkemizde gerek eski çağlarda gerekse modern çağda oluşturulmuş yapay göller bulunmaktadır (Saraçoğlu, 1990).

Türkiye'de göller üç bölgede yoğunlaşmıştır. Bunlar; Göller Yöresi, Güney Marmara ve Van dolaylarıdır. Doğu Anadolu'daki göllerimizde su seviyeleri karların erimesi nedeniyle yazın en yüksek ve kışın en düşük seviyededir. Diğer göllerimizde ise, genellikle ilkbaharda en yüksek ve sonbaharda en düşük seviyeler görülür. Göllerin çoğu denize akıntısı olmayan kapalı havzalar halindedir ve genellikle tuzludur. Van Gölü sodyum karbonatlı, bikarbonatlı ve tuzlu, Tuz Gölü sodyum klörlü ve Acıgöl sodyum sülfatlı göllerimizdir (Özgür, 2000).

2.7.2. Yeraltı Su Potansiyeli

Yeraltı su potansiyelimizi saptamak amacıyla 342 ovada yoklama düzeyinde yapılan etütler 1969 sonunda bitirilmiştir. Yoklama düzeyindeki çalışmalar sonucu belirlenen yeraltı suyu bakımından önemli ovalarda, daha ayrıntılı arazi, jeofizik, su kimyası ve hidroloji çalışmaları yapmak ve araştırma sondaj kuyuları açmak suretiyle planlama kademesinde hidrojeolojik etüt çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucu, akiferlerin kesin hidrolik parametreleri, yeraltı suyu rezervleri belirlenmekte ve bu rezervlerden yararlanılarak yeraltı suyu işletme imkanları ortaya konmaktadır. 1996 yılı sonuna kadar yapılan rezerv hesapları sonunda ovalarda saptanan yararlı su rezervi 9,4 km³/yıl'dır ve münferit olarak tespit edilen rezerv ile bu miktar 12,3 km³.yıl⁻¹ seviyelerine ulaşmaktadır. Bu rezervin 5,0 km³.yıl⁻¹ ının sulamada kullanılması ve bu miktar ile 600 000 ha alanın sulanması öngörülmüştür (DSİ, 1998).

Ülkemizde Trakya'da yeraltı suları zengin ve elverişli şartlar gösterir. Birçok artezyen kuyusundan çıkarılan su, sulamada, fabrika ve imalathanelerde kullanılmaktadır. Burada artezyen kuyularının derinliği ortalama 70-100 m kadardır. Yıldız (Istranca) Dağları'nın güneyinde uzanan Ergene tekne bölgesinin Neojen tabakaları ile örtülü bölümünde, sarı kum tabakaları içerisinde artezyen su yatakları oluşmuştur. Trakya'da ilk artezyen kuyuları 1932'de Alpulu'da açılmıştır. İlk açılan 5 kuyudan üçü sarı kumlardaki su yataklarında, ikisi Ergene'nin alüvyonlar bölümünde olmuştur. Daha sonra Alpulu Sarmisaklı Çiftliği'nde birkaç artezyen kuyusu açılmıştır. Açılan kuyu sayısı 1940'tan sonra 100'ü aşmıştır.

Anadolu'da artezyen kuyu kullanımının geçmişi çok uzun olmamakla birlikte, gelişme çok ve hızlı olmuştur. İlk kuyular Eskişehir'in su gereksinimini karşılamak için açılmış ve 10-20 m'den su çıkarılmıştır. Daha sonra civardaki kuyu sayısı giderek artmıştır. Daha sonraları, Merzifon, Sivas, Afyon ve Bursa civarlarında, daha çok devlet işletmelerinin su gereksinimi için, artezyen kuyuları açılmış ve bunların kimisinde su bulunamamış, kimisinde su kalitesi iyi bulunmamış ve kimisinin de su verimi yıllar içinde düşmüştür. Bugün yurdumuzda artezyen kuyu kullanımı son derece yaygındır (İzbirak, 1989).

2.7.3. Su Potansiyelinin Dağılımı ve Kullanımı

Yerüstü ve yeraltı kaynaklarımızdaki toplam yararlanılabilir su miktarı 107 km³'tür. Yerüstü su rejimini düzeltmek için yapılması düşünülen barajlar tamamlandığında,

7122713 ha tarım arazisinin sulanması,

684847 ha arazinin taşkından korunması,

130326 ha arazinin drene edilerek kurutulması,

8110,6 m³ suyun içme suyu olarak şehir ve kasabalara isalesi

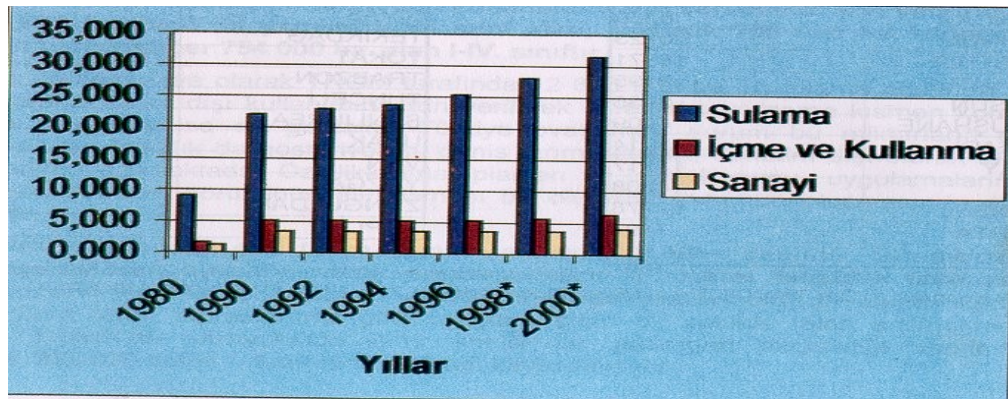
mümkün görülmektedir. Her ne kadar 130 326 ha arazinin kurutulması tarıma kazandırılması düşünülebilirse de, bu arazilerin bir kısmının biyolojik çeşitliliğin korunması, buralardaki yaban hayatının sürdürülmesi ve doğal güzellik bakımından drene edilmeden, olduğu gibi bırakılması gerekmektedir (DSİ, 1998).

Yukarıda belirtilen olanaklardan yararlanmak ancak büyük su işleri olarak adlandırılan, büyük yatırım gerektiren ve yapımı uzun süren tesisler ile mümkündür. Buralardan elde edilecek yararları küçük su işleri ve yeraltı sularımızın geliştirilmesi ile elde edilecek yararların eklenmesi gerekir.

Türkiye'de DSİ tarafından sulama, içme-kullanma, endüstri suyu temini, hidroelektrik enerji üretilmesi ve taşkın koruma amacıyla 683 adet baraj ve çok sayıda gölet yapılması planlanmıştır. 1999 yılı başı itibarıyla 196 adet baraj ve 329 adet gölet inşa edilerek işletmeye açılmıştır. 111 adet barajın inşaatı ise devam etmektedir.

Ülkemizde 1998 yılı itibarıyla tüketilen 37.4 milyar m³ suyun 32,4 milyar m³'ü yer üstü suyundan, 5 milyar m³'ü ise yer altı suyundan karşılanmaktadır. Yerüstü suyunda tüketim miktarlarına göre sulama % 75, içme-kullanma % 15, sanayi % 10 şeklinde olan sıralama, yer altı suyunda ise içme-kullanma % 39, sulama % 37, sanayi % 24 şeklinde gerçekleşmiş bulunmaktadır. Türkiye'de 1980-2000 yılını kapsayan dönemde fiili su kullanımlarının gelişimi Şekil 2.22' de verilmiştir.

1990 yılında dünya nüfusunun %31'nin uygun kalitede içme-kullanma suyundan, % 46'sının ise kanalizasyon sisteminden yoksun bir şekilde yaşadığı göz önünde bulundurulduğunda, içme kullanma suyu temini ve atık suların bertaraf edilmesinin insanlığın geleceği açısından birinci derecede sahip olduğu söylenebilir.



* Tahmin değerleridir.

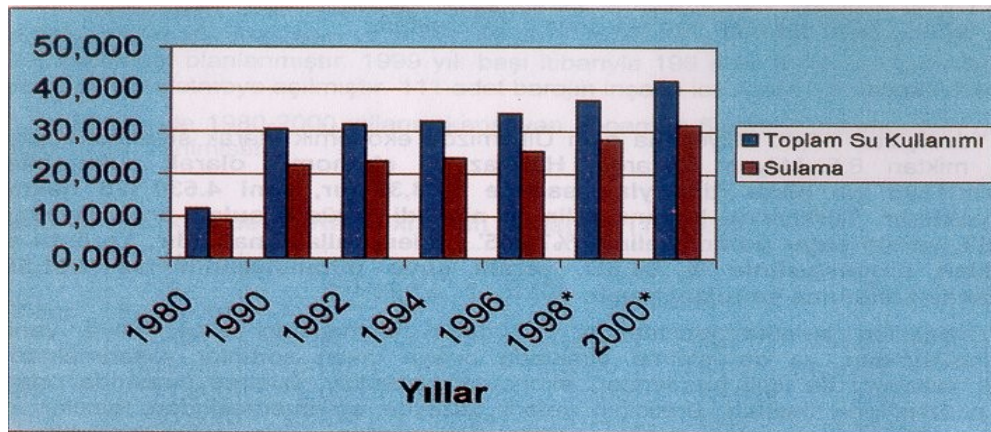
Şekil 2.22 Türkiye'de sulama, içme-kullanma ve sanayide kullanılan su miktarları (Milyar m³) (Özçelik vd, 1999)

Dünyada 1980-2000 yıllarını kapsayan 20 yıllık dönemde kırsal ve kentsel alanlarda, içme-kullanma ve kanalizasyon sistemlerinden yararlanamayan nüfusun durumu aşağıda Çizelge 2.20'de verilmiştir.

Çizelge 2.20. Kırsal ve kentsel alanlarda, içme-kullanma ve kanalizasyon sisteminden faydalanamayan nüfus durumu (Milyon kişi) (DPT, 2000).

Yıllar	Kentsel Su	Kırsal Su Temini	Kentsel Kanalizasyon	Kırsal Kanalizasyon Temini
1980	455	925	635	1270
1990	270	1000	400	1410
2000	230	1655	310	1450

Bugün 10,5 milyar m³ su, sanayi ve hizmetler sektöründe ve 31,5 milyar m³ su ise tarım sektöründe kullanılmaktadır. Yüzölçümü 77,80 milyon ha olan ülkemizde ekonomik olarak sulanabilir tarım arazisi miktarı 8,5 milyon ha dır. Mevcut ekonomik olarak sulanabilen alanların 1999 yılı sonu itibariyle sadece %53,30 dur, yani 4 530 125 ha sulanmaktadır. Türkiye'de kullanılabilir iyi nitelikli yer üstü suları potansiyelinin % 33,15'i, yer altı su potansiyelinin % 78,45'i fiilen kullanılmaktadır. Yer üstü kaynakları potansiyelinin % 66,85'i, yer altı su potansiyelinin ise % 21,55'i kullanıma sunulamamıştır (Şekil 2.23).



Şekil 2.23 Türkiye'de toplam su kullanımı ve bunun içerisinde sulama suyu miktarı (Milyar m³) (Özçelik vd, 1999)

Türkiye’de toprakları sulamak, gittikçe artan nüfusu besleme ve geçindirme bakımından tarımsal üretimi artırmak için gereklidir. Türkiye’nin üçte birinden fazlası yılda ortalama ancak 300-500 mm yağış alır. İç Anadolu ve yakın çevresi, Güneydoğu Anadolu’nun orta bölümü, Doğu Anadolu’nun tekne biçimli çukur bölümleri bunlardandır. Bu alanların çoğu yılda 250-350 mm yağış alabilmektedir. Böyle yerlerde, yaklaşık 10 yılda bir veya iki kez kuraklık çekildiği olmuştur. Türkiye’nin yine üçte birinden fazlasında yıllık yağış 500-800 mm’dir. İç Anadolu’yu çevreleyen yerler ve özellikle çukurlar, Göller Bölgesi, Marmara ve Ege bölgeleri ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu’nun birçok yeri böyledir. Yılda 800-2000 mm yağış alan ve bol yağışlı sayılan yerler ise ülke alanının üçte birinden daha azdır. Karadeniz Dağları, Batı ve Doğu Toroslar, Ege dağları ve Doğu Anadolu dağlık kesiminin bazı kısımları böyle yerlerdir. Kararlı bir tarımsal üretim sağlamak, kuraklıktan olabildiğince az etkilenmek için Türkiye’nin çoğu yerinde sulama gerekmektedir.

Kırsal kesimde sulama yatırımlarından sorumlu kuruluş olan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve büyük sulama tesislerinin yapım ve işletmesinden sorumlu kuruluş olan Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü’nün verilerine göre, 1998 yılı itibariyle bu kuruluşlar tarafından işletmeye açılan/işletilen (halk sulamaları hariç) sulama tesisleri ile ilgili bilgiler şöyledir (DİE, 2001).

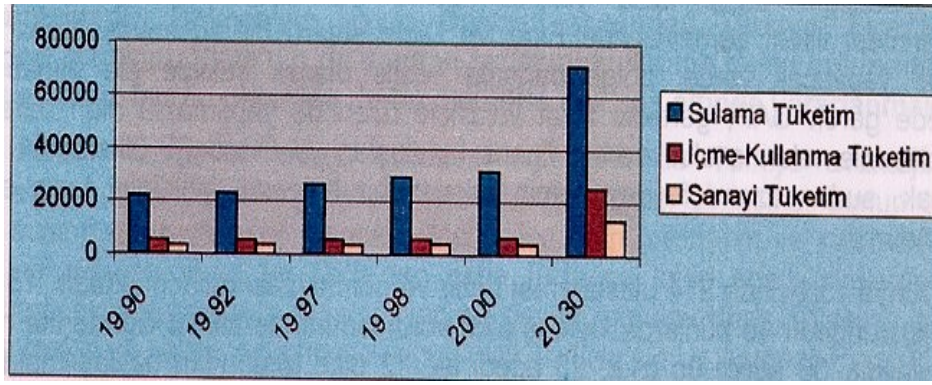
Toplam sulama tesisi sayısı	:	8 984
Sulama tesislerinden çekilen toplam su miktarı (1000 m ³ /yıl)	:	23 496 361
Sulama tesislerinden çekilen su ile sulanan toplam alan (ha)	:	2 286 979
Sulama yöntemlerine göre sulanan arazi miktarı (ha)		
Salma	:	2 173 402
Yağmurlama	:	107 869
Damla	:	3 762

Türkiye genelinde, 1998 yılı itibariyle, % 81,40 'ı cazibe, % 17,06 'sı elektropompaj ve % 1,54 'ü hem cazibe hem elektropompaj olmak üzere toplam 8984 sulama tesisi faaliyet göstermektedir. Sadece Rize ilinde sulama tesisi yoktur. 1998 'de sulama amacıyla toplam 23 496 361 000 m³ su çekilmiş ve bu su ile toplam 2 286 979 ha arazi sulanmıştır. Suyun % 32,55 'i akarsulardan, % 43,52 'si barajlardan, % 4,87 'si membalardan, % 9,76 'sı kuyulardan ve % 11,08 'i göl, gölet ve diğer kaynaklardan çekilmiş ve sulanan arazilerin sırasıyla % 29,74, % 44,02, % 4,59, % 11,08 ve % 10,55 'i bu sularla sulanmıştır. En fazla sulama suyu çekilen ve en fazla alan sulanan iller Konya, Adana ve Şanlıurfa'dır. Sulanan toplam arazinin % 95,03 'ü salma, % 4,71 'i yağmurlama ve % 0,16 'sı damla sulama yöntemi ile sulanmış ve damla sulama yöntemi ile sulamanın % 67,46 'sı Adana ilinde gerçekleştirilmiştir (DİE, 2001).

2.7.4. Su Tüketiminin Planlanması

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı ve buna paralel olarak artan sulama, içme-kullanma suyu ihtiyacı yanında, hızlı gelişen sanayi ve turizm sektörlerindeki su ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, 2000 ve 2030 yıllarında sektörel bazda su tüketimi tahminleri yapılmıştır. Bu tahminlerde, ekonomik olarak geliştirilebilir potansiyel olan 110 milyar m³ tatlı su potansiyelinin; başta DSİ olmak üzere diğer kamu kurum kuruluşları ile özel sektör tarafından geliştirilecek projeler sonucunda 2030 yılında geliştirilerek tüketime sunulabileceği tahmin edilmektedir. Sektörel bazda su tüketiminin 1900-2030 yılları periyodundaki gelişimi Şekil 2.24 de verilmiştir.

Sektörel bazda yapılan su tüketim tahminlerinde, ülkemizin ekonomik olarak sulanabilir toprak kaynağı olan 8,5 milyon ha alanının tamamının sulama şebekesi inşa edilerek 2030 yılında işletmeye açılması ve sulama suyu tüketiminin 71,5 milyar m³'e ulaşması beklenmektedir.



Şekil 2.24. Sektörel bazda su tüketiminin gelişimi (DPT, 2000)

Böylece 1997 yılı itibariyle toplam su tüketimi içindeki payı % 75 olan sulamanın, 2030 yılındaki payının modern sulama teknikleri kullanılarak % 65 seviyesine düşürülmesi hedeflenmektedir.

1997 yılı itibariyle kişi başına 250 l/s olan içme-kullanma suyu tüketiminin, ülkemiz sosyal refahının bugünkü Avrupa ülkeleri seviyesine ulaşacağı tahmin edilerek kişi başına 500 l/s'ye ulaşacağı kabul edilmiştir. Ülkemizde hızla gelişen turizm sektörü su ihtiyacının 2030 yılında 5 milyar m³ e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda 2030 yılında toplam içme-kullanma suyu ihtiyacının 25,3 milyar m³'e ulaşması beklenmektedir.

Sanayi sektörünün ise 2030 yılına kadar yılda ortalama % 4 oranında bir büyüme göstereceği kabul edilerek, 1997 yılında 3,7 milyar m³ olan sanayi suyu ihtiyacının 2030 yılında 13,2 milyar m³'e ulaşabileceği kabul edilmiştir. Böylece Türkiye'de Sektörel bazda 2030 yılında toplam 110 milyar m³ suyun tamamının kullanılabilmesi tahmin edilmektedir.

2.7.5. Türkiye'nin Su Politikası

Ülkemizde yaşanan hızlı nüfus artışına paralel olarak artan gıda ihtiyacının karşılanması doğrultusunda sulu tarımın yoğunlaşması yanında, sosyo-ekonomik kalkınmanın beraberinde getirdiği hızlı kentleşme ve yoğun sanayileşme sonucunda sanayi suyu ve içme kullanma suyu teminine yönelik talepler giderek artmaktadır. Su kaynaklarının kullanımına yönelik Sektörel bazda yoğunlaşan bu taleplerin karşılanması esasen sonlu olan suyun yönetimini oldukça karmaşık bir hale getirmektedir. Ülkemizde 1980 yılına kadar su kaynaklarının planlanmasında temel hedefler sektörel bazda belli bir ihtiyacın karşılanması doğrultusunda su kaynaklarının geliştirilmesi ve suyun neden olduğu zararların önlenmesi sistemlerin tasarım şeklinde gelişmiştir. Proje bazındaki hedeflere ulaşılabilmesi için, belirlenmesi istenen başlıca unsur, su kaynağı potansiyelinin belirlenmesi ve projeden belirlenen faydaların tespit edilmesi yönünde olmuştur.

1980'li yıllardan sonra ise çevresel faktörler kendini hissettirmeye başlamıştır. Hızlı kentleşme ve sanayileşme sonucu su kalitesi hızla bozulmaya başlamış, kullanılabilir su kaynakları giderek azalmıştır. Akarsu havzası boyunca görülen kirlilik nedeniyle su kalitesinde görülen bozulmalar, esasen başta sanayi ve evsel atıklar olmak üzere tarımsal amaçlı su kullanımları ve arazi kullanım şekilleri, toprak yapısı, sediment taşınımı ve erozyon gibi faktörlere bağlı bulunmaktadır. Bütün bunlar su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetiminde yeni yaklaşım ve kavramların gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu anlama da ülkemizdeki yer altı ve yer üstü su kaynaklarının sahip olduğu ekonomik potansiyelin sürdürülebilir bir yaklaşımla çevresel etkiler de dikkate alınarak geliştirilmesi, sosyo-ekonomik kalkınmada sürekliliğin sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir. Sürdürülebilir su kaynakları gelişmesi ise, uygun tarımsal mekanizma, katılımcı yönetim, suyla ilgili maliyetlerin faydalananlarca tam olarak karşılanması, araştırma ve geliştirme etkinliklerinin sürekliliği ve uygun teknolojilerin seçimi ile mümkündür.

Günümüzde Birleşmiş Milletler sistemine dahil çeşitli kuruluşlarda 21. yy da su kaynakları kullanımı, yönetimi ve paylaşımı yaygın olarak tartışılmaya başlanmıştır. Tartışmalarda tatlı su kaynaklarının paylaşılması 21. yy da ciddi siyasi çatışmalara yol açabileceği, dolayısıyla sınır aşan sulara ilişkin anlaşmazlıkların barış ve güvenliği tehdit edebilecek bir boyut kazanabileceği iddialarında da yer verilmektedir. Avrupa Birliği tarafından başlatılan girişimlerin gerisinden de bu türden yaklaşımların yattığı var sayılmaktadır. Bu çevreler su konularına ilişkin anlaşmazlıkların çözümün daha kapsamlı siyasi ihtilafların çözümünde tayin edici bir unsur olacağı görüşünden hareketle bu yönde siyasi inisiyatif almaya hazır görülmektedir. Bu bağlamda ülkemiz, gerek yürüttüğü GAP gerek Güney Doğu komşularımızla mevcut sorunlarımız ve gerekse orta doğu bölgesindeki diğer su sorunları nedeniyle ilgi odaklarından birini oluşturmaktadır. Ülkenizin bu konudaki görüşü sınır aşan sularla ilgili bütün anlaşmazlıkların bölge ülkelerin kendi aralarındaki yapacakları görüşmeler ile barışçı yollarla çözülebileceği şeklindedir. Bu nedenle sınır aşan sular anlaşmazlıkların kaynağı değil, tam tersine bölge ülkeler arasına işbirliği geliştirici bir kaynak olarak değerlendirilmektedir (TKB, 2001).

Bütün bunların ışığı altında Avrupa Birliği sürecine girmiş ülkemizin kalkınma planlarında ulaşmayı hedeflediği amaçlar;

- Su kaynaklarının bütüncül yönetimi ve geliştirilmesine (havza yaklaşımını uygulanması), sulak alan eko sistemlerinin işlev ve değerlerinin korunmasını ilke edinen ulusal sürdürülebilir su politikası oluşturulmalıdır.
- Sürdürülebilir su politikası ile öncelikli olarak tüm ülke vatandaşlarına sağlıklı, yeterli ve güvenli içe suyu sağlanmalıdır. Bu amacın altındaki prensip sağlıklı ve yeterli suya ulaşmanın en temel insan hakkı olduğudur.
- Su, içme suyu ihtiyacı dışında endüstri, tarım, balıkçılık, enerji, rekreasyon, yaban hayatı gibi farklı sektörlerin de ihtiyaçlarını sağlayabilecek miktarda ve kalitede olmalıdır.
- Su taşkınlardan korunma, kuraklıkların etkisini azaltmak amacıyla, bütün yaklaşımlarla yönetilmelidir.
- Su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi için mevcut yasaların etkin uygulanması ve izlenmesi sürdürülecektir. Bu konuda kirleten öder prensibinin yerleşmesi konusunda çalışmalara hız verilmelidir.

2.8. Tarımsal ve Sosyo-Ekonomik Yapı

2.8.1. Tarımsal Yapı

Ulusal gelirimizin yaklaşık % 15'i ve istihdamın % 45'ini oluşturması nedeniyle tarım sektörü, ekonomik olduğu kadar sosyal sektör özelliği de taşımaktadır. Ayrıca, temel ihtiyaç maddelerinin üretildiği bir sektör olmasının yanı sıra, diğer sektörlerle hammadde temini, tüketim harcamalarındaki payı ve ihracattaki yeri ile tarım, sosyo-ekonomik açıdan önemli bir yere sahiptir (DPT: 2516 – ÖİK: 534, 2000).

Ülkemizde tarım ikili bir yapıya sahiptir. Küçük köylü işletmelerini içine alan ve daha yaygın olan geleneksel tarım işletmeleri ile büyük işletmelerin oluşturduğu modern tarım işletmeleridir. Geleneksel tarım işletmeleri kendi varlıklarını koruyup sürdürmek için üretim yaparken, modern işletmeler pazar için üretimde bulunmaktadır. Geleneksel tarım işletmeleri üretim girdilerini ve tarımsal kredilerini uygun koşullarla organize piyasadan sağlayamamakta ve tarım ürünlerini piyasa koşullarında pazarlayamamaktadır. Modern tarım işletmeleri ise, genelde örgütlenmiş pazarlama kuruluşlarından yararlanmaktadır.

Bu ikili yapı tarımsal kalkınmayı olumsuz etkilediğinden, geleneksel tarım işletmeleri ürün pazarlama, girdi, kredi ve teknik bilgi sağlama gibi problemlerini çözmek için, üreticilerin tarım kooperatifleri vb. demokratik ve özerk ekonomik örgütler kurmaları ve bunlara üye olmaları gerekmektedir. Halen ülkemizde bulunan tarım satış ve tarım kredi kooperatifleri ile köy kalkınma kooperatifleri ise çeşitli nedenlerle etkin olamamaktadır. Bu nedenle, tarım kooperatifleri ve benzeri demokratik üretici örgütlerinin desteklenmesi ve

sorunlarının çözülerek, mevzuatlarının uluslararası kooperatifçilik ilkeleri ve Avrupa Birliği yasaları ile uyumlu hale getirilmesi gereklidir (İnan ve ark., 2000).

Ülkemizde tarım sektöründe üretim büyük çoğunlukla doğa koşullarına bağlıdır. Buna bağlı olarak da, risk ve belirsizlik fazladır. Ayrıca, tarımda paranın geri dönüşüm hızının düşük, sermaye birikiminin yetersiz ve buna bağlı olarak da, yatırımların az olması, sektörde desteklemeleri ve teşvikleri zorunlu kılmaktadır. Ancak, bu güne kadar ülkemizde tarımsal üretimin yönlendirilmesi ve ekonomik dengelerin korunmasını amaçlayan tarımsal destekleme politikaları, sağlanan desteklerin hedef kitleye yeterince yansımaması ve diğer bazı nedenlerden dolayı, amacına yeterince ulaşamamıştır.

Sahip olduğu coğrafi yapısı ve ekolojik koşullar nedeniyle tarımsal üretimde miktar ve ürün çeşitliliği yönünden büyük bir potansiyele sahip Ülkemizde, kaynakların akılcı ve planlı kullanılması halinde, uluslararası rekabet ortamında varlığını kanıtlaması ve sürdürmesi mümkün olacaktır.

2.8.2. İşletme Sayıları ve Büyüklükleri

Türkiye’de, 1980 yılı Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, 3650910 tarım işletmesi varken, 1991 Genel Tarım Sayımı’nda bu sayı 4068432’ye çıkmıştır (Çizelge 2.21). Ülkemizde tarımsal yapının iyileştirilmesi hedefindeki temel unsur işletme büyüklüğü kavramında aranmaktadır. Mevcut tarım işletmelerini belirli ekonomik büyüklüklere getirdiğimiz takdirde, kırsal alandaki tarım işletmesi sayısı azalacaktır. Örneğin, bir ailenin yıllık geçimini sağlayacak (4,2 milyar TL gelir) işletme büyüklüğü yağışa bağlı tarım alanlarında 20 ha, sulama alanlarında asgari 10 ha olması zorunluluğu göz önüne alındığı takdirde, Türkiye’de yağışa bağlı tarım alanında 1 125 000, sulanan tarım alanlarında 450 000 olmak üzere toplam 1575000 tarım işletmesi olması gerekmektedir. Bu işletmelere örtü altı ve diğer tarımsal faaliyetler yapan 425000 işletme de ilave edilirse, Türkiye’nin olması gereken tarım işletmesi sayısı 2000000 olarak hesaplanır (DPT: 2516 – ÖİK: 534, 2000).

İşletme büyüklüğü dikkate alındığında, Türkiye’deki tarım işletmelerinin büyük çoğunluğunun küçük işletmelerden oluştuğu gözlenmektedir. İşletme sayısındaki artışa bağlı olarak, işletme büyüklüğü zaman içerisinde azalmaktadır. Türkiye’de 1980 yılında 7,7 ha olan işletme büyüklüğü, 1991 genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, 5,7 hektara inmiştir. Gelişmiş ülkelerde işletme sayısı azalıp, ortalama işletme büyüklüğü artarken, Türkiye’de işletme sayısının artışına bağlı olarak, ortalama işletme büyüklüğü de azalmaktadır.

Çizelge 2.21. Tarım İşletmelerinin İşletme Büyüklüklerine Göre Dağılımı

İşletme Büyüklüğü (Hektar)	İşletme Sayısı		İşlenen Toplam Alan	
	Adet	%	Hektar	%
0,0-0,0	101610	2,50	-	-
0,1-1,9	1385129	34,50	1322065	5,63
2,0-4,9	1274609	31,33	3866896	16,49
5,0-9,9	713149	17,53	4675069	19,94
10,0-19,9	383323	9,42	4921663	20,99
20,0-49,9	173774	4,27	4648732	19,82
50,0+	36838	0,90	4016662	17,13
TOPLAM	4068432	100,00	23451087	100,00

(DPT-ÖİK:534, 2000)

Bu küçülme, Türkiye’de gelişmiş ülkelerdeki yapılanmanın aksi bir durum göstermektedir. Türkiye’deki tarım işletmelerinin işletme büyüklüklerinin % 68’inin 5ha, % 85’inin ise 10ha’dan daha az olduğu tespit edilmiştir. Ancak, işletmelerin sahip olduğu arazinin miktar olarak azlığı ya da çokluğu tek başına işletmenin büyük veya küçük olduğunun göstergesi değildir. Arazinin bulunduğu bölge, ekolojik koşullar, kullanılan tarım tekniği, yetiştirilen ürünler ve toprağın verim gücü gibi etmenlerin de işletmenin arazi varlığı

ile birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Akdeniz kıyı kuşağında bulunan ve pazar değeri yüksek olan ürünlerin yetiştirildiği 4 hektar araziye sahip işletme, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan 30 hektar kuru araziye sahip işletmeden ölçek olarak daha büyük olabilir.

Türkiye'de toplam işletme sayısının % 68'ini oluşturan 5 hektardan küçük işletmeler işlenen alanların % 6,1'ini, 100 hektardan büyük işletmeler işlenen alanların % 22,12'sini elinde bulundurmaktadır (DPT: 2516-ÖİK: 534). Bir başka açıdan bakıldığında 0,1-1,9 hektar arası araziye sahip işletmelerde ortalama arazi varlığı 0.85 ha iken, 100 ha'dan fazla araziye sahip işletmelerin ortalama arazi varlığı 201,13 hektardır. Avrupa Birliği ülkelerinden İngiltere'de toplam alanın % 1,8'i, Fransa'da % 5,6'sı, Almanya'da % 13,3'ü 10 hektardan daha küçük işletmeler tarafından işlenirken, Türkiye'de toplam tarım alanının % 85'inin bu tip işletmelerin elinde olması küçük ölçekli işletmelerin Avrupa'daki gelişmiş ülkelerden çok daha yaygın olduğunu göstermektedir. Avrupa Topluluğu ortalamasına göre, 10,0-49,9 ha arası araziye sahip işletmeler toplam işletmelerin % 30,8'ini oluştururken, Türkiye'de bu oran % 13,7'dir.

Türkiye'de tarım işletmelerinin çoğunluğunun arazi bakımından küçük işletmelerin elinde olmasının yanında, sahip oldukları araziler çok parçalı, düzensiz ve dağınık parsellerden oluşmaktadır. İşletmelerin % 43'ünde parça sayısı 1-3, % 23'ünde 4-5, % 19'unda 6-9 ve % 15'inde 10 ve daha fazladır (Çizelge 2.22).

Çizelge 2.22. İşletmelerin Parçalılık Durumu

Parça Sayısı	İşletme % 'si
1 - 3	43,3
4 - 5	22,8
6 - 9	19,1
10+	14,8

(DPT-ÖİK:534, 2000)

2.8.3. Kırsal Yerleşim

Türkiye'de 1950 yılında 63 il, 422 ilçe, 947 bucak ve 33305 köy mevcut iken, 1995 yılında bu sayılar sırasıyla 79, 847, 682 ve 36433 olmuştur (DİE, 1996). Halen il sayısı 81, ilçe sayısı 839'dur (KHGM, 2000).

Türkiye'de yerleşmeler iki ana grupta toplanabilir. Bunlardan birincisi; tarım, hayvancılık, ormancılık ve benzeri kırsal uğraşı biçiminin egemen olduğu ve primer (tarımsal) faaliyetlerle ham madde üretimi yapan "Kır yerleşmeleri"dir. Kır yerleşmelerinde ana faaliyet alanı hayvancılık olanlarını; yayla, oba, kom, ağıl ve hayvan çiftlikleri meydana getirirken, tarıma dayalı yerleşimleri; tarımsal çiftlikler, mezra ve bağ-bahçe evleri oluşmaktadır. Tarım ve hayvancılığın bir arada ve farklı derecelerde etkili olduğu yerleşme tipleri ise; dam, mahalle ve köylerdir. Tüm bu yerleşmelerde nüfus 2000 'in altındadır. Köylerden sonra idari bakımdan belde, ilçe ve iller gelmektedir. İl ve ilçe yerleşmeleri "kentsel yerleşme" olarak adlandırılır (Özgür, 2000).

2.8.4. Toplumsal yapı

Türkiye nüfusu, cumhuriyet döneminin 1927 yılındaki ilk nüfus sayımından bu yana farklı gelişim hızları göstererek 13,6 milyondan 62,8 milyona çıkmış ve ilk nüfus sayımındaki rakamın 4,6 katı olmuştur. Her ne kadar dışarıdan göç ve arazi katılımı (Hatay, 1939) yoluyla nüfusta artış olmuşsa da, esas artma doğal artış yoluyla gerçekleşmiştir. İkinci Dünya Savaşı yılları hariç tutulduğunda, Türkiye'de nüfus artış hızı 1997 nüfus sayımına kadar daima %2'nin üzerinde gerçekleşmiştir. Ortalama nüfus artış hızı % 2,51, en yüksek hız % 2,85 ve en düşük hız % 1,53 olmuştur (Çizelge 2.23). Bölgeler itibariyle nüfus gelişmesine bakıldığında, iki unsurun etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 2.24). Bunlardan birincisi göç, diğeri ise yüksek doğurganlık oranıdır. Ülkenin batı, orta ve güney kesimlerindeki İstanbul, Bursa, Kocaeli, Tekirdağ, İzmir, Ankara, Eskişehir, Antalya, İçel ve Adana gibi illerde nüfus,

doğal artışların yanı sıra, göç alarak da artmıştır. Karadeniz Bölgesi ile İç Batı Anadolu, Orta ve Yukarı Kızılırmak ve Erzurum-Kars bölümlerinde yer alan iller göç vermiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yüksek doğum ve nüfus artış oranlarının paralellliği, dışarıya olan göçe rağmen, önem arz etmektedir. 1990 'da ülke toplam doğurganlık oranı ortalaması 2,7 olduğu halde, bu bölgede Şanlıurfa (4,4) ve Hakkari (7,4) yüksek doğurganlık oranlarına ulaşmıştır (Özgür, 2000).

Cizelge 2.23.Genel Nüfus Sayımlarına göre nüfus, yıllık nüfus artış hızı, yüzölçümü ve nüfus yoğunluğu

Sayım tarihi	Nüfus	Yıllık nüfus artış hızı %	Bucak ve Köy Sayısı	İl sayısı	İlçe sayısı	Yüzölçüm	Nüfus yoğunluğu (1)
28. 10. 1927	13648270	-	63	328	40600	762736	18
20. 10. 1935	16158018	21.10	57	356	34876	762736	21
20. 10. 1940	17820950	19.59	63	370	34024	767119	23
21. 10. 1945	18790174	10.59	63	396	34063	767119	24
22. 10. 1950	20947188	21.73	63	422	34252	767119	27
23. 10. 1955	24064763	27.75	66	493	34787	767119	31
23. 10. 1960	27754820	28.53	67	570	35441	772091	36
24. 10. 1965	31391421	24.62	67	571	35638	774810	41
25. 10. 1970	35605176	25.19	67	572	35995	774815	46
26. 10. 1975	40347719	25.00	67	572	36115	774815	52
12. 10. 1980	44736957	20.65	67	572	36155	774815	58
20. 10. 1985	50664458	24.88	67	580	36031	774815	65
21. 10. 1990	56473035	21.71	73	829	36233	774815	73
22. 10. 2000	67803927	18.28	81	850	37366	769604	(2) 88

(1)Yüzölçümüne göller dahil değildir.

(2)Yüzölçümüne doğal göller ve baraj gölleri dahil değildir.

Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilen 1/1 000 000 ölçekli harita baz alınarak hesaplanmıştır.

Cizelge 2.24.Bölgelere Göre 1990-2000 yılları Arasındaki Nüfus Değişimi

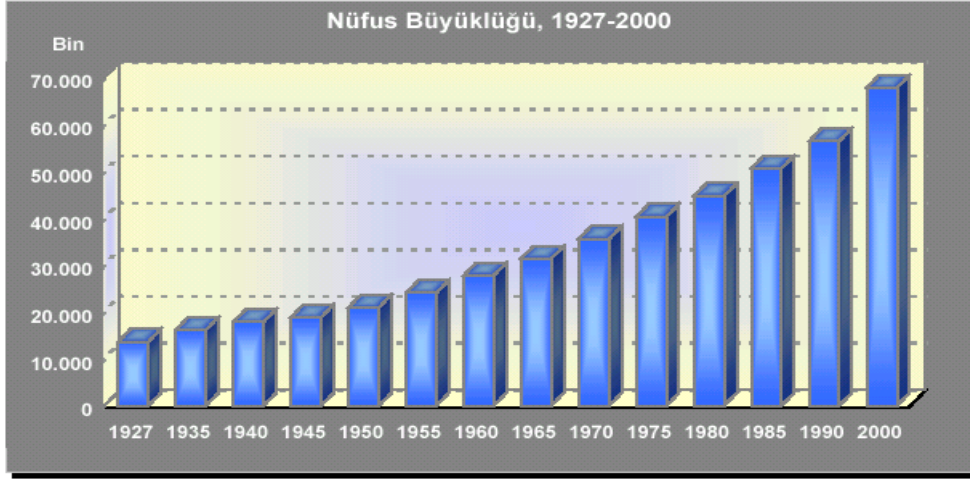
Bölgeler	1990 Genel Nüfus Sayımı (1)			2000 Genel Nüfus Sayımı			Yıllık nüfus artış hızı %		
	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy
Bölgeler	56473035	33656275	22816760	67803927	44006274	23797653	18,28068	26,80593	4,208008
Marmara	13295878	10350307	2945571	17365027	13730962	3634065	26,6931	28,25597	20,99916
Akdeniz	7594977	4344471	3250506	8938781	5495575	3443206	16,28675	23,49748	5,757656
Akdeniz	7026489	4051596	2974893	8706005	5204203	3501802	21,42672	25,02871	16,3025
İç Anadolu	9913306	6412910	3500396	11608868	8039036	3569832	15,78481	22,59341	1,963705
Karadeniz	8136713	3337392	4799321	8439213	4137466	4301747	3,649277	21,4835	-10,9423
Doğu Anadolu	5348512	2285798	3062714	6137414	3255896	2881518	13,75474	35,36554	-6,09675
G.D Anadolu	5157160	2873801	2283359	6608619	4143136	2465483	24,79207	36,57172	7,671911

2.8.4.1. Nüfus Dağılım ve Yoğunluğu

2000 Genel Nüfus Sayımı kesin sonuçlarına göre nüfus yapısındaki değişimler aşağıda verilmiştir (Şekil 2.25).

2.8.4.2. Nüfus Büyüklüğü

Türkiye'nin toplam nüfusu 67 803 927, şehirlerin (il ve ilçe merkezleri) nüfusu 44 006 274, köylerin nüfusu ise 23 797 653'tür.1927 yılında yaklaşık 13 milyon 600 bin olan nüfusumuz 73 yılda beş kat artış göstermiştir. Nüfusumuz 1927-1935 döneminde yılda ortalama 314 bin kişi artarken 1990-2000 döneminde yılda ortalama 1 milyon 133 bin kişi artış göstermiştir.



Şekil 2.25. Türkiye 1927-2000 yılları arasındaki nüfus büyüklüğü

2.8.4.3. Nüfus Artış Hızı

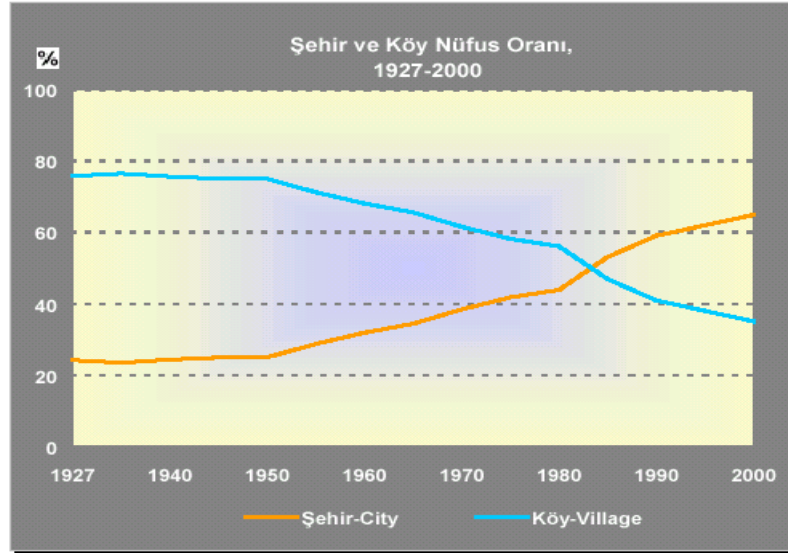
- Yıllık nüfus artış hızı 1940-1945 döneminde % 10.6 ile en düşük seviyede iken 1955-1960 döneminde % 28.5 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır.
- Nüfusumuzun yıllık artış hızı 1960-1985 döneminde önemli bir değişim göstermemiş ancak 1985 yılından sonra hızla azalma sürecine girmiştir.
- Yıllık nüfus artış hızı, 1980-1985 döneminde % 24.9, 1985-1990 döneminde % 21.7 iken 1990-2000 döneminde % 18.3'e düşmüştür.
- 1945 yılından sonra ilk kez 1990-2000 döneminde nüfus artış hızı % 20'nin altına düşmüştür.

Şehir (il ve ilçe Merkezleri) Nüfusu

- 1927-1950 döneminde şehirlerde bulunan nüfusun oranı önemli bir değişim göstermemiş, 1950 yılından sonra şehirlerde bulunan nüfusun oranı hızla artmıştır.
- Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfus, köylerde bulunan nüfusa göre çok büyük bir hızla artmaktadır. 1990-2000 döneminde şehirlerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı % 26.8 iken köylerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı % 4.2'dir.
- 1927-2000 dönemi dikkate alındığında, ülkemizde 1985 yılından sonra şehirlerde bulunan nüfusun köylerde bulunan nüfustan daha fazla olduğu bir dönemin başladığı görülmektedir (Şekil 2.26).
- Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfusun oranı son on yılda önemli artış göstererek 1990 yılında % 59 iken 2000 yılında % 64.9'a yükselmiştir.

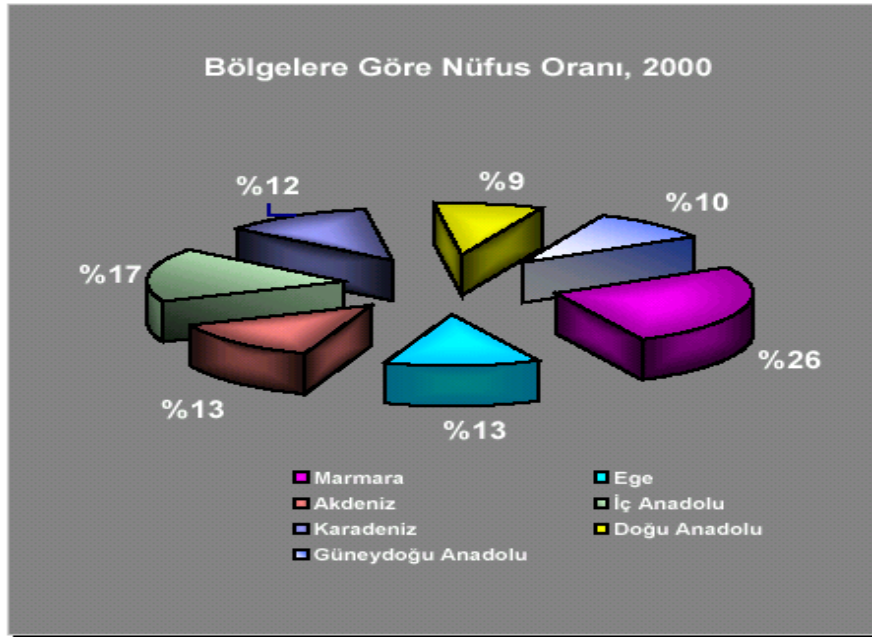
2.8.4.4. Bölgesel Dağılım

- 1990-2000 döneminde yedi coğrafi bölgenin tamamının nüfusu artmaktadır. Bölgeler arasında en yüksek artış hızı Marmara Bölgesinde, en düşük artış hızı ise Karadeniz Bölgesinde gerçekleşmiştir. 1990-2000 döneminde Marmara Bölgesinin yıllık nüfus artış hızı % 26.7, Karadeniz Bölgesinin yıllık nüfus artış hızı % 3.6'dır.
- Ülke genelindeki nüfusun % 26'sının bulunduğu Marmara Bölgesi en fazla nüfusa sahip iken, nüfusun % 9'unun bulunduğu Doğu Anadolu Bölgesi en az nüfusa sahiptir (Şekil 2.27).



Şekil 2.26. Türkiye'nin şehir ve köy nüfus oranı

- Bölgeler arasında şehir nüfus oranı en fazla olan bölge Marmara Bölgesi iken en az olan bölge Karadeniz Bölgesidir. Marmara Bölgesindeki nüfusun % 79'u, Karadeniz Bölgesindeki nüfusun ise % 49'u şehirlerde bulunmaktadır.



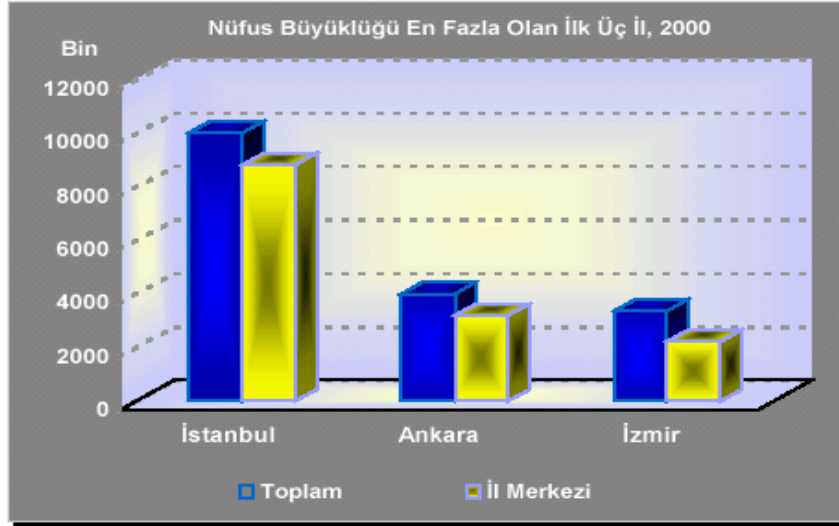
Şekil 2.27. Bölgelere göre nüfus oranı

2.8.4.5. İllerin Nüfus Büyüklüğü

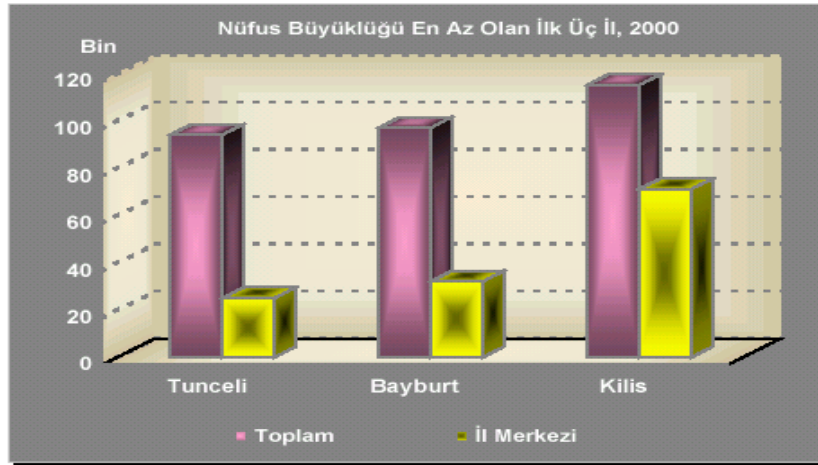
- 81 ilden toplam nüfusu en fazla olan ilk üç il sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir'dir.
- İstanbul ilindeki nüfus, ülke toplamındaki nüfusun % 15'ini kapsamaktadır. Bir başka ifadeyle, ülkemizdeki her yüz kişiden 15'i İstanbul ilinde bulunmaktadır.
- İstanbul, Ankara ve İzmir illerindeki nüfusun çoğunluğu il merkezinde

bulunmaktadır. İstanbul ilindeki nüfusun % 88'i il merkezinde bulunmakta iken bu oran Ankara ilinde % 80, İzmir ilinde ise % 66'dır (Şekil 2.28).

- Nüfus büyüklüğü en az olan ilk üç il Tunceli, Bayburt ve Kilis illeridir (Şekil 2.29). Tunceli ilinin toplam nüfusu 93 584, Bayburt ilinin toplam nüfusu 97 358 ve Kilis ilinin toplam nüfusu 114 724'tür. Bu illerin il merkezlerinin nüfusu sırasıyla Tunceli'nin 25 041, Bayburt'un 32 285 ve Kilis'in 70 670'dir. Tunceli, Bayburt ve Kilis illeri toplam nüfus açısından son on yıl içinde nüfusları azalan iller arasında yer almaktadır.



Şekil 2.28. Türkiye'nin nüfus büyüklüğü en fazla olan ilk üç ili



Şekil 2.29. Türkiye'nin nüfus büyüklüğü en az olan ilk üç ili

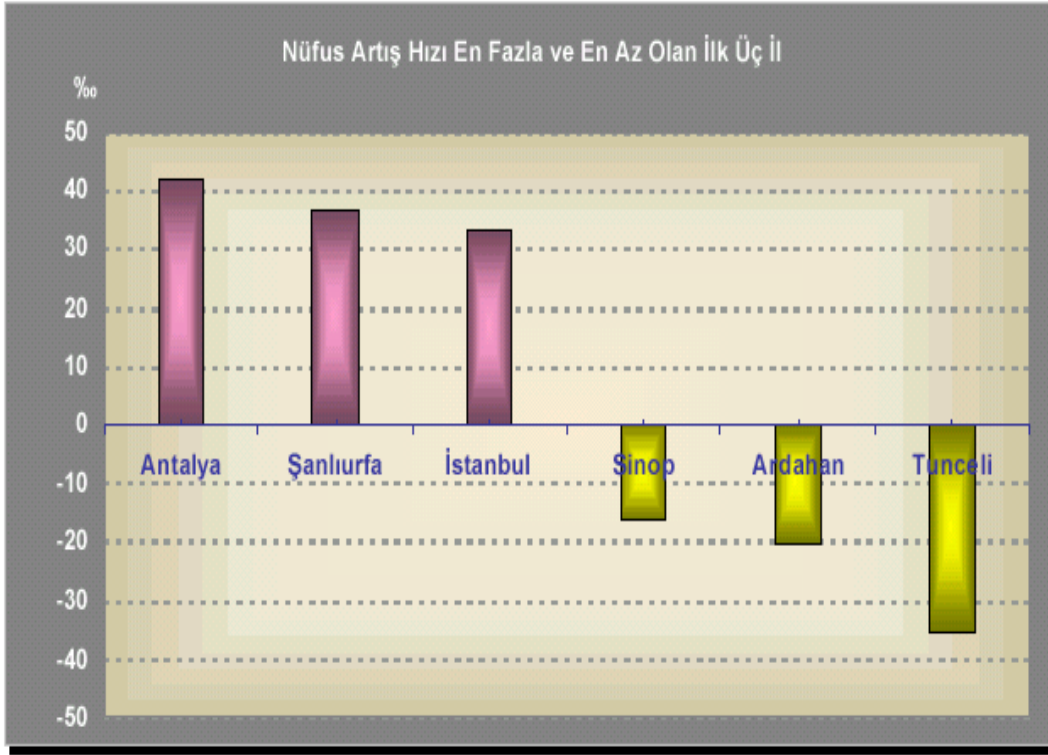
2.8.4.6. İllerin Nüfus Artışı

- Son on yılda 81 ilden 66'sının nüfusu artarken 15'inin nüfusu azalmıştır. Nüfusu azalan iller Artvin, Çorum, Edirne, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Sinop, Sivas, Tunceli, Zonguldak, Bayburt, Bartın, Ardahan, Karabük ve Kilis'tir.

- 81 il içinde nüfus artış hızı en yüksek olan ilk üç il sırasıyla Antalya, Şanlıurfa ve

İstanbul'dur. 1990-2000 döneminde Antalya'nın yıllık nüfus artış hızı % 41.8, Şanlıurfa'nın yıllık nüfus artış hızı % 36.6 ve İstanbul'un yıllık nüfus artış hızı ise % 33.1 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.30).

- 81 il içinde nüfus artış hızı en düşük olan ilk üç il sırasıyla Tunceli, Ardahan ve Sinop'dur. 1990-2000 döneminde Tunceli'nin yıllık nüfus artış hızı % 35.6, Ardahan'ın yıllık nüfus artış hızı % 20.2 ve Sinop'un yıllık nüfus artış hızı % 0.2 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 2.30 Türkiye’de nüfus artış hızı en fazla ve en az olan ilk üç il

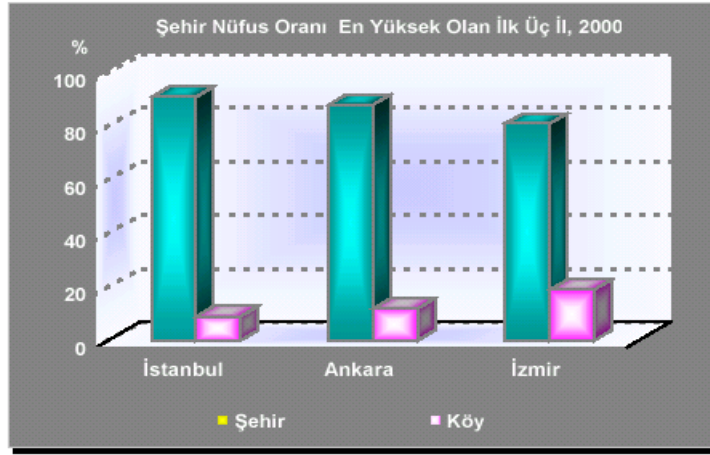
2.8.4.7. İllerin Şehir Nüfus Oranı

- İllerin şehir nüfus oranları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. 81 ilin 55’inde nüfusun çoğunluğu şehirlerde bulunurken, 26 ilde nüfusun çoğunluğu köylerde bulunmaktadır.

- Şehir nüfusu en yüksek olan ilk üç il sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir’dir. Bu illerin şehirlerinde bulunan nüfusun oranı, İstanbul ilinde % 91, Ankara ilinde % 88, İzmir ilinde ise % 81’dir (Şekil 2.31.).

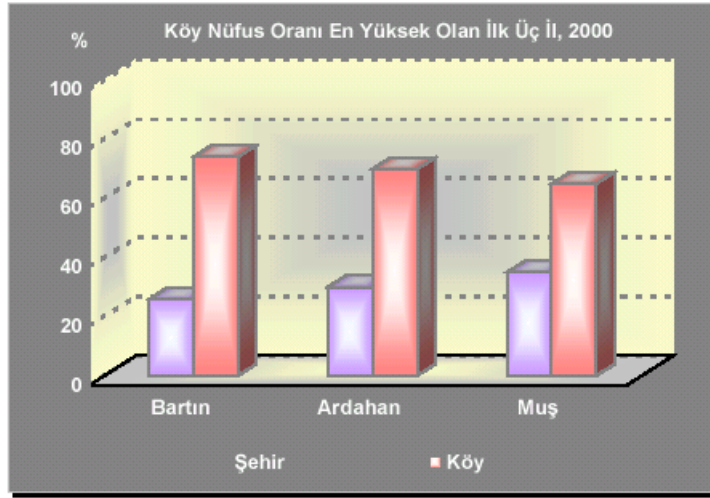
- İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde şehirde bulunan nüfusun oranı diğer illerden daha yüksek olmasına rağmen bu illerin köylerindeki nüfusun artış hızları ülke ortalamasından daha yüksektir. 1990-2000 döneminde köylerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı İstanbul ilinde % 81, Ankara ilinde % 16 iken İzmir ilinde % 14’tür.

- Köy nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il Bartın, Ardahan ve Muş illeridir. Bu illerin köylerinde bulunan nüfus oranı, Bartın ilinde % 74, Ardahan ilinde % 70 ve Muş ilinde % 65’tir (Şekil 2.32).



Şekil 2.31. Şehir nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il

- Nüfusunun büyük bir kısmı köylerde bulunan Bartın ve Ardahan illerinin köylerdeki nüfusu son on yıl içinde azalmaktadır. Bu illerin köylerindeki nüfusunun yıllık artış hızı Bartın ilinde % 17, Ardahan ilinde ise % 32'dir.



Şekil 2.32. Köy nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il

2.8.4.8. Göçler

Türkiye'deki kırsal kesimde görülen iç göçlerin başlıca nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Hızlı nüfus artışı sonucu oluşan nüfus yoğunluğu;
- İşlenen arazilerin veraset yoluyla küçük ve dağınık parsellerden oluşan işletmeler haline dönüşmesi sonucu üretimin düşmesi;
- Hiç veya geçimi sağlayacak yeterlikte araziye sahip olunmaması ve ağa kapısından kaçış;
- Tarım teknolojilerinin gelişmesi, tarımda kullanılan traktör ve diğer tarımsal araçların çoğalması sonucu iş gücü fazlalığının ve gizli işsizliğin artması;

- Kan davası, terör, güvenlik, kamulaştırma ve eğitim, sağlık ve kültürel gibi başka sosyal ve ekonomik nedenler;
- Ulaşım ve iletişim imkanlarının artması ve mevsimlik işler (inşaat, turizm, yükleme-boşaltma; pamuk, fındık toplama vb.) için meydana gelen nüfus hareketleri sonucu bilinçlenme ve kent yaşamına özlem;
- Tarım dışında işler sunan çekim merkezlerinin çoğalması ve hemşehrilik ilişkileri.

1935 yılında yapılan nüfus sayımına göre, 1 milyonu aşan bir nüfus grubunun (nüfusun % 68 'i) yaşadığı ilden başka illerde doğmuş olmasına karşılık, 1960 sayımında bu sayı 3 milyonu aşarken, toplam nüfustaki oranı %110 'u bulmuştur. 1990 'da ise, 13,3 milyon insanın yani nüfusun % 236 'sının doğduğu il dışında yaşamakta olduğu belirlenmiştir. Bir başka ifade ile, her dört kişiden biri doğduğu yerden başka bir yerde yaşamaktadır. En fazla göç alan İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Antalya, Aydın, Bursa, İçel, Kocaeli ve Manisa illeri göz önüne alındığında, doğduğu il dışında yaşayan her 10 kişiden 7 'sinin bu illerde yerleşmiş olduğu görülür (Özgür, 2000).

1990 sayımındaki net göç hızına göre; Kars, Tunceli, Siirt, Gümüşhane, Bayburt, Erzurum, Sivas, Muş, Artvin ve Ağrı illeri en fazla göç veren illerin ilk onunu teşkil etmektedir. Göç veren illerin çoğunluğu doğu illeridir. Bu sayım sonuçlarına göre, Türkiye'de 53 il göç vermekte ve 19 il göç almaktadır (DİE, 1995).

Göç edenlerin % 40'ının yaşları 25-44 arasında değişmektedir. Göçe katılanların eğitim düzeyleri düşüktür. Bu nüfusun % 13'ü okuma-yazma bilmemektedir ve % 47'si ise ancak ilköğretim mezunudur. Doğu ve Güneydoğu Anadolu illerinde bu tablo daha da olumsuzlaşmaktadır. (Özgür, 1998).

2.8.5. Nüfusun Ekonomik Özellikleri

1990 sayımına göre, Türkiye'de 12 veya daha yukarı yaşlarda yaklaşık 41 milyon kişi bulunmaktadır. Bunun ancak % 57 'sinin bir ekonomik faaliyette çalıştığı belirlenmiştir. Aktif nüfus (24,7 milyon) içinde % 5,5 'lik kısım, yani yaklaşık 1,4 milyon kişi işsizdir. Çalışma çağındaki nüfusumuzun % 3,2 'si emekli, % 23,3 'ü ev kadını, % 10,5 'i de öğrencilerden oluşmaktadır (Özgür, 1998).

Türkiye'de aktif nüfusun çalışan kesiminin büyük bir kısmı geçimini hala tarım, hayvancılık, balıkçılık vb. gibi primer faaliyetlerden (I. sektör), bir kısmı endüstriyel (sekonder) faaliyetlerden (II. sektör), bir kısmı da ticaret, ulaştırma, mali ve idari gibi hizmet (tersiyer) sektöründen (III. sektör) temin etmektedir. Aktif nüfusun sektörlere dağılımı Çizelge 2.25'de verilmiştir.

Çizelge 2.25. Türkiye'de Faal Nüfusun Sektörlere Dağılımı

Yıllar	I. Sektör-Tarım		II. Sektör-Endüstri		III. Sektör-Hizmet		Toplam
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	
1955	9446102	77,5	989371	8,0	1769799	14,5	12205272
1965	9750269	71,9	1398717	10,3	2408874	17,8	13557860
1975	11694513	67,3	2101457	12,1	3587858	20,6	17383828
1985	12118533	59,0	3073041	15,0	5365212	26,0	20556786
1990	12547796	53,7	4086064	17,3	6798039	28,8	23431889

(Özgür, 1998)

Çizelge 2.25 'te görüldüğü gibi, aktif nüfusun tarım sektörüne düşen payı 1955 'te % 77,5 iken, 1990 'da bu oran % 53,7 'ye düşmüştür. Henüz kesinleşmemiş olmakla birlikte, bu sektörde çalışan nüfus oranının % 44 düzeyine düştüğü tahmin edilmektedir. Endüstri ve hizmet sektöründe ise durum tam tersine bir gelişme göstermiştir. Endüstri sektöründe 1955 'te % 8 olan oran 1990 'da % 17,3 'e çıkmıştır. Aynı durum hizmet sektöründe de görülmektedir. Bu sektörde 1955 'te % 14,5 olan oran, 1990 'da % 28,8 'e yükselmiştir.

Kısaca, aktif nüfus içerisinde tarım sektöründe çalışanların oranı düşerken, endüstri ve hizmet sektörlerinde çalışanların oranı artmaktadır.

Türkiye'de primer faaliyetlerde çalışanların (tarım, hayvancılık, balıkçılık, vb.) toplam aktif nüfus içerisindeki oranları Harita 2.5 'te verilmiştir. Haritadan görüleceği gibi, Yozgat ve Muş illerinde aktif nüfusun % 80 'den fazlası tarım sektöründe çalışmaktadır. Endüstri ve hizmet aktivitelerinin arttığı illerde (İstanbul, Kocaeli, Bursa, İzmir, Eskişehir, Ankara, Kayseri ve Adana gibi) ise, tarımda çalışan aktif nüfus oranı % 50'nin altına düşmektedir. Örneğin, İstanbul'da endüstri sektöründe çalışanların oranı % 42 'ye erişmektedir ki, bu değer Muş'a ait oranın on katı kadardır. Sanayileşme Doğu, Kuzey ve Güneydoğu Anadolu'da gelişmediğinden, bu yörelerden sanayileşmiş yerlere göçler devam etmektedir. Bu göçler tarım nüfusunun gelişmiş ülkelerdeki düzeylere inebilmesi açısından yararlı olmakla birlikte, göç edenlerin eğitim düzeylerinin düşük olması nedeniyle, sanayinin istediği nitelikleri taşımadıklarından, hizmet sektörüne kaymakta ve üretkenlikten uzaklaşmaktadırlar. Hizmet sektöründe çalışan bu kişilerin üretime katkısı sınırlı olmakta ve kalkınmanın temeli olan üretimin artması istenen düzeylere gelememektedir (Özgür, 1998).

Türkiye'de kırsal kesimden kentlere emek göçü devam etmektedir. Fakat bu göçle gelen emeğe yeterince istihdam sağlayacak yapısal ve sektörel gelişme sağlanamamış ve işsizlik oluşmuştur. Kırsal kesimden emek göçü sürmesine rağmen, tarım sektöründe gelişmiş ülkelere kıyasla büyük bir nüfus istihdam edilmektedir. 1989 'da sivil istihdamın % 48,0 'i tarım sektöründedir. Bu değer 1997 'de % 39,5 'e gerilemiş olmasına karşın, hala gelişmiş ülkelere göre çok yüksektir (Kıral, Akder; 2000).

Türkiye'de sayıları 12,5 milyonu bulan primer faaliyetlerde (tarım, hayvancılık, balıkçılık, ormancılık, vb.) çalışan nüfusun % 30'u okur-yazar olmayan ve % 60 'ı ilkokul mezunu insanlardan oluşmaktadır. Bu oranlar bölge ve illere göre farklıdır. Örneğin, tarım sektöründe çalışanların Kocaeli ilinde % 23 'ü okur-yazar değilken, Şanlıurfa'da bu oran % 57 'ye çıkmaktadır. Aynı şekilde, imalat sektöründe faaliyet gösteren nüfus içerisinde okuma-yazmama bilmeme Kocaeli ilinde % 1 'in altında iken , Şanlıurfa'da bu oran % 16 'ya ulaşmaktadır (Özgür, 1998).

3. TOPRAK VE SU KAYNAKLARININ KORUNMASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANILMASINI SINIRLAYAN FAKTÖRLER (ÇÖLLEŞMENİN NEDENLERİ)

Ekolojik olarak çok hassas araziler olan kurak ve yarı kurak alanlardaki nüfus artışı ve gıda temini ihtiyacının ekosistemler üzerine yaptığı baskılar doğal kaynakların sürdürülebilirliğini etkilemektedir. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak gıda teminindeki açığın büyümesi çölleşme ve arazi bozulmalarının bir sonucudur. Arazi bozulması; sediment kirliliği, tuzlanma ve genel çevresel bozulma yoluyla verimliliğin kaybına ve sulak ekosistemlerin bozulmasına, kuru tarım sistemlerinde gen ve tür çeşitliliğinin kaybına neden olmaktadır.

Arazi bozulması, son yılların en önemli ve üzerinde tartışılan küresel çevre sorunlarından birini oluşturmaya rağmen, son zamanlarda meydana gelmiş bir süreç değildir. Doğal kaynakların yanlış kullanımı sonucu bazen yavaş bazen de hızlı seyreden bir süreç halini almıştır. Bu süreçlerin izlenerek arazi kalitesindeki bozulmaları kantitatif olarak ortaya koyacak araştırmaların yapılması ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için gerekli planlamaların ve politikaların üretilmesi gerekmektedir (Özden ve Arcak, 2001)

Çevresel açıdan degradasyon bir çok faktörün etkisiyle ortaya çıkar (Şekil 3.1) ve toprağın biyolojik, kimyasal, fiziksel olarak bozulması sonucu toprak kalitesinde azalmaya neden olur. Hızlandırılmış toprak erozyonu toprak degradasyonuna yol açan en önemli işlemlerden biridir. İntensif arazi kullanımı bitki besin maddelerinin sömürülmesine ve toprak pH'sında değişime, tuz birikimine, toksik element konsantrasyonunun artmasına (Al ve Mn'nin toksik düzeyleri), olumsuz drenaj koşulları da toprakta arzu edilmeyen havasız ortamlar gibi durumlar toprağın kalitesi üzerine etki ederek degradasyona neden olurlar. Bu durum ise tarımsal üretimi olumsuz etkiler ve sınırlar. Sınırlayıcı unsurlar toprak yetiştirilen bitki ve iklime göre değişebilmektedir (Eswaren ve ark. 1999).



Şekil 3.1 Degradasyonu etkileyen çevresel faktörler arasındaki ilişkiler (KHGM, 1999)

Arazi bozulması değişik şekillerde sınıflandırılmakta olup bunlardan toprak yönetimiyle ilgili olarak arazi bozulması aşağıdaki şekilde gruplandırılmaktadır. (Scherr, Yadav; 1996).

(i) Fiziksel toprak yönetimi ile ilgili olanlar:

Su erozyonu, rüzgar erozyonu, geçirimsizleşme, kabuk bağlama, sıkışma, bitki örtüsünün tahribi, aşırı toprak işleme;

- (ii) Toprak suyu yönetimi ile ilgili olanlar:
Drenajın engellenmesi, göllenme, su tutma kapasitesinin azalması, infiltrasyonun azalması, tuzlanma;
- (iii) Toprak besin maddesi ve organik madde yönetimi ile ilgili olanlar:
Sodikleşme (alkalileşme), asitleşme, besin maddelerinin yıkanması, organik maddenin taşınması, bitki artıklarının yakılması, besin maddelerinin tükenmesi;
- (iv) Toprak biyolojisi yönetimi ile ilgili olanlar:
Tarımsal kimyasalların aşırı uygulanması, endüstriyel kirlenme;
- (v) Bitki örtüsü yönetimi ile ilgili olanlar:
Bitki örtüsünde gerileme, biyoçeşitlilikte gerileme, tür bileşiminde gerileme, değerli türlerin mevcudiyetinde gerileme.

İnsan etkisiyle oluşan toprak ve arazi degradasyonu kimi araştırmacılara göre de 4 ana başlıkta ele alınmaktadır (Oldeman ve ark., 1991) ve bu sınıflama şöyledir:

1. Su erozyonu	-üst ve alt toprak kaybı -arazi deformasyonu yada kitle hareketleri
2. Rüzgar erozyonu	-üst toprak kaybı -arazi deformasyonu (çukur ve kum tepecikleri)
3. Kimyasal bozulma	-bitki besin maddesi ve / veya organik madde kaybı -tuzlulaşma -asitleşme -kirlenme(kentsel ve tarımsal)
4. Fiziksel bozulma	-sıkışma, yüzey çatlakları ve kabuk bağlama -göllenme -organik toprakların çökmesi

Arazi bozulmasını etkileyen faktörler yukarıdaki sınıflandırmalar dikkate alınarak ülkemiz açısından 5 ana başlık altında aşağıdaki şekliyle irdelenmiştir.

3.1. İklim Faktörü

Türkiye’de çölleşmeyi yönlendirecek olan iklimsel etmenler yağış ve kuraklık indisi dizilerinin alansal ve zamansal değişimleri 1930-1993 dönemi için araştırılarak analiz edilmiştir (Türkeş, 1999). Yarı kurak ve kurak yarı nemli çevresel koşullar, karasal iç bölgeler ve Güneydoğu Anadolu bölgesi üzerinde egemendir. Israrlı kurak koşullar, son 20 yıl süresince Türkiye’nin önemli bölümünde belirgin olmuştur. Birçok istasyonun ve Türkiye’nin kuraklık indisi değerinde, 1960’ lar da ki nemli koşullardan kurak yarı nemli iklim koşullarına doğru genel bir eğilim bulunmaktadır. Ege Bölgesinin bazı istasyonlarında nemli koşullardan kurak yarı nemli yada yarı kurak iklim koşullarına yönelik önemli bir değişim söz konusudur. İklim etmenleri gözetildiğinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Türkiye’nin karasal iç bölgeleri çölleşmeye eğilimli kurak alanlar olarak kendisini gösterir.

Çölleşmenin ortaya çıkmasında veya gelişmesinde birisi insan etkinlikleriyle ilişkili antropojen, öteki kurak iklim koşullarına sahip araziler ve iklimsel değişimi ile ilişkili doğal etmenler olmak üzere, başlıca iki ana etmen rol oynamaktadır. Ne yazık ki, Türkiye’de çölleşmeye, çoğu kez insan etkinlikleri ve doğal etmenler nedeniyle oluşan arazi yitirimi açısından bakılmakta, konunun iklim ve iklim değişikliği konusu göz ardı edilmektedir.

İklimi oluşturan tüm elemanlar gerek doğrudan ve gerekse dolaylı olarak arazi degradasyonunda da etkili olmaktadır. Burada yağış, sıcaklık, rüzgar, buharlaşma, terleme, bağıl nem, güneşlenme ve kuraklık indisi gibi iklim elemanlarından degradasyona (arazi bozulmasına) en fazla etkisi olanları irdelenecektir. Bu irdeleme sonucunda, ülkemizde arazi degradasyonuna

birinci derecede neden olan yağış, sıcaklık rüzgar ve kuraklık indisi faktörlerinin etkisi değerlendirmeye alınmıştır.

3.1.1. Yağış

Yağışlar doğal bitki örtüsünün, toprak oluşumunun, tarımsal yönetimlerin ve toprak erozyonunun farklı olmasına neden olur. Toprak erozyonu açısından yağışın çeşidi (yağmur, kar ve dolu), yoğunluğu, kalınlığı ve yıl içerisindeki dağılımı önemlidir. Erozyon yaratmaması bakımından en iyi yağışlar kar ya da süresi uzun ama yoğunluğu düşük olan yağmur yağışlarıdır. Ani sağanaklar ve dolular hem agregatların hızla parçalanmasına ve hem de yüzeyin sıkışıp geçirimsiz bir durum almasına ve dolayısıyla yüzeysel akışın artmasına neden olurlar. Yüzey akışı etkileyen yağmur özelliklerinden en önemlisi, bir yağış süresince düşen toplam yağmur suyu kalınlığıdır. Bunun yanı sıra yağışın sıklığı ve yıl içerisindeki dağılışı da erozyon ve yüzey akış oluşturma bakımından, özellikle her yıl işlenen araziler için oldukça önemlidir. Bu dağılışı, suyun toprakta depolanması ile toprak yüzeyini örtecek bitki örtüsünün gelişmesi açısından da önemlidir. Yıl içerisindeki yoğun yağışların düştüğü dönemlerin bilinmesi ve bu dönemlerde toprak yüzeyini örtülü bulunduracak bir toprak yönetiminin uygulanması, kuşkusuz erozyon zararını azaltmada belli ölçüde etkili olacaktır.

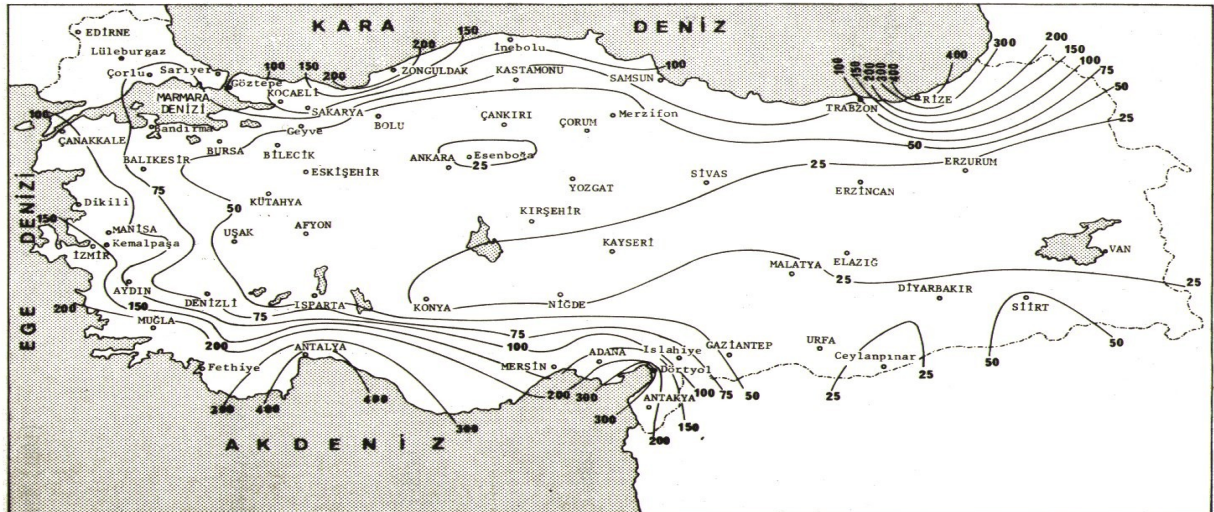
Ilıman iklimlerde yağışın yıl içerisindeki dağılımı yoğun tarımsal faaliyetler için çok uygundur ve erozyon yaratma açısından da tehlikeli değildir. Tropikal iklimlerde yağışlar yılın belli bir döneminde yoğunlaşır. Bu tek yağışlı mevsimli iklimlerde hem yağışın yoğun olarak düştüğü ıslak mevsimde ve hem de bitki örtüsünün olmadığı kurak mevsimde erozyon zararları büyük boyutlara ulaşmaktadır. Yağışlı mevsimin kurak bir dönem ile ikiye bölündüğü alt tropikal iklimlerde ise erozyon zararları fazla değildir. Yağışı bol olan ve yıl boyunca düzenli dağılım gösteren yörelerde, bitki örtüsünün sürekli olması nedeniyle yüzeysel akış ve erozyon daha azdır. Doğu Karadeniz Bölgesinde buna benzer bir durum vardır. Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerinde ilkbahar ve sonbahar yağışları kısa bir dönem içerisinde düşmekte ve sağanak özellik göstermektedir. Bu nedenle erozyon zararları oldukça fazla olmaktadır.

Yağmur yağarken toprağın sahip olduğu nemlilik durumu da önemlidir. Islak topraklara düşen yağışlar kuru topraklara düşen yağışlardan daha fazla erozyon zararı yaratırlar. Yağışlı dönemde birbirini izleyen iki yağışlı günden birinci gün, kuru toprak üzerine düşen yağışın önemli bir bölümü toprağa sızar, ikinci gün bu nemli toprak üzerine düşen yağışın ise büyük bir kesimi yüzeysel akışa geçer. Toprak kurumadan düşecek bir diğer yağış çok daha fazla yüzeysel akış ve erozyon zararı yaratabilir. Bu durum kuşkusuz toprak nemindeki değişimlerden ileri gelir.

Yağışlar sahip oldukları kinetik enerjileri ve 30 dakikalık maksimum yoğunlukları ile erozyona neden olmaktadır. Bu iki değerden hareketle hesaplanan yağışların erozyon oluşturma gücü (erozivite) ve aylara dağılımı 60 rasat istasyonunun 25 yıllık verilerine göre Türkiye için tespit edilmiştir (Şekil 3.2) .

3.1.2. Rüzgar

İklimin karakterine etki yapan önemli unsurlardan biri de rüzgardır. Rüzgar bir yandan iklimin karakterine etki yaparken, diğer yandan meydana getirdiği rüzgar erozyonu nedeni ile de arazi degradasyonuna neden olmaktadır. Rüzgarlar su erozyonu üzerine; yağmur damlalarının çapına, biçimine, düşme doğrultusuna, erişilen hızına etki ederek toprağa yapacağı etkiye, aktaracağı kinetik enerjiye, arazi yüzeyinden olan buharlaşmayı artırarak toprağın kurummasına ve böylece infiltrasyon hızına ve yüzeysel akışa katkıda bulunarak etki yapmaktadır.



geçit bölgesindeki Tokat, Amasya, Çorum ve Çankırı illerinin bazı kesimleri ve Göller Bölgesi'nin kuzeybatı kısımları girmektedir.

Türkiye'de yarı nemli sınıf, alansal olarak oldukça yaygın olup, hemen hemen tüm bölgelerde görülmektedir. Nemli sınıf, alansal olarak daha azdır ve genelde kıyılardan iç kesimlere geçiş bölgelerinde ve yüksek dağ yamaçlarında görülür. Çok nemli sınıf ise, Karadeniz kıyılarına paralel olarak uzanan Kuzey Anadolu Dağları'nın kuzeye bakan yamaçları ile Toroslar'ın yüksek kısımları ve Doğu Anadolu'daki dağların yüksek kesimlerinde yer almaktadır (Şekil 3.3).

Türkiye'deki çölleşmeye eğilimli kurak arazileri belirlemek ve kurak iklim koşullarındaki değişimleri ortaya çıkarmak için yapılan bir çalışmada, Sözleşme'deki 'kuraklık indisi' kriterleri esas alınmış ve aşağıdaki Çizelge 3.2 düzenlenmiştir (Türkeş, 1998).

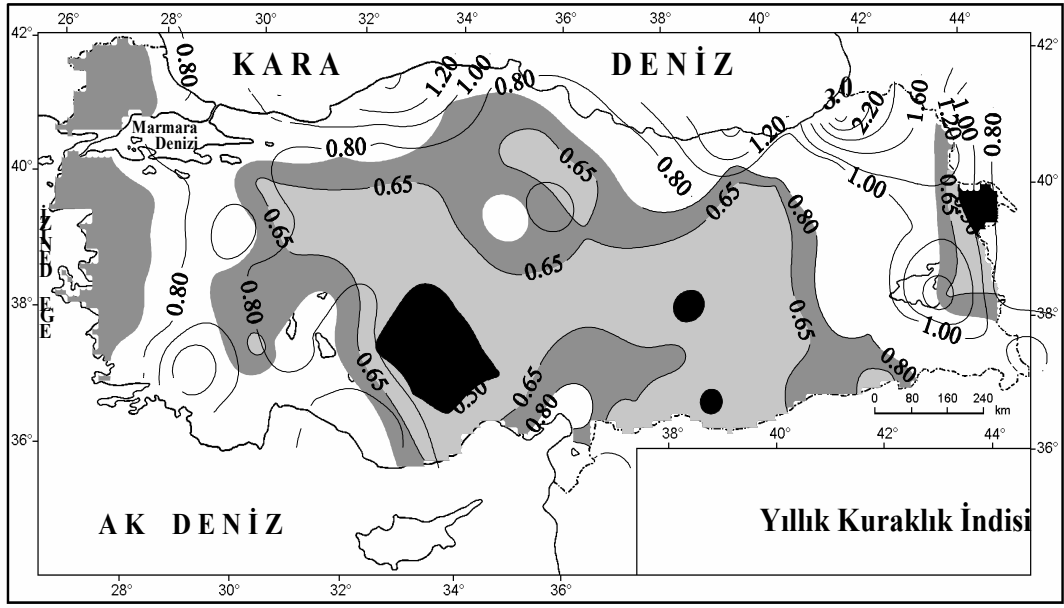
Çizelge 3.2. Çölleşme Sözleşmesi'nde temel alınan (Y/PE) kuraklık indisine göre, kurak ve nemli arazilerin sınıflandırılması ve çölleşme açısından değerlendirilmesi (UNCCD, 1995)

Y/PE	Bölge	Değerlendirme
< 0,05	Çok kurak	Gerçek iklimsel çöller (Türkiye'de yok)
0,05 – 0,20	Kurak	Çölleşmeye açık (Türkiye'de yok)
0,20 – 0,50	Yarı kurak	Çölleşmeye açık (Konya Ovası ve Iğdır yöresi)
0,50 – 0,65	Kurak-yarı nemli	Çölleşmeye açık (Güneydoğu ve iç bölgeler)
0,65 – 0,80	Yarı nemli	Çölleşmeye açık (Batıda ve kurak-yarı nemlinin çevresi)
0,80 – 1,00	Yarı nemli	Çölleşmeye eğilimli olabilir
1,00 – 2,00	Nemli	Çölleşme yok (Esas olarak Karadeniz Bölgesi'nde)
2,00 <	Çok nemli	Çölleşme yok (Rize ve Hopa yöresi)

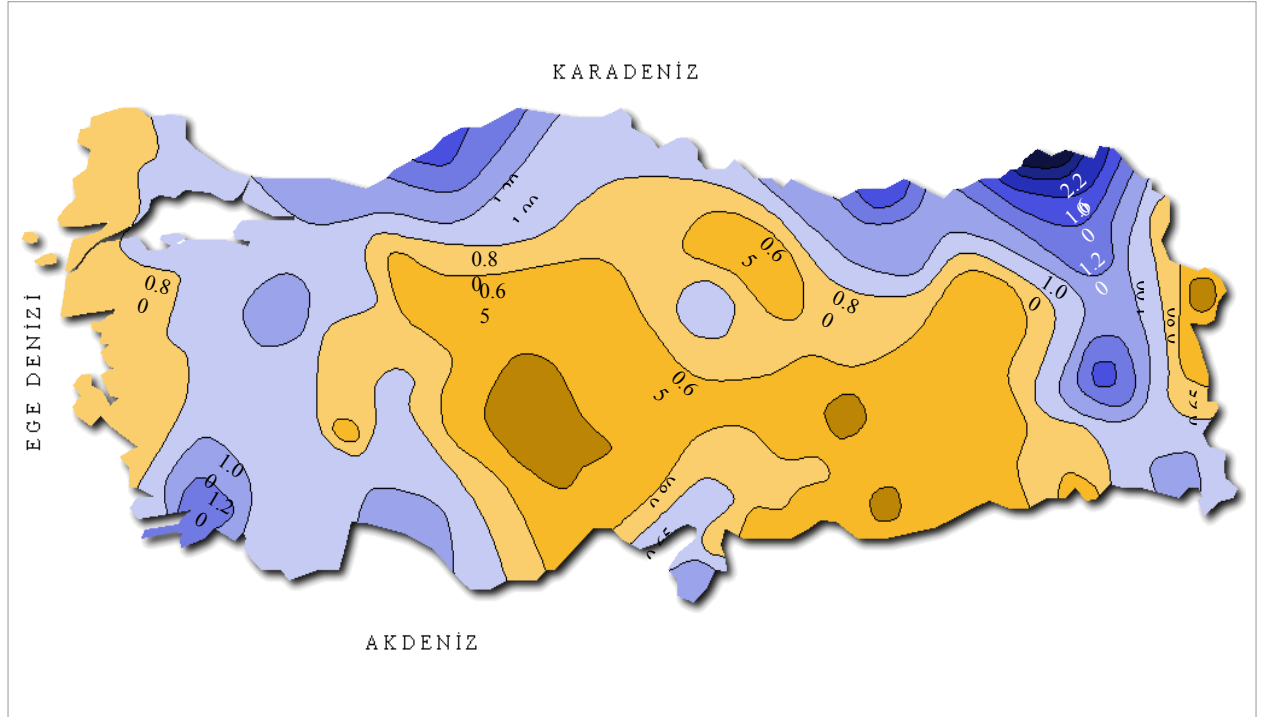
Yapılan bu çalışma sonucunda Sözleşme'deki kuraklık indisi (Kİ) 'ne göre, kurak-yarı nemli araziler, Türkiye'nin Orta ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir bölümü ile Orta ve Doğu Akdeniz bölümlerinin bir kısmında ve Doğu Anadolu'nun batısında ve doğusunda yayılmaktadır. Yarı kurak iklim koşulları ise, yıllık ortalama yağış toplamalarının 400 mm'den az olduğu, özellikle Konya ve Iğdır yörelerinde egemendir (Şekil 3.4). Çizelge 3.2'de görüleceği gibi, Türkiye'nin karasal iç ve doğu bölgeleri Güneydoğu Anadolu Bölgesi çölleşmeye eğilimli kurak araziler olarak değerlendirilmiştir. İnsan kaynaklı etmenlerin de dikkate alınması ile, Akdeniz ve Ege bölgelerinin bazı kesimleri de çölleşme sürecinden etkilenebilecek yarı nemli alanlar olarak düşünülebilir.

Bu iki çalışmadan elde edilen bulgularla hazırlanmış olan Kuraklık İndisi alansal dağılımı haritalarında da (Şekil 3.3 ve 3.4) görülebileceği gibi, yukarıdaki iki yöntemle göre ayrı ayrı bulunan alansal dağılımlar hemen hemen çakışmakta ve Türkiye'nin büyük bir bölümü yarı kurak ve yarı nemli bölge içerisine girmektedir.

Yaklaşık son 20 yılda, Türkiye'nin önemli bir bölümünde kurak koşulların şiddetinde ve sıklığında bir artış gözlenmiştir. Bu artış, aynı dönemde Türkiye ve bölgesinde egemen olan antisiklonik dolaşım ve azalan cephesel siklon etkinliğiyle ilişkilidir (Türkeş, 1998). Bu bölgedeki yağış azalması ve su kaynaklarının azalması konusunda dikkate alınması gereken bir başka önemli konu, iklim modellerinin ön görüleridir. Çeşitli iklim modelleri, Doğu Akdeniz havzasını ve Türkiye'yi de içeren subtropikal kuşağın önemli bir bölümünde gelecekte, özellikle kış yağışlarının azalacağını ön görmektedir (ECSN, 1995; UKMO, 1995). Akdeniz ikliminin uzun süreli yaz kuraklığına etkili olarak geçen 20 yıldaki kuraklık olayları ve özellikle kış yağışlarındaki uzun süreli azalma eğilimleri, Türkiye'nin doğal ve sosyo-ekonomik sistemlerinin, ortalama iklim ve iklimsel değişkenlik için ön görülen değişikliklere karşı daha akılcı yönetimini gerekli kılmaktadır.



Şekil 3.3 Türkiye'nin Yıllık Kuraklık İndisi



Şekil 3.4. Çölleşme Sözleşmesi'nde temel alınan Kuraklık İndisi'ne (Y/PE) göre, Türkiye'de Yıllık Kuraklık İndisi değerlerinin alansal dağılımı (Türkeş, 1998).

3.1.4. Sera Etkisi

Fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, arazi kullanım değişiklikleri, çimento üretimi ve sanayi süreçleri sonucu da atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimi, hızla artmaktadır. Bu ise, doğal sera etkisini kuvvetlendirerek, şehirleşmenin katkısıyla, dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olmaktadır. Küresel iklimdeki gözlenen ısınmanın yanı sıra, en gelişmiş iklim modelleri, küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında 1990-2100 dönemi için 1.4 ile 5.8 °C arasında bir artış olacağını öngörmektedir. Aynı zamanda Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin bilim grubunca geliştirilen modelde, 21. yüzyıl boyunca küresel ortalama hava sıcaklığındaki artış oranı, her on yıl için yaklaşık 0,3 °C olarak belirlenmiştir. IPCC Türkiye'nin de içinde yer aldığı Güney Avrupa bölgesi için, ortalama sıcaklıkta 2-3 °C'lık bir artış, kış yağışında önemsiz bir artış, yaz yağışında %5-15 ve toprak neminde %15-25 arasında bir azalma olabileceğini bildirmektedir. Küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından Türkiye risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır (Türkeş, 1994).

Atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artışına bağlı olarak önümüzdeki on yıllarda gerçekleşebilecek bir iklim değişikliğinin Türkiye'de neden olabileceği çevresel etkiler şunlardır.

- Sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınların sıklığı, etki alanı ve süresi artabilir.
- Tarımsal üretim potansiyeli değişebilir (bu değişiklik, bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış yada azalış şeklinde olabilir).
- İklim kuşakları, yerin jeolojik geçmişinde olduğu gibi, ekvator'dan kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabilecektir ve bunun sonucunda da Türkiye, bugün Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da egemen olan daha sıcak ve kurak bir iklim kuşağının etkisinde kalabilecektir. İklim kuşaklarındaki bu kaymaya uyum gösteremeyen fauna ve flora yok olacaktır.
- Doğal karasal ekosistemler ve tarımsal üretim sistemleri zararlılardaki hastalıklardaki artışlardan zarar görebileceklerdir.
- Türkiye'nin kurak ve yarı-kurak alanlarındaki özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenileri eklenecektir.
- İklimin kendi doğal değişkenliği açısından Türkiye'de su kaynakları üzerindeki en büyük baskıyı yaz kuraklığı ile hava anomalilerinin yağışlarda neden olduğu değişkenlik ve kurak devreler oluşturmaktadır. Bu yüzden kuraklık riskindeki olumsuz bir değişiklik, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkisini şiddetlendirebilir.
- Kurak ve yarı-kurak alanların genişlemesine ek olarak, yaz kuraklığının süresinde ve şiddetindeki artışlar, çölleşme süreçlerini, tuzlanma ve erozyonu destekleyecektir.

3.2. Rölyef Faktörü

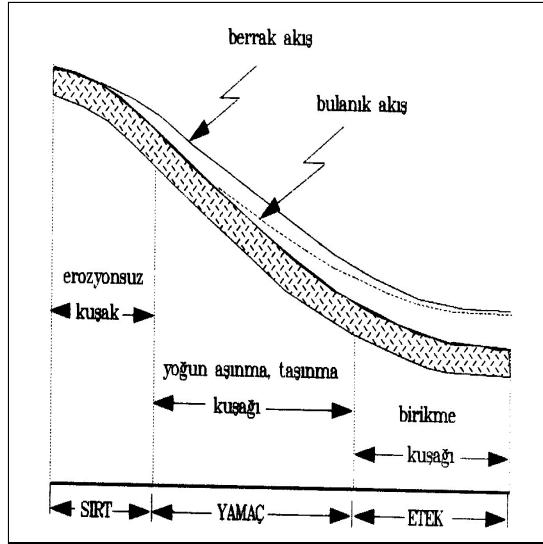
Rölyef toprak oluşumunu etkileyen faktörlerden biri olduğu gibi, toprak, insan ve bitki örtüsü gibi edilmeyen etmenlerle toprak erozyonuna da katkıda bulunur. Türkiye'de eğim erozyonu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Nitekim topraklarımızın % 12,5'i % 0-2, % 11,0'i % 2-6, % 14,5'i % 6-12, % 16,0'sı % 12-20 ve % 46,0'sı >% 20 eğimlidir. Su erozyonu ile toprak kaybı eğimin dikliği ve uzunluğuna bağlı olarak artmaktadır; ancak eğim dikliğindeki erozyon artışı eğim uzunluğuna göre artıştan daha fazladır.

Rüzgar erozyonu, su erozyonunun aksine, daha çok düz veya düze yakın (<% 2 eğim) sahalarda meydana gelmekte ve aşınan yüzeyin uzunluğu rüzgarın aşındırma etkisini artırmaktadır.

Eğimli bir arazide öncelikle yamacın eğim derecesi ile eğim uzunluğu, iç bükey veya dış bükey olması, kuzeye yada güneye bakışı gibi topoğrafik özellikleri yüzey akış ve erozyon bakımından oldukça önemlidir.

Düz bir arazide aşınma ver taşınma önemsenmeyecek ölçüde azdır. Toprak örtüsü ve toprak çeşidi ne olursa olsun eğimin artması ile birlikte erozyonda boyut kazanmaya başlar. Bir

yamaç arazide yamacın sırt (kısmen düz olan üst) kısmında yüzey akış ve aşınıp taşınma hemen hemen yok gibidir. Eğimin biraz artması ile yüzey akış artar ve erozyon hızlanır. Taban araziye doğru eğimin azalması yüzey akış hızının düşmesine neden olur ve taşınan yükün (sedimentin) artması ile birlikte de birikme başlar. Birikme arazinin eğim derecesinin azalmasına, yüzey akışın hızının düşmesine ve yükün (sedimentin) artmasına bağlıdır (Şekil 3.5).



Yamacın eğim uzunluğu (yüzey akışın akış yolu) arttıkça buna bağlı olarak taşınan toprak miktarı da artmaktadır. Bunun temel nedeni; yüzeysel akışın hızının ve debisinin artmasıdır. Yamaç uzunluğunun erozyon üzerine etkisi toprak özellikleri (toprağın tekstürü ve geçirgenliği) ile de yakından ilgilidir.

Eğim uzunluğunun yüzeysel akış oluşumu ve toprak kaybı üzerine etkisi Çizelge 3.3'de görülebilir. Çizelgeden izlenebileceği gibi eğim uzunluğu arttıkça (2'ye, 4'e katlandıkça) hem yüzeysel akış (yağışın yüzey akışa geçen kısmı) ve hem de toprak kaybı kat kat artmaktadır.

Şekil 3.5 Eğimli bir arazinin erozyon kuşakları

Çizelge 3.3. Eğim uzunluğunun yüzeysel akış ve toprak kaybı üzerine etkisi

Eğim Uzunluğu (m)	Yüzeysel Akış (Toplam yağışın %'si)	Toprak kaybı ton/km ²
48	10.8	2.334
96	18.0	4.511
192	20.3	8.120

Arazinin iç bükey, dış bükey ya da düz olması aşınmaya ve birikmeye etki eder. Aşınma ve taşınma dış bükey arazilerde, birikme ise iç bükey arazilerde daha fazladır. Düz arazilerde sadece yağmur damlasının aşındırması ve sıçratarak taşınması söz konusudur.

3.3. Toprak Faktörü

Toprak erozyonu, yağmur damlasının erozyon oluşturma özelliği ile toprağın erozyona karşı göstereceği duyarlılığın bir işlevidir. Toprağın erozyona uğrama eğilimine, duyarlılığına etki eden etkenler dört başlıkta toplanabilir. Bunlar,

1. Toprağın kendine özgü özellikleri,

- Tekstürü,
- Strüktürü (tekselleşme, dispersiyon kolaylığı, kümeleşme, agregasyon derecesi, gözeneklilik durumu, geçirgenlik düzeyi)
- Organik madde içeriği,
- Kimyasal bileşimi,

Bu özellikler,

- a. Yağmur damlalarının ve yüzeysel akış sularının toprak tarafından emilmesinde (sızma, süzülme gibi) etkili olan toprak özellikleri ile,

- b. Yağış ve yüzeysel akış süresince toprağın parçalanıp dağılmasına ve taşınmasına etki eden (kümeleşme derecesi gibi) toprak özellikleridir.

1. Arazi yönetimi,
2. Bitki yönetimi,
3. Denetim önlemleri.

Yüzeysel akışın başlaması ve seyri yağışın özellikleri yanı sıra,

-Toprağın yüzey özelliklerine (kaymak-kabuk tabakası bağlayıp bağlamamış, işlenip işlenmemiş olmasına, eşdeyiş ile gözeneklilik durumuna) göre,

-Yüzeyin örtü durumuna, uygulanan bitkisel yönetime ve

-Toprağın profil özelliklerine (geçirimsiz katmanın bulunup bulunmadığına) nem durumuna göre değişir.

Toprağın tekstürü, strüktürü ve organik madde içeriği infiltrasyon hızını etkileyen en önemli toprak özellikleridir. Kaba kumlu topraklarda olduğu gibi, geniş boşluklar içeren iyi agregatlaşmış topraklara su kolayca ve hızla sızar. Buna karşın killi topraklarda gözeneklerin çoğunlukla küçük ve dar olmaları nedeniyle fazlaca su tutulur ama sızma az ve yavaş olur. Organik maddece zengin, agregatlarının dayanıklılığı yüksek olan topraklarda infiltrasyon hızı da yüksektir.

Suyun toprağa girmesi yanı sıra toprak içerisindeki hareketi de yüzeysel akış açısından önemlidir. Toprağın yüzeyindeki su toprağın geçirgenliğine bağlı olarak içeriye sızar ve derinlere doğru süzülür. Örneğin şişen kil tipi içeren toprakların geçirgenliği düşüktür. Bu topraklarda kil mineralinin su alıp şişmesi ile gözenekler tıkanır ve profildeki su hareketi yavaşlar. Buna bağlı olarak infiltrasyon azalır, yüzeysel akış ve toprak kaybı artar. Toprak işleme ile toprağın infiltrasyon kapasitesi, geçirgenliği geçici olarak artırılabilir, ama strüktürel dayanıklılığı azalır. Bu yüzden işlenen toprak işlenmeye oranla daha fazla erozyona uğrar.

Yağış ve yüzey akış süresince toprağın parçalanıp dağılmasına ve taşınmasına etki eden toprak özellikleri toprak erozyonuna duyarlılık bakımından farklılıklar gösterir. Bunun temel nedenlerinden biri strüktürel farklılıktır, toprağın agregatlaşma derecesi ile agregatların dayanıklılıklarının farklı olmasıdır. (Sönmez, 1994)

Erozyon sürecinde ilk aşama toprak parçacıkları arası bağın kırılmasıdır. Bu bağ; kolloidal kilin, organik maddenin ve mikroorganizmaların toprak parçacıklarını birbirine doğrudan doğruya yapıştırması, bağlaması ile suyun, kılcal bitki köklerinin ve özellikle Mg^{+2} ve Ca^{+2} gibi iki değerlikli floküle edici katyonların parçacıkları bir araya getirmesi, kümeleşmesi ile kurulmaktadır. Söz konusu bağın sağlamlığı toprağın erozyona karşı olan dayanıklılığını ortaya koymaktadır.

Toprağın, yağmur damlalarında olduğu gibi, üzerinden akan suyun da tekselleştirme ve taşıma gücüne karşı göstereceği direnç onun tekstürü, organik madde içeriği ve dolayısıyla strüktürü ile yakından ilgilidir. İnce tekstürlü topraklar organik maddece yoksul olduklarında, dayanıklı agregatlar oluşmadığından, yağmurun darbe etkisiyle kolayca dağılırlar ve ince parçacıkların sıçrayarak, içe yıkanarak ya da yüzeysel akışa kapılarak araziden uzaklaşmaları ile kolayca ve hızla erozyona uğrarlar. Organik madde agregatlaşmayı sağlar, gözenekliliği ve geçirgenliği yükseltir, toprağın su tutma kapasitesini artırır. Çabuk ayrışan organik madde dayanıklı agregat oluşturur, ama mikroorganizmaların organik maddeye hücumu sonucu bu dayanıklılık uzun süremez. Suyu karşı en dayanıklı agregatlar buğdaygil, baklagil ve özellikle çim bitkilerinin yetiştiği topraklarda oluşmaktadır.

Kaba tekstürlü topraklar çoğunlukla az miktarda kil ve organik madde içerirler, ama geçirgenlikleri yüksek olduğu için daha az taşınırlar. İnce tekstürlü topraklar güç tekselleşirler ama tekselleşince de kolay taşınırlar. Tekstürel farklılıklar aşınmada olduğu gibi taşınmada da etkili olmaktadır. Yüzeysel akış suları elek gibi görev yaparak ince toprak parçalarını (kil ve silti) seçip taşırlar ve geriye biraz daha iri ve ağır olan kum fraksiyonunu bırakırlar. Yüzeysel

akışın hızı ve miktarının artması ile, kohezyon özelliği göstermeyen, tek tek duran bu kum da taşınır gider.

Toprakların (K) toprak faktörü, bazı büyük toprak gruplarında KHGM Araştırma Enstitüleri'nin Üniversal Denklem parselleri üzerinde yaptıkları 10-22 yıllık araştırmalarla tespit edilmiş (Çizelge 3.4) ve elde edilen sonuçlar aşınabilirlik sınıflarına göre çok az aşınabilir ve kuvvetli derecede aşınabilir sınıflar arasında yer almıştır.

Çizelge 3.4. Türkiye'deki Bazı Büyük Toprak Gruplarının (K) Aşınım Değerleri
(Özden ve Özden; 1998)

Büyük Toprak Grupları	Aşınım 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 Kestanerengi Topraklar	0,14
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları	0,18
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	0,04
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	0,29

Toprakların Aşınabilirlik Sınıflama Kriterleri:

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

3.3.1. Erozyon

Topraklar birtakım etmenlerin etkileri ve katkıları ile oluşmakta ve özellikleri bakımından birbirlerinden önemli ölçüde ayrıcalık göstermektedir. Bu nedenle aynı yağıştan farklı özellikteki topraklar değişik ölçülerde erozyona uğramakta, aynı toprak değişik yağışlardan farklı oranlarda erozyon zararı görmektedir. Erozyon ve yüzeysel akışı etkileyen bu etmenler; iklim, toprak, topoğrafya, toprak örtüsü ve insandır. Bu etmenlerden iklim etken , diğerleri edilgen etmenlerdir.

Erozyon, temelde iklimin erozyon yaratma gücü ile toprağın erozyona uğrama eğiliminin ortak bir sonucudur. Topoğrafya, toprak örtüsü ve insanlar, iklimin (yağışın) erozyon yaratmadaki gücünü ve toprağın da erozyona karşı olan duyarlılığını artırmakta ya da azaltmaktadırlar. Diğer bir anlatımla, iklim erozyon yaratmakta, toprak erozyona uğramakta, topoğrafya, toprak örtüsü ve insanlar da bunun derecesini tayin etmektedirler.

Topraklarımızın verimliliğinin düşük, üretkenliklerinin zayıf olması ve toprakların kaybedilmesi nedeniyle tarımsal üretim istenilen düzeyde değildir. Üretken tarım topraklarının çok iyi korunması, toprağın dengesini bozan etmenlerin denetim altına alınması gerekmektedir. Hızlandırılmış erozyon ülkemizde olduğu gibi dünyada da büyük bir sorun teşkil etmektedir.

Lal (1993) tarafından belirtildiğine göre dünyada 1.094.000.000 ha alan su erozyonu ve 548.000.000 ha alan ise rüzgar erozyonu tehdidi altında bulunmaktadır.

Ülkemizde topoğrafik yapı ve iklim koşullarının özendirir oluşu nedeni ile erozyon önemli bir sorundur. Erozyona etki eden bu iki etmen yanında toprak örtüsü, toprak yönetimi ve insan faktörleri, iklimin erozyon yaratma gücünü ve toprağın erozyona uğrama eğilimini artırmaktadır. Bu nedenle topraklarımızın 3/4 'ünden fazlası aşınım tehlikesi ile karşı karşıyadır ve bu aşınımından değişik düzeylerde zarar görmektedir (Sönmez,1991).

Erozyon jeolojik ve hızlandırılmış olarak iki başlık altında incelenmektedir. Jeolojik erozyon, toprakların doğal kuvvetlerle oluştukları yerlerden aşındırılıp taşındırılması ve başka yerlerde biriktirilmesidir. Bu erozyona doğal veya normal erozyon adı da verilmektedir. Yararlı erozyon olan jeolojik erozyonun en belirgin özellikleri arazide eğimin süreklilik göstermesi ve bu eğimli arazide bitki örtüsünün düzenli bir biçimde dağılması ve akarsuların berrak akması ve akmış oldukları ovalara iyice uyum sağlamış olması, sıkça yatak değiştirmemesidir.

Wischmeier ve Smith (1978) tarafından geliştirilen universal toprak kayıp denklemi, erozyonla kaybolan toprak miktarının tahmin edilebilmesi amacıyla en çok kullanılan matematiksel modellerden biridir. Denklem aşağıda verilmiştir.

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

Burada;

A: Toprak kaybı miktarı, (ton/ha/yıl)

R: Yıllık ortalama yağış erozyon indisi,

K: Toprağın erozyona duyarlılık faktörü; 22.1 metre uzunlukta ve % 9 eğimli devamlı nadas yapılan bir araziden birim erozyon indeksine karşılık erozyon oranıdır.

L: Eğim uzunluğu faktörü; herhangi uzunluktaki bir araziden oluşan toprak kaybının, aynı toprak tipi ve eğimde 22.1 m uzunluktaki araziden oluşan toprak kaybına oranıdır.

S: Eğim derecesi faktörü; herhangi bir eğim dikliğine sahip bir araziden oluşan toprak kaybının, % 9 eğim dikliği ve aynı toprak tipi ile eğim uzunluğuna sahip bir araziden oluşan toprak kaybına oranıdır.

C: Bitki yönetim faktörü; belirli bir ürün yetiştirme ve amenajmana sahip bir araziden oluşan toprak kaybının K faktörünün değerlendirildiği nadas koşullarındaki araziden oluşan toprak kaybına oranıdır.

P: Toprak koruma önlemleri faktörü; düzeç eğrilere paralel tarım, şeritvari ekim veya teraslama yapılan bir araziden oluşan toprak kaybının, eğim aşağı sürüm yapılan arazideki toprak kaybına oranıdır.

Ülkemiz koşulları dikkate alınarak mevcut deneysel veriler ışığında bir araziden meydana gelebilecek toprak kaybının hesaplanması ve oluşabilecek toprak kaybını azaltmak amacıyla yönetim tedbirlerini de sunabilen bilgisayar programı TURTEM -Türkiye Toprak Erozyon Tahmin Modeli, yağmur tarafından oluşturulan toprak erozyonunu belirlemeye olanak sağlamak için geliştirilmiştir. Yüzey ve oluk erozyonundan dolayı ortalama yıllık toprak kayıplarını belirlemek için universal toprak kayıp denkleminin prosedürünü kullanmakta ve toprak kaybını azaltmak amacıyla yönetim tedbirlerini önermektedir (Özden ve Özden, 1997).

3.3.1.1 Erozyonu hazırlayan ve hızlandıran nedenler

A- Bilinçsizlik

- 1- Toprağı üretim gücüne (arazi kullanma nitelik sınıflamasına) uygun olarak kullanmamak
- 2- Dik ve çok dik eğime sahip arazilerde toprak koruyucu önlem almaksızın toprak işlemeli tarım yapmak
- 3- Çok sık ve sık topraklı arazilerde taşlık ve kayalık yerlerde toprak işlemeli tarım yapmak
- 4- Yanlış toprak işleme teknikleri uygulamak

- a-toprak işlemeyi eğim doğrultusunda yapmak,
- b-toprağı alt üst ederek işlemek,
- c-toprağı erozyon yaratma gücü yüksek yağışlardan önce işlemek
- 5- Toprak koruyucu kültürel (bitkisel) önlemlere gerekli özeni göstermemek
 - a-bitki artıklı tarım yapmamak
 - b-koruyucu önlemleri almaksızın tarım arazilerini topluca nadasa bırakmak
 - c-bitki nöbetleşmesini hububat-nadas ikilisi biçiminde yürütmek, nöbetleşmede yem bitkilerine yer vermemek
 - d-yeşil gübrelemeye gereken önemi vermemek
 - e-ahır gübresini yakmak
- 6- Otlak alanlarını gereği gibi kullanmamak
 - a-otlak alanlarını erken ve aşırı otlatmak
 - b-otlak alanlarını toprak işlemeli tarım arazisine dönüştürmek
- 7- Ormanları koruyamamak
 - a-orman arazisini toprak işlemeli tarım arazisine açmak
 - b-orman içi otlatma yapmak
 - c-usulsüz kaçak kesim yapmak
 - d-ormanları yakmak

B-Düzensizlik

- 1- Eğitsel düzensizlik
 - a- çiftçi ve teknik eleman eğitsel yetersizliği
 - b-arastırma ve koordinasyon eksikliği
 - c-uygun tarım politikalarının oluşturulmaması
 - 2- Teknik düzensizlik
 - a-arazilerin yeteneklerine göre kullanılmaması
 - b-arastırma sonuçlarına göre toprak yönetimi yapılmaması
 - c-arazi toplulaştırmasının yapılmayışı
 - d-modern tarım sistemlerinin kullanılmaması
 - 3- Yasal düzensizlik
 - a-toprak koruma yasasının olmayışı
 - b-arazi mülkiyet dağılımının düzensizliği
 - c-hukuk sistemindeki düzensizlikler şeklinde sıralanmakta ve su erozyonunun varlığına ilişkin belirtiler kendini;
1. Renk açılması,ağarması
 2. Aşınma yerleri, sürtünme izleri, ince kanalcıklar ve oluklar
 3. Yüzeyde strüktürsüz ya da zayıf strüktürlü bir görünüm
 4. Arazi yüzeyinde kaymak (kabuk) tabakasının varlığı, yüzeyde sert, kütleli bir yapının, bie deri tabakasının varlığı
 5. Arazi yüzeyinden, sürüm karıklarından, arklardan, hendeklerden, derelerden, bulanık su akması, sık sık oluşan seller, taşkınlar
 6. Akarsuların kenarlarını aşındırması, yatak değıştirmesi, sürekli yüklü (bulanık) akması
 7. Arazilerde olukların, sel yarıntılarının oluşması, tarlaların bu yarıntılarla parçalanıp küçülmesi, küçülen tarlaların terkedilmiş olması
 8. Yamaç eteklerinde, sulama arklarında, drenaj hendeklerinde ve su yapıtlarında sediment birikmesi, üretken tarım topraklarının ve yolların taşıntı ile kaplanması, çevre kirlenmesi
 9. Üretimde miktar ve kalitenin düşmesi şeklinde göstermektedir.

3.3.1.2. Rüzgar erozyonu

Rüzgar erozyonu, toprak parçacıklarının rüzgarın etkisiyle koparılıp taşınması ve birikmesi sürecidir. Özellikle bitki örtüsünün tahribi, anız yakma ve aşırı otlatma gibi nedenlerle ortaya çıkan ve az yağış alan bölgelerin kurak periyotlarında yaygın ve ciddi olan ve daha çok düz sahalarda görülen bu problem, çoğunlukla Orta Anadolu' da etkilidir.

Şiddetli rüzgar erozyonu bazen çölleşmeye bile yol açabilmektedir. Çölleşme; kurak, yarı-kurak ve hatta yarı-nemli iklimlerde, daha önce çöl karakteristikleri taşımayan arazilerdeki bitki örtüsünün geriye dönüşmez 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, hatta Karapınar'ı tehdit etmiş ve halkı göçe zorlamıştır. Ağaçlandırma, kamış perdeler teşkili vb. önlemlerle bu tehlike ortadan kaldırılmış ve yeraltı suyundan yararlanılarak araziler tarıma kazandırılmıştır. Buna benzer bir durum bugün Doğu Anadolu'daki Aralık İlçesi'nde (Iğdır) yaşanmaktadır.

Rüzgar erozyonu ile oluşan toprak kaybını bulmak için daha çok Woodruff ve Siddoway' in (1965) Manhattant Rüzgar Erozyonu Denklemi (WEQ) kullanılmaktadır. Bu denklem şöyledir:

$$E = f(I, C, K, L, V) \quad \text{eşitlikte;}$$

- 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 rüzgar yönündeki tarla boyu,
- V : Bitki örtüsü faktörü.

Rüzgar erozyon denklemindeki spesifik parametreler uzun yıllar gözlenen ortalama yıllık iklim değerlerinin fonksiyonel ilişkisi kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu denklem daha sonra revizyon görmüştür (RWEQ). Ülkemizde rüzgar erozyonu tespit çalışmaları yok denecek kadar azdır. Mevcut çalışmalar ise, genel bir değerlendirme yapılabilecek düzeyde değildir.

3.3.2 Drenajın Bozulması ve Yaşlık

Arazi bozulmasına neden olan bir diğer etken de drenajın bozulması ve yaşlıktır. Doğal drenaj, gelen fazla suların toprağa ve üzerinde yetişen bitkilere zarar vermeden yüzeyden geçmesi veya alt katlara sızmasıdır. Drenajın; arazi konumu, geçirimsiz alt katların varlığı, belirli zamanlarda toprak yüzeyine gelen su miktarı, sızmalar ve yeraltı suyunun taban suyuna etkisi gibi faktörlerle toprağın yapısı, bünyesi, içerdiği tuz ve alkali miktarı ile yakın ilgisi bulunmaktadır.

Kötü drenaj koşulları ve yaşlık toprağın havalanmasına, bitki kök gelişmesine, toprak yapısına, bitki hastalık ve zararlılarının artmasına, toprak tuzluluk- alkaliliği ve toprak işleme üzerine olumsuz etki etmektedir

Drenaj problemi Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklarda 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. Taban suyundaki yükselip alçalmalar toprağın bunun üzerinde kalan kısmında kadar da gelen yükseltgenme ve indirgenmelere yol açar. Bunun sonucu mavimsi gri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme

(oksitleme, pas) benekleri oluşur. Bu topraklarda derinlik fazla ise de, indirgenmiş katlar kök gelişimini sınırlandırmaktadır. Bu topraklar Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç, Türkiye'nin her tarafında görülmektedir ve yüzölçümleri 306463 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 edilmeleri gerekir. Bu topraklar Marmara Bölgesi'nde tespit edilmemiştir. Diğer bölgelerdeki toplam miktar ise 26870 hektardır.

Çoğunlukla su ile kaplı olan Alüvyal Sahil Bataklıkları Marmara, Ege, Doğu ve Orta Anadolu bölgelerinde deniz ve göllerin kıyılarında yer almaktadır. Yüzölçümleri 11115 hektardır. Tarıma alınabilmeleri için pahalı ıslah çalışmaları gerektirirler. Fakat, doğal halleri ile yaban hayatı koruma sahası olarak bırakılmaları daha doğru olur.

Çoğu tarım ürünlerinin gelişmesini olumsuz etkileyen kötü drenaj koşulları ve yaşlık 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.

3.3.3. Tuzluluk ve Alkalilik

Ülkemizdeki arazi bozulmalarının bir diğer nedeni de tuzluluk ve alkalilik'tir. Verim üzerindeki etkilerine göre karakterize edilen tuzlu topraklar, saturasyon ekstraktı 4 dS.m⁻¹ veya daha yüksek ölçüm vermeğe yetecek kadar eriyebilir tuz içermeleri ile tanımlanır. Alkali topraklar %15 veya daha fazla değişebilir sodyum (Na) yüzdesine ve genellikle 8,5 'in üzerinde bir pH'ya sahiptir. Bu topraklar dispers hale geldikleri için yüksek erozyon riski taşırlar. Tuzlu-alkali topraklarda ise EC > 4 dS.m⁻¹ ve değişebilir Na > % 15'tir. Tuzlu-alkali topraklar normal olarak iyi flokküle olur (Johnson, Dizdar, Raun; 1998).

Bir tuzlu toprağın profilinde çoğu bitkilerin gelişmesini yavaşlatacak veya engelleyecek miktarda (en az 2.600 ppm; Johnson, 1997) tuz bulunur. Tuzluluk kontrolü sulama yönetiminin önemli bir hedefidir. Tuzluluğun bitkiler üzerindeki en önemli etkisi gelişmelerini engellemesidir. Bitki gelişmesinin gerilemesi, eriyebilir tuzların toplam konsantrasyonu tarafından yaratılan ozmotik strese dayanmaktadır. Tipik olarak, tuzluluk bir eşik değerin üzerinde arttıkça bitki büyümesi lineer olarak azalır. Ayrıca kültür bitkilerinin tuzluluğa toleransları birbirlerinden farklıdır.

Türkiye'nin iç kısımlarındaki toprakların yüzey veya profilinde biriken sodyum klorür (NaCl), kalsiyum klorür (CaCl₂) ve magnezyum klorür (MgCl₂) gibi klorürler; sodyum sülfat (Na₂SO₄) ve magnezyum sülfat (MgSO₄) gibi sülfatlar; sodyum nitrat (NaNO₃) ve potasyum nitrat (KNO₃) gibi nitratlar; sodyum karbonat (Na₂CO₃) ve sodyum bikarbonat (NaHCO₃) gibi karbonat ve bikarbonatlar ile boratlar, toprağın olduğu ana maddeden ileri gelebileceği gibi, daha yukarı arazilerden aşağılara yıkanma ile, yüksek taban suyundan, düşük kaliteli sulama suyundan veya yanlış sulama tekniklerinden meydana gelebilir.

Ülkemizde görülen diğer bir tuzlanma şekli de, Batı'da oldukça yaygın olan kıyasal tuzlanmadır. Bu şekildeki tuzlanma kuzey ve güneydeki kıyı düzlüklerinde de görülür. Bu düzlüklerdeki topraklarda tuzluluk,

- Alüvyal depozitlerin geldiği ana materyalden;
- Yüksek ve tuzlu taban suyundan;
- Daha yüksek kısımlardan tuzların yikanarak, düzlüğün alçak kısımlarında birikmesinden;
- Düşük kalitede sulama suyu kullanılmasından ve yeterli drenajın olmamasından;
- Denizlerden rüzgarlarla rutubet taşınmasından meydana gelmektedir

Drenaj problemlili toprakların yarısından fazlası, toplam arazinin % 2 kadarı veya yaklaşık 1,5 milyon hektar tuz ve/veya alkalilik sorunundan etkilenmiştir. Ülkemizdeki tuzdan etkilenmiş toprakların miktarları; hafif tuzlu 615 000 ha, tuzlu 505 000 ha, hafif tuzlu-alkali 126 000 ha ve tuzlu-alkali 265 000 ha dır.

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

Toprak tuzluluğunun verime etkisi önemli olup özellikle tohum yatağındaki eriyebilir tuzların fazla olması, çimlenme ve fide gelişimi üzerine ozmotik potansiyele bağlı olarak etki yapmaktadır. Bu nedenle, tuzlu topraklarda gübre kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Toprak tuzluluğunun yüzde olarak ifadesi (A.B.D. Arazi Islah Bürosu) tuzlu toprakların tanınma ve ıslahı bakımından uygun bir kriter değildir. Her ne kadar birçok meyve türleri sodyuma hassas ise de, topraktaki yüksek sodyum konsantrasyonlarının yarattığı asıl sorun, toprak yapısının bozulması ve bunun sonucunda su infiltrasyonu ve hidrolik iletkenliği azaltmasıdır. Aynı problem sulama suyundaki fazla sodyumun fazla olması durumunda da ortaya çıkabilmektedir. Toprakta kalsiyum ve/veya magnezyum gibi değişim kompleksi üzerinde adsorbe edilen hakim katyonlar olduğunda, toprak kolayca işlenen ve kolay geçirgen bir granüler yapıya sahip olma eğilimindedir. Adsorbe edilen sodyum miktarı toplam katyon değişim kapasitesinin (CEC) % 10-15'ini aşarsa, toprak mineral parçacıkları disperse olmaya başlar ve hidrolik iletkenlik azalır.

3.3.4. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Bozulması

Türkiye'deki toprak ve su kaynaklarının korunması ve etkin kullanılmasını sınırlandıran 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, kayıplara neden olmaktadır. 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.

3.3.4.1. Toprak Yüzeyinin Geçirimsizleşmesi ve Kabuk Bağlama

Toprak kabuğu, genellikle 50 mm'den daha az kalınlıkta, genel olarak orijinal toprak dokusu su etkisi ile bozularak masifleşmiş bir yapıdır. 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 çimlenmesine de engel olur ve sarı kıvrım oluşur.

Bu problemler ile ilgili olarak Türkiye'de çeşitli 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.

3.3.4.2. Sıkışma

Topraklarda daha çok pen (pan) olarak adlandırılan kuvvetle sıkışmış 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, toprağın sürekli olarak aynı derinlikte sürülmesi, hasat zamanındaki trafik ve toprak profilinde aşağıya doğru kil yıkanması sonucu ortaya çıkar. Yapılan araştırmalarda Şanlıurfa-Harran Ovası'nda, Trakya'da ve Balıkesir'deki arazilerde bu problem tespit edilmiştir. Kil peni alt toprakta kesin bir sınırla ayrıldığı üstteki materyalden çok daha yüksek kil içeriğine sahip sıkı yavaş geçirgen bir kattır. Kil penleri genellikle kuru iken sert ve yaş iken yapışkan ve plastiktir. Gevrek pen (fragipan) yüksek kil içeriği veya çimentolanmadan aşırı yoğunluk veya sıkışmadan meydana gelen sert bir pendir. Kökler ve su çok yavaş hareket eder. Bir “duripan” alüminyum silikat, silis, CaCO_3 ve demir gibi materyallerle çimentolanmış pekişmiş bir horizondur. Bir hardpan ise A horizonunun aşağı kısmında veya B horizonunda, toprak parçacıklarının organik madde veya silis, seskioksitler veya kalsiyum karbonat gibi materyaller ile çimentolanması ile oluşmuş sert bir toprak katıdır. Sertlik rutubet içeriği ile önemli ölçüde değişmez ve sert katın parçaları su içinde dağılmaz.

Toprakta çimentolaşarak pekişme, parçacıkların humus, kalsiyum karbonat, silisyum, demir ve alüminyum oksitler gibi çimentolayıcı maddelerle birbirine tutunarak sert gevrek bir kıvama sahip olmasıdır. Toprakta ayrıca, kalıçe denen, yüzeye yakın, toprak çözeltisinden çökelmiş ikincil kalsiyum veya magnezyum karbonatlarla az çok çimentolanmış bir kat görülebilir. Bu yumuşak ince bir toprak horizonu, solumun hemen altında sert kalın bir kat veya erozyonla yüzeye çıkmış bir kat olarak bulunabilir.

Ülkemizde Çarşamba, Gediz ve Büyük Menderes ovaları ile Çukurova'da yapılan araştırmalarda 90 cm aralıklarla çekilen dipkazan (subsoiler) 'ların olumlu sonuç verdiği tespit edilmiştir (KHGM, 1996).

3.3.4.3. İnfiltrasyonun Azalması

Genellikle suyun toprak profiline girişi olarak tanımlanan ve cm/saat ile ifade edilen infiltrasyon değerleri genellikle yüzeye yakın koşullar ile daha önceki su durumundan çok etkilenmektedir. İnfiltrasyonun azalması suyun toprağa nüfuzunu azaltacağı için toprakta bitkilerin yararlanabileceği su az olacak, buna karşılık yüzeyde akışa geçen su miktarı nedeniyle erozyon artacaktır. Bu durum sulama bakımından da önemlidir. Çok düşük infiltrasyon oranı nedeniyle, sulama ile toprağa verilen su uzun süre yüzeyde kalacak ve bitkilerin kullanımına sunulamayacaktır. Bu olay yüzeyde pulsu yapıya sahip topraklarda iyice belirgindir. Türkiye topraklarında böyle durumlar dağınık olarak görülmekte olup, sadece birkaç yerde incelenebilmiştir ve dolayısıyla yaygınlığı bilinmemektedir.

3.3.4.4. Su Tutma Kapasitesinin Azalması

Topraklar bir su depolama rezervuarı gibi hizmet görür. Topraklar, toprak gözeneklerinin kapillar ve matrik kuvvetler sergilemesinden dolayı, yerçekimi kuvvetine karşı koyarak su tutar. Kök bölgesindeki su depolama kapasitesi, toprak profilindeki bünye dağılımı ve bitki köklerinin nüfuz edebildiği toplam toprak derinliğine bağlı olarak değişir; ayrıca toprak yapısı, gözeneklerin hacim ve büyüklük dağılımları, kök yayılmasını ve profilde hidrolik özellikleri etkileyerek, toprak su depolama kapasitesinde etkili olur. 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 zayıf kök gelişimi, yüksek taban suyu, kil penleri veya aşırı gözenekli alt topraklar, derin, pensiz, normal gözenekli ve düşük taban suyu bulunan topraklara göre bitkilerde daha hızlı kuraklık stresine neden olur.

Erozyon ile etkili toprak derinliğinin azalması ve ince toprak materyalinin taşınıp, geride daha çok kaba toprak materyalinin kalması sonucu da ortaya çıkan bu problem Türkiye'de araştırılmamıştır ve yaygınlığı bilinmemektedir.

3.3.4.5. Asitleşme

Tarımsal üretimi etkileyen önemli etkenlerden birisi toprak reaksiyonudur. Toprak asitleşmesinin dört ana nedeni vardır:

1. Yağış ve yıkanma,
2. Asidik ana madde,
3. Organik madde çürümesi,
4. Yüksek verimli ürünlerin yetiştirilmesi.

Aşırı yağış toprağın bazik katyonlarının yıkanmasında önemli bir etkidir. Ana materyallerin kimyasal bileşimindeki farklılıklardan dolayı, topraklar farklı zaman aralıklarında asitleşir.

Toprakta organik maddenin çürümesi asitlikten sorumlu olan H^+ iyonlarını üretir. Yine organik maddenin çürümesinden oluşan karbondioksit (CO_2) su ile reaksiyona girerek zayıf bir asit olan karbonik asiti oluşturur. Asit yağmurlarında da bulunan, atmosferdeki CO_2 'in yağmurla reaksiyona girmesi ile oluşan da bu asittir. Organik maddenin çürümesi ile bazı zayıf organik asitler de oluşur.

Ürün hasatının toprak asitliğinin gelişmesi üzerinde etkileri vardır. Çünkü, bitkiler beslenmeleri için topraktan Ca^{++} gibi katyonları alır. Bu bitkiler hasat edilip, ürün tarladan kaldırıldığında, diğer işlemlerle oluşmuş asitliği tamponlayacak bazik elementlerin bir kısmı kaybolup gider ve toprakta asitlik artar. Verimin artması topraktan daha fazla bazik karakterli bitki besin elementlerinin kaldırılmasına neden olacaktır. Daneler yaprak ve saplardan daha az bazik katyon içerir. Toprakta yalnız dane kaldırıldığında asitlik daha yavaş gelişir. Yonca gibi yüksek verimli yem bitkileri toprak asitliğinin diğer ürünlerle olduğundan daha çabuk gelişmesine yol açar.

Çeşitli bitkilerin optimal gelişme sağlayabilmeleri, yüksek miktarda ve kaliteli ürün verebilmeleri için, toprak reaksiyonunun belirli sınırlar arasında olması gerekmektedir. Toprak asitleştikçe bitki besin elementlerinin yarayışlılığı ve toprak mikroorganizmalarının etkinliği azalmakta ve dolayısıyla, verim ve kalite düşmektedir. Asit toprakların verimi sınırlayıcı etkisi, bazik karakterli bazı makro ve mikrobeyin elementlerinin bitkiler tarafından topraktan alınabilirliklerinin azalmasına veya alüminyum (Al) ve mangan (Mn) gibi bazı elementlerin bitkilere toksik etki yapacak düzeye çıkmasına neden olabilir.

3.3.4.6. Besin Maddelerinin Azalması

Toprak verimliliği, toprağın temel bitki besinlerini bitkinin gelişimini devam ettirmesine yetecek miktar ve uygun oranlarda sağlama kabiliyetidir.

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

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

Karbon, hidrojen ve oksijen çoğunlukla hava ve sudan sağlanır. Bu elementler büyük miktarlarda kullanılır ve karbon dioksit ve su tarafından sağlandıklarından mineral sayılmazlar. Mineral olmayan elementler gübre elementi olarak kabul edilmez. Diğer elementler mineral elementlerdir ve toprak ve/veya gübrelerden sağlanmaları gerekir.

Gerekli bitki elementleri aşağıdaki gibi üç kategoriye ayrılabilir:

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

Ülkemiz tarım topraklarının potasyum (K_2O) kapsamı % 87,4'ünde yüksek, % 5,8'inde yeterli, % 4,2'sinde orta ve % 2,6'sında azdır. Bu toprakların 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'ünde çinko (Zn) içeriği, % 26,87'sinin demir (Fe) içeriği ve % 0,70'inin ise mangan (Mn) içeriği kritik değerin 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 veya organik maddesi < % 1 olan topraklarda bulunmuştur. Çinko eksikliği en fazla sırası ile Organik, Regosol, Kestenerengi, Kırmızımsı Kestenerengi 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.

Toprak verimliliğini tayinde toprak analizlerinden yararlanılmaktadır. Toprak analizi bir toprağın bitkiye besin sağlama gücü ve reaksiyona girebilirliğini tahmin için kullanılan kimyasal bir araçtır. Toprak analizleri seçilmiş bitki besinlerinin bitkiye yarayışlı kısmını tahmin için tasarlanmıştır ve bu testler besinlerin topraktaki toplam miktarlarını ölçmez, çünkü besinlerin bütün şekilleri bitkiler tarafından kullanılamaz.

3.3.4.7. Organik Maddenin Azalması

Organik madde, az miktarda bulunmasına rağmen toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini büyük oranda etkiler, toprakların katyon değişim kapasitesinin en az yarısını sağlar.

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 bitkilerin büyük bir kısmı normal olarak kaldırılır, fakat üst aksamın bir kısmı ile köklerin hepsi toprakta kalır.

Organik kalıntıların ayrışmasından sonra kalan toprak organik maddesinin genellikle koyu renkli az çok stabil fraksiyonuna *humus* denir. Kolloidal bir kompleks olan toprak humusunun düşük plastiklik ve kohezyon özelliği pratikte çok önemlidir. İnce bünyeli toprakların büyük miktarda kil içermelerinden dolayı ortaya çıkan elverişsiz yapıyı humus hafifletir.

Trakya'da yapılan bir araştırmada toprakların organik madde miktarlarının sürekli düştüğü gözlenmiştir (Sağlam, 1996).

Türkiye topraklarının 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 (Çizelge 3.5)

Çizelge 3.5 Topraktaki Organik madde, fosfor ve potasyum içerik sınıfları

Organik Madde		Fosfor		Potasyum	
Sınıf	%	Sınıf	%	Sınıf	%
Fakir	<1	Çok az	0-3	Az	0-20
Zayıf	1-2	Az	3-6	Orta	20-30
Orta	2-4	Orta	6-9	Yeter	30-40
Fazla	4-8	Yüksek	9-12	Fazla	40+
Çok fazla	8-15	Çok yüksek	12+	-	-

3.3.4.8. Bitki Artıklarının Yakılması

Anız yakma Türkiye'de yaygın bir uygulamadır. Hububat kültürü yapılan alanlarda, anızın toprak üzerinde 150-250 kg/da organik madde bıraktığı düşünülürse, anız yakma işleminin toprağın

organik madde miktarını olumsuz bir şekilde etkileyeceği ortaya çıkar. Türkiye'deki tarım topraklarının yaklaşık 2/3'sinde organik madde içeriğinin az veya çok az olduğu göz önüne alınırsa, problemin ciddiyeti daha iyi anlaşılır. Anız yakmanın diğer sakıncalı yönleri ise, toprak mikroorganizmalarının sayısının azalmasına ve toprak popülasyonundaki dengenin bozulmasına neden olması, rüzgar ve su erozyonunu artırması ve hayvanlar için yem maddesi olarak kullanılma olanağının ortadan kaldırmasıdır. Anız yakma orman yangınlarına da yol açılabilmektedir. Bunun örnekleri yakın geçmişte görülmüştür. Anadolu'da bazı yerlerde hayvan dışkısı tezек olarak ısıtmada kullanılmakta ve organik madde olarak toprağa ilave edilmemektedir. Trakya'da buğday-ayçiçeği münavebesinde ayçiçeği sapları bazı üreticiler tarafından, hasattan sonra tohum yatağı hazırlama işlemlerini kolaylaştırmak için toplanarak arazi içinde veya dışında yakılmaktadır. Diğer bir uygulama ise, hasattan sonra sapları parçalayıcı aletlerle veya gobledisk türündeki aletlerle, ayçiçeği saplarının parçalanarak arazide bırakılmasıdır (Sağlam, 1996).

3.3.4.9. Tarımsal Kimyasalların Aşırı Uygulanması

Tarımsal mücadele amacıyla aşırı ve bilinçsizce kullanımı kimyasallar, yararlı bazı canlıların besin zinciri kanalıyla zarar görüp yok olmasına yol açmıştır. Bunun en tipik örneğini soyu tükenen Kelaynaklar (*Geronticus eremita*) oluşturur. 50 'li yıllarda Birecik ve civarında kullanılan yoğun ve bilinçsiz pestisit 2000 'in üzerinde Kelaynağın besin zinciri üzerinden yok olmasına neden olmuştur (Kızıroğlu, 1998).

Trakya'da yapılan bir araştırmada bilinçsizce ve fazla miktarda gübre kullanımı sonucu topraklardaki fosfor miktarının yükseldiği ve fazla miktarda azotlu gübre kullanımı sonucu çevre kirliliğinin arttığı tespit edilmiştir (Sağlam, 1996).

3.3.4.10. Toprak Kirlenmesi

Toprağın tamponlama özelliğinden dolayı, hava ve suda olduğu gibi, topraktaki kirlilik hemen etkisini göstermemektedir. Özellikle sanayileşen bölgelerimizde, topraklarda bir kirlilik probleminin bulunduğu ve bunun giderek artmakta olduğu bilinmektedir. Bütün kirleticiler içinde, asit özellik gösteren zararlı (tehlikeli) gazlardan olan kükürt dioksit, hidrojen florür, nitroz (azotlu) gazları ve hidrojen klorür gibi bitki üretimine en fazla zararlı etkiyi yapmaktadır (Kloke, 1979). Bu kirlenmeden topraklar da etkilenmektedir.

Kurşun, çinko, kadmiyum gibi ağır metaller, toprakta normal oranlarda bulunduğu anda, bitkiler tarafından, elementin kimyasal ve fizyolojik özellikleri, birleşme şekilleri ve toprakta çözünme koşullarına bağlı olarak belirlenen miktarlarda alınır. Toprakta ağır metallerin alınma yüzdeleri asıl bitki besinlerinin alınma yüzdelerinden çok azdır ve mikro elementleriyle aynı orandadır (% 0,1). Bunlardan çinko gerekli bitki besin maddelerinden biridir. Kadmiyum doğada çinko ile bulunur ve dolayısıyla çinko üretiminde ortaya çıkar (Kloke, 1980).

Uygun gübreleme tekniklerinin uygulanmaması ve desteklemelerin artması 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 kullanımının sınırı aşılmış; örneğin, Nevşehir İli'nde patates yetiştirilen topraklardaki asitlik oranı 100 katına çıkmıştır (DPT, 1998).

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 yanı sıra, enerji santrallerinin, boraks madenlerinin ve diğer sanayi etkinliklerinin neden olduğu kirlilik de önemli düzeydedir. Örneğin, Balıkesir, Kepsut ve Karacabey ovalarında 64000 ha alan boraks, Yatağan'da ise 8000 ha alan SO_2 kirliliğinin etkisi altındadır (DPT, 1998).

3.4. Bitki Örtüsü ve Hayvan Varlığı Faktörü

3.4.1. Bitki Örtüsünün Tahribi

Yurdumuzda bitki varlığı, nüfus artışı ve ekonomik kalkınmaya bağlı olarak bazı tehlikelerle karşı karşıyadır. Bu tehlikeler şunlardır (Erik, 1998):

1- Sanayileşme: Çeşitli fabrikaların yapımı; tuğla ve kiremit fabrikaları ve mermer ocakları atıklarının yol açtığı çevre kirlenmesi; bakır izabe tesisleri (Murgul örneği); asit yağmurları ile çevredeki vejetasyonun tahribi; fosil yakıtlı elektrik santralleri; SO₂ ve kül yağmuru; hidroelektrik santralleri ve baraj yapımı dolayısıyla geniş rezervuar alanlarının suyla kaplanarak, bitki varlığının yok olması;

2- Yapılaşma: Yazlık ev kooperatifleri; turizm tesisleri yapımı; ormanların turizm yatırımlarına açılması; yol, kaldırım, köprü ve konut yapımı; büyük kentler çevresinde hızla gelişen gecekondulaşma ve uydu kentler;

3- Ticaret: Bitkilerin denetimsiz olarak çoğunlukla hammadde halinde çeşitli organlarının toplanarak ihraç edilmesi, toplama sırasında habitatın talan edilmesi, popülasyonunun azalması;

4- Tarla açma: Mekanizasyonun artması ile daha geniş alanların (orman ve step) sürülerek tarıma açılması, çorak ve tuzlu alanların ıslah edilerek tarla haline getirilmesi ve bu arada çoğu endemik olan halofitlerin ortadan kaldırılması, sulak ekosistemlerin drene edilip kurutulularak tarım açılması ve birçok sucul bitkinin yok olması;

5- Aşırı otlatma;

6- Tarımsal mücadele: Kültür alanlarında yetişen birçok doğal bitki türünün tarım ilaçları ile ortadan kaldırılması;

7- Ağaçlandırma: Bilinçsiz ve aşırı şekilde yapılan ağaçlandırma, özellikle step kesiminde ekosistemin yapısını bozarak, birçok bitkinin ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

8- Yangın: Orman yangını, step yangını ve anız yangını ile birçok doğal bitki türünün ortadan kalkması;

9- Yurtiçi kullanım: Halk hekimliğinde ve gıda sanayiinde kullanım, bilimsel araştırmalar için materyal toplanması, çeşitli baharat bitkileri, salep, safran, özellikle Ankara çiğdemi (*Crocus ancyrensis*); kesme çiçek amacı ile çeşitli *Gypsophyla*, *Centaurea*, *Anemone* ve *Anthemis* türlerinin doğadan sökülerek satılması.

Yukarıdaki tehlikeler özellikle endemik bitkiler üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Sınırlı yayılışları olan bu bitkilerin mevcut popülasyonları giderek azalmakta, hatta nesilleri ortadan kalkma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Ülkemizde endemik türler IUCN tarafından belirlenen tehlike sınıflarına ayrıldığında şu durum ortaya çıkmaktadır (Erik, 1998):

Ex	Tükenmiş	8
E	Tehlikede	46
V	Zarar görebilir	183
R	Nadir	1701
I	Meçhul	49
K	Yetersiz bilinen	282
O	Tehlike dışı	5
Nt	Tehlike altında değil	789

Yukarıda belirtilen tehlikeler karşısında gerekli önlemlerin alınmadığı takdirde, E, V, R ve I kategorilerinin de 'Ex' kategorisine kayması kaçınılmaz olacaktır.

3.4.2. Bitki Örtüsünde Gerileme

Otlak ve meraların kalitesi bölgeden bölgeye değişmektedir. Meraların sürdürülebilirliği açısından kritik durumda veya tehlikede sayılan iller, aynı zamanda orman varlığı açısından ormanlık sayılan illerle örtüşmektedir. Bu, otlaklar ve meraların sürdürülebilirliğinin nisbeten sınırlı olduğu illerde, otlatmanın çoğunlukla orman içinde yapılmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Kahramanmaraş, Zonguldak, İçel, Muğla, İzmir, Antalya ve İstanbul yasa dışı hayvan otlatmanın en yaygın görüldüğü orman koruma bölgeleridir (DPT, 1998).

Hayvancılık çoğunlukla çayır ve meralara dayalı olarak yapılmaktadır. 1991 Tarım Sayımı'na göre, 4,1 milyon tarımsal işletmenin % 96,4' ünde aynı zamanda hayvancılık yapılmaktadır. Ayrıca, 12,4 milyon hektarlık alan *sürekli otlak* ve *mera alanı* olarak kullanılmaktadır. Oysa, yapılan tahminlere göre mevcut hayvanlar 21,7 milyon hektarın üzerinde bir alanda otlatılmaktadır. Hayvancılık, 15,5 milyon sığır ve % 76'sı koyun olmak üzere 60,7 milyon küçükbaş hayvanla yapılmaktadır. Birim sığır başına (BSB) 2,09 hektarlık *daimi çayır ve mera* anlamına gelmektedir. Gerçekte, tek bir sığırın yılda en az 150 gün otlayabilmesi için gereken alan 3,5 hektardır. Buna karşılık, yem bitkileri (fiğ, yonca, üçgül ve korunga) ekimi için kullanılabilecek alan sadece 300 000 hektardır. Bu rakamlar veri olarak alındığında, hayvancılıkta bugünkü etkinliklerin ancak aşırı otlatma ile sürdürülebileceği ortaya çıkmaktadır. Aşırı otlatma olgusu, BSB otlak alanının yalnızca 1 da civarında olduğu Ege ve Marmara bölgelerinde özellikle belirgindir (DPT, 1998).

Otlaklar ve meralar, toplam hayvan varlığının % 77'sini oluşturan ve ekosistemlere, büyükbaş hayvanlara oranla daha çok zarar veren küçükbaş hayvanların aşırı otlatılması yüzünden tahrip olmaktadır (DPT, 1998).

3.4.3. Biyoçeşitliliğin Azalması

Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin insanlığın refahı için gerekli olan yaşam destek sürecini sürdürebilme yeteneğinin ve sağlıklı çevrenin bir göstergesidir. İklim değişikliği, kirlenme ve kaynakların aşırı ve sürdürülebilir olmayan kullanımı, geçen yüzyılda biyolojik çeşitliliği çok ciddi bir biçimde tahrip etmiş ve bu durum insan yaşamını tehdit eder duruma gelmiştir. Biyolojik çeşitlilik, sürdürülebilir kalkınmanın önemli parametrelerinden olan ve sac ayağı olarak tanımlanabilecek üç öğeden oluşur:

Genetik Çeşitlilik,

Tür Çeşitliliği:

Ekosistem Çeşitliliği:

Biyolojik çeşitlilik bakımından Avrupa ve Ortadoğu'nun en zengin ülkelerinden olan Türkiye, bu açıdan Avrupa kıtasında dokuzuncu sıradadır. Ülkenin 7 coğrafi bölgesinin her biri ayrı iklim, flora ve fauna özellikleri gösterir. Türkiye'de, her biri kendi endemik türlerine ve kendi doğal ekosistemlerine sahip birkaç farklı ekolojik bölge bulunmaktadır: Yaşlı kolşik ormanlarıyla Kuzeydoğu Anadolu kolşik florası; Orta Anadolu'nun step tipi otlakları; dünyanın var olan en geniş yayımlı Servi (*Cupressus sempervirens*) ve Sedir (*Cedrus libani*) ormanları ile maki bitki örtüsü ve önemli kıyı yaşam ortamlarıyla Akdeniz bölgesidir (Şekil 3.6).

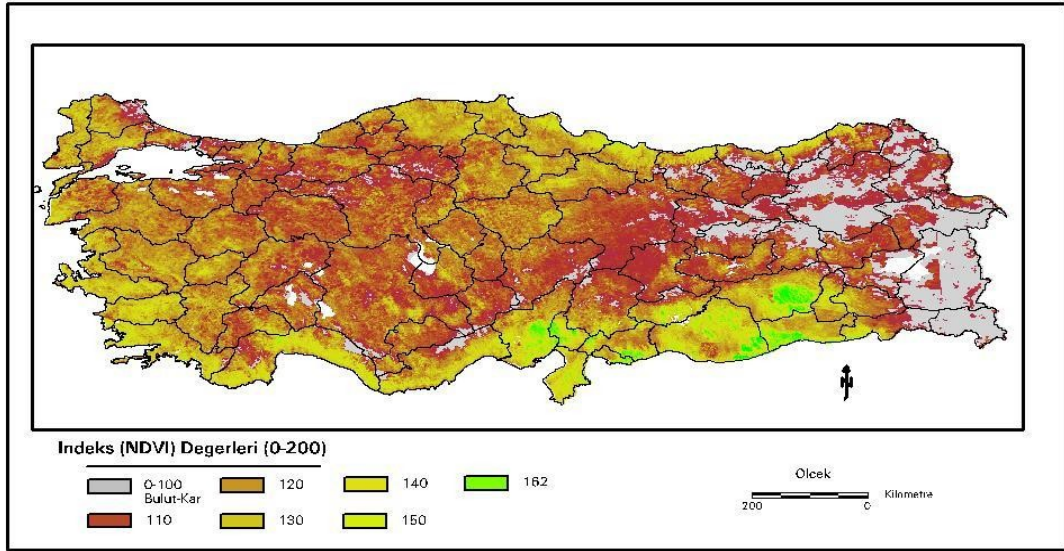
Türkiye, 120 memeli, 400'ü aşkın kuş türü, 130 kadar sürüngen, 400'e varan balık türüyle, biyolojik çeşitlilikte tür çeşitliliği açısından çok zengindir. Öte yandan, Türkiye sulak alanlar açısından zengin bir ülkedir. Soyu tehlikede olan tepeli pelikan (*Pelecanus crispus*), başta Manyas (Kuş) Gölü olmak üzere, Gediz ve Büyük Menderes deltalarında üremektedir. Bir başka tür ise, bazı yıllar dünya popülasyonunun yaklaşık %70'i ülkemizdeki sulak alanlarda, özellikle de Burdur Gölü'nde kışlayan dikkuyruk ördektir (*Oxyura leucocephala*). Büyük flamingoların (*Phoenicopterus ruber*) Batı Paleartik bölgedeki en önemli kuluçka alanlarından biri Tuz Gölü'dür ve burada 5-6 bin yuvadan oluşan iki kuluçka kolonisi bulunmaktadır. Öte yandan, bu türleri ve yaşam ortamlarını barındıran orman, step, sulak alan, kıyı-deniz ve dağ ekosistemleri vardır.

3.4.4. Genetik Çeşitlilik

Türkiye'nin coğrafi yapısının farklılığı ve iki önemli Vavilovyan gen merkezinin kesiştiği noktada (Akdeniz ve Yakındoğu) yer alması, yüksek endemizm ve genetik çeşitliliği sağlar. Bu konum tahılların ve bahçe bitkilerinin ortaya çıkışında da çok önemli bir rol oynar. Türkiye'de beş ayrı "mikro-gen merkezi" bulunmaktadır. Son 30 yıl içinde yerel ve ithal soyların kullanımıyla geliştirilen ve kayıtlara geçen tahıl çeşidi 256'dır; bunların 95'i buğday, 91'i mısır, 22'si arpa, 19'u pirinç, 16'sı süpürgearası, 11'i yulaf ve 2'si de çavdar çeşididir (Çevre Bakanlığı, 2002).

Türkiye florası, kültürü yapılmış önemli tarımsal bitki türlerinin yabancı akrabalarını ve bu türlerle ilgili genetik çeşitliliği kapsar. Bahçe bitkilerinin yerli ve diğer çeşitlerinin, üretilmekte olan yaklaşık 50 cins ve yetiştirilip dağıtımı yapılan 100 kadar türle birlikte, 200'ü bulunduğu düşünülmektedir. Bu çeşitlilik meyve türlerinde de belirgindir ve sayının 138 dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Yabancı asma türünü (*Vitis silvestris*) de barındıran Anadolu, üzüm asmasının (*Vitis vinifera*) gen merkezidir. Yerli çiftlik hayvanı türleri açısından da zengin bir genetik çeşitliliğe sahip olan Türkiye'de yerli hayvan ırklarının yabancı ırklarla çiftleşmesi genetik aşınmaya yol açmaktadır.

Nisan 2002 Türkiye Bitki Gelisme Indeksi (NDVI)



Şekil 3.6 Türkiye Bitki Yoğunluğu (NDVI)

3.4.5. Tür Çeşitliliği

Türkiye, Avrupa kıtasında bulunan bitki türlerinin %75'ini barındırmaktadır ve bunun üçte birini endemik bitkiler oluşturur. Anadolu faunası 80.000'in üzerindeki tür zenginliğiyle de dikkati çekmektedir. Alageyik ve sülünün anavatanı Anadolu'dur; bozayı, yaban domuzu, kurt, vaşak başta olmak üzere memeliler, 400'ün üzerinde kuş türü ve yok olduğu düşünülen Anadolu leoparının izlerine rastlanıldığı bilinmektedir. Akdeniz ve Ege kıyıları soyu tehlike altında olan *Monachus monachus*, *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*'ın yaşam alanlarıdır.

Türkiye'deki bitki türlerinin %33'ü endemiktir. Yaklaşık 3.000'ü endemik olmak üzere, 9.000'den fazla bitki türü içeren zengin Türkiye florasında 500'den fazla soğanlı bitki bulunur. Endemizm oranının yüksek olduğu bu flora, tıbbi ve aromatik bitkiler açısından da zengindir. Bu yüksek endemizm düzeyi, Türkiye'ye bu türlerin, özellikle de dünyanın büyük bölümünün bağımlı olduğu tahılların üretildiği yabancı türlerin yeterince korunması, tehlike altına girmemesi ya da yok olmaması konusunda daha da büyük bir sorumluluk yüklemektedir. 19 ve 20. yüzyıllarda Türkiye'deki sekiz endemik bitki türünün soyunun tükendiği kesinlik kazanmıştır. Bunlardan ikisi Keban Barajı su toplama havzasının doldurulması sırasında sular altında kalarak, öbürleri ise aşırı otlatma ve yerleşimin yol açtığı tahribat sonucunda yok olmuştur (Çevre Bakanlığı, 2002).

Türkiye'deki balık türü sayısı 472'dir ve bunların 50'si tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, tatlısu balıklarından, 26 familyaya bağlı 192 tür belirlenmiştir. Kuşların göç yolları üzerinde bulunması nedeniyle, Türkiye pek çok kuş türü için anahtar ülke konumundadır. Yaklaşık 454 kuş türü olduğu bilinmektedir ve bunların bir bölümü küresel olarak tehdit altındadır.

3.4.6. Ekosistemler

Orman Ekosistemleri

Ekosistemlerin niteliğine göre Türkiye ormanları; nemli, yarı-kurak ve kurak alanlarda ormandan stepe geçiş bölgesindeki ormanlar olarak üçe ayrılabilir. Ekolojik bölgeler temelinde, Akdeniz, Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz orman ekolojik bölgeleri olarak gruplandırılabilir. Orman tipine göre ise, iğneyapraklı ve yapraklı ormanlar olmak üzere iki ana orman tipi ayırdedilebilir. Öte yandan, bu iki grup karışımlarına göre çam, sedir, göknar, kayın ya da meşe-kayın karışık ormanlarından söz edilebilir.

Kolşik ormanlar ve alpin özellikteki çayır alanları, yüksek endemizmiyle Doğu Karadeniz’de dikkat çekerken, Batı Karadeniz Bölgesi’nde odunsu türlerden oluşan yapraklı ormanlar görülür. Dünyanın en geniş doğal Sedir (*Cedrus libani*) ormanları ise Akdeniz Bölgesi’nde, Toros dağlarında yer alır; bu ekolojik bölge ormanları, çok yüksek sayıda endemik bitki türleri içermesi nedeniyle, yüksek endemizm oranına sahip olarak tanımlanmaktadır. Ege ve Akdeniz bölgelerinde, çalılık ve makilerin yanı sıra, nemli, yarı-nemli iğneyapraklı ve kuru ormanlar (meşe, kara ve kızıl çam) da bulunur.

Step Ekosistemleri

Yaklaşık 12.000 yıl önce Türkiye’nin % 70’ine yakınının ormanlarla kaplı olduğu, steplerin Tuz Gölü dolayında küçük bir alanı kapladığı bilinmektedir (Çevre Bakanlığı, 2002). Ormanların giderek artan biçimde yıkıma uğraması sonucunda, Anadolu’da step florası egemen duruma geçmiştir. Son 50 yılda ise, tarım alanları açma, yanlış sulama yöntemleri ve yanlış arazi kullanımı gibi insan kaynaklı sorunlar nedeniyle, step alanlarının da büyük bir bölümü dönüşümsüz olarak tahrip olmuş, kalanların önemli bir kısmı da aşırı otlatma nedeniyle bozulmuştur.

Barındırdığı doğal bitki ve hayvan türleriyle, step alanlar biyolojik çeşitlilik açısından yaşamsal öneme sahiptir. Bu türler tarıma, ilaç sanayisine ve bazı başka sanayilere önemli katkı sağlar. Birçok tahıl yabani endemik türlerden yetiştirilmektedir. Tahılların büyük çoğunluğu yalnızca Türkiye’ye özgü olan yabani türlerden yetiştirildiklerinden, stepin ekonomik açıdan belki de en önemli ekosistem olduğu görülmektedir (Çevre Bakanlığı, 2002).

Sulak Alan Ekosistemleri

İç sular Türkiye yüzölçümünün % 1,6’sını kapsar; 200 doğal gölün alanı yaklaşık 906.000 ha’dır. Yapay baraj göllerinin yüzey alanı ise 380.000 hektardır. Türkiye’nin 26 su havzasının yıllık ortalama yüzey akışı 186 milyar m³’tür. Uzunluğu 500 km’den fazla olan dokuz ırmak vardır. Akarsuların çoğu denize ulaştıkları kıyı alanlarında, lagünleriyle birlikte son derece verimli deltalara sahiptir. Bu deltalar, başta su kuşları olmak üzere biyolojik çeşitlilik açısından, verimli topraklarıyla da ekonomik bakımdan büyük önem taşır.

Türkiye’de, baraj gölleriyle birlikte 1.851.000 ha’lık bir alan kaplayan sulak alanlar, su kuşları ve sucul türler için önemli bir yaşam ortamı oluşturmaktadır. Türkiye’de var olan 250 sulak alandan 81’i uluslararası önemdedir ve bunlardan 18’i “A” sınıfı sulak alan olarak uluslararası düzeyde kabul görmüştür. Türkiye’nin sulak alanlarından 76’sı (1.240.000 hektar) önemli kuş alanı olarak belirlenmiştir.

Dünyadaki üç önemli kuş göç yolunun ikisi (Batı Paleartik ve Afrika arasındaki) Türkiye’den geçmektedir. Her yıl 200.000’den fazla yırtıcı kuş türü Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesi’nden, Çoruh Vadisi’ni izleyerek Çoruh Irmağı üzerinden uçar ve Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki sulak alanlarda barınır. Bu göç dünyada, Batı Paleartik Bölge’deki en büyük yırtıcı kuş göçü olarak bilinir.

Türkiye’nin sulak alanları, kendisini besleyen kaynaklar üzerinde inşa edilen barajlar ve sulama amacıyla akarsu yönlerinin değiştirilmesi; tarım, sanayi ve evlerden kaynaklanan atıklarla kirlenme; tarım ve yerleşim arazisi kazanmak üzere yürütülen kurutma ve ıslah çalışmaları; aşırı ve yasadışı balıkçılık ve avcılık; canlı türlerinin yumurta ve yavrularının yasadışı toplanması;

denetimsiz saz kesimi ve yakılması; lagünlerde balık yetiştiriciliği; tortullaşma ve su yönetimi yapılmayışı ile turizm gibi insan kaynaklı nedenlerle tahrip olmaktadır.

Deniz ve Kıyı Ekosistemleri

Türkiye, kıyıları adalar dışında 8.333 km uzunluğunda olan ve her biri farklı ekolojik özelliklere sahip Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege denizleri ile çevrilidir. Marmara Denizi bir iç deniz özelliğindedir; Karadeniz'deki kıyı uzunluğu 1.700 km, Ege Denizi'ndeki, adalar dışında, 2.805 km, Akdeniz kıyıları ise 1.577 km'dir.

Karadeniz, dünyanın okyanuslardan en fazla yalıtılmış ve en geniş anoksik denizi özelliğindedir. Günümüzde Karadeniz, yaşam ortamı kaybı, aşırı avlanma, deniz taşımacılığı ve karasal kaynakların neden olduğu kirlilik, yabancı türler ve ötrofikasyon tehdidi altındadır. PCB ve DDT türü kirleticiler liman alanlarında aşırı yoğunluktadır. Öte yandan, deniz memelileri Karadeniz'in kirliliği ve rasgele avlanma yüzünden tehdit altındadır. Soyu tükenmekte olan Akdeniz fokü, genetik yalıtılmışlık ve yaşam ortamının tahribi sonucunda Karadeniz'de neredeyse yok olmuştur.

İstanbul ve Çanakkale boğazları ile Marmara Denizi, biyolojik, coğrafi, meteorolojik ve hidrolojik özellikleriyle, Akdeniz ile Karadeniz arasında özel bir ekosistem oluşturur. Bu ekosistemin korunması, Akdeniz ve Karadeniz'in korunması için yaşamsal öneme sahiptir. Deniz taşımacılığı kazaları, kirlilik ve yabancı türler bu önemli deniz ekosistemine yönelik en büyük tehditlerdir.

Ege Denizi Akdeniz'in bir parçasıdır ve birçok ada, adacık ve kayalıklarıyla, ekosistem çeşitliliği açısından kritik bir konumdadır. Ege Denizi soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan Akdeniz fokü (*Monachus monachus*) için son derece önemlidir. Anadolu-Avrupa geçiş bölgesinde bulunmaları nedeniyle, Ege Denizi hem Avrupa hem de Anadolu'nun biyolojik çeşitliliğinin korunması açısından büyük önem taşır. Ege Denizi ve adaları, ekosistemin sürdürülebilirliğinde önemli rolü olan birçok mikro yaşam ortamını barındırır (*Posidonia oceanica* ve *Cystoseira* türleri).

Türkiye kıyıları boyunca, çok farklı jeolojik yapıları sahip olan ve birçok balık türü ile başka deniz canlılarını barındıran 30-35 bin deniz mağarası bulunduğu tahmin edilmektedir. Bazıları Akdeniz fokünün yaşama alanı olan bu mağaralar birçok balık türünün de barınağıdır.

Dağ Ekosistemleri

Alp-Himalaya dağ kuşağında yer alan Türkiye'nin yaklaşık yarısı dağ ekosistemi içerisindedir. Bu dağların uzanış ve yüksekliği, farklı bitki ve orman kuşaklarının ortaya çıkmasında etkilidir. Türkiye'nin kalıntı ve endemik bitki zenginliğinde dağ ekosistemlerinin rolü vardır.

3.5. İnsan Faktörü

Çölleşme sürecinde iklim, toprak, toprak örtüsü ve arazinin özellikleri yanında insan, hem erozyon sürecini başlatıp hızlandıran ve hem de erozyonu denetim altına almaya çalışan bir etmen olarak rol oynamaktadır. İnsanlar söz konusu bu etmenlerin erozyon üzerine olan etkilerini ya da katkılarını doğrudan ya da dolaylı olarak değiştirebilmektedir. Örneğin insan, toprağın bazı fiziksel özelliklerini doğrudan doğruya denetim altına alamaz, ama araziye teraslayarak (eğim uzunluğunu değiştirerek) topografyanın erozyon üzerine olan etkisini dolaylı yoldan azaltabilir.

İnsanların erozyonu başlatması ve hızlandırmasına, öncelikle toprağı bilgisizce kullanmaları ile toprağı ve araziye iyi tanımadan tarım yapmaları neden olmuştur. Nitekim erozyon zararı daha ziyade toprak işlemeli tarım arazilerinde ortaya çıkmaktadır. İnsanlar, çoğu kez iklimi, arazinin özelliklerini, toprağın üretim gücünü göz önüne almadan, örneğin otlak olmaya elverişli olan araziye pulluk altına alarak toprak işlemeli tarım yapmışlardır. Bu durumda toprağı üretkenliği (yeteneği) tarla bitkisinin yetişmesine elverişli olmadığı için verim düşük olmakta, aşınma ve taşınma da hızlanmaktadır. Bunun yanı sıra, toprak işlemeli tarıma elverişli arazilerde uygun toprak yönetimi uygulanarak bolca ürün alınabilir, toprak da korunur.

İnsanlar sürekli olarak doğal örtüye bırakılması gereken otlak ve ormanlık arazilerden yararlanırken bazı önemli yanlışlıklar yapmıştır. Örneğin otlak alanlarını erken ve aşırı

otlatmışlar, hiç de elverişli olmadığı halde pulluk altına almışlardır. Belli nitelikteki bir otlak belli sayıdaki bir hayvan sürüsünü besleyebilir. Bu sınırlı sayı aşıldığında fazla otlatma ve çiğnenme nedeniyle bitki örtüsü zayıflar ve toprağın yapısı bozulur. Çoğunlukla doğal otlaklar, köylünün ortak malı olması dolayısıyla, uğrayacağı zararlar düşünülmezsizin erkenden otlatılmakta, otlar daha körpe iken tüketilmekte, hayvanların otladıkları diğer otlar otladıkları yararlı otların yerini almakta ve böylece otlaklar nitelik bakımından bozulmaktadır. Özetle yanlış ve kötü kullanımlar sonucu otlak alanlardaki örtü kaybolmakta, toprak kolayca erozyona uğramaktadır. Yine hayvanların otlarken bıraktıkları ayak izleri, oluk ve oyuntu erozyonunun başlamasına neden olmaktadır. Öte yandan toprak işlemeli tarım arazisi kazanmak amacıyla otlak alanları bozulmakta ve giderek daralmaktadır. Bu tutum ve hayvan sayısının da giderek artması aşırı otlatmayı zorunlu hale getirmektedir.

İnsanlar işlenebilir tarım topraklarından yararlanırken bazı önemli yanlışlıklar yaparak erozyonu başlatmakta ve hızlandırmaktadırlar. Bunlar,

- Kullanımda yapılan yanlışlıklar,
- İşlemede yapılan yanlışlıklar,
- Korumada yapılan yanlışlıklar.

Kullanımda Yapılan Yanlışlıklar : Bunların başında, araziyi arazi kullanma nitelik sınıflamasına uygun olarak kullanmamak, toprağı ve araziyi tanımadan tarım yapmak gelmektedir. Tarlayı sürekli olarak ekmek, toprağı bir şeyler vermeden aşırı sömürmek. Yine toprak işlemeli tarım yapılamayacak nitelikteki arazilerin, dik ve çok dik eğimli yerleri, çok sığ, taşlık ve kayalık sahaları ekip biçmek, bazı iyi nitelikleri arazileri tarımsal amaçlar dışında kullanarak daha düşük nitelikli arazilerde tarım yapmayı zorunlu kılmak.

Toprak İşlemede Yapılan Yanlışlıklar : Bu konuda en başta gelen husus, araziye eğim doğrultusunda, eğim aşağı yukarı işlemektir (düzeç eğrilere paralel olarak işlememektir). Araziye eğim aşağı yukarı işlemekle oluşturulan sürüm karıkları, toprak ve kaybını hızlandırır. Toprağı uygun olmayan alet ve makinelerle işlemek, toprağı yırtarak işlemek yerine alt üst ederek işlemek, toz haline getirmek ve koruyuculuk görevi yapan anızı toprağın altına gömmek, toprağı erozyon yaratma gücü yeksek olan yağış ve rüzgarlar geçmeden önce işlemek.

Korumada (yönetimde) Yapılan Yanlışlıklar : Bu hususta yapılan en önemli yanlışlık, toprağı verimliliğini ve üretkenliğini artıracak ve toprağı olduğu yerde tutacak koruyucu, kültürel önlemlere gereken özeni göstermemektir. Bunlardan örneğin gübreler, toprağın hem üretkenliğini yükseltir ve hem de onu erozyona karşı dirençli kılar. Ama çiftçiler, ahır gübresini tezek olarak yakmakta, yeşil gübrelemeye gereken önemi vermemekte, saman gübresini otlatmakta, yakmakta, toplayıp araziden uzaklaştırmakta, nadas uygulamakta ve nöbetleşmeyi hububat-nadas biçiminde yürütmektedir.

İnsanlar, toprak erozyonunu hızlandırmaları, yaşlık ve tuzluluğa, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına yol açmalarının yanı sıra, aşağıda sıralananlar gibi başka bozulmalara da yol açmaktadırlar.

3.5.1. Tarım Arazilerinin Başka Kullanımlara Dönüşümü

Toprak günümüzde kıt bir kaynak haline gelmiştir. Değişen insan ve toplum ihtiyaçları, artan nüfus aynı arazinin rasyonel ve kapasitesi dahilinde en üretken kullanım altında değerlendirilmesini zorunlu kılmakta, diğer taraftan da sektörler arası kullanımlar için tahsisinde büyük bir rekabet ve sorun yaratmaktadır (tabii kaynakların değerlendirilmesi, ağaçlandırma, hayvansal üretim, tarımsal üretim, kentsel ve kırsal yerleşim, turizm, sanayi alanları v.s.) Bu durum sistematik arazi kullanım planlamalarının acilen hayata geçirilmesini zorunlu kılmaktadır (Haktanır vd, 2000).

Böyle bir planlamanın amaçları; çevreyle uyumlu ve çevre kalitesini de sürdürebilecek biçimde arazinin en rasyonel ve karlı kullanıma tahsis edilebilmesi için arazi kullanımındaki değişimleri kontrol altında tutmak, bu değişimleri yönlendirmek ve etkilemek olarak özetlenebilir. Arazi değerlendirme sonuçları, mevcut arazi kullanımındaki olası değişiklikler için verilecek kararlara temel oluşturur. Arazi kullanım planlayıcıları alternatif arazi kullanım planlarının formülasyonu için bu sonuçları kullanarak yönetici ve politikacıların hangi planların uygulamaya konulacağı hususunda karar verebilmesini sağlayacak planları hazırlarlar.

Türkiye çok çeşitlilik araziden jeolojik yapı, iklim, bitkisel örtü ve topoğrafik koşulları sebebi ile dünya yüzünde yaygın bulunan büyük toprak gruplarının çoğunu kapsamaktadır. Bu, çeşitli iklim koşulları ile birlikte ülkede, birçoğu kalite ürünü olan ürünlerin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır.

1950'li yıllardan sonra artan mekanizasyon ve nüfus sebebiyle daha önceleri kuralına uygun olarak işlenen I-IV. sınıf araziler yanında mer'a ve ormanlardan açılan araziler de kültür altına alınmaya başlanmıştır. Böylelikle 1934 yılında 11.677.000 hektar olan tarım arazisi, 1955'te % 100 artış ile ve sağlıklı bir şekilde 22.808.000 hektara çıkmış ve tarım arazilerindeki alanlar günümüze kadar artış göstererek 28.053.607 hektara yükselmiştir.

Bu gelişmelere bağlı olarak 1954 yılında 44.329.000 ha. olan çayır mer'a arazisi, 1990'li yıllarda 21.505.168 hektara inmiştir. Bu durum birkaç olumsuzluğu beraberinde getirmiştir. Örneğin mer'aların daralması ve hayvancılıkta gelişme çabaları sonucu mer'alarda yayılan hayvan yoğunluğu göreceli olarak üç katına çıkmış, aşırı otlatma sonucu mer'alardaki ot verimi ve kalitesi düşerken 26 civarında bulunan çayır bitkisi türünün 5-6 türe indiği belirlenmiştir. Mer'alardan tarla olarak açılan meyilli alanlarda tedbir alınmaksızın yapılan tarım, erozyon artışına ve verim azalmasına sebep olmuştur.

Makro düzeyde bir değerlendirme ile toplam arazi varlığımızın içinde arazi kullanım yetenek sınıflarına uygun olarak, amacı doğrultusunda kullanılan arazilerimiz toplamı, yaklaşık 51.370×10^3 ha arazi ile ülkenin %65.9'unu oluşturmaktadır. Buna karşın arazi kullanım yetenek sınıflarına uygun olmayarak, yanlış ve amaç dışı kullanılan arazi varlığımız yaklaşık 25.371×10^3 ha arazi ile ülkenin %32.6'sını oluşturmaktadır.

Çizelge 3.6'da il'lerimizdeki yanlış ve amaç dışı arazi kullanımının, I.,II.,III. ve IV. arazi kullanım yetenek sınıflarındaki tarım topraklarına ve V.,VI. ve VII. arazi kullanım yetenek sınıflarındaki tarım dışı arazilere göre boyutları topluca görülmektedir. Bu duruma göre: Tarım topraklarında 4.787×10^3 ha alanda, yanlış arazi kullanımı mevcut iken; 6.274×10^3 ha alanda da işlemeli tarım yapılmaması gerekirken, tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Çizelge 3.7'de İl'lerimizdeki iyi nitelikli ve verimli tarım arazilerimizdeki tarım toprakları üzerinde yayılım gösteren turistik ve ikinci konut; kentleşme; sanayi ve toprak sanayi alanları ve kamu yatırımlarının arazi kullanım yetenek sınıflarına göre dağılımı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün çalışmalarıyla verilmiştir (Cangir ve Boyraz, 2000).

Amaç dışı kullanılan tarım arazileri alanını, kimi İl'lerimizin işlemeli tarıma uygun toplam arazi varlığına göre karşılaştırmasını yaparsak; kaybedilen verimli ve iyi nitelikli arazilerimiz, Konya, Ankara, Urfa ve Sivas'tan sonra beşinci İl'imizi oluşturacak kadar büyüktür. Bir diğer anlatımla kaybettiğimiz tarım arazilerinin yayılım alanı, 75 İl'in işlemeli tarıma uygun arazi varlığına göre her birinden daha büyüktür (Çizelge 3.8).

Ülke düzeyinde şimdiki arazi kullanım birimlerinin, arazi kullanım planlaması ve değerlendirilmesi sonucunda oluşturulacak arazi kullanım birimlerinin olası dağılımı Şekil 3.7'de makro ölçekteki bir değerlendirme ile sunulmuştur. Buradan elde edilen sonuç, bilimsel verilere dayandırılarak Ulusal Gelişme ve Kalkınma Planları, Tarımsal Üretim ve Arazi Kullanım Planları çerçevesinde uygulanarak; şimdiki arazi kullanım deseninin, büyük ölçeklerde değişkenlik göstererek arazi kullanım birimlerinin ideal boyutlara ulaşabileceğidir.

Yukarıda anlatılan ve tarım topraklarımızın yanlış kullanımına ait bilgiler aşağıda bir kez daha özetlenmiştir. Bu durum Arazi Kullanım Planlamasının önemini bir kere daha önemle vurgulamaktadır.

Tarım Alanlarındaki Yanlış Arazi Kullanımları (1.000 ha)

- 1) Potansiyel Tarım Topraklarında Amacı Doğrultusunda Kullanılma Oranı:
Günümüzde I+II+III+IV+ A.K.K. Sınıfındaki Tarım Alanları Toplamı / Potansiyel Tarım Alanı
=21.779.317 ha/26.566.768 ha = %82.0
- 2) Potansiyel Tarım Topraklarının Yanlış ve amaç dışı kullanılma Oranı:
Tarım Topraklarında yayılım Gösteren Yanlış Kullanımlar / Potansiyel Tarım Alanı= **4.787.451 / 26.566.768 = %18**
- 3) Günümüzde Yanlış Kullanılarak İşlenen Tarım Alanları:
Günümüzde İşlenen Toplam Tarım Alanı - Günümüzdeki I+II+III+IV A.K.K. Sınıfındaki Tarım Alanları Toplamı = **28.053.507- 21.779.317 = 6.274.190 ha**
- 4) Günümüzde Yanlış Kullanılarak İşlenen Tarım Alanları Oranı:
Tarım Topraklarının Yanlış Kullanıldığı Alan / Günümüzde Kullanılan Tarım Alanları
=6.274.190 ha/28.053.507 ha = %22,4

Türkiye’de, Cumhuriyet’in ilk yıllarından beri sürdürülen kalkınma çabalarına paralel olarak, özellikle 1950’lerden itibaren sanayileşme, nüfus artışı ve hızlı bir şehirleşme görülmektedir. Belirtilen bu hızlı gelişmelere kâr etme amacı da katıldığında sanayi bölgeleri, yerleşim alanları, yollar ve turistik bölgeler için gerekli görülen tarım arazileri kaybolmaktadır.

Tarım arazisi günümüzde çok çeşitli amaçlarla kullanılır hale gelmiş olup, bunları içeriklerine göre şu dört bölüm halinde incelemek mümkündür.

3.5.1.1. Konut Alanları

Sanayileşme, nüfusun hızla artması ve köyden şehre göçün başlaması, yeni yerleşim alanlarına olan ihtiyacı arttırmıştır. Bunun sonucu olarak şehirlerde plansız ve kontrolsüz yapılaşmalar olmuş ve şehir çevrelerindeki tarım arazilerine doğru yayılmalar başlamıştır. Şehirlerin etrafındaki bağ, bahçe ve tarla arazileri büyük bir hızla yeni yerleşim bölgelerine dönüşmüştür. Arazi kullanım amaçlarına göre uzun dönemli bir planlama yapılmadan yerleştirilmesi, yapılan planların uygulamadaki geçersizliği son değişikliklerle şehir imar planlarının yapımında yetkili mercilerin değişmesi ve kontrol yetersizliği, tarım arazilerinin kaybını hızlandırmaktadır. Yerleşim alanları civarındaki tarım arazilerinin arsaya dönüşmesi ile meydana gelen âni değer artışı karşısında, bu arazilerin tarımsal amaçlı kullanımının devamını sağlamak güçleşmektedir.

Tarım toprakları üzerinde gelişen bazı il merkezlerinin tarım dışı bıraktığı alanlar konusunda elde edilebilen bazı veriler Çizelge 3.9 da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6 İl'lere Göre Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımının Boyutları (KHGM , 1984-1998 Arası)

İl'in ismi	Tarım Topraklarının A.K.K.S.göre Amaç Dışı Kullanımı (ha) (Çayır-Mer'a+Orman-Funda+ Tarım Dışı Arazi) A.K.K.				Toplam (ha)	Toplam Tarım Toprak-larına oranı (%)	Tarım Dışı Arazilerin A.K.K.S. göre Tarımda kullanımı ²⁾ (ha)			Toplam (ha)	3)	Sosyal üniteye göre Amaç Dışı Arazi Kullanımı (ha)	Tüm İl'e oranı ⁴⁾ (%)
	I	II	III	IV ¹⁾			V	VI	VII				
Adana	7.131	3.561	5.679	21.375	37.746	6,5	374	91.402	43.342	135.118	21,1	172.864	10,2
Adıyaman	443	289	817	1.790	3.339	1,5	-	50.362	7.189	57.551	10,8	60.890	8,0
Afyon	4.058	11.328	16.910	19.441	51.737	8,8	87	84.685	8.383	93.155	11,2	144.892	10,2
Ağrı	17.689	25.871	30.534	164.345	173.722	36,9	-	26.298	4.187	30.485	4,6	204.207	18,0
Amasya	1.573	1.266	3.336	11.887	18.062	8,1	-	16.997	23.149	40.146	12,3	58.335	10,6
Ankara	10.527	12.817	35.142	69.051	127.537	8,7	77	124.078	14.276	138.431	8,9	265.968	8,8
Antalya	662	4.346	9.838	14.204	29.050	8,4	188	89.464	8.504	98.156	5,7	127.206	6,2
Artvin	-	5	-	-	5	0,01	-	28.303	6.045	34.348	4,8	34.353	4,6
Aydın	559	1.520	6.642	18.503	27.224	11,8	-	24.668	6.015	30.683	5,4	57.907	7,3
Balıkesir	5.714	16.420	13.425	16.970	52.529	15,8	313	121.577	81.994	203.884	18,5	256.413	17,9
Bilecik	147	1.011	1.167	1.575	3.900	3,7	-	29.818	230	30.048	9,3	33.948	7,9
Bingöl	14.354	15.489	17.571	47.087	94.501	56,9	-	9.495	485	9.980	1,5	104.481	12,9
Bitlis	1.370	10.916	15.035	22.982	50.303	31,9	-	7.009	1.114	8.123	1,6	58.426	8,8
Bolu	4.271	4.532	9.346	20.258	38.407	18,4	-	44.975	29.184	74.159	4,3	112.566	10,2
Burdur	339	2.451	12.364	5.476	20.630	9,8	-	28.458	1.919	30.377	6,5	51.007	7,5
Bursa	6.710	7.365	16.032	14.487	44.594	15,0	850	117.075	79.216	197.141	26,0	241.735	22,9
Çanakkale	1.258	16.563	21.728	28.235	67.784	23,5	-	79.814	43.212	123.026	18,0	190.810	19,6
Çankırı	2.228	5.523	7.431	17.738	32.920	11,6	-	45.369	5.382	50.751	9,0	83.671	9,9
Çorum	3.735	3.864	11.012	37.875	56.486	7,5	-	66.571	6.325	72.896	9,4	129.382	10,1
Denizli	1.754	5.754	15.157	16.251	38.916	9,8	372	39.792	15.763	55.927	7,2	94.843	8,1
Diyarbakır	31	1.384	6.024	44.639	52.078	7,4	-	13.588	840	14.428	1,7	66.506	4,3
Edirne	5.576	41.748	52.220	19.908	119.452	22,2	605	12.650	14.630	27.885	32,8	147.337	23,7
Elazığ	4.259	1.930	5.351	11.264	22.804	8,9	-	28.244	484	28.728	4,7	51.532	6,0
Erzincan	1.264	3.733	9.164	34.279	48.440	20,9	-	55.000	13.299	68.299	7,1	116.739	9,8

²⁾ Bir kısmı, yörenin özelliğine bağlı kalarak mer'a arazisi olarak kalabilir.

²⁾ Özel ürün plantasyon alanları, orman alanı gibi kabul edilerek, hesaplama dahil edilmemiştir.

³⁾ V,VI, VII ve VIII A.K.K. sınıfındaki arazilerinin toplamının Tarım Dışı Alanlara oranı (%). Su yüzeyleri hariç.

⁴⁾ Su yüzeyleri hariç.

Çizelge 3.6'nın devamı

İl'in ismi	Tarım Topraklarının A.K.K.S.göre Amaç Dışı Kullanımı (ha) (Çayır-Mer'a+Orman-Funda+ Tarım Dışı Arazi) A.K.K.				Toplam (ha)	Toplam Tarım Topraklarına oranı (%)	Tarım Dışı Arazilerin A.K.K.S. göre Tarımda kullanımı ²⁾ (ha)			Toplam (ha)	3)	Sosyal üniteye göre Amaç Dışı Arazi Kullanımı (ha)	Tüm İl'e oranı ⁴⁾ (%)
	I	II	III	IV ¹⁾			V	VI	VII				
Erzurum	6.931	55.426	60.604	266.257	389.218	50,6	-	75.930	17.442	93.372	5,4	482.590	19,3
Eskişehir	6.376	15.402	17.037	35.936	74.751	12,2	426	37.422	816	38.664	5,2	113.415	8,3
Gaziantep	1.155	4.137	5.474	4.449	15.215	4,3	-	28.727	38.212	66.939	16,5	82.154	10,8
Giresun	-	-	2.921	1.484	4.405	9,0	-	34.347	38.824	73.171	11,4	77.576	11,2
Gümüşhane	31	514	1.531	1.814	3.890	2,4	-	50.021	45.547	95.568	11,1	99.458	9,7
Hakkari	-	932	10.518	25.073	36.523	50,9	-	1.257	-	1.257	0,1	37.780	4,0
Hatay	2.311	3.458	3.235	2.971	11.975	5,5	-	31.125	21.959	55.912	17,3	67.887	12,6
Isparta	650	1.113	4.383	4.831	10.977	5,3	86	53.198	3.113	56.397	9,0	67.374	8,1
İçel	1.574	2.314	3.069	11.120	18.077	8,2	-	89.967	63.074	153.041	11,2	171.118	10,8
İstanbul	1.955	44.379	50.945	59.587	156.866	51,6	56	13.226	2.357	15.639	0,06	172.505	30,5
İzmir	2.642	6.369	14.064	31.341	54.416	15,2	22.714	12.755	35.469	70.938	8,5	125.354	10,5
K.Maraş	3.808	6.472	12.240	24.010	46.530	11,6	1.064	30.433	15.513	47.010	4,6	93.540	6,5
Kars	15.409	72.836	101.134	308.938	498.317	55,1	-	24.201	588	24.789	2,6	523.106	28,3
Kastamonu	1.392	5.349	27.730	123.163	157.634	39,3	-	84.508	39.096	123.604	13,6	281.238	21,5
Kayseri	1.540	7.588	16.214	41.868	67.210	12,3	-	120.445	60.571	181.016	33,4	248.226	14,7
Kırklareli	4.586	34.905	67.823	33.452	140.766	31,2	-	13.083	508	13.591	6,7	154.357	23,6
Kırşehir	182	4.028	7.102	19.128	30.440	8,4	-	46.124	16.381	62.505	22,4	92.945	14,4
Kocaeli	413	9.154	6.887	18.844	35.298	34,7	-	60.350	30.847	91.197	35,2	126.495	35,0
Konya	64.338	46.807	124.267	166.891	402.303	17,9	-	176.358	67.465	243.677	10,5	645.980	14,1
Kütahya	633	3.876	7.328	14.602	26.439	8,8	-	160.983	29.410	190.393	21,5	216.886	18,3
Malatya	2.456	2.964	6.482	23.084	34.986	8,7	-	49.776	6.501	56.277	6,8	91.273	7,5
Manisa	5.521	9.605	21.308	44.426	80.860	17,5	157	100.262	24.479	124.898	14,7	205.858	15,7
Mardin	915	16.611	16.834	35.892	70.252	13,3	-	7.559	1.238	8.797	1,3	79.049	6,4
Muğla	1.020	6.174	12.982	20.883	41.059	21,7	-	30.967	5.319	36.286	3,4	77.345	6,2
Muş	2.157	33.798	42.526	42.921	121.402	33,2	-	7.794	-	7.794	1,7	129.196	15,8

²⁾ Bir kısmı, yörenin özelliğine bağlı kalarak mer'a arazisi olarak kalabilir.

²⁾ Özel ürün plantasyon alanları, orman alanı gibi kabul edilerek, hesaplama dahil edilmemiştir.

³⁾ V,VI, VII ve VIII A.K.K. sınıfındaki arazilerinin toplamının Tarım Dışı Alanlara oranı (%). Su yüzeyleri hariç.

⁴⁾ Su yüzeyleri hariç.

Çizelge 3.6'nın devamı

İl'in ismi	Tarım Topraklarının A.K.K.S.göre Amaç Dışı Kullanımı (ha) (Çayır-Mer'a+Orman-Funda+ Tarım Dışı Arazi) A.K.K.				Toplam (ha)	Toplam Tarım Topraklarına oranı (%)	Tarım Dışı Arazilerin A.K.K.S. göre Tarımda kullanımı ²⁾ (ha)			Toplam (ha)	3)	Sosyal üniteye göre Amaç Dışı Arazi Kullanımı (ha)	Tüm İl'e oranı ⁴⁾ (%)
	I	II	III	IV ¹⁾			V	VI	VII				
Nevşehir	408	847	4.294	10.671	16.220	5,5	-	59.896	23.860	83.756	33,4	99.976	18,3
Niğde	4.407	11.347	22.626	56.265	94.645	13,8	-	55.138	3.344	58.482	7,7	153.127	10,6
Ordu	6	1.764	3.339	14.922	20.031	20,1	-	8.669	62.138	70.807	14,2	90.838	15,2
Rize	-	349	45	462	856	7,2	-	5.624	6.059	11.683	3,1	12.539	3,2
Sakarya	603	4.855	12.630	17.623	35.711	22,5	-	37.515	32.050	69.565	21,9	105.276	22,1
Samsun	1.889	15.396	23.553	26.299	67.137	17,1	-	28.743	131.920	160.663	28,7	227.800	23,9
Siirt	490	1.280	6.012	15.075	22.857	12,4	-	13.097	1.878	14.975	1,6	37.832	3,4
Sinop	160	4.114	13.218	30.164	47.656	32,5	-	10.453	87.151	97.604	22,2	145.260	24,8
Sivas	4.171	13.852	31.731	66.629	116.383	11,8	926	226.836	118.259	346.021	35,1	462.404	16,2
Tekirdağ	1.433	39.981	33.981	24.580	99.975	17,9	-	4.718	4.654	9.372	15,5	109.347	17,7
Tokat	3.024	2.061	21.235	24.601	50.921	16,4	1.631	73.663	31.978	107.272	15,8	158.193	16,0
Trabzon	-	60	564	3.544	4.168	15,4	-	13.782	45.725	59.507	13,5	63.675	13,6
Tunceli	23	80	5.185	11.960	17.248	17,5	-	29.065	3.816	32.881	5,0	50.129	6,7
Şanlıurfa	4.800	11.621	36.609	71.196	124.226	10,6	184	78.309	24.438	102.931	14,1	227.157	12,0
Uşak	-	2.056	1.712	5.697	9.465	4,7	-	47.090	1.378	48.468	14,6	57.933	10,9
Van	13.375	22.690	48.948	106.681	191.694	33,4	376	17.488	2.547	20.411	1,5	212.105	11,1
Yozgat	841	4.297	9.491	25.803	40.432	6,0	445	109.483	56.717	166.244	23,2	206.676	14,8
Zonguldak	1.368	1.736	4.808	43.224	51.136	30,3	-	52.102	55.845	107.947	15,6	159.083	18,4
TOPLAM	260.000	732.000	1.247.000	2.548.000	4.787.000		8.000	3.965.000	2.301.000	6.274.000		11.061.000	

²⁾ Bir kısmı, yörenin özelliğine bağlı kalarak mer'a arazisi olarak kalabilir.

²⁾ Özel ürün plantasyon alanları, orman alanı gibi kabul edilerek, hesaplama dahil edilmemiştir.

³⁾ V,VI, VII ve VIII A.K.K. sınıfındaki arazilerinin toplamının Tarım Dışı Alanlara oranı (%). Su yüzeyleri hariç.

⁴⁾ Su yüzeyleri hariç.

Çizelge 3.7 İşlemeli Tarım Topraklarında Yayılım Gösteren Yerleşim Yerlerinin (Kent, Turistik, Sanayi ve Kamu Alanları), Arazi Yetenek Sınıflarına Göre Dağılımı (Ha)

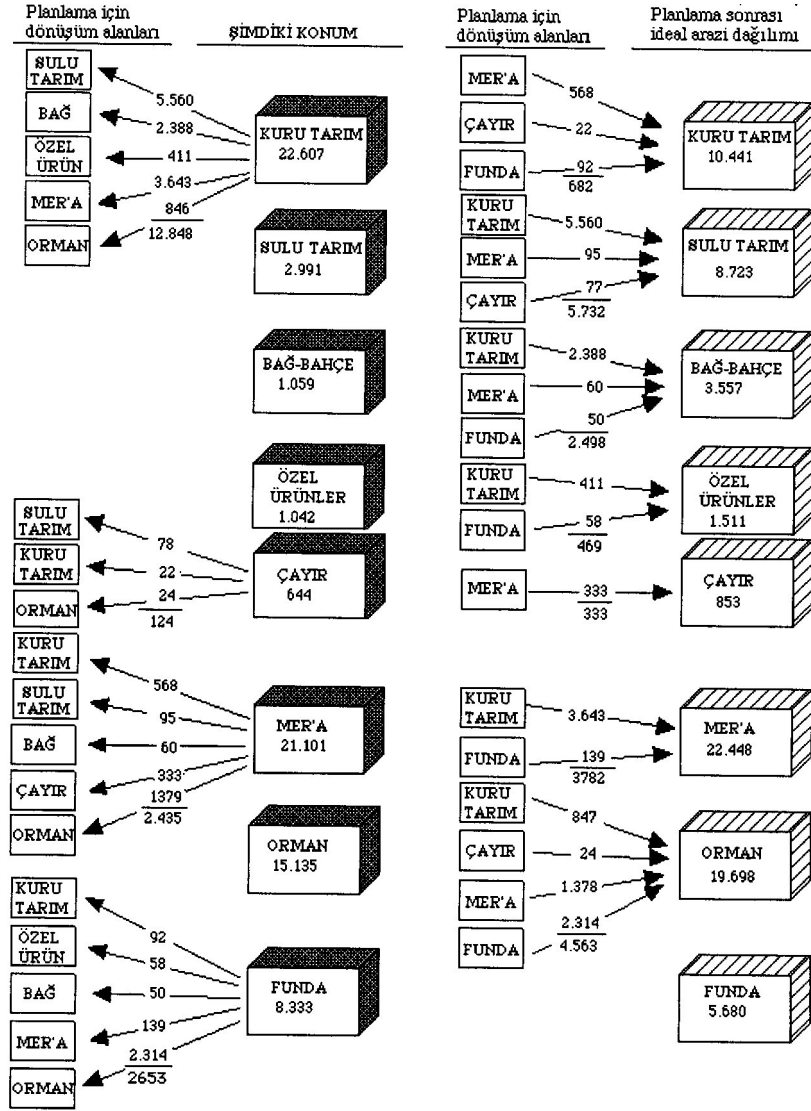
Sıra	İl'in	Topraksu (1978)'e göre				Toplam	KHGM (1984-1998)'e Göre				Toplam
No	İsmi	I	II	III	IV	Alan	I	II	III	IV	Alan
01	Adana	3.771	2.249	2.127	1.688	9.835	7.131	3.285	1.761	885	13.062
02	Adıyaman	-	-	-	-	-	355	289	391	598	1.633
03	Afyon	1.301	1.792	1.332	1.142	5.567	3.349	5.541	2.632	1.943	13.465
04	Ağrı	2.219	1.779	1.269	1.053	6.320	1.063	844	166	-	2.073
05	Amasya	953	413	218	530	2.114	1.191	410	989	730	3.320
06	Ankara	300	1.350	680	875	3.205	7.248	3.591	6.876	3.085	20.800
07	Antalya	366	-	31	-	397	165	1.227	1.365	309	3.066
08	Artvin	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
09	Aydın	1.135	1.205	1.298	423	4.061	436	564	544	524	2.068
10	Balıkesir	1.558	4.608	1.661	2.481	10.308	4.691	6.968	3.555	2.790	18.004
11	Bilecik	120	324	330	945	1.719	147	830	646	896	2.519
12	Bingöl	10	139	150	143	442	70	634	376	460	1.540
13	Bitlis	133	378	402	152	1.065	120	422	366	245	1.153
14	Bolu	-	-	-	-	-	1.856	631	790	1.170	4.447
15	Burdur	14	284	-	-	298	175	169	-	-	344
16	Bursa	1.240	2.535	2.238	1.552	7.565	1.240	2.535	2.238	1.552	7.565
17	Çanakkale	601	2.276	816	1.326	5.019	942	4.007	3.401	1.568	9.918
18	Çankırı	-	-	-	-	-	983	885	1.350	578	3.796
19	Çorum	-	-	-	-	-	3.031	1.555	1.807	1.551	7.944
20	Denizli	1.045	3.416	2.030	664	7.155	967	1.483	1.809	659	4.918
21	Diyarbakır	344	605	285	707	1.941	-	127	61	1.616	1.804
22	Edirne	-	-	-	-	-	1.375	4.835	3.340	671	10.221
23	Elazığ	268	247	185	203	903	4.102	755	930	834	6.621
24	Erzincan	488	1.524	640	905	3.557	801	417	1.647	557	3.422
25	Erzurum	297	1.279	849	1.159	3.584	1.203	2.457	1.032	841	5.533
26	Eskişehir	3.178	1.505	1.540	1.075	7.298	3.431	4.102	1.581	1.453	10.567
27	Gaziantep	63	-	203	-	266	1.155	3.285	959	626	6.025
28	Giresun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Gümüşhane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Hakkari	166	87	142	26	421	-	149	314	20	483
31	Hatay	1.001	1.740	592	416	3.749	2.213	3.345	3.015	1.418	9.991
32	Isparta	112	12	336	-	460	650	446	718	597	2.411
33	İçel	-	1.682	-	131	1.813	1.574	394	737	567	3.272
34	İstanbul	-	-	-	-	-	1.287	6.814	4.253	2.634	14.988
35	İzmir	3.379	1.911	1.090	1.100	7.480	507	897	526	383	2.313
36	Kars	1.755	1.994	4.276	2.844	10.849	-	129	69	-	198
37	Kastamonu	-	-	-	-	-	734	894	935	1.256	3.819
38	Kayseri	841	1.811	1.690	1.118	5.460	1.540	3.027	5.945	1.732	12.244
39	Kırklareli	-	-	-	-	-	1.493	2.991	1.219	164	5.867
40	Kırşehir	126	1.161	568	825	2.680	161	2.020	860	1.529	4.570
41	Kocaeli	27	1.295	497	1.058	2.877	413	4.299	2.954	871	8.537
42	Konya	-	-	-	-	-	14.049	3.267	1.608	2.929	21.853
43	Kütahya	321	1.464	845	807	3.437	401	2.427	2.131	1.773	6.732
44	Malatya	1.186	432	526	349	2.493	2.304	2.964	3.059	1.556	9.883
45	Manisa	2.953	1.044	1.286	1.061	6.344	4.714	2.149	1.329	1.196	9.388
46	K.Maraş	420	717	348	345	1.830	2.981	951	1.464	788	6.184
47	Mardin	1.136	420	413	308	2.277	915	441	161	107	1.624

Çizelge 3.7'in devamı

48	Muğla	421	750	969	325	2.465	748	666	762	301	2.477
49	Muş	548	1.474	811	327	3.160	507	1.636	856	412	3.411
50	Nevşehir	34	377	731	554	1.696	124	535	1.428	783	2.870
51	Niğde	-	-	-	928	928	216	421	1.237	534	2.408
52	Ordu	-	219	654	876	1.749	6	449	159	306	920
53	Rize	-	-	-	-	-	-	349	-	66	415
54	Sakarya	517	2.370	1.241	965	5.093	510	2.565	1.600	882	5.557
55	Samsun	758	587	1.544	712	3.601	1.210	1.278	868	1.115	4.471
56	Siirt	95	129	257	109	590	490	-	301	443	1.234
57	Sinop	18	56	592	1075	1.741	135	278	1.216	1.783	3.412
58	Sivas	-	-	-	-	-	1.021	785	629	583	3.018
59	Tekirdağ	-	-	-	-	-	1.104	6.364	2.670	571	10.709
60	Tokat	-	-	-	-	-	2.411	-	282	206	2.899
61	Trabzon	-	-	-	-	-	-	60	288	745	1.093
62	Tunceli	23	80	469	443	1.015	23	80	469	443	1.015
63	Şanlıurfa	2.594	644	1.210	587	5.035	4.485	778	905	777	6.945
64	Uşak	154	257	491	802	1.704	-	-	-	1.247	1.247
65	Van	917	1.005	1.484	840	4.246	904	1.207	1.747	952	4.810
66	Yozgat	469	1.133	935	1.623	4.160	667	1.516	1.093	1.820	5.096
67	Zonguldak	-	-	-	-	-	658	572	505	909	2.644
	TOPLAM	39.375	52.759	42.281	37.577	171.99	98.382	108.996	88.924	60.539	356.8
	Artış oranı (%)						249,9	206,6	210,3	161,1	207,5

Çizelge.3.8. Amaç Dışı Kullanılan Tarım Arazileri Alanının, Kimi İl'lerimizin İşlemeli Tarıma Uygun Toplam Arazi Varlığına Göre Karşılaştırılması

İl'in İsmi	İşlemeli Tarıma Uygun Arazi (da) (I+II+III A.K.Y.Sınıfı)	Özürü Fazla Olan Tarım Toprakları (da) (IV A.K.Y. Sınıfı)
1- Konya	17.665.090	4.666.220
2- Ankara	11.529.050	3.214.680
3- Urfa	9.386.940	2.399.980
4- Sivas	6.935.410	2.798.780
Amaç Dışı Kullanılan Tarım Toprakları	5.732.390	-
5- Diyarbakır	5.559.000	1.404.680
6- Kars	5.295.320	4.043.190
7- Niğde	5.192.230	1.988.130
8- Tekirdağ	5.020.900	544.240
9- Edirne	4.801.800	812.120
10- Adana	4.701.230	1.234.730
11- Erzurum	4.700.310	3.436.260
12- Eskişehir	4.608.610	1.363.550
13- Afyon	4.398.560	1.399.210
14- Mardin	4.397.530	955.180
15- Çorum	4.169.670	854.770
16- Kırklareli	4.167.500	1.257.690
17- Yozgat	4.086.010	2.572.060
18- Van	3.502.330	2.446.100
19- Kayseri	3.473.540	1.916.370
20- Manisa	3.435.560	1.008.330



Şekil 3.7. Şimdiki Arazi Kullanım Birimlerinin, Arazi Kullanım Planlaması ve Değerlendirilmesi Sonucunda Oluşturulacak Arazi Kullanım Birimlerinin Olası Dağılımı (1000 ha) (Cangir ve Boyraz, 2000)

1985 yılı nüfus sayımına göre il ve ilçe merkezleri nüfusu 26.8 milyon olup nüfusun % 53'ünü teşkil etmekteydi. Bu rakamın 1990 yılında 32 milyonu bulacağı tahmin edilmekteydi. Son nüfus sayım verilerine göre kırsal alanda yaşayan nüfusun % 41.5 düzeylerine gerilediği anlaşılmaktadır. Buna göre şehir nüfustaki artış, 1965-1969 yıllarında o zamanki Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nce hesaplanan 569 bin hektarlık yerleşim alanının, 1990'lı yıllarda 1 milyon hektarı aşmasına sebep olacağı düşünülmekteydi. Bu konudaki ölçümler çok güncel olmamakla birlikte yerleşim alanlarının bütün arazi sınıfları içindeki toplam değeri 726441 ha. olarak hesaplanmaktadır. Bu değer içine turistik alan, sanayii, askeri ve hava alanları dahil değildir. Gerekli önlemler alınmadığı için tarım arazilerinin tarım dışı kontrolsüz kullanımı geçmişte olduğu gibi sürmektedir.

Çizelge 3.9. Bazı İl Merkezlerinde Yerleşim Alanı Olarak Kullanılan Verimli Topraklar (1998) (I.-IV.Sınıflar)

İLİ	Kapladığı Alan (ha.)	İLİ	Kapladığı Alan (ha.)
ADANA	22823	İZMİR	17344
DIYAMAN	3370	KARS	26566
AFYON	15986	KASTAMONU	7380
AĞRI	945 3	KAYSERİ	15568
AMASYA	4225	KIRKLARELİ	7342
ANKARA	53209	KIRŞEHİR	7180
ANTALYA	10033	KOCAELİ	11102
ARTVİN	237 6	KONYA	52080
AYDIN	8716	KÜTAHYA	10055
BALIKESİR	21070	MALATYA	10832
BİLECİK	4363	MANİSA	13528
BİNGÖL	2975	KAHRAMANMARAŞ	8265
BİTLİS	3111	MARDİN	4583
BOLU	7086	MUGLA	5758
BURDUR	4581	MUS	4752
BURSA	11413	NEVŞEHİR	5609
ÇANAKKALE	11848	NİĞDE	14750
ÇANKIRI	6445	ORDU	2166
ÇORUM	12903	RİZE	2363
DENİZLİ	10215	SAKARYA	12013
DIYARBAKIR	4107	SAMSUN	5389
EDİRNE	10763	SİİRT	1659
ELAZIĞ	9155	SİNOP	1283
ERZİNCAN	8359	SİVAS	5036
ERZURUM	20723	TEKİRDAĞ	10061
ESKİŞEHİR	16371	TOKAT	5796
GAZİANTEP	8195	TRABZON	4263
GİRESUN	2935	TUNCELİ	2037
GÜMÜŞHANE	4009	ŞANLIURFA	8974
HAKKARİ	1214	UŞAK	2647
HATAY	13717	VAN	9610
İÇEL	14808	YOZGAT	10209
İSTANBUL	57778	ZONGULDAK	10919
İSPARTA	7194		

3.5.1.2. Sanayi Alanları

Yerleşim ve çevre kirlenmesi konularında disiplin getirilmesi, aşırı şehirleşme ve nüfus problemlerinin çözülmesi ve diğer bazı amaçlarla, organize sanayi bölgeleri kurulması yoluna gidilmiştir. Türkiye’de ilk olarak Bursa Organize Sanayi Bölgesi 1966 yılında tamamlanarak sanayicilerin hizmetine açılmış, 1967 yılından itibaren de 63 ilde organize sanayi bölgesi kurulması için Bakanlar Kurulu Kararnamesi çıkartılmıştır.

Her il ve ilçede bir küçük sanayi sitesinin kurulması zorunluluğu açıktır. Ancak her ilde bir organize sanayi bölgesinin kurulması yönündeki kararın yanlışlığı ise geçtiğimiz yıllardaki uygulamalarla görülmüştür. Nitekim bazı organize sanayi bölgelerine sanayicilerin çekilmesi mümkün olmamıştır. Çünkü kurulan sanayi bölgelerine yapılan yatırım masraflarının sanayiciye yansması, sanayiciyi daha kolay ve ucuz bir şekilde elde ettiği tarım arazilerine yönlendirmektedir. Ulaşım, enerji v.b alt yapı tesislerine olan yakınlık ve hafriyat kolaylıkları gibi nedenlerle sanayi’nin tercihi tarım arazileri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Böylece sanayici, kendisinin özel mülkiyetindeki veya satın aldığı tarım arazisini tahrip etmektedir. Öte yandan organize sanayi bölgelerinin yerleşim alanlarını da çevresine topladığı bir gerçektir. Organize sanayi bölgelerinin oluşturulmasından vazgeçilemeyeceğine göre bu bölgelerin çok gerekli ve en uygun yörelerde toplanması ve buraların çevresinde gecekondü önleme bölgelerinin de kurulması gerekmektedir.

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nın 1987 yılı sonu kayıtlarına göre organize ve küçük sanayi siteleri için tahsis edilen toplam 17.999 hektar arazinin yaklaşık % 62’sine oluşturan 11.196 hektar arazi, I-IV. sınıf tarıma elverişli topraklar üzerindedir.

KHGM'nün son verilerine göre sanayi alanlarının toplam miktarı 27.168 ha. olup bunun 20.191 ha'ı yani % 74.3'ü I,II,III ve IV. sınıf araziler üzerinde kurulu bulunmaktadır. Mutlak korunması gereken I ve II. sınıf toprakların kapsadığı miktar ise 13.219 ha'dır.

Bu rakamlara, 3194 sayılı İmar Kanunu gereği imar planı içinde olan yerlerde belediyelerce, imar planları dışındaki yerlerde valiliklerce sanayiye tahsis edilen tarım arazileri dahil değildir. Bu alanların Sanayi ve Ticaret Bakanlığı denetimi altında olan yerlerden çok daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu gibi yapılaşmaların ön izinsiz tesis edilip daha sonra bazı şartlarla ve millî servetin heba olmaması gibi gerekçelerle, yıkılması gerekirken ruhsat verilip enerji bağlanarak işletmeye açılmaları halen devam etmektedir. Bu yanlış tutumun sürüp gitmesi ve af niteliğindeki zaman zaman sağlanan kolaylıkların kaçak sanayi tesislerinin kurulmasını teşvik edeceği açıktır.

Ön izinsiz yapılaşan sanayi tesislerine örnek olarak, Amasya Süt Fabrikası, Balıkesir Yem Fabrikası, Erzurum Ilıca Et Mamûlleri Tesisleri ve Pasinler Sigara Fabrikası ile İzmir-Selçuk Yem Fabrikası gösterilebilir. Bu birkaç tesis dahi, 1.100 dekar tarıma elverişli araziye tarım dışı bırakmıştır.

3.5.1.3. Turistik Tesis Alanları

Verimli tarım arazilerinin tarım dışı amaçlara kaymasına sebep olan üçüncü ve önemli bir etken de turizm ve özellikle II.konut alanlarına yönelik yatırımlardır. Türkiye'de bütün bölgelerin imar planı ve fiziksel planı hazırlanmamıştır. Ülkede tapulama çalışmalarının bile bitirilememesi, plan yapılması fikrini ve işlemini zorlaştırmaktadır. Bu aksaklığın giderilmesi için turizm belgesi ve kredisi almak isteyenlere, varsa imar planına uygun, yoksa mevziî plan yapılarak gerekli kolaylıklar sağlanmaktadır. Dış turizmin geliştirilmesi, kişilerin hafta sonu ve yıllık dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak için yazlık konut taleplerinin karşılanması ve tarla sahiplerinin kısa sürede yüksek gelir elde etmek için arazilerini bu yolla satmak istemeleri, zaten mevcut olmayan veya mevziî durumdaki çevre düzeni planlarını kolayca değiştirme durumuna getirmektedir. Türkiye genelinde turistik alan kullanımı eski verilere göre 7.705 hektar olup bunun 4.593 hektarı (% 69.5'i) tarıma elverişli alanlara aittir ve en büyük I. ve II. Sınıf dikili alanlarda (örn. zeytin,narenciye) görülmektedir. Ancak son on yıldan beri büyük gelişme gösteren turistik tesis alanları ile II.konut alanlarının kapladığı tarım alanları konusunda güncel bir veri bulunmamaktadır

Turizmin teşviki için bir miktar tarım alanı elbette gözden çıkarılacaktır, ancak bu gibi alanlarda çevre düzeni plan kararlarına tâviz verilmeden uyulması gereklidir. Aksi halde çevrede tarıma elverişli arazi kalmamaktadır. Birkaç örnek vermek gerekirse; DSİ Genel Müdürlüğü'nün Alanya sulaması içinde yer alan Mahmutlar Kasabası imar planının değiştirilmesi sonucu başlangıçta % 15 oranındaki tarım arazisi elden çıkmakta iken bu gün bu oran % 40'lara ulaşmış ve DSİ yatırımları kullanılmaz bir hale gelmiştir. Ayrıca, Trakya'da Enez-Silivri arasındaki sahil kuşağında 8.500 hektar tarıma elverişli arazi turizm yatırımları ile % 50 azalabilecek durumda idi. Bunun dışında Antalya-Kuşadası-Silifke-Erdemli sahil kuşaklarında da tarım alanlarının ruhsatlı veya ruhsatsız bir şekilde tarım dışı bırakıldığı bilinen bir gerçektir. Örneğin Kuşadası-Davutlar'da 24 hektar arazi ruhsatlı olarak turizme açılmışken, ruhsatsız olarak açılan alan 35 hektardır.

3.5.1.4. Kamu yatırımları ve diğer kullanım alanları

Tarım arazilerinin kaybını hızlandıran diğer etkenler de, şehrsel alt yapı, karayolları, demiryolları, havaalanları ve benzeri kamu yatırımları ile tuğla-kiremit ocak ve fabrikaları, açık maden ocakları, enerji ve boru hatlarının yapımıdır. Özellikle büyük kamu yatırımları sadece kullandıkları alanların değil, çevrelerine çektikleri diğer yapılaşmalar yolu ile yeni tarım topraklarının da kaybına sebep olmaktadır.

Yukarıda belirtilen bu yatırımların getirdiği sorunları bazı örneklerle açıklamakta yarar vardır. Karayolu güzergâhları özellikle ulaşım kolaylığı sağlaması sebebiyle sanayi ve yerleşim

yapılaşmasını kendine çekmekte ve böylece yolun kapattığı tarım alanı bir yana, karayolu güzergâhlarında da büyük boyutlarda toprak kaybına sebep olmaktadır. Örneğin İzmir-Aydın, Mersin-Adana, Adana-İskenderun, Ankara-Eskişehir, Amasya-Erbaa-Suşehri karayolları güzergâhları büyük ölçüde toprağı, tarım alanı dışına çıkarmıştır. Bu yollar ülke için elbette gereklidir ve karayolu yapımı sürecektir, ancak yolların daha düşük vasıflı arazilerden geçirilmesinin verimli tarım toprağının kaybını önleme gibi inkâr edilemeyecek ölçüde büyük bir yararı olduğu da gerçektir. Örneğin Trakya’da 25.608 hektar verimli tarım arazisi bu tip yatırımlarla tarım dışına çıkarılmış ve bu miktar her geçen gün artarken bu yolun 8-10 km. kadar yakınlarında 130.000 hektarı bulan tarım dışı arazi boş durmaktadır.

Trakya’da 1.400 dekar I.sınıf, Erbaa’da 2.000 dekar, Gediz Ovası’nda 4.400 dekar, Çorum’da 2.000 dekar tarım arazisi 1985 yılına gelindiğinde tuğla-kiremit yapımı sebebiyle tarım arazisi olmaktan çıkmış ve kullanılmayan çukurluklar ve bataklıklar haline gelmiştir. Burdur ilinde Burdur gölünün Ramsar Alanı sınırları içinde zaten sınırlı olan tarım alanlarında tuğla-kiremit sanayinin ham madde temini için yüksek kaliteli arazide yapmış olduğu tahribat halen açıkça gözlenebilmektedir. Etüdü yapılmayan daha pek çok arazi aynı durumdadır.

3.5.2. Ormanların Tahribi

1999 yılı sonu itibariyle sağlanan verilere göre ülkemizin toplam orman alanı 20.763.247 hektardır. Bu miktar toplam ülke yüzölçümünün % 26.6 sını teşkil etmektedir. Orman alanları içerisinde normal kuru ve normal baltalık ormanlar 10.027.568 ha ile toplam orman alanının % 48.3 ünü ; çok bozuk kuru ve çok bozuk baltalık ormanlar 10.735.679 ha ile toplam ormanlık alanının % 51.7 sini oluşturmaktadır (Çizelge 3.10) (DPT, 2001).

Çizelge 3.10. Saha ve Nitelikleri İtibariyle Ormanlık Sahaların Dağılımı (DPT, 2001)

Ormanlık Alan (ha)						
Kuru Ormanları			Baltalık Ormanlar			Genel Durum
Normal Kuru	Bozuk Kuru	Kuru Toplamı	Normal Baltalık	Bozuk Baltalık	Baltalık Toplamı	
8 237 753	6 180 587	14 418 340	1 789 815	4 555 093	6 344 908	20 763 248

Türkiye’de orman alanlarının azalması dünyadaki gelişmelere paralellik göstermektedir. M.Ö 10000 yıllarında Anadolu yarımadasının % 72 si orman, % 17 si bozkır olmasına karşın bugün Anadolu’nun % 26.6 sı orman, % 35 i step haline gelmiştir. Ormansızlaşma süreci halen devam etmektedir.

Türkiye’de ormansızlaşmanın başlıca nedenleri orman aleyhine yapılan yasal düzenlemeler , orman yangınları, otlatma ve tarla açma, yerleşim alanlarının yasal olmayan bir şekilde orman alanları içerisine kayması, açık maden işletmeciliği, hava kirliliği ve hatalı orman işletme tekniklerinin uygulanmasıdır.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 1950-1997 yılları arasında Türkiye’de orman alanlarının azalmasına neden olan başlıca faaliyetler ve alan kayıpları Çizelge 3.11 de özetlenmiştir .

Çizelge 3.11 Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 1950-1997 yılları arasında Türkiye’de orman alanlarının azalmasına neden olan başlıca faaliyetler ve alan kayıpları

Orman alanlarının azalma nedenleri	%	Alan kayıpları (ha)
Orman aleyhine yasal düzenlemeler	56.0	1.456.000
Yangınlar	27.2	707.000
Hatalı-başarısız orman işletme teknikleri	8.8	231.000
Tarlaya dönüştürme	7.0	182.000
Yerleşme	1.0	26.000
TOPLAM	100.0	2.602.000

Orman köylerinde yaygın olan tarım ve yakacak odun kesme/toplama uygulamaları sağlıksızdır ve bunlar, ormansızlaşma ve orman arazilerindeki toprak erozyonunun başlıca nedenini oluşturmaktadır. 1990 yılında 12,2 milyon ton odun yakıt olarak tüketilmiştir. Bu toplam miktarın yalnızca 5,5 milyon tonu yasal yollardan elde edilmiştir. Bazı bölgelerde ise, tüketilen yakacak odunun tamamı uzun yıllar yasal olmayan yollardan elde edilmiştir. Bu uygulama, Anadolu'daki ormansızlaşmanın başlıca nedeni olmuştur. Gözlemler, odunun yakacak olarak kullanılmasında bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, yukarıdaki rakamlarda düşme beklenmektedir (DPT, 1998).

Kadastro çalışmaları ormanların ancak % 77'sini kapsamaktadır. Geri kalan alanlarda mülkiyet hakları belirsizdir. Orman kadastrounun biran önce tamamlanması ve bu tür oluşumların çözümünün hukuki bir zemine oturturulmalıdır. Yasalarda sık sık değişiklik yapılması ve personel politikalarındaki düzensizlikler yönetimi güçleştirmektedir. 1950-1989 arasında 1,4 milyon hektarlık "orman" sınıfından sayılan alan Bakanlığın yetki alanı dışına çıkarılmıştır (DPT, 1998). Her yıl meydana gelen ve 11000-15000 ha orman alanını tahrip eden 1500-2000 yangın, genel olarak, orman içinde ya da kenarında yaşayanların etkinlikleri yüzünden çıkmaktadır. Bu yangınların % 28'i kasıtlı olarak çıkarılmakta, % 24'ü ise söndürülmemiş piknik, çoban ateşi veya sigara izmariti gibi dikkatsizliklerden meydana gelmektedir. Eğitilmiş ve nitelikli yangın söndürme-denetim personel ve donanımının yetersizliği sorunu ağırlaştırmaktadır.

3.5.3. Çayır-Meraların Bozulması

Ülkemizde makineli tarımın gelişmeye başlaması ile, 1950'li yıllardan itibaren 12-13 milyon ha çayır-mera arazisi sürülerek tarla haline getirilmiştir. Bunun yanı sıra, 6 milyon ha mera alanı devlet kontrolü dışına çıkarılarak mera alanları daraltılmıştır. Çayır-meralar 1935 yılında 44,3 milyon ha kadar iken, 1950'de 38 milyon hektara, 1965'te 28 milyon hektar'a ve 1980'de 21,7 milyon hektar'a düşmüştür.

Meralarımızın aşırı otlatılması onların tahribine yol açmaktadır. 1935 yılında 20,3 milyon büyük baş hayvan birimi (BBHB) olan hayvan varlığımız 1950 yılında 21 milyon BBHB'ne yükselmiş ve günümüzde yaklaşık 28,6 milyon BBHB olmuştur. Fakat, yukarıda ifade edildiği gibi, bu dönemde mera alanları yaklaşık yarı yarıya azalmıştır. Bu durumda, 1935'te BBHB'ne 2,2 ha mera alanı düşerken, bu miktar günümüzde 0,76 hektar'a kadar düşmüştür.

Meraların erken veya geç otlatılması da onların dejenerasyonuna neden olmaktadır. Otlatmalar ilkbahar ve kışa giriş kritik periyotlarında yapılmakta ve bunun yanında tohum olgunlaştırma kritik periyoduna uyulmamaktadır. Bir merada otlatmaya başlayabilmek için en azından vejetasyonu oluşturan önemli mera yem bitkilerinin çoğunun ilkbahar kritik periyodunu geçirmiş olması gerekir. Diğer taraftan meralarda, mera bitkilerinin tohumlarını olgunlaştırıp döktüğü yaz mevsiminde otlatmanın sürdürülmesi, yedek besin maddelerini tohumlarını olgunlaştırmak için harcayan bitkilerin zarar görmesine neden olmakta ve özellikle tek yıllık mera bitkilerinin ağırlıkta olduğu meraların doğal tohumlama yapabilmesini önlemektedir (TÜGEM, 1999).

3.5.4. İnsanların Neden Olduğu Diğer Sorunlar

Hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve turizmin gelişmesi, toprak ve diğer ekosistemler üzerinde baskı oluşturmaktadır. Yasa dışı orman açma, aşırı otlatma, meraların tarıma açılması ve tehlike altındaki bitkilerin toplanması orman varlığını tehdit etmektedir. Barajlar, sulak alanlardaki drenaj uygulamaları yüzey sularının akış yönlerinin değiştirilmesi, yanlış sulama uygulamaları ekolojik açıdan önemli alanlar için tehdit oluşturmaktadır. Arazi kullanımını (özellikle mera ve ormanlarda) düzenleyen hükümet politikaları ve doğal kaynak yönetimi (özellikle yabani hayvan, kuş, bitki ve balıkların avlanması ve toplanması bağlamında) etkisizdir. Fiyat politikaları, aşırı sulama ve kimyasal gübre kullanımına yol açarak biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. Turizm alanındaki hızlı gelişme ve arazi spekülasyonu (özellikle

Akdeniz, Ege ve Marmara kıyılarında) ile yabancı ürünlerin, tohumların ve hayvanların girişi, kıyı alanlarına zarar vermektedir (DPT, 1998).

3.6. Su Kaynakları İle İlgili Problemler

Türkiye göller ve nehirlerden oluşan su kaynaklarına sahip olmasına rağmen , sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir.Aksine, Grekli önlemler alınmadığı takdirde yakın gelecekte su sorunları yaşamaya aday bir ülke konumundadır.

Türkiye’de; Kuraklık ve diğer nedenler yüzünden mevcut su kapasitesinde azalmalar görülmektedir. Bunun başlıca nedenleri ise topografyadaki düzensizlikler sebebiyle kaynakların kontrol edilemeyişi, yağışların ve kaynakların bölgelere göre dengesiz dağılımı, su kaynaklarının tüm havza bazında yaklaşımlarla uzun vadeli planlamalar yerine bölgesel, bağımsız ve kısa vadeli projelerle kullanıma açılması girişimleridir.

Toprak kaynakları ve canlılarda olduğu gibi, su kaynaklarımız da bir takım problemlerle karşı karşıyadır. Türkiye’de suyun her bir kullanım şekli için ayrı kuruluşlar bulunmaktadır: Sulama suyu için DSİ ve KHGM, içme ve kullanma suyu için DSİ, İller Bankası ve belediyeler, enerji kullanımı için DSİ, EİEİ, TEDAŞ ve TEAŞ.

Bu kaynağın projelerinin münferit değerlendirmelerinde, birçok projenin neden olduğu kümülatif çevresel degradasyon çoğunlukla ihmal edilmiş ve ekosistem içindeki karşılıklı etkileşimler uygun şekilde irdelenmemiştir. Birçok sulama projesinin drenaj öğeleri olmadığından, ciddi su birikme ve tuzlanma problemlerine yol açılmıştır. Dahası, su havzanın üst kısmında çevrildiğinde, suya-dayalı hassas ekosistemler (örneğin, sulak alanlar) bulunduran aşağıdaki sahalar, kirleticileri filtre etme ve biyoçeşitliliği sürdürme gibi işlevlerini daha az yerine getirebilir duruma düşmektedir (Feder, Moigne; 1994)

3.6.1. Su Kaynaklarının Kıtlaşması

Kaynakların israf edilmesi, sulanan alanlardaki toprak degradasyonu, yeraltı suyunun tükenmesi, su kirliliği ve bunun insan sağlığı üzerindeki etkisi gelişmekte olan ülkelerde ciddi problemler oluşturmaktadır. Artan su kıtlığı problemleri yeni su geliştirme maliyetlerinin yükselmesi, su kullanımını yönlendiren büyük sübvansiyonlar ve çarpık teşvikler ile daha şiddetlendirilmektedir.

Su bölgeler arasında, ülkeler içinde ve mevsimler arasında kötü bir şekilde dağılmıştır. Aslında bütün gelişmekte olan ülkeler, hatta toplam suyu yeterli olanlar bile, mevsimsel ve bölgesel su kıtlığından sıkıntı çekmektedirler. Su kıtlığı ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişmesini ve çevre kalitesini şiddetle sınırlandırmaktadır. 2020 yılına kadar bugün kendine yeterli birçok ülke su ihtiyacının ancak yarısını karşılayabilecektir (Rosegrant,1997) (Şekil 3.8).



Türkiye'de su kaynaklarının iklimin kuraklaşması veya başka nedenlerle doğal olarak kısıldığına dair henüz bir tespit yapılamamıştır. Fakat, su erozyonu ile taşınan materyal göl ve barajların dolmasına yol açmaktadır.

3.6.2. Su İsrafi

En fazla kullanımı oluşturan sulama suyu ya bedavadır veya çok düşük bedellidir ve bazen bu bedel bile tam olarak tahsil edilememektedir. Önemli bir diğer faktörde su ücretinin kullanılan su hacmine göre değil de alana göre yapılmasıdır. Bu yüzden, ne su yöneticilerinin ne de su kullanıcıların suyu idareli kullanma gibi bir düşünceleri yoktur, böylece su, kıt bir kaynak gibi işlem göreceğine, aşırı kullanılmakta ve israf edilmektedir ve dolayısıyla sulamaya fazla su ayrılmasına neden olmaktadır. Bunun etkisi Göller Bölgesi'ndeki göllerde açıkça görülmektedir. Buradaki göllerin su seviyelerinin düşmesinin bir nedeni sulama için fazla su çekilmesidir.

3.6.3. Su Kirliliği

Sanayi atıkları, kötü işlemeye tabi tutulmuş veya tutulmamış evsel ve endüstriyel kanalizasyon tarımsal kimyasallar taşıyan yüzey akışı ve madencilik atıkları büyüyen bir problemdir. Suda bulunan başlıca kirleticiler içinde deterjanlar (sabunlar ve çözücüler), pestisitler, petrol ve diğer türevler, (kurşun ve civa gibi) toksik metaller, gübreler ve diğer bitki besinleri, (konserve fabrikaları, et işleme fabrikaları, mezbahalar ve kağıt ve kağıt hamuru işlemeden gelenler gibi) oksijen tüketen bileşikler ve hepatit (sarılık) ve tifo, kolera ve dizanteri gibi bağırsak yolu enfeksiyonlarından sorumlu hastalık yapan ajanlar yer almaktadır (Rosegrant,1997).

Aratılmadan doğal ortama deşarj edilen evsel ve sanayi atık suları bazı bölgelerde yaygın bir şekilde görülen hastalıkların ve ölümlerin ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından yapılan bir araştırmaya göre kirli sulardan kaynaklanan hastalıklardan dolayı dünyada her yıl 4 milyon insanın hayatını kaybettiği belirlenmiş bulunmaktadır (TKB, 2001).

Akarsu havzalarımızın bazılarında su kirliliği görülmektedir. Kirliliğin en yüksek düzeyde olduğu akarsular (IV. sınıf), başlıca kirlilik türleri ve kaynakları itibariyle Çizelge 3.12' de verilmektedir. Bu akarsuların kirlenmesinin yol açtığı tehlikeler arasında, kullanılabilen suyun yetersizliği ve sağlıksızlığı, sindirim sistemi hastalıkları, sulanan alandan daha az ürün alınması, tatlı sulardaki biyolojik çeşitliliğin azalması, avlanan balık miktarının azalması, toplu balık ölümleri, ötrofikasyon, ve su arıtım masraflarının artması yer almaktadır (DPT, 1998).

Çizelge 3.12. Akarsu Kirlilik Alanları, Sorunlar ve Kaynakları (DPT, 1998)

Havza	Akarsu	Kirlilik	Kaynakları
Meriç	1) Ergene Nehri	1) BOİ, askıda madde, alkaliler, ısı	1) Tekstil ve gıda sanayileri, evsel atıklar
	2) Meriç Nehri	2) BOİ, amonyak, ortofosfat	2) Edirne'nin sınai ve evsel atıkları
Susurluk	3) Nilüfer Çayı	3) ÇO, BOİ, amonyak, KOİ, ortofosfat	3) Bursa'nın sınai ve evsel atıkları
	4) Simav Çayı	4) BOİ, amonyak, ortofosfat	4) Balıkesir ve Susurluk'un sınai ve evsel atıkları
Gediz	5) Gediz Nehri	5) BOİ, KOİ, ağır metaller	5) Sınai ve evsel atıklar, sulama suyu sızıntıları
	6) Nif Çayı	6) BOİ, KOİ, azot, fosfor	6) Metal, tekstil, kimya, deri ve diğer sanayiler
Sakarya	7) Porsuk Çayı	7) ÇO, BOİ, amonyak, nitrat, fosfat	7) Kütahya kanalizasyonu, sanayi kuruluşları ve termik santral
	8) Ankara Çayı	8) ÇO, BOİ, amonyak, nitrat, fosfat	8) Ankara'nın evsel ve sınai atıkları
	9) Çark Suyu	9) ÇO, BOİ, azot, fosfor, ağır metal	9) Adapazarı'nın sınai ve evsel atıkları

(BOİ: Biyolojik oksijen ihtiyacı, KOİ: Kimyasal oksijen ihtiyacı, ÇO: Çözünmüş oksijen)

Göllerimiz önemli içme suyu kaynakları ve/veya kritik ekosistemler oluşturmaktadır. Türkiye'de risk altında bulunan göller Çizelge 3.13'de gösterilmektedir.

Yeraltı suyunun kalitesine ilişkin göreceli olarak az bilgi bulunmasına karşın, bir takım özel araştırmalar şu sorunların varlığına işaret etmektedir:

- (a) Bakımı ve denetimi iyi yapılmayan foseptik çukurlardan ve kanalizasyonlardan gelen sızıntılarla deterjan akıntıları;
- (b) Katı atık boşaltım alanlarından gelen sızıntılar;
- (c) Kemalpaşa (İzmir) vadisi yeraltı suyunda siyanür görülmesi örneğinde olduğu gibi, sanayi kaynaklı zehirli kimyasal maddeler;
- (d) Çukurova, Bursa ve Bornova'daki yeraltı sularında görüldüğü gibi, tarımda kullanılan haşere ilaçları ile kimyasal gübrelere kaynaklanan kirlenme;
- (e) Su havzalarına ve akarsu boylarına toprak dolması yüzünden su tablalarının bozulması;
- (f) Yeraltı sularının tuzlu maden sularından veya yüksek tuz ve sülfat içerikli jeolojik formasyonlardan geçtiği Göller Bölgesi, İskenderun-Ulupınar-Arsuz Ovası ve Çorum gibi yörelerde aşırı su kullanımından kaynaklanan tuzlanma ve
- (g) Örneğin Çeşme, Marmaris ve Bodrum gibi yerlerde olduğu gibi, deniz suyunun karışması (DPT, 1998).

Çizelge 3.13. Risk Altındaki Göller (DPT, 1998)

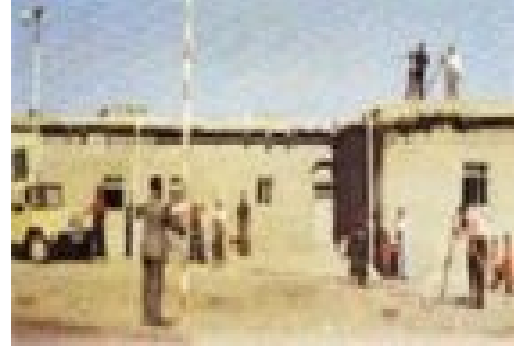
Göller	Özellikleri	Risk Etmenleri
Marmara Bölgesi		
1) Sapanca Gölü	1) Adapazarı'nın içme suyu kaynağı,	1) Evsel, sınai ve tarımsal akıntılar
2) Kuş Gölü	balıkçılık, dinlenme alanları	2) 34 yerleşim ve 40'ın üzerinde sanayi kuruluşunun atıksuyu, tarımsal akıntı
3) Ulubat Gölü	2) RAMSAR kapsamında uluslararası önemde sulak alan	3) Kimyasal gübre kaynaklı fosfor, hayvan dışkısı, çökelti, ötrofikasyon
3) Sulama, kerevit üretimi		
Göller Bölgesi		
1) Eber Gölü	1) Akuatik ekosistem	1) Afyon kanalizasyonu, şeker ve alkoloit fabrikalarının atıkları, diğer sınai atıklar
2) Karamık Gölü	2) Akuatik ekosistem	2) Kağıt fabrikası atıksuyu
Batı Anadolu		
1) Köyceğiz Gölü	1) Akuatik ekosistem	1) Cıvardaki tarım alanlarından, ormanlardan ve kanallardan gelen akıntılar
2) Gölcük	2) Balıkçılık	2) Tarımsal alanlardan gelen akıntılar
Tuz Gölü	Tuz üretimi, salin ekosistem	Konya boşaltım kanalı aracılığı ile potansiyel evsel ve sınai atıklar
Van Gölü	1) Dünyanın en büyük sodalı gölü 2) Dünyanın dördüncü büyük kapalı göl ekosistemi 3) Gölde sadece endemik inci kefal'i balığı yaşamaktadır. 4) Van Gölü çevresinde Ramsar Sözleşmesi kriterlerine göre uluslararası öneme sahip 8 adet Koruma Alanı statüsünde sulak alan mevcuttur.	1) Gölün su seviyesinin yükselmesi kıyıda yerleşimleri ve meraları tehdit ediyor 2) Kanalizasyon boşaltımı, sınai atıksu, tarımsal akıntı, yüzey sularından gelen çökeltiler ve ısısal kirlenme gölü tehdit etmektedir.
Nazik Gölü	1) Akuatik ekosistem, ornitolojik değere sahip. 2) Balıkçılık 3) Tarımsal sulama	Ortalama derinliği 12 m olan gölden tarımsal sulama amacıyla aşırı su çekilmesi gölün kıyı kesiminde makrofitlerin kurumasına, balıkların ve kuşların üreme ve beslenme alanlarının yok olmasına yol açmaktadır.

4. TOPRAK VE SU KAYNAKLARININ GELİŞTİRİLMESİ VE KIRSAL KALKINMA KONUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Türkiye’de toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve kırsal alanların kalkındırılması konularında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ‘nün yanısıra, Orman Bakanlığı (OB), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) ve Çevre Bakanlığı (ÇB) gibi kamu kuruluşları hizmet vermektedir.

4.1. Toprak Etütleri

Türkiye’nin ilk toprak haritası 1954 yılında istikşafî bir düzeyde Amerikalı Harvey Oakes tarafından hazırlanmıştır. Daha sonra, münferit olarak Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Çukurova topraklarının ve mülga Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama İşleri (TOPRAKSU) Genel Müdürlüğü de Büyük Menderes ve Gediz ovalarının toprak etütlerini yapmıştır. 1966 yılında yine TOPRAKSU tarafından bütün Türkiye sahilinde “Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası (TTH) etütleri başlatılmış ve bu çalışmalar 5 yılda tamamlanmıştır. 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak yapılan bu etütler, o zamanki illere göre 1/100000 ölçekli, büyük akarsu havzalarına göre de 1/200000 ölçekli



haritalarla (Meriç Havzası 1/100000) yayımlanmıştır. Büyük Menderes, Batı Akdeniz, Sakarya, Asi, Aras, Fırat ve Dicle havzalarının toprak raporları hazırlanamamıştır.

TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından 1982-1984 yılları arasında, arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri tespit etmek için Türkiye Toprak Potansiyeli (TTP) etütleri yapılmıştır. Ayrıca, 1978 yılında başlatılan bir diğer çalışma ile de Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri (TOVEP) yapılmış ve bulgular 1/100000 ölçekli harita ekleri ile yayımlanmıştır (TOPRAKSU, 1970-1984).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nce de, 1996 yılı sonu itibariyle 763647 ha alanda ayrıntılı arazi sınıflandırma çalışması tamamlanmıştır (DSİ, 1998).

4.2. Tarla-İçi Geliştirme Hizmetleri

Arazilerin sulamaya açılmasında ve modern tarım tekniklerinin sağlıklı ve ekonomik olarak uygulanmasını sağlayacak arazi toplulaştırma; arazi tesviyesi; tarla-îçi drenajı; toprak ıslahı; pulluk tabanı ve sert katmanların kırılması; tarla-îçi sulama kanalları, su kontrol tesisleri, yüzey tahliye sistemleri ve tarla-îçi yollarının yapılması tarla-îçi geliştirme hizmetleri adı altında toplanmıştır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü yaptığı çalışmalarla 1.1.2000 tarihine kadar 944089 ha alana tarla-îçi geliştirme hizmeti götürmüştür (KHGM, 2000).



4.3. Sulama Hizmetleri

Sulama, bitkilerin yetiştirme dönemlerinde ihtiyaçları olan ve topraktaki yağışla karşılanamayan rutubet noksanlığını gidermek için suyun değişik yöntemlerle toprağa kontrollü olarak verilmesidir. Sulama suyunun temini ve sulanacak araziye götürülmesi 'sulama hizmetleri' adı altında toplanmıştır.

4.3.1. Tamamlanan ve İşletmeye Açılan DSİ Sulamaları

Türkiye'de 1999 yılı itibarıyla DSİ, KHGM ve halkın kendi imkanlarıyla inşa ederek sulamaya açtıkları araziler toplamı brüt 4 530 125 ha'ya ulaşmış olup, bu alan ekonomik olarak sulanabilir araziler toplamı olan 8.5 milyon ha'lık alanın %53.3'üne tekabül etmektedir.

Sulanmakta olan alanların 2 202 562 ha'ı, DSİ tarafından inşa edilerek işletmeye açılmış bulunmaktadır. DSİ tarafından inşa edilerek işletmeye açılan sulama alanlarının 1 781 856 ha'ı yerüstü sularından, 420 706 ha'ı ise yer altı su kaynaklarından sulanmaktadır. İşletmeye açılan bu sulama alanlarının 313 452 ha'ı DSİ tarafından 1 545 200 ha'ı Sulama Birlikleri tarafından, 343 910 ha'ı Sulama Kooperatifleri tarafından işletilmektedir.

Sulamaya açılan alanların tamamının gerçekte sulanamadığı gözlenmiştir. Sulama tesislerinin 1999 yılında yapılan değerlendirme raporlarında; DSİ tarafından işletilen ve sulamaya açılmış 247 699 ha alanın 144 914 ha çeşitli nedenlerle sulanamamaktadır. Bu alanların sulanamama nedenlerini dokuz gruba altında incelemek mümkündür. Sulanamayan alanların %6'sı su kaynağı yetersizliğinden, % 9'u tesis noksanlığından, % 6'sı arazinin topografik özelliklerinden, %6' sını taban suyu yüksekliği, tuzluluk-sodyumluluk gibi drenaj sorunları nedeniyle, %2'si bakım onarım yetersizliğinden, %29'u yağışların yeterli olmamasından, % 15'i nadas uygulamalarından, %23'ü ekonomik ve sosyal nedenlerden dolayı arazinin boş bırakılmasından, %4'ü ise çayır-mera, su kirliliği, tarım arazilerinin yerleşim ve endüstri alanlarına dönüşmesinden dolayı sulanamamaktadır.

DSİ tarafında sulamaya açılan ve çeşitli kuruluşlara devredilen alanlarda (1 889 110 ha) 436 578 ha' ı yani % 23'ü çeşitli nedenlerle sulanamamaktadır.

Bu nedenler %4 su kaynağı yetersizliği, %9 tesis noksanlığı ve yetersizliği, %8 drenaj sorunları, %1 bakım ve onarım yetersizliği, %5 arazinin topografyasından kaynaklanan sorunlar, %30 yağışların yeterli olmaması, %10 nadas uygulamaları, %14 ekonomik ve sosyal nedenlerden dolayı, boş bırakılan araziler, % 19'u ise çayır-mera, su kirliliği, tarım arazilerinin yerleşim, sanayi ve turizm alanlarına dönüşmesidir.

DSİ tarafından gerçekleştirilen sulama tesislerinin toplam sulama oranları incelendiğinde; işletilen sulama tesislerinin %68'inde (213 147 ha) sulama oranı %50 ve daha düşük, devredilen sulama tesislerinin %40'ında (755 644 ha) sulama oranı %50 ve daha düşük olduğu değerlendirme raporlarında tespit edilmiştir. Değerlendirme raporları göstermektedir

ki, DSİ tarafından sulamaya açılan 2 202 562 ha alanın 581 492 ha hiç sulanamamakta, 968 791 ha ise sulama oranı %50 ve daha düşüktür.

4.3.2.Tamamlanan ve İşletmeye Açılan KHGM Sulamaları

Sulanabilir alanın 6,5 milyon ha'nın 2030 yılına kadar DSİ Genel Müdürlüğüne sulamaya açılarak tamamlanması planlanmaktadır. Kalan 2,0 milyon ha ise KHGM tarafından sulanacaktır. 1999 yılı sonu itibariyle KHGM'nce net 1 247 563 ha alan işletmeye açılmıştır. Bu varsayım ile geriye kalan 752 437 ha alanın DSİ'nin çalışmalarına paralel olarak 2030 yılına kadar tamamlanabilmesi için KHGM'nin yılda ortalama 25 000 ha alanı sulamaya açması gerekmektedir.

KHGM tarafından sulamaya açılan 1 247 563 ha toplam alanın 820 753 ha'ını küçük sulamalar, 157 019 ha'ını gölet sulamaları, ve 269 791 ha'ını da YAS sulamaları oluşturmaktadır.

Ayrıca halen sulamaya açılmış 1247 563 ha sulama şebekesinin büyük kısmı önceki yıllarda yapılan tesisler olup, çoğu ekonomik ömürlerini tamamlamışlardır. Uygulanan sulama sistemleri de daha ziyade yüzey sulama metotlarını içermektedir. Bu sulama sistemlerini AB topluluğu standardına yükseltilmesi ve gerekli rehabilite çalışmalarına başlanabilmesi için bir araştırma projesi uygulamaya konulmalıdır. Araştırma sonucu ortaya çıkan durum mahalli çiftçilerle tartışıldıktan sonra hazırlanacak rehabilitasyon proje paketi ile işletmeye açılmış sulama tesisleri tekrar ele alınmalıdır.

Mülga TOPRAKSU ve daha sonra KHGM'ce 1.1.2000 tarihi itibariyle 935 134 ha alana tarla içi geliştirme hizmeti götürülerek çiftçilerin kullanımına sunulmuştur. Çeşitli nedenlerle toprak muhafaza ve tarımsal sulama tedbirlerinin alınmasını güçleştirecek derecede parçalanmış, dağılmış, şekilleri bozulmuş arazilerin bir araya getirilmesi işlemi olan arazi toplulaştırma çalışmalarının önemi her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde 1999 yılı sonuna kadar 280 000 ha KHGM'nce, 134 000 ha ise TRGM tarafından olmak üzere toplam 414 000 ha alanın toplulaştırma çalışmaları bitirilmiştir. Diğer yandan sulamaya açılmış alanlarda tarla içi geliştirme hizmetlerinin yetersizliği aşırı ve kontrolsüz sulama ve gerekli yatırımların zamanında planlanıp istenen miktarda yapılamaması neticesinde drenaj problemi ve çoraklaşma büyük boyutlara ulaşmıştır. 2,8 milyon ha alanda drenaj probleminin olduğu ülkemizde 1.1.2000 tarihi itibariyle ancak 324 993 ha alana kapalı drenaj hizmeti götürülmüştür.



4.3.3. Halk Sulamaları

Kamu yatırımı yapılmamış su kaynaklarında halkın kendi imkanlarıyla yaptığı sulamalar halk sulamaları olarak nitelendirilir. İstatistiki bilgiler kesin olamamakla beraber halk sulamalarının yaklaşık olarak 1 080 000 ha olduğu, bu miktarın 80 000 ha'nın yer altı su kaynaklarından, 1 000 000 ha'nın ise yer üstü su kaynaklarından sulandığı kabul edilmektedir. Halk sulamalarında yer altı sularından çekilen su miktarı yaklaşık 1,72 milyar m³ tür.

4.4. Drenaj ve Toprak Islahı

Drenaj ve toprak ıslahı, her ne suretle gelirse gelsin, fazla suyun bitki gelişmesini engellemeyecek sürede topraktan uzaklaştırılması çalışmaları ile tuzlu, alkali (sodik), asit ve turbiyer toprakların ve ıslak alanların tarıma elverişli hale getirilmesi çalışmalarını kapsar.

Türkiye'de drenaj bozukluğundan farklı derecelerde etkilenen alan 2 750 000 ha, tuzluluk ve alkalilik (sodiklik) problemlili alan ise 1 500 000 ha'dır. TOPRAKSU ve KHGM'nün yapmış olduğu drenaj ve toprak ıslahı çalışmaları ile bugüne kadar 324 348 ha alana hizmet götürülmüştür (KHGM, 2000). Ayrıca, bu konuda DSİ, 1996 yılı sonuna kadar yapmış olduğu çalışmalarla 596 537 ha alanda ayrıntılı drenaj etütlerini tamamlamıştır. Ayrıca, küçük drenaj ve kurutma çalışmaları ile de 117 635 ha alana hizmet götürmüştür (DSİ,1998).

Bu tespitlere göre, Türkiye genelinde drenaj ve/veya toprak ıslah problemi olan toplam 4 270 000 ha alanın 1 038 520 ha'lık kısmına hizmet götürülmüştür.

4.5. Toprak Muhafaza

Toprak ve suyun sürdürülebilir kullanılmasını sağlamak, üretkenliğini muhafaza etmek, bitki gelişmesini ve tarımsal faaliyetleri kısıtlayan taş ve kayaların temizlenmesini ve su ve rüzgar erozyonunu önleme tedbirlerini kapsayan faaliyetler toprak ve su muhafazası hizmetleri içerisinde yürütülmektedir. Bu konuda KHGM, Orman Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) ve DSİ Genel Müdürlüğü hizmet vermektedir. Türkiye topraklarının 66,9 milyon ha'ı, hafiften çok şiddetliye kadar su erozyonundan ve 500 000 ha'dan fazlası da rüzgar erozyonundan etkilenmiştir ve bu etkilenme sürüp gitmektedir.



TOPRAKSU ve KHGM 1999 yılı sonu itibariyle 369 632 ha'lık alana toprak muhafaza hizmeti götürmüştür. DSİ 1996 yılı sonu verilerine göre, taşkın koruma tesisleri ile 266 468 ha'lık alanın korunmasını sağlamıştır. Taşkın ve rusubat kontrolü çalışmaları ile 1996 yılı sonu itibariyle 39 338 ha'lık alan korunmuştur (DSİ, 1998). Ayrıca, Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü 2001 yılına kadar 1 763 472 ha ağaçlandırma ile 418 797 ha erozyon kontrol çalışması yapmıştır.

4.6. Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları

Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, uygulayıcı kuruluşlar ve üreticilere yatırım ve üretim aşamalarında gerekli olan verileri temin etmek üzere hidroloji, toprak muhafaza, toprak verimliliği, sulama, drenaj, arazi ıslahı, tarımsal mekanizasyon ve tarımsal ekonomi konularında araştırmalar yapılarak TOPRAKSU ve KHGM tarafından 1860 adet yayın gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarla Türkiye’de yetiştirilen ve ekonomik değeri olan bitkilerin bölgeler itibariyle gerek duyduğu sulama suyu ve gübre miktarı ile toprağa verilme zamanı ve şekli belirlenmiş, toprak muhafaza, drenaj ve arazi ıslahı araştırmaları ile de, değişik ekolojik koşullar altında problemli olan arazilerin sürdürülebilir kullanım ve geliştirilmesini sağlayıcı yöntemler geliştirilmiştir. Tarımsal mekanizasyon ve tarımsal ekonomi üzerinde yapılan araştırma ve tespitlerle de yatırım projelerinin ihtiyaç duyduğu projelendirme kriter ve verileri sağlanmıştır.



Tüm bu çalışmalar, 1995 yılında hazırlanıp uygulamaya konan “Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Master Planı”na göre yeniden düzenlenmiş ve halen Havza Yönetimi, Toprak Yönetimi, Su Yönetimi ve Yatırım Yönetimi araştırmaları başlıkları ile yürütölmektedir (KHGM, 2000).

Yapılan bu araştırmalar sonucunda uygulayıcılara yönelik aşağıdaki rehberler yayımlanmıştır.

- Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimleri Rehberi
- Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi
- Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi
- Türkiye’de Üretilen Tarımsal Ürünlerin Üretim Girdileri ve Maliyet Rehberi
- Türkiye Çorak Islahı Rehberi
- Türkiyede Bitki Yetiştirme Rehberi (Hububat ve Baklagiller)
- Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi
- Tarla İşlerinde Çalışılabilir Gün Olasılıkları Rehberi
- Nadas Hububat Tarım Yönteminde Uygulanacak Toprak İşleme ve Ekim Aletleri Rehberi
- Türkiye’de Sulanan Bazı Bitkilerin Su-Verim İlişkisi Rehberi
- Orta Anadolu Rüzgar Erozyonu Önleme Rehberi

4.6.1. Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi

Nisan 1999 tarihinde Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) APK Dairesi Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Şube Müdürlüğü bünyesinde “Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi” kurulmuştur. Bu birim, yaptığı çalışmalarla tamamı 5560 adet olan

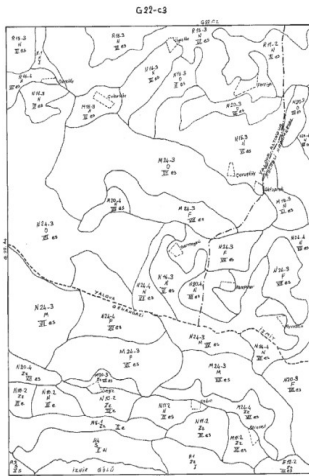
1/25000 ölçekli toprak paftalarında sayısallaştırma ve veri tabanı girilmesi işlemlerini tamamlamıştır.

Bakanlık Makamının 6.4.1999 tarih ve 780/0366 sayılı olurları ile APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü bünyesinde ve ulusal düzeyde belirlenen görev, sorumluluk ve yetki çerçevesinde, kurumlararası işbirliğini gözönünde bulundurarak ihtiyaç duyulan veritabanı ve sayısal coğrafi bilgilerin standartlara uygun olarak üretimi, revizyonu ve değişimini yapmak ve yaptırmak amacıyla kurulmuştur.

Yaklaşık altı ay süren durum tespiti ve inceleme çalışmaları ile kullanılacak yazılım ve donanım belirlenmiş ve Kasım 1999 tarihinde sayısallaştırma işlemine başlanmıştır.

4.6.1.1. Merkezin Amaçları

1. Ulusal toprak ve su kaynakları veri tabanı oluşturmak,
2. Zaman ve hassasiyet açısından doğal kaynakların planlanmasında ve analizinde çok önemli bir araç olan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanarak, kullanıcılara ve karar vericilere, kararların alınmasında çabukluk ve esneklik kazandırmak üzere harita tabanlı ve diğer verileri bilgisayar ortamına aktarmak,
3. Ülkemizin kalkınmasına yönelik Beş Yıllık Kalkınma Planlarının hazırlanmasına ve kırsal alana yönelik planlama çalışmalarına temel oluşturacak, ulusal toprak ve su kaynakları hizmet haritaları oluşturmak,
4. Ulusal veri tabanı kullanılarak, doğal kaynakların kullanımı ve yönetimi ile ilgili problemlerin çözülmesi, yeni verilerin üretilmesi ve sonradan oluşan değişimlerin izlenebilmesini sağlayacak güncel veriler hazırlamaktır.



1/25000 Ölçekli Orijinal Toprak Haritası

4.6.1.2. Çalışmalarda Kullanılan Materyal

a) Merkezin çalışmalarında kullanılan verilerin temelini 1/25000 ölçekli toprak haritaları oluşturmaktadır. 1938 Amerika sınıflama sistemine göre yapılan ve haritalama ünitesi olarak büyük toprak grupları ile bunların önemli fazları esas alınan bu haritalar, altlık olarak 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanıldığı için coğrafi koordinatlara sahip eldeki en kaliteli ve sağlıklı veri setidir. Toprak haritalarına ek olarak 1/100000 ölçekli il arazi varlığı haritaları, 1/200000 ölçekli havza haritaları, 1/1000000 ölçekli Türkiye Erozyon Haritası ve Türkiye Genel Toprak Amenajman Planlaması Haritaları da merkezin kullandığı veriler arasında yer almaktadır.

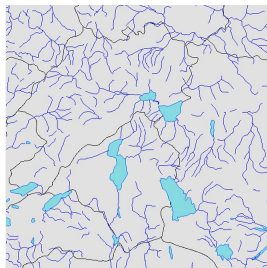
b) Envanter verileri

- İl hizmet haritaları
- Köy envanter etüdü anketi (1/25000 ölçekli haritalarda yer alan köy sınırları)

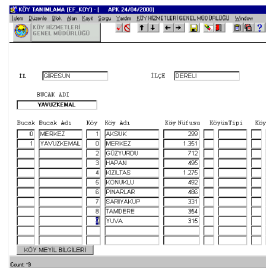
c) Görüntüler ve coğrafi veriler (Enstitülerde projeler için satın alınan görüntüler)



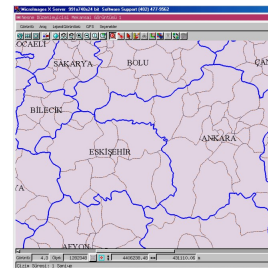
Topoğrafya



Hidroloji



Demografik Veriler



İl ve İlçe Sınırları

- d) İklim Verileri (Bülten ve raporlar)
- e) Nüfusla ilgili veriler

Mevcut verilerin yanında; il sınırları, ilçe sınırları, köy sınırları, yollar, hidrolojik veriler (sayısal, basılı, drenaj ağı, sulama sistemleri, baraj ve gölet gibi sulama yapıları), sayısal ve basılı topoğrafik veriler, sayısal ve basılı jeoloji haritaları, meteorolojik veriler, tarımsal veriler üretilmekte veya diğer kurumlardan sağlanmaktadır.

Yöntem

Konumsal ve konumsal olmayan toprak ve su kaynakları verileri ile diğer coğrafi veriler CBS ve UA ortamında, gerekli yazılım ve donanımlar kullanılarak ulusal veri tabanı oluşturulmaktadır. Ulusal veri tabanı iki ana veri kaynağından oluşmaktadır;

- a) Toprak Veritabanı
- b) Kırsal ve Tarımsal Alt Yapı Hizmetleri Veritabanı

4.6.2. Ulusal Veri Tabanının Oluşturulması

4.6.2.1. Verilerin Organizasyonu

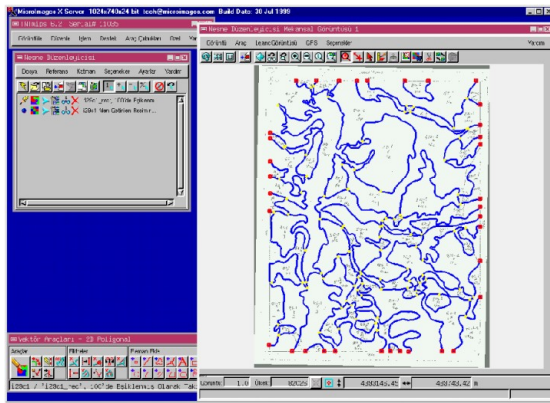
Materyal kısmında belirtilen KHGM tarafından bugüne kadar üretilmiş olan toprak ve su kaynakları ile ilgili değişik ölçeklerdeki haritaların birer kopyaları, merkez ve taşra teşkilatı ile yapılacak yazışmalarla elde edilmiş ve dışardan sağlanacak diğer coğrafi verilerle birlikte UBM bünyesinde bir arşiv oluşturulmuştur.

Bu veri ve haritaların; her türlü emniyeti sağlanmış ve harita saklama ekipmanlarının bulunduğu bir odada, görevlendirilecek bir arşiv elemanınca özel dosyalama ve katalog metodları ile düzenlenip kullanıma sunulması hedeflenmektedir.

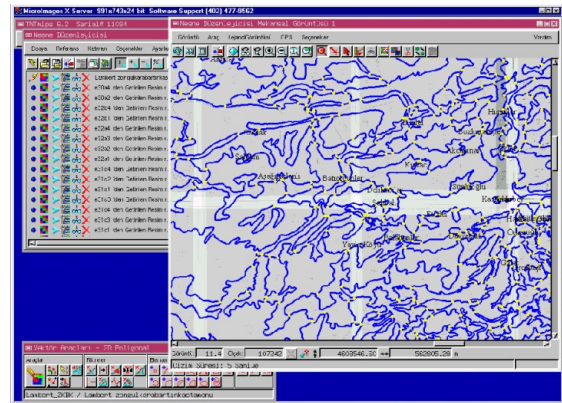
4.6.2.2. Verilerin Depolanması

Verilerin organizasyonu yapıldıktan sonra bu verilerin sayısal olarak bilgisayar ortamına aktarılmasına başlanmıştır. Bu veriler konumsal ve konumsal olmayan veriler olarak sınıflandırılıp tanımlandıktan sonra bu verilerin girişi yapılmaktadır. Veri girişi üç ana başlık altında toplanabilir ;

- Konumsal verilerin girilmesi (sayısallaştırma)
- Konumsal olmayan, birlik oluşturan nesnelerin (veri tabanı) girilmesi
- Konumsal ve konumsal olmayan veriler arasındaki ilişkilendirme



Sayısallaştırma

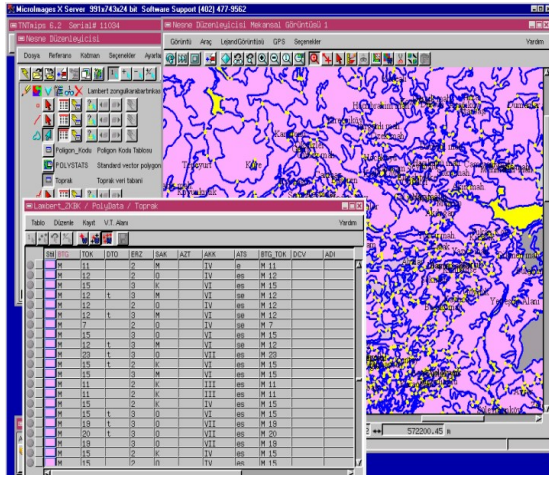


Paftaların Birleştirilmesi

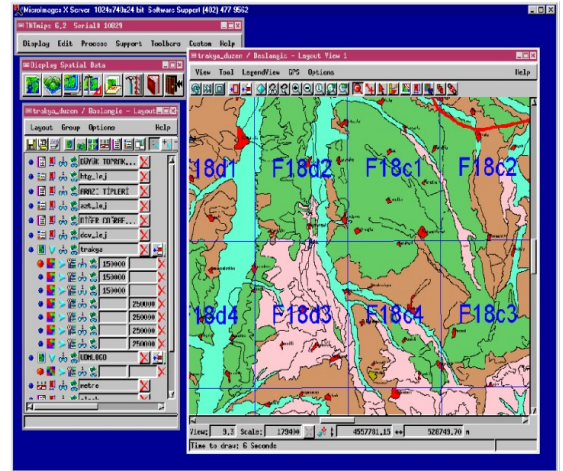
1/25000 ölçekli toprak haritaları otomatik ve yarı otomatik sayısallaştırma yöntemi ile Universal Transverse Mercator (UTM), International 1909 Spheroid ve European 1950 Datum projeksiyonunda sayısallaştırılmaktadır.

Toprak haritaları üzerindeki konumsal veri (grafik veri) olan toprak sınırları yani Büyük Toprak Grubunu gösteren poligonların sınırları sayısallaştırılmaktadır. Toprak haritalarındaki toprakların konumsal veri olmayan (grafik olmayan) öznitelik bilgileri (eğim, derinlik, bünye, drenaj, taşlılık, tuzluluk, ıslaklık, erozyon durumu, arazi kullanımı, arazi tipleri, arazi kullanım kabiliyet sınıfı ve alt sınıfı ve önemli tarım arazileri) herbir haritalama ünitesi için veri tabanına girilmektedir. Bu veri tabanına toprakların öznitelik bilgilerini girmek için yeni alanlar eklenmiştir ve ilgili veriler girilmektedir. Bütün toprak haritaları ulusal düzeyde sayısallaştırılmış ve 1/25000 ölçekli ulusal bir toprak veri tabanı oluşturulmuştur.

İkinci aşamada sayısal 1/25000 ölçekli toprak haritalarında yapılacak genelleştirme çalışması ile 1/100000 ölçekli toprak haritaları üretilmektedir.

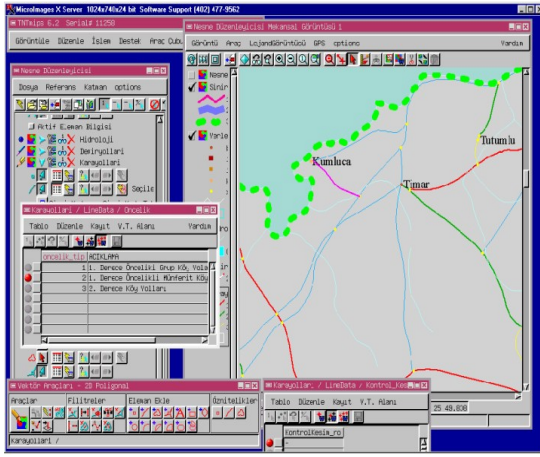


Veri Tabanı Girişi ve İlişkilendirme

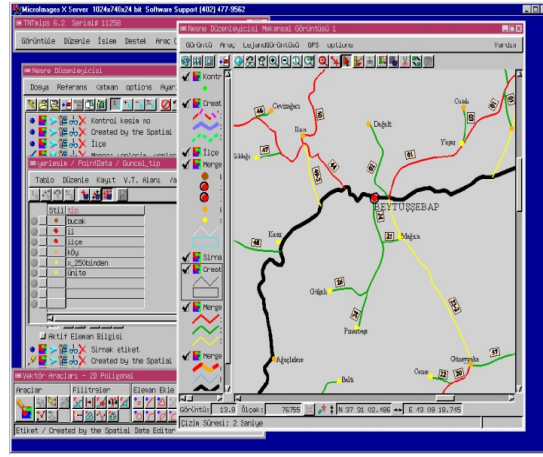


Kalite Kontrolü

Üçüncü aşamada ise mevcut veri setlerinden yararlanarak ulusal düzeyde topraklarımızın erozyon durumunu gösteren sayısal bir veri tabanı oluşturulmaktadır. Ulusal Bilgi Merkezinde Ulusal Toprak Veri Tabanı ile birlikte Kırsal ve Tarımsal Alt Yapı Hizmetleri Veri Tabanı oluşturulmaktadır. Bunun için Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce kırsal alt yapı ve hizmetlerini kapsayan envanter çalışması raporları ve kapsadığı bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak veri tabanı oluşturulmakta ve bu veriler kullanılarak yapılan hizmetleri gösteren haritalar üretilmektedir. Öncelikle bu veri tabanına altlık olacak ulusal düzeyde il, ilçe, bucak, köy sınırlarının ve merkezlerinin yer aldığı 1/250000 ve daha küçük ölçekli sayısal coğrafi altlıklar oluşturulmuştur. Bu altlıklar üzerinde yer alan her köy için Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce yapılan hizmetler (yol, sulama sistemleri, cami, köprü, gölet v.b), bu hizmetleri tanımlayıcı ana karakteristikler ve bu hizmetlerin en son düzeyini (bitmiş, devam ediyor v.b) gösteren bilgiler veri tabanına eklenmektedir.



Köy yolları Master Plan Çalışması



Köy yolları Master Plan Çalışması

Böylece ulusal düzeyde köy bazında yapılan kırsal altyapı ve tarımsal altyapı hizmetlerini kapsayan bir veri tabanı oluşturulmakta ve bu veri tabanı kullanılarak bu hizmetleri gösteren İl Hizmet Haritaları üretilmektedir.

4.6.2.3. Verilerin Düzeltilmesi

Sayısallaştırılan paftalarda nokta ve çizgi tipi elemanlarının konumunun değiştirilmesi, ölçeklendirilmesi, döndürülmesi, biçimin değiştirilmesi, nokta sayısının azaltılması, bölünmesi, kopyalanması, birleştirilmesi, topoloji kurulması, benzeşim, geometrik dönüşümler ve projeksiyon dönüşümleri, sınıflandırma, kodlama, öznitelik verilerinin değiştirilmesi ve silinmesi gibi işlemlerin yapılarak kaydedilen verilerin incelenmesi, düzeltilmesi ve düzenlenmesi yapılmaktadır.

4.6.2.4. Verilerin İşlenmesi ve Dönüşümü

Düzenlenen veri tabanında yapılacak çizgi ve yüzey enterpolasyonları, yüzey modellendirme, istatistiksel analiz, tampon yaratma, üstüste çıkıştırma, yeniden sınıflandırma, alan birleştirme gibi bir dizi coğrafi işlemden sonra mevcut verilerden yeni veriler üretilmektedir.

4.6.2.5. Verilerin Analizi

Sayısal olarak oluşturulan veri tabanları üzerinde modeller oluşturulmuş ve amaçlanan sorgulamalar (grafikten veritabanına sorgulamalar, veritabanından grafiğe sorgulamalar, metrik sorgulamalar, topolojik sorgulamalar, düzen sorgulamaları ve veritabanı sorgulamaları) yapılmaktadır.

4.6.2.6. Verilerin Sunumu

Toplanan ve üretilen coğrafi veriler (grafik ve grafik olmayan); değişik medya unsurları (internet, intranet, CD, basılı raporlar, grafikler ve haritalar) aracılığı ile kullanıcıların ve uygulayıcıların hizmetine sunulmaktadır. Üretilen verilerin KHGM merkez ve taşra teşkilatlarının hizmetine sunulması ve mevcut bilgisayar ağı ile bu verilere anında ulaşılması sağlanılmıştır. Hizmetlerin İnternet ortamında da uygulayıcı ve kullanıcılara sunulması çok kısa bir zaman içerisinde gerçekleştirilecektir.

Mevcut Durum

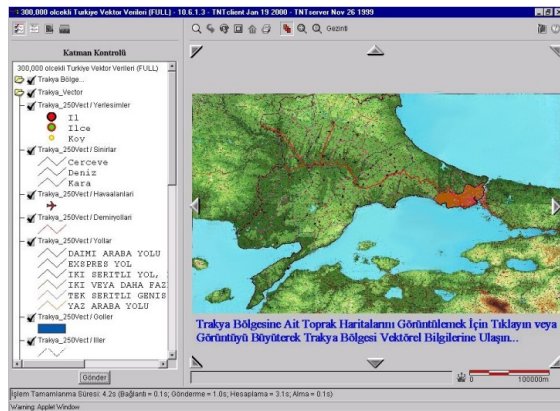
Merkezin bugüne değin yaptığı çalışmalar iki ana başlıkta toplanabilir:

- a. Toprak Veritabanı**
b. Kırsal ve Tarımsal Altyapı Hizmetleri Veritabanı

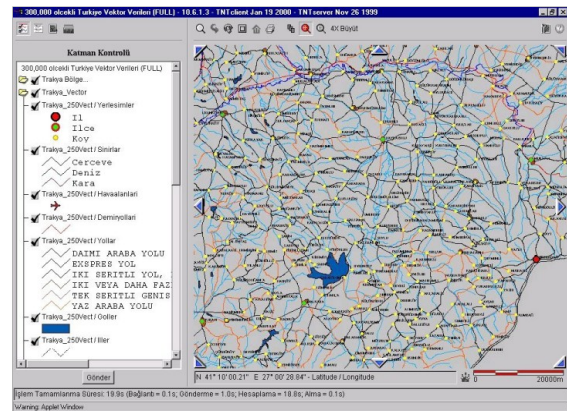
a. Toprak Veri Tabanı

Toprak Veri Tabanının oluşturulmasında Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından 1938 Amerikan Toprak Sınıflaması Sistemine göre yapılmış, haritalama ünitesi olarak büyük toprak grupları ile bunların önemli fazlarını esas alan ve altlık olarak 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanıldığı için coğrafi koordinatlara sahip 1/25000 ölçekli orijinal toprak haritaları kullanılmıştır. Bu haritalar A0 tarayıcı ile taranarak bilgisayar ortamına atılmış ve TNTmips programı kullanılarak otomatik sayısallaştırma yöntemi ile Universal Transverse Mercator (UTM), International 1909 Spheroid ve European 1950 Datum projeksiyonunda sayısallaştırması yapılmıştır. Toprak haritalarında yer alan tüm detaylar ve bilgiler veri tabanına aktarılmıştır.

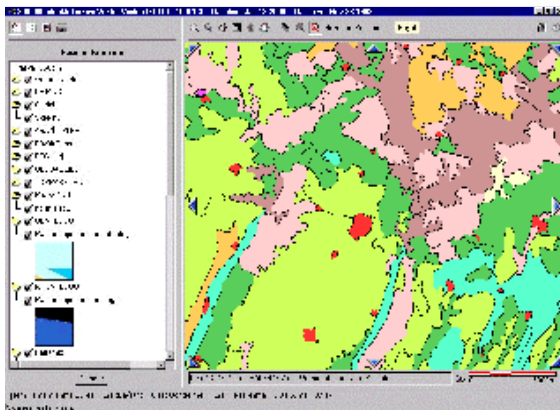
Bugüne kadar 5547 adet 1/25000 ölçekli toprak haritasının sayısallaştırması ve veritabanı bilgilerinin girişi tamamlanmıştır. Önümüzdeki bir-iki aylık dönemde tüm ülke verilerinin kontrolü tamamlanarak internet ve intranet üzerinden kullanıcıların hizmetine sunulacaktır. Bu veri tabanı üzerinde yapılacak analiz ve sorgulamalar ile Türkiye Arazi Kaynaklarının durumu ortaya konulacaktır.



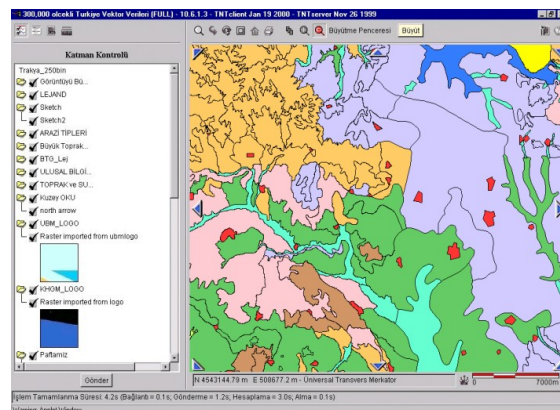
Kırsal ve Tarımsal Altyapı Veritabanı Atlası



Kırsal ve Tarımsal Altyapı Veritabanı Atlası



Sayısallaştırılmış Toprak Haritası



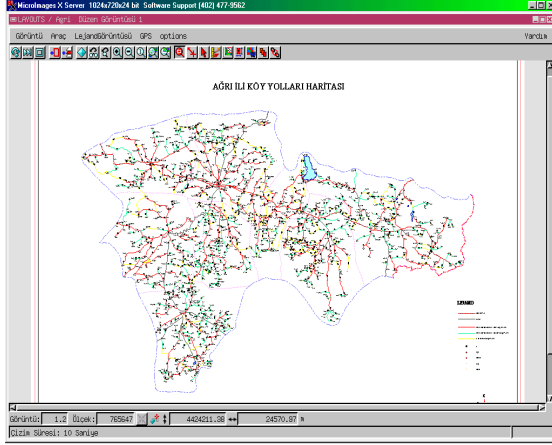
Sayısallaştırılmış Toprak Haritası

b) Kırsal ve Tarımsal Altyapı Hizmetleri Veritabanı

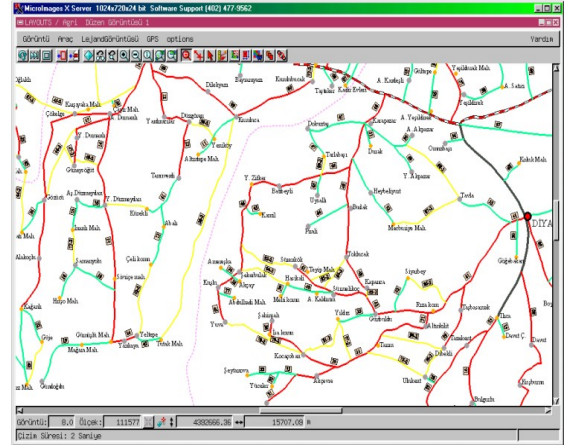
Kırsal ve Tarımsal Altyapı Hizmetleri Veritabanı çalışması kapsamında ise envanter bilgileri bilgisayar ortamına aktarılmış ve bugüne kadar 51 ilin hizmet haritaları tamamlanmıştır. Kalan illerin sayısallaştırılmasına devam edilmektedir.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce kırsal altyapı ve hizmetleri kapsayan envanter çalışması raporları ve kapsadığı bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak veri tabanı oluşturulmakta ve bu hizmetlerin haritalanması çalışması yapılmaktadır.

Bu veri tabanına altlık olacak ulusal düzeyde 1/250000 ölçekli sayısal coğrafi altlıklar



Hizmet Haritası



Hizmet Haritası (Detay)

oluşturulmuştur. Tüm ülkenin hidroloji ağı, göl, gölet ve barajlar, karayolları, demiryolları, il ve ilçe sınırları ve yerleşim birimleri gibi veriler sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Köy Hizmetleri İl Müdürlükleri tarafından hazırlanan farklı ölçeklerdeki koordinatsız İl Hizmet Haritaları A0 tarayıcı ile taranmış ve coğrafi altlıklar kullanılarak koordinatlandırılmıştır. Bu haritalarda yer alan tüm detaylar ve bilgiler veri tabanına aktarılarak haritalanmıştır.

4.7. Kırsal Altyapı Çalışmaları

Bu hizmetlerle, köyler ve onlara bağlı yerleşim birimlerinin köy yolları, içme suyu tesisleri, iskan işleri ve köy-içi sosyal tesisleri yapılarak, kırsal kesimin yaşam koşulları iyileştirilmeye ve gelir düzeyleri yükseltilmeye çalışılmaktadır. KHGM tarafından 2000 yılı başı itibariyle çeşitli nitelikte (ham tesviye, stabilize, beton ve asfalt) 323 288 km yol, 65 095 üniteye sağlıklı içme suyu, iskan hizmetleri kapsamında da 9655 adet konut ve 5366 tarımsal işletme, 9476 sosyal ve ekonomik tesis ile 2820 adet kanalizasyon tesisi yapılmıştır. Ayrıca, teknik yardım ve kredi vermek suretiyle de 10184 aileye konut ve 5639 tarımsal işletme konusunda yardım sağlanmıştır. Yapılan 2498 adet hayvan içme suyu göleti ile de hayvanlara içme suyu temin edilmiştir (KHGM, 2000).

4.8. Yasal Düzenlemeler

Türkiye'de toprak ve su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi amacıyla bugüne kadar birçok hukuksal ve kurumsal düzenlemeler yapılmıştır. Bu hukuksal düzenlemelerin başında Anayasa gelmektedir. 1982 Anayasası'nın çeşitli maddelerinde toprak koruma ve arazi iyileştirme çalışmalarına ilişkin temel ilkelere yer verilmiştir. Diğer yasal düzenlemeler bu ilkeler doğrultusunda ve çeşitli ihtiyaçlardan kaynaklanarak hazırlanmıştır.

4.8.1. Hukuksal Düzenlemeler

4.8.1.1. Anayasa

1982 Anayasası'nın birçok maddesinde toprak ve su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesine ilişkin hususlar bulunmaktadır. Ancak, bunlardan 44, 45, 169 ve 170. maddeler içerikleri bakımından büyük önem arz etmektedir. Anayasa'nın konu ile ilgili maddelerinin içerikleri aşağıda verilmiştir:

23. Madde: Yerleşme özgürlüğünün kullanılması sürecinde, kamu mallarının korunmasını öngörmektedir.

35. Madde: Mülkiyet ve miras haklarının kamu yararı amacıyla kısıtlanabileceği belirtilmektedir.

43. Madde: Kıyıların, devletin hüküm ve tasarrufunda olduğunu, kıyı ve sahil şeridinden yararlanmada öncelikle kamu yararının gözetileceği belirtilmektedir.

44. Madde: Bu madde kısaca, arazilerin verimli olarak işletilmesini korumak ve geliştirmek, arazisiz köylülerin arazileştirilmesini sağlamak, dağıtılacak arazilerin bölünemeyeceğini ve miras dışında başkalarına devredilemeyeceğini kapsar.

45. Madde: Bu maddeye göre, Devletin tarım arazileri ile çayır ve meraların amaç dışı kullanılmasını ve tahribini önlemek, tarımsal üretim planlaması ilkelerine uygun olarak bitkisel ve hayvansal üretimi artırmak maksadıyla, tarım ve hayvancılıkla uğraşanların işletme araç ve gereçlerinin ve diğer girdilerinin sağlanmasını kolaylaştırıp, üretilen ürünlerin değerlendirilmesi ve gerçek değerlerinin üreticinin eline geçmesi için gereken önlemleri alması ilkesini getirmektedir.

46. Madde: Toprak kamulaştırmalarında özel koşulların uygulanabileceği öngörülmektedir.

56. Madde: Herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu, çevreyi geliştirmenin ve korumanın bir devlet sorumluluğu niteliği taşıdığı hükmüne bağlanmıştır.

166. Madde: Devletin kalkınma için ülke kaynaklarının verimli verimli kullanılmasını planlayacağını belirtmektedir.

168. Madde: Doğal değer ve kaynakların devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğunu açıklamaktadır.

169. Madde: Bu madde ormanların korunması, geliştirilmesi ve sahalarının genişletilmesi için gerekli olan yasaların çıkarılması ve önlemlerin alınması ilkelerini kapsamaktadır.

170. Madde: Bu madde de orman alanı dışına çıkarılacak arazilerin orman köylüsünün korunması amacıyla iyileştirilerek dağıtılması ilkeleri ile ilgilidir.

4.8.1.2. Diğer Hukuksal Düzenlemeler

Türkiye'de doğrudan doğruya toprak veya arazi koruma ve iyileştirmesi ile ilgili bir yasa bulunmamaktadır. Ancak, belli amaçlarla çıkarılmış olan yasalar içerisinde bu konular parça parça yer almaktadır. Bu tür yasaların başlıcaları şunlardır.

3212 Sayılı Maden Yasası:

Bu yasanın 7 . maddesi 3. fıkrası hükmü ile bu hüküm doğrultusundaki Maden Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik'in 73. maddesi hükümleri aşağıda belirtilmiştir. Maden Kanunu Madde 7'de orman, ağaçlandırma alanlarında, askeri yasak bölgelerde ve sit alanları yakınlarında madencilik faaliyetlerinde bulundurulması ilgili kanunun hükümlerine göre izne tabidir.

Maden Kanunu Madde 73 de ise Maden Kanunu 7. Maddesinde zikredilen izinler sahaya ruhsat verildikten sonra ruhsat sahibi tarafından, ilgili kanun hükümlerine göre yetkili mercilere müracaat edilerek alınır. Bu izinlerin alınamamasından doğan gecikmeler, Maden Kanunu Hükümlerinin uygulanmasını engellemez şeklindedir.

2872 Sayılı Çevre Yasası:

Bu yasanın 1. maddesinde “kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve korunması; su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi” ibaresi yer almaktadır. Bu maddeye göre, bir doğal kaynak olan toprak da en iyi şekilde kullanılacak ve korunacaktır. Ayrıca, yasanın 9. maddesinde “çevre koruması” tanımlanırken, *“Kırsal ve kentsel alanda arazi kullanım kararına uygun olarak tespit edilen koruma alanları ve bu alanlarda uygulanacak koruma ve kullanma esasları yönetmelikle belirlenir. Aşırı ve yanlış kullanım nedeniyle ülkenin temel ekolojik sistemlerinin dengesinin bozulması, hayvan ve bitki türlerinin nesillerinin tehlikeye düşürülmesi, doğal zenginliklerin bütünlüklerinin tahribi yasaktır.”* ifadesi yer almaktadır. Yine yasanın 13. maddesi de çevre kirliliğine neden olan kimyasal maddelerin üretim, ithal, taşıma, depolama ve kullanımında çevre korunması esaslarının dikkate alınmasını öngörmektedir.

Yasa, bu genel nitelikteki yaptırımların yanı sıra, toprak koruma ve arazi iyileştirme çalışmalarının etkenliği yönünden stratejik önem taşıyan *“kentsel ve kırsal alanda arazi kullanım ilkeleri ile buna paralel olarak koruma alanları ve bu alanlarda uygulanacak kullanım esaslarını belirlemek”* görevini Çevre Yüksek Kurulu’na vermiştir.

3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu:

1984 yılında yürürlüğe konulan Yasanın amaçları arasında *“Toprağın verimli şekilde işletilmesini, işletilmesinin korunması, birim alandan azami ekonomik verimin alınması...”*; *“Ekonomik üretime imkan vermeyecek şekilde parçalanmış tarım topraklarının gerektiğinde ve imkanlar ölçüsünde genişletilmesi suretiyle de toplulaştırılması;... parçalanmasını ve küçülmesini önleme”*; *“Zorunluluk halinde tarım arazisinin diğer amaçlara tahsisini düzenleme..”*ye de yer verilmiştir. Yasada, dağıtılan arazilerin parçalanması dışında koruma önlemlerine ve arazi iyileştirme çalışmalarına özel olarak yer verilmemektedir. Ancak, 2. maddesinde *“toprağın verimli olarak işletilmesi”* olgusu tanımlanırken, *“Toprağın bulunduğu bölgenin ekolojik ve ekonomik şartlarına, modern tarım usullerine uygun olarak toprak ve su kaynaklarının kullanılması, korunması, gerekli her türlü tedbir alınarak verimliliğin artırılması suretiyle işlenmesi veya işletilmesidir.”* açıklaması yapılmaktadır. Bu açıklama ile, dağıtılan arazilerde toprak koruma ve/veya arazi iyileştirme çalışmalarının yapılmasının zorunlu kılındığı sonucu çıkmaktadır.

4122 Sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyonla Mücadele Seferberlik Yasası:

Bu yasanın amaç ve kapsamı anlatan 1. Maddenin metni şöyledir: *“Bu Kanunun amacı; Devlet ormanlarında, Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki arazilerde, göl ve akarsu kenarlarında, tüzel kişilerin mülkiyet ve tasarrufundaki arazilerde, orman sahasını ve ağaç servetini çoğaltmak, toprak, su ve bitki arasında bozulan dengeyi kurmak, geliştirmek ve çevre değerlerini korumak maksadıyla, kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişiler tarafından yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarına ait esas ve usulleri düzenlemektir.”*

Tespit, tahsis, izin ve uygulama ile ilgili Madde 2’nin ön kısmında ise şöyle bir ifade yer almaktadır:

“Orman sınırları içindeki; yangın hariç çeşitli sebeplerle meydana gelmiş olan açıklıklarda, amenajman planlarının ağaçlandırmaya ayırdığı sahalarda, Orman Bakanlığınca belirlenecek esaslar ve önceliklere göre ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları yapılmak üzere, kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişilere bedelsiz izin verilebilir.”

Görülüyor ki, bu yasa ile erozyon kontrolüne önem verilmekte ve bu konuda çalışma yapmak üzere Orman Bakanlığı dışındaki kuruluş ve kişilere de izin verilebilmektedir. Bu izinlendirmeden Madde 3'te de söz edilmektedir. Madde 4'te KHGM, MSB, İçişleri Bakanlığı, MEB, TKB, Turizm Bakanlığı, Çevre Bakanlığı, Üniversiteler, TRT, Diyanet İşleri Başkanlığı, Türkiye Elektrik Üretim-İletim Genel Müdürlüğü, TCK, TCDD ve DSİ gibi çeşitli kamu kurum ve kuruluşları, belediyeler, köy tüzel kişilikleri, odalar, meslek kuruluşları, birlikleri, sendikalar, vakıflar, dernekler, spor kulüpleri, gönüllü kuruluşlar ve benzeri teşekküller ve büyük işletmelerin hangi sahalarda ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları ve bakım, koruma ve işletme işleri yapacak veya yaptıracakları belirtilmektedir.

6831 Sayılı Orman Kanunu:

Bu yasa orman olarak mütalaa edilen arazilerin yönetimi için çıkarılmıştır. Yasanın 20. maddesi şöyle demektedir:

“Devlet ormanları içinde bulunan yaylak, kışlak ve otlaklarla sulama yerlerinde hakları olanlardan buralara hayvanları ile yahut hayvansız olarak girip çıkmak isteyenler; bu yerlere orman idaresinin göstereceği yollardan geçmeye ve ormanlara zarar vermemeye matuf tedbirlere riayete mecburdurlar.”

Görülüyor ki, bu madde orman içindeki sahalarda otlatmanın düzenlenmesi ile ilgilidir.

Bu yasanın 23. maddesi koruma ormanları ile ilgilidir. Bu maddeye göre, *“Arazi kayması ve yağmurlarla yıkanması tehlikesine maruz olan yerlerdeki ormanlarla, meskûn mahallerin havasını, şose ve demiryollarını, toz ve kum fırtınalarına karşı muhafaza eden ve nehir yataklarının dolmasının önüne geçen . . .”* koruma ormanı olarak ayrılabilir.

Yasanın 57. maddesi ağaçlandırma çalışmaları ile ilgilidir. Burada, *“Orman sahasını artırmak maksadıyla, orman sınırları içinde yangın ve çeşitli sebeplerle meydana gelmiş açıklıklarda, verimsiz, vasıfları bozulmuş ve amenajman planlarında toprak muhafaza karakteri taşımadığı halde muhafazaya ayrılmış orman alanları ile . . . ağaçlandırma yapılabilir.”* ifadesi ile koruma amacıyla ağaçlandırma yapılabilirliği belirtilmektedir. Bu maddeye dayalı olarak “Ağaçlandırma Yönetmeliği” çıkarılmıştır.

Madde 58'de ise, *“Devlet ormanlarının hudutları içindeki ırmak ve çay kenarlarını ve bunların kaynaklarını tanzim edecek, sellerin husulüne ve yer kaymalarına ve toprak aşınma ve taşınmalarına mani olacak her türlü ağaçlamalar ve teknik tedbirler Orman idaresince yapılır.”* yaptırımı yer almaktadır.

Bu yasaların yanında, toprak ve arazi koruma ve iyileştirme hususunda hazırlanmış yönetmelik ve tüzükler de çıkarılmıştır. Bunlar arasında konu ile yakından ilgisi olanlar aşağıda verilmiştir.

Tarım Alanlarının Tarım Dışı Gaye İle Kullanılmasına Dair Yönetmelik

En son 26 Ağustos 1998 tarih ve 23445 sayılı Resmi Gazete'de yayımlandığı şekliyle, Madde 1'e göre bu yönetmeliğin amacı *“9.5.1985 tarihli ve 3202 sayılı Kanun uyarınca tarım alanlarının gagesine uygun bir şekilde kullanılmasını sağlamak bakımından, bu alanların hangi hallerde tarım dışı gayelerle kullanılacağına dair prensip ve esasları belirlemektir.”*

Madde 2'ye göre Yönetmeliğin kapsamı şöyledir:

“Bu Yönetmelik, tarım alanlarının korunması bakımından yerleşme birimlerinin kurulması ve geliştirilmesi, eğitim, sağlık, askeri, sanayi, ulaştırma ve haberleşme, turistik ve sportif tesisler ile depo ve antrepolar ve benzeri maksatlar için kullanılmasına ihtiyaç duyulan arazilerin tarım dışı gaye ile kullanılmasına izin verilmesi ile ilgili faaliyetleri kapsar. Orman sayılan yerler ile 4342 sayılı Mera Kanunu uygulama alanları ve 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu uyarınca Bakanlar Kurulunca uygulama alanı veya bölgesi ilan edilen yerlerde bu Yönetmelik uygulanmaz.”

Madde 4'e göre, şehir, mevzii ve bunların eki imar planları ve yerleşme alanları ile (özel yasalar kapsamına girmeyen alanlar hariç) her türlü arazi, tarım dışı amaçlı bir kullanıma KHGM'nün izni ile ayrılabilir. Bu, 11.3.1989 tarihinden önce onaylanmış çevre düzeni, bölge ve nazım imar planlarında tarım alanı olarak gösterilmiş alanlar için de geçerlidir.

Madde 7'ye göre şu araziler tarımdan başka amaçlarla kullanıma tahsis edilemeyecektir:

- I. ve II. sınıf yağışa bağlı tarım arazileri ile sulamalı tarımda kullanılan I., II., III. ve IV. sınıf araziler ve dikili durumda olup da, ekonomik ölçülerde ürün alınabilen araziler;

- Drenaj yetersizliği, taşlılık veya tuzluluk gibi nedenlerle III. veya IV. sınıf arazi özelliğinde bulunan, kullanılmaya açılmış veya açılmamış, ıslah edilmek suretiyle I. veya II. sınıf araziye dönüşebilecek araziler;

- Özellikleri itibarıyla tarım dışı kullanımlara tahsis edilebilir durumda olup da, sulama, drenaj, toprak koruma ve benzeri planlama veya uygulama projeleri kapsamında yer alan ve bir proje kapsamı içinde olmasa bile, tarım dışı amaçlı kullanımlara tahsisleri halinde proje bütünlüğünü veya çevre arazilerdeki tarımsal kullanma bütünlüğünü bozacak durumda olan araziler.

Bu Yönetmeliğin 8. Maddesinde tarım dışına tahsis edilebilecek araziler sıralanmaktadır. Bu arazi kategorileri yıllar içinde arttırılmış, buna karşılık Yönetmeliğin uygulanabileceği alan daralmıştır.

Arazi Topplulaştırma Tüzüğü:

KHGM tarafından arazi toplulaştırma çalışmalarında kullanılan bu tüzük, mülga Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama (TOPRAKSU) Genel Müdürlüğü tarafından 24.9.1979 tarihinde çıkarılmıştır. Tüzüğe göre, **“toprağın ve su yollarının ıslahı, bataklıkların kurutulması, köy arazi parçalarının birleştirilmesi gibi konular ancak mal sahiplerinin katılımıyla yapılır. Bunun için, sayıca mal sahiplerinin 2/3'ünü oluşturan ve arazilerin yarısından fazlasına sahip kimseler tarafından karar verilir.”** Mülga TOPRAKSU tarafından verilen bu hizmet daha sonra KHGM'ne geçmiştir. Yukarıdaki çoğunluk sağlanamadığı takdirde, toplulaştırma uygulanamamaktadır. Büyük sulama alanlarında muvafakat alınamayan köyler proje dışı bırakılmaktadır. Bu önemli sorunun giderilmesi ancak çıkartılacak “Arazi Topplulaştırma Yasası” ile mümkün görülmektedir.

TRGM Uygulama Yönetmeliği:

Bu yönetmelik 3083 sayılı yasaya göre çıkarılmıştır. Tarım reformu uygulama alanlarında arazi toplulaştırma çalışmaları adı geçen yasanın 6. maddesi ile bu yönetmeliğin 20. ve 29. maddelerine göre yürütülmektedir.

4.8.2. Kurumsal Düzenlemeler

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM)

Kurulduğunda (1984) Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde yer alan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM), 1993 yılında Başbakanlığa bağlanmıştır. 9 Mayıs 1985 tarih ve 3202 sayılı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 49 madde ve 9 geçici maddeden oluşmaktadır. Kuruluşun görevlerini belirleyen Madde 2'nin toprak ve arazi koruma ve iyileştirme ile ilgili bentleri şöyledir:

"b) Kalkınma plan ve programlarında yer alan ilke ve politikalara uygun bir şekilde, toprak ve su kaynaklarının verimli kullanılmasını, korunmasını, geliştirilmesini sağlamak, çiftçilerin hizmetine götürmek üzere gerekli araştırma, etüt, hizmet ve yatırımlara ait program ve projeleri yapmak ve yaptırmak, bunlardan tasvip edilenleri uygulamak ve uygulattırmak,

f) (Değişik: 4342 – 25.2.1998) Devletin hüküm ve tasarrufu altında veya özel mülkiyetinde bulunan fıstıklık, zeytinlik, sakızlık, harnupluk ve makiliklerin alt yapı tesislerini imar, ıslah ve ihya etmek için gerekli projeleri ve programları hazırlamak, hazırlatmak, tasvip edilenleri uygulamak ve uygulatmak,

g) Tarım alanlarının gayesine uygun bir şekilde kullanılmasını sağlamak, denetlemek ve bu konu ile ilgili diğer kuruluşlarla işbirliği yapmak,

h) Devletin hüküm ve tasarrufu altında veya özel mülkiyetinde bulunan taşlı, asitli, alkali veya turbiyer toprakları ve kurutulmuş sahaları tarıma elverişli hale getirmek,

i) Devletçe ikmal edilmiş sulama tesislerinden alınan veya her ne suretle olursa olsun tarım alanlarında bulunan suyun tarımda kullanılması ile ilgili arazi tesviyesi, tarla başı kanalları, tarla içi sulama ve drenaj tesisleri gibi tarım sulaması hizmetlerini ve bu konularda gerekli diğer işleri yapmak,

Ekonomik üretime imkan vermeyecek derecede parçalanmış, dağılmış, şekilleri bozulmuş tarım arazilerinin teknik, ekonomik ve işletme imkanları ölçüsünde toplulaştırılmasını yapmak,

j) Sulama suyu ihtiyacı saniyede 500 litreye kadar olan suların tesislerini kurmak ve işletilmelerini sağlamak, aynı mahiyette evvelce yapılmış tesisleri ikmal, ıslah ve tevsi etmek ve işletilmelerini sağlamak,

k) Toprak muhafaza, arazi ıslahı ve sulama gibi faaliyetlerde gerektiğinde birlikler, ortaklıklar, döner sermayeli ve tüzelkişiliği haiz işletmeler kurmak veya döner sermayeli işletmelerini, bu işlerle meşgul birimleri, şirketlere veya işletmelere ortak etmek, bunlarla ilgili her türlü anlaşmalar yapmak,"

Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı'nın görevlerini belirleyen Madde 8'in (g) bendinin ifadesi şu şekildedir:

"Toprak etüdü ve her türlü toprak analizleri, sınıflandırmaları ve toprak harita raporlarını yapmak ve yaptırmak."

Arazi ve İskan Dairesi Başkanlığının görevlerini belirleyen Madde 9'un (j) bendi şöyledir:

"Arazi ve mera talepleri ile ilgili hususların incelenmesi ve sonuçlandırılması işlerini yapmak,"

Havza Islahı ve Göletler Dairesi Başkanlığı'nın görevlerini belirleyen Madde 11 şu şekildedir:

"Havza Islahı ve Göletler Dairesi Başkanlığının görevleri şunlardır:

a) Yağışların ve sel sularının zararlarını önleyici ve depolayıcı tarım arazileri için sulama suyu ve hayvanlar için içme suyu teminine matuf gölet ve diğer tesisleri yapmak ve yaptırmak,

b) Toprak erozyonunu önleyici, giderici ve azaltıcı, toprak ve su dengesinin kurulması ve korunmasını sağlayıcı tedbirleri almak, gerekli tesisleri yapma ve yaptırmak.

Sulama Dairesi Başkanlığı'nın görevlerini belirleyen Madde 12 ise şöyledir:

“Sulama Dairesi Başkanlığının görevleri şunlardır:

- a) Devlet arazilerinin ıslahı, imarı ve tarıma uygun hale getirilmesi,*
- b) Devlet sulama şebekelerinde ve diğer sulama planlarında sulama işleri ile ilgili hizmetleri yapmak ve yaptırmak.*

İşletme Dairesi Başkanlığı'nın görevlerini anlatan 16. maddenin iki bendi şu şekildedir:

“j) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü görev alanına giren konularda kontrollü Zirai Kredi Özel Proje Fonu için teknik yardım projeleri hazırlamak ve hazırlatmak, tasdik etmek, uygulamalarına yardım edilmesini ve kontrolünü sağlamak,

k) Zirai sulama, toprak muhafaza ve arazi ıslahı çalışmalarıyla ilgili tesisleri işletmek üzere çiftçilerin birlikler, kooperatifler halinde teşkilatlandırılmasını teşvik etmek ve yardımcı olmak,

Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı'nın görevlerini anlatan 19. maddenin (i) bendi şu şekildedir:

“Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve verimli bir şekilde kullanılması ile ilgili araştırma ve çalışmaları yapmak ve yaptırmak.”

Görülüyor ki, toprak ve arazi koruma ve iyileştirme ve tarım arazilerinin geliştirilmesi ile ilgili pek çok görev ve yetki Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Bu konularda KHGM hizmetlerinin çeşitliliği bakımından en büyük paya sahiptir ve bazı hizmetlerin ise, tek sahibidir.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)

1953 yılında kabul edilmiş 6200 yasa ile *“yerüstü ve yeraltı sularının zararlarını önlemek ve bunlardan çeşitli yönden faydalanmak maksadıyla”* kurulan ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı olan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)' nün kuruluş yasasının 2. maddesinde belirtilen görev ve yetkilerinden bazıları şöyledir:

- a) Taşkınlarla, sellere karşı koruyucu tesisler meydana getirmek;*
- b) Sulama tesisleri kurmak, sulama sahalarındaki parsellerin tamamını veya bölümlerini gösterir harita ve planlar yapmak veya yaptırmak, gereğinde kadastrasını yaptırmak;*
- c) Bataklıkları kurutmak;*
- h) Yukarıda belirtilen işlerle ilgili gözlem, deney, istatistik, araştırma ve her türlü istikşaf işlerini yapmak, toprağın cinsini, yetiştirilecek ürün çeşitlerini ve elde edilecek tarımsal ve ekonomik yararlarını, ayrıca verimlilik derecelerini saptamak; bunun için gerekirse ilgili bakanlık ve kuruluşlardan yararlanmak, amenajman planlarını hazırlamak, bunları sağlayacağı yararlarla ve ele alınmalarındaki zorunluluklara göre sıralamak, Bakanlığa öneride bulunmak;*

Yukarıda sadece konumuzu ilgilendiren bentlerini aldığımız yasanın 2. maddesine göre, DSİ'ne arazi iyileştirme bakımından önemli görevler verilmiştir

Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (AGM)

21.5.1992 tarihli ve 3800 sayılı Orman Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun'a göre kurulmuş bulunan ve Bakanlığın ana hizmet birimlerinden biri olan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün adı geçen kanunun 9. Maddesinde sıralanan görevleri şunlardır:

a) Bozuk orman alanlarında ve gerektiğinde verimli orman alanlarında ağaçlandırma, erozyon kontrolü, orman içi mer'a ıslahı faaliyetlerine ait plan ve projeler ile bu plan ve projelerin gerektirdiği her türlü çalışmayı yapmak ve yaptırmak,

b) Orman rejimine alınacak yerlerde yeniden orman tesis etmek ve doğal dengeyi sağlayacak erozyon kontrolü tedbirlerini alma.

Aynı Bakanlığa bağılı Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü'nün aynı yasanın 11. Maddesinde sıralanan görevlerinden a) şıkkında yine arazi kullanım şekillerinden olan *milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları ve mesire yerlerinin ayrılması, korunması, planlanması, düzenlenmesi, geliştirilmesi, tanıtılması, yönetilmesi ve işletilmesi* 'nden söz edilmektedir.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM)

Bu kuruluş yasının ve yönetmeliğin elverdiği oranda arazi kullanımında düzenlemeler yapmaktadır.

4.8.3. Diğer Kuruluşlar ve Destek Çalışmaları

Yukarıdakilerden başka, Çevre Bakanlığı, GAP İdaresi Başkanlığı, OGM, İller Bankası, yerel yönetimler, askeri birlikler ve gönüllü vakıf ve dernekler gibi birçok kurum ve kuruluş çeşitli düzeylerde toprak ve arazi koruma ve iyileştirme çalışmalarına katkıda bulunmaktadır.

Toprak ve arazi koruma ve iyileştirme çalışmaları çeşitli çalışmalarla yönlendirilmekte ve desteklenmektedir. Kalkınma Planları, İmar Planları, Çevre Düzeni Planları ve diğer planlarda yukarıdaki çalışmalara da yer verilmektedir. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında bu konulara yer veriliyorsa da, bu konuda pek başarılı olduğu ve plan hedeflerine varıldığı söylenemez. Nazım ve Uygulama İmar planları kentsel gelişmeyi planlayarak arazi kullanma şekillerini etkilemektedir. Aynı şekilde Çevre Düzeni Planları ile de arazi kullanımı bazı bakımlardan yönlendirilmeye çalışılmaktadır.

Bu çalışmaların yanı sıra, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından bu konularda çeşitli standart oluşturma çalışmaları yapılmış ve yapılmaktadır. Bunlardan başka Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmaları ve bu konularda çeşitli devlet kuruluşları tarafından yapılan veya yaptırılan başka planlama çalışmaları da bulunmaktadır. Bu bakımdan T.C. Ziraat Bankası'nın verdiği destek hizmetlerinden de söz edilebilir.

5. ÇÖLLEŞME İLE MÜCADELEDE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak gıda ihtiyacındaki açığın büyümesi çölleşme ve arazi bozulmalarının bir sonucudur. Çölleşme ve buna bağlı olan arazi bozulmalarının nedenleri; aşırı otlatma, iklim değişikliği, ormanların tahribi, sağlıksız sulama yöntemleri ve toprağın aşırı kullanımıdır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Arazi bozulmalarına neden olan faktörler (KHGM, 1999)

Günümüzde çölleşme ile mücadelede konusunda çölleşmeyi etkileyen faktörler ve bunları ortaya koyan indikatörlerin izlenmesi yaklaşımı gittikçe önem kazanmaktadır. Bu yaklaşımlarla erken uyarı sistemlerinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu konuda dikkate alınan ana faktörler ve indikatörleri Çizelge 5.1 'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Çölleşmeyi etkileyen faktörler ve indikatörleri

FAKTÖRLER	İNDİKATÖRLER
İklim	Yıllık yağış
	Kuraklığa duyarlı alanlar
	Yıllık yağış verisindeki değişim katsayısı
	Toprakta nem eksikliği
Toprak ve Erozyon	Erozyon haritası
	Toprak yönetim haritası
Bitki Örtüsü	Vejetasyon indeksi-NDVI
Orman Tahribi	Yangın sayısı, yanan alanlar, yangın sıklığı, nem ortalaması, sıcaklık, ağaç türleri ve insan faaliyetleri

Dünyadaki nüfus artışı doğal kaynakların korunmasını gerekli kılmaktadır. Fosil yakıtlar, topraklar, mineraller, ormanlar ve diğer birçok materyaller hızlı bir şekilde tüketilmektedir. Doğal kaynakların gelecek kuşaklara önceki kuşakların bize bırakmış olduğu kadar iyi, hatta daha iyi durumda bırakılması gerekir. Doğal kaynakların korunması, kaynakların ziyan edilmeden (atıksız) kullanılması, böylece çevresel kaliteyi iyileştirirken sürekli yüksek bir ürün üretim düzeyini mümkün kılmak demektir. Mühendisler, bu gereklilikleri karşılayan ekonomik

sistemler geliştirmek zorundadırlar. Sağlam bir toprak ve su muhafazası mühendislik, atmosfer, bitki ve toprak bilimlerinin tam entegrasyonuna dayanır. Bir muhafaza planı geliştirip uygulamak için, fiziksel ve kimyasal özellikler dahil, iyi toprak bilgisi ve geniş toprak-bitki-su-çevre etkileşimi anlayışına sahip olmak ve bunların yanısıra toprak ve su muhafazası ile ilgili sosyal ve ekonomik yönleri de bilmek gerekir. Bu nedenle, ülkemizde en son yenilikler ve değerlendirmeler kullanılarak ayrıntılı toprak etütlerinin yapılması gerekmektedir. Böylece topraklarımızın nitelikleri, kapasiteleri ve problemleri ortaya konulmuş olacaktır.

21. yüzyılda aynı miktardaki arazi üzerinde gıda üretimini iki katına çıkarmamıza imkan verecek teknolojiyi geliştirmeye ihtiyaç vardır. Bu teknoloji, araziyi yormadan yeteri kadar ürün yetiştirmeye ve üretkenliği artırmaya uygun olmalı, fakat çevreyi tahrip edici olmamalıdır.

Yoksulluk ve çevresel degradasyon çoğunlukla birbiri ile bağlantılı olmuştur. Yoksullar marjinal arazilerde tarım yapmak zorunda kalmaktadır (Sanders, Southgate, Lee; 1995). Ülkemizde de yoksulluğu azaltmaya yönelik çalışılmaların yapılması gerekmektedir. Yoksulluğu azaltmak için bütün sahalara uygun tek bir strateji yoktur. Yönetimler her bölgeye uygun değişik çözümler aramalıdırlar. Fakat genel olarak, gelişmekte olan bir tarım kesimi ekonomik büyümeye önemli katkıda bulunabilir.

Kurak alanların degradasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar kadınların ve erkeklerin tamamen ve eşit katılımlarının bu alanların yönetimi ve sürdürülebilir gelişimi konusundaki başarısının temeli olduğunu göstermiştir (FAO, 2002). Toprağın, yeterli kaynaklarla korunması amacıyla hazırlanmış programlarla halkın desteğini harekete geçirebilmek için sorunun boyutları ve çeşitli sonuçları konusunda yaygın bir halk eğitimi gereklidir. Toprağın korunması gerektiğini gösteren bilimsel bulgular yeterli değildir (Brown ve Wolf, 1997). Yoksulluk ile mücadele, kadınların, ülkelerinin ekonomik ve politik hayatına tam olarak katılımının sağlanması da gerektirecektir. Kadınlar gıda üreticileri ve evdeki gıda ve beslenme güvenliğinin koruyucuları olarak hayati bir rol oynamaktadırlar. Düşük gelirli halkın – özellikle kadınların – eğitim, üretkenlik, sağlık ve beslenme düzeyleri yükseltilerek ve onların iş bulma, pazarlara katılım ve arazi gibi üretken varlıklara sahip olma yetenekleri artırılarak, zengin ve yoksul arasındaki giderek genişleyen uçurumun daraltılması gerekmektedir. Böylece Türkiye, tarımı ve tarıma dayalı sanayiye geniş tabanlı ekonomik büyümenin motoru olarak kullanmaya ihtiyaç duyacaktır. Ülkemiz, sağlam döviz kurları ve para temini politikaları uygulayarak, ekonomiyi daha açık ve rekabetçi kılmak için reformlar yapmak ve insan kaynaklarına yatırım yaparak gelir artışını hızlandırmak zorundadır.

Nüfus artışı, bunun ardında yatan sorunlar ve çözüm önerileri ile ilgili olarak sivil toplum kuruluşlarıyla işbirliğine gidilmelidir.

Nüfus artış hızının azaltılması orta vadede bile gıda güvenliği durumunu iyileştirebilir. Ayrıca, yüksek yatırım/hızlı büyüme senaryosu kötü beslenen çocukların sayısında önemli bir düşüşün mümkün olacağını göstermektedir. Fakat bu ilerleme üç gücün bir arada çalışmasını gerektirmektedir. Bunlar:

1. Etkili gıda talebi yaratmak için artan gelir büyümesi,
2. Büyüyen talebi makul fiyatlarla karşılamak amacıyla üretkenliği arttırmak için tarımsal araştırmaya geniş yatırım ve,
3. Gıda talebini beslenmede iyileşmeye çevirmek için sağlık, eğitim ve beslenme üzerine daha fazla harcama.

Tarımsal üretkenlik artırılmalıdır. Bu da, tarıma ve tarımsal araştırmaya yatırım yapmak, yeni teknoloji geliştirmek ve ürün kayıplarını azaltmak gibi düzenlemeler gerektirmektedir.

Ülkemizdeki araştırma enstitüleri arasında işbirliği artırılarak, modern bilimin, gelişmekte olan ülke problemleri ile ilgilenmesi sağlanmalıdır. Hassas bölgelerde daha fazla araştırma yapılmalı, kamu ve özel sektör yayım servisleri, çiftçilere daha iyi ulaşmak için kitle

iletişim araçları gibi yenilikçi araçlarla desteklenmelidir. Halkımızın, beslenme ve yaşama tarzı değişikliklerinin sağlığa etkileri konusunda eğitilmeleri gerekir.

Açlık ve yetersiz beslenmenin ilk ve en önemli nedeni plansız veya yanlış sosyal ve ekonomik gelişme olduğundan, bu sorunlarla baş edebilmek için geniş sosyal ve politik dönüşümlere gereksinim vardır. Bu amaçla öncelikle insanlar statik geleneksel düşünce ve davranış kalıplarını değiştirmeleri için harekete geçirilmelidir. Bundan sonra ekonomik ve teknik yeniliklerin kabulü gelmelidir. Genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin ilgili araştırma hedefleri, bitki hastalıkları (mantarlar, bakteriler ve virüsler), hayvan zararlıları (böcekler, maytlar ve nematodlar) ve stres faktörlerine (örneğin, iklimsel değişmeler veya kuraklık) karşı direnç veya tolerans gibi nitelikler iyileşme sağlayarak, aynı veya daha düşük üretim maliyetlerinde güvenilir yüksek verimler sağlayacak bitki türlerinin geliştirilmesi üzerinde odaklanmaktadır.

Hem geleneksel hem de modern tarım sistemlerinde, hasat edilen ürünler topraktan bitki besinleri kaldırırılar. Topraktan kaldırılan bu besin maddeleri yeterli miktarlarda yenilenmedikçe, besin azalması ve toprak degradasyonu yoluyla doğal kaynaklarda bozulma olabilir. Doğal işlemlerle topraktan alınan bitki besin maddelerinin sadece kısıtlı bir miktarı yenilenebildiğinden, bu besinler dış kaynaklar yoluyla sağlanmalıdır.

Tarımı zayıflatacak, ev ve sanayi sektörlerini sıkıntıya sokacak, çevreye zarar verecek ve su ile ilgili sağlık problemlerini arttıracak ciddi ulusal, bölgesel ve yerel su kıtlıklarını önlemek bakımından su geliştirme ve yönetimi için yeni stratejilere acilen ihtiyaç vardır. Giderek artan su kıtlığının ortaya koyduğu problemler iki strateji ile çözümlenebilir:

1. Arz yönetimi: yeni su kaynaklarının belirlenme, geliştirme ve kullanımı ile ilgili faaliyetleri gerektirir ve
2. Talep yönetimi: su muhafaza ve etkili su kullanımını arttıran dürtü ve mekanizmalar ile ilgilenir.

Bu iki yönetim arasındaki ayrım belirgin değildir, fakat dağıtım sistemine giriş noktasındaki su miktarı ve kalitesini etkileyen eylem ve politikalar arz yönetimi olarak ve bu noktadan sonraki su kullanım veya israfını etkileyen eylemler talep yönetimi olarak sınıflandırılır.

Ülkemizin pestisitlere entegre zararlılarla mücadele yönetimi gibi çevre bakımından daha güvenilir alternatifleri kabul etmesi gerekir. Kimyasal pestisitlere çevre bakımından güvenilir alternatifler getirecek araştırmalara yapılan yatırımlar artırılmalı ve bu alandaki özel sektör yatırımları kolaylaştırılmalı, araştırma ve yayım görevlileri ile çiftçiler, yeni ve çevresel olarak güvenilir zararlı kontrol teknikleri konusunda eğitilmelidir.

Politika belirleyiciler kararlı ve geniş tabanlı büyüme yoluyla yoksulluğu azaltmayı hedefleyen makro-ekonomik politikaların en önemli emek-yoğun sektör olan tarım aleyhine fark yaratmamasını sağlamalıdır.

Yoksulluğu hafifletme stratejilerinin çoğunun merkezinde yer alan eğitim, sağlık ve aile planlamasından yararlanabilirliği artırma, çevresel koşullar dikkate alındığında daha da önem kazanmaktadır. Kaliteli eğitimden yararlanma doğal kaynakların kullanımını iyileştirebilir ve doğal kaynaklar dışındaki gelirleri çeşitlendirme bakımından seçenekleri artırabilir. Halk sağlığı hizmetleri ve bilgilendirmelerinden yararlanabilme, yoksulların çevresel sağlık risklerini azaltmayı sağlayan koruyucu önlemlere uymalarına yardımcı olur. Bu hizmetlerin karşılanmayan bölümüne olan talebe cevap vermek için aile planlamasına ayrılan fonları artırmak, nüfus artışının çevresel degradasyonu şiddetlendirecek derecede olmasını engelleyebilir.

Yoksulluk ile çevresel degradasyon arasındaki ilişki sıkı ve karmaşıktır. Geniş araziler, büyük ölçüde yoksulluk, nüfus artışı ve uygun teknolojiye sınırlı erişimden dolayı degrade olmakta ve ormansızlaşmaktadır. Kalkınma ve çevre koruma el ele gider, fakat yoksulsanız, uzun vadede ortaya çıkacak zararlar sizin için çok önemli değildir, ancak bugünü kurtarmak

önemlidir. Bu konuda sadece yoksulları suçlamamak gerekir. Kaynakların zenginler tarafından sorumsuzca kullanımı ile de önemli ölçüde zarara yol açılmaktadır.

Ulusal hükümetler ve uluslararası kuruluşlar, hızlı nüfus artışı ve çevresel degradasyonun nedenlerini çözemedikçe, insanlığın çoğunun geleceği tehlikeye girecektir. Arazilerin su ile kaplı olması, toprak tuzlanması, yeraltı suyunun aşırı çekilmesi ve su kirlenmesi arazi ve su kalitesi üzerine artan bir baskı getirmektedir. Sanayi atıkları, kanalizasyon ve yüzey akışı ile tarımsal ilaçlardan gelen su kirlenmesi, kötü çevre sağlık koşulları ile birlikte önemli bir etkidir.

Günümüzde “sürdürülebilir tarım” kavramı için değişik biçimlerde tanımlanmış olup, en geçerli tanımlama Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yapılmıştır. Sürdürülebilir tarım, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'ne göre, çevrenin kalitesini devam ettirirken veya yükseltirken ve doğal kaynakları korurken, değişen insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tarımsal kaynakların başarılı bir biçimde yönetimi olarak tanımlanmaktadır. Buna benzer daha birçok tanımlama çeşitli kişi ve kuruluşlar tarafından yapılmıştır. Bütün bu tanımlamalardaki fikirler sürdürülebilirliğin şu üç temel bileşeni konusunda fikir birliğine varmışlardır:

1. Ekolojiye daha fazla dayalı ve doğal kaynakları tahrip etmeyen tarımsal sistemler gerektiren uzun vadeli gıda yeterliliği olarak sürdürülebilirlik.

2. İnsanlığın gelecek nesiller ve diğer türlerle olan ilişkisini ilgilendiren bilinçli bir tarımsal sistemleri.

3. Toplum olarak sürdürülebilirlik.

Gelişmekte olan ülkelerin sadece sürdürülebilirliğe erişmekte değil, tarımsal üretimlerini arttırmakta bile birçok sıkıntıları bulunmaktadır. Bunlar içinde toprak ile ilgili olan sorunlar çok önemlidir.

Sürdürülebilir kalkınmanın tanımlarında en sık görülen üç genel gösterge kategorisi sürdürülebilir tarım için de geçerlidir:

- (1) Çevresel olarak sağlam (sürdürülebilir),
- (2) Ekonomik olarak yaşayabilir (ömürlü) ve
- (3) Sosyal olarak kabul edilebilir olmak.

Çevresel olarak sürdürülebilirlik, ekosistemdeki değişikliklerin biyolojik üretkenliği, biyo-çeşitliliği veya rejeneratif kapasitesini bozmayacağı şeklinde ifade edilmektedir. Ekonomik olarak yaşayabilir demek, ekonominin, yurttaşların büyük çoğunluğunun makul materyal taleplerini karşılama kabiliyetinde olması demektir. Sosyal olarak kabul edilebilir ile nüfusun büyük çoğunluğunun, idarenin kurallarına uygun olarak yaşama arzusunda olduğu belirtilmektedir. “Sosyo-kültürel terimi demografi, gelenekler, normlar, değerler, örf ve adetler, davranışlar, sosyal ilişkiler, toplum yapısı, çalışma ve benzerlerini içine alan sosyal ve kültürel etkenleri kapsayan geniş bir kavramdır. Tarımda sosyo-kültürel kavramı tarımın kırsal topluluklar üzerindeki kırsal yaşam ve kültürün tarımsal gelişme üzerindeki simbiyotik etkisini kapsamaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı kantitatif, objektif ve güvenilir yapılmalıdır. Toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının kantitatif değerlendirilmesi için kriterler ve yöntemler geliştirmeğe ihtiyaç vardır. Bunu yapmak için:

- Toprak sürdürülebilirlik göstergeleri tanımlanmalı,
- Toprak göstergeleri ve toprağı değiştiren yanlış uygulamalar ile üretkenlik arasında kantitatif ilişkiler tesis edilmeli,
- Ötesinde üretkenlik düşüşünün ciddi ve hızlı olduğu ve toprak kaynağının geri dönüşmez derecede değersizleştiği eşik değerleri ile ilgili toprağın kritik limitleri tanımlanmalı,
- Toprak sürdürülebilirlik ve toprak kalitesi indeksleri tesis edilmeli ve
- Toprak göstergelerinin değerlendirilmesi için standartlaştırılmış yöntemler geliştirilmelidir.

Doğal kaynakların sürdürülebilirliği, yönetimi ve planlanması için bu kaynakların izlenmesi zorunludur. Doğal kaynakların izlenme koşulları, sadece çevresel problemleri rapor haline getirmek değil, aynı zamanda insanların kaynak yönetimindeki politika ve uygulamalarının sonuçlarını ve problemlerdeki artma veya azalmanın durumunu tesbit etmeyi gerektirmektedir.

Arazi bozulması, son yılların en önemli ve üzerinde tartışılan küresel çevre sorunlarından birini oluşturmaya rağmen, son zamanlarda meydana gelmiş bir süreç değildir. Doğal kaynakların yanlış kullanımı sonucu bir süredir bazen yavaş bazen de hızlı seyreden bir süreç halini almıştır. Bu süreçlerin izlenerek arazi kalitesindeki bozulmaları kantitatif olarak ortaya koyacak araştırmaların yapılması ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için gerekli planlamaların ve politikaların üretilmesi gerekmektedir.

Toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı konusunun araştırılması ve geliştirilmesine çiftçi ve uygulayıcıların katılımlarını sağlamak aynı derecede önemlidir. Çiftçi katılımı, toprak kaynaklarını ve ekonomik üretkenliği etkileyen hakim degradatif işlemlerin pratik göstergelerini ve aynı zamanda degradatif eğilimi geri çevirmeyi sağlayan veya alternatif arazi kullanımı, ürün sistemi ve girdileri seçmede yararlı olabilir. Aslında, diğer çevre projelerinde olduğu gibi, toprak muhafaza projelerinde de yerel halk projenin odak noktasında olmalı ve projenin herkesten önce onların yararına olduğuna inandırılmalıdır. Eğer yerel halk bir çevre projesinden yararlanmıyor ve yaşantısında bir iyileşme olmuyorsa, onu sahiplenmeyecek, hatta geçimini temin edemediği zaman, onu tahribe bile gidebilecektir. Örneğin, arazisinden geçimini sağlayamayan bir çiftçi, yaptığı işin iyi bir şey olmadığına inansa da, “Yarın için nasıl olsa bir çare bulunur” diye düşünerek komşu ormandan kendine yeni arazi açmak veya yakacak odun satmak için ağaç kesecektir, çünkü onun tek düşüncesi bugününü kurtarmak ve ailesini beslemektir.

Çölleşme ile mücadele konusunda ulusal bir birliktelik oluşturulmalıdır. Bu amaçla bünyesinde çok sayıda personel bulunduran ve her an kamuya ulaşma olanağı olan Genel Kurmay Başkanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü gibi devlet kuruluşlarıyla her konuda (eğitim, ağaçlandırma çalışmaları, yazılı ve görsel her türlü yayın, personel kullanımı vb.) iş birliği yapılmalıdır. Türkiye Radyo Televizyon Kurumunun son derece yaygın olan iletişim ağı etkin olarak kullanılmalıdır. Bu amaçla çölleşmeyle ilgili TRT programları hazırlanarak kamu bilinci güçlendirilmelidir. Diğer özel radyo ve televizyonların katılımları sağlanmalıdır.

Üniversitelerde, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı tüm okullarda konuyla ilgili dersler konullamlı, çölleşme ile ilgili mücadele ulusal bir hedef haline getirilmelidir.

Sivil toplum kuruluşları (TEMA, ÇEKÜL vb.) ile işbirliği yapılmalı, ağaçlandırma çalışmalarını özendirecek (Hatıra ormanı, sevgi ormanı vb isimlerle) uygulamalara gidilmelidir.

Adalet Bakanlığı’yla iş birliği yapılarak açık ceza evlerindeki hükümlülerden ağaçlandırma çalışmalarına katılımları sağlanabilir.

Arazi degradasyonu gelecek onyıllarda, özellikle daha yoğun nüfuslu, izole olmuş kırsal yoksulluk alanlarında besin üretimi ve kırsal geçim bakımından gerçekten potansiyel olarak ciddi bir tehdit olabilir. Toprak işlemenin hassas toprak alanlarına veya biyo-çeşitliliğin korunması için kritik habitatlara doğru daha fazla genişletilmesi, dikkatli yönetilmediği takdirde, önemli çevresel tahribata yol açabilir.

Arazi degradasyonunun birçok tipleri potansiyel olarak geri döndürülebilir, fakat işlem uzun vadeli çaba gerektirir. Arazi iyileştirici yatırımlar ve daha iyi arazi yönetimi uygun politikalarla desteklenebilir. Gelişmiş bilgi sistemleri ve artan araştırma ve teknolojik gelişme, teknik seçenekler üzerine bilgi geliştirme ve yayma bakımından gereklidir. Kamu yatırımları, ortak finansman ve eğitim programları, destekleyici mülkiyet hakları ile birlikte, arazi iyileştirme çalışmalarına çiftçi katılımını artırabilir. Arazi kullanım planlamasındaki kurumsal yenilikler, özellikle yerel kuruluşlara destek konusu araştırılmalıdır. Daha geniş bir politika anlayışı kırsal kalkınmayı, pazarlama altyapısını geliştirme, çarpık fiyat teşviklerini düzeltme, kırsal gelir

artışını ve çeşitliliğini teşvik etme ve kamu yatırımlarında marjinal bölgelere karşı ayırımı azaltma gibi, daha genel konuları içine almalıdır.

Sürdürülemezliğin göstergesi olan olumsuz değişimler üç grupta toplanabilir: Doğrudan görülebilenler, kaynak degradasyonuna cevap olan değişimler ve gelişme müdahalelerine bağlı potansiyel olarak olumsuz değişimler. Doğrudan görülebilen değişimler içinde ilk sırayı toprak ve arazi degradasyonu almaktadır.

Sürdürülebilir tarım bakımından önemli toprak özellikleri şunlardır:

- Yarayışlı su tutma kapasitesi
- Besin tutma kapasitesi - kation değişim kapasitesi
- Besin elverişliliği - pH ve baz saturasyonu. P ve K
- Besin maddeleri fiksasyonu
- Kimyasal sınırlandırmalar - asitlik, sodiklik, tuzluluk
- Fiziksel sınırlandırmalar - düşük hidrolik iletkenlik, geçirgenlik, yüksek hacim ağırlığı, kabuk bağlama
- Etkili toprak hacmi - kök gelişmesini kısıtlayan kata kadar derinlik, taşlılık, yapı
- Yüzey işlenebilirliği
- Erodibilite (aşınabilirlik) ve
- Su ile doymuşluk.

Türkiye'de detaylı toprak haritaları çıkarılır ve topraklar Toprak Taksonomisi'ne göre sınıflandırılıp haritalanırsa, önemli toprak sınırlandırmalarına sahip alanların yerleri belirlenerek ve bunlara uygun amenajman uygulamaları tespit edilebilir.

Arazi degradasyonunun en önemli tarımsal etkileri, daha önce belirttiğimiz gibi, azalan potansiyel verimlerdir. Degradasyon tehdidi arazinin verimini arttırmak için daha yüksek düzeyde girdi kullanma ihtiyacı ile de kendini gösterir. Ciddi degradasyon bazen bazı arazilerin geçici veya kalıcı olarak terk edilmesine 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 ha'a yakın arazide tarım yapıldığı görülmüştür. Bugün, bu arazilerin bir kısmında çok daha düşük verim alınmaktadır. Belki de, bunların bir kısmında artık tarım yapılmaz hale gelmiştir, ki aslında, bu marjinal arazilerde sürülerek tarım yapılması doğru değildir ve yerine göre, bağ, bahçe, mera veya orman kullanımına ayrılmaları uygun olur.

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, rüzgar erozyonuna uğrayan toprağın yol açtığı sağlık problemleri, tarım arazilerinin örtüsüzleşme veya degradasyonundan dolayı habitat kaybı gibi.

Arazi degradasyonuna etkili bir cevap çiftçilerin arazilerine daha iyi bakmaları için teşvik edilmeleri ve uygun bakım için gereken bilgi ve girdilere kolayca erişebilmelerini sağlamayı gerektirmektedir. Aşağıdaki 10 öneri, arazi degradasyonu yönetiminde geçmiş başarı ve başarısızlıklardan edinilmiş derslerden çıkarılmıştır. Bu politika önerileri tarım arazilerini koruyup iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Scherr, Yadav; 1996).

1. Arazi yönetimi için bilgilendirme sistemlerini iyileştirmek,
2. Arazi iyileştirme için araştırma ve teknoloji gelişimini artırmak,
3. Arazi iyileştirmeye yatırımı artırmak,
4. Uzun vadeli arazi yatırımlarını teşvik için mülkiyet haklarını değiştirmek,
5. Sürdürülebilir kullanım için daha esnek ve katılımcı planlama sistemleri geliştirmek,
6. Yerel kaynakların yönetimi için yerel örgütleri desteklemek,

7. Pazarlama alt yapısını geliştirmek,
8. Çarpıtılmış fiyat teşviklerini düzeltmek,
9. Kırsal gelir büyüme ve çeşitlenmesini teşvik etmek,
10. Kamu yatırımlarında marjinal bölgeler aleyhine olan ayrımı azaltmaktır.

Bunların ilk altısı arazi yönetimini iyileştirmek için özel faaliyetler, son dördü çiftçiler için arazi yönetimi hakkında kısa veya uzun vadeli karar verdikleri şartlar ve evre için daha geniş politikalar önermektedir.

Çiftçiler sürdürülebilir bazda tarımsal üretimi yoğunlaştırmayı istediklerinde, arazi iyileştirici ve koruyucu yatırımları degrade olmamış arazilerde bile yapmak gerekli olabilir. Bir politika tespiti açısından, halen degradasyona uğramakta olan arazileri belirlemek, degradasyon sürecini o durumda durdurmak ve geriye çevirmek bakımından emlidir. Arazi degradasyonunun gerçek yayılım ve etkisini değerlendirmek zor olabilir. Çiftçiler arazilerini daha az talebi olan kullanımlara dönüştürerek veya girdileri arttırarak (sabit verim için daha fazla gübre kullanmak gibi) oğunlukla degradasyonun etkilerini maskelerler.

Yukarıdaki bölümlerde yer yer değinildiği gibi, çeşitli arazi degradasyon tiplerinin evre üzerinde çeşitli etkileri olmaktadır. Degradasyonu durdurucu hatta geriye çevirici önlemler iyi bir çevreye de katkıda bulunacaktır. Dolayısıyla, tarımın evre ile uyum içinde yapılması arzu edilen durumdur. evre dostu olarak bilinen ekolojik (biyolojik,organik) tarım, gerek iyi bir evre ve gerekse insan sağlığı bakımından giderek daha fazla taraftar bulmakta ve yaygınlaşmaktadır.

Bir zamanlar doğal kaynaklar, bir "serbest yarar" sayılıyor ve sınırsız büyüme hüküm sryorken, bugünün düşünceleri üç temel ekolojik prensibi benimsemektedir:

- İnsan ekonomik etkinliği daha büyük, fakat sınırlı bir ekosistem içinde işleyen bir alt sistemdir. Ekosistemi bozma (rneğin, tüketme ve kirlletme) sonuç olarak ekonomiyi ayakta tutan yaşama destek sistemlerini kötü etkiler.
- Genişleyen ekonomik etkinlik ve artan insan nüfusu giderek daha fazla miktarlarda doğal kaynak kullanır ve giderek artan hacimlerde atık üretir bylecede ekosistemin limitleri (veya taşıma kapasiteleri) aşılmış olur.
- Bazı kalkınma etkileri, yeteri kadar şiddetli ise, uzun vadeli ve hatta geriye dönüşsüz, çevresel değişmelere neden olacaktır.

Yeni bilinçlenmenin bir sonucu olarak, çevrebilimciler şimdi ormanlar, sulak alanlar ve kıyı alanlarının insanlarca kullanım ve yönetimini belirlemede ve insanlar, çiftlik hayvanları ile onları besleyen bitkiler ve toprak arasındaki karşılıklı etkileşimi dengelemede hayati bir rol oynamaktadırlar. Hükümetler hava ve su kalitesini korumak, doğal kaynakları muhafaza etmek ve sağlam çevresel yönetimle birlikte ekonomik kalkınmayı desteklemek için harekete geçtikçe, çevrebilimciler aynı zamanda kalkınma projelerinin hazırlanma ve uygulanmasında da giderek daha fazla görev almaktadırlar.

evrebilimciler için asıl sorun, kalkınma devam ettikçe ilgili doğal sistem veya ekosisteme ne olduğunun en iyi nasıl ölçülebileceği ve önceden haber verilebileceğidir. Onlardan bir sanayi kuruluşunun nerede kurulacağı ve - esas olarak alıcı bir gl veya ırmağın absorptif kapasitesini ölçerek – meydana gelecek kirleticilerin ne gibi işleme tabi tutulacağı hakkında tavsiyede bulunmaları istenebilir. evre bilimcilerden aynı zamanda doğal kaynakların, hangisinin en az oranda mevcut olduğuna ve onun elde edilebilirliğine bağlı olarak, ne kadarlarının alınabileceği ve stoklarını önceden bildirmeleri de talep edilebilir. Bir ekosistemin yapı ve işlemesi anlaşıldığında, denklemler temel ayırt edici özellikler arasında tahmini bir modelde mantıksal bir ilişki kurabilir. evrebilimciler kalkınma içine daha fazla yöneldikçe, yeni ve daha evre-bilinçli kalkınma gündemini şekillendirmeğe yardımcı olmaktadır. Onlar için strateji  katlıdır:

- (1) ekolojik kararların ekonomik ve sektörel kalkınma politikalarına entegrasyonunu teşvik etmek,
- (2) kalkınma projeleri için vaktinden önce ve önleyici stratejileri düşünüp bulmak ve
- (3) sağlam ekolojik politikaların kalkınma için de yararlı olduğunu göstermek.

Çevrebilimciler, bağlantı ve dolaylı etkilerinin çokluğundan dolayı, karmaşık çevresel problemlerin dinamik tabiatı üzerinde yoğunlaşan sistem çapında bir perspektif getirmektedirler. Buradaki etkilerin çoğu gerek uzak mahallerde (akarsu aşağı etkiler) gerekse gelecekte (topraktaki bitki besin maddelerinin giderek tükenmesi) açıkça görülür. Örneğin, orman amenajmanında hasat etme çoğu kez orman ekosisteminde (üst toprak derinliği ve infiltrasyon kapasitesi gibi göstergelerle ölçüldüğünde) önemli değişikliklere neden olur ki, bunlar da sonunda üretkenliği etkiler. Fakat değişiklikler, toprak kaybının balık üretiminde potansiyel azalmaya yol açması ve düşen rezervuar depolama kapasitesi ile yerinden uzakta da meydana gelir.

Politika saptayıcılar degrade olmuş ekolojik sistemleri tedavi etmenin çok pahalı, zaman alıcı ve çoğu kez imkansız olduğunu anlamaya başladıkça, önemli ekolojik ve sosyo-ekonomik etkileri - sadece onlara tepki göstermekten ziyade - önceden tahmini hedefleyen çevresel politikalar önem kazanmaktadır.

Fakat önceden bilici ve önleyici çevresel politikalar daha fazla zorluk yaratmaktadır. Böyle politikalar bilimsel kesinlik ve kanıtlanmış olumsuz etkilerin politik kabulünden önce eylem gerektirebilir. Dahası, çevresel zararları önceden haber verebilmek için gerekli bilgi çoğunlukla zayıftır veya yoktur. Bu zorluklara hitap edebilmek için, çevrebilimciler giderek daha çok teklif edilen bir kalkınma projesinin potansiyel olarak önemli çevresel etkilerini saptamayı hedefleyen çevresel değerlendirmelere güvenmektedirler.

Sağlam ekolojik politikaların sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı engellemeyip tersine teşvik ettiğini gösterebildikleri takdirde, çevrebilimciler politika etkilemede etkili olacaklardır. Bu, ekonomistlerle bir ortaklık - hem zarar gören ekosistemlerin ekonomik maliyetini ve hem de böyle sistemleri korumanın ekonomik yararlarını tahminde geliştirilmiş bir ortaklık - gerektirir.

Doğal kaynak değerlendirmeleri yardımıyla ekonomik araçlar, çevre ile ilişkili projelerin çekici hale getirilmesi, bu projelerin tasarımı ve uygulanması, konu ile ilgili yeni teşviklerin getirilmesi ve sürdürülebilir kalkınma için gerekli politika araçlarını belirlemede yardımcı olabilir.

Tarım arazilerini korumak ve iyileştirmek için birçok konuda araştırma yapmak gereklidir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Toprak fiziksel ve hidrolojik göstergelerinin yerinde değerlendirilmesi için analitik işlemlerin geliştirilmesi ve standartlaştırılması,
- Toprak göstergeleri ve degradatif işlemler ile üretkenlik arasındaki neden-etki ilişkisinin kurulması için gerekli tekniklerin tanımlanması.

Ülkeler, nüfuslarının temel ihtiyaçlarını sağladıktan sonra, politika hedeflerini, doğal kaynakların gelecekte kullanımı için çok daha özel önlemler alabilirler.

5.1. Toprak Etütleri

Toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını değerlendirirken izlenmesi gereken adımlar vardır. İlk adım, sürdürülebilirliği değerlendirmede hedefleri tanımlamaktır. Sonraki adım, kaynakların potansiyel ve darboğazlarını değerlendirmek ve toprak bozulmasının nedenlerini tanımlamak için ayrıntılı bir kaynak etüdü yapmaktır. Toprağı değiştirici işlemlerden dolayı toprak göstergeleri ve üretkenliğindeki değişiklikleri değerlendirmek bundan sonraki adımdır. Eğer üretkenlik düşüşü veya toprak göstergesindeki değişme çok ciddi boyutlarda ise, bundan sonraki adım arazi kullanma ve yönetim sistemlerini değiştirmektir. Dünya üzerindeki

çeşitli faktörler sonucunda (nüfus yoğunluğu, yanlış tarım uygulamaları vb.) meydana gelen toprak bozulmalarının dağılımı Şekil 5.2’ de verilmiştir.



Şekil 5.2. Toprak bozulmasının dünya üzerindeki dağılımı (UNCCD, 2002)

Bir doğal kaynak olan topraklarımızın halen etkisinde olduğu degradasyon olayına karşı bazı önlemler alınması gerekmektedir. Her şeyden önce, topraklarımızın özellikleri ile birlikte, problemlerinin de ortaya konulması gerekmektedir. Bunun için de Türkiye topraklarının en gelişmiş yöntemler ve en son teknikler kullanarak etüt edilmesi, ülkenin toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, arazinin tüm özellik ve yeteneklerinin tanımlanması, uluslararası standartlara (USDA / FAO) uygunluk sağlayacak şekilde sınıflandırılması, envanterlerinin yapılarak veri tabanının oluşturulması gerekmektedir.

Ayrıntılı etüdlerde, yurdumuzda toprak sınıflamasında bugüne kadar kullanılan fakat yeteri düzeyde detay içermemeleri nedeniyle kullanımları sınırlı olan ayrıca gelişmiş ülkelere artık kullanılmayan 1938 Amerikan toprak sınıflaması yerine, bugün dünyada en yaygın kullanıma sahip ve zaman içerisinde sürekli geliştirilen Amerikan Toprak Sınıflaması (Soil Taxonomy, 1999) kullanılması gerekmektedir. İlk olarak ülkemizin 1958 yılında Harvey Oakes tarafından 1: 800.000 ölçekli toprak haritası yapılmış ve ülke düzeyinde yapılmış küçük ölçekli başka bir toprak haritası bulunmamaktadır. Daha sonra 1965 yılında Toprak Su Genel Müdürlüğü pedogenetik bir sınıflandırma sistemi olan 1938 Amerikan sınıflandırma sistemini esas alarak “ Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası” Türkiye’nin belli başlı akarsu havzaları esas alınarak etüdlere başlamış ve 1974 yılında tamamlanmıştır.

1938 eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre İl envanter raporlarındaki ve havza raporlarında bulunan haritalardaki büyük toprak grupları hiçbir arazi gözlemi ve laboratuvar analizi yapmadan direkt yeni Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine dönüştürmek istendiğinde önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Pedogenetik bir sınıflandırma sistemi olan 1938 eski Amerikan sınıflandırma sisteminde ordoların birbirinden tam olarak ayırt edilmeleri mümkün olamamaktadır. Ayrıca sınıfları birbirinden ayırtan özellikler ve sınırlar tam olarak tanımlanamamaktadır. Örneğin; B horizonunda fazla miktarda illüviyal kil birikimi ve % 35’den fazla baz doygunluğuna sahip Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı bir argillik horizon içermektedir, bu profil yeni Toprak Taksonomisinde Alfisol ordosuna dahildir. Buna karşın argillik horizon oluşturacak kadar illüviyal kil birikimi olmayan ve sadece strüktür gelişimi gösteren diğer bir Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı İnceptisol ordosuna girebilmektedir. Ayrıca profilleri hiç gelişmemiş, tanımlama horizonları bulunmayan bu topraklar Entisol ordosuna dahil edilebilmektedir. Bu nedenle 1975 yılında 10 ordodan oluşan daha sonra 1999 yılında 12 ordoya çıkartılan ve 6 katagoriden (ordo, alt ordo, büyük grub, alt grub, aile ve seri) oluşan, ölçülebilir ve kolay gözlenebilir toprak karakteristiklerine dayalı

sınıflandırma sistemi olan, uluslar arası geçerliliğe sahip ve yaygın olarak kullanılan Toprak Taksonomisine göre toprak etüdlerinin yapılması gerekmektedir.

Toprakları sınıflandırmada ayırt edici kriterler açısından toprak taksonomisine benzerlik gösteren ve yaygın olarak kullanılan morfolojik sistemlerden diğer biriside FAO / UNESCO Toprak Sınıflaması'dır ve 1/5000000 ölçekli dünya toprak haritasını hazırlamak için tasarlanmıştır. Toprak haritalama birimleri en yakın olarak büyük toprak grubuna karşılık gelmektedir. Bu üç toprak sınıflamasındaki kategorilerin birbirinin tam olarak karşılığı olmasına imkan yoktur, çünkü her üç sistemde dikkate alınan kriterler birbirinden farklıdır.

Detaylı bir toprak etüd çalışmasının yapılmasında en önemli sınırlayıcı faktörlerden birisi yıllardır bu konuya yeteri önemin verilmemesi sonucu yetişmiş, tecrübeli teknik eleman azlığıdır. Bu nedenle yapılacak eğitim programları ile bu eksikliğin giderilmesi gerekmektedir. Ayrıca toprak etütlerine yardımcı olmak üzere toprak laboratuvarlarının en son tekniklerle donatılması ve gerekirse yenilerinin kurulması gerekmektedir.

Yapılacak detaylı toprak etüt çalışmaları ;

- Yapılacak olan uluslar arası standarda uygun toprak haritalarından yararlanarak ülkesel ve bölgesel planlara uyum sağlayacak şekilde sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda toprağın niteliği ve arazinin yeteneğini gözeterek arazinin en uygun kullanım biçimini belirlenmesinde,
- Detaylı toprak etütleri yapılarak toprakların değişik kullanımlar karşısındaki davranışlarını esas alan arazi kullanım planları; havzanın ekonomik, ekolojik, fiziki ve toplumsal özellikleri göz önüne alınarak arazinin doğal yapısı ve yeteneğine uygun kullanım şekilleri, uygun toprak işleme, gübreleme, sulama sistemi, otlatma şekli ve toprak kaybını ve bozulmasını önleyen diğer tarımsal tekniklerin belirlenmesine,
- Arazi kullanım planlaması yapılarak; tarım, mera ve orman arazileri ile turizm alanları, sanayi bölgeleri, yerleşim alanları ve doğal yaşam alanlarının tespit edilerek dönüşümleri sağlanması ve korunması amacıyla mevzuatta ve imar planlarında gerekli düzenlemelerin yapılmasında,
- Çevre kullanım, koruma ve denetimine yönelik olarak ülke çapında sektörel arazi kullanımını içeren "Duyarlı Alanların Belirlenmesi" çalışmalarında,
- Küçük sanayi sitelerinin yer seçiminde imar planlarının uygulayıcısı olan belediyeler ve ilgili bakanlıklara veri temininde önemli rol oynayacaktır.

5.2. Su Erozyonunun Karşı Önlemler

Erozyon kontrolü için en etkili yöntemler doğanın arazi koruma yollarını taklit etmektir. Toprağı sürekli üretken kılmak için gerekli bütün uyarlanabilir önlemler, tek veya bir arada kullanılan muhafaza araçlarını oluşturur. Daha ayrıntılı olarak toprak muhafaza, toprakları,

1. Aşırı toprak taşınması,
2. Erozyon ürünlerinin depolanması,
3. Yıkama, aşırı ürün yetiştirme ve aşırı otlatma yoluyla bitki besinlerinin tükenmesi,
4. Toksik tuzların birikmesi,
5. Organik toprakların yanması ve kuru örtünün yakılması,
6. İşlenen arazi ve otlaklarda zararlı göllenme oluşması ve yeterli drenaj sağlanamaması,
7. Eğim doğrultusunda sürüm gibi uygun olmayan toprak işleme,
8. Dik yamaçların işlenmesi gibi uygun olmayan arazi kullanımı,
9. Kontrol edilemeyen yüzey akışı ile gereksiz yağış kaybı ve
10. Ürün münavebesi olmaması ile ortaya çıkan fakirleşmeye karşı korumaktır.

5.2.1. Erozyon Kontrol ve Yönetim Pratikleri

- İyi bir toprak yönetimi programı, toprak ve su erozyonunun kontrol edilmesine yardım eder.
- Her toprak erozyon problemi için, mevcut duruma en iyi uyan erozyon kontrol pratiklerinin seçilmesi gereklidir.
- Tarla işlemleri, ürün rotasyonu ve koruma yöntemleri arasında uygun bir denge kurulmalıdır.

Erozyon kontrol pratikleri üç grup altında incelenebilir;

5.2.1.1. Korumaya Yönelik Toprak İşleme

- Toprak işleme, erozyonu azaltmak ve toprak stabilitesini sağlamak için toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın olmak üzere mümkün olduğu kadar fazla kalıntı bırakmalıdır.
- Kalıntının esas işlevi;
 - ✓ Toprağı yağmurun etkisinden koruyarak toprak zerrecilerinin yüzeyden ayrılmasını önlemek,
 - ✓ Rüzgar ve su erozyonuna karşı bir engel oluşturmak,
 - ✓ Organik madde içeriğini artırarak toprak stabilizasyonunu iyileştirmek,
 - ✓ Yüzey sularının toprağa infiltrasyonunu kolaylaştırmak.
- Korumaya yönelik toprak işlemede aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:
 - Toprak işlemenin optimum zamanı : Toprak işleme için seçilen zaman toprak erodibilitesine ve tohum yatağının durumuna etki eder. Toprak işleme, toprağın nisbeten kuru olduğu zaman yapılmalı ve ilk toprak işleme ilkbahar mevsimine bırakılmalıdır. İlk toprak işlemenin ilkbaharda yapılmasının;

Avantajları:

Kalıntıların toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın olarak mümkün olduğu kadar uzun süre bırakılmasını sağlamak, toprak nisbeten kuru iken yapılan toprak işlemenin toprak sıkışmasını azaltarak ve infiltrasyonu artırması olarak sayılabilir.

Dezavantajları:

Toprak işlemenin tamamen ilkbaharda yapılmasının bu dönemde işgücü gereksinimini artırması ve ekim zamanında gecikmelerin olma olasılığıdır.

Toprak işleme için toprak rutubetinin en uygun olduğu dönem, toprağı iki el arasında yuvarladığımızda topraklanmadığı ve kolayca ufalandığı tav dönemidir. Optimum ilk toprak işleme zamanı toprak tipine göre de değişmektedir. Kumlu, kumlu tınlı ve tınlı kumlu topraklarda ilk toprak işleme yalnızca ilkbaharda yapılmalıdır. Tınlı ve siltli tınlı topraklar ilkbaharda işlenmelidir, ancak, kil oranı fazla olan topraklarda sonbahar işlemesiyle daha fazla ürün alınabileceği dikkate alınarak karar verilmelidir. Killi tınlı ve killi topraklarda ilk toprak işleme sonbaharda yapılmalıdır. İkincil toprak işleme ekim işleminden hemen önce yapılmalıdır.

- İşleme derinliğinin azaltılması: Toprak işleme derinliğinin azaltılması toprak erodibilitesini azaltır.

Avantajları:

Toprak yüzeyinde daha fazla kalıntı bırakarak, daha az miktarda stabil olmayan alt toprağın yüzeye çıkmasını sağlayarak erozyon kontroluna yardım etmesi ve daha az çeki kuvveti dolayısıyla daha az enerjiye gereksinme duyulmasıdır.

Dezavantajları:

Kullanılan büyük tarım makinaları ile yüzlek toprak işlem yapmanın güçlüğü olarak sayılabilir.

➤ İlk toprak işleme aletlerinin seçimi: Toprak işleme aletleri kalıntının toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın bırakılması bakımından farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Chisel Pulluk, eğimli topraklarda erozyon kontrolü açısından mükemmel sonuç vermekte, kalıntının % 50-70 'ini yüzeyde bırakmakta, verim açısından kaba ve orta bünyeli topraklarda konvansiyonel toprak işleme ekipmanları ile aynı sonucu vermekte, küçük tohumlu bitkilerde ilave toprak hazırlığına gereksinme duyulmaktadır. Offset ve Ağır Tandem Diskler, erozyon kontrolünde mükemmel sonuç vermekte, kalıntının % 50-60 'ını yüzeyde bırakmakta, verim açısından kaba ve orta bünyeli topraklarda konvansiyonel toprak işleme ekipmanları ile aynı sonucu vermektedir. Kulaklı Pulluklar, gövde iş genişliği 400 mm 'den az ise erozyon kontrolü için iyi sonuç alınmakta, 450 mm 'den büyük ise olumsuz etki yaratmakta, kalıntının gömülmesi yabancı ot kontrolü açısından olumlu olmakta, ekonomik ve etkin kullanım için beceri gerektirmektedir. Toprak İşlemesiz Ekim Makinaları, mükemmel erozyon kontrolü sağlamakta, kalıntının % 100 'ünü toprak yüzeyinde bırakmakta ve bu yolla rutubet muhafazasına yardımcı olmakta, verim açısından kaba bünyeli topraklarda konvansiyonel toprak işleme ekipmanları ile aynı sonucu vermekte, ancak ince bünyeli topraklarda verim azalmasına neden olabilmektedir. Ayrıca yabancı ot kontrolü gerektirmektedir.

➤ Toprak işlemenin yönü: Eğimli araziler erozyon tehlikesine maruzdur. Eğime dik veya kontur toprak işleme, toprak ve suyun hareketine karşı direnç sağlayacak karıkların oluşturulması yoluyla erozyonun azaltılmasına yardım eder.

Avantajları:

Yüzeyde oluşacak akışın hızı ve miktarını azaltarak, infiltrasyona yardım ederek ve suyun drenaj kanalcıklarına yönlendirilmesini sağlayarak erozyonun kontrol edilmesine yardım etmektedir.

Dezavantajları:

Mevcut arazi biçimlerinin değiştirilmesini zorunlu kılması, dönme ve işleme zamanlarında artma olarak sayılabilir.

Şayet bir tarla değişik eğimlere sahip ve kontur işleme mümkün değilse, toprak işleme en uzun ve en fazla eğime sahip bölgeye dik olarak yapılmalıdır. Kulaklı pulluk kullanılıyorsa, toprak devrilmesi yukarıya doğru olacak şekilde (kulaklı pulluklarda genel olarak toprak sağa, döner kulaklı pulluklarda ise hem sağa hemde sola doğru devrilmektedir) işleme yapılmalıdır.

➤ En az sayıda toprak işleme: Toprak işleme sayısı erozyon nedeniyle kaybolan toprak miktarını etkilemektedir. Toprak işleme ekipmanları ile topraktan her geçişte, toprak agregatlarına ayrılmakta ve yüzeydeki kalıntılar gömülmektedir. Bu da toprağın erozyona karşı duyarlılığını artırmaktadır. Toprak işleme mümkün olduğu kadar azaltılmalıdır.

Avantajları:

Toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölgede daha fazla kalıntı bırakılır, daha az toprak sıkışmasına karşın erozyon şansı azaltılır.

Dezavantajı bulunmamaktadır.

Tohum yatağı hazırlamak için gerekli toprak işleme sayısı, toprağın bünyesi ve yapısı, önceki ürünün ve ekilecek ürünün cinsine bağlıdır.

5.2.1.2. Korumaya Yönelik Bitki Yetiştirme Tekniği

Yetiştirilecek ürünün cinsi ve yetiştirme tekniği, verimlilik ve toprak erodibilesi üzerinde etkili olmaktadır. İyi bir bitkisel örtü, rüzgar ve su enerjisini dağıtarak ve kök sistemleri vasıtasıyla toprak stabilizasyonunu sağlayarak toprağı erozyondan korumaktadır. Bir tarlada yıllar boyunca aynı ürünün yetiştirilmesi ürün azalmasına ve toprağın fakirleşmesine neden olmaktadır. Verimlilik, gübre ilavesi ile kısmen korunsa da, toprak yapısı açısından uzun

dönemde en iyi çözüm ürün ve yetiştirme tekniklerinin doğru seçimi ile sağlanabilir. Korumaya yönelik bitki yetiştirme uygulamaları aşağıda verilmiştir.

➤ Bitkinin optimum yönü: Eğimli arazilerde toprak işleme ve ekim işlemi eğime dik yapılmalıdır.

Avantajları:

Yüzey akışın hızını ve miktarını azaltmak, suyun toprak içine infiltrasyonunu hızlandırmak ve suyun lateral olarak drenaj kanallarına yönlendirilmesini sağlamak suretiyle erozyon kontrolüne yardım etmek.

Dezavantajları:

Tarla biçimlerinde değişiklik gerektirmesi ve dönme ve çalışma zamanlarında artma olma olasılığıdır.

Şayet bir tarla değişik eğimlere sahipse, ekim ana eğime dik olarak yapılmalı ve diğer bölgelerde de aynı yönde ekim sürdürülmelidir.

➤ Şeritsel ekim: Su erozyonu etkisindeki eğimli arazilerde ve rüzgar erozyonuna maruz olabilecek diğer arazilerde şeritsel ekim erozyona karşı etkili bir önlem olmaktadır. Bir tahıl veya yem bitkisi ile bir sıra bitkisinin ardışık olarak sıra halinde ekilmesi olarak tanımlanabilecek şeritsel ekimde yem bitkisi veya tahıl şeritlerinin genişliği ve sayısı, sıra bitkisi şeritlerinin genişliği ve sayısına eşit veya büyük olmalıdır.

Avantajları:

Yem bitkisi ve tahıllar, su ve rüzgar hızını azaltarak, sıra bitkilerinden gelen sedimenti tutarak, organik madde sağlamak suretiyle toprak stabilizasyonunu artırarak, toprağın su tutma kabiliyetini artırır ve verimi iyileştirerek erozyon kontrolüne yardım ederler.

Dezavantajları:

Şeritleri oluştururken karşılaşılan güçlükler ve şeritlerde ekilecek ürünlerin çiftçi tarafından kullanılabilir ve pazar değeri olan ürünler arasından seçilme zorluğu olarak sayılabilir.

Şeritsel ekim, şeritler tarlada kontur boyunca yerleştirildiğinde, uzun ve üniform eğime sahip alanlarda en etkili erozyon kontrol aracıdır. Şeritleri oluştururken tarım alet ve ekipmanlarının çalışma genişliği dikkate alınmalıdır. Şeritlerde uygulanacak tarımsal işlemlerde her şerit için geçiş sayısı çift sayıda tutulmalıdır. Böylece işlem başlandığı tarafta bitirilebilir. İleriki yıllarda uygulanacak yem bitkisi ve tahıl rotasyonu toprak koşullarını iyileştirmektedir. Tahıl ve yem bitkilerinin ekileceği şeritler oluşturulurken topraktaki yabancı ot kalıntılarının kritik düzeyde olmamasına dikkat edilmelidir.

➤ Örtülü yetiştirme: Çıplak toprak erozyon tehlikesi altındadır. Kırmızı üçgül (red clover), kışlık buğday veya kışlık çavdar gibi bir örtü bitkisi, tarlada kış mevsimi süresince çıplak bırakmaya alternatif olarak, bir bitkisel bir örtü yaratır.

Anavtaları:

Bitkisel örtü, erozyon kontrolünde kalıntı gibi etki yaratmaktadır. Kök sistemleri ve organik madde toprak zerrelere stabilizasyonunu sağlamaktadır. Bir baklagil örtü bitkisi sonraki ürün için ilave azot sağlar. Bitki artıkları, toprakta rutubet muhafazası sağlar ve kuraklığa karşı önlem alınır.

Dezavantajları:

Bitki artıkları nedeniyle toprağın yeteri derecede kuruması engellenirse ilkbahar ekimlerinde gecikme yaşanabilir. Yabancı ot mücadele yöntemlerinde değişiklik gerekebilir. Bir sonraki ürün için insektisit gereksinimi artabilir.

➤ Ürün Rotasyonu: Aynı ürünü yıllarca ekmeye devam etmek verimi azaltır, iyi bir tohum yatağı hazırlamayı güçleştirir, drenajı yavaşlatır ve ilkbahar erozyonunu artırır. Sıra bitkilerinin rotasyonu sürekli ekim yöntemine göre daha iyidir ancak tahıl ve çok yıllık yem bitkilerinin rotasyona dahil edilmesi elde edilecek yararı artırır.

Avantajları:

Rotasyona sokulan kışlık tahıllar ve yem bitkileri, kış ve erken ilkbahar yüzey akışları süresince bir örtü oluşturur ve toprak yapısını iyileştirir. Rotasyon hastalık ve zararlıların artmasını önler. Baklagiller toprağa ilave azot sağlarlar.

Dezavantajları:

İlave tarım alet ve makinaları satın alınması gerekebilir. Rotasyona sokulacak ürünlerin pazar değeri olmalıdır.

➤ Tarla sınırları yönetimi: Sıra bitkisi ekilen bir tarlanın çevresine tahıl veya yem bitkisi ekilmesi olarak tanımlanan bu yöntemde, genel olarak tarla sınırlarına yapılan ekim, yastık genişliği kadar düzenlenmekte ve normal rotasyon programının bir parçası sayılmaktadır.

Avantajları:

Erozyonu kontrol etmek üzere mükemmel bitki örtüsü ve kök sistemi sağlar. Toprağın tarladan taşınmasını önleyen bir filtre görevi görür.

Dezavantajları:

Üründe hasar oluşmasını önleyecek yabancı ot mücadele yöntemleri seçilmelidir. Seçilen ürünler, ürün gereksinimi ve mevcut makina varlığına uygun olmayabilir.

5.2.1.3. Korumaya Yönelik Yüzey Drenajı

Korumaya yönelik toprak işleme ve yetiştirme teknikleri erozyonun kontrol edilmesine yardım ederler ancak, düzey drenaj problemleri nedeniyle etkileri sınırlı kalabilir. Bu problemlerden önemli bir kısmı drenaj sistemleri oluşturularak çözümlenebilir. Diğer durumlarda, bir yandan toprak kaybı miktarını en aza indirirken diğer yandan yüzeydeki suyun güvenli bir biçimde uzaklaştırılması gerekir. Korumaya yönelik yüzey drenajı aşağıda sayılan hususları kapsamaktadır.

➤ Otlı Suyolları: Otlı suyolları, geniş, derinliği az ve bitkilendirilmiş kanallar olup tarladaki suyun drenaj çıkışlarına ulaştırılması amacıyla inşa edilirler.

Avantajları:

Parmak ve oluk erozyonunu suyun tarladan güvenli bir biçimde uzaklaştırarak önler. Tarım makinaları kolaylıkla üzerinden geçebilir. Su yolları üzerinde yem bitkileri yetiştirilebilir ve hasadı yapılabilir. Bakımları kolaydır. Yüzey altı drenaj sistemlerini korur.

Dezavantajları:

Toprak işleme ve ekim sırasında dikkat edilmesi gerekir. Su yollarındaki çimlen için yabancı ot ilacı kullanırken dikkatli olunmalıdır.

➤ Damla Girişli Biriktirme Havuzları: Yüzey suyu akışının, yeraltından bir boru sistemi ile yeterli bir çıkış noktasına götürmek üzere yönlendirilmesi amacıyla uygulanırlar.

Avantajları:

Akan suyun enerjisini dağıtarak ve hızını azaltarak parmak erozyonunun önlenmesine yardımcı olur. Bir su yoluna erişebilecek sediment miktarını azaltır.

Dezavantajları:

Tarla içinde yapıldıklarında tarla işlemlerinin yürütülmesinde zorluklar olabilir. Biriken sedimentin düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakım yapılması gerekir.

➤ Taş Kaplamalı Düşü Yolları: Yüzey suyunun, kısa ve fazla eğimli düşülerden erozyon yaratmadan aşağı taşınmasında kullanılırlar. Taş kaplamalı düşü yolları, otlı su yollarının çıkış ağzlarında, yüzey sularının su yollarına girdiği ve yarıntılar oluşan noktalarda veya akış yolları üzerinde aşırı eğim farklılıkları olan yerlerde inşa edilebilirler.

Avantajları:

Su akışının enerjisini dağıtarak parmak ve oluk erozyonu oluşmasını önler. Basit, ucuz ve performansı yüksektir.

Dezavantajları:

Tarla işlemleri sırasında zorluk ve rahatsızlık yaratabilirler.

Toprak muhafaza aşağıda belirtilen yöntemlerin uygulanmasıyla başarılı olur:

- Toprak erozyonunu ve erozyon ürünlerinin zararlı birikmesini önleme veya kontrol için uygun muhafaza uygulamaları ve mühendislik yapıları kullanmak,
- Gerekli rutubeti muhafaza için iyi toprak işleme, malçlama ve ürün yetiştirme uygulamaları kullanmak,
- Yüzey akışını arazi ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kontrol etmek,
- Su, organik madde, organik ve kimyasal gübreler, kireç vs.yi azami randımanla ve arazinin ihtiyaçlarına göre kullanmak,
- Toprakta tuz ve/veya alkali birikmesini önlemek için uygun drenaj önlemleri almak,
- Toprakta su birikmesini önlemek veya yaş alanları ıslah için gerekli drenajı yapmak,
- Organik toprakların yanmasını önlemek için su ile kaplamak,
- Uygun tesislerle taban suyunu uygun bir düzeyde tutmak,
-
- Dik, sık, çok aşınabilir toprakları işlemekten vazgeçip, devamlı orman veya kontrollü otlatma yapılan mera kullanımına terketmek,
- Normal olarak ürün yetiştirme, otlatma veya ormancılığa uygun olmayan sahaları yaban hayatına ayırmak,
- Uygun tarım makinalarını etkili olarak kullanmak,
- Bütün muhafaza yapı ve uygulamalarını sağlamak ve korumak.

Arazi yüzeyinde toprak parçacıklarının taşınmasını kontrol eden işlemler üzerine yapılan araştırma çalışmalarının sonuçlarına göre, arazi yüzeyinde bitki veya bitki artığı örtüsü bulundurmak ve mekanik araçlarla suyun aktığı kanal veya yüzeyin eğimini düşürerek akış hızını azaltmak olduğunu göstermiştir. Hem toprak ve hem yaban hayatı muhafazası yukarıda da belirtildiği gibi, temelde koruyucu bitki örtüsü tesisine ve bakımına dayanır. Dolayısıyla, bunlar birbirine de katkıda bulunur.

İdeal Bir Toprak Muhafaza Programı,

1. Özellikle bu konuda ulusça benimsenmiş ve iyi belirlenmiş toprak muhafaza hedeflerine,
2. Toprak muhafaza programlarının diğer tarımsal programlar ile mantıksal uyumluluğuna,
3. Tarımsal girdilerin, özellikle çiftçiler için daha akılcı kullanımını sağlayacak unsurlara, sahip olmalıdır.

Toprak muhafaza ve restorasyon önlemleri iki başlık altında toplanabilir:

1. Kısa vadede üretkenliği yeniden kazanmaya veya arttırmaya hizmet eden, esas olarak kültivasyon tekniklerine bağlı olanlar;
2. Toprak üretkenliğinin sürekli ve geriye dönüşsüz şekilde bozulmasını önlemek için tasarlanan uzun vadeli erozyon kontrolü projelerini gerektirenler.

Birinci tip önlemlerin maliyeti nisbeten daha azdır; bunlar çiftçilerin kısa zamanda yarar görecekları önlemler olup çiftçilerin bireysel inisiyatifine bırakılabilirler. İkinci tiptekiler ise, önemli miktarda yatırımı gerektirir, fakat uzun vadeli etkiye sahiptir ve toplum çapında yararlar sağlarlar. İkinci maddedeki erozyon kontrolü genel olarak kamu yararı olarak değerlendirilir. Yalnızca tarım arazileri üzerinde alınacak toprak muhafaza önlemleri kısmen yararlı olabilirler.

Toprak erozyonu hüküm süren her türlü arazide erozyonun önlenmesi ve tarımsal üretkenliğin sürdürülebilmesi için alınması gereken önlemler genel veya normal amenajman

önlemleri sayılır. Hafif aşınmış topraklarda genel önlemler kendi başına erozyon kontrolü için yeterli olur. Fazla aşınmış topraklar için ise koruyucu önlemler alınması zorunludur.

Genel amenajman önlemleri şunlardır:

1. Yeteneğine Göre Kullanma: Toprak amenajmanının birinci ilkesi toprakları yeteneklerine uygun kullanmadır. Her sınıf arazinin erozyona yol açmayacak ve toprak üretkenliğinin sürekliliğini sağlayacak şekilde kullanılması gereklidir.
2. Ekim Münavebesi: Toprağı çok yoran ve aşınımına neden olan bitkiler ile az yoran, hatta toprak yapısı ve geçirgenliğini iyileştiren bitkilerin yıllar içinde sıra ile ekilmesidir.
3. Otlatma Nöbeti: Sürekli örtü altındaki otlakların sınırlı sayıda ve değişik türde hayvanla, belirli aralıklarla, örtünün yarısını bırakarak ve bazı diğer önlemler alınarak otlatılmasıdır. Bu işlem, her türlü örtü koşullarında erozyon (aşınım) kontrolü ve ürün artışı bakımından zorunludur.
4. Gübreleme: Doğal ve/veya kimyasal gübreler kullanılmak suretiyle daha sık bir örtü sağlanarak aşınım yavaşlatılır. Ayrıca, bitkisel ürün ve humus yüzdesi arttığı için toprak yapı ve geçirgenliği düzelir. Sonuçta yüzey akışı ve erozyon kontrolü sağlanır. Fakat, yanlış ve aşırı gübre kullanımı ters etki yapabilir.
5. Uygun Toprak İşleme Teknikleri: Kurak bölgelerde ilk sürümün erken ilkbaharda yapılması, toprak malçı oluşturulması, toprak işlemenin en az düzeye indirilmesi (minimum işleme) aşınım kontrolü yönünden uygun sonuçlar doğurur.

Genel amenajman önlemlerinin uygulanmasının toprak ve su muhafazasına yeterli olmadığı alanlarda, koruyucu önlemlerin de alınması gereklidir. Bu önlemler şunlardır:

1. Kontur sürüm: Toprağın hakim eğim yönüne dik olarak işlenmesidir.
2. Şeritsel ekim: Aynı tarlada farklı ürünlerin birbirini izleyen şeritlere ekilmesidir.
3. Riperleme: Pulluk tabanı veya sert katmanın yırtılıp kırılmasıdır.
4. Teraslar (sekiler): Eğime dik olarak yapılmış toprak kanal, sedde veya ardarda gelen basamaklar sistemidir.
5. Çevirme kanalları, otlı su yolları ve kontur karıklar.
6. Oyuntu kontrol tesisleri (eşikler, şütler, düşü havuzları, vb.)
7. Taşkın kontrol yapıları (sel kapanları, sediment biriktirme ve taşkın kontrol göletleri)

Türkiye'deki toprak erozyonundan dolayı ekonomik kayıplar tam olarak araştırılamamıştır. Dolayısıyla Türkiye'de erozyonunun maliyeti hesaplanmalıdır. Erozyon kontrolü önlemlerinin maliyeti her ne kadar KHGM (Akyürek, 1987) tarafından çıkarılmış ise de, bunun güncelleştirilmesi gerekir.

Toprak erozyonunun mahallinde maliyetini tahmin edebilmek için kullanılacak metodoloji, içinde erozyona eşit derecede maruz alanların büyüklüğünün hesaplandığı coğrafi bilgi sisteminin kullanılması yerinde olur. Bu yöntemde erozyon düzeyleri ile tarım ürünleri verimlerindeki düşüşler bulunmalı ve eğimli araziler için getirilecek alternatif tarım sistemleri ortaya konmalıdır. Toprak erozyonunun mahallindeki maliyeti kadar, yukarıda da söylediğimiz gibi, mahal dışı veya, rezervuar ve sulama sistemlerinin siltasyonu, menfez ve su yollarının tıkanması gibi havza aşağı maliyetlerini de hesaplanması yararlıdır.

Toprak erozyonu kontrol programlarına bu problemin şiddetli olduğu kritik arazilerden başlanmalıdır. Bu kritik alanlar yıldan yıla genişleyeceğinden, bu hızda, hatta toprak erozyonuna daha az maruz bir kısım alanları da kapsayacak şekilde daha yüksek bir hızla erozyon önleme programları yürütülmeli, bu iş için gerekli ödenekler ayrılmalı, fonlar temin edilmeli ve iyi bir eğitim ve aydınlatma kampanyası ile yerel halkın katkısı sağlanmalıdır. Çünkü, diğer çevre programları gibi toprak erozyon kontrolü çalışmalarında da yerel halk, projelerin merkezinde yer almalıdır. Yerel halkın sahip çıkmadığı bir çevre programının başarı şansı çok düşüktür.

Hiçbir matematiksel model ayrıntılı ampirik erozyon oranı ölçümlerinin yerini tutamaz. Fakat, bu iş geniş bir teşkilat ve personel gerektirir.

Hangi toprak gruplarının erozyona daha yatkın (K faktörü – RUSLE) olduğu araştırılmalı ve erozyon kontrolü çalışmaları bu topraklar üzerinde yoğunlaştırılmalıdır.

İyi toprak yönetimi tarım arazilerinde yapılan toprak muhafaza çalışmalarında birinci adımdır. Bu, sadece uygun olarak yönetilen araziler işlenebilir demektir. Kesin bir arazi kullanım uygunluğu etüdü, sonuç olarak, halen işlenen, fakat işlenmemesi gereken tarım arazileri veya başka amaçla kullanılıp da tarım arazisine çevrilebilecek araziler ve bütün işlenen arazilerde uygulanması gereken koruma önlemleri ile ilgili alınacak kararlara esas olur.

Toprak muhafazasının kapsamı çok geniştir ve erozyon kontrolü için yapılan fiziksel çalışmalardan çok daha fazlasını içine alır. Aslında bu, toprak verimliliği, toprak-su-bitki ilişkilerini iyileştirme ve devam ettirme ve böylece sürekli yüksek ürün verimi elde etme hedeflerine sadece kısmen katkıda bulunan toprak, su ve çiftlik yönetimine kapsamlı bir yaklaşımı içine alır.

5.2.2. Tarım Arazileri

Yüzyıllardan, hatta bazı yerlerde binyıllardan beri gerekli koruma önlemleri alınmaksızın işlenen arazilerimizin ancak % 17,2'si sorunsuz veya sorunsuza yakındır ve üzerlerinde bulundukları yöreye adapte olmuş her türlü ürün yetiştirilebilir. Geriye kalan % 82,8 farklı derece ve türde koruma önlemlerini gerektirmektedir. Bunların başında erozyona karşı olan önlemler gelmektedir. Arazilerin yeteneklerine göre işlenmeyişi ve iklim koşulları, erozyon sorununun ön sıraya çıkarmıştır. İşlenen arazilerin erozyondan etkilenme oranı % 72'ye ve yaşıktan etkilenenlerin oranı ise % 5'e yakındır. Geri kalanı ağır bünye, yetersiz derinlik, taşlılık ve/veya kayalılık, tuzluluk ve alkalilik gibi sorunlardan etkilenmektedir (TOPRAKSU, 1974-1980).

Nesiller boyu doğal kaynakların kötü kullanımının yol açtığı zararı onarmak için gerekli olan büyük yatırımların getirdiği yükü taşımak kırsal halkın fiziksel ve ekonomik kapasitesinin üzerindedir. Fakat, bir havzanın yukarı kısımlarında yapılan iyileştirmeler aşağı kısımlara da yarar sağlar. Nerede toprak erozyonu ve arazi degradasyonu uygun toprak muhafaza önlemleri ile azaltılır veya önlenirse, su da muhafaza edilmiş ve insan ile doğa arasındaki ekolojik denge iyileştirilmiş olur.

Yukarı arazi toprakları çoğu durumlarda ana kayadan türer ve çoğunlukla orta veya hafif bünyelidir. Topoğrafya genellikle ondüleliden dike kadar değişir. Bu araziler her çeşit su erozyonuna ve bazen rüzgarların aşındırıcı güçlerine maruzdur. İç ve yüzey drenajı genellikle iyidir ve su birikmesi sadece özel durumlarda vuku bulur. Ekilen yukarı arazilerde erozyon genellikle şiddetlidir. Çeşitli derecelerde erozyona uğramış işlenen arazi miktarı 16 425 000 ha civarındadır. Erozyonu önlemek üretkenliği yeniden kazandırmak ve iyileştirmek için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Hafif eğimlerde büyük ölçekli çiftçilik nadiren yapıldığından, geniş tabanlı teraslar, şeritsel ekim ve benzeri uygulamalar pratik olmamaktadır. Küçük parsellerde ve hafif eğimlerde kontur sürüm, kontur sırtlar ve otlulu şeritler daha uygun olabilir. Özellikle su yolları, toplama ve çevirme hendekleri gibi fazla suyu boşaltma sistemleri ve sulama tesisleri bakımından çiftçiler arasında işbirliği şarttır. İyi projelendirilmiş bir muhafaza planına göre yapılan arazi toplulaştırması muhakkak ki en önemlisidir. Basit muhafaza uygulamalarının erozyonu durdurmada yetersiz kaldığı daha dik yamaçlarda basamak sekiler muhtemelen en etkili uygulamadır. Burada da arazi toplulaştırma önemli bir faktördür. İyi geçirilmiş basamak sekiler, % 35'e kadar varan eğimlerde bile, erozyonu önleyebilir ve su infiltrasyonunu artırabilir. Münavebe ürünleri için bu tip sekilemede genellikle % 25'e kadar olan eğimler limit olmalıdır. Şeritsel ekimin etkili olabilmesi için % 6'ya kadar eğimlerde kullanılması gerekir.

Tarım arazisinin hafif eğimli ve toprağın teraslama (sekileme) gibi uygulamalar için toprağın sık olduğu durumlarda, çok yıllık bitkili bir şeritsel ekim başarılı olabilir. Bu sistem tek parça olarak işlenen uzun eğimli geniş tarlaları korumak için kullanılabilir. Ge

niş tabanlı teraslar fonksiyonu yüzey akışını drene veya absorbe etmek olan, aşağı tarafında bir sırt bulunan bir kanaldan oluşur. Bunlar geniş alana ihtiyaç gösterdiğinden pek başarılı bir uygulama değildir ve % 10'un üzerindeki eğimlerde inşa edilmemelidir. Daha dik eğimlerde münferit teraslar birbirine çok yakın olacağından ekip biçme zor olacağı gibi, daha dik eğimlerde geniş tabanlı teraslar malçlama ile birlikte olsa bile erozyonu kontrol etmeyecektir.

Miras hukuku ve arazi parçalılığı bazen münferit çiftçilerin ve bütün bir topluluğun küçük ve dağınık parselleri için yapılacak herhangi bir fiziksel çalışmayı önler. Toprak muhafaza önlemlerinin seçimi büyük ölçüde arazi toplulaştırma, çiftçiler arası işbirliği ve her bir mahalde farklı olabilen diğer yönlerle bağlıdır. Mutlak bir başarısızlığa yol açacak parçalı bir yaklaşımı önlemek için, bu öncelikleri araştırıp tam olarak kavramak önemlidir.

Arazi parçalılığı ciddi bir problemdir. Bu özellikle, sulama ile beklenen verim artışı bakımından etkili su dağıtımı ve iyi drenajın ön şart olduğu sulanan arazilerde böyledir. Münferit çiftçilerin geniş bir alana yayılmış küçük parselleri bulunabilir ve bu da iyi çiftlik yönetimi uygulamalarını zorlaştırır. Sulama suyu bir tarladan diğerine çevrilebilir ve aynısı drenaj suyu için de doğrudur. Tarla yollarının olmaması bütün çiftlik işlerini çok zorlaştırır ve toprak işleme küçük mekanik aletlerle bile pratik olarak imkansızlaşır. Toprak muhafaza uygulamalarının, münferit çiftçilerin küçük parsellerinin düzensiz sınırlarına aldırılmadan uygulanması gerekir.

Tarım topraklarının medeni kanunda yer alan gerek miras gerek eşya hukuku hükümleri gereğince, optimum verimlilik açısından belli bir büyüklüğün altında bölünememesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu konuda yapılması gereken ilk iş; İsviçre'de 1951 yılında yapıldığı gibi (Jahrbuch des Agrarrecht, 2000) medeni kanundaki müşterek mülkiyet hükümleri ile, miras hukukundaki eşit taksim ve aynen taksim ilkelerinin (Çevik ve Tekinel, 1987) tarım topraklarında uygulanmaması istisnasını getirmektir (Ünal ve Başpınar, 1992, 2000). Böylece tarım toprakları en az fiziki erozyon kadar zararlı olan ama bu güne kadar dikkate alınmayan hukuki erozyondan (Ünal ve Başpınar, 2000) korunmuş olur.

Düz aşağı arazilerde arazi toplulaştırılmasının yapılması nispeten kolaydır. Çoğunlukla ekilemeyen parseller ve değişen eğimlerle bölünmüş eğimli yukarı arazilerde münferit parseller geniş alanlara dağılmış olabilir ve kullanıma uygunlukları çok değişiklik gösterebilir. Bu gibi şartlarda arazi toplulaştırması zordur. Böyle alanlarda minimum gereklilik arazi sahiplerinin sınırları dikkate alınmaksızın toprak muhafaza çalışmalarını yapmak için bir anlaşma yapılmasıdır. Bu güç bir iştir ve sadece geçici bir çözüm olarak düşünülmelidir. Eğer özellikle sulama, drenaj, arazi ıslahı gibi fazla yatırım isteyen daha yoğun arazi kullanımı ve diğer iyileştirmeler öngörülürse, o zaman bu gibi faaliyetler için arazi toplulaştırma son gerekliliktir. Bu, ilgili yetkili ve çiftçilere çok açık ve kesin bir şekilde anlatılmalıdır.

Kontur sürüm, şeritsel ekim, ripperleme ve sekileme erozyon kontrolü için yapılan önemli destek uygulamalarıdır. Bu uygulamalar iyi bir muhafaza tarım programının sadece bir kısmını teşkil ederken, toprak işleme ve ürün yönetiminin ayarlanmasına büyük katkıda bulunur. Kontur sürüm toprak muhafazasının ilk adımlarından birisidir. Bu uygulamada, toprak işleme eğim doğrultusunda, (yamaç aşağı ve yukarı) değil, eğime dik yönde yapılır. Kontur tarım bütün destek toprak koruma önlemlerinin en basit ve kolayıdır. Şeritsel ekim aynı tarlada farklı ürünleri birbirini izleyen şeritlerde yetiştirilmesidir. Şeritler kontura uygun olmalıdır. Eğime aykırı olarak düzenlenen 10-50 m genişlikli şeritlerde, değişik türde bitkiler münavebe yapılarak ekilir. Kurak bölgelerde şeritsel ekim düz arazilerde rüzgar erozyonunu kontrol için uygulanır ve şeritler rüzgar yönüne dik olur. Sıkı yahut pekişmiş, geçirimsiz toprak alt katlarının ripper geçirilerek kırılması ile üründe önemli artış olduğu gibi, yüzey akışı ve aşınım da kontrol altına alınmış olur.

Teraslama (sekileme), destekleyici erozyon kontrol uygulamalarının en etkilisidir ve eğime ters olarak inşa edilmiş bir toprak kanal ve sedde veya ardarda gelen basamaklar sistemidir. Eğim uzunluğunu, böylece erozyon ve yüzey akışını azaltır. Yüzey akışını depolayarak toprağa kazandırır yahut aşındırıcı olmayan bir hızla boşaltma ayaklarına boşaltır. Böylece toprak aşınımı da önlenir. Genellikle kontur sürüm ve şeritsel ekim gibi önlemlerle bağlantılı olarak uygulanır.

Oyuntu kontrolü doğal veya yapay bitkilendirme; eşik, düşü ve şüt gibi kontrol yapıları ile yapılmalıdır. Ayrıca, doğal topoğrafya, teras sistemleri, kontur karıklar, saptırma hendekleri ve gölet veya diğer yapıların dolu savaklarından ortaya çıkabilen yoğun yüzey akışları eğim aşağı otlı su yolları ile iletilmelidir.

Bunlardan başka, koruma önlemi olarak dik ve daha fazla eğimli yağışa bağlı tarım arazilerinin otlak veya ormana dönüştürmesi yararlıdır. Yağışın yeterli olduğu yörelerde toprak

yetersizliği ve erozyon nedeni ile işlenmesi doğru olmayan tarım arazilerinin ağaçlandırılarak ormana dönüştürülmesi uygundur. Yağış yeterli değilse, meraya dönüştürme daha uygun olur.

Yapılan bir araştırmaya göre işlenen yukarı arazilerde yapılması gereken toprak koruma işlemleri gerektiren arazi miktarları şöyledir (Akyürek, 1987):

Kontur sürüm:	1765800 ha
Riperleme (yağışa bağlı tarımda):	260900 ha
- yalnız başına	39900 ha
- sekileme ile birlikte	139600 ha
- taş temizleme ile birlikte	81400 ha
Şeritsel ekim:	884300 ha
Taş temizleme (yağışa bağlı tarımda):	1937350 ha
- yalnız başına	49250 ha
- sekileme ile birlikte	1806700 ha
- riperleme ile birlikte	81400 ha
Sekileme (teraslama):	12541400 ha
- yalnız başına	10734700 ha
- taş temizleme ile birlikte	1806700 ha
Otlak veya ormana dönüştürme:	3253100 ha
- meraya dönüştürme	1130100 ha
- ormana dönüştürme	2123000 ha

Bunların dışında dik eğimli, sığ topraklı 1 milyon ha arazinin bağ-bahçe veya fındık, zeytin, fıstık vb'ne dönüşümü yerinde olacaktır. Ayrıca, 15 551 000 ha arazide tarla sınırlarının kontura uydurulması ile kontur sürüm, şeritsel ekim, sekileme ve taşların kontura dizilmesi uygulanabilir hale gelecektir. Hatta, küçük parçalı arazilerde sekileme gibi ek bir yatırım gereği kalmayacaktır.

Taşların temizlenmesi ve sekileme oluşturmada çiftçi katkısı sağlanmalıdır. En doğru uygulama yöntemi işin tümüyle çiftçilerce yüklenilmesi, buna karşılık devletin eğim, teknik ve maddi destek ve katkı sağlamasıdır. Bu bakımdan yasal yükümlülük getirilmesi yararlı olacaktır.

Su rejimi, arazi kullanma ve ürün üretimi büyük oranda su havzasının yukarı kısımlarının durumu ile işlenen veya işlenmeyen bütün yukarı arazilerde yapılan toprak koruma çalışmalarına bağlıdır. Toprak muhafaza çalışmalarına önce yukarı arazilerden başlamak gerekir.

5.2.3. Çayır ve Meralar

Yurdumuzda fazla eğim, aşırı taşlılık ve/veya kayalılık ve çoğunlukla sığ topraktan dolayı işlenemeyen araziler mera olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu arazilerin otlatma güçleri çok düşüktür. Meralarda hiçbir toprak ve bitki örtüsü koruma, geliştirme ve yeniden ekim önlemleri alınmadığından, erozyon artmakta, dolayısıyla örtü daha zayıflamakta ve sonunda bu araziler tamamen yitilmektedir.

Aşırı otlatma yapılması ve bir otlatma düzeninin uygulanmaması meraların otlatma güçlerini giderek azaltmaktadır. Meralarımızın en önemli sorunu erozyondur. Fazla su ve yetersiz toprak diğer önemli sorunlardır. Çayır ve mera arazilerinde görülen önemli sorunlardan erozyon zararı % 60, fazla su bulunması % 3 ve uygun olmayan toprak koşulları % 36 oranındadır.

İyi mera yönetimi, üretkenliği sürdürmek, minimum yüzeysel akış ile birlikte maksimum su girişini sağlamak için alıcı bir toprak yüzeyi sağlamak, erozyonu azaltmak ve pahalı ve sıklıkla uygun olmayan iyileştirme işlemlerinden kaçınmak için mevcut çok yıllık bitki örtüsünü optimum durumda tutmayı hedef almalıdır. Bu, en iyi ve en ekonomik şekilde esas olarak derin köklü çok yıllık türlerden oluşan yoğun bir bitki örtüsünü korumakla gerçekleşir. Tam bir bitki örtüsünün sağlanması gerçekten yüzey akışı ve erozyonu ortadan kaldırır ve arazi yüzeyinin stabilitesini garanti eder. Yönetimin tam olarak etkili olması için Devlet kuruluşları ile kullanıcıların tam bir işbirliği gereklidir.

Otlamada kullanılan meralar gibi biçilen çayırlar da istenen verim düzeyinde değildir. Çayır ve meralarımızda otlama ve ot biçme kontrol edilmelidir. Zemin örtüsünü devam ettirmek dolayısıyla başta gelen muhafaza önlemidir. Bununla birlikte, fazla erozyona uğramış arazileri ıslah etmek ve özel problem alanlarında erozyonu önlemek için ilave fiziksel koruma önlemleri sıklıkla gerekmektedir. Bu arazilerin iyileştirilmesi ve iyi yönetimi özellikle dik dağlık kısımlarda çok önemlidir, çünkü buralar yüksek arazilerdeki erozyon ve yüzey akışının, aşağı arazilerdeki millenme ve sellerin önemli bir kaynağıdır.

İlk ve en önemli yönetim uygulaması çayır ve meralarda uygun sayıda ve türde hayvan otlatılması ve münavebeli (nöbetleşe) otlatmanın tesisidir. Uygun hayvan sayısı, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak değişebilir. Münavebeli otlatma için otlakları telle çevirmek gerekir. Bu metotta otların yeniden gelişmesine imkan vermek için otlatmadan sonra bir dinlenme döneminin bırakılmasıdır. Otlatma ve dinlendirme dönemleri iklim bölgelerine göre farklılık gösterir. Kurak mevsimde tüketim için otların arazi üzerinde depolanması için de dinlenme dönemleri ayrılabilir.

Gelişmiş veya gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi, yurdumuzda da genel eğilim, iyi yıllara göre tespit edilmiş, fakat daha sık görülen kötü yıllara göre bir türlü ayarlanamayan hayvan sayısı ile otlaklarda taşıma kapasitesinin çok üzerinde hayvan otlatmaktır. Meraların durumu incelenmeli ve otlatma kapasiteleri tespit edilmelidir.

Aşırı otlatma, bitki örtüsünün yoğunluğunu azaltarak erozyon zararını artırır, otlığın besleyici değerini ve taşıma kapasitesini azaltır.

Telle çevirme mera veya çayırı birçok otlatma padoklarına bölmek için kullanılır. Meralarda münavebeli otlatma için herbiri belli bir dönem otlatılan, mera büyüklüğüne göre değişen eşit büyüklükte 3-4 padoğa ihtiyaç vardır. Çayırlarda daha yoğun kullanım bakımından daha çok sayıda daha küçük padoklar tavsiye edilmektedir.

Çayırlarda gübreleme, kireçleme ve lezzetli ve besleyici buğdaygil ve baklagil karışımları ile tohumlama dahil iyi bir arazi hazırlığı en önemli işlemdir. Buralarda telle çevirme, çalı kontrolü, uygun suvat noktaları, yaklaşım yol ve patikalarının yanısıra, kontur karıklar, taş kordonlar, mil kapanları ve çevirme hendekleri gibi ilave toprak koruma uygulamaları gerekebilir. Meralarda yukarıdaki işlemler daha az yoğunlukta yapılır.

Çayır ve meralarımız için gereken önlemleri ve bunlara ihtiyaç gösteren saha miktarlarını şöyle özetleyebiliriz (Akyürek, 1987):

- Örtü geliştirme (fundalıklar dahil)	523000 ha
- Koruma şeklinde hafif örtü geliştirme (fundalıklar dahil)	1751400 ha
- Örtü geliştirme ile birlikte ripperleme (fundalıklar dahil)	416000 ha
-Taş temizleme taşlı arazi iyileştirme (fundalıklar dahil)	10295400 ha
- yalnız başına	626100 ha
- örtü geliştirmeli	9669300 ha
- Teras (seki) veya kontur karıklar	12791373 ha
- Seki ve karıklar (fundalıklar dahil)	2495960 ha
- Taş temizleme ve kontura dizme (fundalıklar dahil)	10295413 ha
- Teknik dışı önlemlerin alansal dağılımı	15481800 ha
- Örtü gelişimi için yalnız başına otlatma kontrolü	10912500 ha

Ancak bitki örtüsü iyi korunmamış, yüzeyi yer yer açılmış otlaklarda, toprak derinliği yeterli ise (en az 15-30 cm), 15 cm derinlikli çiziler açılarak kontur karıklar yapılmalıdır.

Teknik ve ekonomik nedenlerle geliştirme önerilmeyen alanlarda da bazı durumlarda taşların toplanarak kontura dizilmesi, tohumlama ve gübreleme gibi önlemler alınması gerekebilir.

Koruma ve kısıtlı kullanma (mera ve fundalık) da otlatma düzenlenmesi ile mümkündür. Bu durum yanlış kullanım sonucu meraya dönüştürülen araziler için de geçerlidir.

Otlak ve fundalıklarda taş temizleme ve kontura dizme sekileme ve karıklama için devlet yatırımı yapılmasının yanısıra, korunma ve bakım için de yasal yükümlülük getirilmelidir.

Degrade olmuş ve ciddi bir şekilde erozyona uğramış otlak arazisinin yenilenmesi yavaş, zaman alıcı ve pahalı bir işlemdir. Yenilenmiş ve birçok yıl üretken kalan böyle bir arazi iyi korunmazsa tekrar elden çıkabilir. Bir yenileme programında iyileştirme sürecinde otlatmanın kontrol ve düzenlenmesi birinci şarttır ve bunun için de tel örgüler ve suvarma noktaları yapılmalıdır. Çok yıllık ot türlerinin yeniden tesisi için periyodik otlatma nöbetleri veya otlatmanın geciktirilmesi içeren otlatma uygulaması çoğunlukla yeterlidir. Bu, şüphesiz en ucuz ve uygulanması en kolay yoldur.

Yurdumuzda, Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi aracılığı ile sürdürülebilir mera ve otlatma kaynağı yönetimi desteklenmektedir. Bu proje, önemli arazi kullanımlarından birinin otlatma olduğu proje illerinde, katılımcı bir yaklaşım kullanarak sürdürülebilir doğal kaynak yönetimine dayalı toplumsal bilinç geliştirmede katkılar yapmaktadır. Bu tip projelerin yaygınlaştırılması mera ıslahı ve erozyonu önleme çalışmalarında örnek olacaktır.

5.2.4. Orman ve Fundalıklar

Ormanlar sadece ekonomik yarar sağlayan orman ürünleri kaynağı olarak değil, aynı zamanda toprak-su muhafazası, sel ve heyelan önleme, erozyon kontrolü ve çevre koruma bakımından çok yönlü yararlar üretir.

İyi bir yönetim altında tesis edilmiş orman örtüsü kendi başına en etkili toprak ve su muhafaza unsurudur. Orman arazisinin mevcut örtüsünün tamamlayıcı dikim ile arttırılması gerektiğinde yeniden ağaçlandırma önerilir. Dik eğimli ve aşınabilir topraklı arazilerde tesis aşamasında erozyon kontrolü için bazen fiziksel önlem gerekebilir.

Meralarımızda görülen başlıca sorunlar, genellikle orman ve fundalık arazilerimiz için de geçerlidir. Erozyon ve yetersiz toprağın yanısıra, usulsüz kesim, tarla veya yerleşime açma, düzensiz otlatma, yangın, böcek ve hastalıklar ormanlarımıza zarar vermektedir.

Bir akarsu havzasında alınacak erozyon kontrolü önlemleri idari, kültürel ve mekanik olarak ayrılabilir. İdari önlemler, doğal dengenin bozulmasına neden olan insan müdahalelerinin durdurulmasına yönelik önlemlerdir. Bunlar, erozyona maruz sahadaki aşırı otlatmaya engel olunması veya otlatmanın bitki örtüsünü bozmayacak şekilde düzenlenmesi, kabiliyet sınıflarına göre arazi kullanımının temini, sorunun çözümü için halkın katılımını sağlayacak yöntemlerin belirlenerek uygulamaya konması ve sahanın otlatma veya diğer yararlanma şekillerine karşı koruma altına alınması gibi önlemlerdir.

Asıl nedeni toprak, su ve bitki arasındaki doğal dengenin bozulmasına yol açan yanlış insan müdahaleleri olan erozyon ile mücadelede başarılı olabilmek için, önce yöredeki halkın erozyon sahasına olumsuz müdahalesinin önlenmesi ve uygulamaya konacak projenin yöre halkı tarafından benimsenmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Bunu sağlamanın yolu da, uygulamaya konacak projelerin teknik önlemlerle sınırlı kalmaması, halkın sosyo-ekonomik sorunlarını çözecek uygulamaları da içermesidir. Bu tür entegre projelerde havzada yeterli bitki örtüsü geliştirmeye yönelik çalışmalar yanında, halkın refah düzeyini yükseltecek tarım, hayvancılık ve el sanatlarının geliştirilmesi gibi faaliyetler de yer almaktadır. Sosyal ormancılık olarak da ifade edilen bu yöntemde projenin hazırlanmasından uygulamaların sonuçlandırılmasına kadar olan her aşamada kararlar yerel halkla birlikte alınmakta ve uygulamalarda halka aktif görevler verilmektedir. Böylece, halkın projeyi kendi projesi olarak benimsemesi ve yapılan işlere sahip çıkması sağlanmaktadır. Aslında bütün bunlar diğer çevre problemlerinin çözümü için de geçerlidir.

Kültürel önlemler, bitki örtüsü tesis ederek veya mevcut bitki örtüsünü geliştirerek erozyonu durdurmayı amaçlayan uygulamalardır. Bir havzada yapılan ağaçlandırma, örtü geliştirme, otlandırma, mera ıslahı çalışmaları, taban oyulmasının olmadığı fazla sediment

taşımayan dere yataklarının yöreye uygun bitki türleri ile ağaçlandırılması, otlu su yolu tesisi gibi çalışmalar kültürel önlemlerdendir. Bitki örtüsünü geliştirmede meralarda olduğu gibi, fundalıklarda da riparleme ve taş temizleme gibi işlemler yararlı olabilir.

Teraslama ve çevirme hendeği gibi arazi hazırlığı niteliğindeki önlemler ile kuru duvarlı eşik, örme çit ve ıslah sekisi, taş kordonlar doğrudan yüzeysel akışı veya rusubat taşınmasını kontrol altına almağa yönelik mekanik önlemler arasında yer almaktadır.

Mekanik önlemler,

- yamaçlarda uygulanan önlemler

- oyuntu erozyonuna karşı uygulanan önlemler

olarak ikiye ayrılırlar. Yamaçlarda uygulanan mekanik önlemler arasında teraslama, çevirme hendeği, örme çit vb. sayılabilir. Oyuntu erozyonuna karşı önlemler arasında çizgi halindeki oyuntularda, sel yarınlarında ve sel derelerinde oyulmanın önlenmesi için uygulanan toprak sedde, kuru duvarlı eşik, miks eşik, tersip bendi, kıyı duvarı, anroşman ve fildöfer sayılabilir.

Yüzey erozyonu ile mücadele edilecek arazilerde toprak yeterli kalınlıkta ise, bitki örtüsü ile ıslah yeterli olabilir. Böyle yerlerde çoğunlukla ekolojik istekleri az olan türler üzerinde durulmalıdır. Bunlar derin köklü olmalı ve toprak yüzeyini tamamen örtmelidir. Yağmur damlalarının toprak yüzeyindeki parçalayıcı etkisini önlemek ve yüzey akışının erozyona yol açmadan akışını ve toprak içine sızmasını sağlamak amacıyla toprak, su ve bitki arasındaki dengenin sağlanması için genellikle yapılan ağaçlandırma, çalılendirma ve otlandırma gibi bitki örtüsünü geliştirme faaliyetlerine kısaca örtü geliştirme çalışmaları denir. Bu iş için sahanın korumaya alınması gerekir. Bu, iklimlerinden dolayı özellikle İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde en etkili önlemdir, çünkü buralarda otlatma örtüyü tahrip edercesine yapılmaktadır. Bu önlemin yanısıra gerekirse suni otlandırma da yapılabilir.

Ormanlık sahalarda % 5 ve bazen % 12 eğime kadar arazi teraslanmadan, tesviye eğrilerine paralel tarım veya ağaçlandırma ile erozyona karşı konulabilir. Şeritlerden biri baklagiller veya buğdaygiller ile sürekli örtü altında olmalıdır. Eğim % 12'nin üzerinde ise, teras önerilir. Ağaçlandırma yapılmayacak sahalarda eğimli teraslar ve ağaçlandırma yapılacak sahalarda Gradoni (V tipi), tekne (hendek, trapez) ve kanallı Gradoni gibi eğimsiz teraslar daha uygundur.

Drenaj tesisleri, çizgi ot ekimi, örme çit tesisi, çalı demetli çit tesisi, çalı demetli teras, ot keseklerinin yerleştirilmesi, malçlama, dikenli tel çitle koruma ile çürük yamaçlar sağlamlaştırılabilir.

Saha içindeki oyuntularda çevirme (saptırma) hendekleri, boşaltma kanalları, sınavi (enine) yapılar (kuru duvar eşik, miks eşik) biyolojik yapılar (sürgün yeteneği yüksek canlı malzeme), delikli saç levha, çalı demetli toprak sedde, kafes tel eşik, vs. ile önlem alınabilir.

Sel deresinde ıslah sekileri, kıyı tahkimi (kıyı duvarları, taş dolgu, anroşman, fildöferler, mahmuzlar) ile önlem alınabilir.

Rüzgar erozyonuna karşı rüzgar geçirmeyen perdeler, yarı geçirgen perdeler, geçirgen perdeler yapılabilir (TOPRAKSU, 1970-1984; AGM, 1999).

5.2.5. Boş Araziler

Boş araziler şimdiki durumları ile hiçbir kullanıma uygun olmayan arazilerdir. Büyük çoğunluğu dik-çok sarp arası eğimlidir ve çoğu bir daha tarım veya ormancılık yapılamayacak şekilde elden çıkmıştır. Bunların az bir kısmı pahalı yatırımlarla ıslah edilebilir.

Boş araziler üzerindeki erozyon kontrolünde birinci prensip, mümkün olan en düşük maliyetle en etkili başlangıcı yapmak ve gerisini doğaya bırakıp yıllar içinde iyileştirme sürecini tamamlamasını beklemek olmalıdır. Saha uzun bir süre herhangi bir kesim veya otlatmadan mutlak olarak korunmalıdır. Buralarda mekanik ve biyolojik çalışmalar yapılmalı, fakat büyük ölçekli ve pahalı mühendislik yapılarından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Çıplak ve aşınmış arazileri koruyucu bir bitki örtüsü ile kaplamak ıslahın asıl hedefi olmalıdır. Bu, çok yetersiz alt toprak ve/veya ana madde, aşırı eğimler ve bazen derin oyuntular

dikkate alınır, uygulaması zordur. Bu gibi araziler üzerinde bazen zor koşullara dayanıklı öncü bitki türleri bulunabilir veya bunlar dışarıdan getirilebilir. Ağaçlandırmanın başarı şansı azdır. Bazı çalılar, otlar ve baklagiller bu rejenerasyon çabasında en başarılı rolü oynar. Buralarda gübreleme de gerekir. Başarılı bir şekilde yapılan bitki örtüsü, tam koruma sağlanması şartıyla giderek yayılır. Buralarda oyuntulara moloz ulaşması mümkün olduğunca önlenmelidir. Aşınmış bütün sahada çalı demetleri ve küçük küvetler kullanılabilir. Silt kapanları bitkilendirme ile takviye edilebilir.

Oyuntu kontrolünde birinci prensip içinden akan suyun miktarını mümkün olduğu kadar azaltmaktır. Özellikle oyuntu başları çevirme hendekleri ile tamamen korunmalıdır. Oyuntu kontrolünde, çok özel durumlar hariç, kısa sürede çökme ihtimali düşünülerek, karmaşık mühendislik yapıları tesisinden kaçınılmalıdır.

Birikinti konilerinde taş, moloz, çakıl ve kum birikintilerinin bitkilendirilerek stabilize edilmesine çalışılmalı ve buralardan tarım arazilerine zarar gelmesi önlenmelidir.

5.3. Heyelanların Önlenmesi

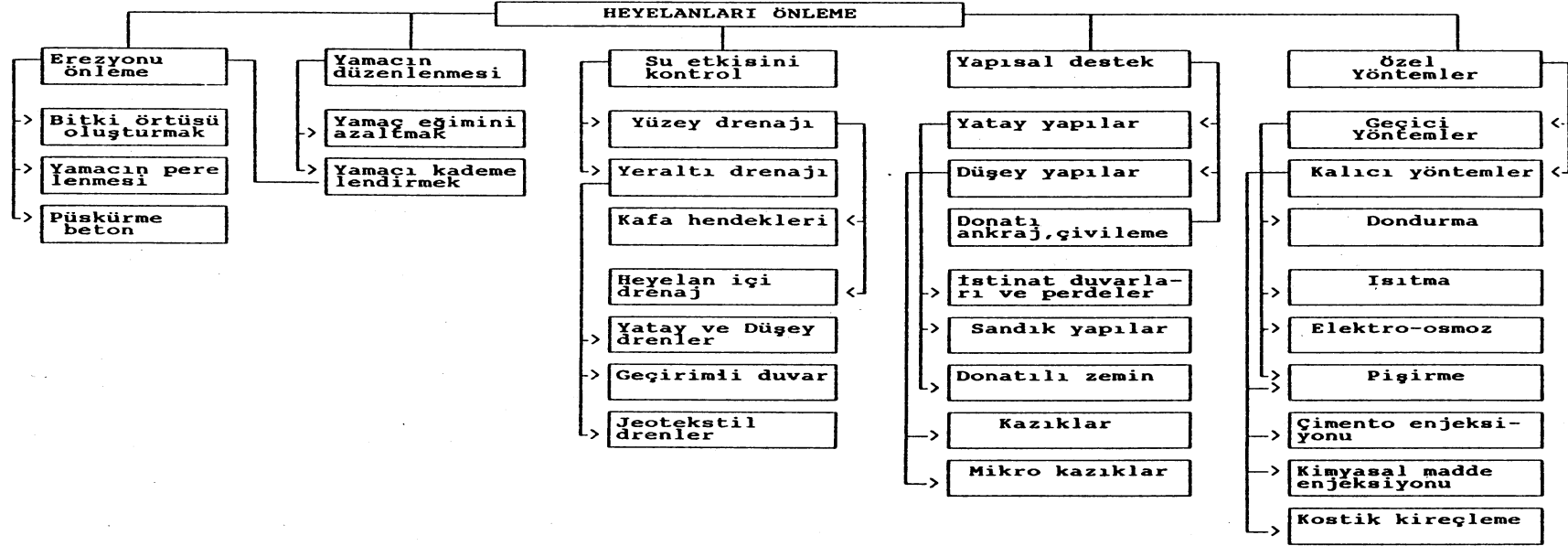
Heyelanların önlenmesi için uygulanan veya önerilen yöntemler, heyelan bölgesinin jeolojisi, yerüstü ve yer altı su durumu, zemin karakteristikleri, mali ve teknolojik imkanlara bağlı olarak seçilmektedir. Uygulanan yöntemler iki ana unsuru kapsamaktadır. Birincisi harekete neden olan kuvvetleri azaltmak, ikincisi ise hareketi önleyici kuvvetleri artırmaktadır. Bu noktadan hareketle, yamaçların stabilitesini sağlama yollarını, şekil 5.3’de özetlendiği gibi 5 ana grupta toplamak mümkündür.

Türkiye’de yamaç ya da şevlerin stabilitesinin sağlanmasında çok zorlayıcı durumlarda ciddi önlemler alınmaktadır. Zorlayıcı nedenler olmadığından, stabilite ile ilgili olarak önceden yapılması gereken araştırma ve incelemeler yapılmamakta, heyelanlar meydana geldikten sonra çare aranmaktadır. Zorunlu hallerde en sık başvuru yöntemler, yamaç eğimini ve şev yüksekliğini azaltmak, rijit duvar ve kazık yapılardan yararlanmak ya da yüzey ve yer altı drenajı uygulamaktır.

Gerek aktif, gerekse potansiyel heyelan sahalarında, zemin türü ve projenin önemi göz önüne alınarak çimento enjeksiyonu, zemin türüne bağlı olarak kostik kireç kullanımı yararlı olacaktır. Taş ocakları mümkün olduğunca heyelan ve potansiyel heyelan sahalarına yeterli uzaklıkta açılmalı ve uzaklığa bağlı olarak uygun miktarda patlayıcı madde kullanılmalıdır. Yerleşim alanlarında atık sular mutlak surette kanalizasyon sistemine bağlanmalı, kırsal kesimde ise heyelan ve potansiyel heyelan sahalarına yayılmaları önlenmelidir.

Türkiye’de heyelanların en fazla görüldüğü bölge Doğu Karadeniz bölgesidir. Bölgenin jeolojik ve morfolojik yapısı, yağışların bol olması ve bunlara bağlı olarak kayaların ayrışması, geniş potansiyel heyelan sahaları oluşturmaktadır. Bölgede yüksekliklerin sahilden itibaren kısa mesafede artması, gerek yerleşim, gerek ulaşım yapıları için büyük hacimli kazılar gerektirmektedir. Özellikle potansiyel heyelan sahalarında, stabilite analizleri yapılmadan gerçekleştirilen kazılar, heyelanlara neden olmakta ve her yıl pek çok heyelan meydana gelmektedir.

Son yıllarda nüfus artışı, konut ve beslenme sorununu da beraberinde getirmektedir. Yeni konut yapımı, tarım alanı sağlanması veya daha fazla gelir sağlayan bitki türü yetiştirilmek amacıyla doğal bitki örtüsünün değiştirilmesi sonucu heyelanlar, heyelanlar ile birlikte can ve mal kayıpları da artmaktadır. Bu nedenle bölgede, heyelan açısından geniş kapsamlı bir araştırmanın yapılması zorunlu hale gelmiştir. Bölgenin heyelan risk haritalarının yapılması, yeni yerleşim alanları saptanması, ulaşım güzergahlarının incelenmesi gerekmektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde heyelanlar bölge sorunu olmaktan çıkmış, ülke sorunu haline gelmiştir



Şekil 5.3. Heyelanları önleme yolları (Tarhan, 1991)

5.4. Rüzgar Erozyonuna Karşı Önlemler

Daha çok düz arazilerin bir sorunu olan rüzgar erozyonu kontrolünün iki ana önleme tipi şunlardır:

- (1) toprak yüzeyindeki rüzgar hızlarını düşüren önlemler ve
- (2) rutubet muhafazası ve işleme gibi toprak karakteristiklerini etkileyen önlemler.

Sürekli ot örtüsü ve kontur sürüm gibi birçok önlem her iki tip kontrolü de sağlar. Otlar ve küçük taneliler gibi sık büyüyen ürünler rüzgar erozyonu kontrolü bakımından etkilidir. Bir koruma şeridi teşkil edecek şekilde dikilen ağaç, ağaççık ve çalılar rüzgar erozyona karşı iyi bir koruma sağlar. Bir rüzgar (koruma) şeridi uzun bir bariyerdir. Yüzeydeki kısmen ayrılmış bitki artıkları, özellikle kaba bir toprak yüzeyi ile birlikte etkili bir koruma sağlayan bu uygulamaya anız malçlı işleme denir.

Rüzgar erozyonu sahalarında ilk sürüm aleti olarak soklu pulluk+tırmık tercih edilmelidir (KHGM, 1986). Bu gibi sahalarda kulağı küçültülmüş pulluk da tercih edilebilir. Bu bölgede toprak tava gelir gelmez, ilk sürüm 15-20 cm derinlikte yapılmalıdır. İkileme-üçleme aleti olarak kazayağı+ tırmık kullanılmalıdır ve tarla otlandıkça ikileme-üçleme yapılmalıdır. İkileme toprak işleme derinliği 8-10 cm, üçleme toprak işleme derinliği 5-8 cm olmalıdır.

Rüzgar erozyonu etkisi varsa, sürüm ve ekim rüzgar yönüne dik, ikileme-üçleme ise sürüm ve ekime dik olarak uygulanmalıdır. Toprağı birkaç yıl art arda yüzlek ve aynı derinlikte işlemek yabancı ot kontrolünü güçleştireceğinden, toprağı 3-4 yılda bir daha derin sürüm yapılmalıdır. Orta Anadolu'da ekim işlemi Ekim'in ilk haftasında ve gübre verilerek yapılmalıdır. Gübre, toprak analizlerine dayanılarak yeteri kadar uygulanmalıdır.

Rüzgar erozyonunun önlenmesi bakımından ekim nöbetinin (münavebe) büyük önemi olmasına rağmen, yurdumuzda toprak, iklim ve bitki ilişkileri göz önüne alınarak, iyi bir ekim nöbeti uygulanamamakta ve bu nedenle, toprakların yapı ve su tutma kapasitesi bozularak, verim gücü düşmektedir. Orta Anadolu'da, toprakta rutubet muhafazası için genellikle yapılan hububat-nadas ikili ekim nöbeti, rüzgar erozyonu bakımından zararlı olmaktadır. Çünkü, nadas amacıyla toprak sürülerek gevşetilmekte ve bir yıl çıplak vaziyette rüzgarların etkisine maruz bırakılmaktadır. Böylece, verimli üst toprağın aşınması daha kolay olmaktadır.

Rüzgar erozyonuna karşı uygulanacak ekim nöbeti şeritler halinde yapılmalıdır. Bitki sıralaması erozyona neden olan rüzgarların yönüne göre olmalıdır. Ekim nöbetine alınacak ürünler, o yöreye adapte olmuş çeşitlerin toprağın bütün katmanlarından yararlanan ve toprakta yapı oluşumuna hizmet eden ürünlerden seçilmelidir. Ayrıca, kök sistemi kuvvetli olan ve toprak yüzeyinde iyi bir örtü temin eden, sık büyüyen çok yıllık çayır ve baklagil yem bitkileri ekim nöbetine alınmalıdır.

Rüzgar erozyonu alanlarında ekim nöbetinin uygulanması ile birçok yarar sağlanır. Bunlar toprakta organik madde miktarının artması, toprağın su tutma kapasitesi ve geçirgenliğinin yükseltilmesi, toprak yapısının geliştirilmesi, tarımsal verimliliğin artması, maliyetin düşmesi, toprağın erken tava gelmesi ve en önemlisi de erozyonun önlenmesidir. Ekim nöbeti toprakta organik madde miktarının azalması, toprağın su tutma kapasitesinin düşmesi, toprak geçirgenliğinin yavaşlaması ve toprak yapısının bozulması gibi toprak degradasyonu şekillerine karşı bir önlemdir. Uygulanacak ekim nöbeti araştırma yapılarak, yörelere göre saptanmalıdır. Örneğin, Konya-Karapınar için üç yıl mavi ayırık-nadas-buğday-nadas-buğday-nadas-burçak şeklindeki bir ekim nöbeti daha uygun görülmüştür (KHGM, 1986).

Tarım arazilerinde bırakılan bitki artıklarının erozyonu önleme bakımından iki şekilde etkisi bulunmaktadır: Rüzgarın hızını azaltmak ve erozyona uğrayan toprakları tutmak. Arazide bırakılacak bitki artığının miktarı, rüzgarın hızı ve toprağın bünyesi ile ilgilidir. Yapılmış araştırmalara göre, dekara 125 kg buğday samanı serilen bir arazide, rüzgar erozyonu nedeni ile toprak kaybı, üzerinde bitki artığı bulunmayan çıplak araziye nazaran killi tınlı toprakta % 86, tınlı toprakta % 83 'lük bir azalma tespit edilmiştir. Rüzgarın hızı ne kadar fazla olursa, ihtiyaç

duyulacak bitki artığı miktarı da o kadar fazla olur. Uzun kesilmiş anız artıkları kısa kesilmiş anız artıklarına nazaran daha etkilidir. Orta Anadolu iklim kuşağında kumlu ve tınlı kumlu topraklar için çavdar, buğday, mısır ve ayçiçeği artıklarından yararlanılabilir (KHGM, 1986).

Arazide bırakılan bitki artıkları toprakta humus birikimi sağlar, yağışın toprağa infiltrasyonunun artırır, toprak yüzeyini rüzgar aşındırmasına karşı korur, toprağı nisbeten serin ve nemli tutar, verimliliğı yükseltir ve erozyonu önler.

Geniş düz araziler için anız malçlı hububat tarımının rüzgar erozyonunun zararlarını azaltıcı rolü bulunduğu belirlenmiştir. Malçın toprakta nem miktarını artırma, buharlaşmaya engel olma, yağışın toprağa daha fazla nüfuz etmesini sağlama, verime katkı gibi faydaları da vardır (Schwab, 1957).

Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirilmek için yetiştirilip, sürülerek toprağa gömülen yeşil gübre bitkileri de rüzgar erozyonunu önlemeye yardımcı olur. Yöreye uygun olarak seçilen bir baklagil bitkisi toprağın fiziksel yapısını düzelterek su tutma kapasitesini artırır, sürüm ve ekimi kolaylaştırır ve dolayısıyla toprağın aşınıp taşınmasına engel olur. Yeşil gübreleme uygulanırken, yeşil gübre bitkisinin gelişmesi için yeterli yağış veya sulama suyu bulunması, toprakta bu bitkinin genel olarak çiçeklenme döneminde sürülüp toprağa karıştırılmasına yetecek kadar nemin bulunması ve daha sonra yetiştirilecek ürüne yeterli suyun sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Yeşil gübre olarak kullanılabilen başlıca bitkiler baklagillerden fiğ (*Vicia*), yonca (*Medicago*), acı bakla (*Lupinus*), kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum*) ve İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandricum*) ve buğdaygillerden arpa, çavdar ve yulaftır. Baklagiller yalnız veya buğdaygillerle karışık olarak kullanılabilir.

Erozyona uğramış arazilerde toprakların organik madde ve fosfor bakımından çok fakir olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, buralarda uygun gübreleme yapılması gerekmektedir. Bu uygulama kök sistemlerini ve toprak üstü aksamı geliştireceğinden, toprakların örtülülük oranını artırarak erozyonla toprak kaybını azaltacaktır.

Rüzgar erozyonuna karşı şeritvari ekim de yapılabilir. Bu, tek başına bir önlem olmayıp, ekim nöbeti, tesviye eğrili tarım, uygun toprak işleme, anız malçı ve örtü bitkileri gibi erozyon önleyici önlemleri de kapsamaktadır. Şeritvari ekimin uygulaması şahıs arazilerinden daha çok, geniş devlet arazilerinde veya toplulaştırılma yapılmış sahalarda daha kolay yapılmaktadır. Şeritvari ekim uygulamada dört şekilde yapılmaktadır:

1. tesviye eğrilerine uygun şeritvari ekim,
2. tarla şeritvari ekimi,
3. rüzgar şeritvari ekimi ve
4. tampon şeritvari ekimi.

Şerit genişliği hakim rüzgar şiddeti, rüzgarın devamlılığı, ekilecek ürün cinsi ve toprak bünyesine göre tesbit edilmelidir. En dar şerit bile toprak işleme ve diğer tarımsal işlemlere uygun genişlikte olmalıdır. Toprak bünyelerine göre uygun şerit genişlikleri Çizelge 5.2 'de verilmektedir. Karapınar'da 1974-1976 yılları arasında yapılan bir araştırmada, toprak kaybının en az ve verimin en yüksek olduğu şerit genişliğinin 40 m olduğu bulunmuştur (KHGM, 1986).

Şeritlerde uygulanabilen ekim nöbetleri hububat-nadas, çavdar-çayır-çayır, buğday-çayır-çayır, mısır-buğday-çayır-çayır, mısır-buğday-sarı taş yoncası ve üç yıl mavi ayrık-nadas-buğday-nadas-burçak'tır.

Şeritvari ekim; verimli üst toprağın taşınması, yüzey akışı ve kar savrulması önler ve toprakta daha fazla rutubet tutulmasını sağlar.

Çizelge 5.2. Farklı Toprak Bünyelerine Göre Uygun Şerit Genişlikleri (KHGM, 1986)

Toprak Bünye Sınıfı	Şerit Genişliği (m)		
	Rüzgar yönü şerite dik	Rüzgar yönü 20° yandan	Rüzgar yönü 45° yandan
Kum	6,1	5,5	4,3
Tınlı kum	7,6	6,7	5,5
Granüle olmuş kil	24,4	22,9	16,5
Kumlu tın	30,5	28,1	21,3
Siltli kil	45,7	42,7	33,5
Tın	76,2	71,6	51,8
Siltli tın	85,4	79,2	57,9
Killi tın	106,7	99,1	76,2

Rüzgar erozyonunu önleme bakımından toprak yüzeyinde ıslah ve muhafaza edici bir bitki örtüsü bulundurmak gerekir. Bu örtü, hem toprağın organik maddesini artırarak, toprak yapısının gelişmesine katkıda bulunur, hem de rüzgarın hızını azaltır. Bu amaçla kullanılacak bitkiler çok yıllık olmalı, toprak yüzeyinde iyi bir örtü oluşturmali, kolay yetiştirilmeli, çabuk büyümeli, dipten itibaren dallanmalı, belirli bir boy yapmalı, uzun ömürlü ve hastalıklara dayanıklı olmalı ve ekonomik değere sahip bulunmalıdır.

Ülkemizde rüzgar erozyonu sahalarında erozyon kontrolü çalışmalarında kullanılan çayır-mera bitkileri ile çalı ve ağaç türlerinin başlıcaları şunlardır (KHGM, 1986):

a) Buğdaygiller: Brom (*Bromus cappadocicus* B., *B. tectorum* L., *B. lanceolatus* Roth), koyun yumağı (*Festuca ovina* L.), ayrık (*Agropyron orientale* L.), otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L.), yüksek otlak ayrığı (*Agropyron elongatum* Host.), köpek dişi (*Cynodon dactylon* L. Pers) ve *Coeleria cristata*.

b) Baklagiller: Yonca (*Medicago sativa*), korunga (*Onobrychis sativa*), beyaz taş yoncası (*Melilotus alba*) ve sarı taş yoncası (*Melilotus officinalis*).

c) Ağaçlar ve çalılar: Toros sediri (*Cedrus libani*), sarı çam (*Pinus silvestris*), kara çam (*Pinus nigra* Arnold), kızıl çam (*Pinus brutia* Henry), doğu mazısı (*Thuja orientalis* L.), yabani elma (*Pirus malus* L.), ılgın (*Tamarix germanica*), idris (*Prunus mahaleb* L.), Amerikan gladiyasy (*Gladitsia triacanthos*), beyaz yabani akasya (*Robinia pseudoacacia*), iğde (*Elaeagnus orientalis*), selvi iğde (*Elaeagnus pyramidalis*), yabani iğde (*Hippophae rhamnoides*), meşe (*Quercus haos* K.Y.), ova kara ağacı (*Ulmus carpinifolia* gladitsek, *U. campestris*), Japon soforası (*Sofora japonica* L.), çitlembik (*Celtis*), patlangaç çalısı (*Colutea* L.), böğürtlen (*Rubus* L.), kara çalı (*Paliurus sapina christil* mil.) ve karamuk (*Berberis* L.).

d) Yabani otlar: Yavşan (*Artemisia sp.*) ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.).

Koruyucu ağaç perdeleri rüzgar erozyonunu önlemede etkin önlemlerden biridir. Yurdumuzda seyrek de olsa, bunun başarılı örnekleri vardır. Ancak bu sistemlerin oluşturulması güçtür ve özellikle problem alanlarının kuraklığı nedeniyle sulamaya ihtiyaç duyulması bu güçlüğü daha da artırmaktadır. Bu amaçla, seçilecek ağaç ve çalılarının yörenin iklim ve toprak özelliklerine uygun, kuraklığa ve rüzgara dayanıklı, derin köklü, çabuk büyüyen, dipten dallanan, belirli bir boy yapan ve uzun ömürlü olanları tercih edilmelidir.

Ağaç perdeleri hakim rüzgar yönüne dik olmalı; perde yüksekliği tesiste yer alan en fazla boylanan ağaç türünün 15-20 yıl sonra alacağı boy olarak kabul edilmeli; perdelere dikilecek ağaç türlerinde sıralar arası 4,5 m 'den, sıralar üzeri 2,4 m 'den daha fazla olmamalıdır. Perdeler tek sıralı, iki veya daha fazla ağaç ve ağaççık sırasından oluşan şerit veya 29-50 ağaç sırasından oluşan zon şeklinde olabilir. Perde tesisinde konik veya kübik sistemlerden biri seçilmelidir (KHGM, 1986).

Deniz ve göl kıyılarındaki kıyı kumulları ile kara kumullarında tespit çalışmaları yapılmalıdır. Kumul stabilizasyonu geçici ve sürekli olarak iki kademedeyi kapsar. Geçici stabilizasyonun amacı rüzgarın hızını azaltmak ve toprakla temasına engel olmaktır. Yapıları çitler, siperler, ahşap perdeler, rüzgar kıran kamış perdeler, dal örtüsü, kil, petrol artıkları, asfalt, özel geliştirilmiş sentetik polimerler ve ticari materyallerdir. Sürekli stabilizasyonun amacı kumların organik maddece zenginleşmesi, yapı teşekkülü, su tutma kapasitesinin artması ve dolayısıyla aşınıp taşınmaya uzun süre engel olmaktır. Bu çalışma otlandırma ve ağaçlandırma olmak üzere iki kısımdır.

Rüzgar erozyonuna yatkın alanlarda erozyonu teşvik edici faktörlerin önlenmesi ve yapılacak çalışmaların rahatlıkla yürütülebilmesi için, sahanın dış etkilere korunması gerekir.

Geniş sahaların korunmasında milli değerler göz önüne alınarak, bu tip sahalar yasal yaptırımlarla yasak bölge ilan edilip, insan ve hayvanların girmesi önenebilir. Çalışılacak saha küçük ise, kısa veya uzun vadeli oluşuna göre, sahanın etrafı ahşap veya beton direklerle ve tel çitle çevrilmelidir.

Rüzgar erozyonu sahalarında araziler hiçbir zaman geniş parçalar halinde nadasa bırakılmamalı ve nadas, zamanında ve yeter sayıda ve uygun aletlerle yapılmalıdır.

Bu erozyona uğrayan alanların toprakları genellikle hafif veya orta bünyeli olup, geçirgenlikleri orta veya hızlıdır. Yaz mevsimi kurak ve sıcaktır. Yağışların yıl içindeki dağılımı düzensiz olup, bitkilerin suya gereksinim duyduğu zamanlarda yok denecek kadar azdır. Rüzgar nedeniyle bitkilerden buharlaşma (terleme) oldukça fazladır. Dolayısıyla su, rüzgar erozyonunu önlemede en önemli faktördür. Yerüstü veya yeraltından temin edilecek su ile, arazi koşullarına en uygun sulama yöntemi ve tesisinin kurulması şarttır.

5.5. Drenaj Bozulması ve Yaşlığa Karşı Önlemler

Çoğu tarım ürünleri su ile doymun olmayan, iyi havalandan bir kök bölgesi ister. Fazla su doğal olarak veya bir drenaj sistemi kurarak yapay yolla atılabilir. Birçok sahada tarım topraklarının üretimini arttırmak için drenaj gerekmektedir. Türkiye'de drenaj yatırımı gerektiren alanların toplamı 1 585 000 ha kadardır.

Düz arazilerde aşırı yağışlardan sonra su birikebilir, bunun doğal veya inşa edilmiş kanallardan drene olması, ya toprak içinde aşağıya doğru hareket etmesi ya da buharlaşması gerekir. Dalgalı arazilerde drenaj bir problem olmayabilirken, düz arazilerde sık sık yüzey suyunun açık hendeklerle ve toprak içindeki aşırı suyun kapalı drenlerle giderilmesi gerekir. Bir taraftan da, çevre yamaç ve eteklerden gelen yüzey akışı ve dipten sızmaları sahaya girmeden uzaklaştıracak şekilde projelendirilmiş bir çevirme hendeği gerekebilir. Drenaj bozukluğu ve yaşlılığın giderilmesi için suni drenaj yapılmalıdır.

Drenaj bozukluğunun önlenmesi için, iyi bir drenaj projelendirmesinde, drene edilecek toprakların karakteristikleri hakkında yeterli bilgi edinilmelidir. Bunun için de gerekli etüt ve araştırmalar yapılmalıdır.

Drenaj açık veya kapalı olabilir. Yüzeyaltı drenajının belirlenmesi gereken temel toprak fiziksel özelliği doymuş hidrolik iletkenliktir. Hidrolik iletkenlik toprağın suyu iletme yeteneğinin bir ölçüsüdür ve arazide ölçülmelidir. Drenaj projelendirilmesinde ilgilenilen diğer toprak parametreleri saturasyon yüzdesi, tarla kapasitesi, devamlı solma yüzdesi ve drene olabilir gözenekliliktir.

Yüzey drenajının önde gelen prensibi, erozyon kontrolünün aksine, düz arazide (% 1-2 eğime kadar) ekim sıralarının, fazla suyu mümkün olduğunca drene etmek için, en büyük eğim doğrultusunda düzenlenmesidir. Temel toprak işleme faaliyetleri (normal ve derin sürüm, ekip biçme, vs.) ve tohum ekimi de bu doğrultuda, diskleme, merdaneleme ve düzleme dik açılarda veya farklı yönlerde yapılmalıdır. Açılan tarla hendekleri tarlanın bir parçası olmalı, tarlanın geri kalanı gibi ekilip biçilmeli ve bütün ekipman tarafından geçilebilir olmalıdır. Hendek aralıkları toprak bünyesine göre belirlenmelidir. Tarla hendeklerinin içlerine boşaldığı toplayıcı hendekler (kollektörler) en büyük eğim doğrultusunda ve sıralara paralel olarak yerleştirilir. Tarla hendeğinin bu hendeğe çıkışı (outlet), taş yapı ile erozyona karşı korunmalıdır. Toplayıcı hendeğin enine kesiti

beklenen yüzey akışına göre projelendirilmelidir. Taban tarla hendeğinden 30 cm daha aşağıda toplayıcı hendek doğal veya ekilmiş bir bitki örtüsüne sahip olmalıdır. Toplayıcı hendek doğal bir su yoluna veya ana tahliye drene olmalıdır.

Kapalı drenler;

- (1) bitkilerin doğrudan yararlanamadığı yerçekimi suyu veya serbest suyu gidererek,
- (2) köklerin besin alabildiği toprak hacmini arttırarak,
- (3) topraktaki hava miktarını arttırarak,
- (4) ilkbaharda toprağın daha çabuk ısınmasına izin veren koşulları sağlayarak,
- (5) toprakta toprak yapısını iyileştiren ve bitki besinlerini daha kolayca yararlanılabilir yapan bakteriyel etkinliği artırarak,
- (6) yüzey akışını, dolayısıyla erozyonu azaltarak ve
- (7) bazı topraklarda bitki gelişmesini engelleyen tuz ve alkali gibi toksik maddeleri gidererek ürün verimlerini artırır.

Bazı sahalarda tabansuyu düzeyini düşürmenin daha etkili bir yolu tabansuyunu pompaj ile atmaktır.

Yukarıdakilerden farklı bir yöntem olan düşey drenaj ise drenaj suyunun yerçekimi ile kuyulardan gözenekli alt katmanlara akıtılmasıdır.

Düşük yağışlı alanlarda suni drenaj gerekemeyebilir. Fakat, sulamaya geçildikten sonra çoğunlukla bir drenaj sistemi gerekir. Bu sistem topoğrafya, toprak karakteristikleri, hakim ürünler ve tahliyelerin durumuna bağlı olarak projelendirilmelidir. Eğer sahada çukur noktalar varsa, bunlar bir random hendek sistemi ile bir tahliye kanalına bağlanabilir. Tarla hendekleri tarım makineleri ile geçilebilen, şevleri yatık, sık kanallardır. Bazı sahalarda yüzey drenlerinin yanı sıra, kapalı drenler de gerekebilir. Bazı sahalarda toprakların tuzlanma ve/veya sodikleşmesini önlemek için de drenaj bir ihtiyaçtır. Çünkü, birçok ovada tabansuyu az çok tuzludur ve bunun kök bölgesine kadar yükselmesi engellenerek, ürüne zarar vermesi önlenmelidir. Yüzey drenajının çözümlenmesine devamlı bir eğim ve düzgün su dağıtımı sağlayan arazi tesviyesi de yardımcı olur.

5.6. Tuzluluğun Giderilmesi ve Önlenmesi

Toprakta bitki gelişimi açısından olumlu bir tuz dengesi oluşturmak için yıkama yapmak gerekir. Bunun için;

- a. Uygun drenaj tesis edilir,
- b. Tuzları taşımak için fazla su ilave edilir (İlave edilen suyun en az % 10'u drenlerle sahadan uzaklaştırılmalıdır),
- c. Yıkama tavaları oluşturmak en arzu edilen yöntemdir, çünkü bunlar suyun üniform penetrasyonunu sağlar.
- d. Border ve çizi yöntemi ikinci tercihtir. Bunlarda bir miktar su yüzey akışı ile kaybolur.

Kullanılacak yıkama suyunun miktarı yerel koşullara bağlıdır. Bu koşullar içinde toprakta bulunan eriyebilir tuzların miktarı, toprak bünyesi, sulama suyunun kalitesi, evapotranspirasyon oranları, yağış miktarları ve dağılımı ve tabansuyu derinliği yıkama suyu miktarını etkilemektedir.

Toprak tuzluluğunun zamanla değişmesini kontrol için kullanılabilecek çeşitli yaklaşımlar vardır. Bunlar, optimum ürün verimleri elde etmede ve böylece şu anda mevcut arazi ve doğal su kaynaklarından etkili olarak yararlanmada yardımcı olacak, çiftçilere girdi sağlama amacıyla ele alınmalıdır.

Drenaj sistemleri yalnızca anlaşılamayan veya az anlaşılan amenajman problemlerinin (örneğin, aşırı sulama) belirtilerini değil, aynı zamanda yüksek tabansuyunun nedenini ortadan kaldırmak için meydana getirilmelidir. Etkili yayım programları bu konuda kesin bir çözüm olabilir.

5.7. Alkaliliğin Giderilmesi ve Önlenmesi

Alkalilik ıslahında drenajın yanı sıra, değişebilir sodyumun yerini almaları için bazı kimyasal iyileştiriciler ilave edilir. Bunlar:

- a. Eriyebilir kalsiyum tuzları: CaSO_4 , CaCl_2
- b. Asitler ve asit oluşturunucular:
 - (1) Kükürt,
 - (2) Sülfürik asit,
 - (3) Demir sülfat,
 - (4) Kireç-kükürt
- c. Az eriyebilir kalsiyum tuzları
 - (1) Öğütülmüş kireçtaşı,
 - (2) Şeker fabrikası artıkları.

En yaygın olarak, toprağa bir kalsiyum tuzu olan jips ($\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$) uygulaması yapılır. Sahaya getirilen jips araziye serilir, sürülerek toprağa karıştırılır ve banketler yapılarak arazi yıkamaya hazırlanır. Sodyum koşulları çoğu kez, bütün tarlayı kaplamaktan ziyade tarlada küçük alanlarda görülür. Bu durumda dren sodyumlu alanın kıyısına yerleştirilmeli ve bu alanı kesip geçmemelidir. Eğer sodyumlu alanı kesip geçmek gerekirse, toprak mümkün olduğu kadar az bozulmalı ve hendek geçirgen çakılla yeniden tamamen doldurulmalıdır.

Eğer toprak çok kireçli ve jips de içeriyorsa, ıslah işleminde jips uygulamak gerekli olmayabilir. Örneğin Harran Ovası'nda bazı alkali topraklar kuvvetli kireçli olduğu ve aynı zamanda alt toprakta jips de içerdiği için böyle bir durum vardır.

5.8. Toprağın Fiziksel Bozulmasına Karşı Önlemler

5.8.1. Toprak Yüzeyinin Geçirimsizleşmesinin ve Kabuk Bağlamanın Giderilmesi ve Önlenmesi

Bu problemlerin giderilmesi için yöreye uygun toprak işleme ve ekim aletleri ile yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilen, (Örneğin, Van yöresinde kabuk bağlamanın giderilmesi için kazayağı ve tir mibzerinin kullanılması gibi) aletler kullanılmalıdır (KHGM, 1996).

5.8.2. Sıkışmaya Karşı Önlemler

İşlenen birçok toprakta mevcut olan pulluk peni araştırmalar sonucu tespit edilen aralıklarla kırılmalıdır. Böylece kök nüfuzu ve su infiltrasyonu iyileştirilmiş olur.

Sıkışmış katların derinliklerine göre belirli aralıklarla çizel, subsoiler (dipkazan) veya ripper ile kırılması gerekir. Örneğin, Çarşamba, Gediz ve Büyük Menderes ovaları ve Çukurova'da yapılan çalışmalarda 90 cm aralıkla ve 3-4 yılda bir dipkazan veya ripper uygulaması iyi sonuçlar vermektedir (KHGM, 1996).

5.8.3. İnfiltrasyonun Azalmasına Karşı Önlemler

Toprakta infiltrasyonu artırmak için granülasyonu artırmak ve varsa az geçirgen katları gidermek gerekir. Granülasyonu artırmanın en iyi yolu topraktaki organik madde miktarını artırmaktır. Bunu sağlamak için toprağa çiftlik gübresi ilave etmek veya yeşil gübreleme yapmak gerekmektedir. Yeşil gübre bitkisi olarak baklagiller diğer bitkilere tercih edilir. Baklagil bitkileri köklerinde yaşayan nodule bakterileri yardımıyla havanın serbest azotunu toprağa kazandırır. Yeşil gübre ile toprağa sağlanacak organik madde ve azot miktarı bitki çeşidi, toprağa gömüldüğü zamanki gelişme devresi, toprak yapısı ve yağış miktarına bağlıdır. Üçgül ve yonca diğer yeşil gübre bitkilerine oranla toprağa daha fazla kuru madde ve azot sağlar. Yeşil gübre bitkileri kuru madde ve azot miktarlarının en uygun olduğu dönemde toprak altına gömülür. Yapılan araştırmalar, bu devrenin bitkilerin çiçeklenme dönemi olduğunu göstermiştir.

5.8.4. Su Tutma Kapasitesinin Azalmasına Karşı Önlemler

Toprakta su tutma kapasitesini artırmak için toprağın gözenekliliğini artırmak gerekir. Bu da, toprağa iyi bir agregasyon sağlamakla olur. Bunun en iyi yolu da yukarıda anlatılan yollarla toprağa organik madde ilave etmektir.

5.9. Toprağın Kimyasal Bozulmasına Karşı Önlemler

5.9.1. Asitleşmenin Giderilmesi ve Önlenmesi

Toprak asitliği ancak mevcut asit nötralize edilerek düzeltilebilir. Bu da toprağa bazik bir materyal ilavesi ile olur. Her ne kadar, asitleri nötralize eden birçok bazik materyal varsa da, bunların çoğu çok pahalıdır ve kullanımları zordur. Bu amaçla en yaygın kullanılan, ucuz ve uygulanması kolay olduğundan dolayı, kireçtir. Kirecin kullanılma kolaylığı suda çok çözünür olmamasıdır. Bu yüzden ekipmana çok koroziv değildir ve daha önemlisi pH'sının sadece yaklaşık 8,3 'te dengede olmasıdır. Bu, aşırı miktarlarda kireç uygulansa bile ürün verimleri üzerinde genellikle zararlı bir etki meydana gelmeyeceğinden dolayı, çok önemlidir. Kireçleme ile topraklarda besin yarayışlılığı artar ve toprak mikroorganizma etkinliği maksimize olur ve dolayısıyla, ürün verim ve kalitesi olumlu yönde etkilenir.

Toprağa uygulanacak kireç miktarı toprak pH 'sı, yetiştirilen ürün ve kirecin saflığına bağlıdır.

5.9.2. Besin Maddelerinin Azalmasına Karşı Önlemler

Toprakta bulunan bitki besin maddeleri iki kaynaktan gelir. Bunlardan biri toprağı oluşturan ana materyalin yapısında bulunan elementler, diğeri ise daha önce toprağa verilen organik ve kimyasal gübreler, kireçleme materyali ve bitki atıklarının bünyesinde bulunan elementlerdir. Bu besin maddelerinin yarayışlılığını azaltan, diğeri bir ifade ile, alınabilir besin maddesi miktarını sınırlandıran pek çok kimyasal toprak koşulları (pH, besin maddelerinin antagonistik etkileri, KDK, killer tarafından fiksasyon vb.), fiziksel toprak koşulları (sıkışmış toprak katmanı, bozuk toprak strüktürü vb.), biyolojik toprak koşulları (toprak canlılarının rekabeti, toprak solucanlarının yetersizliği, bitki hastalık ve zararlıları vb.) ve iklim faktörleri (fazla yağış, kuraklık, düşük toprak sıcaklığı vb.) bulunmaktadır. Besin maddesi yarayışlılığını etkileyen bu toprak koşullarını ve bu koşullardan etkilenen besin maddelerinin hangileri olduğunu bilmek, toprağımızın doğru kullanılması, en iyi ürünü elde edecek önlemlerin alınması için gereklidir.

Bitki besin maddelerinin ana deposu olan toprakta bulunan besin maddelerinin miktarları sabit değildir. Bu depodan birtakım yollarla besin maddeleri eksilirken, diğeri taraftan başka yollarla depoya eklenmeler olmaktadır. Toprakta besin maddesi kayıpları hasat edilen bitkilerle kaldırılan besin maddeleri, yıkama ile ortaya çıkan kayıplar, gaz halinde besin elementi kayıpları ve erozyonla ortaya çıkan kayıplardır.

Hasat edilen bitkilerle topraktan uzaklaşan besin maddesi kayıpları büyük oranda yetiştirilen bitkinin cinsine ve ürün miktarına bağlıdır. Hatta belli bir bitki türünün varyeteleri arasında bile önemli farklılıklar olabileceği gibi, ekolojik koşulları da bitkilerle kaldırılan besin maddesi miktarını etkiler. Toprakta kaldırılan bitki besin maddelerinin sağlıklı bir şekilde tekrar toprağa ilave edilebilmesi için bitki ve toprak analizleri yapılarak gübreleme yapılmalıdır.

Yıkama ile besin elementlerin kaybı çeşitli faktörlere bağlı olarak bir topraktan diğeri önemli oranda değişebilmektedir. Yıkama kayıpları esas itibariyle iklim, toprak tipi ve toprakta bulunan çözülebilir besin maddesi miktarına bağlıdır. İyi drene olabilen topraklar yıkanmaya elverişlidir. Özellikle hafif tekstürlü, yağışlı bölge toprakları fazla yıkanmaya maruz kalırlar. Yıkanmaya duyarlılık bakımından besin elementleri arasında da önemli farklılıklar vardır. Toprak kolloidleri tarafından sıkı bir şekilde tutulan besin elementleri tutulmayanlara oranla daha az yıkanılırlar. Bu kayıpları azaltabilmek için, verilecek gübrenin miktarı, zamanı ve uygulanma şekli iklim, bitki ve toprak koşulları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Gaz halinde besin maddesi kayıplarının başında azot gelmektedir. Gaz halinde azot kaybı NH_3 , çeşitli azot oksitleri ve N_2 şeklinde ortaya çıkmaktadır. Amonyak oluşumu pH ile yakından

ilgilidir. pH yükseldikçe amonyak şeklinde azot kaybı da artmaktadır. Bu nedenle pH sı yüksek olan topraklara verilecek gübre çeşitleri arasında amonyumlu gübreler yerine nitratlı gübrelerin kullanılması gerekmektedir.

Yukarıda sayılan yollardan başka erozyonla da topraktan besin maddesi kaybı olmaktadır. Erozyon su ve rüzgarla toprak parçacıklarını bulunduğu yerden denizlere göllere veya başka bir kara parçasına taşımaktadır. Bu taşınan toprak parçaları içerisinde besin maddeleri de tarım arazilerinden kaybolmaktadır. Bu nedenle erozyona duyarlı yörelerde toprak işlemeyi azaltıcı tarım tekniklerinin uygulanması toprak kayıplarını azaltabilir (Aktaş, 1991).

5.9.3. Organik Madde Azalmasına Karşı Önlemler

Toprakta organik maddenin arttırılmasında kullanılan başlıca kaynak organik gübrelerdir. Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmuş gübrelerdir. Büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkılarından oluşan ahır gübresi ile kümes hayvanlarının dışkıları, kent atıklarının ihtimarı sonucu oluşturulan gübreler, bitkisel ve hayvansal kökenli kompostlar, gece toprağı şeklinde adlandırılan insanların katı ve sıvı dışkıları ile yeşil gübreler organik gübreler içerisinde yer alır.

Organik gübreler bitki besin elementleri yanında organik madde ve fazla miktarda da çeşitli mikroorganizmaları içerirler. Bu nedenle organik gübreler çok yönlü etkiye sahip gübreler olarak bilinirler. Bir başka değışle tarım topraklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu ve önemli etki yaparlar. Çevre bilincinin giderek yaygınlaşıp gelişmesiyle günümüzde organik gübrelere ilgi artmaktadır. Bunun temel nedeni organik gübrelerin çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden tarımsal ürünlerin nitelik ve niceliğini arttırmasıdır.

Tarım topraklarımızın çoğunlukla düşük olan organik madde içerikleri zaman içerisinde azalmakta dolayısıyla toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri olumsuz şekilde etkilenmektedir. Tarımda başarılı olmanın en önemli koşulu toprakların organik madde içeriklerini korumak ve arttırmaktır. Bu nedenle gübre değeri yitirilmeden tüm organik gübrelerin tarım topraklarına uygulanması başarılı tarım için büyük önem taşımaktadır. Organik gübrelerin başında yer alan ahır gübresinin tarım dışı amaçlarla tüketilmesi kesinlikle önlenmelidir. Bu arada bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerin usulüne uygun şekilde olgunlaştırılıp organik gübreye dönüştürülmesi ve tarımda kullanılması sağlanmalıdır. Toprakta organik madde miktarını artırmanın başka bir yolu da yeşil gübrelemedir. Özellikle ahır gübresinin az bulunduğu yerlerde yeşil gübreleme yoluyla toprağı organik madde içeriğı önemli ölçüde arttırılmaktadır. Yeşil gübre olarak özellikle baklagillerin kullanılması, havanın serbest azotunu toprağı kazandırması ve dolayısı ile verimliliğı artırması nedeniyle teşvik edilmelidir (Kacar ve Katkat, 1999).

5.9.4. Bitki Artıklarının Yakılmasına Karşı Önlemler

Bitki artıklarının yakılmasının zararlarının başında toprağı yapısında ve bitki bünyesinde önemli fonksiyonları olan organik maddenin azalması ve toprak sıcaklığının yükselmesi sonucu toprağı mikrobiyolojik aktivitelerinin gerilemesi ve biyolojik dengenin bozulması gelmektedir. Ayrıca toprağı su ve rüzgar erozyonuna daha hassas bir duruma gelmesi sonucu toprağı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bozulmakta ve toprak verimliliğı düşmektedir. Organik madde yönetimi için anız yakılmasından vazgeçilmelidir. Bunun yerine anız, uygun aletler yardımıyla toprağı karıştırılmalıdır.

5.9.5. Tarımsal Kimyasalların Aşırı Kullanımına Karşı Önlemler

Gübre ihtiyacını tespit için toprak testleri, bitki besin noksanlığı belirtilerini inceleme ve bitki analizleri yapılmaktadır. Bu konuda toprak testleri en başarılı yöntemdir. Azami yarar sağlamak için bu testler düzenli aralıklarla yapılmalı ve bu iş kapsamlı bir toprak verimliliğı programının rutin bir parçası olarak görülmelidir. Bir toprak verimliliğı programı besin noksanlığı belirtilerini inceleyerek ve uygulanabilir olduğunda bitki analizleri kullanılarak artırılabilir.

Bir toprak testi bir toprağı bitki besini sağlama ve reaktivitesini tahmine yarayan kimyasal bir araçtır. Toprak testleri seçilen bitki besinlerinin bitkilere yarayışlı, yani bitkiler tarafından besin

olarak alınabilen fraksiyonunu belirlemek için tasarlanmıştır. Bu testler topraktaki besinlerin toplam miktarlarını ölçmez, çünkü besinlerin bütün formları bitkiler tarafından kullanılamaz. Bu amaçla toprakta yapılan testler şunlardır: pH, tampon indeksi, nitrat, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum, kükürt, çinko, demir, mangan ve bor. Toprak testleri sonucu doğru gübre miktarlarını belirleyebilmek için çok sayıda arazi ve laboratuvar araştırması yapılmalıdır. Türkiye'nin çeşitli yörelerinde hemen hemen tüm kültür bitkilerinin gübre ihtiyaçları, gerek kuru ve gerekse sulu şartlarda tespit edilmiş ve yayımlanmıştır (KHGM Yayın No: 96, 98, 102, 106, 108, 115 ve Ülgen, Yurtsever; 1995).

Tarımsal mücadelede fazla ilaç kullanılmamalıdır. Kullanılan ilaçların artık bırakmamasına ve toprak ve suyu kirletmemesine dikkat edilmelidir. Bu konuda, dünyada giderek artan ve önerilen biyolojik mücadeleye ağırlık verilmesi yararlı olacaktır.

5.10. Biyolojik Bozulmalara Karşı Önlemler

Fiziksel ve ekolojik özelliklerin yanı sıra, ekonomik ve sosyal özellikler de Türkiye'nin biyolojik çeşitliliği üzerinde belirleyicidir. Her yıl 20.000 ha orman kaybı toprak erozyonu ile sonuçlanmaktadır. Kıyı kumullarının % 80'i yapılaşma sonucu kaybedilmiş, son 30 yılda sulak alanların % 60'ı, otlak ve çayırların büyük bir kısmı bilinçsiz tarımsal etkinliklerle tahrip edilmiştir. Yaşlı orman statüsünde yalnızca % 12'lik bir kısım kalmıştır. Hava, su ve toprak kirliliği, enerji tüketimi, katı-sıvı atıklar, aşırı ve yanlış tarımsal ilaç ve gübre kullanımı, aşırı ve yasak balıkçılık sorun olmaya devam etmektedir.

Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin korunmasında daha çok, soyu tehdit altında olan türler ile endemik türlerin korunmasına ağırlık verildiği görülmektedir. Türkiye'nin başta tahıl ve et ürünleri olmak üzere, gıda kaynaklarının temininde kendine yeterli bir ülke olma özelliğini hızla kaybetmesi, biyolojik ve genetik kaynakların korunmasının ve geliştirilmesinin gıda ve sağlık sektörleri açısından kritik öneminin yeterince dikkate alınmadığını göstermektedir. Tarıma elverişli toplam arazilerin yalnız % 33,13'ü işlenmektedir, işlenmeyen arazilerin ise % 2,91'i tarıma elverişlidir (DİE, 2001). Türkiye bir yandan yanlış arazi kullanımı sonucunda tarımsal alanları ile çayır ve meralarını hızla kaybederken, bir yandan da hızlandırılmış erozyon, kimyasal ilaç ve gübre kullanımı sonucunda toprak ve otlaklarında niteliksel bir bozulma sorunu yaşamaktadır. Öte yandan, IMF ile varılan mutabakata göre biçimlenmiş olan ulusal tarım politikalarının, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı amacıyla önerilebilecek uygulamalara olanak vermemesi önemli bir sorundur.

Türkiye son 10 yıldır, özellikle korunan alanların yönetimi ile planlanmasında göz ardı edilemeyecek bir değişim içindedir. Mevzuata dayanan koruma alanı belirlemenin yeterli olmayacağı, bu alanların, kapsadıkları biyolojik çeşitlilik ve yaşam ortamı özellikleri bakımından farklı araçlar kullanılarak rehabilite edilmesi ve koruma alanlarında ya da yakın çevresinde yaşayanların katılımı olmaksızın başarıya ulaşmanın son derece güç olduğu, son beş yıl içerisinde edinilen deneyimlerle daha açık bir biçimde algılanmaya başlamıştır.

Öte yandan, korunan alanlarda, biyolojik çeşitlilik açısından önemli yaşam ortamlarında katılımcı ve bütünsel yaklaşımları içeren yönetim planlaması anlayışının kamu ve sivil toplum kesimlerinde benimsenmesi yeterli olmamakta, bu yaklaşımın yasalarda yapılacak düzenlemelerle pekiştirilmesi gerekmektedir.

5.10.1. Biyolojik Çeşitliliğe Yönelik Tehditler

Türkiye'nin zengin biyolojik çeşitliliğine yönelik tehditler şöyle özetlenebilir:

- Kırsal alanlarda hızlı nüfus artışından kaynaklanan ekonomik baskı ve mevzuat boşlukları nedeniyle tarım alanlarının parçalanması çiftçilerin gelirlerinin düşmesine yol açmaktadır. Bu durum küçük çiftçileri, arazi kazanmak üzere orman kesimi, aşırı otlatmayla meraların tahribi ve bitkilerin aşırı toplanması gibi, biyolojik çeşitliliği tehdit eden etkinliklere yöneltmektedir. Öte yandan, ormancılık politikalarındaki sürdürülemez uygulamalar da biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilemektedir.

- Step alanlarında, sürdürülebilir olmayan tarım yöntemleri, verimli toprak elde etmek için meraların tahrip edilmesi ve anız yakma biyolojik çeşitliliğe yönelik en büyük tehditler arasındadır.
- Tarımsal etkinlikler 5,1 milyon ha alanda 5. ve 6. sınıf topraklarda gerçekleşmektedir. Bu arazilerin çoğu yasadışı orman kesimleri ve mera açma sonucunda elde edilmiştir. Denetimsiz ve aşırı otlatma duyarlı step ekosistemlerini tahrip etmeye devam ederken, yaşamları hayvancılığa bağlı olan kırsal topluluklar üzerinde ekonomik baskı oluşturmaktadır.
- Farklı arazi kullanım bölgelerini düzenleyen mevzuatın eksikliği ya da kentsel alanlar çevresindeki uygulamalar nedeniyle 460 000 ha dolayında verimli tarım toprağı yok olmuştur. Bu durum, özellikle kentsel alanlar çevresinde kırsal kesimden gelen göçlerle birlikte, sanayi kuruluşları ile konutların denetimsiz ve plansız yayılması sonucu katlanarak artmakta ve doğal yaşam ortamları yok olmaktadır.
- Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde olmak üzere, kıyı alanlarındaki arazi spekülasyonu ikinci konut patlamasıyla sonuçlanmaktadır. Çevresel bozulmayı önlemeye yönelik kurumsal yapının etkinleştirilemeyişi ve mevzuattaki eksiklikler, biyolojik çeşitliliğin en büyük tehdidi olan doğal yaşam ortamı kaybına neden olmaktadır.
- Aşırı ve yanlış balıkçılık, yabanıl hayvanlar ile kuşların toplanması ve avcılık, tıbbi bitki ve otların, soğanların toplanması/sökülmesi süreçleriyle ilgili yetersiz denetim ve izleme, birçok türün yaşamını sürdürmesini engelleyen tehditlerdir. İç sular ve denizlerde balıkçılık süre ve dönemlerini düzenleyen denetim mekanizmalarının yetersizliği de deniz ve tatlısu ortamlarındaki biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir. Özellikle kurt, bozayı ,vaşak ,dağ keçisi gibi büyük memeliler ve bir çok kuş türünün aşırı avlanması biyolojik çeşitliliğe yönelik en büyük tehditler arasındadır.
- Tarım sektöründe çevre olgusu göz önünde bulundurulmadan sağlanan özendiriciler, ağır kimyasal ilaç ve gübre kullanımı ile yanlış sulama projelerinin uygulanmasına neden olmuştur. Türkiye yoğun ve sulu tarıma geçtikçe, aşırı kimyasal ilaç ve gübre kullanımının biyolojik çeşitlilik ile sağlığa olan etkilerinin gelecekte artacağı öngörülmektedir.
- Tarım alanlarının verimli olmayan sulama nedeniyle tuzlanması biyolojik çeşitlilik kaybına yol açmaktadır. Kıyı, deniz ve sulak alan ekosistemleri özellikle sanayi ve tarım kökenli kirlilik ve evsel atıklarla ciddi bir biçimde etkilenmektedir.
- 1980lerden başlayarak turizm sektörünün özendirilmesi, büyük kitle turizmi yatırımlarında patlama yaratarak bütün kıyı yaşam ortamları (denizkaplumbağalarının üreme alanları, Akdeniz fokunun yaşam alanları vb.), kumullar, lagünler, kıyı ormanları ve verimli tarım alanlarının geri dönüşümsüz biçimde tahrip olmasına neden olmuştur. Orman keserek arazi açma gibi, turizm sektörünün taleplerini karşılamaya yönelik baskıların oluşması, evsel atıkların denetimsiz biçimde denize boşaltılması ve mevsimlik değişen nüfus biyolojik çeşitlilik ve yaşam ortamlarına yönelik önemli sorunlar arasındadır.
- Türkiye’de çevre koruma programlarında uzman ve teknik eleman azlığı da önemli sorunlardan biridir. (Çevre Bakanlığı, 2002).

5.10.2. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması İçin Atılan Adımlar (1992-2002)

Son on yılda Türkiye’de biyolojik çeşitliliğin korunması alanında bir çok somut adım atıldığı görülmektedir (Çizelge5.3). Bu gelişmelerden başlıcaları aşağıda alt başlıklar altında irdelenmiştir.

Çizelge 5.3. Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasıyla İlgili Adımlar (1992-2002) (Çevre Bakanlığı, 2002).

Uluslararası taahhütler	•AB Mevzuat Uyumlu çalışması önemli bir değerlendirme rolü de oynadı. Bu süreçte kapasite artırımına yönelik çalışmalar gerçekleştirildi. •Avrupa Orman Süreci'ne katıldı ve Strasbourg, Helsinki, Lizbon kararlarının ulusal eşgüdümü sağlandı. •Avrupa Peyzaj Sözleşmesi imzalandı. •Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi imzalandı ve Ulusal Koordinasyon Birimi kuruldu. •Biyolojik Güvenlik (Cartegana) Protokolü imzalandı •CITES Sözleşmesi'ne taraf olundu. •Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'ne taraf olundu ve Ulusal Koordinasyon Birimi kuruldu.
Kurumsal/yasal düzenlemeler	•CITES Yönetmeliği çıkarıldı. •CITES Yönetmeliği uyarınca Dış Ticaret Müsteşarlığı'na İhracat Tebliği yayımlandı, İthalat Tebliği ilgili kuruluşların görüşüne sunuldu. •Sulak Alanlar Yönetmeliği çıkarıldı. •Mera Kanunu çıkarıldı. •Denizcilik Müsteşarlığı kuruldu.
Strateji hazırlıkları	•Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlandı. •Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı hazırlandı •Ulusal Çölleşme ile Mücadele Eylem Planı hazırlanıyor •Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde Korunması (<i>in-situ</i>) Ulusal Planı hazırlandı •Ulusal Gündem 21 belgesi katılımcı bir süreçle tamamlandı.
Uygulama çalışmaları	•Özel çevre koruma bölgelerinin alanı, yeni bölgelerin ilanı ile % 58 artırıldı. •Milli Parklar Yasası çerçevesinde ilan edilen koruma alanlarının sayısı artırıldı; 12 Milli Park (343.288 ha.), 58 Tabiat Anıtı (452.05 ha.), 9 Tabiat Parkı (57.211) ve 12 Tabiatı Koruma Alanı (28.850 ha) daha ilan edildi. •Milli Park ilan edilen koruma alanlarında uzun dönemli gelişme planlarının hazırlanması sürerken, bunlardan 10'u tamamlandı. •RAMSAR Sözleşmesi'nin imzalanmasının ardından dokuz yeni Ramsar Alanı ilan edildi. •Karadeniz Ulusal Eylem Planı hazırlandı (GEF) ve Karadeniz Komisyonu kuruldu. •Karadeniz'in ekolojik rehabilitasyon çalışmaları başlatıldı (GEF). •Türkiye Flora Veri Tabanı hazırlandı. •Kurumsal kapasite artırımı, bilinçlendirme ve katılım çalışmalarına devam edildi. •STK'lar tarafından ekolojik üretim ve tüketimle ilgili çalışmalar yürütüldü. •GEF/SGP tarafından desteklenen biyolojik çeşitlilik projelerinin sayısı 60'a ulaştı. •Soyu tehdit/tehlike altındaki türlerin korunmasına yönelik çalışmaların sayısı arttı. •Kamuoyu bilinçlendirmeye yönelik katılımcı projelerin sayısı arttı. •MEB tarafından geliştirilen ders programlarında genelde çevreye, özelde biyolojik çeşitliliğe daha fazla yer verilmeye başladı.
Sürmekte olan çalışmalar	Ulusal Orman Programı hazırlık çalışmaları (NFAP), Ulusal Biyogüvenlik Düzenlemelerinin Geliştirilmesi Projesi, Akdeniz Stratejik Eylem Programı (SAP-MED), Türkiye Biyoçeşitlilik Veri Tabanı Projesi, Organik Tarım Kanunu Tasarısı

5.10.3. Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Öneriler

Biyolojik çeşitliliğin korunmasına karşı alınması gereken tedbirler 5 öneri alanı ve bunların oluşturan unsurlar aşağıdaki Çizelge 5.4 'de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Öneriler

ÖNERİ ALANI	ÖNERİ
POLİTİKA OLUŞTURMA	•Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı ulusal düzeyde bütün sektörel plan ve programlarla bütünleştirilmelidir. •Biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlayacak olan geleneksel kullanım yöntemleri desteklenmeli ve geliştirilmelidir. •Biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörlerden genetik yapısı değiştirilen organizmalar (GDO) ile yabancı türlere yönelik ülke politikaları belirlenmelidir. •Ekoturizm desteklenmelidir. •Sanayide temiz teknoloji desteklenmeli, çevre korumaya yönelik önlemler için sanayi özendirilmelidir. •STK'larla işbirliği alanları geliştirilmelidir. •Koruma politikaları oluşturulmalıdır. •Bütün ekosistemlerde kullanım kararlarının, siyasal tasarrufla politika oluşturularak alınmasına son verilmelidir.
YASAL/KURUMSAL DÜZENLEMELER	•Korunan alanların dışındaki biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır •Toprak Yasası çıkarılarak uygulamaya konmalıdır. •Biyogüvenlik Yasası çıkarılmalı ve Ulusal Biyogüvenlik Kurulu kurulmalıdır. •Doğa Koruma Yasası hazırlanmalıdır. •Peyzaj koruma alanları ayrı bir kategori olarak ilgili yasada yer almalıdır. •Milli Ağaçlandırma ve Erozyonla Mücadele Yasası uygulanmalıdır. •Orman alanlarında 2b-uygulamasına son verilmelidir. •Turizmi Teşvik Kanunu'nda ekosistemlerin sürdürülebilirliğini dikkate almayan, kıyı-orman alanlarının kullanımıyla ilgili maddeler sürdürülebilir kalkınma ve biyolojik çeşitliliğin korunması ilkeleri göz önünde bulundurularak değiştirilmelidir. •GDO'ların çevreye salımı konusundaki 90/220/EEC sayılı AB Direktifi, GDO'ların kapalı kullanımı konusundaki 90/219/EEC sayılı AB Direktifi ve yeni gıdalar ve yeni gıda içeriği konusundaki 97/258/EEC sayılı AB Direktifi'yle uyumlu ulusal mevzuat geliştirilmelidir. •ÇED sürecinde biyolojik çeşitliliğin kaybının önlenmesi ilkesine öncelik verilmeli, Stratejik ÇED süreci yasallaştırılarak uygulamaya konmalıdır •Kurumlar arasındaki çatışma ve örtüşmelerin ortadan kaldırılması için yetki ve sorumluluk tanımları netleştirilmeli, kurumlar arasında etkin eşgüdüm ve işbirliği sağlanmalıdır. •Korunan alanlar, katılımcı anlayışla yerinden yönetilmelidir. •Taraf olduğumuz uluslararası anlaşmalara ve ulusal mevzuata konu olan türlerin ülkeye yasak giriş ve çıkışına karşı caydırıcı önlemler alınmalıdır. •Organik tarım uygulamaları yaygınlaştırılarak korunmalı ve desteklenmelidir. •Gen kaynaklarının ekonomik kullanımına yönelik çalışmalar hızlandırılmalıdır. •Biyolojik çeşitliliğin ekonomik açıdan değerlendirilmesine yönelik çalışmalar önceliklendirilmelidir

UYGULAMA MEKANİZMALARI (KORUMA ALANLARI, YÖNETİM PLANLAMASI, ENVANTER, GÖSTERGELER, İZLEME PROGRAMLARI, FİNANSMAN MEKANİZMALARI)	•Koruma alanlarının sayısının en azından ülke yüzölçümünün % 5'ini kapsayacak biçimde artırılmalı ve daha etkin yönetimi sağlanmalıdır. •Biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmalarına ayrılan mali kaynaklar artırılmalıdır. •Araştırma kurumları uygulamada karşılaşılan sorunları çözmeye yönelik çalışmalarını artırmalı ve bunlar özendirilmelidir. •Biyolojik çeşitlilik açısından öncelikli ve önemli alanlar (nadir, endemik ve soyu tehlike altında olan türlerin yer aldığı) belirlenmeli ve yerinde korunmalıdır. •Biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir kalkınma göstergeleri belirlenmelidir. •Envanter çalışmaları hızlandırılarak tamamlanmalıdır. •Koruma alanlarında yaşayan halk için alternatif geçim kaynakları belirlenerek halk desteklenmelidir. •Korunan alanların katılımcı anlayışla yerinden yönetimlerinin yapılmalıdır. •Zarar görmüş/bozulmuş ekosistemlerin restorasyonu ve geri kazanımı için kaynak temini, planlama ve uygulama çalışmaları yapılmalıdır. •Yerli türlerin geliştirilmesi ve daha yaygın olarak kullanımının sağlanması konusunda çalışmalar yapılmalıdır. •Arazi kullanımı havza bazında yönetim planları aracılığı ile yapılmalıdır. •Sanayide temiz teknoloji desteklenmeli, çevre korumaya yönelik önlemler için sanayi özendirilmelidir. •Ekosistemlerdeki baskın ya da gösterge türler havza bazında tespit edilerek izleme çalışmaları yapılmalıdır. •Bozkır ekosistemleri korunmalıdır. •Doğadan toplanan türler için sürdürülebilir ve alternatif yöntemler/yaklaşımlar geliştirilmeli, geleneksel bilgi ve deneyimler derlenip korunmalıdır. •Kültür türlerinin genetik çeşitliliğinin korunması ve erişimin sıkı denetimi sağlanmalı, bunların kullanımından doğan bilgi, yarar ve yeniliklerin ülkemize geri dönüşü için gerekli önlemler alınmalıdır. •Var olan durumun saptanmalı, veri bankası kurulmalı ve veri yönetimi modeli geliştirilmelidir. •Bilgi değişim (takas) mekanizması oluşturulmalıdır. •Her ekosistem için yeterli büyüklükte alan koruma altına alınmalıdır. •Ulusal düzeyde arazi kullanım planları yapılmalıdır. •Organik tarım uygulamaları yaygınlaştırılarak korunmalı ve desteklenmelidir. •Gen kaynaklarının ekonomik kullanımına yönelik çalışmalar hızlandırılmalıdır. •Biyolojik çeşitliliğin ekonomik açıdan değerlendirilmesine yönelik çalışmalar önceliklendirilmelidir. •Doğa tarihi müzesi kurulmalıdır.
KAPASİTE ARTIRIMI	•Gümrüklerde altyapı geliştirilmeli ve yeterli sayıda uzman kişi eğitilerek istihdam edilmelidir. •Yeniden yapılanma sürecinde biyolojik çeşitliliğin korunması açısından, kurumsal örgütlenme ve kapasite istihdam, altyapı, teknik destek vb. bakımından geliştirilmelidir. •STK'ların kapasitesi, uluslararası programların desteği ağırlıklı olmak üzere geliştirilmelidir
BİLİNÇ ARTIRIMI/EĞİTİM	•Bilinç düzeyinin yükseltilmesi için iletişim araçları etkin kullanılmalıdır. •Koruma alanlarında yaşayan ve kullananlar öncelikli olmak üzere, hedef gruplara yönelik bilinç artırımı çalışmaları yapılmalıdır. •İlköğretim ile yüksek öğrenimde biyolojik çeşitlilik alanında eğitim programları oluşturulmalıdır

5.11. Biyolojik Kaynaklı Enerjilerin Geliştirilmesi

Biyomas enerjisi, fosilleşmemiş bitkilerin içinde kimyasal bağ enerjisi halinde depolanmış olan enerjidir.

Yeşil bitkiler bilindiği gibi özellikle kırmızı ve mavi renkli ışık enerjisinden yararlanarak karbondioksit molekülünü su ile birleştirerek organik madde sentezlerler ve solunum için tüketmedikleri organik maddeleri şekerler, nişasta ve selüloz ile linyin gibi karbonhidratlar, proteinler vb. halinde depolarlar. Özellikle linyin ve selüloz tekrar parçalanmadan kalan maddelerdir ve bitkisel yakıt enerjisinin büyük kısmını oluştururlar, kükürt emisyonuna neden olmazlar.

Biyokütle enerjisini değerlendiren modern sistemlere asit yağmurları gibi kirletici gaz çıkışı olmadan ve sera etkisini arttırmadan enerji elde edilmesinin dört temel yararı vardır; çevrenin korunması, ekonomik büyüme, sosyal adalet, doğal kaynakların korunması

Küresel iklim değişikliği ile savaşım açısından biyokütle yakıtları enerjisinin “karbon nötr” olduğu, ekim, dikim, hasat, işleme ve taşınımı sırasındaki karbondioksit yayılımına karşın biyokütle enerjisinin fosil yakıtlara oranla net karbondioksit çıkışını en az %90 oranında azalttığı bildirilmektedir.

Sonuç olarak bitki materyalinden enerji elde edildiğinde bu maddelerin yanması ile atmosfere verilen karbondioksit bitkinin canlı iken almış olduğu karbondioksitten fazla olmaz. Enerji için kullanılan bitkilerden fazlasının yetiştirilmesi ile de zamanla atmosferdeki karbondioksit azaltılıp küresel ısınma geri çevrilebilir. Ayrıca tarım ve ormancılık kültürü çok eski ve yaygın olduğundan geri kalmış ve kalkınmakta olan ülkelerde en kolay şekilde geliştirilebilecek olan bu yöntemle enerji bağımlılığı azaltılıp, ortadan kaldırılabilir.

Biyomas enerjisi üretimi için yararlanılan bitkiler ekim alanının sürülmesine ve sürme ile artan tarımsal erozyon ile savaşıma gerek bırakmayan türlerdir. Yerli, kendiliğinden üreyebilen türler arasından seçilerek doğal ortamında hastalıklara dayanıklılık kazanmış, yoğun hastalık mücadelesi gerektirmeyen bitkilerden yararlanılmaktadır. Toprağın sürülmesi, ilaçlanması, yüksek oranda gübrelenmesi ve kaliteli ürün yetiştirme, toplama sorunlar azalmakta, maliyetler düşürülmektedir. Terkedilmiş alanlar tekrar tarıma açılabilir (E.Duygu).

Biyomas enerjisinin devreye sokulması örneğin yağ sanayinde değerlendirilemeyen ayçiçeği kabuğu gibi atıkların tümünün kullanımı olanağı sağlayacaktır. Biyomas enerjisi üretimi fosil yakıt ithali ve dağıtımına oranla çok daha fazla işgücü gerektirdiğinden işsizlik sorununun çözümüne büyük katkıda bulunacaktır. İş alanı açısından yapılan karşılaştırmalarda; yetiştiricilik, üretim, işleme ve dağıtımında ortalama olarak nükleer enerjiye karşı 11, fosil yakıtlara karşı 3-6 kat daha fazla iş olanağı yaratmaktadır.

Diğer fosil enerji kaynakları kullanımıyla oluşan ve atmosferde biriken karbondioksit gazı etkisiyle giderek hızlanan küresel ısınma son derece önemli bir kuraklaşma nedenidir. Atmosferdeki karbondioksitin tüketicisi olan tek canlı grubu ise yeşil bitkilerdir.

Küresel ölçekli resmi etkinlikler olan ve karbondioksit ve diğer sera gazları salınımının azaltılması yanında emilimi için tek mecranın yeşil bitkiler olması nedeniyle mevcut ormanların korunması ve ıslahı yanında yenilerin tesisini öngören Kyoto Protokolü, Hükümetler Arası İklim Değişimi Paneli(IPCC) sonucunda 2100 yılında 600-700EJ düzeyine çıkması beklenen toplam enerji gereksiniminin karşılanmasında yararlanılabileceği belirtilmektedir. Fosil yakıt tüketiminin azaltılmasını öngören tüm senaryolarda biyokütle enerjisinin payının sürekli artışının beklendiği vurgulanmaktadır (Anon).

5.12. Toprak Kirlenmesinin Önlenmesi

Topraklar, su ve havaya oranla dış etkenlere karşı tamponlama gücü yüksek olan sistemlerdir. Ancak sisteme ilave edilen kirleticiler tarafından bozulmalar meydana geldiğinde karşılaşılan sorunlar da o ölçüde karmaşık, zor ve düzeltilmesi masraflı olmaktadır. Toprak kirlenmesine sebep olan başlıca kirleticiler; ağır metaller, gübreler, tarımsal mücadele ilaçları,

hormonlar, kirlenmiş sular, atmosferik emisyonlar, arıtma çamurları, katı atıklar ve çöpler, radyoaktif atıklar ve diğer döküntülerdir(Topbaş vd 1998).

Toprağın kimyasal kirleticilerle bulaşması, toprak asitleşmesi, tuzlanma , toprak kirleticilerinin yer altı suyuna ulaşması, kirletici gaz emisyonlarının toprağa etkileri, verim ve arazi kaybı, toprak erozyonu olguları birçok faaliyet sonucu ortaya çıkabilen etkilerdir.

Faaliyet türüne göre değişim gösteren kirletici parametrelerinin toprak sistemine etkileri; topraktaki hareketi, taşınması ve dönüşümleri, toprağın kil oranı, geçirimsizliği, reaksiyonu, erozyona duyarlılık düzeyi vb. gibi özellikler baz alınarak incelenmeli ve modelleme çalışmaları ile olası etkiler tahmin edilmelidir(Haktanır ve Arcak, 1998).

- Toprak kirliliğinin önlenmesi ve toprağın kullanımı ile ilgili çiftçiler ve faaliyet sahiplerinin eğitilmesi gereklidir.
- Arıtılmadan boşaltılan endüstriyel ve kentsel atık sular ile yapılan sulamalar önemli ölçüde toprak kirliliğine neden olmaktadır. Bu suların yüksek tuz içerikleri, toprakların tuzlulaşmasına ve çoraklaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca kirli sular içerisinde petrol ürünleri, fenoller, asitler, yüzey aktif maddeler, çeşitli patojenler , ağır metaller ve iz elementler ile çeşitli zehirli bileşikler bulunmaktadır. Su kirliliği kontrolü açısından her tür kirletici kaynağın bir izin belgesine bağlanması esastır. Bu belgede izin verilecek atıksuların miktarı ve ihtiva edebileceği kirletici sınır değerleri belirtilmelidir.
- En önemli kaynağı endüstriyel faaliyetler olan ağır metal kirliliğinin önlenmesi için toprak-bitki-insan ilişkisi dikkate alınarak izin verilebilir sınır değerleri belirtilmelidir.
- Toprak kirliliğinde en önemli pestisit grubu , dayanıklı olan pestisit grubudur. Bu bileşiklerin toprakta ve sudaki organizmalarca parçalanmaları oldukça yavaştır. Bu nedenle gereksiz pestisit kullanımı önlenmeli parçalanması güç olan toprakta, suda ve canlı organizmalarda birikme tehlikesi dikkate alınarak kolay parçalanan pestisitler seçilmelidir.
- Ticari gübrelerin üretim prosesleri sonucu oluşan zararlı (ham fosfatlar içerisinde bulunan kadmiyumun işlem sırasında çözünabilir hale gelmesi) maddelerin, aşırı kullanım sonucu bitki besin maddelerinin neden olduğu su ve toprak kirliliğinin önlenmesi için toprak analizine dayalı, söz konusu toprak için en uygun ticari gübre kullanılmalıdır.
- Organik gübre kullanılması sağlanmalıdır
- Katı atık ve çöp kirliliğinin önlenmesi için geri dönüşümü kolay, doğada parçalanma ömrü kısa olan malzemeler kullanılmalıdır.
- Endüstriyel faaliyetler sonucu (maden yataklarının işletilmesi vb.) ortaya çıkması muhtemel radyoaktif maddelerin kontrolü sağlanmalıdır.
- Özellikle endüstriyel faaliyetler sırasında bacalardan kontrolsüz olarak açığa çıkan gaz ve partiküller kaynağından çok uzak mesafelere kadar taşınabilmekte, bitkiler ve topraklar üzerinde birikmektedirler. Havaya verilen gazlar (karbonmonoksit, kükürtdioksit vb.) kirletici emisyonlar içermekte ve asit yağışlara neden olmaktadır. Topraklar ve bitkiler üzerinde çok önemli zararlanmalara neden olan pH değişimlerinin önlenmesi amacıyla bacalarda filtre sistemlerinin kurulması sağlanmalıdır.

5.13. Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Kullanımlarının Önlenmesi

Tarım arazilerinin tarımdan başka amaçlarla kullanılmasının önlenmesi geleceğimizi tehdit eden tarım arazilerinin kaybını durdurmak, hiç olmazsa mümkün olduğu kadar aza indirmektir. Bunun için zonlama etkili bir yoldur. Zonlama, farklı arazi tiplerini belirli zonlara tahsis etmek, herbirinin koşullarını belirlemek ve bazı kısıtlayıcı veya teşvik edici önlemleri planın başarılması için uygulamaktır. Zonlama, arazi kullanma planlarının uygulanabildiği çeşitli düzenleyici araçlardan biridir ve yakın zamanda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Bazı ülkelerde

zonlama arazi kullanım politikasının temel ögesi olarak geniş bir kabul görürken, zonlamanın kabul edilmiş olduğu diğer bazı ülkelerde ise, planlar tamamlanırken işlerlik kazanmaktadır. Zonlama düzenlemelerinin geliştirilmesinde toprak etütlerinden çok yararlanılmaktadır (Dizdar, 1985).

ABD’de iyi tarım arazilerinin artan oranda yapılaşma için kullanılması uzmanları yeni arayışlara itmiş, AKK sınıflamasının ihtiyaca yetmediği görülmüş ve yeni bir arazi sınıflaması geliştirilmiştir. Bu sınıflamada tarım arazileri birinci derecede önemli tarım arazileri (prime farmlands), kendine özgü tarım veya özel ürün arazileri (unique farmlands), eyalet düzeyinde önemli tarım arazileri (farmlands of statewide importance) ve yerel düzeyde önemli tarım arazileri (farmlands of local importance) olarak ayrılmaktadır (Dizdar, 1981). Birinci derecede önemli tarım arazilerinin tespiti için bir takım özellikler aranmakta ve bunun için de detaylı (ayrıntılı) toprak etütleri gerekmektedir. 1982-1984 arasında TOPRAKSU tarafından ülke çapında yürütülmüş istikşafı TTP etütlerinde yukarıdaki sınıflama kullanılmaya çalışılmış, fakat etüdün ayrıntısı yeterli olmadığından, tarım arazileri birinci, ikinci ve üçüncü derecede önemli tarım arazileri ve özel ürün arazileri olarak ayrılmıştır. Bir kısım etüt sonuçları il bazında yayımlanmıştır. Yayımlanan haritalardan bu bakımdan yararlanılmamakta ve bunun yerine nokta etütleri kullanılmaktadır. Ayrıntılı toprak etütlerine bir an önce tarım potansiyeli yüksek alanlardan başlanmalı, rapor ve haritalar yayımlanmalı ve tarım dışına çıkarma kararları kuruluşlar arası bir komisyon tarafından, uzlaşma sağlanarak alınmalıdır. Bu amaçla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nca hazırlanan Tarım Alanlarının Korunması ve Kullanılmasına ait yönetmelik Tarım ve Köyişleri bünyesinde kurulan Tarım Arazilerini Değerlendirme Dairesi Başkanlığı tarafından 28.5.2001 tarihinden itibaren uygulamaya başlanmıştır.

Tarım arazilerinden toprak sanayine hammadde temini amacıyla toprak alınması önlenmeli ve bu amaçla düşük nitelikli alternatif alanlar bulunmalıdır. Yapılacak ayrıntılı toprak etütlerinde böyle alanlar belirtilmelidir.

5.14. Su Muhafazası

Su kıtlığı problemlerinin çözümü için, hem mevcut kaynakları daha iyi kullanmak amacıyla kapsamlı su politika reformu ile daha güçlü talep yönetimi ve yeni su kaynaklarının çok seçici geliştirme ve kullanımını gerektiren arz yönetimi gerekmektedir. Arz ve talep yönetiminin uygun karışımı kalkınma ve su kıtlığı düzeylerine göre değişecektir. Su politikasında reform yapılarak su kıtlığı önlenabilir. Bu reformlar güvenli, yasal su kullanım hakları tesis etmek ve su yönetim ve mülkiyetini devletten alıp, çiftçilerden oluşan özel kuruluşlara aktarmayı da içermelidir. Su birlikleri arasında su hakları yaratma çiftçileri sadece ihtiyaçları kadar su kullanmaya ve ihtiyaçlarının fazlasını satmaya teşvik edecektir. Su erozyonunu kontrol önlemleri su muhafazasına da katkıda bulunacaktır. Ayrıca, su kaynaklarının kısıtlılığı ve daha iyi kullanımının yanı sıra hızla kirlenen su kaynaklarına karşı önlemler alınmasında gereklidir.

5.14.1. Düz ve Taban (% 0-2) Arazilerde Su Muhafazası

Yarı kurak bölgelerde yetersiz yağışlı veya yağışsız mevsimlerde su muhafazası ürün üretimi bakımından çok önemlidir. Bu bakımdan, hem yağışlı hem de yağışlı mevsim sonrası yetiştirilen ürünler için mümkün olduğu kadar rutubet tutmak için çaba sarf edilmelidir. Anız malçlama ve kontur sürüm bu amaca uygun iki uygulamadır. Anız malçı en fazla oldukça düz ve rüzgar erozyonunun da ciddi olduğu arazilerde uygulanır. Burada toprak bir çizel, dipkazan veya kazayağı ile işlenir. Kontur sürüm, teraslama, şeritsel ekim vb. gibi diğer birçok uygulamanın temel bir uygulamasıdır. Bu uygulama infiltrasyonu artırarak ve yüzey akışını kontrol ederek su erozyonunu da azaltır.

5.14.2. Sulama

Sulama suyu kurak ve yarı-kurak sahalarda değerli bir doğal kaynaktır ve mümkün olduğunca etkili bir şekilde kullanılmalıdır. Sulama genel olarak tanımlandığı şekliyle, bitki büyümesi için esas olan rutubeti temin amacıyla toprağa su verilmesidir. Daha geniş bir tanımlama ile sulama aşağıdaki altı amaçtan bir kısmı için toprağa su uygulanmasıdır:

1. Bitki büyümesi için esas olan rutubeti temin için toprağa su ilave etmek,
2. Kısa süreli kuraklıklara karşı ürün güvencesi sağlamak,
3. Toprak ve atmosferi serinleterek, bitki büyümesi bakımından daha elverişli bir ortam yaratmak,
4. Topraktaki tuzları yıkamak veya seyreltmek,
5. Toprak borulanmasının zararlarını azaltmak,
6. Toprak işleme penlerini yumuşatmak.

Sulama suyu aşağıda belirtilen dört kaynaktan gelen suyu takviye etmek için verilir:

1. Yağış,
2. Yağış dışındaki atmosferik su,
3. Taşkın suyu ve
4. Taban suyu.

Yaygın sulama yöntemleri salma, karık, çizi, border (tava), yeraltı sulaması, yağmurlama ve damlama sulamasıdır. Salma sulaması akış kontrolü için seddeler oluşturmaksızın suyun doğrudan tarlaya uygulanmasıdır. Border (tava) sulaması sınır seddeleri yapıp sulanacak sahanın şerit veya kanallara bölünerek suyun kontrollu yayılması işlemidir. Karık sulamasında suyu toprak yüzeyi üzerinde küçük münferit, paralel akışlarla nakletmek için kanal veya karıklar kullanılır. Çiziler küçük karıklardır. Yağmurlama sulaması herhangi bir bitki veya toprak yüzeyine suyun basınçla püskürtülerek uygulanmasıdır ve çoğu toprak ve topoğrafya koşullarında ve yüzey sulamasının yetersiz ve pahalı olduğu yerlerde yapılır. Damlama sulaması toprak yüzeyine paralel uzanan delikli borulardan suyun damlalar halinde uygulanmasıdır.

Sulamada su tatbiki dikkatli yapılmalı ve sulamadan sonra toprak yüzeyinden akan ve topraktan dışarıya sızan suyun fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Bu su (sulamadan dönen su) toprağa sulama ile verilen su ile toprakta tutulan ve sulanan bitki tarafından tüketilen suyun farkıdır. Eğer bu suyun kalitesi izin verirse, yeniden sulamada kullanılmalıdır. Burada dikkate alınacak kalite faktörleri şunlardır (ASAE, 1983):

Tuzluluk: Bütün sular bir miktar çözünmüş katı madde içerir, fakat sulamadan artan yüzey akış suyunun tuzluluk düzeyi genellikle sulama için uygulanan sudan biraz daha yüksektir. Artan suyun yüzeyaltından gelen kısmının (drenaj suyu) tuzluluk düzeyi genellikle sulamada yeniden kullanımını sınırlandıracak ölçüde yüksektir.

Asılı sediment: Kuyruk suyu ve şiddetli yağıştan gelen yüzey akışı, yerel koşullara bağlı olarak, büyük miktarlarda sediment ihtiva edebilir. Sediment suyun bırakılma seçeneklerini kısıtlayabilir. Drenaj suyu genellikle sedimentsizdir.

Bitki besinleri: Genellikle gübre olarak verilen iki element olan azot ve fosfor sulamadan artan akışlarda su kalitesi problemlerine neden olabilir. Fosfor toprak parçacıkları tarafından kolayca adsorbe edildiğinden, artan sulardaki varlığı sınırlıdır. Azot çok çözünebilir olduğundan, hem kuyruk suyu hem de drenaj suyunda bulunabilir. Eğer artan akışlar sulamada kullanılırsa, bitki besinleri yararlıdır, fakat eğer bir akarsuya boşaltılırlarsa, istenmeyen alg ve su yosunlarının gelişimini teşvik ettiklerinden zararlıdır.

Pestisitler: Tarımsal mücadele yapılan alanlarda, kuyruk sularında çoğunlukla önemli düzeylerde pestisit bulunur. Drenaj sularında çoğunlukla pestisit bulunmaz, çünkü sulanan

arazilere uygulanan maddeler toprak parçacıkları tarafından kolayca adsorbe edilir ve genelde toprakta kısa mesafelerde hareket ederler. Ayrıca, şu anda kullanılan pestisitlerin çoğu kolayca daha az toksik bileşiklere ayrıldığından, artan su akışlarında az probleme neden olur.

Sulamada kullanılacak suyun kalitesi önemlidir. Suyun kalitesini belirlemek için toplam konsantrasyon ve daha önemli bileşenlerin konsantrasyonu tayin edilir. Bir sulama suyu analizinde genellikle tayin edilen bileşenler elektriksel iletkenlik ($\mu\text{moh/cm}$), eriyebilir sodyum yüzdesi (%), sodyum adsorpsiyon oranı, bor (ppm), çözünmüş katı maddeler (ppm), pH, katyonlar (kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum, meq/l) ve anyonlar (karbonat, bikarbonat, sülfat, klorür, nitrat, meq/l)'dir. Sulama suyunda kirlilik yapan maddeler bakımından da araştırma yapılmalıdır.

Dona karşı yüzey sulama yöntemlerinden yararlanılabilirse de, bunun uygulaması sınırlıdır. Bugün bu amaçla daha çok yağmurlama tercih edilmektedir. Ancak büyüme mevsiminde sık don olmuyorsa - Akdeniz ikliminde kış donları ve daha ılıman iklimlerde ilkbahar ve sonbahar donları - koruma normal olarak karlıdır.

Sadece bir ürün veya bölgenin ekolojik ilişkilerini değiştirmekle kalmayıp, ürün yönetiminde önemli uyarlamalar gerektiren sulama gibi bir tarım uygulamasının bitki hastalık ve zararlıları üzerinde de önemli etkilerinin olması beklenebilir. Sulama ile ilgili tarım faaliyetleri bile yeni zararlı kontrol yöntemlerini gerektirebilir.

Daha düzgün su dağılımını sağlamak bakımından arazi düzlemesi (tesviye) yararlıdır.

5.14.3. Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri

Türkiye'deki kamu sulama şebekeleri çoğunlukla beklenen üretim düzeylerine ulaşamamıştır. Bu şebekelerde sulanan ortalama alan, toplam sulanabilir alanın % 68'i kadar olmakla birlikte, bu faydalanma oranı veya sulama oranı yıllık ve bölgesel büyük değişimler göstermektedir. Birçok şebekede görülen nisbeten düşük faydalanma oranları, büyük ölçüde tarla içi geliştirme hizmetlerinin eksikliğine bağlıdır. Su kaynakları ile ilgili olarak devlet, sulama sistemlerinin işletme ve bakımı için, daha etkili su kullanımına götürecektir olan su kullanıcı birliklerinin yaygınlaştırılmasını desteklemektedir.

Yatırım maliyetlerinin geri ödenmesi ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin çiftlik düzeyinde daha iyi bir şekilde organizasyonu, Türkiye'de ana sulama gelişmelerinin karşılaştığı sorunlardan ancak birisidir. Diğer başlıca sorunlar, devletin sağladığı ödeneklerin eksikliği ve maliyetlerin tam olarak geri ödenememesi dolayısıyla, birçok şebekenin bakım durumunun kötüleşmesi ve yetersiz su yönetimi uygulamalarıdır. Yetersiz su yönetimi ile eskimiş sulama teknolojileri, birçok şebekede sulama oranlarının düşük olmasına neden olur.

Tarla içi geliştirme hizmetlerine bağlı olarak sağlanacak üç tip fayda, şebeke sulama oranının artması, verim artışları ve üretim maliyetlerinde azalmalardır. Tarla içi geliştirme hizmeti gerektiren alanlar birbirleri ile kısmen veya bütünüyle çakışabilir. Tarla içi geliştirme hizmetlerinden beklenen dördüncü tip fayda, tarla uygulama randımanının iyileştirilmesidir. Bu randımanı yükselten başlıca faaliyetler; toprak ıslahı, arazi iyileştirme ve geliştirmesi, kuaterner sistemin geliştirilmesi ve yeniden parsel düzenlemesidir. Tarla içi geliştirme faaliyetlerinin düzenli bir şekilde uygulanması için kullanıcıların fonksiyonel gruplar halinde örgütlenmesi gerekir. Bu gruplar, başlangıçta tersiyer bazda veya daha büyük hidrolik birimler halinde ya da mevcut köy sulayıcı birlikleri bazında oluşturulur.

Yatırım maliyetlerinin geri ödenmesi ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin çiftlik düzeyinde daha iyi bir şekilde organizasyonu, Türkiye'de ana sulama gelişmelerinin karşılaştığı sorunlardan ancak birisidir. Diğer başlıca sorunlar ise, birçok şebekenin bakım durumunun kötüleşmesi ve yetersiz su yönetimi uygulamalarıdır. Yetersiz su yönetimi ile eskimiş sulama teknolojileri, birçok şebekede sulama oranlarının düşük olmasına neden olur.

Kamu sulama şebekelerinin işletme ve bakımı hazineye her yıl bir yük oluşturmakta, işletme ve bakım maliyetlerinin % 80'den fazlası devlet tarafından üstlenilmektedir. KHGM tarafından kurulmasına yardımcı olunan, ayrıca KHGM tarafından geliştirilen birçok yeraltı ve yerüstü su şebekesini işleten kullanıcı teşkilatlarının ana unsurları veya kriterleri şu şekildedir:

- Yönetimin kullanıcı gruplarına devri,
- İşletme ve bakım maliyetlerinin bütünüyle grup üyeleri tarafından geri ödenmesi,
- Adil ve randımanlı su yönetimi (KHGM, 1993).

Bazı şebekelerde üç gelişme hedefi izlenmelidir:

- (1) Örgütlenmiş, yasal olarak kurulmuş kullanıcı gruplarının katıldığı ve yatırım maliyetlerini paylaştığı tarla içi geliştirme hizmetlerinin uygulaması,
- (2) Aynı kullanıcı kuruluşlar bazında ve fonksiyonel hidrolik birimlere göre, şebeke bölümlerinde işletme ve bakım faaliyetlerinin özelleştirilmesi ve maliyetlerinin geri ödenmesi,
- (3) Gece depolaması, mansap kontrolü, değiştirilmiş drenaj ve diğer su kontrolü türleri gibi daha ileri sulama teknolojisinin uygulanmaya başlandığı iyileştirilmiş su yönetimi (KHGM, 1993).

Bu yeni tarla içi geliştirme yaklaşımı, kurumlar arasında daha iyi bir koordinasyonu ve sözleşmelerin proje düzeyinde daha iyi bir yönetimini de gerektirecektir. Ayrıca, arazinin periyodik olarak yeniden tesviyesi ve diğer tarla içi geliştirme işlerinin bakımına dair çiftçilere ilave tarımsal yayım bilgileri verilmelidir. Bu bilgilerin sağlanabilmesi için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yayım servisinin takviye edilmesi gerekir.

6. ULUSAL EYLEM PLANI VE ÖNCELİKLİ UYGULAMA PROGRAMLARI

Doğa koşullarına bağlı, risk ve belirsizliklerine rağmen, tarım uzun yıllar ekonominin temel unsuru olma özelliğini korumuştur. Üretilmeyen ve çoğaltılamayan doğal kaynak olma özelliğiyle toprak yaşamın vazgeçilmez bir parçasıdır. Kompleks yapısı nedeniyle korunması ve sürdürülebilir kullanılmasının planlanmasında sosyal, kültürel, ekolojik, çevresel ve ekonomik koşulların göz önüne alınması gereklidir. Bu faktörlerden bir veya birkaçının göz ardı edilerek yapılacak bir düzenleme, toprak ve arazi kaybına neden olarak arazi bozulmasının boyutlarını artırır.

Başta Anayasa olmak üzere, çeşitli yasa, kararname, tüzük, yönetmelik ve benzeri düzenlemelerle toprak ve su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanılması için saptanan stratejiler ve uygulanan politikalar yetersiz kalmış ve ayrıca konunun çözümü için kurulmuş olan çeşitli kuruluşların koordinasyonsuz çalışmaları da başarılı olamamış veya sınırlı bir başarı elde edilmiştir.

Toprak ve su kaynaklarının yanlış ve aşırı düzeyde kullanılması, optimum işletme büyüklüklerinin belirlenip korunmaması, arazi kullanım planlamasının olmaması, toprak korumalı tarımın uygulanmaması, mülkiyet dağılımındaki düzensizlik, üretim planlamasının yetersizliği, miras hukukundaki yanlışlık gibi sosyo-ekonomik nedenler tarımsal potansiyelimizi olumsuz yönde etkilemekte ve erozyon, çoraklık, verimsizlik ve benzeri sorunları meydana getirmektedir.

Son yıllar, ekonomik kalkınma ile doğal çevre bağlarını anlamamızda köklü bir değişikliğe tanıklık etmektedir. 1987'deki Brundtland Komisyonu Raporu ve 1992'deki Rio de Janeiro Dünya Zirvesi'nin Gündem 21'inde saptanan önemli sürdürülebilir kalkınma önerileri zamanında çelişkili görülürken, artık normal görüşlü ekonomik politika belirleyiciler arasında bile yaygın bir şekilde kabul görmektedir. Bu öneriler arasında şunlar yer almaktadır:

- Ekonomik kalkınma ile çevre arasında çok önemli ve potansiyel olarak pozitif bir bağ bulunmaktadır;
- Uygun olmayan ekonomik politikaların çevre üzerindeki maliyeti çok yüksektir;
- Çevre problemlerini çözmek yoksulluğun azaltılmasını gerektirir;
- Ekonomik gelişme çevresel değerleri içeren fiyatlar tarafından yönlendirilmelidir;
- Çevre problemleri siyasi sınırlara bağlı olmadığından, ulusal ve bölgesel eylemleri tamamlamak için bazen küresel ve bölgesel işbirliğine gerek vardır.

Yinede, bu önerilerin geniş şekilde kabulü bunların etkili olarak uygulanmasını garanti etmemektedir. Çoğu çevre problemleri şiddetlenmeğe devam etmektedir. Sanayileşmiş ülkeler tarafından geleneksel olarak uygulananlardan farklı politikalar kabul edildikçe, bir "yeni çevrecilik" ve bununla birlikte on prensip ortaya çıkmıştır. Bunlar Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün üye ülkelerinde geçen otuz yıldan fazla zaman içindeki çoğu çevre politikaları ile kesin bir tezat içinde bulunmaktadır (Steer, 1997).

- Prensip 1- Öncelikleri dikkatli saptamak. Çevre problemlerinin ciddiliği ve mali kaynakların kıtlığı sıkı öncelik verme ve iyileştirici eylemlerin aşamalara ayrılmasını gerektirmektedir.
- Prensip 2- Harcanan paranın karşılığını almak. Başarılı olanlar da dahil, çoğu çevre politikaları gereksiz yere pahalı olmaktadır. Maliyet etkililiği yardımıyla kısıtlı kaynaklarla daha fazla iş başarılabılır. Önemli çevre problemlerini düşük maliyetli yöntemlerle çözmek için çevre uzmanları ve ekonomistlerin birlikte çalışmasını gerekir.
- Prensip 3- "Kazandırırken-kazan" fırsatlarından yararlanmak. Çevrede bazı kazançlar maliyet ve ödün vermeyi gerektirirken, diğerleri verimliliği artırmak ve yoksulluğu

azaltmak için tasarlanmış politikaların yan ürünleri olarak elde edilebilir. Çevre problemlerini çözmeye ayrılabilir kaynakların kısıtlı olması halinde, ikinci cins politikalar öne geçmelidir. Doğal kaynakları kullanmada sübvansiyonları azaltma en belirgin "kazandırırken-kazan" politikasıdır.

- Prensip 4- Uygun olduğu yerde pazar araçlarını kullanmak. Çevreye zararı azaltmak için pazara dayalı teşvikler prensipte ve çoğunlukla da uygulamada en iyisidir. Bunlar, yakın zamana kadar standart olan geleneksel "emret ve kontrol et" modelleriyle tam bir tezat teşkil etmektedir.
- Prensip 5- İdari ve düzenleyici kapasiteyi idareli kullanmak. Bugün birçok ülke, sanayi ülkelerinin yüksek derecede zorlama ağırlıklı yaklaşımlarını kabul edememekte ve daha az müdahaleci politikalar denemekte ve sivil toplum örgütlerinin bunlara uyulmaya katkıda yardımcı olabileceğini kabul etmektedir. Bilinçlendirilmiş kamuoyu da çevreyi kötü kullanan özel firma ve devlet kuruluşlarını teşhir etme ve sorumlu tutmada güçlü bir rol oynayabilir. Bu gibi ifşa etme ve kamu eğitimi kampanyaları çoğunlukla daha geleneksel düzenleyici yaklaşımlardan çok daha güçlü bir etkiye sahiptir.
- Prensip 6- Özel sektöre karşı değil, onunla birlikte çalışmak. Sınırlı düzenleme kapasitelerinin ve acil özel yatırım ihtiyacının farkında olarak, dünya özel sektöre karşı kontrolün hakim olduğu bir tutumdan diyalog ve müzakere edilen, gözlenebilir programlar gerektiren bir tutuma geçmektedir. Kendiliğinden uygulama ve bağımsız sertifikasyon programları (ISO 14000 gibi) da çok daha büyük bir rol oynamaktadır.
- Prensip 7- Yurttaşları işin içine tam olarak sokmak. Bir ülkenin çevre problemleri ile uğraşılırken, eğer yerel yurttaşlar işin içinde yer alırsa, başarı şansı büyük ölçüde artmış olur. Bu, kırsal programlarla ilgili olarak yıllardan beri bilinmektedir ve artık kentsel alanlarda da kirlilik ve atık yönetimi çabalarında aynı derecede belirgin olmaktadır.

Bu şekilde işe karıştırılmaya dört nedenden dolayı gerek vardır. Birincisi, yerel yurttaşların çoğunlukla eylem için öncelikleri tanımlamada resmi görevlilerden daha iyi durumda bulunmalarıdır. İkincisi, yerel topluluk üyelerinin çoğunlukla resmi kuruluşlarca bilinmeyen maliyet azaltıcı çözümler hakkında bilgi sahibi olmalarıdır. Üçüncüsü, toplulukların harekete geçme ve çalışmaları yüklenmesi çoğunlukla bir çevre projesini sonuna kadar götürme şeklinde olmaktadır. Bu özellikle, örneğin, toprak muhafaza ve ağaçlandırma projeleri için doğrudur. Yurttaşların çalışmalara dahil edilme gereğinin dördüncü nedeni değişim için idari bölgeler oluşturmağa yardımcı olabilmeleridir. Çoğu çevre reformlarına ceza görmeden kirlileme ve degrade etme hakkından yararlananlar tarafından karşı çıkılacaktır. Dolayısıyla çevre reformunu sonuna kadar götürmek, değişim için bir denge unsuru olarak hareket edebilecek bir halk desteği gerektirmektedir.

- Prensip 8- İşleyen ortaklıklara yatırım yapmak. Çevre konularını kolektif çalışma ile çözmeye daha kolay olmaktadır. Çoğu ülkeler artık öncelik verme uygulamalarında hükümet dışı uzmanları işe sokmakta ve devlet, özel sektör ve halk kuruluşlarından oluşan üç taraflı ilişkiler giderek artan bir şekilde olağan sayılmaktadır. Bu gibi ortaklıkların değeri sadece masaya getirilen farklı perspektif ve becerilerden ortaya çıkmamakta, aynı zamanda bazı çevre konuları ile uğraşmak için birlikte hareket etme ihtiyacından da kaynaklanmaktadır.

Orman amenajmanı buna iyi bir örnektir. Sürdürülemez uygulamalardan sürdürülebilir hasat ve işlemler ile ilgili bilgileri birleştiren uygulamalara doğru hareket çoğunlukla devlet, özel kesim ve toplum aktörlerinin birlikte hareketini gerektirmektedir. Etkili ortaklık ulusal sınırları aşan düzeyde de daha olağan hale gelmektedir.

- Prensip 9- Yönetimin teknolojiye daha önemli olduğunu unutmamak. Çevreye eski moda teknoloji güdümlü yaklaşım yerini iyi yönetime bırakmaktadır. İyileştirilmiş

yönetim uygulamaları ekipmana yatırım yapmağa daima bir tamamlayıcı olur ve bazen de onun yerini alır. İyi yöneticiler çevrede küçük bir bedelle büyük iyileştirmeler başarabilirler. Tersine olarak, kötü yöneticiler yeni teknolojilerin yararlarını heba edebilirler. Bu yüzden, yeni çevrecilik iyi işletmecilik ve yönetim iyileştirmeleri ile kamu yatırımlarının reformuna büyük önem vermektedir.

- Prensip 10- Çevreyi başlangıçtan itibaren işin içine sokmak. Çevreyi koruma bakımından alınacak önlemler, tedaviden çok daha ucuz ve daha etkilidir. Çevresel politikada kaynağa yönelme makro-ekonomik, ticari ve mali politikaların tasarlanmasında da yer almaktadır.

Yukarıda ana hatları verilen on prensip dünya üzerinde çevre politikaları hazırlamanın yeni bir kuşağına yol göstermede yardımcı olmaktadır. Çevresel masraf ve faydaları politika hazırlamada çarpan olarak sokma çabası ile karakterize edilen yeni çevrecilik, yerel halkı çevre stratejilerinin merkezine oturtmakta, çevreye zararların davranışsal nedenlerini teşhis edip bunlarla uğraşmakta ve çevresel reformun politik boyutlarını görmektedir. Çevre yönetimindeki bu devrim tamamlanmış değildir. Daha doğrusu henüz başlangıç halindedir. Toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılmasına etki eden ve halen uygulanmakta olan politikalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

- Fiyat ve Pazar Politikaları: Ülkemizde uygulanan ürün fiyat ve pazar politikalarının esasını destekleme fiyat ve alım politikaları oluşturmaktadır. Bu kapsamdaki uygulamalar içte destekleyici, dışta ise koruyucu niteliktedir.

- Girdi Fiyat Politikaları: Tarımsal üretimin artırılmasını teşvik amacına yönelik olarak tarımsal girdilere yapılan sübvansiyon uygulamalarıdır.

- Tarımsal Dış Ticaret Politikaları: Tarım ürünleri dış ticareti, uzun yıllar iç pazar arz, talep ve fiyat yönünden dengelenmeye çalışılmıştır. Ocak 1996'dan itibaren de yeni ihracat rejimiyle yasa, kararname ve uluslararası anlaşmalarla ihracatı yasaklanmış olan mallar dışında, tüm malların ihracatı serbest bırakılmıştır (Erkan, 2000).

- Kredi Politikaları: Tarımsal kalkınmanın teşvik ve desteklenmesi yönünde bu kesime tercihli ve ayrıcalıklı düşük faizli işletme, yatırım ve donanım kredileri verilmektedir.

- Yapısal Politikalar: Türkiye'de bir tarım politikası aracı olarak, üretim kontrol önlemlerinin kullanılmasına, 1983 yılından itibaren fındık, 1986'da tütün, 1987'de çay olmak üzere, üç üründe ekim alanı sınırlaması getirilerek, üretimleri kontrol edilmeye başlanmıştır. Uygulamaları değişik olmakla birlikte, bu ürünlere şeker pancarı ve haşhaş kapsülü de dahil edilebilir (Erkan, 2000). Ancak, henüz bir üretim planlaması ve bunun dayandığı bir üretim politikası yoktur. Rastgele yetiştirilen ürünler çoğu kez politik gerekçelerle destek programlarına alınmaktadır.

Yüksek verimli bitki çeşitlerinin ve hayvan ırklarının geliştirilmesi ve ıslahı çalışmaları desteklenmekte ve tohum üretimi, seracılık, damızlık hayvan yetiştiriciliği ile su ürünleri üretimi çeşitli şekillerde teşvik edilmektedir.

Bir diğer yapısal politika ise, tarımsal altyapı düzenlemeleridir. 1945 yılında 4753 sayılı Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu ile başlayan düzenlemeler 1984 yılında çıkarılan 3083 sayılı Tarım Reformu Kanunu çerçevesinde devam etmektedir. Ayrıca, sulama yatırımları; arazi ıslahı; köylere elektrik, yol ve su götürülmesi gibi, toprak ve su kaynaklarının korunması ve kullanılmasını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen altyapı ve yapısal hizmet çalışmaları da Devlet eliyle yapılmaktadır.

- Genel Hizmet Politikaları: tarımsal araştırma, eğitim ve yayım hizmetleri Devlet eliyle veya desteği ile yürütülmekte ve üniversiteler bu çalışmalarda önemli rol üstlenmektedir. Bitki ve hayvan hastalıklarından korunma ve mücadele ile gübre, yem ve gıda kontrolü ve denetimi Devletin belirlediği politikalar doğrultusunda yapılmakta veya uygulanmaktadır.

6.1. POLİTİKA İLE İLGİLİ DÜZENLEMELER

Eylem 1. Çölleşmenin kalkınma politikaları içerisinde yer almasının sağlanması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. 2000 yılı sonunda 8. Beş Yıllık Planlar tamamlanmıştır. "Çölleşme ile mücadele" bu planlar içerisinde bütünsel bir biçimde içerisinde olmasa da, yer almıştır. 2. Çok sayıda uygulama ve araştırma projesi tamamlanmıştır.	1. Kalkınma planları kapsamında Çölleşme ile Mücadelenin ayrı bir plan olarak hazırlanması ve uygulamaların takibi 2. Uygulayıcı kuruluşlar ve yerel yönetimlerin yıllık uygulama ve araştırma programlarında çölleşme ile mücadele projelerine yer vermesi ve uygulamalarının takibi
Uygulayan Kuruluşlar: DPT, KHGM, DSİ, TKB, OB, ÜN, STK	Uygulayacak Kuruluşlar : DPT, UKK, MEB, KHGM, DSİ, TKB, OB, YY, STK Tamamlanma süresi : Süresiz

Eylem 2 : Çevre koruma, tarım, ormancılık ve mera konularında Avrupa Birliği normlarına uyumun sağlanması uygulamasının hızlandırılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Çevre koruma, tarım, ormancılık ve mera konularında Avrupa Birliği normlarına uyum çalışmaları yapılmaktadır.	1. Avrupa Birliği müktesebatının Türkçe'ye çevrilmesi 2. Kurumların bu müktesebata göre kendi iç düzenlemelerini yapması
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB, TKB, OB, TSE	Uygulayacak Kuruluşlar: ABGS, İlgili Kuruluşlar Tamamlanma süresi : 5 + yıl

Eylem 3 : Kırsal kalkınma politikalarının yaygınlaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Erzurum Kırsal kalkınma projesi tamamlandı. 2. Muş-Bingöl-Yozgat Kırsal kalkınma projesi 3. Çorum-Çankırı kırsal kalkınma projesi	1. Kalkınma sürecinde bölge ve yörenin potansiyelinden hareket edilmeli, olanak ve kısıtlarının gerçeklikle değerlendirilmesi 2. Toplum ekonomik, sosyal ve kültürel ve fiziksel boyutlarıyla birlikte kavrayan bir planlama yapılması, planların havza bazında geliştirilmesi ve uygulanması 3. Sivil toplum insiyatifleri kapsamında köy dernekleri üretici kooperatifleri, köylere hizmet götürme birlikleri, meslek kuruluşları, vakıflar ve benzeri demokratik oluşumların dinamikleri yasal koşulları, sağlanarak kalkınma sürecinde mutlaka çağdaş teknoloji, bilgi, ve girdilerin kullanılmasının sağlanması 4. Kalkınmanın finans gereği, yeterli kamu kaynağı ayırmanın yanında kaynak yaratıcı dinamiklerin geliştirilmesi ile sağlanması, kırsal kalkınma amaçlı fonlar oluşturulması 5. KOSGEB olanakları kırsal alana yaygınlaştırılmalı ve bunların kırsal ihtiyaçlarına uygun çalışma türlerinin geliştirilmesi 6. Bütün kırsal kalkınma süreçlerine, yöre halkının kararlara etki yapma tasarımıda rol alma yatırım ve uygulamalara finans araç-gereç emek faktörleri katkı sağlama yöntemleriyle sorumluluk aktif katılımlarının mutlaka sağlanması 7. Kırsal kesime hizmet götüren kurumların politika ve yürütme çalışmalarının hedef ve önceliklere bağlı olarak birlikteliğin sağlanması.
Uygulayan Kuruluşlar: TKB	Uygulayacak Kuruluşlar : DPT, TKB, YY, İBGM Tamamlanma süresi : 1-3 yıl

Eylem 4 : Doğal kaynak degradasyonu veya tükenmesini teşvik eden sübvansiyonların kaldırılması ve doğal kaynakları limitlerinin üzerinde kullanmayı önlemek için politikalar geliştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Gübre kullanımı ve sonuçları ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmaktadır	1. Tarımsal destekleme politikalarının toprak kaynaklarının korunmasını sağlama çabaları ile birlikte yürütülmesi 2. Çevre için daha az sakıncalı ilaçların kullanımlarının teşvik edilmesi, toprağa uygulanan ilaçların yavaş salınımına olanak veren, bu nedenle etki süresini arttıran kalıntı sorunlarını azaltan ilaç formülasyonlarının kullanımının sağlanması 3. Yörelere uygun gübre tiplerinin belirlenmesi ve üreticilerin bunları kullanmaya özendirilmesi 4. Orman içi ve çevresi köylerde , broyler yetiştiriciliği gibi ormana zarar verecek yetiştiricilik biçimlerinin özendirilmekten kaçınılması 5. Aşırı gübre kullanımının etkin bir yayımla engellenmesi 6. Üreticinin gübreyi satın aldığı gübre bayilerinde mutlaka teknik eleman bulundurma zorunluluğuna ilişkin yasal düzenlemeler yapılması 7. İlaç, gübre, hormon kullanımının denetimini yapabilecek gerekli alet, ekipman ve elemana sahip 180 laboratuvarların kurularak yarı özerk bir kuruma bağlanması 8. Pestisitlerin yeteri kadar kullanılması ve bu gibi pestisitlerin olumsuz etkilerini en aza indirecek ulusal politikaların oluşturulması ve pestisit kullanımı için verilen teşviklerin gözden geçirilmesi 9. Tarımsal mücadelede çeşitli yönlerden önemli bitki türlerinin zarar görmesini engelleyecek tekniklerin geliştirilmesi 10. Yoğun kullanıldığı yörelerde, gübrenin çevrede yarattığı sorunların nicel ve nitel boyutlarının belirlenmesine yönelik araştırma çalışmalarının sistemli olarak yürütülmesi. 11. Pestisit satış ve kullanımı denetlenmesi ve uygulamasının azaltılması 12. Kullanılan gübre ve pestisitlerin kimyasal standartlarının çevresel etki göz önüne alınarak tespit edilmesi. 13. Kirlilik problemleri entansif tarım alanlarında yıkanmayı azaltmak için kışın yeşil gübreleme yapılmasının teşvik edilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar: TKB, KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar : ÇB, TKB, OB, KHGM Tamamlanma süresi : 3-5 yıl

Eylem 5 : Sulak alanlar, dağlar, yaylalar ve kıyıların başlı başına birer ekosistem olduğu gerçeğinin çevre koruma politikaları kapsamında değerlendirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Ülkemizin önemli ekosistemlerinin bazıları 2873 sayılı yasa kapsamında koruma altına alınmıştır. Uygulayan Kuruluşlar : OB	1. Çevre koruma ile ilgili politikaların çıkartılması 2. Toprak kirliliği kontrol yönetmeliği ve sulak alanların korunması yönetmeliği hükümlerinin uygulanması Uygulayacak Kuruluşlar : TBMM, ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 6 : “Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı” ile “Türkiye Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (In-situ) Korunması Ulusal Planı”nında belirtilen politika, önlem ve stratejilerin gerçekleştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı ve Türkiye Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (In-situ) Korunması Ulusal Planı hazırlanmıştır. Uygulayan Kuruluşlar : DPT, ÇB	1. Planlar ile ilgili programların en kısa sürede yapılıp uygulamaya konması, 2. Biyolojik zenginliklerimiz başta olmak üzere çevresel değerlerimizin uluslar arası şirketler tarafından doğrudan yada dolaylı olarak kendi amaçları için kullanılmasına yol açacak kanun boşlukları giderilmeli. Uygulayacak Kuruluşlar: DPT, ÇB, TKB, OB, TBMM, AB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 7 : Turizm etkinliklerinin deniz ve göl ekosistemlerine zarar vermemesine yönelik yapılaşma politikaları geliştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Kıyı Kanunu çerçevesinde kıyıda yapılması zorunlu faaliyetler dışında yapılaşmanın kesinlikle önlenmesi, atık suların arıtılmadan denize deşarjın önlenmesi, katı atıkların denize boşaltılmasının kesinlikle önlenmesi. 2. Ekosistemlere zarar vermemesine yönelik yapılaşma politikaları geliştirilmesini sağlamak için imar planlarında bu yönde düzenlemelerin yapılması 3. Devlet veya kişilerin sahip olduğu ekolojik önemli doğal cazibe merkezlerine yapılacak doğa turizmi teşvik edilmesi. Elde edilecek gelirin böyle yerlerin korunması, genişletilmesi ve sayılarının artırılmasında kullanılması. 4. Yerel halka istihdam, yatırım yapma, turistlere eşya ve hizmet satma gibi olanaklar sağlayacak doğa turizmine önem verilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: DPT, ÇB, TKB, OB, AB,TB, YY, İB,TZOB, ÖK Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 8 : Çevre kirliliğine neden olan katı atık yönetimi ile ilgili politikaların oluşturulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Atık minimizasyonu, geri kazanımı ve yeniden kullanımına önem verilmesi 2. Ulusal ve bölgesel düzeyde "Atık Borsası"nın oluşturulması 3. Büyükşehir belediyelerinin sınırları içinde özel bütçeli " Atık Yönetimi Birimleri" nin kurulması 4. "Eko-ambalaj" üretimi ve kullanımını yaygınlaştırmaya yönelik eğitim programlarının uygulanması 5. Atık üretimlerinin düzenli yok etme ve geri kazanım sistemlerinin kurlmalarının desteklenmesi
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar : YY, ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 9 : Tarımsal araştırma kuruluşlarının uygulayıcı, üretici ve yayımcıya kaynak verebilecek şekilde parasal ve teknik olanaklarla desteklenmesi ve geliştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Toprak ve bitki analizleri yapılmaktadır.	1. Tarımsal araştırma kurumlarının parasal ve teknik olarak desteklenmesi ve geliştirilmesi. 2. Tarımsal araştırma yapmak isteyen özel kuruluşlara imkan sağlanıp desteklenmesi. 3. Üreticinin kullanacağı gübre miktarının belirlenmesine yönelik toprak ve bitki analiz laboratuarlarının yaygınlaştırılması
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM, TKB	Uygulayacak Kuruluşlar : TKB, KHGM, OB, TKB, ÖK Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 10 : Teknoloji transferi, yeni teknolojiler ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılması için güneş, rüzgar, jeotermal ve biyokütle gibi konularda bilgi ve teknolojilerin geliştirilmesi 2. Çevreye duyarlı ve verimli, uygun teknolojilerle ilgili olabilecek bilgi yada donanım gereksiniminin belirlenmesi 3. Yeni ve uygun teknolojilerin uygulanması konusunda çıkabilecek sorunların analizi Uygulayacak Kuruluşlar : EB, ÇB, ÜN, ÖK Tamamlanma Süresi : 5 + yıl

Eylem 11 : Devletin sürdürülebilir tarımın çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel yönleri üzerine araştırmaları desteklemesi ve yürütmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Münferit çalışmalar ve araştırmalar yapılmaktadır. 2. Beş yıllık kalkınma planında bu konuya atıflar yapılmıştır Uygulayan Kuruluşlar TKB, KHGM, DPT	1. Devlet tarafından tarımsal sürdürülebilirliğe katkıda bulunan kırsal toplulukların çeşitli yollarla ödüllendirilmesi. 2. Sürdürülebilir tarım uygulamalarına çok daha fazla öncelik ve ödenek verilmesi. Uygulayacak Kuruluşlar : DPT, TKB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 12 : Köye hizmet götüren yayım birimlerinin sulama, gübreleme, arazi ıslahı ve toprak koruma konularında verecekleri eğitim ve yayım hizmetlerinde araştırma enstitüleri ve üniversitelerle işbirliği yapmasının sağlanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Halen bu tür faaliyetler devam etmektedir. Bu konudaki işbirliği güçlü değildir.	1. Tarımsal yayım hizmetlerinin daha yaygınlaştırılması. 2. Çiftçilere uygulamalı eğitim verilmesi 3. Üniversiteler, araştırmacılar ve tasarımcı-uygulayıcı elemanlar arasında düzenli bilgi alışverişi sağlanması. 4. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını desteklemek için, Devlet Su İşleri (DSİ) ile ilgili diğer kuruluşlar arasında olumlu ve yapıcı işbirliği kurulmasını sağlayıcı resmi mekanizmalar oluşturulması. 5. Doğal hayatı koruma ve doğal afetleri önleme konularında komşu, hatta buna kaynak olan ülkelerle işbirliği yapılması.
Uygulayan Kuruluşlar TKB, KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar : KHGM,TKB ÜN, DSİ, OB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 13 : Çölleşme ile mücadeleyi koordine etmek için Ulusal Koordinasyon Kurulu oluşturulması ve yetkili kılınması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Ulusal Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur.	1. UKK' nın kurumsallaştırılması ve Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesinin ulusal ve ileri teknoloji gereklerinin yerine getirilmesinde etkin olunması için kurumlarca verilen desteğin artırılması.
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB, KHGM, OB, TKB, DSİ, DMİ	Uygulayacak Kuruluşlar : ÇB, KHGM, OB, TKB, DSİ, DMİ Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 14 : Tarımdaki nüfus baskısının azaltılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
2. Kentsel ve kırsal alanda sağlık bakanlığı tarafından aile planlaması eğitimleri verilmektedir.	1. Yıllık işgücünü tarımsal faaliyetlerde harcama süresine veya gelirini bu daldan sağlama gibi yeni kriterlere dayandırılarak tarımsal nüfusun yeniden belirlenmesi. 2. Nüfus artışının kontrol edilmesi. 3. Aile planlaması kullanımının yaygınlaştırılması için yöntem çeşidi artırılması, hizmete ulaşabilirliğin ve kabul edilebilirliğin sağlanması. 4. Tarım toprakları üzerindeki yoğun nüfus baskısının kaldırılarak, tarımsal nüfusun azaltılması amacıyla yeni politikalar geliştirilmesi 5. Tarımsal nüfusun maddi olarak desteklenmesi 6. Kırsal işgücünün bir kısmının tarımdan hizmet ve sanayi sektörlerine aktarılması için gerekli yatırımlar yapılması.
Uygulayan Kuruluşlar: SB	Uygulayacak Kuruluşlar : DPT, DİE, SB, TKB, MEB Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

Eylem 15 : Tarımsal ürünlerin üretim ve pazarlanması konularında Devletten bağımsız olarak, üreticilere hizmet verebilecek ve tarım politikalarının belirlenmesinde etkin rol oynayacak "Üretici Örgütleri" nin oluşturulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Tarım Borsaları'nın geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, İlgili kuruluşlar Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 16 : Düşük gelirli halkın üretkenlik, sağlık, eğitim ve beslenme durumlarının yükseltilmesi ve bunların iş bulma ve üretken değerlere erişmelerinin kolaylaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
2. Köy-kent çalışmaları yapılmaktadır.	1. Düşük gelirli halka üretkenlik bilincinin aşılması. 2. Sağlık ve beslenme konularında bilinçlendirme. 3. Ek iş olanaklarının sağlanması 4. Kırsal alanda yaşayan halkın hizmetlerden, kentsel alanda yaşayan halk kadar yararlanabilmesinin sağlanması 5. Yerel yönetimlerin desteklenmesi 6. Özellikle kız çocukları olmak üzere tüm çocukların ilköğretim alma ve tamamlama imkanı sağlanması 7. Kırsal alan yaşayanlarının yaşam standartlarının yükseltilmesi için gerekli altyapı hizmetleri götürülmesi ve olanların modernleştirilmesi. 8. Dağınık yerleşim ünitelerinin toplanarak, şebekeli içme ve kullanma suyu, kanalizasyon ve köy içi yolları gibi hizmetlerin bir bütün olarak planlanması. 9. Herkese, özellikle kadın ve çocukların temel sağlık hizmetlerinden yararlanma imkanının sağlanması 10. Toplumun, ailelerin, kadınların temel sağlık hizmetleri konusunda bilgilendirilmesi, duyarlılığın artırılması için eğitim-iletişim-bilgilendirme çalışmaları yapılması 11. Kırsal kesimde kooperatifleşme yardımıyla, birlikte ekonomik faaliyette bulunmanın desteklenmesi. 12. Kırsal alanda iş ve gelir imkanları yaratılması, özellikle, kadınlara gelir elde etme, geliri olanlara da bunu artırma imkanlarının sağlanması 13. Kırsal halkın zanaat edinme ve el becerilerini geliştirme olanaklarının artırılması. 14. Kentlere göçün azaltılması ve işsizliğin artmaması için, geçimlik tarım yapan ve yeterli arazisi olmayan ailelere destek verilmesi 15. Kırsal kesim halkına yaban hayatı izleme, dağ trekking'i gibi turistik etkinliklerde rehberlik edebilme becerileri kazandırılması ve tarihi yerlere bitişik kırsal alanların halkına da bir kazanç sağlaması için, rehberlik, hatıra eşyası ve yerel el sanatları satma gibi gelir getirici faaliyetlerle ilgili eğitim verilmesi ve yol gösterilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM, DPT	Uygulayacak Kuruluşlar : MEB,TKB, KHGM,SB, OB, TRT, MEB, İş Kurumu vs. Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

Eylem 17 : Tarımda ileri teknoloji kullanımının çevre sorunlarına neden olmaması için gerekli düzenlemelerin yapılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Farklı ekolojik özelliklere sahip bölgelerin koşullarına uygun çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesini sağlayacak araştırmaların yapılması 2. Geliştirilen teknolojinin üreticilere aktarılmasını sağlayacak etkin bir yayım sisteminin kurulması
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: TKB,ÇB, ÜN Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 18 : Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin uygulanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
3. 10 Aralık 2001 tarih ve 24609 sayılı resmi gazetede ilan edildi	1. Çevreyi kirletecek etkilerde bulunan kuruluşlarda çevre uzmanı bulundurulması 2. Çevreyi kirletecek etkilerde bulunan kuruluşlara, bünyesinde etkinliklerini çevresel açıdan denetleyecek ve raporları yetkili makamlara sunacak çevre uzmanı bulundurma yükümlülüğünün getirilmesi 3. Her yıl çevre durum raporunun yayınlanması
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.2. DOĞAL KAYNAKLAR

Eylem 19 : Sayıları 33'ü bulan milli parkların alanlarının genişletilmesi ve sayıları artırılarak, koruma alanlarının ülke yüzölçümünün %5-7'si düzeyine çıkarılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
4. Ülkemizde halen 33 milli park tesis edilmiştir. Uygulayan Kuruluşlar: OB	1. Ülkemiz genelinde her ekosistemden ve her bölgeden önemli alanların koruma altına alınması. 2. Yaban hayatı koruma projeleri için yerel yönetimler, özel ve gönüllü kuruluşların yardım yapmasının teşvik edilmesi 3. Milli park ve tabiat parklarında yöre halkının karar süreçlerine katılımına olanak verecek yarı-özerk yönetim yapılarının oluşturulması. Uygulayacak Kuruluşlar: OB, TBMM Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

Eylem 20: Genetik çeşitlilik bakımından önemli olan mera alanlarının, Milli Parklar, Tabiat Parkları ve Tabiatı Koruma Alanları gibi, özel koruma alanlarına dönüştürülmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Türkiye genelinde bir mera envanteri çıkartılması. 2. Meraların korunması ve ıslahı çalışmalarına devam edilmesi Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, OB, ÇB, KHGM Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 21 : Tarım alanları içerisinde kalan hassas veya önemli çevresel özelliklerin korunmasının teşvik edilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Ülke bazında arazi kullanım öncelikleri belirleyen fiziki plan çalışmasının yapılması 2. Tarım alanlarının tarım dışı kullanılmasına dair yönetmelikte yeniden değişiklik yapılarak " Mutlak korunması gereken tarım alanlarının belirlenmesi ve I ve II sınıf tarım arazilerinin başka amaçla kullanılmasına izin verilmemesi 3. Çiftçilere yönelik eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve teşvik sistemi getirilerek su kaynağı kısıtlı yörelerde damla sulama yöntemlerine geçilmesi
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, ÇB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 22 : Farklı kuruluşlar tarafından doğal varlıkların belirlenme ve tescilinde kullanılan ölçütlerin standartlaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1 Doğal bitki örtüsünün belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır	1 Doğal bitki örtüsü ve endemik türlerin belirlenme ve tescilindeki ölçütlerin standartlaştırılması.
Uygulayan Kuruluşlar : ÜN, TKB, OB, STK	Uygulayacak Kuruluşlar: TSE, ÜN, OB, TKB, TÜBİTAK, STK Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 23 : Doğal varlıkların yurt içinde korunmasının yanı sıra, yurt dışına çıkarılmaları da yasaklanıp, iyi denetlenmesi, bu konuda üniversitelerle işbirliği yapılarak, yetkili kamu kesiminin ve halkın eğitimden geçirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Çiftçiler ve toplulukların, yaban hayatı koridorları ve kutsal sayılan ağaçlıklar gibi korunan habitat alanları tesis etmeye veya su yolları ve yollar boyunca doğal bitki örtüsünü yeniden oluşturmaya teşvik edilmesi. 2. İlgili politikaların oluşturulması, yasal düzenlemelerin yapılması 3. İlgili kamu kurum ve kuruluşlarında toprak koruma amaçlı hizmet içi eğitim programlarının geliştirilmesi ve yaygın olarak kullanılması.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar : ÜN, MEB, TRT, OB, TKB, YY, STK Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 24 : Resmi istatistiklerde yer alan tarım sektörü ulusal ekonomik göstergelerin doğal kaynakların degradasyon ve tükenmesini yansıtması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Türkiye İstatistik Yıllığı'nda 30 başlık altında tarımla ilgili istatistikler yer almaktadır	1. İstatistik Yıllığı'nda doğal kaynaklarda meydana gelen değişimlerin periyodik olarak yayımlanması
Uygulayan Kuruluşlar: DİE	Uygulayacak Kuruluşlar: DİE Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 25 : Ekosistemlerin bozulmanın engellenmesi ve bozulmuş ekosistemleri onarmak için acil koruyucu önlemler alınması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1.Bozuk orman alanları suni gençleştirme yapılarak (dikim) ve korumaya alınarak iyileştirilmektedir. 2. Çeşitli kuruluşlarca değerli bitki ve ağaç türlerinin korunması çalışmaları yapılmaktadır.	1.Tespit çalışmaları yapıp, bozulmanın engellenmesi için sorumlu kuruluş belirlenmesi. 2. Ekonomik değerli bitki ve ağaç tür topluluklarının koruma ve arttırılması için pilot projeler hazırlanması 3. Ender, geleceği tehlikede, endemik vb. özelliklere sahip türlerin yetiştiriciliğinin desteklenmesi. 4. Bitki gen kaynaklarının yerinde korunmasına yönelik çalışmalara yöre halkının katılımını ve ekonomik olarak güçlendirilmesini sağlayıcı önlemlerin desteklenmesi.
Uygulayan Kuruluşlar : OB, TKB,ÜN,STK	Uygulayacak Kuruluşlar : OB, ÇB, TKB, KHGM, DSİ Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 26 : Dünyanın çeşitli yöreleri taranarak, susuzluk ve kuraklığa daha dayanıklı kültür, mera ve orman bitki türlerinin tespit edilmesi ve Türkiye koşullarına adapte edilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Susuzluk ve kuraklığa dayanıklı ve ekonomik değeri olan yerli ve yabancı kültür bitkileri ile mera ve orman bitkilerinin adaptasyon çalışmaları yapılmaktadır. 2. Münferit bazı araştırmalar yapılmaktadır	1. Meraların ekolojik ve sosyal yönden araştırmalar yapılarak biyolojik zenginliğinin ortaya çıkarılması. 2. Mera envanterlerinin yapılması, tür bileşiminin araştırılması ve tehlikede olan bitki türlerinin ortaya konması
Uygulayan Kuruluşlar TKB, OB, KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar TKB, OB Tamamlanma Süresi 3-5 yıl

Eylem 27 : Bölgesel veriler ışığında geliştirilecek kentsel kalkınma politikalarında doğal çevre değerlerinin korunarak geliştirilmesine ağırlık verilmesi. Kentsel planlamada çölleşme ile mücadelenin, doğal kaynakların ve çevrenin korunumunun göz önünde tutulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Kentlerin planlanmasında, her yörenin, ekolojik, ekonomik ve sosyal açılarından bir üst sistemin parçası olduğu gözardı edilmeden (toprak-hava-su) organizmalar ve insan eylemleri arasındaki etkileşim çerçevesinde, bir alt sistem olarak ele alınması. 2. Kentsel planlamada, tarım toprakları, mikro-klima, yüzey ve yeraltı suları, ormanlar, bataklıklar, sazlıklar, kıyılar, vb. yerel kaynakların sürdürülebilirliğinin göz önünde bulundurulması. 3. Kentsel planlamada, yerel bitki ve hayvan topluluklarının maksimum düzeyde korunmasını sağlamak üzere, yerel eko-sistemlerin entegrasyonunun sağlanması. Uygulayacak Kuruluşlar: DPT, BİB, İBGM, YY, ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 28 : Meralarda otlatma mevsimi, otlatma kapasitesi, uygun hayvan türleri ile otlatma ve üniform otlatma kurallarına uyulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Meraların korunması bakımından sürü hayvancılığının yanında ahır hayvancılığının özendirilmeli ve gerekli tedbirlerin alınması. Uygulayacak Kuruluşlar: ORKÖY Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 29 : Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı ve Tabiat Anıtı özelliklerine sahip ortam ve birimlerin etüt ve envanterinin yapılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Bilinenlerin bakım ve korunması yapılmaktadır 2. Birçok sulak alan kurutularak tarım arazisine dönüştürülmüştür	1. Bu özelliklere sahip alanların belirlenip geliştirilmesi 2. Az nüfuslu ve yeterli altyapısı olmayan sahalarda doğal habitatları korumaya yönelik çalışmalar yapılması 3. Doğal habitatların belirlenmesi, korunmaları için gerekli önlemler alınarak sorumluluk verilecek kuruluşların belirlenmesi 4. Drene edilip ıslah edildiklerinde tarım toprağı olarak kullanılabileceğı düşünülmüş olan Alüvyal Sahil Bataklıklarının şimdiki durumları ile bırakılıp, yaban hayatı koruma alanı olarak muhafaza edilmelerinin sağlanması.
Uygulayan Kuruluşlar: OB, ÇB, KB, TKB, DSİ	Uygulayacak Kuruluşlar: OB, ÇB, KB ,TKB, ÜN, DSİ, KHGM, STK Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 30 : Meraların sahiplendirilmesi ve destekleme kredileri ile muhafaza altına alınıp iyileştirme hizmetlerinin götürülerek, yöresel ve bölgesel amenajman programlarının oluşturulması, kontrol ve takip edilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Mera, çayır, yaylak ve kışlakların yönetim ve geliştirilmesinden sorumlu bir birim oluşturulması ve mera tahsislerinin teknik sorumluluğunun bu birime verilmesi. Uygulayacak Kuruluşlar: TKB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 31 : Sürdürülebilir orman yönetimi için performans ölçütleri geliştirilmesi ve uygulanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1. Gençleştirme çalışmaları, silvikültür planları doğrultusunda doğal ağaç türleri esas alınarak gerçekleştirilmektedir.
2. Konuyla ilgili ormancılık prensipleri çeşitli yayınlar ve hizmet içi eğitimlerle uygulamacılara aktarılmaktadır.
3. Ormanlardan yararlanma usul ve esasları belirlenmiştir
4. Orman yangınlarında modern mücadele teknikleri(yangın söndürme uçakları vb) uygulanmaktadır.

Uygulayan Kuruluşlar OB

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Orman sayılan alanlardan yararlanma amaçlarının ulusal ve bölgesel olarak ve orman ekosistemleri özelinde belirlenmesi
2. Ormanlardan sürdürülebilir ekonomik bir faydalanmanın sağlanmasını temin edecek bölgesel ve ülkesel orman yönetim planlamasının yapılması
3. Orman yangınları uyarı, araştırma ve önleme sistemlerinin güçlendirmesi
4. Zararlı böcek ve hastalıklarla mücadelede biyolojik metotlara ağırlık verilmesi
5. Akdeniz ormanlarında yangına karşı bir koruma olarak kış otlatması getirilmesi.
6. Tüm ormancılık faaliyetlerinde özellikle ileri teknoloji sistemlerinden olan uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması
7. Halkın uygun alanlarda özel ağaçlandırmaya yönlendirilmesi için özel yasal düzenlemelerin yapılması
8. Doğal ormanlardaki kardelen, ginsin, sütleğen, sahlepe vb. türlerin yabani ırklar üzerindeki kullanım baskısının azaltılması için bu türlerin kültüre alınmasının teşvik edilmesi.

Uygulayacak Kuruluşlar: OB, ÇB, TKB, YY

Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 32 : Çayır-mera arazilerinin üzerindeki baskının azaltılması ve ıslahı için, tarla yem bitkileri üretiminin özendirilmesi ve yaygınlaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Nadas alanlarının daraltılması için birçok araştırma ve uygulama çalışması yapılmış ve yapılmaktadır 2. 2000 / 467 sayılı hayvancılığın desteklenmesi hakkındaki Bakanlar Kurulu'nun " Yem Bitkileri Üretimini Geliştirme Projesi " çerçevesinde nadas alanlarının daraltılması çalışmaları yapılmıştır. 3. Mera kanunu ve buna dayalı bazı tüzük ve yönetmelikler çıkarılmıştır. Uygulayan Kuruluşlar: TKB, KHGM	1. Kırsal kesimdeki mera gibi ortak malların korunması ve geliştirilmesini sağlamak için "Ortak Değerler" bilincinin benimsenmesinin sağlanması. 2. Ekim nöbeti uygulamasının yaygınlaştırılması ve yem bitkileri ve baklagillerin ekim nöbeti içerisinde yer alması. 3. Nadas uygulamalarının gerekli olduğu bilimsel olarak belirlenmiş alanlar dışında, tarla bitkileri yetiştirilen bütün alanlarda nadas uygulamasının kaldırılması. 4. Bitki örtüsü bozulmuş meralarda uygun ıslah yöntemleri kullanılarak ıslah yoluna gidilmesi 5. Mera Kanunu ve buna dayanan tüzük ve yönetmeliklerin titizlikle uygulanması Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 33 : Biyolojik kaynaklı enerjilerin geliştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Tarım bakanlığının işbirliği ve eş güdümü ile AR-GE çalışmalarının darı ve yonca gibi yaprakları yem, gövdesi enerji için kullanılabilen marjinal verimsiz topraklarda erozyonu önleyerek gelişebilen enerji bitkilerinin yetiştirilmesi. 2. Biyo kütle enerjisi sektörlerinde çalışan firmaların destelenmesi. 3. Tüm biyolojik enerji kaynaklarından tam yararlanmak amacıyla yönetimli tüm tarım ve endüstri işletmelerinin işbirliğinin sağlanması
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: EB, ÇB, TKB, OB, STB, DPT Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 34 : Hassas ekolojik ve kültürel sahalarda, turizmin bir düzene bağlanması ve degradasyona yol açmaması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1.Koruma alanlarının bazılarında ilişki uzun devreli gelişme planları hazırlanmıştır.	1. Mevcut korunan alanlara ait uzun devreli gelişme planlarının günün koşullarına göre revize edilmesi. 2. Yeni ilan edilecek koruma alanlarına ait uzun devreli gelişme planlarının hazırlanması. 3. Kıyı kumullarındaki yapılaşmalar ve kumul önleme çalışmaları sırasında kumullara özgü mikro ve makro flora ve faunanın korunmasına yönelik önlemlerin yaşama geçirilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar: OB	Uygulayacak Kuruluşlar: OB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 35 : Orman köylüsünün sosyo-ekonomik yönden kalkındırılıp, ormana bağımlılığı en alt düzeye indirilmesi ve ormanların korunmasının sağlanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Bu yöndeki uygulamalar OB birimlerince ayrılan maddi kaynaklar ölçüsünde yapılmaktadır. 2. Orman köylülerine ferdi hayvancılık kredisi sağlanmaktadır. 3. Orman köylülerinin kurmuş olduğu kooperatiflere kredi verilmektedir	1. Orman içindeki ve bitişigindeki köylerin kalkınmasına öncelik verilmesi 2. Orman köylerinin geliştirilmesi amacıyla, su ürünleri yetiştiriciliği ve orman yan ürünleri üretimi ile ilgili pilot projeler oluşturulması. 3. Orman köylüsünün kalkındırılması amacıyla meşe, akasya, fıstık çamı vb. çok yönlü yarar sağlayan türleri içeren sosyal ve tarımsal ormancılık faaliyetleri ile tıbbi, aromatik ve süs bitkileri üretimi geliştirilecek, enerji ormanları tesisi yaygınlaştırılması 4. Gerçek ve tüzel kişilerin özel orman kurma etkinliklerinin desteklenmesi 5. Orman köylüsüne sosyal güvenlik haklarının sağlanması konusunda gerekli düzenlemeler yapılması.
Uygulayan Kuruluşlar ORKÖY, OB	Uygulayacak Kuruluşlar ORKÖY,OB Tamamlanma Süresi 1-3 yıl

6.3. TOPRAK KAYNAKLARI

Eylem 36 : Arazi kullanım planlaması yapılarak; tarım, mera ve orman arazileri ile turizm alanları, sanayi bölgeleri, yerleşim alanları ve doğal yaşam alanlarının tespit edilerek dönüşümleri sağlanması ve korunması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Arazi kullanım planlaması yapılmaktadır.	1. Arazi kullanım planlaması yapılarak; tarım, mera ve orman arazileri ile turizm alanları, sanayi bölgeleri, yerleşim alanları ve doğal yaşam alanlarının tespit edilerek dönüşümleri sağlanması ve korunması amacıyla mevzuatta ve imar planlarında gerekli düzenlemelerin yapılması 2. Organize sanayi bölgeleri dışında sanayi yerleşimine izin vermeyi önleyecek gerekli yasal düzenlemelerin getirilmesi 3. Çevre kullanım, koruma ve denetimine yönelik olarak ülke çapında sektörel arazi kullanımını içeren "Duyarlı Alanların Belirlenmesi" çalışmalarının başlatılması 4. Küçük sanayi sitelerinin yer seçiminde imar planlarının uygulayıcısı olan belediyelere ve ilgili bakanlıklara veri sağlanması 5. Detaylı toprak etüdları yapılarak toprakların değişik kullanımlar karşısındaki davranışlarını esas alan arazi kullanım planları; havzanın ekonomik, ekolojik, fiziki ve toplumsal özellikleri göz önüne alınarak arazinin doğal yapısı ve yeteneğine uygun kullanım şekilleri, uygun toprak işleme, gübreleme, sulama sistemi, otlatma şekli ve toprak kaybını ve bozulmasını önleyen diğer tarımsal teknikleri içermesi 6. Arazi kullanım planlaması yapılarak; tarım, mera ve orman arazileri ile turizm alanları, sanayi bölgeleri, yerleşim alanları ve doğal yaşam alanlarının tespit edilerek dönüşümleri sağlanması ve korunması amacıyla mevzuatta ve imar planlarında gerekli düzenlemelerin yapılması
Uygulayan Kuruluşlar : TRGM, KHGM, DPT, TKB	Uygulayacak Kuruluşlar: YY, KHGM, BİB, OB, TRGM, TKB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 37 : Yerel tarım sistemlerine uygun toprak koruma önlemlerinin geliştirilmesi ve erozyonla mücadelenin de, deprem, heyelan ve taşkın gibi, bir doğal afet olarak kabul edilip, tasarruf tedbirlerinden etkilenmemesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Halen değişik toprak ve su muhafaza önlemleri uygulanmaktadır	1. Eğitim çalışmalarının yapılması 2. İlgili politikaların oluşturulması, yasal düzenlemelerin yapılması 3. Dünyanın çeşitli yörelerinde uygulanmakta olan toprak ve su muhafaza yöntemlerinin incelenerek, Türkiye koşullarına adapte edilmesi. 4. Topraklara zarar vermeyecek işleme teknikleri ve girdi kullanma yöntemlerinin yöresel düzeylerde ve arazi özelliklerine göre belirlenmesi ve uygulanmasının sağlanması. 5. Şiddetli erozyona uğramış toprakların, sürekli örtü altında tutulabilmek için bir süre işlenmemesinin maddi desteklerle sağlanması.
Uygulayan Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM, DSİ, STK	Uygulayacak Kuruluşlar: OB, DPT, TKB, MEB, KHGM, DSİ Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 38 : Değişik indikatörlere göre çölleşmenin durumunun ortaya konulması, izlenmesi ve hassas alanların belirlenmesi, çölleşme ile mücadeleye çölleşmeden en fazla etkilenen alanlardan başlanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Yağış ve sıcaklık değerleri kullanılarak Türkiye'de kurak, yarı-kurak, yarı-nemli ve nemli alanlar belirlenmiştir. 2. Toprak etütlerinde çeşitli nedenlerle (erozyon, drenaj, tuzluluk, yanlış arazi kullanımı, vb) degrade olmuş araziler belirlenmiştir. 3. Pilot alanlarda münferit projeler devam etmektedir Uygulayan Kuruluşlar DMI, KHGM, DSİ, OB	1. Çölleşme durumunun tespit edilmesi Türkiye'de mevcut veriler dikkate alınarak uygun indikatörlerin belirlenmesi 2. Değişik indikatörlere göre çölleşme durumunun ortaya konulması 3. Hassas alanlar belirlenerek, çölleşme ile mücadelede gerekli araştırma ve yatırım çalışmalarına bu bölgelerden başlanması, 4. Çölleşmenin izlenmesi için gerekli sistemlerin oluşturulması ve asgari ölçüm şebekesinin oluşturulması Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, TKB, OB, KHGM, DSİ, DMI Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 39 : Arazi degradasyonundan en fazla etkilenmiş alanların belirlenmesi ve iyileştirilmeleri için gerekli kaynakların tahsis edilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Münferit projelere bağlı olarak uygulamalar yapılmaktadır. Uygulayan Kuruluşlar DSİ, KHGM, OB	1. İzleme sistemlerinin oluşturulması 2. Çiftçilerin su ve/veya rüzgar erozyonuna maruz sahalarda örtü bitkileri yetiştirmesinin teşvik edilmesi, mali destek sağlanması. Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, KHGM, OB, TKB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 40 : Toprak sanayinde kullanılan verimli topraklar korunması, bu sanayinin alternatif alanlara yönlendirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Bazı toprak sanayileri için alternatif alanlar belirlenmiş ve verimli ova topraklarının daha fazla tahribi önlenmiştir.	1. Bu sanayinin alternatif alanlara yönlendirilmesi için teşvik edici ve zorlayıcı önlemlerin alınması. 2. Toprak işleme sanayilerinin arazi iyileştirme yatırımlarına katkıda bulunmalarının sağlanması
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM, Valilikler, ÖK, TRGM	Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, STB, YY, TRGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 41 : Erozyon kontrol önlemlerinin birim fiyat analizlerine dayalı olarak, insan ve makine işgücü bazında maliyetinin çıkarılması ve Türkiye'deki erozyonun maliyetinin hesaplanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Bu konuda maliyet hesapları yapılmış ve Türkiye Genel Toprak Amenajman Planı yayımlanmıştır.	1. Birim fiyatlara göre erozyon maliyetinin güncelleştirilmesi
Uygulayan Kuruluşlar KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar KHGM, OB Tamamlanma Süresi 1-3 yıl

Eylem 42 : Kuraklık ve çölleşmenin nedenlerinin araştırılması ve acil eylem planlarının hazırlanması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Çok sayıda münferit çalışma yapılmıştır 2. Ankara acil eylem planı ve uluslar arası acil eylem planları çalışmaları yapılmaktadır.	1. Çölleşme ile mücadelenin ilgili tüm kamu, özel ve sivil toplum kuruluşlarının uygulama ve araştırma programlarına entegre edilmesi. 2. Araştırmaların uygulamaya yönelik olması ve sonuçlarının uygulama projelerine ve kullanıcılara yansıtılması. 3. Kuraklığın etkisini azaltmak için acil planlar hazırlanması
Uygulayan Kuruluşlar TÜBİTAK, KHGM, TKB, OB, ÜN	Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB,TKB, OB, KHGM, DSI, DMI TRT,MEB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 43 : Daha büyük ölçekte toprak ve yorumlama haritalarının hazırlanması ve bu haritaların Avrupa Birliği ve komşu ülke haritalarıyla karşılaştırılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. TTH, TTP ve TOVEP etütlerine dayalı yorumlama haritaları yapılmıştır.	1. Avrupa Birliği ile entegrasyonu sağlayıcı toprak etütlerinin yapılması.
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, ÜN Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 44 : Türkiye topraklarının en gelişmiş yöntemler ve en son teknikler kullanarak etüt edilmesi, ülkenin toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, arazinin tüm özellik ve yeteneklerinin tanımlanması, uluslar arası standartlara (FAO/ USDA) uygunluk sağlayacak şekilde sınıflandırılması, envanterlerinin yapılarak veri tabanının oluşturulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1. TTH, TTP ve TOVEP etütlerine dayalı yorumlama haritaları yapılmıştır
2. Planlama aşamasında amaca göre münferit toprak etütleri yapılmaktadır.
3. Bazı özel projelerin uygulanması için zorunlu olarak istenen özel nitelikli toprak etütleri yapılmaktadır.
4. 1938 Amerikan sistemine göre oluşturulmuş olan mevcut eski toprak haritaları sayısallaştırılarak Türkiye Toprak veri tabanı (1/25000) oluşturulmuştur.
5. Veri tabanı kullanımı ve bilgilerin dağıtımı için usul ve esaslar belirlenmiştir.

Uygulayan Kuruluşlar: KHGM, DSİ, TRGM,ÖK

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Temel toprak etütlerinin FAO/ USDA' ya göre yapılması ve sayısallaştırılarak, toprak veri tabanı oluşturulması.
2. Toprak etütlerine yardımcı olmak üzere toprak laboratuvarlarının en son tekniklerle donatılması ve gerekirse yenilerinin kurulması,
3. Diğer sivil veya kamu kurum ve kuruluşların elinde bulunan toprak ve arazi varlığı ile ilgili bilgi ve veriler bir protokolle sağlanması ve bu bilgi ve veriler standartlara uygun hale getirilerek veri tabanına aktarılması
4. Yapılacak olan uluslararası standarda uygun toprak haritalarından yararlanarak ülkesel ve bölgesel planlara uyum sağlayacak şekilde sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda toprağın niteliği ve arazinin yeteneğini gözeterek arazinin en uygun kullanım biçiminin belirlenmesi

Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, TRGM, ÜN

Tamamlanma Süresi : 5 + yıl

Eylem 45 : Sağlıklı bir planlama için gerekli olan arazi ve su varlığı envanterlerinin çıkarılması ve buna dayalı ulusal bir veri bankası oluşturulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Büyük sulama projeleri için arazi varlığı ve su envanterleri yapılmaktadır. 2. Küçük sulama projeleri için arazi varlığı ve su envanterleri yapılmaktadır. 3. Havza ve il bazında arazi varlığı ve su envanterleri yapılmıştır. Uygulayan Kuruluşlar DSİ, TRGM, KHGM DSİ, EİEİ	1. Ülke genelinde veri bankası oluşturacak düzeyde arazi ve su envanterleri yapılması. 2. Toprak, topografya ve yörenin diğer ekolojik özellikleri ile ekonomik ve toplumsal yapısı, arazinin bitkisel üretim kapasitesi ve sürdürülebilirlik ilkesi dikkate alınarak tarım arazilerinin belirlenmesi. 3. Özel ekolojik şartlara sahip yeterli toprak derinliği olan yoğun amenajman önlemleriyle tarıma açılmış veya açılması uygun olan arazilerin özel ürünler (çay, fındık, zeytin, haşhaş vb) için belirlenmesi Uygulayacak Kuruluşlar: DSİ, EİEİ, KHGM, DMI, TRGM Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 46 : Toprak ve su kaynaklarının korunma ve sürdürülebilir kullanılmasını sağlayıcı ve çevre ile uyumlu altyapı hizmetlerinin bir bütün halinde ve havza bazında ele alınması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde havza bazında projeler uygulanmaktadır. 2. Su kirliliği kontrol yönetmeliği uygulanmakta Uygulayan Kuruluşlar: OB, ÇB	1. Toprak kirliliği kontrol yönetmeliği ve sulak alanların korunması yönetmeliği hükümlerinin uygulanması 2. Havza bazında alt yapı hizmetlerini geliştirecek ve uygulayacak yönetim modelinin oluşturulması ve bu konuda mevzuatın geliştirilmesi. Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, TB, EB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 47 : Arazi toplulaştırma çalışmalarının yaygınlaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1. Tarım reformu uygulama alanlarında mecburi arazi toplulaştırması yapılmaktadır.
2. Tarla-içi geliştirme ve sulama yatırımlarının yapılacağı alanlarda isteğe bağlı arazi toplulaştırması yapılmaktadır.

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Bitkisel üretim yapılan tarla parsellerinin; yörelere göre teknik, ekonomik ve ekolojik şartlar dikkate alınarak yapılan araştırmalar sonucuna göre en küçük parsel büyüklüğü kuru şartlarda 2 ha, sulu şartlarda 1 ha, özel ürün alanlarında 0,5 ha ve örtü altı tarım yapılan 0,1 ha dan az olmayacak şekilde belirlenmeli.
2. Tarla parsellerinin optimum ölçülerde oluşturulması sırasında tarla parsellerinin aşırı küçülmesini önlemek amacıyla ekonomik ve ekolojik sorunların yaşandığı, muvafakat alınamayan yerlerde kamu yararına toplulaştırma kararı alınması için ilgili kuruluşlara baş vurulmalıdır.
3. Miras yolu ile yapılacak paylaşımda en küçük parsel büyüklüğüne göre dağılım yapılamıyorsa satış, kiralama, katılım veya birlikte kullanım şekilleri uygulanmalıdır.
4. Arazi toplulaştırma çalışmalarının yaygınlaştırılması.
5. Arazi toplulaştırma çalışmalarının yeterli altyapıya sahip özel sektör kuruluşları ile yapılabilmesini sağlayıcı düzenlemelerin yapılması.
6. Toplulaştırılan parsellerin ülke çapında koordinat sistemine dayalı ihtiyacı karşılayacak ölçekte haritaları hazırlanarak veri tabanı oluşturulmalı, parsellerin yeniden küçülmesi ve şekillerin bozulmasının önlenmesi için gerekli takip ve kontrollerin bu veri tabanından yapılmalı.

Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, TRGM

Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Uygulayan Kuruluşlar: TRGM, KHGM

Eylem 48 : Ülkesel düzeyde toprak koruma ve arazi iyileştirme eylem planlarının yapılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Yöresel düzeyde münferit düzenleme ve uygulamalar yapılmaktadır	1. Toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olarak bozulmasını önlemek amacıyla fiziksel, kültürel ve diğer rehabilitasyon tedbirleri içeren toprak koruma planları hazırlanmalıdır. 2. Toprak koruma ve ıslah önlemleri kısa ve uzun dönem planlar şeklinde hazırlanmalı ve proje uygulamalarına akarsu havzalarında, alt havzalarında veya burada yer alan mikro havzalarda başlanılmalıdır. 3. Tüm kuruluş ve STK' ları havza bazında, birlikte eşgüdümlü olarak çalışmalıdır. 4. Aşağıda belirtilen işlemleri gerçekleştirmek amacıyla hazırlanacak plan ve proje ekinde; toprak koruma projelerine de yer verilmesi zorunlu olmalıdır. - a)Kentsel, sanayi, turizm ve benzeri nedenlerle her türlü imar planlarının yapılmasında, b) Karayolları, otoyollar, demiryolları, hava meydanları ve liman inşası planlanmalarında, c) Enerji üretim, iletim ve dağıtım tesislerinin planlanmasında, ç) Maden, petrol, kum-çakıl ve taşocağı işletmelerinin planlanmasında, d) Tuğla ve kiremit sanayinde, çanak, çömlek, turistik eşya ve diğer sanayi dallarında toprağın hammadde olarak kullanılmasında, e) Baraj, gölet, yol veya diğer imar ve inşaat işlerinde yapılan her türlü kazı ve dolgu işlerinde, f) Deniz, göl, baraj ve akarsu kıyılarında değişik amaçlı yerleşim birimleri veya ulaştırma tesislerinin inşası, kıyidan kum-çakıl gibi malzeme alımları, atıkların kıyıya veya açık denize boşaltılması ve kıyıları etkileyecek diğer faaliyetlerin planlanmasında, g) Park, rekreasyon alanları, sportif tesisler, askeri ve diğer eğitim kampları planlanmasında, ğ) Arıtma, atık depolama ve imha tesislerinin planlanmasında, h) Kanalların, kanaletlerin, hendeklerin yapımında ve her türlü yeraltı kuyularının açılmasında, ı) Tarımsal amaçlı yapıların planlanmasında, i) Diğer arazi kullanımı gerektiren yatırımların planlanmasında; toprak koruma

Uygulayan Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM, DSİ, STK	temel ilke kabul edilir, hazırlanan yapım, imar plan ve projeleri, toprak koruma plan veya projeleriyle birlikte eş zamanlı olarak uygulanır. 5. Doğal ve/veya insan faaliyetleri sonucu toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bozulmuş, erozyon şiddeti artmış veya bozulma ihtimali olan araziler ile siltasyondan önemli derecede etkilenen baraj, gölet ve benzeri rezervuar havzalarında toprak kayıplarını ve siltasyonu önlemek; koruma, geliştirme ve kullanmayı esas alan teknikleri yerleştirmek amacıyla bu alanların özel koruma kapsamına alınması gerekmektedir. 6. Eğimi yüzde üç veya daha az olan tarım arazilerinde erozyona karşı amenajman tedbirleri almadan toprak işleme yapılabilir. Eğimi yüzde üç ile on iki arasında olan arazilerde usulüne uygun amenajman tedbirleri alınması, eğimi yüzde on iki ile yirmi arasında olan arazilerde sekileme gibi yoğun amenajman tedbirleri alınması zorunludur. Ekolojik koşulların uygun olması halinde, yoğun amenajman tedbirleri alınarak zeytin, fındık çay, narenciye, bağ ve diğer meyve türleri gibi özel bitkilerin yetiştirildiği yüzde yirmiden fazla eğimli araziler de tarım arazisi olarak kullanılabilir. Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM, DSİ, STK Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

Eylem 49 : Arazi yetenek (kabiliyet) sınıfları ile ilgili belirlemelerin Türkiye koşullarına göre güncelleştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Türkiye genelinde istikşafi düzeyde ABD-SCS yetenek sınıfları kullanılarak arazi sınıflaması yapılmış ve bunların haritaları yayımlanmıştır 2. Meraların AKK sınıfları istikşafi olarak belirlenmiştir	1. ABD-SCS sınıflaması Türkiye koşullarına daha iyi adapte edilmeli veya Türkiye'ye özgü bir sınıflama tesis edilmesi. 2. Ayrıntılı toprak etütleri ile kabiliyet (yetenek) sınıflamasının güncelleştirilmesi 3. Sürüme elverişli olmayan VI. ve VII. sınıftan 6 milyon hektara yakın arazinin, yeniden etüd edilerek tarım yapılamaz duruma gelenlerin belirlenmesi, bu alanların mera veya orman kullanımına terk edilmesinin sağlanması. 4. Bu arazilerin çoğunun mera veya orman kullanımına bırakılmasının sağlanması için gerekli düzenlemelerin yapılması 5. Toprak etütleri yardımıyla gerçek mera alanlarının belirlenmesi 6. Mera arazilerinin kabiliyet sınıflarına uygun olarak kullanılmasının sağlanması. Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, TKB, OB, TRGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM	

Eylem 50 : Yatırımcı kamu kuruluşlarının altyapı yatırımları ile verimli tarım arazilerinin tarım dışı amaçlı kullanımının ÇED'e konu edilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. ÇED yönetmeliği uygulanmaktadır. 2. Münferit talepler doğrultusunda incelemeler yapılmakta ve mevcut yönetmelik uygulanmaktadır.	1. Tarım arazilerinin tarım dışı kullanımını önleyici çalışmalara tarımsal potansiyeli yüksek bölgelerle, sanayi ve turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu yerlerden başlanması. Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	

Eylem 51 : Toprak ve su kaynaklarının korunma ve sürdürülebilir kullanılmasını sağlayıcı ve çevre ile uyumlu altyapı hizmetlerinin bir bütün halinde ve havza bazında ele alınması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde havza bazında projeler uygulanmaktadır. 2. Su kirliliği kontrol yönetmeliği uygulanmaktadır 3. Kamu kurum ve kuruluşları uygulama alanlarına giren konularda çalışmalar yapmaktadır Uygulayan Kuruluşlar: OB, ÇB, TKB, DSİ, KHGM	1. Havza bazında alt yapı hizmetlerini geliştirecek ve uygulayacak yönetim modelinin oluşturulması ve bu konuda mevzuatın geliştirilmesi. 2. İç ve dış talepler göz önüne alınarak, sürdürülebilir tarımsal üretim planlamasının yapılması 3. Sürdürülebilirlik ve çevre korunmasına yönelik yeni teknolojilerin uygulanması. 4. Sürdürülebilir tarımsal üretim için doğal kaynakların ve çevrenin korunmasına yönelik geliştirici önlemler alınması Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, TKB, EB, OB, KHGM, STK, DSİ Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 52 : Elde nitelikli ve yeterli deneysel veriler olmadığında kullanılmak üzere, bilgi açığını belirlemek ve edinilen bilgileri başka yerlerdeki benzer toprak ve çevre koşullarına uygulamak için modeller oluşturulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Yeterli veri bulunamayan yöreler için benzer koşullarda olan yerlere ait veriler kullanılmaktadır. Uygulayan Kuruluşlar: TKB, OB, ÇB, DSİ, KHGM	1. Bu tür uygulamalar için benzerlik kriterleri saptanarak yeni modeller oluşturulması. Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, OB, ÇB, DSİ, KHGM, ÜN, TÜBİTAK Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 53 : Yöresel düzeyde toprak koruma ve arazi iyileştirme eylem planlarının yapılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1. Yöresel düzeyde münferit düzenleme ve uygulamalar yapılmaktadır
2. Çiftçilere kredi verilmektedir
3. TOPRAKSU zamanında bu tür projeler uygulanmıştır
4. Anız yakanlar yerel yönetimlerce cezalandırılmaktadır
5. Anızlı tarım desteklenmektedir.

Uygulayan Kuruluşlar:TKB, OB, KHGM, DSİ, STK

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Havza ve alt havza bazında bütüncül düzenlemelerin yapılması
2. Kendi arazisinde toprak koruma önlemleri almak isteyen çiftçilere teknik ve parasal yardım yapılması ve aynı sahadaki çiftçilerin bu çalışmalarını kolektif olarak yapmalarının sağlanması
3. Toprak koruma ve ıslahı önlemlerine akarsu havzalarında veya burada bulunan mikro havzalardan başlanması
4. Tüm kuruluş ve STK'ların havza bazında birlikte çalışması
5. Tarım arazilerini korumak için boş, terk edilmiş arazilerde de koruma önlemleri alınması.
6. Tarım arazileri bakımından tehlikeli konumdaki boş arazilerde toprak ve su muhafaza önlemlerinin alınması
7. Çeşitli nedenlerle sahipleri tarafından terkedilmiş arazilerde ağaçlandırma veya mera tesisi yapılması ve bu arazilerden gelebilecek sediment ve yüzey akışının aşağıdaki arazilere zarar vermesinin önlenmesi.
8. Arazilerin toprak korunması bakımından ağaçlandırılması veya meraya dönüştürülmesi
9. Arazi iyileştirme yatırımlarına çiftçi katkısı sağlanması.
10. Su ve rüzgar erozyonuna ve topraktan organik madde kaybına karşı önlem olarak anızlı tarıma önem verilmesi, anız yakılmasının önlenmesi ve çiftçilerin bu konuda aydınlatılması.

Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM, DSİ, STK

Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

Eylem 54 : Tarımsal uygulamalar için muhafaza uygulama standartlarının/teknik şartnamelerinin geliştirmesi ve bunları uygulamada çiftçilere yardımcı olunması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Toprak ve su muhafazası konusunda çiftçiler eğitilmektedir. 2. Uygulama yapacak çiftçilere projeler hazırlanarak, teknik yardım ve kredilendirme yapılmaktadır. Uygulayan Kuruluşlar: TKB, OB, KHGM	1. Toprak ve su muhafazası konusunda genel amenajman ile ilgili teknik düzenlemelerin yapılması. 2. Koruyucu önlemlerle ilgili standartların hazırlanması Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, TKB, OB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 55 : Su kalitesi koruma programlarının gereğince toprak erozyonu kontrol programları ile birleştirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Su üretim havzalarında odun üretimine dönük ormancılık faaliyetleri yapılmayıp, sahalar muhafaza ormanı statüsüyle korumaya alınmalıdır. 2. Su temin havzalarında kirlenmeyi önleyici önlemler uygulanmaktadır Uygulayan Kuruluşlar: OB	1. Derin kuyular ve hassas su yolları civarında baraj havzalarında olduğu gibi su kirliliğini önleme bakımından tarımsal faaliyetlerin kısıtlanması 2. Hassas su yolları civarında bulunan büyük ölçekli ticari amaçlı(>1000m²) sera işletmelerine ÇED yönetmeliğinin uygulanması Uygulayacak Kuruluşlar: DSI, TKB, KHGM, İBGM, TRGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 56 : Çölleşme ile mücadelede ilgili bakanlıklar ile meslek örgütleri ve gönüllü kuruluşların işbirliğinin kurumsallaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Ulusal Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur.	1. Çölleşme ile mücadelede alt komisyonların oluşturulması ve gönüllü kuruluşlar ve meslek örgütlerinin dahil edilmesi 2. Verilerin toplanması, değerlendirilmesi ve hizmete sunumu konusunda ülke standartlarının belirlenmesi 3. Çevresel bilgi sisteminin ilgili kurum, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler vb. katkısını ve kullanımını sağlayacak şekilde oluşturulması. 4. Yayım programları geliştirirken ormancılık, tarım ve tarıma dayalı uğraşlar gibi kırsal arazi kullanım sektörleri ile ekonomi ve toprak bilimi gibi disiplinler arasında daha fazla entegrasyon sağlanması. 5. Çölleşme ile Savaş Ulusal Eylem Planının kamuya duyurulması, planın hazırlanmasında ve uygulanmasında ilgili tüm kesimlerin katkısının sağlanması 6. Yayım etkinliklerinin yöresel, kültürel ve toplumsal koşullara uygun olarak yaygınlaştırılması, bu doğrultuda yerel çiftçilerle ortak eğitim programları yapılması ve gelişkin teknikler uygulanması.
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB, KHGM, OB, TKB, DSİ, DMI	Uygulayacak Kuruluşlar: MEB, TRT Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 57 : Çölleşme ile mücadelede kamuoyu bilinci ve baskısının yaratılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Çölleşme konusunda kamuoyu bilinci yaratmak için bütün medya araçlarından yararlanılması.
2. Okullarda öğrencilere bu konularda konferanslar verilmesi, konunun okul kitaplarında yer alması ve yetişkinlerin eğitimi.
3. Okul öncesi çocukların çevreye ilişkin olumlu tutum ve davranışlar kazanabilmesi için, bu kademedен başlamak üzere doğa sevgisinin kazandırılmasına yönelik uygulamalı aktivitelerin geliştirilmesi
4. Bilimsel ve Ekolojik dergiler, doğayı sevdirci masal ve hikaye kitaplarının ve yardımcı kaynak kitaplarının hazırlanmasının teşviki ile bunların kütüphanelerde bulundurulması
5. Bu konuda dini kuruluşlardan Yararlanılması
6. Toprak degradasyonu maliyeti ile ilgili geniş tabanlı eğitim ve yayım programları yapılması ve çiftçilerin özellikle toprak erozyonunun üretkenlik üzerindeki etkileri hakkında bilgilendirilmesi.
7. Çiftçilere muhafaza uygulamalarını öğretmek için yerinde demonstrasyonlar veya çiftçi eğitim kampları oluşturulması, bu konuda medyadan da yararlanılması.

Uygulayan Kuruluşlar

Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, OB, TKB, ÖK, STK, TRT, EGM, MEB, DİB
Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 58 : Su ve toprak kaynaklarının planlanma ve yönetiminin 26 akarsu havzasına göre yapılması, Havzada yapılacak her türlü yatırımların bu havzalar için oluşturulmuş yönetim birimlerinin iznine bağlı olması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1.Yer altı ve yüzey su potansiyelinin belirlenmesi, yer altı sularının yenilenme miktarından fazla su çekilmesinin önlenmesi 2. Sulu tarım konusunda çiftçi eğitimi yapılması, fazla su eşittir fazla ürün inancının değiştirilmesi 3. Sulama birlikleri denetiminin etkin bir şekilde yapılması 4. Suyun ölçülü olarak dağılımına izin verecek ölçüm tesislerinin kullanılması 5. Yer altı su seviyesinin kontrol altında tutulabilmesi için, izne bağlı olan kuyu açma çalışmalarının iyi denetlenmesi ve kuyudan çekilecek su miktarına sınırlama getirilmesi 6. Yöre çiftçilerinin tümleşik havza yönetim planlarının hazırlanması ve uygulanmasına hak, yetki ve sorumluluk olarak katılımları sağlanması.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: İBMG, DSİ, TKB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 59 : Rüzgar erozyonu sahalarında yüzey veya yeraltından temin edilecek su ile, arazi koşullarına en uygun sulama yönteminin ve tesislerinin kurulması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Başta Karapınar olmak üzere rüzgar erozyon sahalarında araştırma ve uygulama projeleri gerçekleştirilmiştir. 2. OB birimlerince ormanlık alanlarda bu şekilde usulsüz faydalanmalar cezalandırılmaktadır Uygulayan Kuruluşlar KHGM, DSİ, OB	1. Özellikle rüzgar erozyonu sahalarında, hayvanlarca yenmeyen, toprağı tutucu doğal bitki örtüsünün yakacak olarak kullanılmak üzere sökülmesinin önlenmesi ve böyle sahalarda yaşayanlara öncelikli olarak ve nispeten ucuz yakacak temin edilmesi ve ucuza mal olan halk tipi yakacak araçları imal edilmesi. Uygulayacak Kuruluşlar: OB, TKB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.4. VERİMLİLİK

Eylem 60 : Topraklarda organik maddenin artırılması ve dolayısıyla, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi için çiftlik gübresinin yakıt olarak kullanılmasını önleyici tedbirler alınıp, çiftlik gübresinin gübre olarak kullanılmasının sağlanması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Topraklara çiftlik gübre verilmesi gereği, bunun saklanması ve uygulanması konularında çiftçilerin eğitilmesi. 2. Çiftçilere bunun yerine ucuz yakıt sağlanması Uygulayacak Kuruluşlar: TKB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 61: Organik (ekolojik) tarımın yaygınlaştırılması ve biyoteknolojinin özendirilerek geliştirilmesi	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Münferit çalışmalar yapılmaktadır. 2. Ekolojik tarım ile ilgili bir yönetmelik hazırlanmıştır	1. Tarımsal mücadelede biyolojik mücadeleye ağırlık verilmesi ve bu konuda araştırmalar yapılması. 2. Biyoteknoloji konusunda bölgelerin önceliklerine göre araştırmalar geliştirilmesi. 3. Çiftçi ve tüketicilerin eğitilmesi 4. Dış Pazar ihtiyacını dikkate alan üretim deseninin belirlenmesi Uygulayan Kuruluşlar : TKB, ÖK Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, KHGM, STB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 62 : Toprak verimliliğini düşürücü uygulamaların ikna veya yaptırım yoluyla önlenmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Girdi kullanımı üretimde verimlilik ve çeşitlilik üzerine araştırmalar yapılmaktadır Uygulayan Kuruluşlar: Çiftçiler, TİGEM, TKB, KHGM	1. Toprakların yeteneklerine göre kullanılması ve yanlış tarım tekniklerinin uygulanmasının eğitim ve caydırıcı önlemlerle engellenmesi 2. Arazi ve tarımsal girdi kullanımının izlenmesi ve denetlenmesi 3. Verim ve ürün çeşitlendirme ile ilgili araştırmaların yapılması 4. Devlet tarafından tarımsal sürdürülebilirliğe katkıda bulunan kırsal toplulukların çeşitli yollarla ödüllendirilmesi. Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, KHGM Tamamlanma Süresi : 5+ yıl

6.5. KIRSAL KALKINMA

Eylem 63 : Kırsal sanayi teşvik edici politikalar oluşturulması ve tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesi.	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Yatırımların desteklenmesi 2. Tarım sanayi entegrasyonunun sağlanması 3. Etkili ve düşük maliyetli tarımsal girdi ve çıktı pazarları kurulması ve başka ülkelerde bu konulardaki işbirliğinin oluşturulması ve arttırılması 4. Tarım ürünlerinin yurt içinde işlenmesinin sağlanması 5. Her iki sektörün de girdi gereksinimlerinin mümkün olduğunca yurt içinden sağlanması için planlama yapılması 6. Kırsal kesimde orta ve küçük ölçekli sanayinin gelişmesi teşvik edilmesi. 7. Fiyat politikalarının üretim planlanmasına dayalı olarak temel ürünler (hububat, şeker pancarı, süt, vb.) ile gen kaynaklarının korunacağı (tıftık) veya bölgesel ve monokültürel ürünler (çay) için belirlenmesi, ihracat potansiyeli olan ürünler bu politikaya dahil edilmesi. 8. Ekonomik teşvikler yardımıyla yeni ürün ve yeni üretim yöntemlerinin ikame edilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar DPT, TKB, STB, Bankalar, KOSGEB Tamamlanma Süresi 1-3 yıl

Eylem 64 : Tarımsal altyapı hizmetlerinin yapımında ve yönetilmesinde hizmetten yararlanacak olanların fikirsel, fiziksel ve mali katkısının sağlanması ve bunun ön koşul olması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Yapılan tarımsal altyapı hizmetlerinin yararlanananlar tarafından bakım ve işletilmesi için yasal düzenleme yapılması.
2. Hizmetten yararlanananların hizmet bedelinin belirli bir kısmına katılımını sağlayacak yasa çıkartılması.

Uygulayan Kuruluşlar

Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, YY, TBMM

Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.6. SU KAYNAKLARI

Eylem 65 : Küçük ölçekli sulama projeleri yatırımının artırılması ve desteklenmesi	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Bu yatırımlar halen devam etmektedir.	1. Küçük su kaynaklarının ve küçük köy arazilerinin değerlendirilmesi. 2. Buralarda tarımsal üretim artırılarak göçün engellenmesi veya azaltılması
Uygulayan Kuruluşlar: KHGM, DSİ	Uygulayacak Kuruluşlar: DPT, DSİ, KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 66 : Sağlıklı bir planlama için gerekli olan su varlığı envanterlerinin çıkarılması ve buna dayalı ulusal bir veri bankası oluşturulması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Büyük sulama projeleri için arazi varlığı ve su envanterleri yapılmaktadır. 2. Küçük sulama projeleri için su envanterleri yapılmaktadır. 3. Havza ve il bazında su envanterleri yapılmıştır.	1. Ülke genelinde veri bankası oluşturacak düzeyde arazi ve su envanterleri yapılması.
Uygulayan Kuruluşlar: DSİ, TRGM, EİEİ, KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar: DSİ, EİEİ, KHGM, DMI Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 67 : Sulamaya açılacak alanlarda yeterli drenaj koşullarının sağlanması ve üreticilerin bu konularda eğitilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Çok sayıda uygulama ve araştırma projesi gerçekleştirilmiştir.	1. Uygun teknikler geliştirilerek drenaj suyunun sulamada kullanılması
Uygulayan Kuruluşlar: DSI, KHGM, GAP İdaresi	Uygulayacak Kuruluşlar: DSI, KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 68 : Sulama sistemlerinin performansının izlenmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Çeşitli kurum ve kuruluşlar sulama suyu fiyatlandırması yapmakta ve su parası toplamaktadır 2. Münferit araştırma projeleri gerçekleştirilmiştir.	1. Sulama sistemlerinin performansının (sulama oranı, sulama randımanı, su teminindeki eşitlik, güvenilirlik, yeterlilik vb) izlenmesi, aksayan yönlerin tespit edilmesi ve düzeltilmesi için izleme ve değerlendirme ünitelerinin kurulması 2. Su israfını önlemek ve aşırı sulamanın toprakta meydana getireceği sorunlara meydan vermemek için, sulama suyu kullanımını disiplin altına alıcı önlemler alınması. 3. Çiftçilerin koşullara uygun ve su kaybı az olan sulama yöntemlerini uygulamalarını teşvik edecek önlemlerin alınması, eğitim çalışmalarının yapılması 4. Sulama ücreti sulanan alana göre değil harcanan su miktarına göre yapılması 5. Su ve toprak kalite analizlerinin periyodik olarak yapılması
Uygulayan Kuruluşlar: DSI, Sulama Birlikleri, Sulama Kooperatifleri	Uygulayacak Kuruluşlar: DSI, KHGM, Sulama Birlikleri, Sulama Koop. Tamamlanma Süresi : Süresiz

Eylem 69 : Sulama suyu yönetimi önemi nedeniyle araştırma geliştirme hizmetlerine öncelik verilerek kaynak ayrılmasının sağlanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Üniversitelerde, araştırma kuruluşlarda ve yatırımcı kuruluşlarda daha iyi yönetim için etüt, planlama ve araştırma çalışmaları yoğunlaştırılmalı 2. Araştırma geliştirme hizmetleri için eleman yetiştirilmesi. 3. Hem enerji üretimi yapacak hem de sulama hizmeti verecek projelere öncelik verilmesi 4. Su kaynaklarımızın tamamını kullanıma sunabilecek projelere yatırım projelerinde önem verilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: UN, TKB, KHGM, DSI Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.7. YASAL DÜZENLEMELER

Eylem 70 : Arazi Kullanımı ve Toprak Koruma Kanunu'nun çıkarılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Yasa tasarısı hazırlanmıştır. 2. Toprak kirliliği kontrol yönetmeliği çıkarılmıştır.	1. Adı geçen tasarısının yasalaşması için gerekli prosedürün tamamlanması ve yürürlüğe konulması 2. I. ve II. Sınıf tarım alanlarında her türlü yapılaşmanın yasaklanması hakkında I. ve II. Sınıf tarım arazilerinin korunması' kanunun çıkartılması 3. 4070 sayılı "Hazineye Ait Arazilerin Satışı Hakkındaki Kanun"un 11.Maddesine V., VI. ve VII. sınıf arazilerin toprak işlemeli tarımda kullanılamayacağı hükmünün eklenmesi. 4. Bu hükmün kademeli olarak uygulamaya geçirilmesi. 5. Uygulama için çiftçilere destek sağlanması
Uygulayan Kuruluşlar: TKB, ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: TBMM, TKB, KHGM,YY Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 71 : VIII-5 yıllık kalkınma planında yer alan ve TKB ile diğer ilgili kuruluşlarca hazırlanmış bulunan Toprak Sulama ve Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün kuruluşu ve görevleri hakkında kanun tasarısının çıkartılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1- Yasa tasarısı hazırlanmıştır

Uygulayan Kuruluşlar: TKB, TRGM

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Adı geçen tasarının yasallaşması için gerekli prosedürün tamamlanması ve yürürlüğe konulması

Uygulayacak Kuruluşlar: TBMM, TKB ve TRGM

Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 72 : Orman alanlarının azalmasına neden olan yasal ve anayasal düzenlemelerin kaldırılarak bunların yerine ormanların sürdürülebilirliğini sağlayacak yeni yasal düzenlemelerin getirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler

1. Münferit orman ve amenajman planları yapılmaktadır.

Uygulayan Kuruluşlar: OB(OGM)

Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler

1. Bölgesel orman planları ve amenajman planlaması yapılırken havza bazında çalışılması
2. Çölleşme mücadelesi çalışmalarında hızlı gelişen ağaç ve bitki türlerine özel ağırlık verilmesi ve orman bakım çalışmamalarının aksatılmaması
3. Hava kirliliğinin orman ağaçları üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla 1986 yılında uygulamaya konulan 'Hava Kalitesinin Korunması'na ilişkin yönetmelikteki değerlerin vejetasyonun korunmasını sağlamaya yönelik değerlere indirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması.

Uygulayacak Kuruluşlar: OB,TBMM, TKB, KHGM
Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 73 : Medeni kanundaki müsterek mülkiyet hükümleri ile miras hukukundaki eşit taksim ve aynen taksim ilkelerinin, tarım topraklarına uygulanmaması istisnasının getirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Miras hukukunun optimum işletme büyüklüklerini korumaya yönelik düzenlemelerinin sağlanması 2. Çok büyük veya çok küçük işletmelerin; vergilendirme, bağışıklık, altyapı sağlama, kredileme ve benzeri özendirici veya caydırıcı yöntemlerle optimuma yönlendirilmesi 3. Tarım arazilerinin sınırsız parçalanmasını önleyici tedbirlerin alınmasını sağlayacak şekilde Medeni Kanundaki miras hukuku ile ilgili hükümlerin değiştirilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: AB, TKB, DPT, KHGM,ÜN, MB, TRGM, TBMM Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 74 : Doğal kaynak kullanımı ile ilgili olarak çevre yasası çıkarılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Ülkemizin önemli ekosistemlerinin bazıları 2873 sayılı yasa kapsamında koruma altına alınmıştır Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	1. Sulak alanlar, dağlar, yaylalar ve kıyıların başlı başına bir ekosistem olduğu gerçeğinin çevre koruma politikaları kapsamında değerlendirilmesi 2. Çevre koruma ile ilgili politikaların çıkartılması Uygulayacak Kuruluşlar: TBMM, KHGM, TKB, YY Tamamlanma Süresi :1-3 yıl

Eylem 75 : Sulama ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile ilgili projelerin maliyetlerinin düşürülmesi ve verim artışını sağlamak için arazi toplulaştırılmasını hızlandırarak gerçekleşmesini temin edecek ve yaptırım gücü olan "Arazi Toplulaştırma Yasası" çıkartılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Toplulaştırma projesi uygulanan alanlarda arazi kullanım planlaması yapılmaktadır 2. Tarım reformu uygulama alanlarında mecburi arazi toplulaştırması yapılmaktadır 3. Tarla içi geliştirme ve sulama yatırımlarının yapılacağı alanlarda isteğe bağlı arazi toplulaştırması yapılmaktadır	1. Toplulaştırma proje alanlarında arazi kullanım planlaması yapılacak iskan ve sanayi alanlarının belirlenip, sosyal, kültürel ve fiziki tesisler için gerekli arsa ve arazilerin ayrılması 2. Uygulama bölgelerinde toplulaştırma proje alanlarında AKP tespitlerinin yapılması 3. Arazi toplulaştırma çalışmalarının yaygınlaştırılması 4. Dağınık ve küçük tarım arazilerinde toplulaştırma yapılması 5. Arazi toplulaştırma çalışmalarının yeterli altyapıya sahip özel sektör kuruluşları ile yapılabilmesini sağlayıcı düzenlemelerin yapılması
Uygulayan Kuruluşlar: TRGM, KHGM	Uygulayacak Kuruluşlar: TRGM, KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 76 : Çiftçi (üretici) birliklerinin kurulması ile ilgili yasa çıkarılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. VIII. Beş yıllık planda da yer alan üretici birliklerinin kurulması ile ilgili yasanın biran önce çıkartılması Uygulayacak Kuruluşlar: TBMM Tamamlanma Süresi : 1 yıl

Eylem 77 : Sulama işletmelerinin etkin ve ekonomik bir yönetiminin temini için sulama birlikleri yasasının çıkarılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. Devlet tarafından hizmete açılan sulama sistemlerinin işletme bakım ve yönetimlerinin devlet bütçesine önemli bir yük olmaktan kurtarılması 2. Sulama suyunun daha randımanlı kullanılabilmesi için, sulama sistemlerinin işletme, bakım ve yönetim hizmetlerinin bu sistemleri kullanan çiftçilerin oluşturduğu birliklere devredilmesi 3. Bu devrin sürekliliğinin sağlanması ve sulama suyu ücretinin geri alınması için gerekli yasal ve kurumsal düzenlemelerin yapılması Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, TKB, YY, TBMM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 78 : Doğal kaynakların korunması ve idaresi ile ilgili yasa, yönetmelik ve tüzüklerin güncel gerekler doğrultusunda yeniden düzenlenmesi	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Doğal kaynakların korunması ve idaresi ile ilgili bir takım yasa, yönetmelik ve tüzükler çıkarılmıştır.	1. Doğal kaynakların korunması ve idaresi ile ilgili mevcut yasa, yönetmelik ve tüzüklerin güncelleştirilmesinin sağlanması. 2. Doğal kaynak verilerinin oluşturulması ve bilgiye erişim için ihtiyaç duyulan hukuki düzenlemelerin yapılması
Uygulayan Kuruluşlar: İlgili kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: TBMM, ÇB, OB, TKB, KHGM, DSİ Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 79: Havza içi su kaynaklarının sektörel bazda paylaşımını, koruma ve kullanma ilkelerini içeren bir su yasasının çıkartılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Yer üstü su kaynaklarının tahsisi, konması sektörel ve sektörler arası kullanımının planlanması. 2. 167 sayılı yer altı su yasasının günün ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yeniden düzenlenmesi. 3. Kişi başına düşen içme-kullanma suyu miktarları, turizm ve sanayideki gelişmelerde dikkate alınarak uzun vadeli planlama çerçevesinde incelemelerin yapılması 4. içme kullanma suyunun sektörler arası dağılımının yapılması 5. Su hakları ve yasalarında reform yapılması ve sektörler arasında su tahsisi için süreçlerin iyileştirilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: DSİ, TB, KHGM AB, TRGM, YY, ÇB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 80 : Kırsal alanda İmar ve Deprem Yönetmeliğinin uygulanması için 442'nolu yasanın yeniden düzenlenmesi	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
Uygulayan Kuruluşlar	1. 442 nolu Köy Kanununun İmar ve Deprem Yönetmeliğini kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmesi Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, TBMM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 81 : Maden Yasası'nda tüm maden işletmelerinin işletme sonrasında arazi iyileştirme programları hazırlama ve uygulamalarını sağlayacak düzenlemeler yapılması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. ÇED raporlarında madencilik faaliyetleri sonucu tahrip olmuş arazilerin iyileştirilmesini yapılacağına dair taahhütte bulunmaktadır.	1. Madencilik ve taş ocakları faaliyetleri sonucu tahrip olmuş arazilerin degradasyonunun önlenmesi ve tarımsal üretime yeniden kazandırılmasının sağlanması, işletme sonrası sahanın düzenlenmesine yönelik yüksek miktarlarda teminat alınması, yasal düzenlemelerle kanunun netleştirilmesi , yasal yaptırımın arttırılması.
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: MTA, TKB, OB, KHGM, TBMM, ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 82 : DSİ, KHGM, AGM ve Çevre Bakanlığı'nın kuruluş yasalarının havza temelinde ortak çalışmalar yapmasına olanak sağlayacak biçimde düzenlenmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Tarım sektörü ile ilgili konuları bir bütünlük içerisinde ele alan "Çerçeve Tarım Kanunu" çıkarılması 2. Bu kuruluşların görev ve sorumlulukları gözden geçirilerek görev çakışmalarının önlenmesi
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: DSİ, KHGM, AGM, ÇB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.8. ÇEVRE

Eylem 83 : Sera gazı salınımlarını azaltma amaçlı etkin bir planlamanın oluşturulması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
	1. Etkili sektörlerin tanımlanması 2. İlgili kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanması 3 Saptana politikaların ve alınan önlemlerin uygulanması için stratejilerin oluşturulması 4. Küresel ısınmayla (sera etkisi) ilgili konuların ilk öğretimden başlayarak ulusal eğitim ve öğretim programlarına alınması 5. Ülke ve bölge ölçeğinde iklim değişikliklerinin izlenmesi; iklim değişikliğinin ve değişkenlerinin saptanması; modellere dayalı iklim öngörülleri, iklim değişikliğinin etki değerlendirmesi, oluşabilecek zararların saptanması, uyum çalışmaları ve politika çözümlenmesi gibi konularda çalışmaların yoğunlaşması.
Uygulayan Kuruluşlar	Uygulayacak Kuruluşlar: TKB, ÇB, EB, OB, TB, MEB Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 84 : Uygulanacak çevre projelerinin en büyük yararlanıcısı olan yerel halkın bu projelere tam desteği sağlanarak planlanması	
Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. ÇED yönetmeliğinde planlanan yatırım gerçekleştirilmeden önce halkın görüşünün alındığı "Halkın katılım toplantısı" yapılmaktadır.	1. Çevre projelerinde yerel halkın projenin odak noktası olması gereği göz önünde bulundurularak, yerel halkın planlanmadan önce projeye kesin olarak inandırılması 2. Çevre ve üretim konularını entegre eden araştırmalara yer verilmesi.
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar ÇB, TKB, OB, KHGM, DSİ, ÖK, STK, MEB,ÜN Tamamlanma Süresi 1-3 yıl

Eylem 85 : Kirleten-Öder Prensibinin uygulanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Uygulamada olan yönetmelikler vardır	1. Konu ile ilgili yönetmelik ve uygulama talimatları hazırlanması ve uygulanması 2. Çevre suçlarına verilecek yönetsel para cezaları caydırıcılığı sağlayacak miktarlarda belirlenmesi 3. Kirletici kaynaklardan toprak iyileştirme paylarının alınması. 4. Çevreyi kirletecek etkilerde bulunan kuruluşlara, bünyesinde etkinliklerini çevresel açıdan denetleyecek ve raporları yetkili makamlara sunacak çevre uzmanları bulundurma yükümlülüğünün getirilmesi 5. Her yıl bir Çevre Durum Raporu yayınlanması
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, İB, TB Tamamlanma Süresi :1-3 yıl

Eylem 86 : Çevreye uygun önlemleri/uygulamaları yapan özel sektör ve çiftçilerin devlet tarafından desteklenmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Çevre dostu faaliyetlerde bulunan işletmeler belirlenip çevre beratı verilerek kamuoyuna açıklanmalıdır.	1. Çevre dostu faaliyetlerde bulunan çiftçilerin belirlenip ödüllendirilmesi ve kamuoyuna açıklanması. 2. Çevre kirliliğini önleyici tüm yatırımlar teşvik edilmeli ve desteklenmeli. Daha fazla elektrik indirimi sağlanmalı.
Uygulayan Kuruluşlar ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar TB, ÇB, DSİ, EB Tamamlanma Süresi : 3-5 yıl

Eylem 87 : Türkiye tarafından da imzalanıp 27.12.1996 tarih ve 23028 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak geçerlilik kazanan "Biyolojik Çeşitliliğin Korunması" sözleşmesi kararlarının yerine getirilmesi

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1- Ormancılık uygulamalarında biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla ilgili prensipler, hizmet içi eğitim, yayınlar vb. uygulamacılara aktarılmaktadır.	1. Biyolojik çeşitliliğin korunması için GEF-II kapsamında yürütülen projelerin yürütülmesi 2. Projenin tüm yurda yaygınlaştırılması 3. Biyolojik çeşitliliğin korunması sözleşmesi kararlarının yerine getirilmesi için ilgili kurumlarca koordinasyon sağlanması 4. Doğal alanların kaybına neden olan ve koruma alanları dışındaki biyolojik çeşitliliğin ve yaşam ortamlarının korunması için yasal düzenlemelerin yapılması
Uygulayan Kuruluşlar: OB	Uygulayacak Kuruluşlar: OB, ÇB, TKB, ÜN Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 88 : Çevresel konularla ilgili sivil toplum kuruluşları çalışmalarının daha kolaylaştırılması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. Pek çok yerde yerel gündem 21 örgütlenmesi tamamlanmış çevresel konularda çalışmalar yapılmaktadır.	1. Meslek örgütleri ile gönüllü kuruluşların toprak koruma ve arazi iyileştirme amaçlı etkinliklerinin desteklenmesi. 2. Çevre bilgilerinin halka ulaşması sağlanmalı, çevreye karşı suç kavramı oluşturulup geliştirilmeli, ekolojik polisin devreye girmesi ve gönüllü çevre müfettişliği kavramı oturularak oto kontrol sisteminin geliştirilmesi 3. Araştırmalar için kamu fonlarının kullanılması hakkında karar verilirken, teklif edilen araştırmaların çevresel maliyetleri ve yararlarının dikkate alınması.
Uygulayan Kuruluşlar: STK, ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: KHGM, ÇB, TKB, OB, STK, EGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

Eylem 89 : 23.06.1997 tarih ve 23028 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" uyarınca, yatırımlar öncesi hazırlanması istenen Çevresel Etki Değerlendirme Raporlarının gerekli titizlikle hazırlanması, denetlenmesi ve uygulanması

Eylemle İlgili Yapılan Faaliyetler	Eylemle İlgili Yapılacak Faaliyetler
1. ÇED raporları gerekli titizlikle incelenerek raporda belirtilen taahhütlerin yerine getirilip getirilmediği denetlenmelidir	1. ÇED raporu hazırlama konusunda rol ve görev almak üzere özel sektöre ait profesyonel danışmanlık şirketleri kurulmasının teşviki. 2. Uygulanan tarım şeklinin çevresel etki değerlendirilmesinin yapılması 3. Olumlu çevresel sonuçlar veren geleneksel tarım sistemlerinin uygulandığı tarım alanların belirlenmesi ve bu tarım sistemlerinin sürdürülmesine destek verilmesi
Uygulayan Kuruluşlar: ÇB	Uygulayacak Kuruluşlar: ÇB, İlgili Kuruluşlar, TKB, KHGM Tamamlanma Süresi : 1-3 yıl

6.9. KURUM KISALTMALARI

AB	: Adalet Bakanlığı
ABGS	: Avrupa Birliği Genel Sekreterliği
AGM	: Ağaçlandırma v Erozyon Kontrolu Genel Müdürlüğü
BİB	: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
BPGM	: Başbakanlık Personel Genel Müdürlüğü
ÇB	: Çevre Bakanlığı
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
EİEİ	: Elektrik İşleri Etüd İdaresi
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
GTB	: Gümrük ve Tekel Bakanlığı
HGK	: Harita Genel Komutanlığı
İB	: İşleri Bakanlığı
İBGM	: İller Bankası Genel Müdürlüğü
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliş. ve Destek. İdaresi Başkanlığı
KB	: Kültür Bakanlığı
MB	: Maliye Bakanlığı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OB	: Orman Bakanlığı
ORKÖY	: Orman- Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü
ÖK	: Özel Kuruluş
SB	: Sağlık Bakanlığı
STB	: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TCK	: Karayolları Genel Müdürlüğü
TKB	: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TOBB	: Türkiye Ticaret Odaları ve Borsaları Birliği
TRGM	: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TRT	: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
TB	: Turizm Bakanlığı
TZOB	: Türkiye Ziraat Odaları Birliği
UKK	: Ulusal Koordinasyon Kurulu
YY	: Yerel Yönetimler
EB	: Enerji Bakanlığı
ÜN	: Üniversiteler
DİB	: Dışişleri İşleri Başkanlığı

7. HAVZALAR

7.1. Meriç-Ergene Havzası

Meriç-Ergene Havzası Trakya'da yer alan, suları Meriç, Ergene ve kolları vasıtasıyla Ege Denizi'ne boşalan sahayı kapsamaktadır. Havza coğrafi bakımdan 40° 34' - 42° 07' kuzey enlemleri ile 26° 02' - 26° 10' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havzanın yüzölçümü yaklaşık 14 476 km²'dir (Şekil 7.1).

Havzanın çoğunluğunu Trakya penepleni oluşturmaktadır. Havzada gnays, mikaşist ve kuvarsit gibi metamorfik; bazalt, andezit, andezitik tüf ve volkanik breş gibi püskürük kayalar ve kireçtaşı, marn, kil, kum ve çakıl depozitleri gibi tortul kayalar bulunmaktadır.

Havzada yazlar az yağışlı ve sıcak, kışlar serin ve yağışlıdır. Ortalama yağış 604,0 mm'dir. Bitki örtüsü nemli ormanlar, kuru ormanlar, antropojen step, maki-psödomaki ve kıyı bitkilerinden oluşmaktadır.

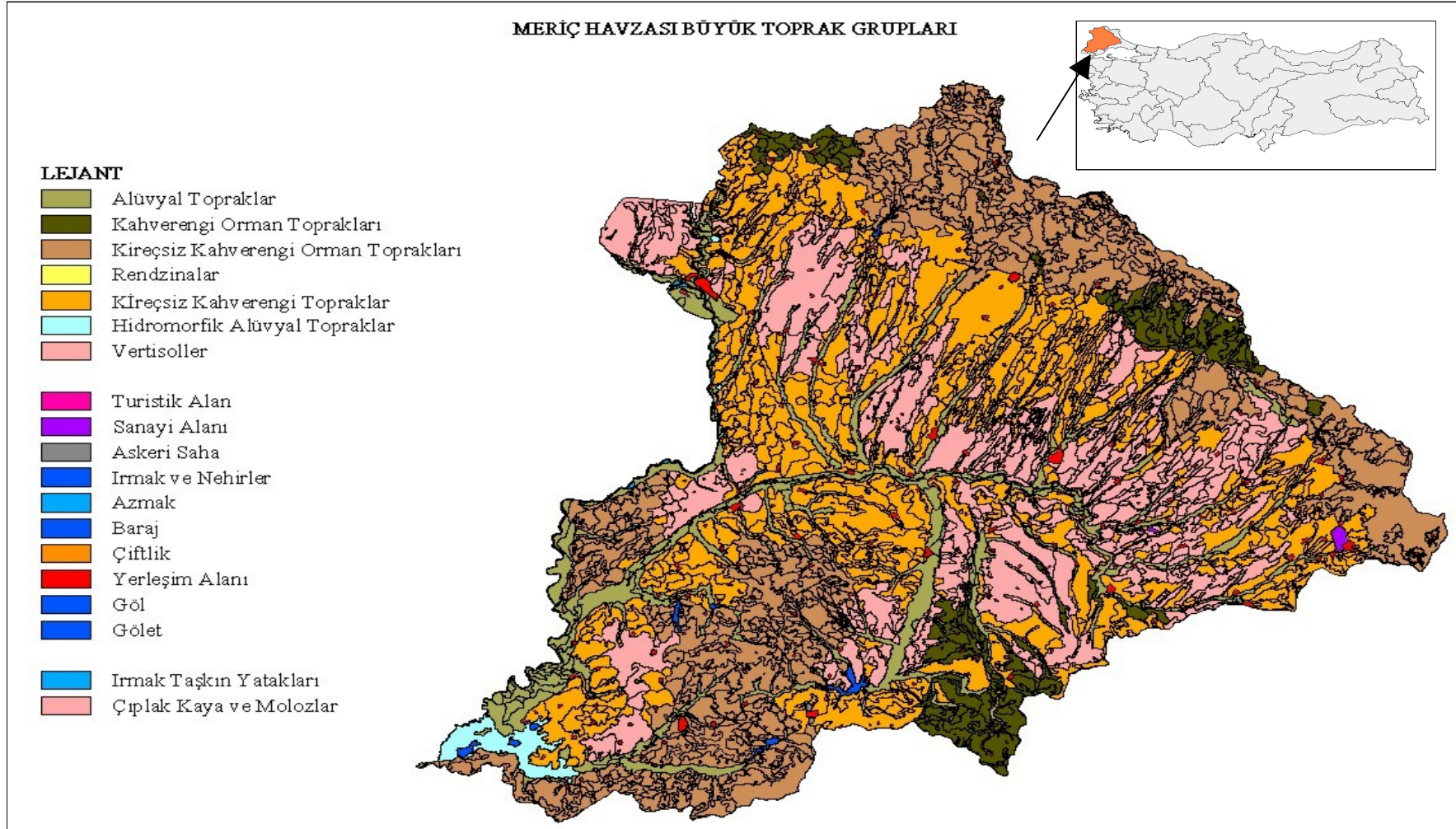
Önemli akarsular Meriç ve kolları Bulgaristan'dan gelen Tunca, Yunanistan'dan gelen Arda, İskenderköy ve Doğanca dereleri ile Ergene ve kolları Çorlu, Paşaköy, Sulacak, Lüleburgaz, Babaeski (Şeytan), Teke, Ova, Hayrabolu ve Basamaklar dereleridir. Havzada Gala, Pamuklu, Sığircı gölleri ile daha küçük doğal göller bulunmaktadır.

Havzadaki topraklar içinde Kireçsiz Kahverengi topraklar en fazla yayılım göstermekte (% 33,09) ve onları Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları (%26,30), Vertisoller (% 21,31), Alüvyal topraklar (% 10,56), Kahverengi Orman toprakları (% 5,37) ve Hidromorfik Alüvyal topraklar (% 0,93) izlemektedir. Ayrıca havzada çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları da % 0,10'luk bir alan kaplamaktadır (Çizelge 7.1).

Çizelge 7.1. Meriç Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüviyal	A	152840,358	10,56
Hidromorfik Alüviyal	H	13456,193	0,93
Kahverengi Orman	M	77698,848	5,37
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	380668,003	26,30
Kırmızımsı Kahverengi	R	213,525	0,01
Kireçsiz Kahverengi	U	478944,761	33,09
Vertisol	V	308456,249	21,31
Diğer	-	35309,042	2,44
TOPLAM	-	1447586,98	100,00

Havzadaki arazilerin Arazi Kullanım Kabiliyeti (AKK) sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 11,07; II. sınıf % 41,28; III. sınıf % 26,99; IV. sınıf % 8,30; V. sınıf % 0,17; VI. sınıf % 3,71; VII. sınıf % 5,02 ve VIII. sınıf % 0,13 (Çizelge 7.2). Alüvyal toprakların % 72,5'i I. sınıf, Vertisollerin tamamı II. veya III. sınıf ve Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı V. ve daha aşağı sınıflardadır.



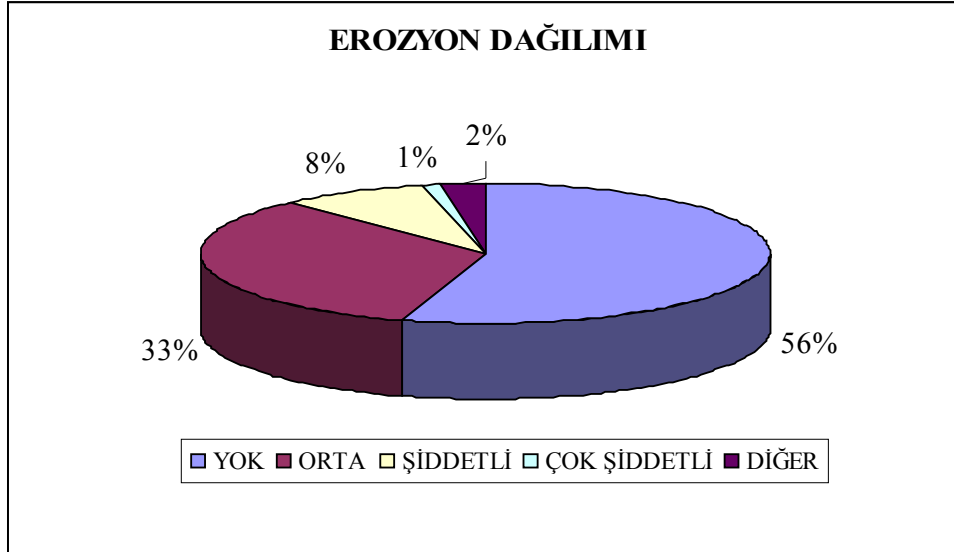
Şekil 7.1. Meriç Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.2. Meriç Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları

Arazi Kullanım Kabiliyeti (AKK)	Alan (ha)	%
I	160194,292	11,07
II	611998,325	42,28
III	390683,847	26,99
IV	120110,198	8,30
V	2526,634	0,17
VI	53642,644	3,71
VII	72607,264	5,02
VIII	1894,454	0,13
Diğer	33929,322	2,34
TOPLAM	1447586,980	100,00

Havza topraklarının 290345,3 ha'ı (% 20,06) % 0-2 eğime, 542073,8 ha'ı (% 37,45) % 2-6, 371049,4 ha'ı (% 25,63) % 6-12 , 141939,6 ha'ı (% 9,81) %12-20 , 66496,4 ha'ı (% 4,59) % 20-30 ve 373,4 ha'ı ise (% 0,03) % 30'dan fazla eğime sahiptir.

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 56'sının hiç veya çok az, % 33'ünün orta, % 8'inin şiddetli ve % 1'inin çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.2)



Şekil 7.2 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 59,06'sının derin, % 24,38'inin orta derin, % 12,23'ünün sıg, % 1,61'inin çok sıg, % 0,28'inin lithozolik olduğu tespit edilmiştir.

Toprakların % 2,65 'i (38400,3 ha) bozuk drenajlıdır. Bunların % 1,03'ü kötü, % 4,15'i ise yetersiz drenajlıdır. Toprakların % 2,21 'inde (31956,210 ha) farklı derecelerde tuzluluk ve/veya alkalilik görölmektedir. Bu topraklar şöyle gruplandırılmıştır: Hafif tuzlu 8716,871 ha, tuzlu 8867,334 ha, hafif tuzlu-alkali 391,127 ha ve tuzlu-alkali 13980,878 ha. Tuz ve sodyumdan etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal topraklar Meriç Nehri ağzına yakın kısımlarda görölmektedir. Bu topraklar üzerindeki bitki örtüsü halofitlerden oluşmaktadır. Bu toprakların kapladığı alan 13456,193 ha kadardır.

TTH etütleri sırasında havzada % 68,2 oranında kuru tarım, % 2,7 oranında sulu tarım, % 0,2 oranında çayır, % 6,8 oranında mera, % 18,8 oranında orman ve fundalık, % 1,3 oranında boş arazi ve % 1,5 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir.

Havzadaki tarım arazilerinin % 15 kadarı normal toprak yönetimi dışında, herhangi bir muhafaza önlemi gerektirmez. % 48 oranındaki tarım arazisinde erozyon kontrolü için hafif muhafaza önlemlerine, toprak bünyesini düzenlemek için organik maddenin artırılmasına ihtiyaç vardır. Alınması gereken muhafaza önlemleri kontur sürüm, şeritsel ekim, derin köklü baklagillerin yetiştirilmesi, anız malçı, rüzgarkıranlar, otlı su yolları vb.dir. Toprakların % 34 kadarı erozyon kontrolü ve toprağı geliştirmek için, tesviye eğrili şeritsel ekim, teraslama, otlı su yolları, çevirme hendekleri, anız malçı, baklagil yetiştirilmesi gibi yoğun muhafaza önlemleri gerektirir. Toprakların bir kısmında görölen asitlik de giderilmelidir. Tarım topraklarının % 3'e yakınında aşırı suyun drene edilmesi gerekir. Bazılarında açık ve kapalı drenaj sistemlerinin yanısıra, çorak ıslahı da yapılmalıdır.

Çayır ve meraların % 3 kadarı ıslah bakımından hiçbir önlem gerektirmezken, % 72'si erozyona karşı önlemler gerektirmektedir. Bu önlemler alınırken, aşırı otlatma da önlenmelidir. Bu kullanımdaki arazilerin % 8'inde toprağın çok sıg olmasından dolayı yeni bir örtü gelişimi mümkün değildir. Çayır-mera arazilerinde (% 18,5) aşırı otlatma önlenir, üzerlerindeki iyi özellikli otlar geliştirilip, arzu edilmeyenler yok edilir ve koruma önlemleri alınır, ıslah edilmiş olurlar. Aşırı su problemlili olan % 7'den fazla orandaki arazi drenaj bozukluğunun yanısıra, çoraklığa karşı da önlem gerektirir.

Orman ve fundalıkların % 1,5 kadarı toprak muhafaza bakımından önlem gerektirmezken, % 85'in biraz üzerindeki arazi su erozyonuna karşı önlem gerektirir. Buralarda otlatma da önlenmeli veya en aza indirilmelidir. Geriye kalan % 13,5'te örtü mutlak surette korunmalıdır.

7.2. Marmara Havzası

Marmara Havzası, Marmara Denizi çevresinde ve Marmara Bölgesi'nin Karadeniz kıyılarında yer almakta ve coğrafi bakımdan 39° 39' - 42° 07' kuzey enlemleri ile 26° 35' - 30° 27' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.3). Havzanın yüzölçümü yaklaşık 23 176 km² 'dir.

Havzanın Trakya kesimi fizyografik bakımdan dalgalıdır. Güneybatı Marmara'da denize yakın kısımlar daha az arızalıdır. Erdek Körfezi'ne yakın kısımlarda düzlükler bulunmaktadır. Havzanın doğusu çoğunlukla arızalıdır. Karadeniz'e doğru yükseklik azalmakta ve araziler hafif dalgalı olarak denize ulaşmaktadır.

Havzanın en eski formasyonları Silürien yaşlıdır. Bu devre ait kayaçlar kumtaşı, kuvarsit, arkoz, kalkerler ve grovaklar ile konglomeralardır. Metamorfik kayaçlar Marmara Denizi'nin güneyinde olup, mermer, kristalize kalker ile şist ve gnayslardan oluşur. Havzada ayrıca, Kretase formasyonları; Eosen, Oligosen, Pliosen arazileri görülür. Volkanik araziler de geniş bir yayılım gösterir ve andezit, granit, diorit ve bazalttan oluşur.

Marmara Havzası'nda, topoğrafik yapıdan dolayı, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri ile iç kesimlerde yarı karasal iklim hakimdir. Karadeniz ikliminin hakim olduğu alanlarda yaz ve kış ayları serin ve hemen hemen her mevsim yağışlıdır. Akdeniz ikliminin hakim olduğu yörelerde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yarı karasal iklimin hakim olduğu iç kesimlerde yazlar sıcak ve kurak, kışlar sert ve düzensiz yağışlıdır. Havzada yıllık ortalama yağış 728,7 mm'dir.

Havzada hakim bitki örtüsü makiliktir. Orman ve fundalıklar da geniş bir yer kaplamaktadır. Mera ve çayır karakterli arazilerde buğdaygil ve baklagil yem bitkileri hakimdir. Orman örtüsü olarak meşe, kayın, gürgen, karaağaç, kızılbaş, dişbudak, kestane, karaçam ve kızılçam yaygındır. Çınar, ıhlamur ve kavak dere kenarlarında en çok rastlanan türlerdir. Ormangülü, kocayemiş, muşmula, ahududu, böğürtlen, kızılçık gibi ormanaltı örtüsü sık görülür. Otsu bitkilerden çayır otları, eğrelti, düğün çiçeği, papatya, üçgül ve yaban çileği yaygındır.

Havzanın Trakya bölümünün önemli akarsuları Istranca, Karasu, Sarısu, Sazlı, Nakkaş, Malama, Alibey, Kağıthane, Bağlar, Ova ve Kovan dereleridir. Riva, Darlık, Gök, Çanak, Sarısu, Kiraz, Hisar, Yalak, Kılıç, Safran, Sellimandıra, Kara, Koca ve Karpuz dereleri Anadolu yakasının kuzey kısmının ve Doğu Marmara'nın önemli akarsularıdır. Havzanın en büyük akarsuyu olan Gönen ve Kocabaş çaylarının bulunduğu Güneybatı Marmara'nın diğer önemli akarsuları Koca ve Sarı çaylar ile Ulu ve Çınar dereleridir. Gökçeada'nın en önemli akarsuyu Büyük Dere'dir. Akarsuların rejimleri düzensizdir. Havzanın önemli gölleri İznik, Büyük ve Küçük Çekmece, Terkos, Tahir ve Hoyrat gölleridir.

Havzada 15 büyük toprak grubu bulunmaktadır. Bunların en yaygın olanı % 57,96'lık oranları ile Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları % 13,08 ile Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer topraklardan Alüvyal topraklar % 5,37 ve Rendzinalar % 5,61; Vertisoller % 4,62; Kireçsiz Kahverengi topraklar % 3,32; Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları % 1,89; Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar % 0,18; Kolüvyal topraklar % 1,15 ve Hidromorfik Alüvyal topraklar % 0,2'lik orana sahiptir. Alüvyal Sahil Bataklıkları ise % 0,11'lik alan kaplamaktadır. Ayrıca havzada çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları da % 0,47'lik bir alan kaplamaktadır (Çizelge 7.3).

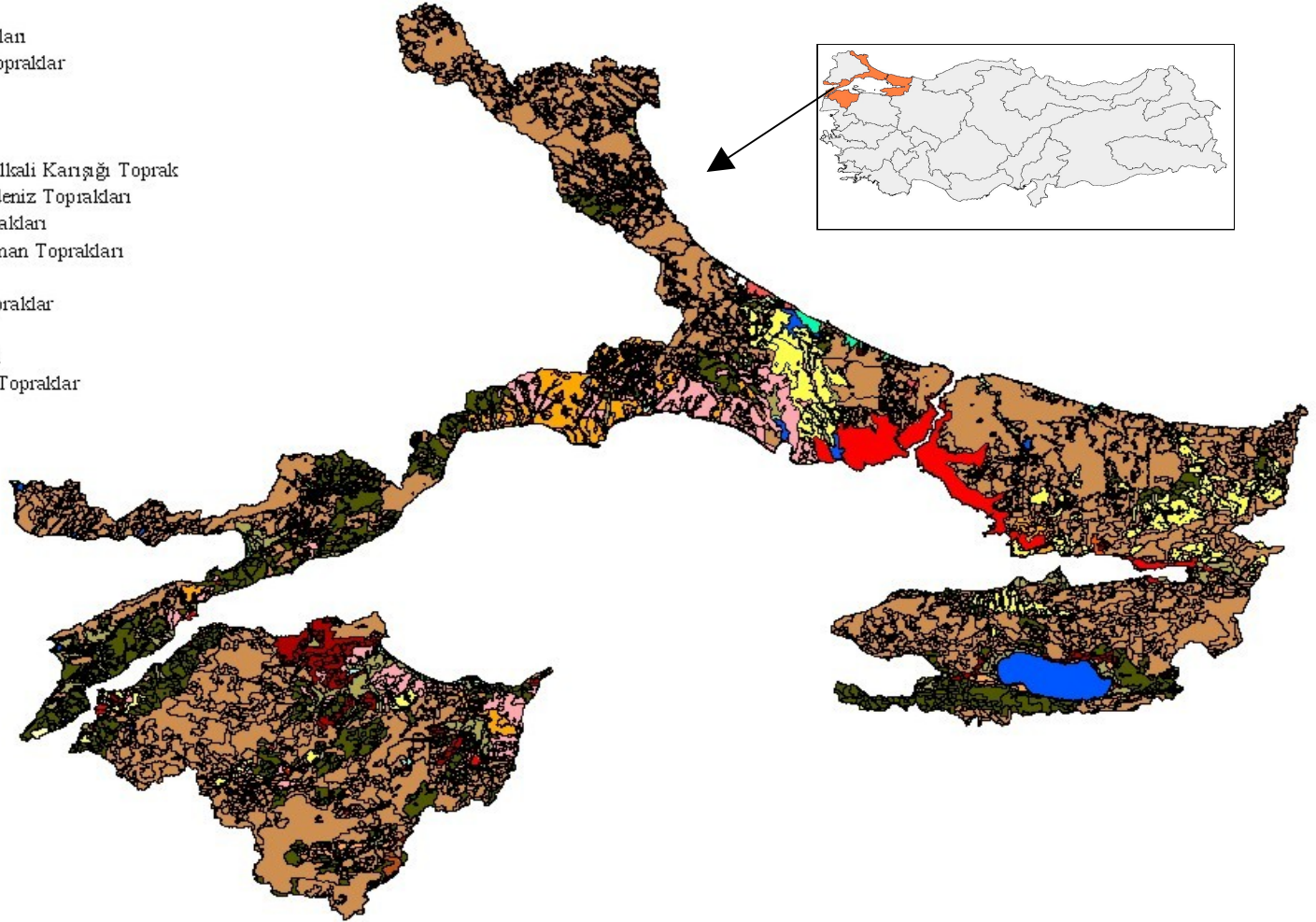
MARMARA HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJAND

- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar
- Regosoller
- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu Alkali Karışığı Toprak
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Hidromorfik Topraklar
- Alüvyal Sahil Toprakları
- Kırmızımsı Kahverengi Topraklar
- Vertisoller

- Milli Park
- Kömür Ocağı
- Azmak
- Turistik Alan
- Sanayi Alanı
- Askeri Saha
- İrmak ve Nehirler
- Baraj
- Çiftlik
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Hava Alanı
- Verisiz

- İrmak Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıkları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



Şekil 7.3 Marmara Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.3 Marmara Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

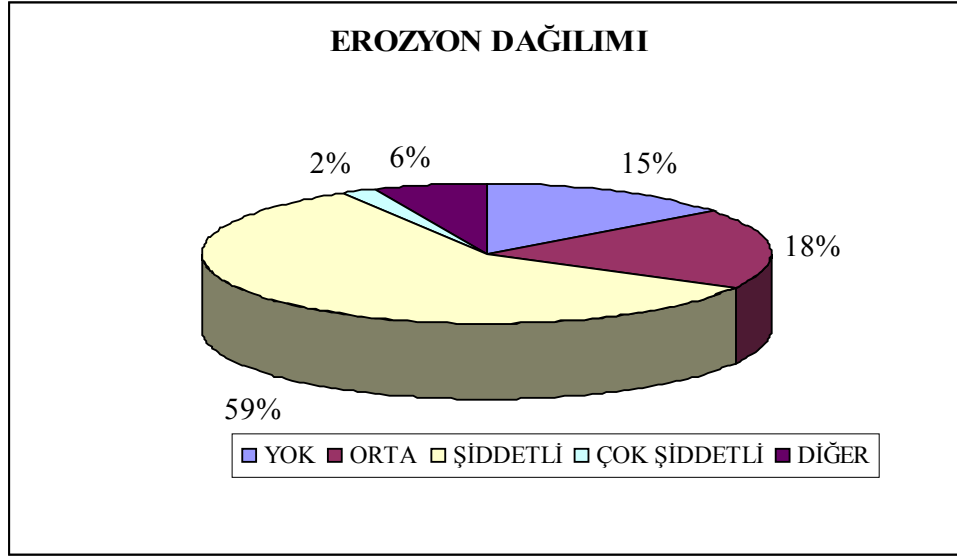
Büyük Toprak Gurubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	124428,185	5,37
Kestanerengi	CE	283,072	0,01
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	43758,153	1,89
Kırmızımsı Kahverengi	F	1150,118	0,05
Hidromorfik Alüvyal	H	4573,199	0,20
Kolüvyal	K	26718,024	1,15
Regosol	L	2230,815	0,10
Kahverengi Orman	M	303142,448	13,08
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	1343170,230	57,96
Kırmızı Sarı Podzolik	P	4183,663	0,18
Rendzina	R	129941,640	5,61
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	2591,096	0,11
Kırmızı Akdeniz	T	2433,300	0,10
Kireçsiz Kahverengi	U	77023,673	3,32
Vertisol	V	106974,202	4,62
Diğer		144951,679	6,25
TOPLAM		2317553,497	100,00

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı şöyledir; I. sınıf % 3,17; II. sınıf % 13,29; III. sınıf % 11,37; IV. sınıf % 10,87; V. sınıf % 0,08; VI. sınıf % 21,52; VII. sınıf % 33,45 ve VIII. sınıf % 0,50 (Çizelge 7.4). Alüvyal toprakların % 46'sı I. ve % 42'si II. sınıfa girmektedir. Kolüvyal toprakların % 32'si I. ve % 60'ı II. sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 7.4 Marmara Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	73402,456	3,17
II	307912,556	13,29
III	263573,601	11,37
IV	251831,584	10,87
V	1878,803	0,08
VI	498759,611	21,52
VII	775205,148	33,45
VIII	11521,890	0,50
Diğer	133467,847	5,76
TOPLAM	2317553,496	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 15'inin hiç veya çok az, % 18'inin orta, % 59'unun şiddetli ve % 2'sinin çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir, fakat bu oran gün geçtikçe artmaktadır (Şekil 7.4).



Şekil 7.4 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 16,91'inin derin, % 10,45'inin orta derin, % 48,40'ının sığ ve % 17,47'sinin çok sığ ve % 0,51'inin ise lithozolik olduğu tespit edilmiştir. Havza topraklarının % 6,92'si (160411,075 ha) % 0-2, % 11,76'sı (272604,499 ha) % 2-6, % 17,02'si (394548,515 ha) % 6-12, % 25,07'si (581031,023 ha) %12-20, % 15,37'si (356262,986 ha) % 20-30 ve % 17,59'u (407743,72 ha) ise % 30'dan fazla eğime sahiptir.

Havza topraklarının 64719,703 ha'ında drenaj problemi bulunmaktadır. Bu alanın % 3,21'i kötü drenajlı, %13,72'si ise yetersiz drenajlıdır. Havza topraklarının 13100,087 ha'ında (% 0,57) farklı derecelerde tuzluluk ve/veya alkalilik gözlenmektedir. Tuzdan etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal topraklar daha çok akarsuların denize döküldüğü yerlerde bulunmaktadır. Bu toprakların 8581,323 ha'ı hafif tuzlu, 3259,913 ha'ı tuzlu, 1258,851 ha'ı tuzlu-alkalidir.

TTH etütleri sırasında havzada % 31,7 oranında kuru tarım, % 1,3 oranında sulu tarım, % 1,1 oranında bağ ve bahçe, % 1,5 oranında zeytinlik, % 0,2 oranında çayır, % 5,5 oranında mera, % 53,8 oranında orman ve fundalık, % 1,9 oranında boş arazi ve yerleşim yeri tespit edilmiştir.

7.3. Susurluk Havzası

Susurluk Havzası Türkiye'nin batı-kuzey kesiminde yer almakta ve coğrafi bakımdan 39° 01' - 40° 23' kuzey enlemleri ile 27° 10' - 29° 50' doğu boylamları arasında kalmaktadır. Yüzölçümü yaklaşık 24 272 km²'dir (Şekil 7.5).

Havzanın kuzey kesimi bir çöküntü havzasıdır. Güney kesim arızalıdır. Geri kalan hafif tepeliktir. Havza jeolojik bakımdan oldukça farklılık göstermektedir. Havzanın kuzeyinde Simav Çayı boyunca uzanan çöküntü sahalarında sedimentlerin birikmesi ile alüvyal ovalar meydana gelmiştir.

Havzanın en eski kayaçları Paleozoik yaşlı volkanik, sedimanter (kalker, kumtaşı, konglomera ve grovak) ve metamorfik (gnays, şist, mermer ve amfibolit) kayaçlardır. Kuzeydeki çöküntü havzası Tersiyer ve Kuaterner yaşlı formasyonlarla örtülüdür. Uluğ masifi granitten yapılmıştır. Havza içinde Neojen arazileri önemli bir yer kaplamaktadır.

Marmara ve Ege denizlerinin etkisi altında bulunan havzada genel olarak Akdeniz iklimi hakim olmakla birlikte, engebelilikten dolayı lokal farklılıklar da görülmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağmurludur. Yıllık toplam yağış 600-800 mm arasında değişmekte ve ortalama 711,6 mm'dir.

Havzada çoğunlukta olan doğal bitki örtüsü ağaç ve ağaççıklardır. Yaygın ağaçlar kayın, meşe, kestane, karaçam, kızılçam, köknar, dişbudak, ardıç, gürgen ve titrek kavak ve ağaççıklar ise kocayemiş, defne, sandal, süpürge, katırtırnağı, akçakesme ve zeytindir. Yüksek kesimlerde sarmaşık, sakız, böğürtlen, alıç ve bodur ardıç görülmektedir. Havzanın doğal bitki örtüsü içinde çayır ve baklagil türleri de yer almaktadır.

Havzanın başlıca akarsuları Nilüfer, Adranos, Emet, Simav, Madra ve Kocasu çaylarıdır. Ulubat, Manyas (Kuş) ve Simav önemli göllerdir.

Havzanın en yaygın toprak grubunu % 43,01 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları oluşturmaktadır. Onları %22,15 ile Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer topraklar Kireçsiz Kahverengi topraklar (%9,87), Alüvyal topraklar (%6,27), Rendzinalar (%5,32), Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları (%3,13), Vertisoller (%2,83) ve Kolüvyal (%2,08) topraklardır. Ayrıca havzada çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları da % 1,49'luk bir alan kaplamaktadır (Çizelge 7.5).

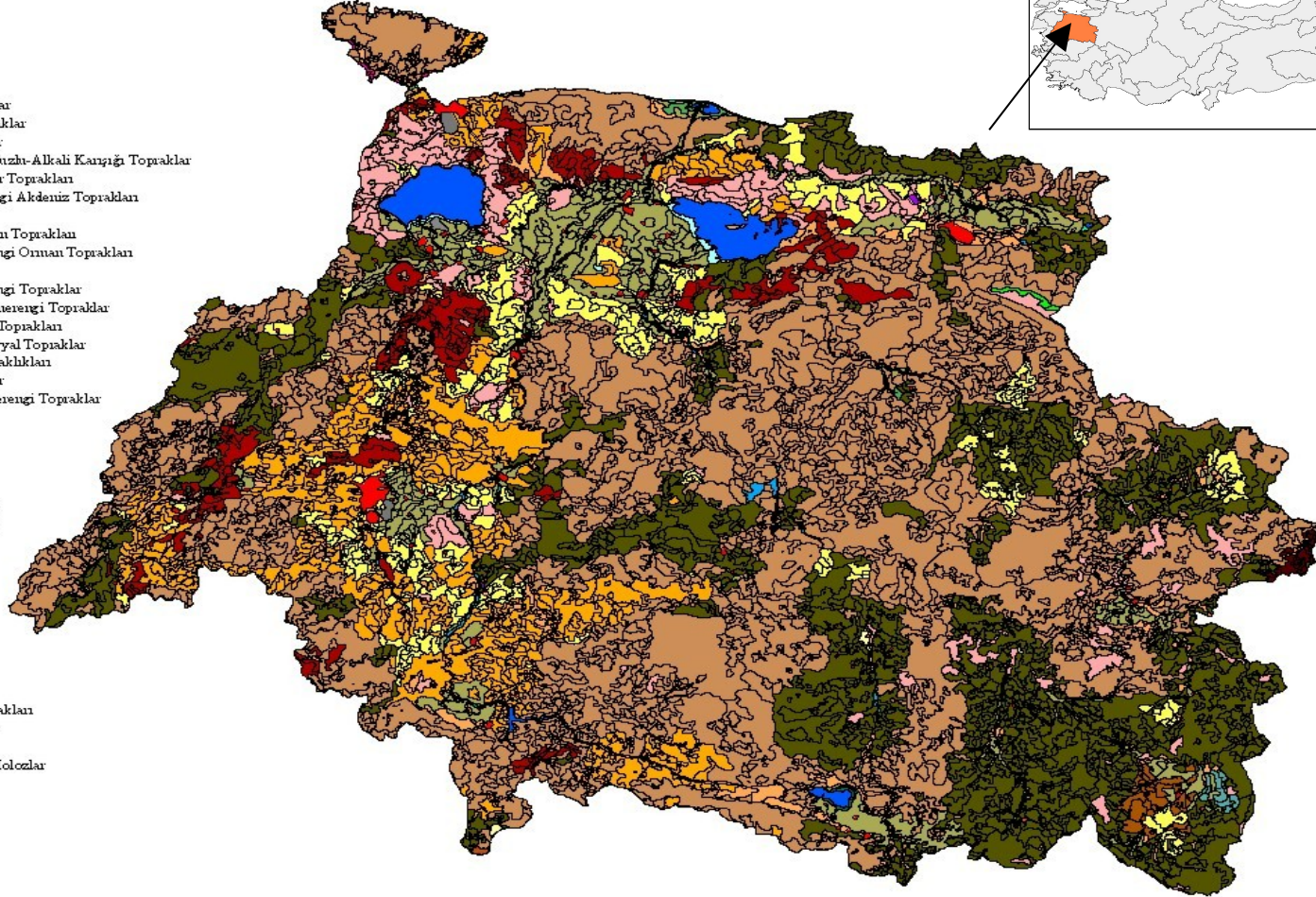
Çizelge 7.5 Susurluk Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	152296,697	6,27
Kahverengi	B	9945,745	0,41
Kestanerengi	CE	3224,427	0,13
Kırmızımsı Kestanerengi	D	2795,524	0,12
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	75949,192	3,13
Kırmızımsı Kahverengi	F	164,767	0,01
Hidromorfik Alüvyal	H	3194,315	0,13
Kolüvyal	K	50384,122	2,08
Regosol	L	330,390	0,01
Kahverengi Orman	M	537500,227	22,15
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	1043865,452	43,01
Organik	O	987,950	0,04
Rendzina	R	129107,400	5,32
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	1778,143	0,07
Kırmızı Akdeniz	T	516,371	0,02
Kireçsiz Kahverengi	U	239482,768	9,87
Vertisol	V	68709,930	2,83
Yüksek Dağ-Çayır	Y	1207,829	0,05
Diğer	-	105732,717	4,36
TOPLAM	-	2427173,966	100,00

SUSURLUK HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Kalverengi Topraklar
- Aktivyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Kanğı Topraklar
- Yüksek Dağ Çayırı Toprakları
- Kuru Kalverengi Akdeniz Toprakları
- Regosoller
- Kalverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kalverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kireçsiz Kalverengi Topraklar
- Kuru Kestane Toprakları
- Kuru Akdeniz Toprakları
- Hidrografik Aktivyal Topraklar
- Aktivyal Sahil Bataklıkları
- Olgun Topraklar
- Kuru Kalverengi Topraklar
- Vertisoller
- Milli Park
- Turistik Alan
- Askeri Alan
- İnnak ve Nehirler
- Ada ve Adacıklar
- Azınak
- Baraj
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Hava Alanı
- Verimsiz
- Su Kanalı
- İnnak Taşın Yatakları
- Sazlık Bataklıkları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



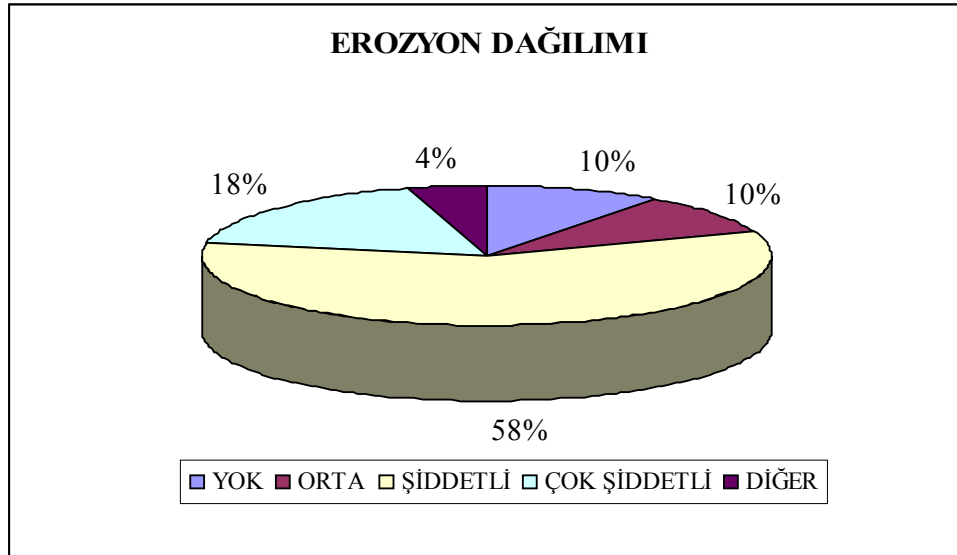
Şekil 7.5 Susurluk Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki Arazi Kullanım Kabiliyet (AKK) sınıflarının dağılımı şöyledir; I. sınıf %3,74; II. sınıf %7,09; III. sınıf % 5,00; IV. sınıf % 5,60; V. sınıf %0,10; VI: sınıf % 18,63; VII. sınıf % 55,42ve VIII. sınıf % 1,55. Alüvyal toprakların % 46'sı I. ve % 42'si II. sınıfa girmektedir (Çizelge 7.6.). Kolüvyal toprakların % 32'si I. ve % 60'ı II. sınıfta yer almaktadır. Alüvyal toprakların % 46,8'i I. ve % 35,4'ü II. sınıfa girmektedir. Kolüvyal toprakların ise, % 36,7'si I. ve % 42,5'i II. sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 7.6 Susurluk Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	90832,815	3,74
II	172069,808	7,09
III	121349,163	5,00
IV	135906,262	5,60
V	2397,521	0,10
VI	452179,924	18,63
VII	1345104,884	55,42
VIII	37584,065	1,55
Diğer	69595,813	2,87
TOPLAM	2427020,255	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 10'unun hiç veya çok az, % 10'unun orta, % 58'inin şiddetli ve %18'inin çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.6).



Şekil 7.6 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havza topraklarının % 9,25'i derin, % 3,83'ü orta derin, % 32,23'ü sığ ve % 39,57'si çok sığ ve % 10,74'ü ise lithozolik olarak tespit edilmiştir. Toprakların % 3,08 'i (74801,911 ha) bozuk drenajlıdır. Bunların % 0,51'inin (12443,93 ha) drenajının kötü ve % 2,57'sinin (62357,84 ha) ise yetersizdir. Bu toprakların 14249,262 ha'ı (% 0,59) farklı derecelerde

tuzluluk ve/veya alkalilik göstermektedir. Tuzluluk sadece göllerin yer aldığı düzlüklerdeki Alüvyal topraklarda görülmektedir. Bu topraklar şöyle gruplanmaktadır: Hafif tuzlu 9408,88 ha (% 0,39), tuzlu 2551,356 ha (% 0,11), hafif tuzlu-alkali 759,281 ha (% 0,03) ve tuzlu-alkali 1529,749 ha (% 0,06). Havza topraklarının % 8,88'i (215480,15 ha) % 0-2, % 4,74'ü (115073,93 ha) % 2-6, % 12,19'u (295864,67 ha) % 6-12, % 20,74'ü (503301,34 ha) %12-20, % 25,55'i (620248,24 ha) % 20-30 ve % 23,54'ü ise (571472,92 ha) % 30'dan fazla eğime sahiptir.

TTH etütleri sırasında havzada % 34,6 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 3,2 oranında sulu tarım, % 1,0 oranında bağ ve bahçe, % 0,1 oranında zeytinlik, 500 ha çayır, % 7,7 oranında mera, % 49,5 oranında orman ve fundalık, % 3,1 oranında boş arazi ve % 0,8 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir.

7.4. Kuzey Ege Havzası

Kuzey Ege Havzası, Ege Bölgesi'nin kuzey kısmının denize yakın kesiminde yer almaktadır. Havza coğrafi bakımdan 38° 44'- 40° 05' kuzey enlemleri ile 25° 56'- 28° 00' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.7). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 9 880 km² 'dir.

Havza doğu-batı doğrultusunda engebelidir ve büyük çoğunluğu Üst Paleozoik kuşak içine girmektedir. Havzanın güneyi Menderes Kalkanının bir parçasıdır. Havzada andezit, bazalt, riolit, granit ve diyorit gibi püskürük kayalar yaygındır. Mesozoik yaşlı konglomera, şeyl ve kalkerler ile 4. Zamana ait alüvyonlar havzadaki tortul kayaları oluşturmaktadır.

Akdeniz iklimi etkisi altındaki havzada, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Denizin etkisi topoğrafik yapı nedeniyle havzanın iç kısımlarına kadar girmektedir. Yıllık ortalama yağış 624,2 mm'dir.

Doğal bitki örtüsü Akdeniz bitki topluluğuna benzer. Makilikler, bodur ağaç, çalılar ve fundalıklar hakim durumdadır. Bu alanlarda kocayemiş, defne, kuşkonmaz ve üvez en çok rastlanan türlerdir. Karaçam, fıstık çamı, kızılçam, meşe, kayın ve köknar başlıca orman ağaçlarıdır. Mera ve otlaklarda köpek kuyruğu, İtalyan çimi, yumrulu arpa, tilki kuyruğu, sorguç otu, yabani yulaf, tırfıl, fiğ, korunga ve yonca yer almaktadır.

Havzada devamlı veya kısa süreli akan, küçük pek çok akarsu bulunmaktadır. Bunların en önemlileri Bakır, Karamenderes ve Havran çaylarıdır.

Havzada saptanan on dört büyük toprak grubundan en yaygını % 46,55 oranındaki Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları % 15,08 ile Kahverengi Orman toprakları ve % 13,30 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar izlemektedir. Daha sonra sırasıyla, % 7,09 ile Alüvyaller, % 6,18 ile Kolüvyaller, % 4,23 ile Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları ve %4,65 ile Rendzinalar gelmektedir. Ayrıca havzada çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları da % 0,52'lik bir alan kaplamaktadır (Çizelge 7.7). Havzada saptanmış olan Vertisoller, Regosoller, Kırmızı Akdeniz ve Yüksek Dağ Çayır toprakları ile Kestanerengi ve Tuzlu-Alkali topraklar çok küçük alanlar kaplamaktadır. Toprakların % 92,1'i ince, % 5,5'i orta ve % 2,4'ü kaba bünyelidir. Havzadaki çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, kıyı kumulları ve kıyı bataklıklarının oranı % 0,5'dir.

Çizelge 7.7. Kuzey Ege Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Gurubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	70026,819	7,09
Kahverengi	B	180,867	0,02
Kestanerengi	CE	1866,206	0,19
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	41819,525	4,23
Hidromorfik Alüvyal	H	406,016	0,04
Kolüvyal	K	61096,900	6,18
Kahverengi Orman	M	148977,873	15,08
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	459868,856	46,55
Rendzina	R	45956,612	4,65
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	1558,636	0,16
Kırmızı Akdeniz	T	4279,552	0,43
Kireçsiz Kahverengi	U	131380,164	13,30
Vertisol	V	557,470	0,06
Yüksek Dağ-Çayır	Y	576,203	0,06
Diğer		19441,802	1,97
TOPLAM		987993,501	100,00

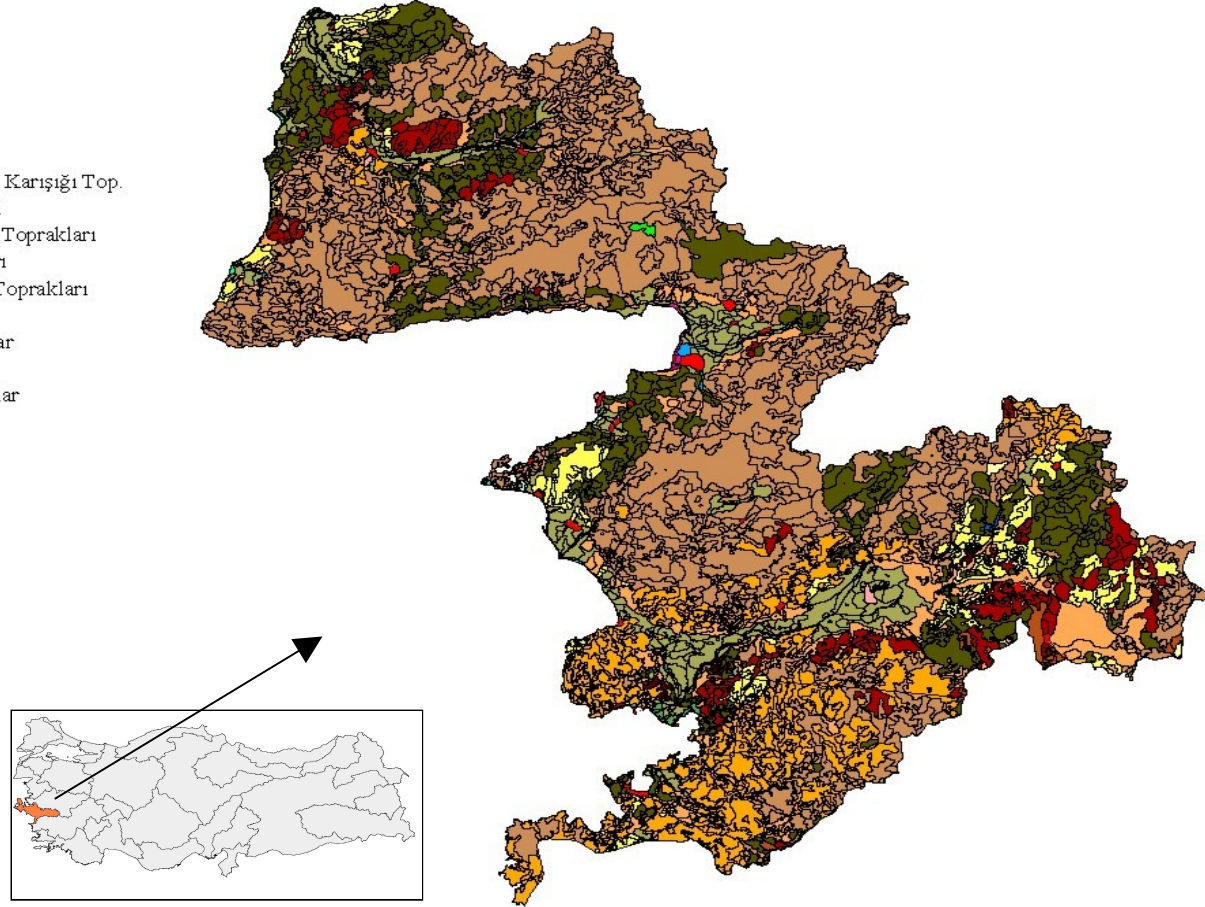
KUZEY EGE HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Kahverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Top.
- Yüksek Dağ Çayır Toprakları
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Alüvyal Sahil Bataklıkları
- Vertisoller

- Askeri Saha
- İrnek ve Nehirler
- Ada ve Adacıklar
- Azmak
- Baraj
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Verisiz

- İrnek Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıkları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



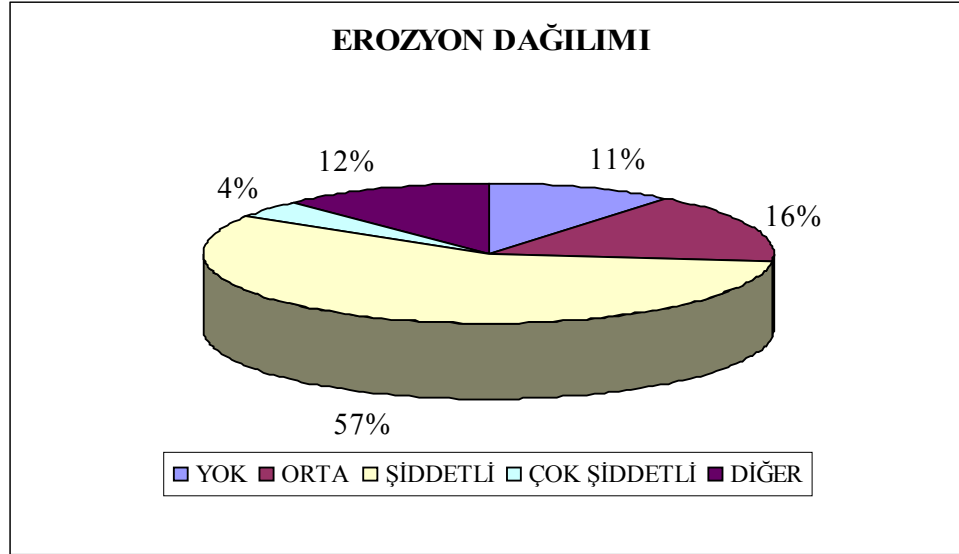
Şekil 7.7 Kuzey Ege Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki AKK sınıflarının dağılımı şu şekildedir; I. sınıf % 6,43; II. sınıf % 7,89; III. sınıf % 9,41; IV. sınıf % 7,22; VI. sınıf % 20,63; VII. sınıf % 46,40 ve VIII. sınıf % 0,52. Havzadaki Alüvyal toprakların % 45'i I. ve % 36'sı II. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 7.8).

Çizelge 7.8 Kuzey Ege Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	63506,688	6,43
II	78000,536	7,89
III	93005,923	9,41
IV	71302,554	7,22
V	441,108	0,04
VI	203867,37	20,63
VII	458444,291	46,40
VIII	5150,057	0,52
Diğer	14274,972	1,44
TOPLAM	987993,499	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların ancak % 11'inde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan % 16'sının orta, % 57'sinin şiddetli ve % 4'ünün çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.8).



Şekil 7.8 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 11,55'inin derin, % 4,08'inin orta derin, % 38,42'sinin sığ ve % 33,80'inin çok sığ ve % 2,20'sinin ise lithozolik olduğu tespit edilmiştir. Eğim dağılımı şöyledir: Düz-düze yakın(% 0-2) % 10,27; hafif (% 2-6) % 6,89; orta (% 6-12) % 14,03; dik (% 12-20) % 19,06; çok dik (% 20-30) % 17,86 ve sarp-çok sarp (>% 30) % 20,17.

Toprakların % 3,16 'sında (31248,576 ha) drenaj problemi görülmüştür. Bunların % 2,89'unda drenaj yetersiz, % 0,27'si ise kötüdür. Bu toprakların 19726,10 ha'ında (% 2,0) tuzluluk ve/veya alkalilik tespit edilmiştir. Bu alanın % 1,29'u hafif tuzlu, % 0,36'sı tuzlu, % 0,19'u hafif tuzlu alkali, % 0,16'sı tuzlu alkalidir. İzmir'in kuzeyinde Dikili Körfezi'ndeki kıyı düzlüğünde Tuzlu-Alkali (Solod) topraklar yer almaktadır. Bu topraklar ince bünyelidir.

Topoğrafya düz veya içbükeydir. Hafif tuzlu Alüvyal topraklar Karamenderes, Havran, Bakır ve Madra çaylarının vadilerinde yer almaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 22,5 oranında kuru tarım, % 4,7 oranında sulu tarım, % 0,1 oranında bağ ve bahçe, % 9,5 oranında zeytinlik, 100 ha çayır, % 10,2 oranında mera, % 50,5 oranında orman ve fundalık, % 0,9 oranında boş arazi ve % 0,8 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir.

7.5. Gediz Havzası

Gediz Havzası Ege Bölgesi'nde ve 38° 04' - 39° 13' kuzey enlemleri ile 26° 02' - 29° 45' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 7.9). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 26 853 km² dir.

Havza fizyografik bakımdan üç durum arz eder: Dağlık ve sarp fizyografya, tepelik ve dalgalı fizyografya, taban ve düzlük fizyografya. Bunlardan birincisini kuzey ve güneyde uzanan dağlar ve ikincisini ovayı çevreleyen tepelikler oluşturmaktadır. Havza II. Zamanın sonu (Kretase), III. Zamanın baş (Nümitik) ve ortası ile Miosenin sonlarındaki Alp kıvrımları sonucu fay hatlarının arasında oluşmağa başlamış bir çöküntü sahasıdır. Bu çöküntü sahası sedimentlerin depo edilmesi ile IV. Zamanda (Kuaterner) alüvyal ova halini almıştır. Havzada yer yer bazalt ve andezitler görülmektedir.

Havzada tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Ancak, içlere doğru denizin etkisi azaldığından, farklı iklim karakteri gösteren lokal yerler vardır. Ortalama sıcaklıklar 13,5°-16,6° arasında ve yıllık ortalama yağışlar 450-1060 mm arasında değişmektedir. Havza yıllık ortalaması. 603,0 mm'dir.

Havzada denizden içlere doğru gidildikçe, bitki örtüsü de toprak, iklim, topoğrafya ve çevre şartlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir: Ova vejetasyonu, maki formasyonu, ormanlar ve alpinik bitki örtüsü gibi. Ova vejetasyonu, entansif tarım dolayısıyla hemen hemen kaybolmuştur.

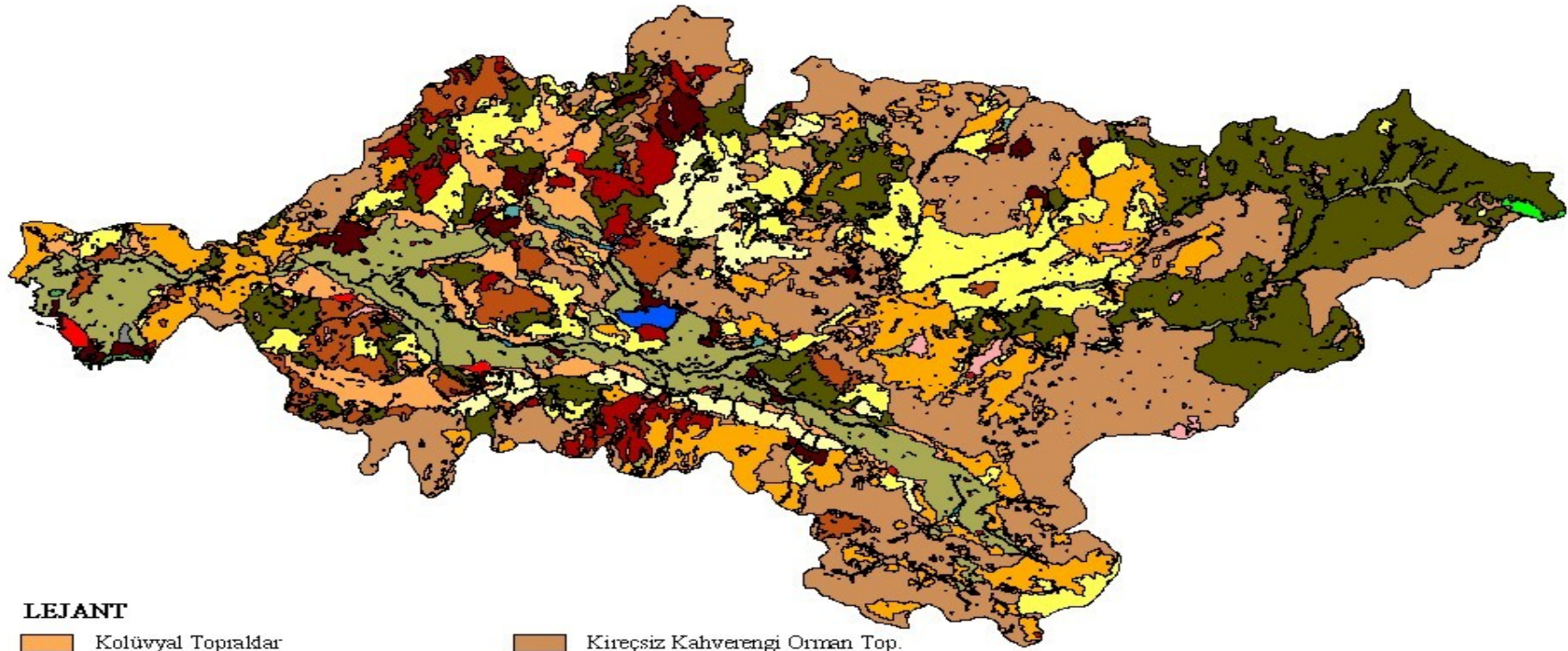
Havzanın esas akarsuyu Gediz Nehri'dir. Bu nehir Alaşehir, Selendi, Koca, Demirci, Derbent, Gördes, Medar, Kum ve Nif çaylarını alır. Havzada doğal göllerden önemli olanları tektonik kökenli Marmara Gölü ile krater kökenli Gölçük Gölü'dür.

Havzada tespit edilmiş 14 büyük toprak grubunun en yaygını olan Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları % 28,27'lik bir orana sahiptir. Onları % 12,93 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 9,63 ile Rendzinalar ve % 17,57 ile Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Alüvyal topraklar % 10,33, Kırmızı Akdeniz toprakları % 4,06 ve Kolüvyal topraklar % 5,87 oranındadır. Kestane rengi topraklar % 1,93, Regosoller % 3,15 ve Yüksek Dağ Çayır % 0,11' dir. Ayrıca havzada çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları da % 1,52'lik bir alan kaplamaktadır (Çizelge 7.9).

Çizelge 7.9 Gediz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

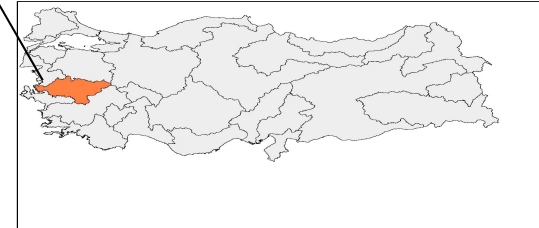
Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	177230,655	10,33
Kestane rengi	CE	33170,809	1,93
Kırmızımsı Kestane rengi	D	1876,179	0,11
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	46992,736	2,74
Kolüvyal	K	100598,385	5,87
Regosol	L	54037,472	3,15
Kahverengi Orman	M	301332,384	17,57
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	484972,184	28,27
Rendzina	R	165219,783	9,63
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	2244,307	0,13
Kırmızı Akdeniz	T	69577,891	4,06
Kireçsiz Kahverengi	U	221770,434	12,93
Vertisol	V	51,142	0,00
Yüksek Dağ-Çayır	Y	1954,256	0,11
Diğer	-	54175,443	3,16
TOPLAM	-	1715204,060	100,00

GEDİZ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI



LEJANT

	Kolüvyal Topraklar		Kireçsiz Kahverengi Orman Top.
	Alüvyal Topraklar		Rendzinalar
	Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Top.		Kireçsiz Kahverengi Topraklar
	Yüksek Dağ Çayır Toprakları		Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar
	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları		Kırmızı Akdeniz Toprakları
	Regosoller		Alüvyal Sahil Bataklıkları
	Kahverengi Orman Toprakları		Vertisoller
	Sanayi Alanı		Yerleşim Alanı
	Askeri Saha		Göl
	Ada ve Adacıklar		Gölet
	Azımk		Hava Alanı
	Baraj		Verimsiz
	Çiftlik		İrmak Taşkın Yatakları
			Kıyı Kumulları
			Çığlak Kaya ve Molozlar



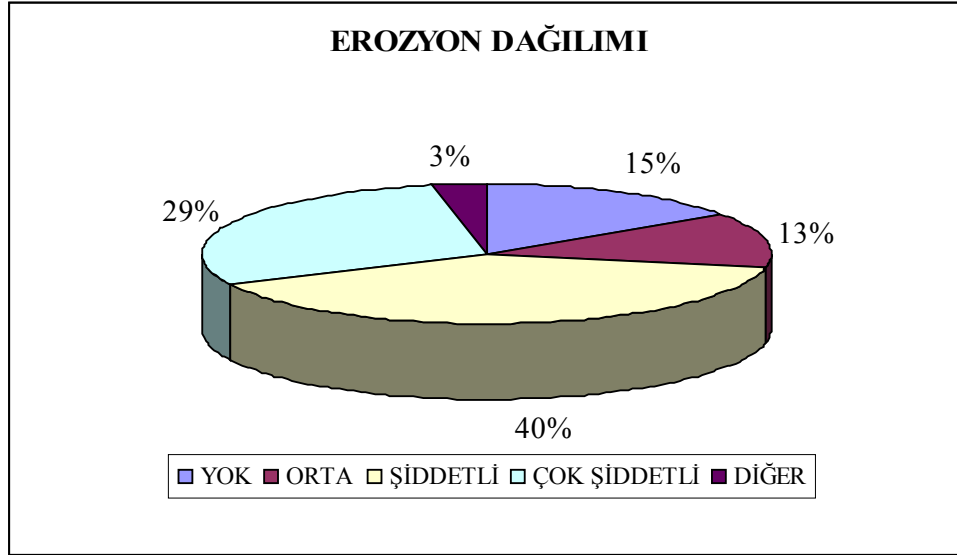
Şekil 7.9 Gediz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 8,40; II. sınıf % 7,21; III. sınıf % 6,54; IV. sınıf % 10,59; V. sınıf % 0,03; VI. sınıf % 17,15; VII. sınıf % 46,87 ve VIII. sınıf % 1,57. Havzadaki Alüvyal toprakların % 45'i I. ve % 36'sı II. sınıfta yer almaktadır. Alüvyal toprakların % 44'ü I. sınıf, % 22'si II. sınıftır. Kolüvyal topraklarda bu sınıflar sırasıyla % 53 ve % 34'e çıkmaktadır (Çizelge 7.10).

Çizelge 7.10 Gediz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	144117,250	8,40
II	123667,363	7,21
III	112157,887	6,54
IV	181633,463	10,59
V	459,630	0,03
VI	294097,836	17,15
VII	803994,953	46,87
VIII	27004,084	1,57
Diğer	28071,695	1,64
TOPLAM	1715204,060	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların ancak % 15'inde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan % 13'ünün orta, % 40'ının şiddetli ve % 29'unun çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.10).



Şekil 7.10 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 14,21'inin derin, % 4,29'unun orta derin, % 13,67'sinin sığ ve % 20,76'sının çok sığ ve % 1,23'ünün ise lithozolik olduğu tespit edilmiştir. Eğim dağılımı şu şekildedir: Düz-düze yakın (% 0-2) % 16,25; hafif (% 2-6) % 5,55; orta (% 6-12) % 14,72; dik (% 12-20) % 23,29; çok dik (% 20-30) % 30,80 ve sarp-çok sarp (>% 30) % 7,42. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık

içeren topraklar % 48,9 oranındadır. Su tutma kapasitesi düşük kaba bünyeli topraklar 37400 ha (% 2,3) kadardır.

Toprakların % 9,83'ü (168543,990 ha) yetersiz veya kötü drenajlıdır. Bu toprakların %71,81'si yetersiz, % 28,18'i kötü drenajlıdır. Bunun yanısıra, toprakların 61296,261 ha'ı (% 3,57) farklı derecelerde tuzluluk ve alkalilik göstermektedir. Sırasıyla 6170 ha ve 15820 ha yüzölçümüne sahip Tuzlu (Solonçak) ve Tuzlu-Alkali (Solod) topraklar Çiğli ile Tuzla arasında, Tuzla'nın kuzeyinde, Marmara Gölü'nün güneybatısında ve Salihli ile Alaşehir arasında geniş alanlar kaplamaktadır. Buralarda drenaj fenadır. Topoğrafya düz veya içbükeydir. Bitki örtüsü çoğunlukla *Salicornia herbacea*, *Statice limonium*, *Statice palmaris*, *Atriplex portulacoides*, *Salsola kali*, *Cressa cretica* ve *Juncus bufonis*'ten oluşmaktadır. Tuzdan etkilenmiş Alüvyal topraklar bu havzada nisbeten geniş alanlar kaplamaktadır. Bunların gruplandırılması şöyledir: Hafif tuzlu 12610,362 ha, tuzlu 18123,964 ha, hafif tuzlu-alkali 9608,336 ha ve tuzlu-alkali 23569,151 ha. Bu topraklar Menemen'in batısında, Manisa'nın kuzeyinde, Salihli'nin batı ve doğusunda, kıyılarda ve Marmara Gölü yakınında yer almaktadır. Çoğu sulanmaktadır. Bu havzadaki tuzluluk problemi genellikle yüksek ve tuzlu tabansuyu ve buharlaşmadan ortaya çıkmaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 24,4 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 7,2 oranında sulu tarım, % 4,3 oranında bağ ve bahçe, % 1,5 oranında zeytinlik, 400 ha kadar çayır, % 5,9 oranında mera, % 53,4 oranında orman ve fundalık, % 1,7 oranında boş arazi, % 0,9 oranında yerleşim yeri ve % 0,7 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir.

7.6. Küçük Menderes Havzası

Ege Bölgesi'nde 37° 53' - 38° 41' kuzey enlemleri ile 26° 11' - 28° 24' doğu boylamları arasında yer alan Küçük Menderes Havzası yaklaşık 6 975 km² yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.11).

Havzanın doğu kesiminde Paleozoik yaşlı masif kolonlar hakimdir. Batı kesiminde ise jeolojik yapı çok karışıktır. Küçük Menderes alüvyonu, nehrin her iki yanında çakıl ve şistlerden oluşmuş Kuaterner yaşlı kum, kil ve silt içeren alüvyonlardır.

Havzada tipi Akdeniz iklimi hakimdir. Fakat, havzanın doğu kısmında denizden uzaklaşmaya bağlı olarak bu hakimiyet azalmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve nemli geçen havzada yağışlar denizden içlere doğru gittikçe artmaktadır. Ortalama yıllık yağış 727,4 mm'dir. İç kısımlarda ve yüksek arazilerde yağış 1000-1200 mm'ye kadar çıkar.

Havzada Akdeniz bitki topluluğu hakimdir. Kısa boylu çalılar ve çalı-orman karışımı yanında, yüksekliğin arttığı yerlerde orman örtüsü yaygınlaşır. Havzada orman örtüsü içerisinde meşe, kızılçam, fıstık çamı ve karaçam yaygındır.

Havzanın ana akarsuyu Küçük Menderes Nehri olup, onun kolları olan veya doğrudan denize boşalan akarsular şunlardır: Ilıca, Arap, Kiraz ve Üzümlü dereleri; Tahtalı, Aktaş, Talaka ve Ulak çayları ile Fertek Suyu. Havzanın zikre değer yegane doğal gölü Gölcük'tür. Diğerleri çoğunlukla geçici göl veya sazlık-bataklık alanlardır.

Havzada tespit edilmiş 14 büyük toprak grubundan en yaygını % 28,66 oranı ile Kireçsiz Kahverengi topraklardır. İkinci sırayı % 25,42 ile Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları almaktadır (Çizelge 7.11). Diğer büyük toprak grupları Kolüvyaller (% 13,87), Alüvyaller (% 10,13), Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları (% 8,38), Kırmızı Akdeniz toprakları (% 2,91), Rendzinalar (% 3,21), Kahverengi Orman toprakları (% 2,46), Kestanerengi (% 0,89), Kırmızımsı Kestanerengi (% 0,18) ve Hidromorfik Alüvyal (% 0,01) topraklardır. Bunların dışındaki çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sazlık-bataklıklar ve kıyı kumulları havzanın % 1,36'sını oluşturmaktadır.

Çizelge 7.11 Küçük Menderes Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	70621,762	10,13
Kestanerengi	CE	6194,657	0,89
Kırmızımsı Kestanerengi	D	1280,009	0,18
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	177290,937	25,42
Kırmızımsı Kahverengi	F	16,489	0,00
Hidromorfik Alüvyal	H	73,120	0,01
Kolüvyal	K	96759,342	13,87
Kahverengi Orman	M	17169,991	2,46
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	58480,263	8,38
Organik	O	445,438	0,06
Rendzina	R	22357,692	3,21
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	885,628	0,13
Kırmızı Akdeniz	T	20278,495	2,91
Kireçsiz Kahverengi	U	199874,398	28,66
Diğer	-	25752,719	3,69
TOPLAM		697480,940	100,00

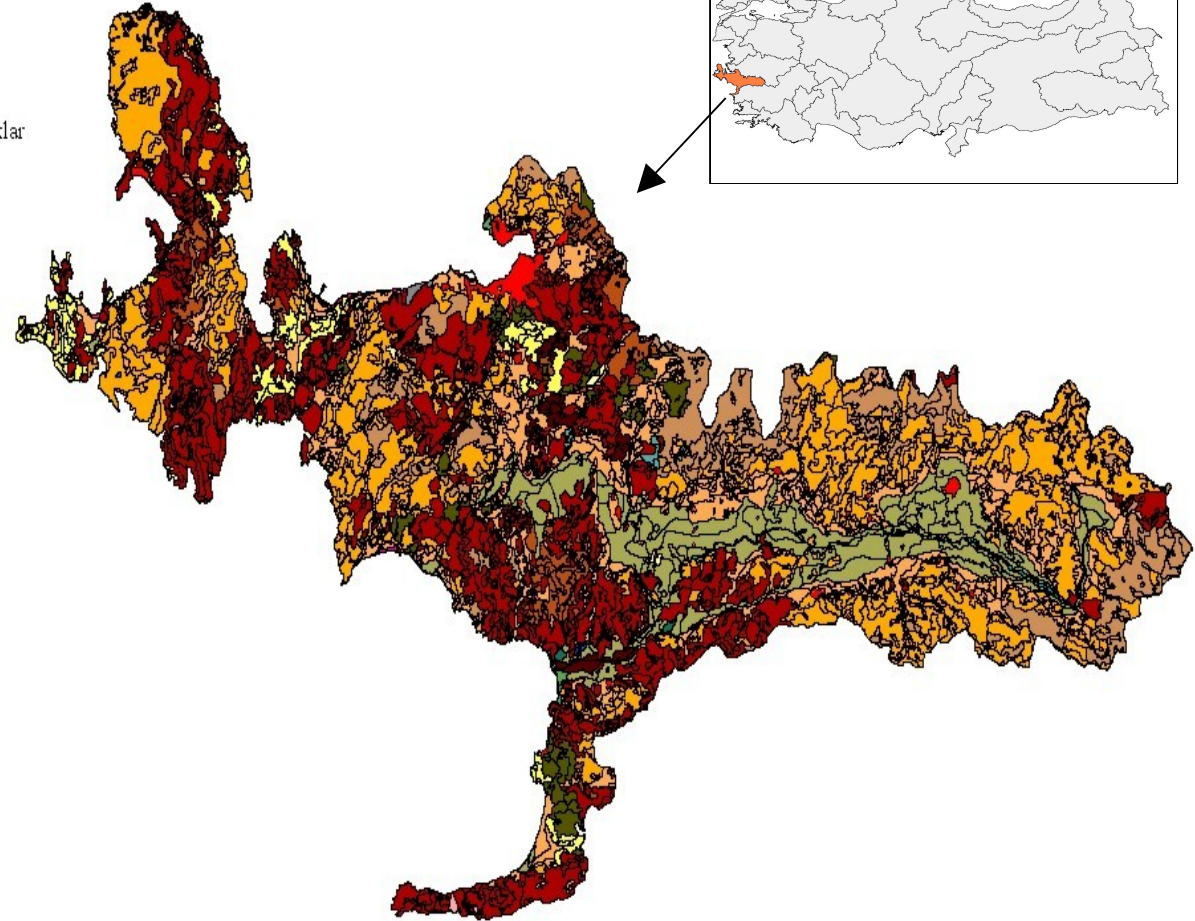
KÜÇÜK MENDERES HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Kanışığı Topraklar
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kızılmsı Kestane rengi Topraklar
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Alüvyal Sahil Bataklıkları
- Organik Topraklar
- Kızılmsı Kahverengi Topraklar

- Turistik Alan
- Sanayi Alanı
- Askeri saha
- İrmak ve Nehirler
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Hava Alanı
- Verisiz

- İrmak Taşkın Yatakları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



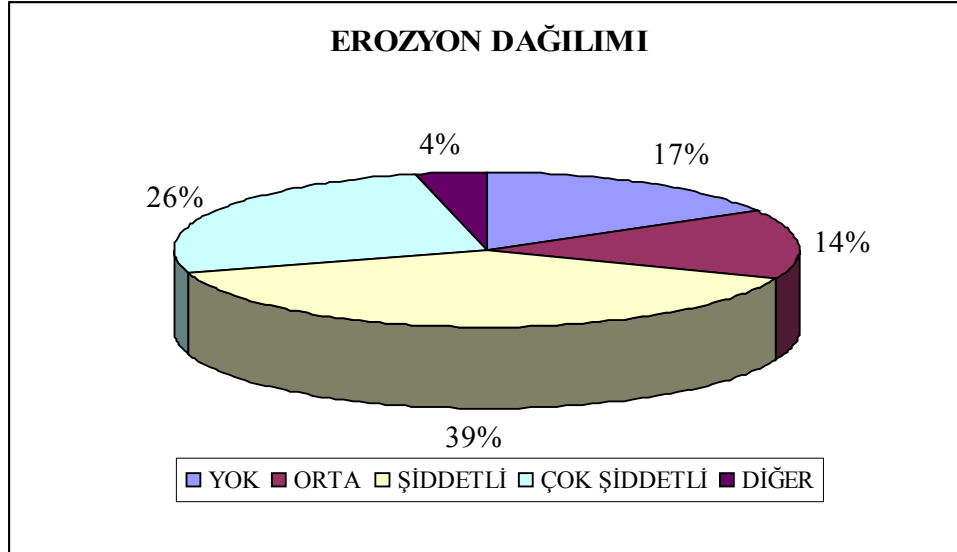
Şekil 7.11 Küçük Menderes Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir. ; I. sınıf % 10,51; II. sınıf % 8,83; III. sınıf % 6,87; IV. sınıf % 4,42; V. sınıf % 0,09; VI. sınıf % 11,45; VII. sınıf % 53,96 ve VIII. sınıf % 1,48 (Çizelge 7.12). Alüvyal toprakların % 50,7'si I. sınıfa ve % 22,2'si II. sınıfa girmektedir. Kolüvyal toprakların ise % 36,7'sinin I. sınıfta ve % 38,9'unun ise II. sınıfta olduğu görülmektedir. I. sınıfın az bir kısmını Kahverengi Orman toprakları oluşturmaktadır.

Çizelge 7.12 Küçük Menderes Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	73326,712	10,51
II	61580,191	8,83
III	47933,317	6,87
IV	30827,349	4,42
V	600,650	0,09
VI	79879,502	11,45
VII	376357,964	53,96
VIII	10339,883	1,48
Diğer	16635,372	2,39
TOPLAM	697480,940	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların sadece % 17'sinde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan % 14'ünde orta, % 39'unda şiddetli ve % 26'sında çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.12).



Şekil 7.12 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 21,1'inin derin, % 3,63'ünün orta derin, % 32,74'ünün sığ ve % 32,75'inin çok sığ ve % 6,08'inin lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şöyledir: Düz-düze yakın % 18,98 (132404,24 ha); hafif % 7,65 (53365,97 ha); orta % 9,11 (63561,25 ha); dik % 17,40 (121357,09 ha); çok dik % 24,14 (168381,79 ha)

ve sarp-çok sarp % 19,02 (132657,87 ha). Havzada toprakların bir kısmı taşlılık göstermektedir. Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının % 84,6'sı, Kahverengi Orman topraklarının % 55,8'i, Kireçsiz Kahverengi toprakların % 48,1'i, Kırmızı Akdeniz topraklarının % 58,4'ü, Kırmızı-Kahverengi Akdeniz topraklarının % 66,8'i, Rendzinaların % 39,0'u ve Kolüvyal toprakların % 14,0'ü taşlıdır.

Havza topraklarının % 10,15'inde drenaj sorunu bulunmaktadır. Bu sorunun bulunduğu toprakların çoğu (% 83,19) yetersiz ve kalanı kötü drenajlıdır. Drenaj bozukluğu havzadaki Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklarda görülmektedir. Bu sorunun yanında, toprakların 17160,037 ha'ı (% 2,46) farklı derecelerde tuzluluk ve alkalilik arz etmektedir. Havza topraklarının 216,551 ha'ı alkali, 7549,521 ha'ı hafif tuzlu, 2733,504 ha'ı hafif tuzlu alkali, 3519,253 ha'ı tuzlu alkali ve 3141,208 ha'ı tuzludur. Küçük Menderes vadisinde, daha çok kıyı kesiminde olmak üzere yer yer tuzluluk gözlenmektedir. Bu tuzluluk toprak profilinin üst kısımlarında tuz birikmesi şeklinde kendini göstermektedir. Hemen hemen tuzdan etkilenmiş bütün topraklar alkalidir. Bu topraklar Selçuk'un batısındaki kıyı ovasında 860 ha alan kaplar. Düzluklerdeki sulanan Alüvyal toprakların 16000 hektarı hafif veya orta tuzluluk arz etmektedir.

TTH etütleri sırasında havzada % 11,9 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 7,9 oranında sulu tarım, % 2,2 oranında bağ ve bahçe, % 11,1 oranında zeytinlik, % 0,5 oranında kestanelik, % 14,5 oranında mera, % 48,3 oranında orman ve fundalık, % 1,5 oranında boş arazi ve % 2,0 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir.

7.7. Büyük Menderes Havzası

Ege Bölgesi'nde Afyon'un batı ve güneyi ile Ege Denizi arasında yer alan Büyük Menderes Havzası, coğrafi olarak 37° 10' - 38° 49' kuzey enlemleri ile 27° 11' - 30° 53' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.13). Havza yaklaşık 26 018 km²'lik yüzölçümüne sahiptir.

Havzanın aşağı kısımlarında Akdeniz iklimi hakimdir, yani yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Fakat, havzanın doğu kısmında denizden uzaklaşmaya bağlı olarak bu hakimiyet azalmakta ve İç Anadolu'nun etkisi görülmektedir. Yıllık ortalama yağış 400-800 mm arasında olup, havza ortalaması 664,3 mm'dir.

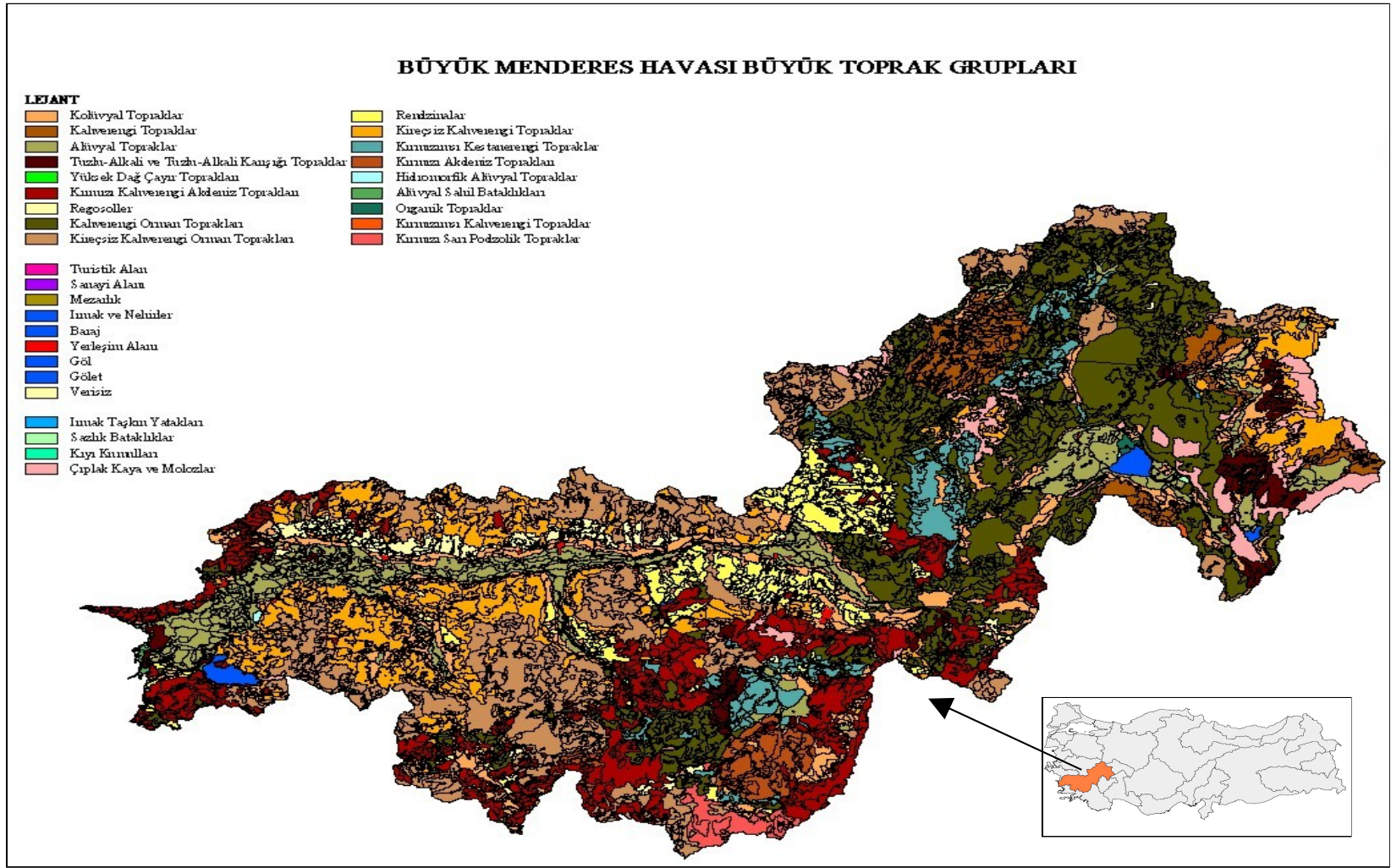
Havzanın batısında Akdeniz bitki topluluğu hakimdir. Kısa boylu çalılar ve çalı-orman karışımı yanında, yüksekliğin arttığı yerlerde orman örtüsü yaygınlaşır. Havzada orman örtüsü içerisinde meşe, kızılçam, fıstık çamı ve karaçam yaygındır. Doğuda doğal bitki örtüsü, çok zayıf mera karakterindeki örtü ile orman ağaç ve ağaççıklarından meydana gelmektedir. Ardıç, karaçam, kızılçam, meşe, karaçalı, kocayemiş ve böğürtlen yaygın olarak görülen ağaç ve ağaççık türleridir. Otsu bitkilerden çayır ve baklagil türleri hakimdir.

Havzanın ana akarsuyu Büyük Menderes Nehri olup, onun kolları olan veya doğrudan denize boşalan akarsular şunlardır: Kufi, Gökpınar, Dinar, Çine, Kumlar, Sarı ve Madran çayları ile İkiz, Köşk, Kapız, Gömü, Girme, Yeni, Kestel, Gevemez, Elekçi, Sırainler, Alishar, Delice, Cılımbız, Kargın ve Yalkı dereleri. Havzanın en önemli doğal gölü Bafa Gölü'dür.

Havzada tespit edilmiş 18 büyük toprak grubundan yaygın olanlar % 21,06 ile Kahverengi Orman toprakları, % 14,91 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, % 12,72 Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 11,35 ile Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları ve % 8,51 ile Alüvyal topraklardır. Kolüvyal topraklar % 7,31, Rendzinalar % 4,84, Kırmızı Akdeniz toprakları % 1,72, Kestanerengi % 2,17, Kırmızımsı Kestanerengi topraklar %3,95, Regosoller %1,86, Kahverengi topraklar % 3,76, Kırmızımsı Kahverengi % 3,95, Hidromorfik Alüvyal % 0,04, Organik topraklar ise % 0,08 oranındadır. Bunların dışındaki çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sazlık-bataklıklar ve kıyı kumulları havzanın % 3,12'sini oluşturmaktadır (Çizelge 7.13). Kahverengi topraklar Afyon'da ve Denizli'nin bu ile yakın kısımlarında yer almaktadır. Alüvyal topraklar en fazla Aydın'dadır.

Çizelge 7.13 Büyük Menderes Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	221479,309	8,51
Kahverengi	B	97777,366	3,76
Kestanerengi	CE	56443,087	2,17
Kırmızımsı Kestanerengi	D	102644,574	3,95
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	295429,118	11,35
Kırmızımsı Kahverengi	F	812,923	0,03
Hidromorfik Alüvyal	H	971,862	0,04
Kolüvyal	K	190230,011	7,31
Regosol	L	48360,292	1,86
Kahverengi Orman	M	547879,631	21,06
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	388018,877	14,91
Organik	O	2040,064	0,08
Kırmızı Sarı Podzolik	P	22778,155	0,88
Rendzina	R	125896,137	4,84
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	2566,907	0,10
Kırmızı Akdeniz	T	44857,610	1,72
Kireçsiz Kahverengi	U	330845,703	12,72
Yüksek Dağ Çayır	Y	40,563	0,00
Diğer		122767,415	4,72
TOPLAM		2601839,604	100,00



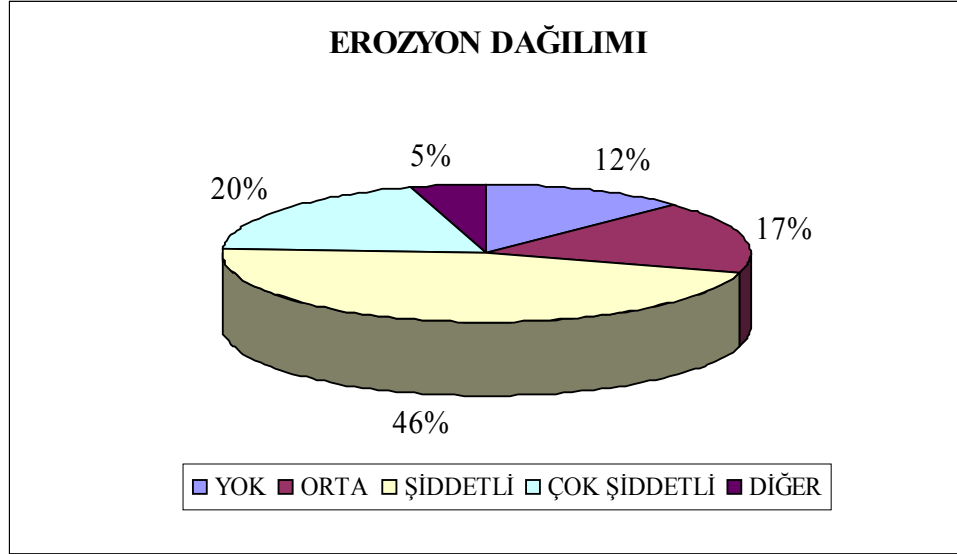
Şekil 7.13 Büyük Menderes Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 6,49; II. sınıf % 8,57; III. sınıf % 10,22; IV. sınıf % 7,17; V. sınıf % 0,02; VI. sınıf % 16,31; VII. sınıf % 46,39 ve VIII. sınıf % 3,23 (Çizelge 7.14).

Çizelge 7.14 Büyük Menderes Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	168967,348	6,49
II	222920,617	8,57
III	265900,381	10,22
IV	186674,054	7,17
V	558,498	0,02
VI	424450,700	16,31
VII	1206869,923	46,39
VIII	83945,804	3,23
Diğer	41552,281	1,60
TOPLAM	2601839,606	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzadaki toprakların sadece yaklaşık % 12'sinde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan yaklaşık % 17,0'sinin orta, % 46'sinin şiddetli ve %20 'sinin çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.14).



Şekil 7.14 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların yaklaşık % 17,02'sinin derin , % 8,84'ünün orta derin, % 35,58'inin sığ ve % 21,34'ünün çok sığ ve % 11,96'sının lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki yaklaşık dağılımı şöyledir; düz-düze yakın % 13,57 (353086,337 ha); hafif % 10,03 (261063,57 ha); orta % 12,52 (325625,3 ha); dik % 23,60 (614155,6 ha); çok dik % 23,04 (599432,65 ha) ve sarp-çok sarp % 12,45 (323930,67 ha). Havzada toprakların yaklaşık % 30,0'u taşlılık ve/veya kayalılık arz etmektedir.

Havza topraklarının yaklaşık % 10,83'ünde drenaj sorunu bulunmaktadır. Bu alanın % 73,22'si yetersiz, % 26,78'i kötü drenajlıdır. Özellikle ovalarda ve daha şiddetli olarak denize yakın kesimlerde görülen bu problem tarımsal kullanım bakımından bir engel oluşturmaktadır. Hidromorfik Alüvyal topraklar ile Alüvyal Sahil Bataklıklarında bu problem şiddetlidir. Alüvyal toprakların bir kısmında görülen drenaj problemi ise farklı boyutlardadır. Bu problemin ortaya çıkmasında toprakların konumları, yüksek tabansuyu ve yanlış sulama önemli rol oynamaktadır. Bu problemli toprakların bir kısmında çoraklık da bulunmaktadır. Söke Ovası'nın Ege Denizi'ne yakın bazı kısımlarında hem tuzluluk hem de alkalilik görülmektedir. Bu topraklar 7800 ha'dan daha fazla bir alan kaplar. Bunların yanısıra, 860 ha tuzlu toprak bulunmaktadır. Buraları çayır olarak kullanılmaktadır. Söke Ovası'nda 1100 ha tuzlu veya tuzlu-alkali Hidromorfik Alüvyal da bulunmaktadır. Akarsu vadi tabanlarında yer alan Alüvyal topraklar genellikle tuzdan etkilenmiştir. Bunlar çoğunlukla sulanmaktadır. Havza topraklarının 97388,421 ha'ında tuzluluk ve alkalilik problemi görülmektedir. Hafif tuzlu topraklar 46201,793 ha, tuzlu topraklar 12086,665 ha, hafif tuzlu-alkali topraklar 14633,581 ha, tuzlu-alkali topraklar 24351,254 ha ve alkali topraklar 115, 128 ha'dır.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada yaklaşık % 40,0 oranında tarım arazisi, % 10,0 oranında çayır-mera, % 45,0 oranında orman ve fundalık, % 3,0 oranında boş arazi, % 1,0 oranında yerleşim yeri ve % 1,0 oranında açık su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 15,0 kadarı sulanmaktadır. Bahçelik oranı % 2,0 kadardır. Aydın'daki tarım arazilerinin % 45,0 kadarı incir, zeytin ve çamfıstığı arazisidir. Havzanın batısında yağışa bağlı tarım arazilerinin oranı düşük ise de, Afyon'da yüksektir. Çayır-meralar içinde çayırların payı çok düşüktür.

7.8. Batı Akdeniz Havzası

Batı Akdeniz Havzası Ege Bölgesi'nin güney kesimi ile Akdeniz Bölgesi'nin en batı kesiminide yer almakta ve coğrafi bakımdan 36° 07' - 37° 36' kuzey enlemleri ile 27° 18' - 30° 38' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.15). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 21 015 km²'dir. Yer biçimlerini kıyıya dik uzanan dağlar, bunların arasındaki ovalar ve yarımadaların oluşturmaktadır.

Havzada bütün jeolojik devirlere (Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuaterner) ait oluşumlar görülmektedir. Bunlar kristalin şist, fillat, kalker, mermer, şeyl, olivin, diabloz, kumtaşı, marn, sert ve dağınık konglomeralar, traverten, serpantin ve gabro gibi kayalardan oluşur.

Havzada Akdeniz iklimi hakimdir yani yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Kıyı kesimlerinde 1200 mm'ye kadar çıkan yıllık ortalama yağış, kuzeyde 600 mm'ye kadar düşer. Havza ortalaması 875,8 mm'dir.

Doğal bitki örtüsü, 600 m'ye kadar olan yerlerde genelde tipik Akdeniz maki topluluğudur. Ormanlık alanlarda kızılçam, sedir, karaçam, köknar ve ardıç hakimdir. Ayrıca, çok çeşitli örtü altı otsu bitkileri de mevcuttur.

Havzanın önemli akarsuları Dalaman, Koca, ve Alakır çaylarıdır. Köyceğiz, Söğüt, Kara ve Ova göller önemli doğal gölleri teşkil etmektedir.

Havzada tespit edilen büyük toprak gruplarından en yaygını, havzanın % 27,74 oranındaki Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları, % 17,75'ini oluşturan Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları, yaklaşık % 12,77 oranındaki Kırmızı Akdeniz toprakları, yaklaşık % 13,84 Kahverengi Orman toprakları, yaklaşık % 6,22 oranındaki Kolüvyal topraklar, % 4,73 oranındaki Alüvyal topraklar izlemektedir. Geriye kalan yaklaşık % 16,95 'i Kireçsiz Kahverengi topraklar, Kestanerengi topraklar, Kırmızımsı Kestanerengi topraklar, Rendzinalar, Yüksek Dağ Çayır toprakları, Hidromorfik Alüvyal topraklar, Regosollerin yanı sıra % 9,62 oranında çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları bulunmaktadır. (Çizelge 7.15).

Çizelge 7.15 Batı Akdeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

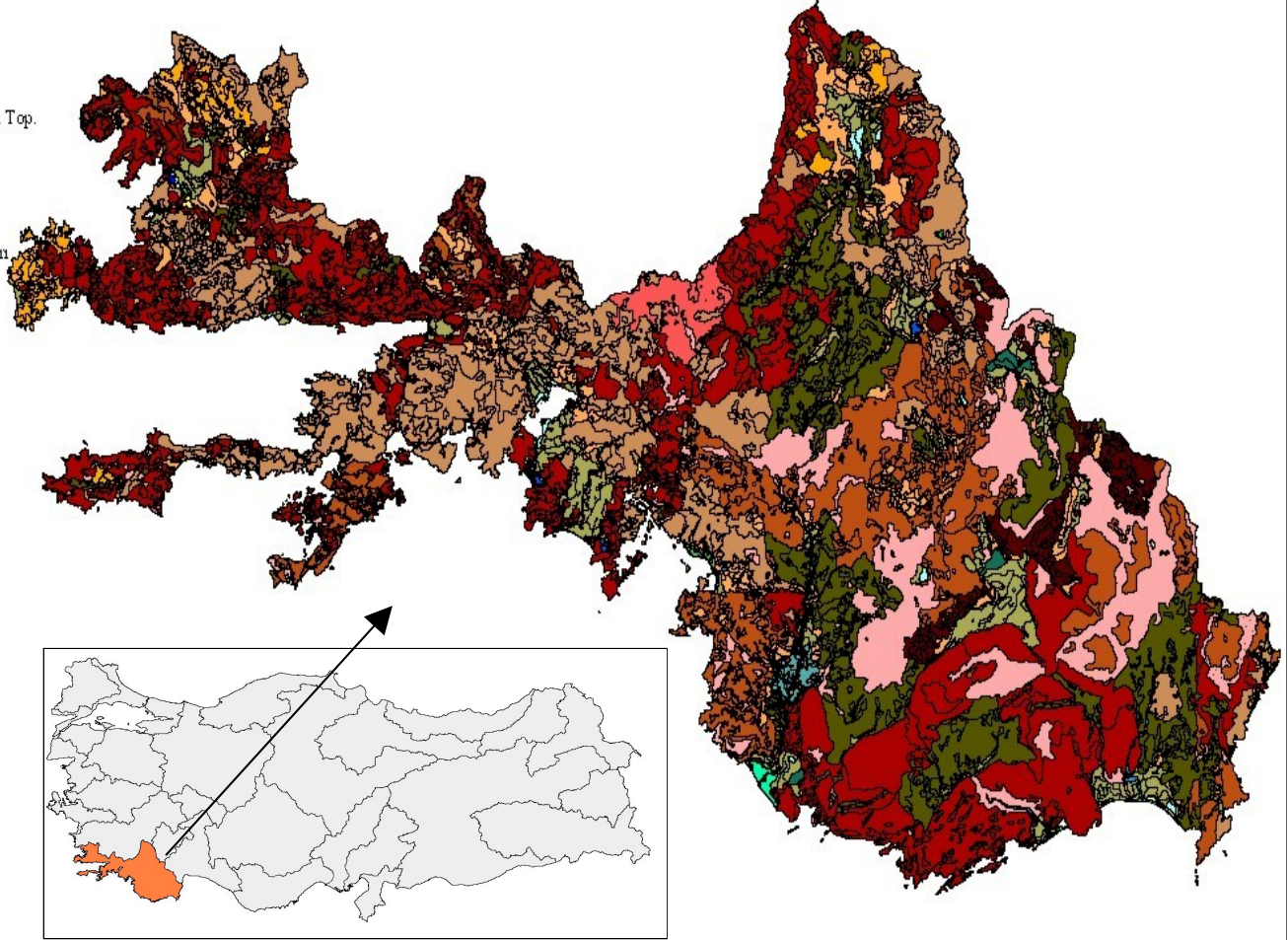
Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	99378,944	4,73
Kestanerengi	CE	52439,462	2,50
Kırmızımsı Kestanerengi	D	6806,743	0,32
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	582871,996	27,74
Hidromorfik Alüvyal	H	6885,454	0,33
Kolüvyal	K	130638,705	6,22
Regosol	L	842,853	0,04
Kahverengi Orman	M	290868,844	13,84
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	372968,261	17,75
Organik	O	4489,27	0,21
Kırmızı Sarı Podzolik	P	25442,851	1,21
Rendzina	R	2134,2	0,10
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	1405,043	0,07
Kırmızı Akdeniz	T	268413,682	12,77
Kireçsiz Kahverengi	U	40033,392	1,91
Yüksek Dağ Çayır	Y	104,981	0,00
Diğer		215733,987	10,27
TOPLAM		2101458,668	100,00

BATI AKDENİZ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Top.
- Yüksek Dağ Çayı Toprakları
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Top.
- Regosoller
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Alüvyal Sahil Bataklıkları
- Organik Topraklar
- Kırmızı Sani Podzolik Topraklar

- Milli Park
- Turistik Alan
- İrmak ve Nehirler
- Ada ve Adacıklar
- Deniz
- Çiftlik
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Verimsiz
- İrmak Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıkları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



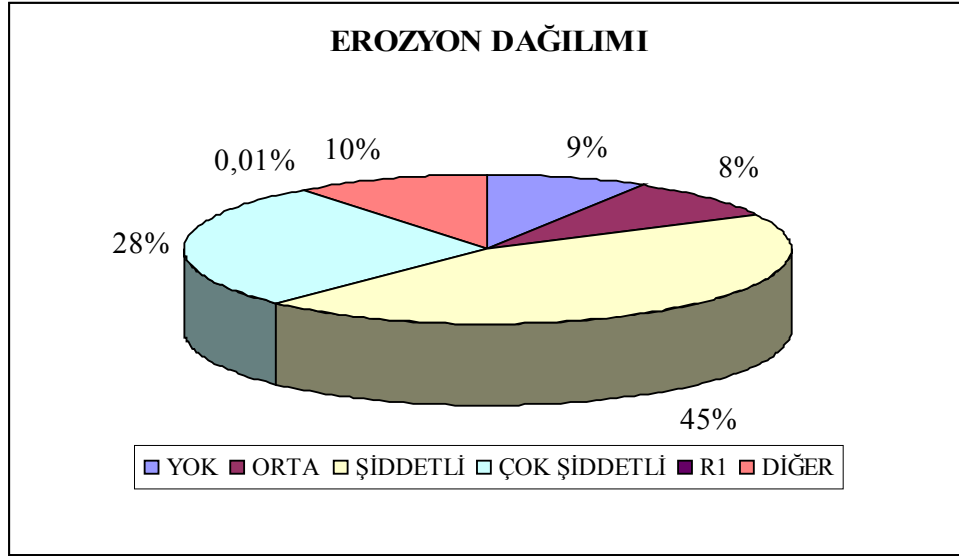
Şekil 7.15 Batı Akdeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı yaklaşık olarak şöyledir ; I. sınıf % 3,88; II. sınıf % 6,13; III. sınıf % 4,29; IV. sınıf % 2,84; V. sınıf % 0,29; VI. sınıf % 9,35; VII. sınıf % 62,39 ve VIII. sınıf % 10,19 (Çizelge 7.16).

Çizelge 7.16 Batı Akdeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	81516,408	3,88
II	128911,663	6,13
III	90080,076	4,29
IV	59591,677	2,84
V	6140,372	0,29
VI	196495,588	9,35
VII	1311034,083	62,39
VIII	214133,921	10,19
Diğer	13554,88	0,65
TOPLAM	2101458,668	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 9'unun su erozyonundan hiç veya çok az, % 8'inin orta, % 45'inin şiddetli ve % 28'inin çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çok düşükde olsa % 0,01 oranında hafif rüzgar erozyonunda gözlenmiştir (Şekil 7.16)



Şekil 7.16 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların yaklaşık % 10,68'inin derin, % 3,06'sının orta derin, % 3,56'sının sığ, % 3,26'sının çok sığ ve % 21,02'sinin lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; Düz-düze yakın % 36,0 (756591,35 ha); hafif % 5,02 (105552,24 ha); orta % 5,10 (107259,78 ha), dik % 15,83 (332764,4 ha); çok dik % 22,44 (471608,94 ha) ve sarp-çok sarp % 32,48 (682586,45 ha).

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar yaklaşık % 40,0 ve kayalı olanlar % 10,0 oranındadır. Havza

topraklarının yaklaşık % 3,56'sında drenaj sorunu bulunmaktadır. Bu alanın % 68,20'si yetersiz drenaj ve % 31,80'ni kötü drenajlıdır. Bu problem genellikle Hidromorfik Alüvyal ve Alüvyal topraklarda görülmektedir. Havzada tuzlu-alkali topraklar düz veya içbükey topoğrafyaya sahip kıyı şeritlerinde bulunmaktadır. Bu havzada tuzdan etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal ve Alüvyal topraklar bulunmaktadır. Bu topraklar genellikle göllerin yakınında görülmektedir. Tuzdan etkilenmiş Alüvyal topraklar akarsu vadilerinin tabanlarında yer almaktadır. Havzada tuzluluk ve alkalilik sorunu olan toplam alan 20052,463 ha'dır. Hafif tuzlu alanlar 15103,645 ha, tuzlu alanlar 2164,403 ha , hafif tuzlu alkali alanlar 1906,227 ha, tuzlu alkali alanlar 878,188 ha'dır.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada yaklaşık % 30,0 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 4,0 oranında sulu tarım, % 1,0 oranında bağ ve bahçe , % 6,0 oranında mera, % 50,0 oranında orman ve fundalık, % 8,0 oranında boş arazi ve % 0,9 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir. Su yüzeyü <% 0,1'dir

7.9. Antalya Havzası

Antalya Havzası Akdeniz Bölgesi'nde yer alır ve sularını Boğaçay, Kırkgözler, Düden, Aksu, Köprüçay, Manavgat, Karpuz, Alara, Oba ve Dim Çayı gibi akarsular aracılığı ile Akdeniz'e boşaltır. Havza coğrafi bakımdan 36° 30' - 38° 28' kuzey enlemleri ile 30° 10' - 32° 22' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.17). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 19 551 km² 'dir.

Havzada bütün jeolojik devirlere (Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuaterner) ait oluşumlar görülmektedir. Bunlar kristalin şist, fillat, kalker, mermer, şeyl, olivin, diabloz, kumtaşı, marn, sert ve dağınık konglomeralar, traverten, serpantin ve gabro gibi kayalardan oluşur.

Havzada Akdeniz iklimi hakimdir, yani yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Kıyı kesimlerinde 1000 mm'nin üzerine çıkan yıllık ortalama yağış, kuzeyde 600 mm'ye kadar düşer. Havza ortalaması 1 000,4 mm'dir.

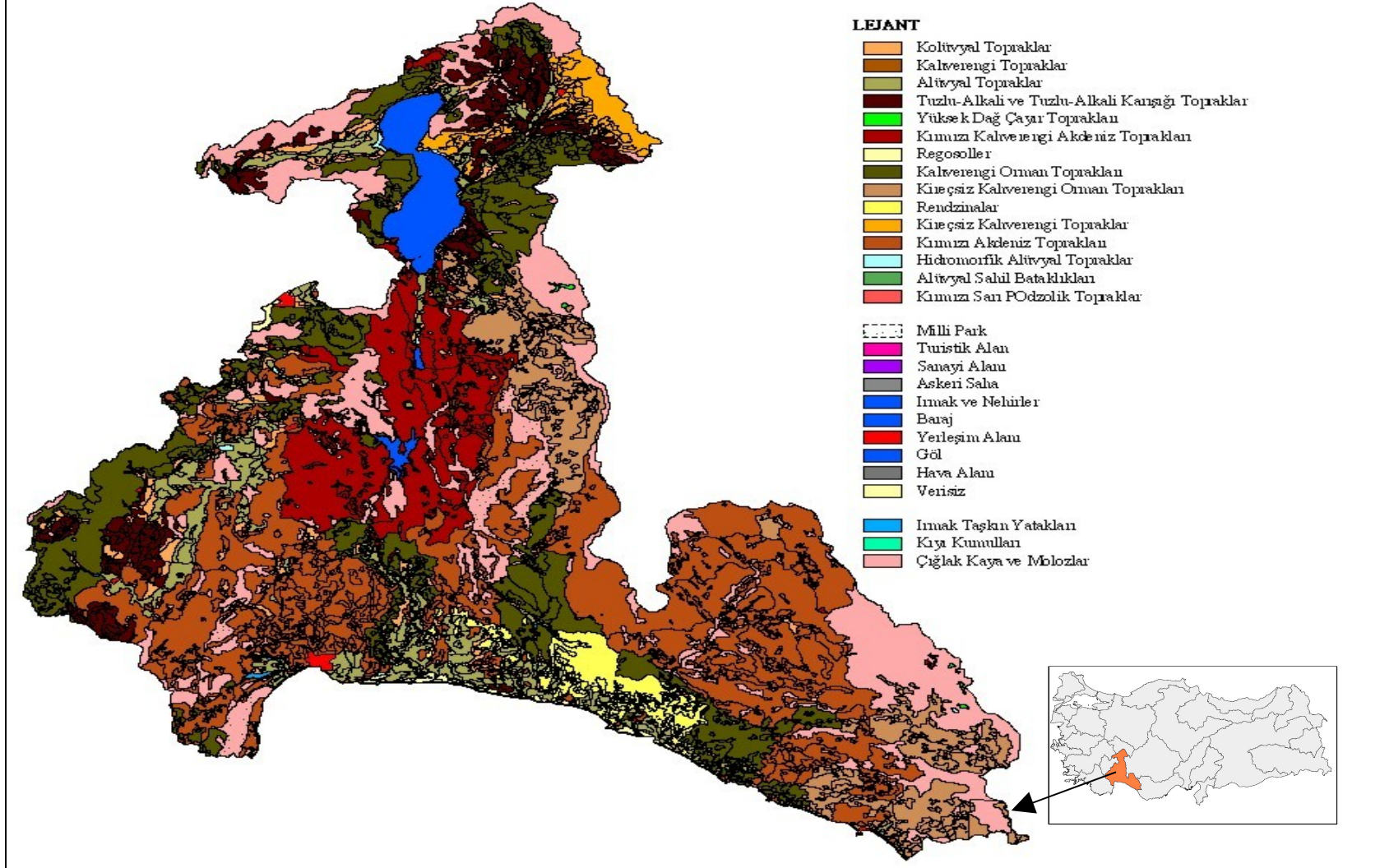
Doğal bitki örtüsü, 600 m'ye kadar olan yerlerde genelde tipik Akdeniz maki topluluğudur. Ormanlık alanlarda kızılçam, sedir, karaçam, köknar ve ardıç hakimdir. Ayrıca, çok çeşitli örtü altı otsu bitkileri de mevcuttur.

Havzada tespit edilen 15 büyük toprak grubunun en yaygını, havzanın % 27,62'sini oluşturan Kırmızı Akdeniz topraklarıdır. Onları % 15,99 oranındaki Kahverengi Orman toprakları, % 8,79 oranındaki Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları, % 6,32 oranındaki Alüvyal topraklar, % 8,16 oranındaki Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, % 4,44 oranındaki Kestane rengi topraklar, % 3,44 oranındaki Kolüvyal topraklar % 2,65 oranındaki Rendzinalar izlemektedir. Diğer altı grubu teşkil eden Kireçsiz Kahverengi topraklar % 1,81, Regosoller % 0,38 ve Kırmızı Sarı Podzolik, Yüksek Dağ Çayır toprakları, Hidromorfik Alüvyal topraklar toplam olarak % 0,22 oranındadır. Havzadaki çıplak kaya ve molozları, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumullarının oranı %16,85 'tir (Çizelge 7.17).

Çizelge 7.17 Antalya Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	123602,906	6,32
Kahverengi	B	380,633	0,02
Kestane rengi	CE	86859,252	4,44
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	171887,667	8,79
Hidromorfik Alüvyal	H	2873,310	0,15
Kolüvyal	K	67255,598	3,44
Regosol	L	7431,04	0,38
Kahverengi Orman	M	312703,547	15,99
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	159552,293	8,16
Kırmızı Sarı Podzolik	P	12,155	0,00
Rendzina	R	51736,012	2,65
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	44,526	0,00
Kırmızı Akdeniz	T	540023,074	27,62
Kireçsiz Kahverengi	U	35331,431	1,81
Yüksek Dağ Çayır	Y	1350,323	0,07
Diğer		394066,464	20,16
TOPLAM		1955110,231	100,00

ANTALYA HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI



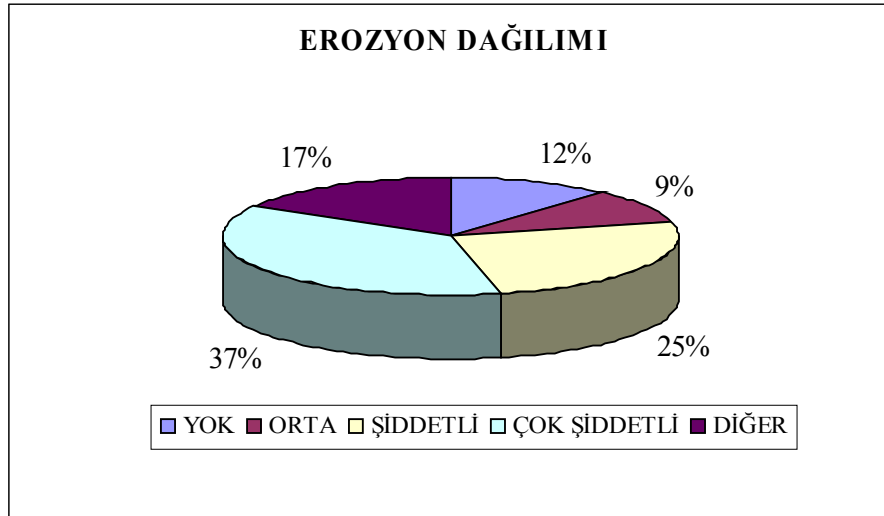
Şekil 7.17 Antalya Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 5,04; II. sınıf % 6,96; III. sınıf % 4,56; IV. sınıf % 3,42; V. sınıf % 1,48; VI. sınıf % 7,89; VII. sınıf % 50,49 ve VIII. sınıf % 16,85 (Çizelge 7.18). Havzada en yaygın olan Kırmızı Akdeniz topraklarının % 80,8'i, Kahverengi Orman topraklarının % 74,9'u ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz topraklarının ise % 94,4'ü VII. sınıfa girerken, Alüvyal toprakların % 44,8'i ve Kolüvyal toprakların % 42,2'si I. sınıfa girmektedir.

Çizelge 7.18 Antalya Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	98567,08	5,04
II	136105,294	6,96
III	89129,942	4,56
IV	66896	3,42
V	28852,862	1,48
VI	154251,664	7,89
VII	987188,555	50,49
VIII	329390,724	16,85
Diğer	64728,11	3,31
TOPLAM	1955110,231	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 11'inin su erozyonundan hiç veya çok az, % 9'unun orta, % 24'ünün şiddetli ve % 36'sının çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.18). Kırmızı Akdeniz topraklarının % 86,1'i, Kahverengi Orman topraklarının % 91,9'u ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz topraklarının % 96,9'u şiddetli veya çok şiddetli erozyona uğramıştır. Havza genelinde toprakların % 74,5'i erozyondan şiddetli veya çok şiddetli etkilenmiştir. Günümüzde bu miktarların daha da arttığı tahmin edilmektedir. Kolüvyal toprakların % 49,7'si, Regosollern % 43,4'ü ve Kırmızı Akdeniz topraklarının % 7,4'ü su erozyonundan hiç etkilenmemiş veya az etkilenmiştir.



Şekil 7.18 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 10,92'si derin, % 5,14'ü orta derin, % 9,8,1'inin sığ, % 18,08'inin çok sığ ve % 35,89'unun lithozolik olduğu saptanmıştır.

Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şöyledir; Düz-düze yakın % 11,37 (222284,66 ha); hafif % 5,64 (110334,74 ha); orta % 6,24 (122093,7 ha); dik % 8,79 (171823,52); çok dik % 12,58 (245991,52 ha) ve sarp-çok sarp % 35,13 (686818,68 ha). Kırmızı Akdeniz topraklarının % 80,5'i çok dik ve sarp eğimli olup, % 92,9'u sığ veya çok sığdır. Kahverengi Orman ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları da yüksek oranlarda sığ ve yüksek eğimlidir. Alüvyal topraklar düz ve derindir. Kolüvyal toprakların ise % 96,2'si % 6'dan daha az eğimli ve % 93,5'i 50 cm'den daha derindir. Havza genelinde toprakların % 79,3'ü % 6'dan daha fazla eğimli olup, sığ veya çok sığdır. Toprakların % 21'i ise orta derin, derin veya çok derindir.

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 67,7 oranındadır. Su tutma kapasitesi düşük kaba bünyeli topraklar 27100 ha (% 1,7) kadardır.

Havza topraklarının % 3,30'ununda drenaj sorunu bulunmaktadır. Toprakların % 1,86'sı yetersiz, % 1,44'ü kötü drenajlıdır. Havzada tuzlu-alkali topraklar düz veya içbükey topoğrafyaya sahip kıyı şeritlerinde bulunmaktadır. Bunlar, deniz kavkıları içeren siltli-killi genç alüvyum üzerinde gelişmiştir. Bitki örtüsü zayıf çayır ve halofitlerdir. Antalya'nın doğusundaki kıyı düzlüklerindeki Alüvyal topraklar tuzluluk ve bazan bunun yanısıra alkalilik de arz etmektedir. Havza topraklarının 5704,167 ha'ında tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bu toprakların % 75,80'i (4323,876 ha) hafif tuzlu, %8,87 'si (505,691 ha) hafif tuzlu alkali, % 14,73'ü (840,057 ha) tuzlu alkali, % 0,61'i (34,543 ha) alkalidir.

TTH etütleri sırasında % 18,2 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 4,2 oranında sulu tarım, % 0,6 oranında bağ ve bahçe, % 0,1 oranında zeytin ve muz, % 0,3 oranında çayır, % 3,2 oranında mera, % 53,8 oranında orman ve fundalık, % 16,6 oranında boş arazi ve % 0,3 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir.

Havzadaki 461300 ha'lık toplam arazisinin % 25,5'inde kullanmayı engelleyen hiçbir problem yoktur. Normal toprak yönetimi çerçevesinde kullanılabilirler. Tarım arazilerinin % 18,2'inde erozyon kontrolü için hafif koruma önlemlerine ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzeltmek için organik maddenin artırılmasına ihtiyaç vardır. Bu önlemler kontur sürüm ve ekim, şeritsel uygulamalar, ekim nöbetinde baklagillere yer verme, anız malçlı tarım, rüzgar erozyonunu önleyici agronomik önlemler ve benzeri amenajman önlemleridir. Tarım arazilerinin % 44,2'sinde erozyon kontrolü ve toprağı geliştirmek için genel amenajman önlemlerinin yanında, fiziksel önlemlerin de yer aldığı koruyucu toprak muhafaza önlemlerine ihtiyaç vardır. Bunlar teraslama, çevirme hendekleri, rüzgar kıran fiziki perdeler ve ağaçlı rüzgar kıranlar, otlı su yollarıdır. Yüzde 12,1 oranındaki tarım arazisinde ise, toprakların aşırı su drene edilerek ıslahları gereklidir. Bunun için yüzeysel ve dahili drenaj tesisleri oluşturulmalı ve toprağın tuzluluk ve alkaliliği giderilmelidir.

Havzadaki toplam 71150 hektar çayır-mera arazisinin % 1,7'sinde kullanmayı sınırlayan problemi olmayan I. sınıf mera arazisidir. Bunlar bilinçli bir otlatma rotasyonu ile devamlı kullanılabilir. Bu arazilerin % 9,0'u erozyon, aşırı su ve toprak yetersizliği olan ıslah edilebilir çayır arazisi ve % 28,8'i aynı problemler sahip mera arazisidir. Islahı ekonomik olarak mümkün görülmeyen mera arazilerinin oranı % 60,5'tir. Islah edilebilir çayır arazilerinde aşırı su problemi drenaj tesisleri ile önlenip, varsa tuzluluk da giderilirse, uygun çayır alanları haline gelebilir. Islah edilebilir meralarda ise, kontrollu bir otlatma rotasyonu yanında, mera iyileştirme yöntemleri uygulanmalıdır. Islahı ekonomik olarak mümkün olmayan mera arazilerinde toprakların litozolik, taşlı ve dik veya daha fazla eğimli olması nedeni ile örtü geliştirmek mümkün değildir.

Havzadaki 1076830 ha orman ve fundalık arazisinin çok az bir kısmında (<500 ha) kullanmayı engelleyen problem yoktur. Bu arazilerin % 31,3'ünde esas problem erozyon ve % 68,7'sinde uygun olmayan toprak koşullarıdır. Esas problemi erozyon olan alanlarda otlatma önlenmeli ve arazi kontrol altına alınıp, bitkisel ve mekanik önlemler uygulanmalıdır. Esas problemi kötü veya uygunsuz toprak koşulları olan arazilerde, toprak ve bitki örtüsünün tahrip edilmemesine dikkat edilmelidir; çünkü, bu araziler örtüyü yeniden geliştirebilecek nitelikte değildir.

7.10. Burdur Göller Havzası

Burdur-Göller Havzası Türkiye'nin güneybatısında yer almakta ve Burdur, Acı, Salda, Ak, Yarışlı ve Karataş göllerinin su toplama havzalarından oluşmaktadır. Havza coğrafi bakımdan 37° 10' - 38° 10' kuzey enlemleri ile 29° 35' - 30° 25' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 7.19). Havzanın yüzölçümü yaklaşık 6 469 km² 'dir.

Havza jeolojik bakımdan oldukça farklılık göstermektedir. Burdur Gölü'nün kuzeyinde yaşlı Jura yaşlı kalkerlerin üzerinde Eosen kumtaşı ve çakılları (konglomera) ve daha üstte ise marn ve kalker bulunmaktadır. Acı Göl'ün güneyinde altta Mesozoik kalker, üstte Neojen kalker ve marnlı seviyeler yer almaktadır. Batı kısımlarda magmatit olarak yaşlı peridotit ve serpantinler bulunmakta; üste ise Neojen kalker ve marnları ve en genç olarak da kil, kum ve çakıllar yer almaktadır. Havzanın iklimi Akdeniz ile İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş teşkil etmektedir. Ancak, daha çok İç Anadolu karakterindedir ve yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Ortalama yıllık yağış 446,3 mm'dir. Doğal bitki örtüsü, çok zayıf mera karakterindeki örtü ile orman ağaç ve ağaççıklarından meydana gelmektedir. Ardıç, karaçam, kızılçam, meşe, karaçalı, kocayemiş ve böğürtlen yaygın olarak görülen ağaç ve ağaççık türleridir. Otsu bitkilerden çayır ve baklagil türleri hakimdir. Havzada Boz Çay, Keçiborlu Çayı, Beyköy Deresi ve Killik Deresi önemli akarsulardır. Havzanın göller yukarıda sıralanan tektonik göllerdir. Havzada saptanan 15 büyük toprak grubundan en yaygın olanı % 22,16 oranındaki Kestanerengi topraklar ve % 17,14 ile Kahverengi Orman topraklarıdır. Diğer büyük toprak grupları, yaygınlık sırasına göre, Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları (% 15,45), Kolüvyal topraklar (% 10,17), Kahverengi topraklar (% 7,46), Alüvyal topraklar (% 6,23) ile Regosoller, Tuzlu-Alkali topraklar, Organik topraklar ve Hidromorfik Alüvyal topraklar (% 1,77)'dir. Çıplak kayalık ve molozlar, kıyı kumulları ve ırmak taşkın yatakları toplam olarak % 5,94'lük bir orana sahiptir (Çizelge 7.19).

Çizelge 7.19 Burdur Göller Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	40303,795	6,23
Kahverengi	B	48261,011	7,46
Tuzlu Alkali	C	3361,262	0,52
Kestanerengi	CE	143335,089	22,16
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	23152,857	3,58
Kırmızımsı Kahverengi	F	631,135	0,10
Hidromorfik Alüvyal	H	3263,229	0,50
Kolüvyal	K	65763,399	10,17
Regosol	L	4483,463	0,69
Kahverengi Orman	M	110867,372	17,14
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	99977,409	15,45
Organik	O	388,402	0,06
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	366,025	0,06
Kırmızı Akdeniz	T	15166,343	2,34
Yüksek Dağ Çayır	Y	136,075	0,02
Diğer		87478,958	13,52
TOPLAM		646935,824	100,00

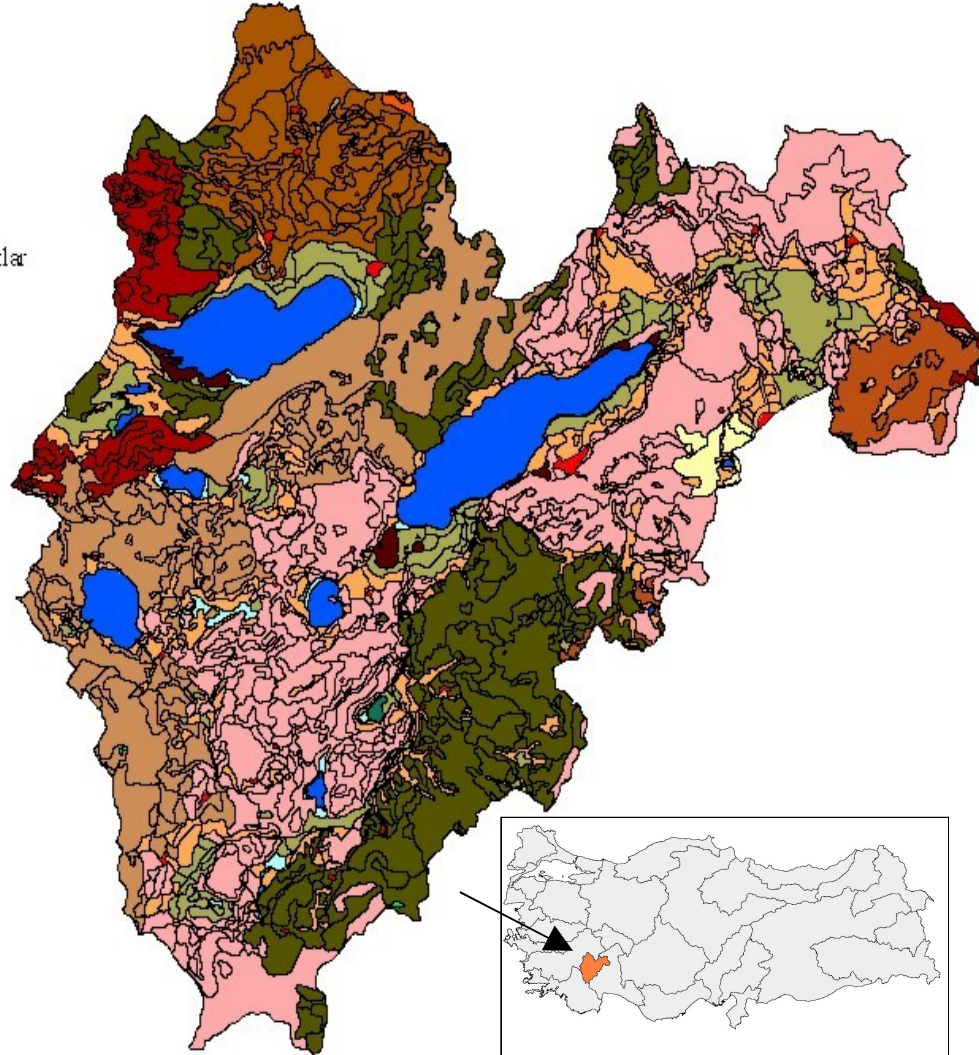
BURDUR HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kahverengi Topraklar
- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Topraklar
- Yüksek Dağ Çayır Toprakları
- Kestanerengi Topraklar
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Regosoller
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal topraklar
- Alüvyal Sahil Bataklıkları
- Organik Topraklar
- Kırmızımsı Kahverengi Topraklar

- Sanayi Alanı
- Askeri Saha
- İrmak ve Nehirler
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Verisiz

- İrmak Taşkın Yatakları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



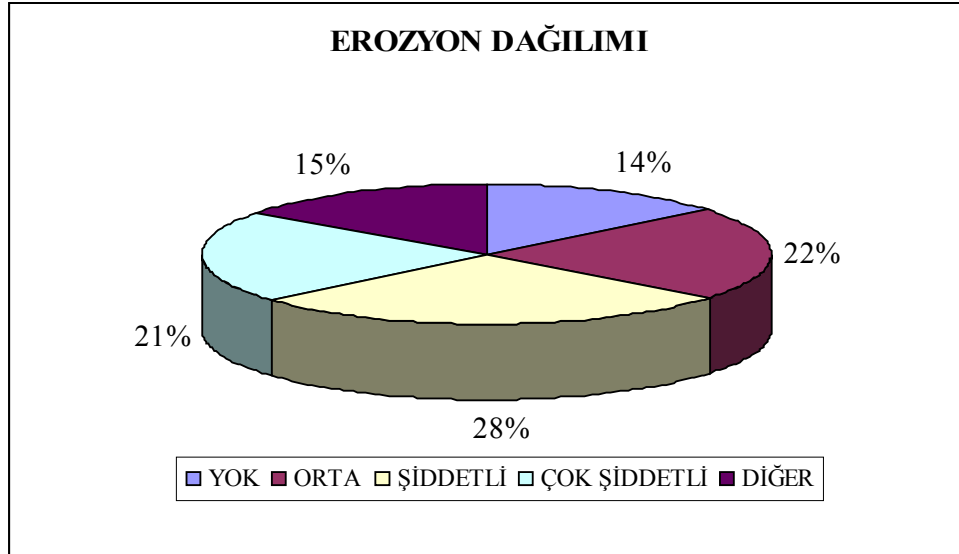
Şekil 7.19 Burdur Göller Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı I. sınıf % 8,14; II. sınıf % 14,11; III. sınıf % 9,84; IV. sınıf % 5,39; V. sınıf % 0,45; VI. sınıf % 12,88; VII. sınıf % 35,61 ve VIII. sınıf % 5,94 şeklindedir (Çizelge 7.20). Toprak işlemeye elverişli % 38,2 oranındaki arazilerde daha çok, Kolüvyal, Kestanerengi ve Kahverengi topraklar yer almaktadır.

Çizelge 7.20 Burdur Göller Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	52683,609	8,14
II	91280,228	14,11
III	63641,386	9,84
IV	34877,672	5,39
V	2915,676	0,45
VI	83349,103	12,88
VII	230354,201	35,61
VIII	38401,561	5,94
Diğer	49432,388	7,64
TOPLAM	646935,824	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 14'ünün su erozyonundan hiç veya çok az, % 22'sinin orta, % 28'inin şiddetli ve % 21'inin çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.20).



Şekil 7.20 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 19,82'sinin derin, % 10,45'inin orta derin, % 22,13'ünün sığ ve % 13,08'inin çok sığ ve % 21,01'inin ise lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şöyledir; Düz-düze yakın %14,53 (93970,72 ha); hafif % 15,34 (99229,60 ha); orta %11,47 (74172,0 ha); dik % 18,44 (119267,49 ha); çok dik % 8,87 (57387,80 ha) ve sarp-çok sarp % 17,40 (115429,26 ha). Alüvyal topraklar düz ve derindir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 43,6 oranındadır. Su tutma kapasitesi düşük kaba bünyeli topraklar 7700 ha (% 1,6) kadardır. Havza topraklarının % 4'ünde drenaj yetersiz veya kötüdür. Kötü drenajlı topraklar havza

alanının % 1,53'ünü, yetersiz drenajlı topraklar ise % 2,47'sini kaplamaktadır. Havzada tuzluluk ve alkalilik problemi olan alanlar 13585,548 ha (%2,10) alan kaplamaktadır. Bu alanın % 33,16'sı (4505,582 ha) hafif tuzlu, % 18,96'sı (2576,168ha) tuzlu, %15,39'u (2091,068 ha) hafif tuzlu alkali, % 32,48'i (4412,730 ha) tuzlu alkalidir. Burdur ve Acı gölleri civarında Tuzlu-Alkali (Solod) topraklar yer almaktadır. Bu topraklar içbükey topoğrafya, tuzlu tabansuyu, taşkınlar ve buharlaşma dolayısıyla oluşmuştur. Çözünebilir tuzlar toprak yüzeyinde ve bütün toprak profili boyunca beyaz kristaller halinde kolayca görülmektedir. Yukarıdaki gölleri çevreleyen düzlüklerde aynı zamanda tuz ve aşırı sodyumdan etkilenmiş Alüvyal topraklar da bulunmaktadır. Göllerin yakınındaki bazı izole olmuş sahalarda tuzdan etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal topraklar da bulunmaktadır.

TTH etütleri sırasında % 35,3 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 2,1 oranında sulu tarım, % 1,1 oranında bağ ve bahçe, 250 ha zeytinlik, % 1,3 oranında çayır, % 17,9 oranında mera, % 28,7 oranında orman ve fundalık, % 5,3 oranında boş arazi. % 0,6 oranında yerleşim yeri ve % 7,6 oranında açık su yüzeyi tespit edilmiştir.

Havzadaki tarım arazilerinden kullanmayı engelleyici bir problemi olmayanlar 40830 hektardır. Toprak işlemeli tarım yapılan arazilerde esas problemi erozyon olan toprakların toplamı 139991 ha olup, bunun 118701 hektarı II., III. veya IV. Sınıfa girmektedir. Bu arazilerde, sınıflarının gerektirdiği genel amenajman önlemlerinin yanında, kontur sürüm ve ekim, şeritsel uygulamalar, anız malçı, ekim nöbeti, kontrollü otlatma, otlu su yolları ve teraslama gibi toprak muhafaza önlemlerinin alınması gerekmektedir. Toprak işlemeye uygun olmayan 21290 ha arazi VI. ve VII. sınıflara girmektedir. Bu arazilerde erozyon probleminin yanında, toprak derinliği de yeterli değildir. Bu nedenle, araziler erozyonu önleyici önlemler alınarak geliştirilmeli ve kontrollü otlatma ile mera olarak kullanılmalıdır. Esas problemi toprak derinliği yetersizliği, taşlılık, aşırı su, tuzluluk ve alkalilik olan arazilerde toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirici önlemler alınmalı, tarım yapılanlarda taşlılık giderilmelidir. Yaşlılık sorunu olanlar drene edilmeli, tuzluluk ve alkalilik olanlar ıslah edilmelidir.

7.11. Akarçay Kapalı Havzası

Akarçay Kapalı Havzası Türkiye'nin batı kısmında 38° 04' - 39° 09' kuzey enlemleri ile 30° 02' - 31° 51' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 7.21) Yüzölçümü yaklaşık 7 990 km² 'dir.

Havzada en çok rastlanan yüzey şekli, vadilerle yarılmış, yüksekliği çoğu yerde 1100-1200 m' yi bulan, üzerinde birçok dağ kütesinin yer aldığı ve aralarına ova çukurlarının girdiği yüksek düzlüklerdir. Havza sularının önemli bir kısmı Akarçay vasıtasıyla Eber ve Akşehir göllerine boşalmaktadır. Ayrıca birçok dere de havzanın doğal drenajını sağlamaktadır, fakat bunların yataklarının sığ olması ve bir kısmının ovalarda yatağını kaybetmesi dolayısıyla tahliye tam olarak yapılamamakta ve bu da civar arazilerde taşkınlara yol açmaktadır. Havzayı genel olarak Paleozoik, Mesozoik ve Tersiyer devirlerine ait kayalar temsil etmektedir. Akarçay Kapalı Havzası İç Anadolu iklim karakterine sahip olmakla birlikte Ege Bölgesi'nin etkisi de görülmektedir. Havzada yağış 400 - 700 mm arasında değişmektedir ve ortalama 451,8'dir. Yağışların çoğu sağanak halinde düştüğünden, özellikle fazla eğimli arazilerde büyük bir kısmı yüzey akışına geçmektedir. Yüzey akışlarının fazla olması aşınım ve taşkınlara neden olmaktadır.

Doğal bitki örtüsü çoğunlukla yazın kuruyan otsu bitkilerden oluşur. Karaçam, kızılçam, meşe, ardıç ve sedir ağaçları dağınık topluluklar halinde dağlık kesimlerde görülmektedir. Ormanlık alanların çoğu bozuk orman durumundadır. Bunların bazıları çalılık halini almış ve hatta ağaçsı bitkiler bile ortadan kalkmıştır. Aşırı otlatma nedeniyle çayır ve mera bitkileri bir hayli azalmıştır.

Havzanın en önemli akarsuyunu Akarçay oluşturur. Bunun dışındakiler düşük (<500 lt/sn) debili olup, çoğunlukla yan dere şeklindedirler ve yazın kururlar veya suları çok azalır. Havzada tektonik orijinli Eber ve Akşehir gölleri ile Karamık Bataklığı yer almaktadır. Eber Gölü yok olma sınırına gelmiş bulunmaktadır.

Havzada Kahverengi (% 24,37), Kireçsiz Kahverengi (% 13,7), Kırmızımsı Kahverengi (% 4,2), Kırmızımsı Kestanerengi (% 1,5), Alüvyal (% 16,2), Hidromorfik Alüvyal (%16,04) ve Kolüvyal (% 6,77) topraklar, Kahverengi Orman (%7,69) ve Kireçsiz Kahverengi Orman (% 9,63) toprakları ile Regosoller (% 0,46) yer almaktadır (Çizelge 7.21). Toprak örtüsünden yoksun çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sazlık ve açık su yüzeyleri ise % 7,08' dir.

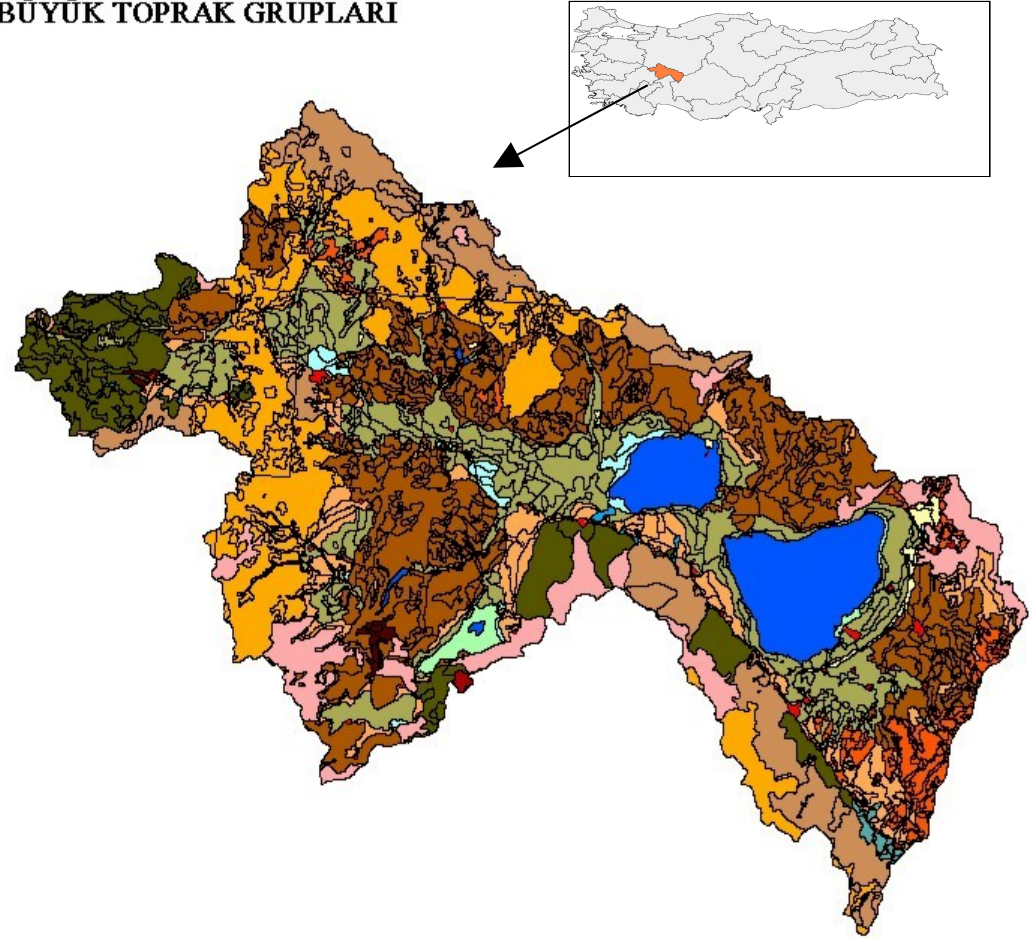
Çizelge 7.21 Akarçay Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Gurubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	128153,766	16,04
Kahverengi	B	194733,051	24,37
Kestanerengi	CE	2588,470	0,32
Kırmızımsı Kestanerengi	D	2284,425	0,29
Kırmızı Kahverengi	E	681,650	0,09
Kırmızımsı kahverengi	F	26090,439	3,27
Hidromorfik Alüvyal	H	7478,016	0,94
Kolüvyal	K	54125,186	6,77
Regosol	L	3676,025	0,46
Kahverengi Orman	M	61415,340	7,69
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	76977,200	9,63
Kireçsiz Kahverengi	U	126837,471	15,87
Diğer		113955,677	14,26
TOPLAM		798996,716	100,00

AKARÇAY HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Kahverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Topraklar
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Regosoller
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Kırmızımsı Kahverengi Topraklar
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Hava Alanı
- Verisiz
- İrmak Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıklar
- Çıplak Kaya ve Molozlar



Şekil 7.21 Akarçay Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf %11,32; II. sınıf %11,25; III. sınıf % 9,97 ; IV. sınıf % 7,97; V. sınıf % 0,33; VI. sınıf % 10,94; VII. sınıf %33,88 ve VIII. sınıf % 7,08 (Çizelge 7.22). Kahverengi ve Kireçsiz Kahverengi toprakların çoğunluğu VI. veya VII. sınıf, Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahve.Orman topraklarının büyük çoğunluğu VII. sınıf, Kırmızımsı Kahve ve Kırmızımsı Kestane toprakların pek çoğu II.-VI. sınıf, Alüvyal ve Kolüvyal topraklar, az bir kısım hariç, I.-IV. sınıf, Hidromorfik Alüvyal topraklar III.-VII.sınıf ve Regosoller IV. ve V. sınıfıdır.

Çizelge 7.22 Akarçay Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	90454,050	11,32
II	89922,575	11,25
III	79645,611	9,97
IV	63658,426	7,97
V	2666,198	0,33
VI	87405,119	10,94
VII	270714,016	33,88
VIII	56550,243	7,08
Diğer	57980,478	7,26
TOPLAM	798996,716	100,00

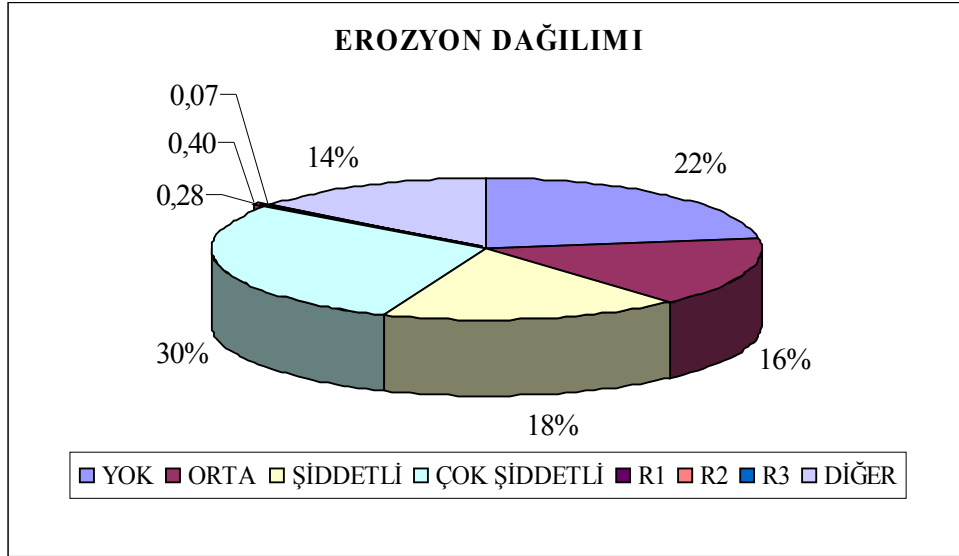
Havza topraklarının % 27,10'u (216489,89 ha) % 0-2 , % 11,15'i (89125,35 ha) % 2-6, % 13,70'i (109488,7 ha) % 6-12, % 11,67'si (93211,92 ha) % 12-20, % 16,56'sı (132343,55 ha) % 20-30 ve % 5,55'i (44379,14 ha) % 30'un üzerinde eğime sahiptir. Kahverengi, Kırmızımsı Kahverengi ve Kırmızımsı Kestanerengi toprakların çoğu % 12'den daha az, Kireçsiz Kahverengi, Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarının çoğu % 20'den daha fazla, Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal toprakların hepsi % 2'den, Kolüvyal toprakların hepsi % 12'den ve Regosollerin hepsi % 6'dan daha az eğime sahiptir.

Havza toprakları kullanımlarını sınırlandıran ve çevreyi etkileyen çeşitli problemlere sahiptir. Bunlar önem sırasına göre eğim ve buna bağlı olarak erozyon, sığlık, taşlılık, drenaj bozukluğu, tuzluluk, alkalilik, yapılaşma ve kirliliktir.

Akarçay Havzası toprakları erozyondan, özellikle su erozyonundan, farklı derecelerde etkilenmiştir ve bu etkilenme sürüp gitmektedir. TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 22 'inin erozyondan etkilenmemiş veya pek az etkilenmiş (1. sınıf), % 16'sının orta derecede (2. sınıf), % 18'inin şiddetli (3. sınıf) ve % 30'unun çok şiddetli aşınmış (4. sınıf) olduğu görülmüştür (Şekil 7.22). Havza ayrıca % 0.28'inin hafif, % 0,40'ının orta ve %0,07 'sinin de şiddetli rüzgar erozyonuna maruz kaldığı belirlenmiştir. Gerek havzadaki orman örtüsünün azlığı ve zayıflığı ve gerekse yanlış tarım uygulamaları ve arazi üzerindeki baskılar su erozyonunun artmasına neden olmaktadır.

Havzadaki toprakların % 23,63'ü derin, % 11,66'sı orta derin, % 16,89'u sığ, % 10,30'u çok sığ ve % 23,26'sı lithozoliktir. Eğimlerine bağlı olarak Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyallerin tamamı derin veya çok derindir. Büyük ölçüde düz olmalarına rağmen Regosoller rüzgar erozyonundan dolayı büyük oranda sığdır. Kahverengi toprakların çoğu sığ

veya çok sığ, Kireçsiz Kahverengi ve Orman topraklarının pek çoğu çok sığ, Kırmızımsı Kahverengi ve Kırmızımsı Kestanerengi toprakların çoğu orta derin veya sığdır.



Şekil 7.22 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havza topraklarının % 7,25'inde (57889,01 ha) drenaj problemi gözlenmiştir. Bunun % 5,65'inde (45178,190 ha) yetersiz, % 1,59'unda (12710,82 ha) ise kötü drenaj sorunu bulunmaktadır. Tuzluluk-alkalilik yönünden incelendiğinde de, toprakların % 5,51'inde hafif tuzluluktan tuzlu-alkaliliğe kadar değişik düzeylerde tuzluluk ve alkalilik bulunmaktadır. Bu problemli topraklar Akşehir ve Eber gölleri yakınında yer almaktadır ve dağılımları şöyledir: Hafif tuzlu 21192,566 ha, tuzlu 12989,331 ha, hafif tuzlu-alkali 3819,042 ha ve tuzlu-alkali 5953,065 ha ve alkali 62,548 ha'dır.

TTH etütleri sırasında havzada % 51,0 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 3,7 oranında sulu tarım, % 0,5 oranında bağ-bahçe, % 2,2 oranında çayır, % 31,5 oranında mera ve % 11,0 oranında orman ve fundalık tespit edilmiştir.

Erozyon vuku bulan her türlü arazide, bunun önlenmesi ve üretkenliğin sürdürülmesi için alınması zorunlu olan amenajman önlemleri hafif erozyona uğramış arazilerde bu önlemler yeterli olabilirken, ileri derecede erode olmuş arazilerde ek önlemler gerekir. Genel amenajman önlemleri şöyle açıklanabilir: 1. Yeteneğine uygun kullanma, 2. Ekim münavebesi, 3. Otlatma münavebesi, 4. Gübreleme, 5. Uygun toprak işleme teknikleri ve en az toprak işleme ve 6. Kontur sürüm. Ek önlemler ise şunlardır: 1. Riperleme, 2. Şeritsel ekim, 3. Taş temizleme, 4. Teraslama, 5. Mera ve fundalıklarda teras veya karıklar, 6. Örtü geliştirme ve mera veya ormana dönüştürme. Arazileri yeteneklerine göre kullanma, onları arazi kullanma kabiliyeti sınıflamasında önerilen şekillerde kullanma demektir. Ekim münavebesi, sık bir örtü oluşturarak toprağı koruyan ve yapısını düzelden örtü bitkileri ve baklagiller ile tahılların ve toprağı sömürüp erozyona yol açan çapa bitkileri ve nadasın uygun bir sıra dahilinde yinelenerek uygulanmasıdır. Otlatma münavebesi, sürekli ve kontrolsüz otlatma yapılan doğal meralarda bitki örtüsünün zayıflayıp açılarak erozyona meydan vermemesi için otlatmanın bir sıra ve düzen içinde yapılmasıdır. Tekniğine uygun kimyasal gübreleme bitki örtüsünü güçlendirerek erozyonu yavaşlatır. Uygun toprak işleme teknikleri erozyonu önlemeğe katkıda bulunduğu gibi, topraktan su ve organik madde kaybına da engel

olur. Kontur sürüm, toprak işlemenin eğim doğrultusunda yukarı aşağı değil, eğime dik olarak ve tesviye eğrilerine paralel yapılmasıdır.

Sıkışmış alt katların ripерleme ile kırılmasıyla önemli ürün artışı sağlandığı gibi, yüzey akışı ve erozyon da kontrol altına alınmış olur. Toprağın eğime dik yönde 60-70 cm derinlikte ripерlenmesi teras etkisi yapar. Tarım arazilerinde taş temizleme yüzey taşlarının toplanması, gömülü taşların tek tek kazılarak veya ripерleme ile çıkarılması, toplanan veya sökülen taşların tarla dışına taşınmasıdır. Aslında tarla sınırlarının da kontura uydurulması hem yer kazanma ve hem de kontura uygun işleme yaparak erozyonu önlemeğe katkıda bulunur. Özellikle örtü geliştirilmesine ve yüzey akışı ve erozyon kontroluna ihtiyaç duyulan meralarda yüzey taşlarının 5-10 cm'den daha büyük olanları toplanarak küçük kesitli, 2-5 m. yatay aralıklı veya 5-15 m. yatay aralıklı 0,50 m. yükseklikli istif yahut yarı duvar halinde kontura dizilir. Taşlar iri ve köşeli ise yarı duvar biçiminde örülerek teras oluşturulur. Taşların bir kısmı ve küçükleri arazi içinde bırakılarak erozyon kontroluna katkıda bulunulur ve toprağın nem bakımından zenginleşmesi sağlanır. Meralarda olduğu gibi, fundalıklarda da örtü geliştirme için veya ağaçlandırma öncesi benzer taş temizleme işlemi yapılır.

Şeritsel ekim, eğime dik olarak düzenlenen 10-50 m. genişlikteki şeritlerde değişik türde bitkilerin ekim münavebesi ilkesine göre ekiminin yapılmasıdır. Böylece kontur sürüm de zorunlu kılınmış olur. Bu uygulama için ek bir harcama gerekmemektedir. En etkili erozyon kontrol yöntemi olan teraslama, eğime dik olarak inşa edilen bir toprak kanal ve sedde veya ardarda gelen basamaklar sistemidir. Yüzey akışını depolayarak ya toprağa kazandırır ve ya aşındırıcı olmayan bir hızla boşaltma ayaklarına boşaltır. Seki teraslar dik eğimli arazileri toprak işlemeli tarıma elverişli hale getirir. Teraslar tarla tipi, sulama tipi, aralıklı seki, toprak seki, taş seki, ileri eğimli özel seki, yığma tip, hendek, toprak cep ve taş cep gibi tiplere ayrılır. Kontur karıklar, bitki örtüsü iyi korunmamış, yüzeyi yer yer çıplaklaşmış meralarda yeterli toprak derinliği olduğunda (en az 15-30 cm) açılabilen 15 cm derinliğindeki yüzlek çizilerdir. Bunlar eğime göre pulluk veya el ile açılabilir. Örtü geliştirme, aşırı otlatma yüzünden ot örtüsünün zayıfladığı ve erozyona maruz meralarda bazı işlemlerle örtünün iyileştirilmesidir. Meraya dönüştürme bazı özellikleri dolayısıyla işlemeli tarımda kullanılmaması gereken toprakların sürekli örtü altına alınmasıdır. Bu arazilerin mülkiyet hakları da gözetilerek, ancak başka bir kullanıma aktarılacak suretiyle kullanımlarının sürdürülebilirliği mümkündür. Bu işlem yeterli yağış alan bazı arazilerde ormana dönüştürme şeklinde gerçekleştirilecektir. Rüzgar erozyonu münavebeli otlatma, şeritsel ekim, tarla sınırlarının ağaçlandırılması, anız örtülü tarım, rüzgarkıran şeritler teşkili ile önlenmelidir. Oyuntu ve dere ıslahı yapılacak yerler bağımsız alanlar olmayıp, diğer koruyucu önlem alanları içinde yer almaktadır.

Havzadaki Alüvyal toprakların hemen hemen yarısında ve Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamında farklı derecelerde görülen drenaj probleminin çözümü için uygun drenaj önlemlerinin alınması gerekir. Kotun kurtarmadığı Hidromorfik Alüvyal topraklarda pompajla drenaj sağlanabilir. Tabii, bunun da ekonomik olması gerekir. Tuzluluk ve/veya alkalilik arzeden topraklarda drenajın yanısıra tuz yıkaması yapılmalı ve gerekirse, topraklara jips uygulanmalıdır. Böylece, bu toprakların tarım altına alınması mümkün olabilecektir.

7.12. Sakarya Havzası

Orta Anadolu'nun batı, İç Ege ve Marmara'nın doğu bölümünde yer alıp, Karadeniz'e boşalan Sakarya Havzası, coğrafi bakımdan 38° 38' - 41° 09' kuzey enlemleri ile 29° 20' - 33° 09' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.23). Havza yüzölçümü yaklaşık 58 898 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir.

Orta Anadolu'nun batı kısmını oluşturan bu Yukarı Sakarya bölümünde Ankara batısında, Köroğlu dağlık kütesinden ayrılmış bir yelpazeyi andıran dağ sıraları, güneybatıya doğru iç kesimin platolarına karışır. Buna karşılık, bu dağlar arasında kalmış düzlükler kuzeydoğuya doğru sokulur. Daha batıda, Eskişehir'den Sakarya kıyısına kadar uzanan Sivrihisar Dağları, Porsuk ve Yukarı Sakarya ortasında yükselen bir adayı andırır. Bu bölümün kuzey sınırını oluşturan Sündiken Dağları, Bozüyük-Sakarya Irmağı arasında uzanır. Sivrihisar Dağları'nın güneyinde, Sarısu-Porsuk hendeğinden daha yukarıda Yukarı Sakarya oluğu başlar. Bunun tabanı derelerle yarıldığından, bir plato görünümündedir. Sakarya-Kızılırmak arasını işgal eden Ankara yöresinin topoğrafik özelliği Köroğlu Dağları ana kütesinden ayrılıp güneye doğru ilerleyen dağ kollarının bulunmasıdır. Mürted ve onun devamı Malıköy oluğu, Zir eşiği ile Mürted ve Malıköy ovaları olarak ikiye ayrılır. Çubuk Ovası aynı adı taşıyan çayı takip eder. Havzanın aşağı kısmı az engebelidir. Adapazarı Ovası bu kısımda yer alır.

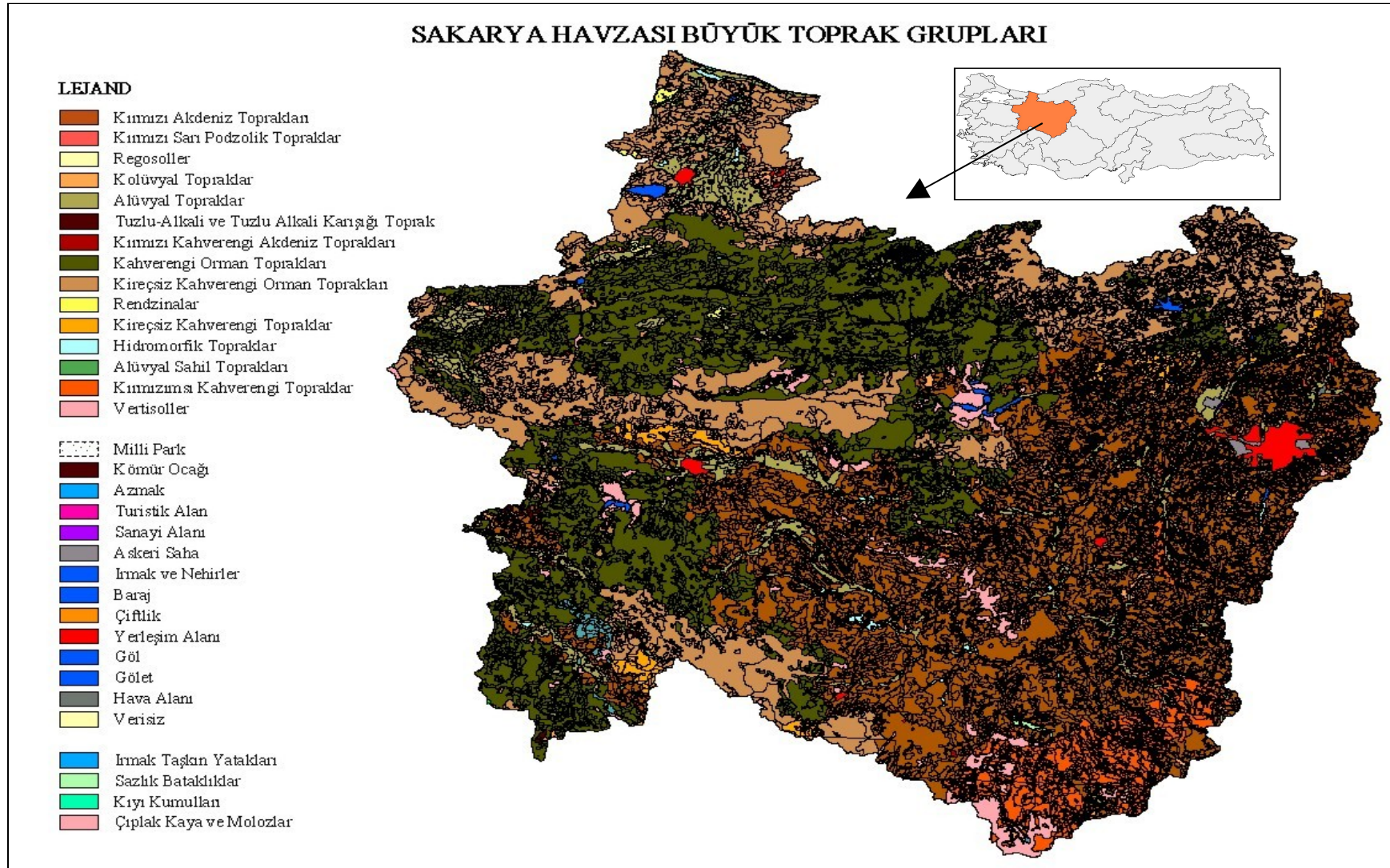
Bu havzada kireçtaşı, marn, marnokalker, kilaşı, konglomera, kumtaşı ve alçıtaşı gibi tortul kayalar; kireçli ve çakıllı gevşek depozitler; kireçli, çakıllı ve killi Neojen depozitleri ve 3. Zamana ait kireçtaşı gibi tortul kayalar bulunmaktadır.

Havzanın büyük kısmında İç Anadolu iklimi hakimdir. Thornthwaite iklim sınıflamasına göre bölge genellikle yarı kurak karakterdedir. Bütün havza 1. dereceden mezotermaldir. Bu derece, ılıman iklimlerin soğuk iklimlere en yakın dilimidir. Havzada yazlar kuraktır. Yağış kış ve ilkbahar aylarında düşer ve yıllık ortalama 300-1250 mm arasında değişir. Havza ortalaması 524,7mm'dir. Su fazlası pek az-orta derecede ve kışındır.

Havza kuzeyindeki dağlık arazi orman kuşağında kalır. Buralarda meşe ve kayın yaygındır. Yükseltinin daha az olduğu yamaçlarda çalılar da bulunur. Baskın türler pırnal ve meşedir. Yükseklerde sarıçam hakimdir. Kurak otlak kuşağında buğdaygillere, dikenli bitkiler, kekik ve yavşan görülür. Çoğu yerde tarım yapıldığından dolayı bu bitkiler yaygın olarak görülmez.

Havzanın ana akarsuyu Sakarya Nehri'dir. En önemli kolları Porsuk, Ankara, Kirmir ve Mudurnu çaylarıdır. Diğer önemli kolları Kargı, Kızılcahmm, Ilıca, Kureyşler, Murat, Ulu Koca, Sirkeli, Ravlı, Akçayır, Kokar, Bakraş, Cerrah, Sırçasaray, Kayaboğazı, Kurtköy, Göynük, Göksu, Akçasu, Bedresu, Kayran, Gökpınar, Söğüt, Boğaz, Papaz, Sarısu, Kara, Hocaköy, Pürtek, Keçeliözü, Akin, Nal, Süveri, Harami, Felent, Darı, Bedre, Bardakçı, Sabuncu ve Budaklar çay ve dereleridir. Havzanın en büyük gölü Sapanca Gölü'dür. Belirtmeğe değer diğer göller Mogan, Eymir ve Ak gölleridir. Havzada çok sayıda baraj gölü bulunmaktadır.

Havzada bulunan 16 büyük toprak grubundan en yaygın olanı yaklaşık % 33,56 oranındaki Kahverengi topraklardır ve onları % 26,6 ile Kahverengi Orman toprakları, % 20,10 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ve % 6,99 ile Alüvyal topraklar izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları. % 4,31 oranındaki Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 1,53 oranındaki Kolüvyal topraklar, % 1,46 oranındaki Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 0,28 oranındaki Hidromorfik Alüvyal topraklar, % 0,15 oranındaki Rendzinalar bulunmaktadır. Havzada % 2,65 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, kıyı kumulları ve kıyı bataklıkları da bulunmaktadır (Çizelge 7.23).



Şekil 7.23 Sakarya Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.23 Sakarya Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

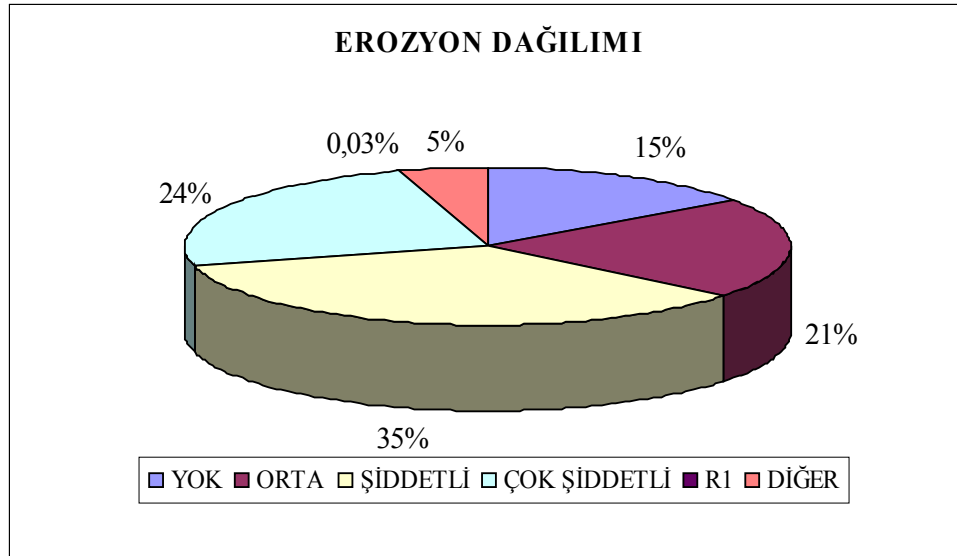
Büyük Toprak Gurubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	411784,552	6,99
Kahverengi	B	1976881,006	33,56
Kestanerengi	CE	4882,122	0,08
Kırmızımsı Kestanerengi	D	16390,400	0,28
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	492,246	0,01
Kırmızımsı Kahverengi	F	254015,849	4,31
Hidromorfik Alüvyal	H	16347,523	0,28
Kolüvyal	K	90362,412	1,53
Kahverengi Orman	M	1566487,714	26,60
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	1183859,949	20,10
Organik	O	494,527	0,01
Rendzinalar	R	8659,196	0,15
Kireçsiz Kahverengi	U	86055,590	1,46
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	65,707	0,00
Vertisol	V	99,665	0,00
Yüksek Dağ-Çayır	Y	244,450	0,00
Diğer		272720,202	4,63
TOPLAM		5889843,110	100,00

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 7,17 ; II. sınıf % 11,59; III. sınıf % 10,76; IV. sınıf % 10,24; V. sınıf % 0,21; VI. sınıf % 12,89; VII. sınıf % 42,52 ve VIII. sınıf % 1,98 (Çizelge 7.24). İnce ve orta bünyeli, iyi drenajlı Alüvyal ve Kolüvyal topraklarla yukarı arazi topraklarının düz-düze yakın derin birimleri I. sınıfa ve kaba bünyeli Alüvyaller, hafif eğimli veya taşlı Kolüvyaller ile yukarı arazi topraklarının hafif eğimli, derin-sığ ve hafif veya orta aşınmış olanları II. sınıfa girmektedir.

Çizelge 7.24 Sakarya Havzası Toprakları Arazi Kullanım KabiliyetSınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	422183,508	7,17
II	682343,827	11,59
III	633847,446	10,76
IV	602860,694	10,24
V	12221,736	0,21
VI	759191,120	12,89
VII	2504252,654	42,52
VIII	156443,529	2,66
Diğer	116498,593	1,98
TOPLAM	5889843,107	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzanın yaklaşık olarak % 15'i su erozyonundan hiç veya çok az, % 21'i orta, % 35'i şiddetli ve % 24'ü çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir. Ayrıca havzada çok düşüğe olsa % 0,03 'lük bir hafif rüzgar erozyonunda gözlenmiştir (Şekil 7.24).



Şekil 7.24 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların yaklaşık % 14,63'ünün derin, % 14,62'sinin orta derin, % 26,38'inin sığ, % 24,99'unun çok sığ ve % 14,73'ünün lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şu şekildedir: Düz-düze yakın % 12,80 (753769,48 ha); hafif % 11,84 (697649,04 ha); orta % 20,56 (1210734,72 ha); dik % 16,73 (985452,18 ha); çok dik % 17,10 (1007227,43 ha) ve sarp-çok sarp % 16,34 (962223,89 ha). Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar düz ve derindir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 28,9 ve kayalılık içerenler % 1,6 oranındadır. Burada ayrıca, % 2,0 oranındaki çıplak kayalıkları göz önünde bulundurmak gerekir.

Havzanın yaklaşık % 3,53'ünde drenaj problemi olduğu tespit edilmiştir. Bu toprakların % 2,74'ü yetersiz ve % 0,79'u kötü drenajlıdır. Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların tamamı bozuk drenajlıdır. Alüvyal toprakların bir kısmı yetersiz veya fena drenaja sahiptir. Drenaj problemlili toprakların bir kısmı tuzluluk ve/veya alkalilik arz etmektedir. Havzadaki az miktardaki Tuzlu-Alkali (Çorak) toprağın yanısıra, Sakarya Nehri vadisinde yer alan Hidromorfik Alüvyal topraklarda tuzluluk görülmektedir. Çoğu sulanan Alüvyal toprakların da bir kısmı tuzluluk ve/veya alkalilik göstermektedir. Havzada 66353,775 ha alanda tuzluluk alkalilik problemi bulunmaktadır. Hafif tuzlu topraklar 48620,978 ha, tuzlu topraklar 7455,777 ha, hafif tuzlu-alkali topraklar 5405,331 ha, tuzlu-alkali topraklar 4212,424 ha ve alkali topraklar 659,265 ha alan kaplamaktadır.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada yaklaşık % 43,8 oranında tarım arazisi, % 19,6 oranında çayır-mera, % 28,7 oranında orman-fundalık, % 2,0 oranında boş arazi, % 1,6 oranında yerleşim yeri ve % 1,5 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin yaklaşık % 87,8'i kuru tarım, % 9,0'u sulanan arazi ve % 2,9'u bağ ve bahçedir. Çayır-meraların sadece % 3,0 kadarı çayırdır. Orman-fundalıkların % 70'ten fazlası orman karakterindedir.

7.13. Batı Karadeniz Havzası

Karadeniz Bölgesi'nin batı kesimiyle İç Anadolu'ya geçiş bölgesinin bir kısmını kapsayan Batı Karadeniz Havzası 40° 30' - 42° 06' kuzey enlemleri ile 30° 40' - 35° 41' doğu boylamları arasında kalmaktadır. Bu havza Sakarya ağzının doğusu ile Kızılırmak ağzının batısında kalan ve suları Karadeniz'e boşalan irili ufaklı akarsuların su toplama havzalarını içine alır (Şekil 7.25). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 28 865 km² 'dir.

Havzanın tümü dik ve sarp eğimli dağlık arazi görünümündedir. Bu görünümün dışında kalan genişçe düzlükler yalnız az sayıdaki alüvyal taban ovaklarıdır. Akarsu vadileri dardır. Havzada en eski formasyonlar Paleozoik yaşlı çeşitli oluşumlardır. Bunlar kireçtaşı, gre, konglomera, kumlu şistler, kömürler, gnays ve mikaşistlerdir. Mesozoik yaşlı formasyonlar şistler, kuvarsit, gremsi kalker, marn ve konglomeradan oluşur. Kalker dışındaki Eosen oluşumları fliş ve volkanik fasiestedir. Neosen genellikle killi marn ve grelerden oluşur. Kuaterner kalker, konglomera, kumlu kil ve genç alüvyonlardan ibarettir.

Havzada iklim bakımından birbirinden farklı üç kesim görülür. Alçak kıyı şeridinde sıcaklık (13,5°C) ve yağış (1000 mm) yüksektir. Yalnız Sinop ve doğusu bunun dışındadır. Güneyde 400-600 mm yağışlı, sıcaklık ortalaması düşük (10°C) kurak kesim ter alır. Bunların arasında kalan yüksek kesim kıyı gibi yağışlı ise de, sıcaklık iç kesim gibi düşüktür. Havzada yıllık yağış 500-1250 mm arasında değişir ve ortalama 811,0 mm'dir.

Havza genellikle orman örtüsü altındadır. Yükselti ve anamaddeye bağlı olarak değişen ağaç türleri arasında kayın, meşe, köknar ve çam hakimdir. Kıyı ve alçak kesimlerde meşe yaygındır. Sarp eğimlerde ve yükseltilerde kayın görülür. Orman örtüsünden yoksun kısımlarda da seyrek ağaç, çalı ve orman kalıntılarına rastlanır. Akarsu boylarında söğüt, kavak vb. karışımından ibaret bir kompozisyon vardır.

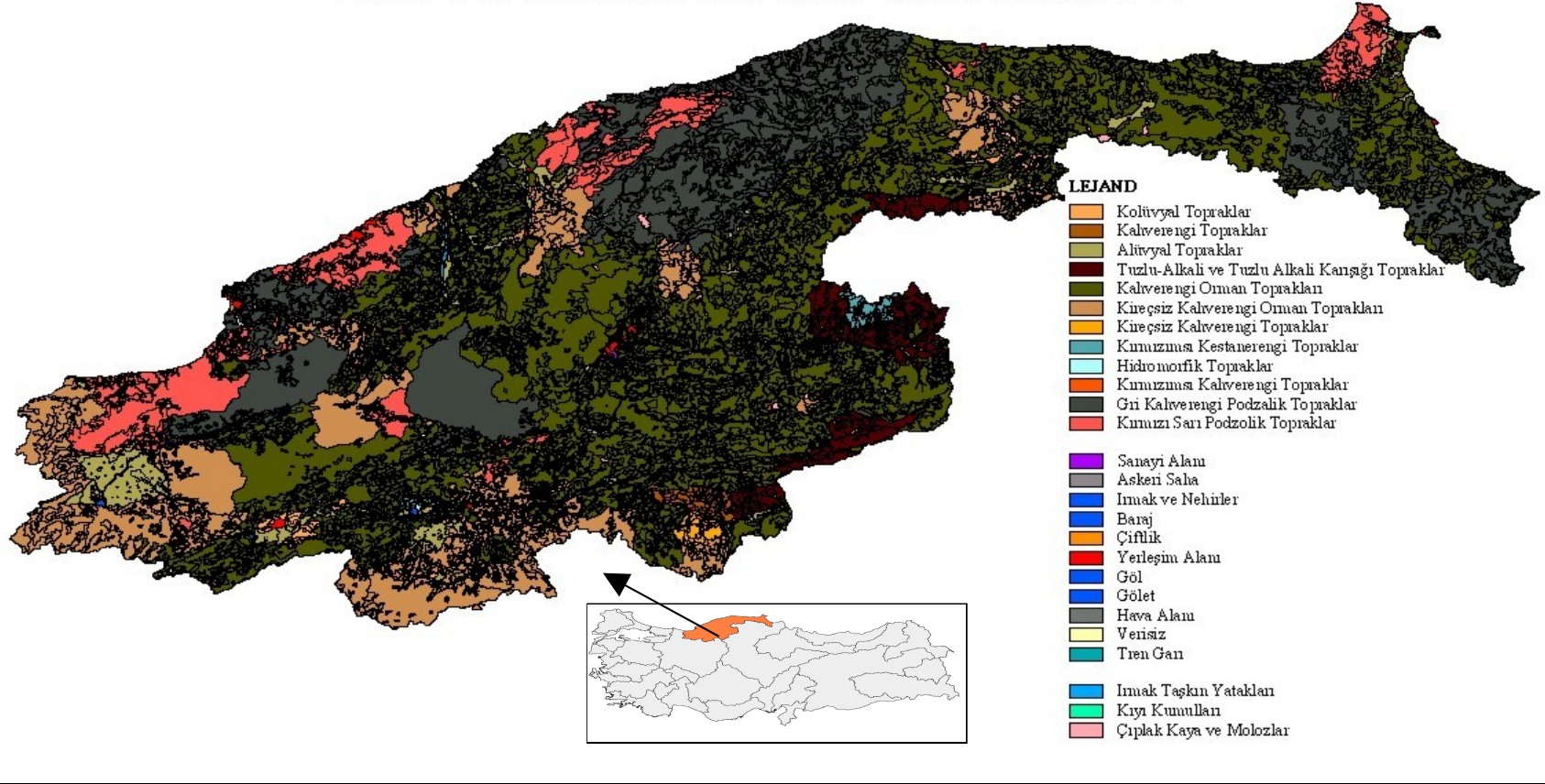
Havza su kaynakları bakımından zengindir. Sular çok sayıdaki ırmak, çay ve dere yardımıyla Karadeniz'e boşalır. Bunların en büyüğü Filyos, Kocairmak, Koca, Tepe ve Sarsak çay ve dereleridir. Düzce Ovası'ndaki Melen, Bolu doğusundaki Çağa, güneydeki Abant ve Sinop yakınındaki Sarıkum başlıca göllerdir.

Havzada oniki büyük toprak grubu bulunmaktadır. Bunların en yaygın olanı havzaya göre % 49,70 oranları ile Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları % 18,19 ile Gri Kahverengi Podzolik topraklar ve % 14,08 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer topraklardan Kestanerengi topraklar % 2,96, Alüvyal topraklar % 4,0, Kolüvyal topraklar % 1,23 ve Hidromorfik Alüvyal topraklar % 0,03'lük orana sahiptir (Çizelge 7.25). Havzada % 0,68 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, kıyı kumulları ve kıyı bataklıkları da bulunmaktadır.

Çizelge 7.25 Batı Karadeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	115316,570	4,00
Kahverengi	B	12894,408	0,45
Kestanerengi	CE	85453,480	2,96
Kırmızımsı Kestamerengi	D	11962,645	0,41
Kırmızımsı Kahverengi	F	234,442	0,01
Gri Kahverengi Podzolik	G	525085,295	18,19
Hidromorfik Alüvyal	H	1006,262	0,03
Kolüvyal	K	35576,423	1,23
Kahverengi Orman	M	1434441,516	49,70
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	406437,964	14,08
Kırmızı Sarı Podzolik	P	201870,424	6,99
Kireçsiz Kahverengi	U	8760,665	0,30
Diğer		47430,221	1,64
TOPLAM		2886470,315	100,00

BATI KARADENİZ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI



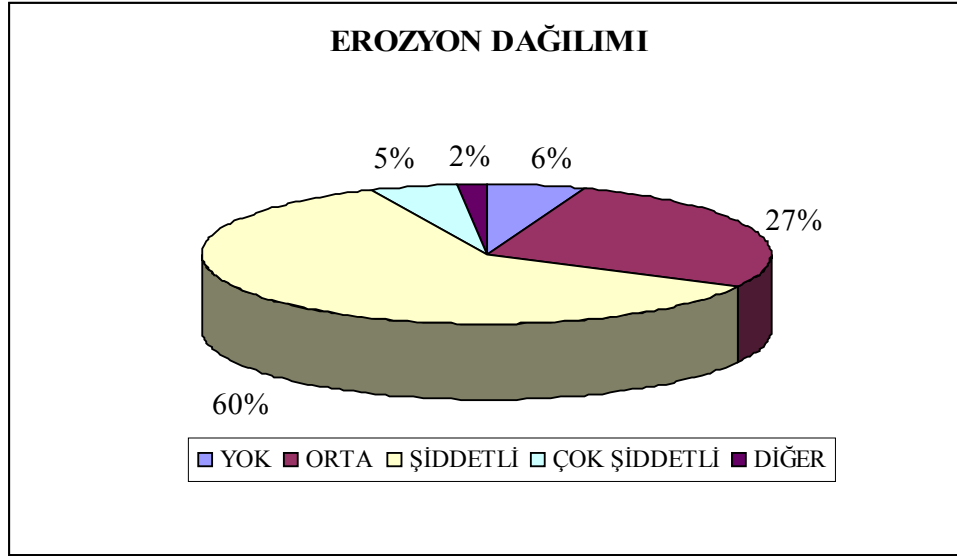
Şekil 7.25 Batı Karadeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı şöyledir: I. sınıf % 3,88; II. sınıf % 2,80; III. sınıf % 4,95; IV. sınıf % 11,35; V. sınıf % 0,03; VI. sınıf % 19,26; VII. sınıf % 55,98 ve VIII. sınıf % 0,78. Alüvyal toprakların % 86'sı I. ve % 10'u II. sınıfa girmektedir (Çizelge 7.26). Kolüvyal toprakların % 51'i I. ve % 32'si II. sınıfta yer almaktadır. Hidromorfik Alüvyal toprakların hepsi V. ve Organik toprakların hepsi III. sınıftır.

Çizelge 7.26 Batı Karadeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	112084,823	3,88
II	80956,899	2,80
III	142918,935	4,95
IV	327472,187	11,35
V	758,465	0,03
VI	556069,130	19,26
VII	1615855,732	55,98
VIII	22491,075	0,78
Diğer	27863,069	0,97
TOPLAM	2886470,315	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 6'sının hiç veya çok az, % 27'sinin orta, % 60'ının şiddetli ve %5'inin ise çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.26).



Şekil 7.26. Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 1,96'sının derin, % 0,37'sinin orta derin, % 40,66'sının sığ, %38,08'inin çok sığ ve % 18,21'inin ise lithozolik olduğu tespit edilmiştir.

Havzanın % 0,64 'ünü oluşturan 18568,01 hektar toprakta yetersiz veya kötü drenaj tespit edilmiştir. Bunların % 0,54'ü (15675,416 ha) yetersiz, % 0,10'u (2892,59 ha) ise kötü drenajlıdır. Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların hepsi ve Alüvyal toprakların bir kısmı bu problemten etkilenmiştir. Havzada 1027,907 ha alanda tuzluluk ve alkalilik problemi vardır. Bu alanın 249,804 ha'ı alkali, 322,944 ha'ı hafif tuzlu, 51,739 ha'ı hafif tuzlu

alkali, 25,881 ha'ı tuzlu alkali ve 377,539 ha'ı tuzludur. Havza topraklarının % 4,95'i (142738,19 ha) düz-düze yakın, % 2,38'i (68606,4 ha) hafif, % 6,90'ı (199042,9 ha) orta, % 20,5'i (591744,3 ha) dik, % 33,75'i (974193,55 ha) çok dik, % 29,89'u (862714,74 ha) ise sarp ve çok sarp eğime sahiptir.

TTH etütleri sırasında havzada % 32,7 oranında tarım arazisi, % 6,6 oranında çayır-mera, % 59,5 oranında orman-fundalık ve % 1,1 oranında boş arazi ve su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 75,5'i kuru tarım, % 9,5'i sulu tarım, % 3,1'i bağ ve bahçe ve % 11,9'u fındıklıktır. Orman-fundalıkların % 90'dan fazlası orman karakterindedir.

7.14. Yeşilırmak Havzası

Yeşilırmak Havzası Orta Karadeniz, İç Anadolu ve biraz da Doğu Anadolu sularını Karadeniz'e taşımakta ve 39° 30' - 41° 21' kuzey enlemleri ile 34° 40' - 39° 48' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havza yaklaşık 38 608 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.27).

Bu havza yüksek dağ ve dağ silsileleri ile derin vadiler ve vadilerde yer alan ovalardan meydana gelmiştir. Havza fazla kıvrımlı ve kırıklı bir tektonik yapıya sahiptir. Burası Alp tektoniğinin etkisi altında kalmıştır ve halen birçok fay faal haldedir. Havzada farklı tip devirlere ait kayalar bulunmaktadır: (1) genç alüvyonlar, (2) 3. Zaman tortulları, (3) tuz içeren tortullar, (4) flişler, (5) 3. Zaman öncesi tortullar ve (6) kristalin kayalar.

Thornthwaite iklim sınıflamasına göre, havzanın Karadeniz'e bakan yamaçları "C₂" yarı-nemli; orta kısımları "D" yarı kurak; doğu ve güney kısımları ise "C₁" kurak-az nemli iklim tipine girmektedir. Yağış topoğrafyaya bağlı olarak değişmektedir ve yıllık ortalama 300-1000 mm arasında değişiklik göstermektedir. Havza ortalaması 496,5 mm'dir.

Havzanın rölüfeyne bağlı olarak doğal bitki örtüsü farklılık göstermektedir. Karadeniz sıra dağlarının güney yamaçlarında meşe ve gürgen, kuzey yamaçlarında kayın ve ladin ile orman gülü yaygındır. Daha içerideki dağ sıralarında meşe ve çam ve orta kısımlarda dağınık meşe ve ardıç görülür. Bunların dışında kalan yerlerde antropojen step bulunur.

Havzanın ana akarsuyu Yeşilırmak'tır. En önemli kolu Kelkit Çayı'dır. Diğer önemli Çekerek, Çorum-Çat ve Tersakan çaylarıdır. Diğer akarsular Alucra, Kürtün, Çobanlı, Çamur, Havza, Mecitözü, Deli, Salhan, Behzat, Pulat, Çilkoru, Koşmaşat, Derinöz, Gülüt, Anbar, Hozan, Döveci, Köşeler, Konar (Hotan), Eymir ve Çorum çay ve dereleridir. Havzanın en önemli gölü olan Ladik Gölü önemli bir su kaynağıdır. Diğer göller Kaz, Niksar ve Çarşamba kıyı gölleridir.

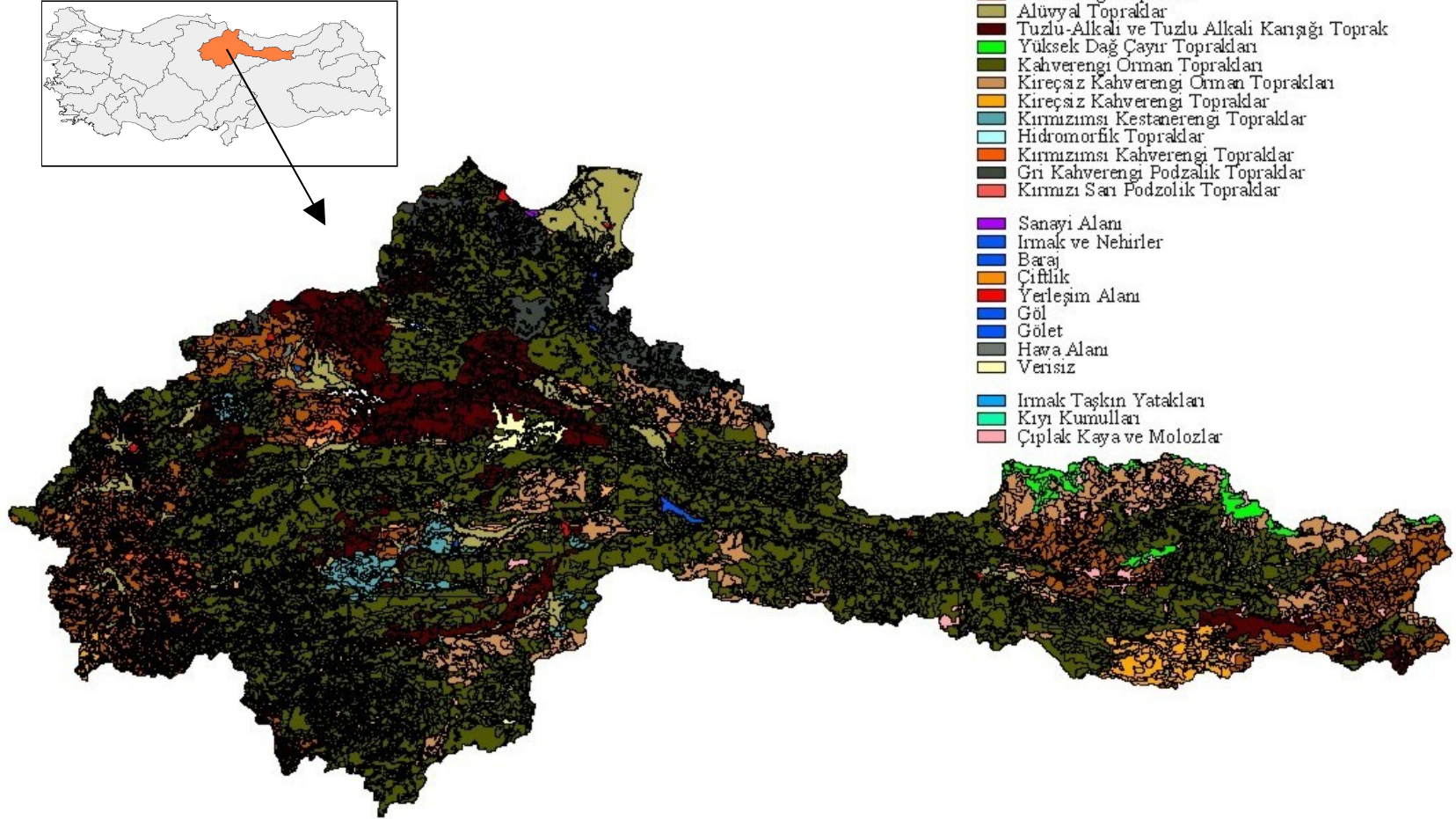
Havzada tespit edilen büyük toprak gruplarından en yaygın olanı % 51,84 oranındaki Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları % 12,42 ile Kahverengi topraklar, % 7,40 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, % 5,71 ile Alüvyal topraklar, % 12,42 ile Kestanerengi topraklar ve % 3,25 ile Gri-Kahverengi Podzolik topraklar izlemektedir. Mevcut 13 büyük grubun diğer toprakları % 2,83 oranındaki Kolüvyal topraklar, % 1,60 oranındaki Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 1,38 oranındaki Kırmızımsı Kestanerengi topraklar, % 0,99 oranındaki Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 1,01 oranındaki Yüksek Dağ Çayır toprakları ve % 0,03 oranındaki Hidromorfik Alüvyal topraklardır. Havzada bunlardan başka % 1,78 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.27).

Çizelge 7.27 Yeşilırmak Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	220580,632	5,71
Kahverengi	B	479380,890	12,42
Kestanerengi	CE	311555,509	8,07
Kırmızımsı Kestanerengi	D	53208,940	1,38
Kırmızımsı Kahverengi	F	38167,097	0,99
Gri Kahverengi Podzolik	G	125640,111	3,25
Hidromorfik Alüvyal	H	1303,21	0,03
Kolüvyal	K	109336,652	2,83
Kahverengi Orman	M	2001373,100	51,84
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	285568,138	7,40
Kırmızı Sarı Podzolik	P	274,883	0,01
Kireçsiz Kahverengi	U	61594,964	1,60
Yüksek Dağ-Çayır	Y	39002,336	1,01
Diğer		133795,937	3,47

TOPLAM		3860782,399	100,00

YEŞİLIRMAK HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI



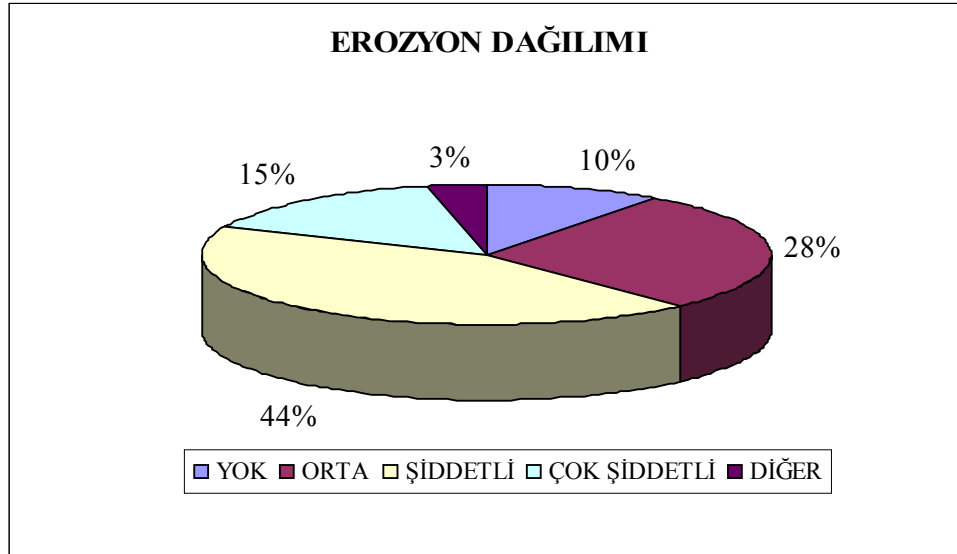
Şekil 7.27 Yeşilirmak Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzada AKK sınıflarının dağılımı şu şekildedir: I. sınıf % 5,56; II. sınıf % 7,41; III. sınıf % 8,75; IV. sınıf % 10,75; V. sınıf % 0,03; VI. sınıf % 15,80; VII. sınıf % 48,23 ve VIII. sınıf % 1,78 (Çizelge 7.28). Alüvyal toprakların % 67,8'i I. ve % 21,7'si II. sınıftır. Kolüvyal topraklarda bu oranlar sırasıyla % 15,6 ve % 53,9'dur. Yüksek Dağ Çayır topraklarının tamamı VI. ve Hidromorfik Alüvyal toprakların hepsi VII. sınıftır. I. sınıf arazilerin yarısından fazlası sulanmaktadır. Az bir orman hariç, geri kalan diğer tarım şekillerinde kullanılmaktadır. II. sınıfın % 93,0'u, III. sınıfın % 82,9'u ve IV. sınıfın % 72,5'i tarım altındadır.

Çizelge 7.28 Yeşilırmak Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	214580,355	5,56
II	286037,295	7,41
III	338009,618	8,75
IV	414975,299	10,75
V	1258,656	0,03
VI	609929,002	15,80
VII	1862062,07	48,23
VIII	68720,367	1,78
Diğer	65208,736	1,69
TOPLAM	3860781,398	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 10'u erozyonundan hiç veya çok az, % 28'inin orta, % 44'ünün şiddetli ve % 15'inin çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.28).



Şekil 7.28 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 11,31'inin derin, % 14,50'sinin orta derin, % 40,60'ının sığ, % 27,90'ının çok sığ ve % 5,30'unun lithozolik olduğu saptanmıştır. Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar düz ve derindir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 42,2 oranındadır. Ayrıca, % 2,2 oranında

çıplak kayalık vardır. Havzada su tutma kapasitesi düşük topraklar 16 000 ha (% 0,4) kadardır. Havza topraklarının % 8,15'i düz -düze yakın, % 6,28'i hafif, % 13,13'ü orta,% 19,59'u dik, % 27,40'ı çok dik ve % 21,99'u ise sarp-çok sarp eğime sahiptir.

Havzanın % 1,63'ünde drenaj problemi bulunmaktadır. Bu toprakların % 1,34'ünde drenaj yetersiz ve % 0,29'unda ise kötüdür. Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı fena drenajlıdır. Alüvyal toprakların % 30,0 yetersiz veya fena drenaja sahiptir. Yeşilırmak deltası ve akarsu vadilerinde yer alan Alüvyal toprakların bir kısmı tuzluluk ve bazen bunun yanısıra alkalilik arzemektedir. Havzada 13073,135 ha alanda tuzluluk ve alkalilik problemi gözlenmiştir ve hafif tuzlu alanlar 4764,556 ha, hafif tuzlu alkali alanlar 615,076 ha, tuzlu alkali alanlar 2750,016 ha ve tuzlu alanlar 4943,487 ha'dır. Bütün bu topraklar çeşitli bünyeye ve yetersiz veya kötü drenaja sahiptir. Çarşamba Ovası'nın kıyıya yakın kesimlerinde 300 hektarın üzerinde Hidromorfik Alüvyal toprak tuzlu veya tuzlu-alkalidir.

TTH etütleri sırasında havzada % 39,2 oranında tarım arazisi, % 18,8 oranında çayır-mera, % 38,8 oranında orman-fundalık, % 2,4 oranında boş arazi, % 0,5 oranında yerleşim yeri ve % 0,2 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 83,9'u çoğu nadaslı kuru tarım, % 14,6'sı sulanan arazi ve geriye kalanı bağ ve bahçedir. Çayır-meraların sadece % 3,7'si çayırdır. Orman-fundalıkların % 75'i orman karakterindedir.

7.15. Kızılırmak Havzası

Orta Anadolu'nun doğu bölümünde yer alıp, Karadeniz'le bağlantısı olan Kızılırmak Havzası 37° 58' - 41° 44' kuzey enlemleri ile 32° 48' - 38° 22' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Havza 78180 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.29).

Havzanın büyük kısmı Orta Anadolu'ya özgü tepelik arazi görünümündedir. Doğu ve kuzeyde, havza sınırına doğru dağlık arazi niteliği ortaya çıkar. Yer yer taban araziler de bulunur. Havza Paleozoik'ten başlayarak, değişik yaşlı tortulların yayılım alanıdır. Yer yer püskürük ve metamorfik kayalar da görülür. Tortullar arasında kireçtaşı, kil ve marnlar ve doğuda jips yaygındır.

Kızılırmak Havzası iklim bakımından yeknesaklık gösterir. Kastamonu-Sivas arası genellikle yarı kurak (Thornthwaite); Kastamonu kuzeyi, Sivas doğusu ve Yozgat kesimi kurak-az nemli iklim tipine girer. Bütün havza 1. dereceden mezotermaldir. Bu derece, ılıman iklimlerin soğuk iklimlere en yakın dilimidir. Havzada yazlar kuraktır. Yağış kış ve ilkbahar aylarında düşer ve yıllık ortalama 300-800 mm arasında değişir. Havza ortalaması 446,1 mm'dir. Su fazlası pek az-orta derecede ve kışıdır.

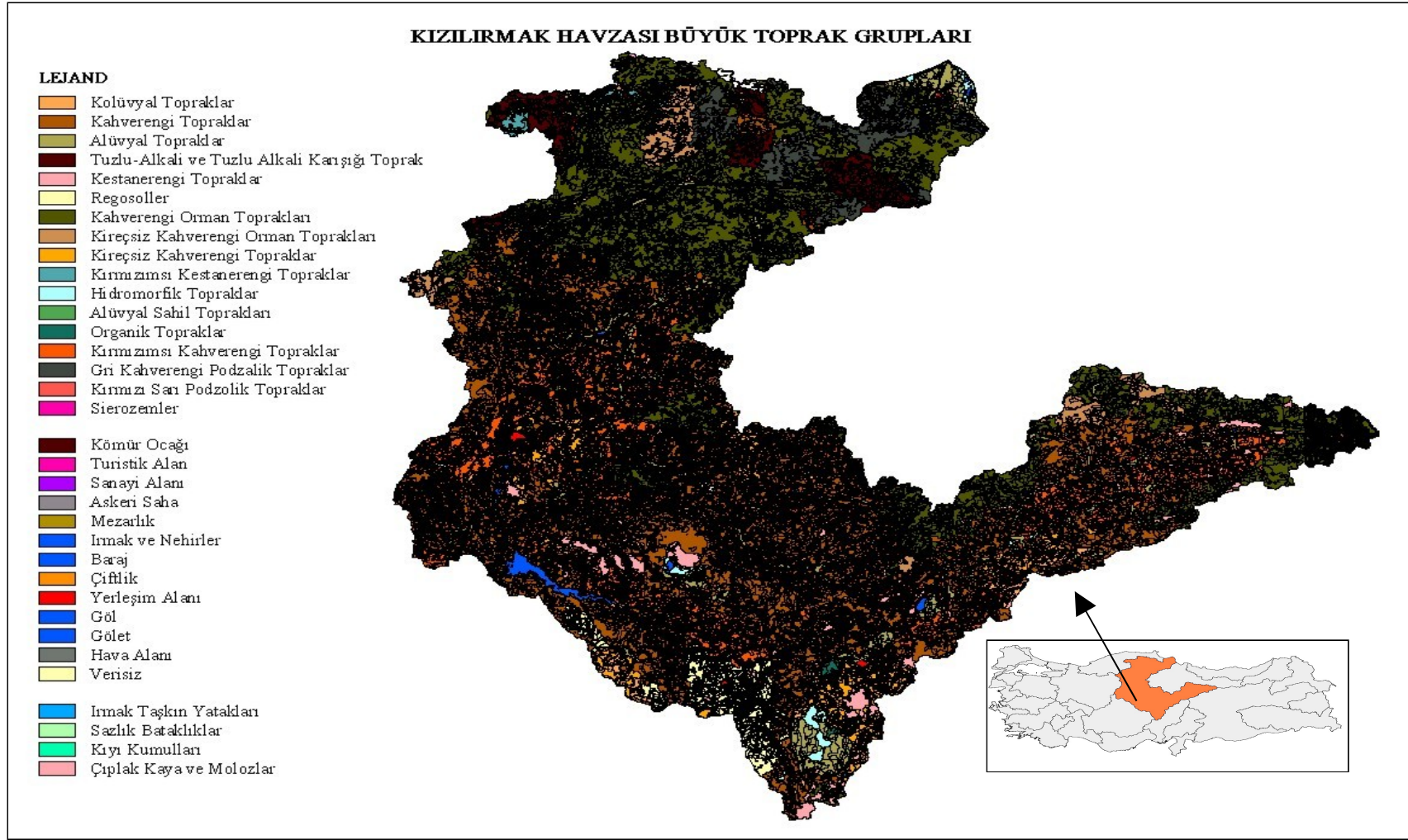
Havza kuzeyindeki dağlık arazi orman kuşağında kalır. Buralarda meşe ve kayın yaygındır. Yükseltinin daha az olduğu yamaçlarda çalılar da bulunur. Baskın türler pınal ve meşedir. Yükseklerde sarıçam hakimdir. Kurak otlak kuşağında buğdaygillere, dikenli bitkiler, kekik ve yavşan görülür. Çoğu yerde tarım yapıldığından dolayı bu bitkiler yaygın olarak görülmez.

Havzanın ana akarsuyu Kızılırmak'tır. En önemli kolu Delice'dir. Diğer önemli kollar Gökırmak, Devres, kanak, Terme, Sarımsaklı, Boğazlıyan, Başören, Yıldız ve Sızır'dır. Bunlardan başka, en önemlileri Tecer, Engiz, Pusat ve Balaban olan, akışı 1 m³/sn'den 20 kadar dere vardır. Havzadaki göller küçük, az sayıda ve tuzludur. Bunlar içinde Balık, Kurbağa, Tuzla ve Seyfe gölleri en büyükleridir.

Havzada bulunan 15 büyük toprak grubundan en yaygın olanı % 36,88 oranındaki Kahverengi topraklardır. Onları % 23,76 ile Kahverengi Orman toprakları, % 9,70 ile Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 6,15 ile Alüvyal topraklar, % 5,08 ile Kolüvyal topraklar % 3,67 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 2,74 ile Gri Kahverengi Podzolik topraklar % 2,61 ile Kestanerengi topraklar, % 2,23 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları % 2,33 ile Regosoller, % 0,17 ile Tuzlu-Alkali topraklar, % 0,1 ile Organik topraklar ve % 0,46 ile Hidromorfik Alüvyal topraklardır. Havzada bunlardan başka % 1,45 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.29).

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf % 6,08; II. sınıf % 9,40; III. sınıf % 3,29; IV. sınıf % 14,97; V. sınıf % 0,14; VI. sınıf % 15,70; VII. sınıf % 36,58 ve VIII. sınıf % 2,36'dır (Çizelge 7.30). İnce ve orta bünyeli, iyi drenajlı Alüvyal ve Kolüvyal topraklarla yukarı arazi topraklarının düz-düze yakın derin birimleri I. sınıfa ve kaba bünyeli Alüvyaller, hafif eğimli veya taşlı Kolüvyaller ile yukarı arazi topraklarının hafif eğimli, derin-sığ ve hafif veya orta aşınmış olanları II. sınıfa girmektedir.

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 13'ünün su erozyonundan hiç veya çok az, % 34'ünün orta, % 32'sinin şiddetli ve % 16'sının çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.30). Havzada (1) çok dik eğimlerin sürülmesi, (2) otlak ve orman alanında aşırı otlatma ve kesimle örtünün zayıflatılması ve (3) işlemeli tarımdaki orta ve dik eğimlerde gerekli koruyucu önlemlerin alınmaması nedenleriyle aşınım çok şiddetlidir.



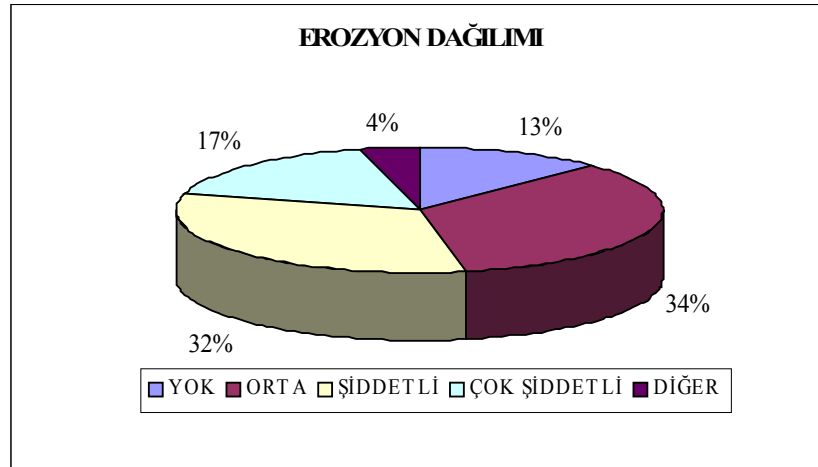
Şekil 7.29 Kızılırmak Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.29 Kızılırmak Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	506027,051	6,15
Kahverengi	B	3031695,660	36,88
Tuzlu Alkali	C	14095,618	0,17
Kestanerengi	CE	214570,399	2,61
Kırmızımsı Kestanerengi	D	26208,586	0,32
Kırmızımsı Kahverengi	F	797846,920	9,70
Gri Kahverengi Podzolik	G	225242,644	2,74
Hidromorfik Alüvyal	H	38127,984	0,46
Kolüvyal	K	417553,994	5,08
Regosol	L	191476,458	2,33
Kahverengi Orman	M	1953176,209	23,76
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	182990,867	2,23
Organik	O	7887,253	0,10
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	986,313	0,01
Kireçsiz Kahverengi	U	301447,053	3,67
Diğer		312187,380	3,80
TOPLAM		8221520,389	100,00

Çizelge 7.30 Kızılırmak Havzası Topraklarının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	499915,026	6,08
II	772911,980	9,40
III	1093048,927	3,29
IV	1230475,646	14,97
V	11898,762	0,14
VI	1290451,185	15,70
VII	3007479,668	36,58
VIII	193810,317	2,36
Diğer	121529,185	1,48
TOPLAM	8221520,696	100,00



Şekil 7.30 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 7,20'si derin, % 4,79'unun orta derin, % 14,13'ünün sığ ve % 14,22'sinin çok sığ ve % 0,78'inin lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şu şekildedir: Düz-düze yakın % 11,1; hafif % 14,0; orta % 20,8; dik % 19,2; çok dik % 21,8 ve sarp-çok sarp % 9,6. Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar düz ve derindir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 32,7 oranındadır. Burada ayrıca, % 1,8 oranındaki çıplak kayalıkları unutmamak gerekir.

Havzanın % 1,56'sında drenaj problemi bulunduğu, drenajın %1,17'sinin yetersiz ve % 0,39'unun kötü drenajlı olduğu tespit edilmiştir. Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların tamamı kötü drenajlıdır. Alüvyal toprakların % 37,1'i yetersiz veya bozuk drenaja sahiptir. Bu toprakların bir kısmında tuzluluk ve alkalilik bulunmaktadır. Havzada Seyfe Gölü'nün (Kırşehir) kuzeydoğusu ile Kayseri-Karasaz'da 3300 ha Tuzlu ve 11200 ha Tuzlu-Alkali toprak bulunmaktadır. Tuzluluk, jips ve tuz içeren Oligo-miyosen fasiyezinden taşınmış topraklarda görülmektedir. Kızılırmak'ın suyunda da bir miktar tuzluluk bulunmaktadır. Bu faktörlerin yanı sıra, sıcak ve kuru yaz mevsimleri ve yetersiz drenaj da tuzlanmaya katkıda bulunmaktadır.

Seyfe Ovası'ndaki Tuzlu-Alkali topraklar yüzeyde bir tuz kabuğuna veya beyaz beneklere sahiptir. Burada alçak çıplak noktalara sahip bir mikrorölyef görülmektedir. Bu topraklar ovanın en alçak kısımlarında yer almaktadır. En kurak mevsimde bile tabansuyu düzeyi yüksektir. Seyfe, Yeşilhisar ve Bafra ovaları ile drenajın kötü olduğu akarsu vadi tabanlarında Hidromorfik Alüvyal topraklar bulunmaktadır.

Bafra Ovası ve akarsu vadilerinde yer alan Alüvyal toprakların bir kısmı da bu problemlerden etkilenmiştir. Kızılırmak havzasında 98487,907 ha tuzluluk ve alkalilik problemi olan toprak bulunmaktadır. Bu da toplam alanın %1,20'sini oluşturmaktadır. Bu alan içerisinde hafif tuzlu alanları % 0,36, tuzlu alanlar % 0,20, hafif tuzlu alkali alanlar % 0,18 ve tuzlu alkali alanlar ise %0,45'lik alanı kaplamaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 49,2 oranında tarım arazisi, % 29,4 oranında çayır-mera, % 17,9 oranında orman-fundalık, % 2,9 oranında boş ve yerleşim alanı ve % 0,6 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 88,2'si kuru tarım, % 7,3'ü sulu tarım ve % 4,5'i bağ ve bahçedir. Çayır-meraların sadece % 3,7'si çayırdır. Orman-fundalıkların % 70'ten fazlası orman karakterindedir.

7.16. Konya Kapalı Havzası

Orta Anadolu'nun güneyini teşkil eden Konya Kapalı Havzası, $36^{\circ} 51'$ - $39^{\circ} 29'$ kuzey enlemleri ile $31^{\circ} 36'$ - $34^{\circ} 52'$ doğu boylamları arasında yer alan ve denize çıkışı olmayan Konya Kapalı Havzası yaklaşık 54 357 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.31).

Yüksek bir plato olan Konya Kapalı Havzası, taban araziler, sarp dağlık araziler ve hafif dalgalı-dalgalı arazilerden oluşmaktadır.

Havza farklı jeolojik devirlere ait formasyonlara ve karışık bir yapıya sahiptir. Havzada en eski formasyonları Paleozoik kalker, mermer ve şistleri teşkil etmektedir. Bunların üstünde Mesozoik kalker ve püskürükleri bulunmakta ve bunların üzerinde de Neojen kalker, kil, marn ve killi kumları bulunmaktadır. Tuz Gölü'nün doğu, kuzey ve batısında jipsli ve tuzlu Oligosen formasyonu görülür. Tuz Gölü'ne yüksek tuzluluğu veren bu formasyondur. Havzada çok geniş saha kaplayan Kuaterner, göller civarında ve vadi tabanlarında bulunur.

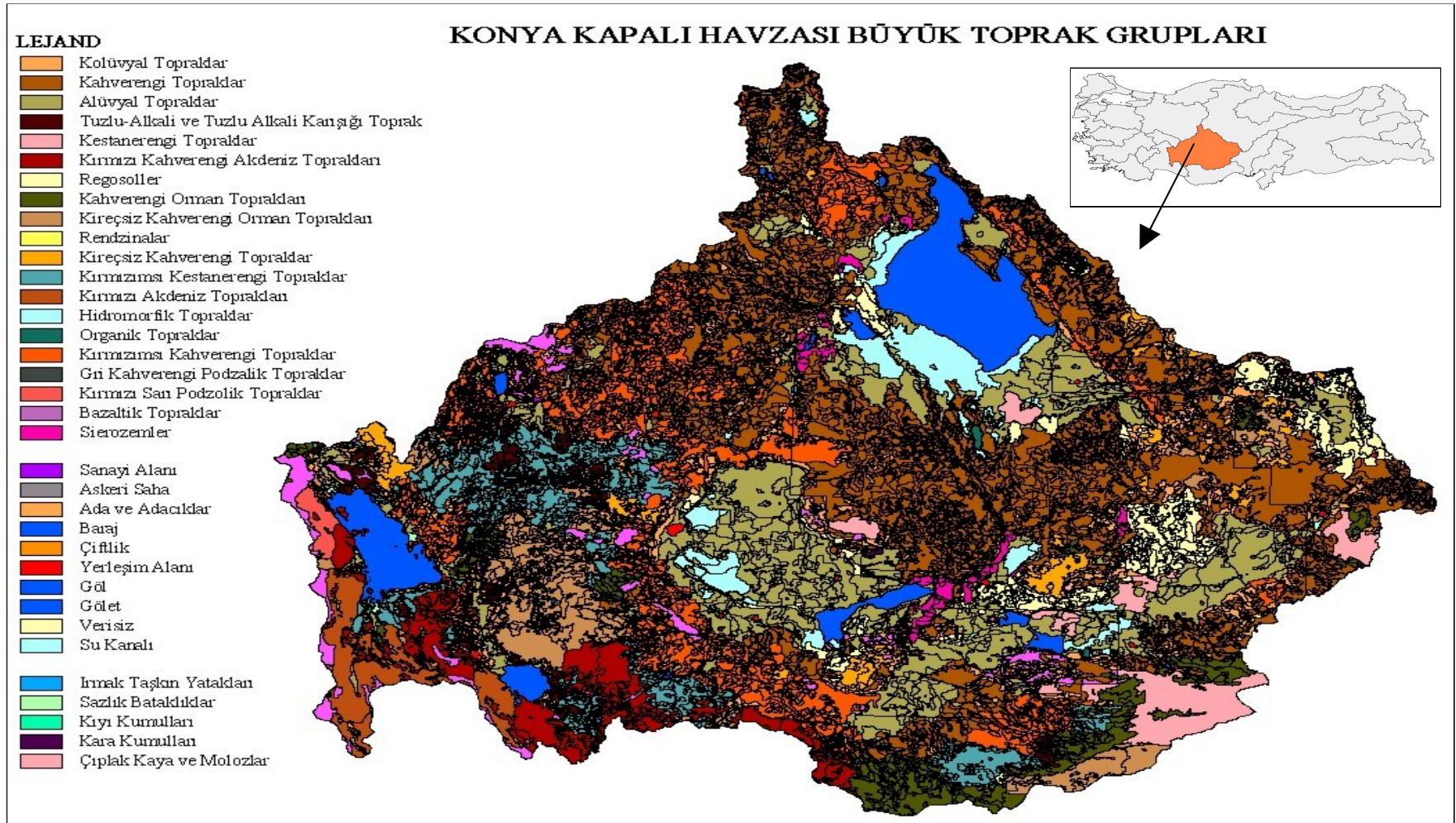
Havzanın iklimi Köppen'in iklim sınıflamasına göre, "sıcak-yağmurlu" iklimler grubunun "sıcak-yarı kurak" derecesi ile karakterize edilebilir. Yağış ve sıcaklık dikkate alındığında, Thorntwaite iklim sınıflamasına göre, havzanın batısı yarı nemli ve geri kalanı yarı kurak karegoride yer almaktadır. Ortalama yıllık yağış 416,8 mm'dir.

Havzada arazinin büyük kısmı pulluk altında olduğundan, doğal bitki örtüsü genellikle yerini kültür bitkilerine bırakmıştır. Bununla birlikte, havzanın güney ve güneybatı kesimlerinde çeşitli orman ağaç ve ağaççıkları bulunmaktadır. Ayrıca, meralarda doğal olarak yetişen çok çeşitli mera ve baklagil bitkilerine; yaş ya da çorak yerlerde Çayır ve çorak veya su seven bitkilere rastlanır.

Havzanın önemli akarsuları Bağlıca, Balkı, Büyük, Büyükköprü, Divle, İbrala, Melendiz ve Sultanhanı çay ve dereleridir. Türkiye'nin ikinci büyük gölü olan Tuz Gölü havza sınırları içinde kalmaktadır. Diğer önemli göller Beyşehir, Suğla ve Çavuşçu gölleridir.

Havzada haritalanan 20 büyük toprak grubundan en yaygın olanı % 26,90 oranındaki Kahverengi topraklardır. Onları % 15,37 ile Alüvyal topraklar, % 11,47 ile Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 0,30 ile Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar, % 5,97 ile Kolüvyal topraklar, % 5,19 ile Kırmızımsı Kestanerengi topraklar, % 4,19 ile Regosoller, % 2,33 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 4,29 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, % 3,32 ile Kahverengi Orman toprakları, % 2,78 ile Hidromorfik Alüvyal topraklar ve % 0,81 ile Sierozemler izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları % 0,89 ile Kestanerengi topraklar, % 0,55 ile Tuzlu-Alkali topraklar, % 1,77 ile Kırmızı Akdeniz toprakları ve % 0,05 ile Organik topraklardır. Havzada bunlardan başka % 4,08 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.31).

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf % 15,55; II. sınıf % 10,34; III. sınıf % 11,98; IV. sınıf % 12,13; V. sınıf % 0,37; VI. sınıf % 12,82; VII. sınıf % 25,36 ve VIII. sınıf % 5,32 (Çizelge 7.32). Alüvyal toprakların % 35'i ve Kolüvyallerin % 21'i I. sınıftır.



Şekil 7.31 Konya Kapalı Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

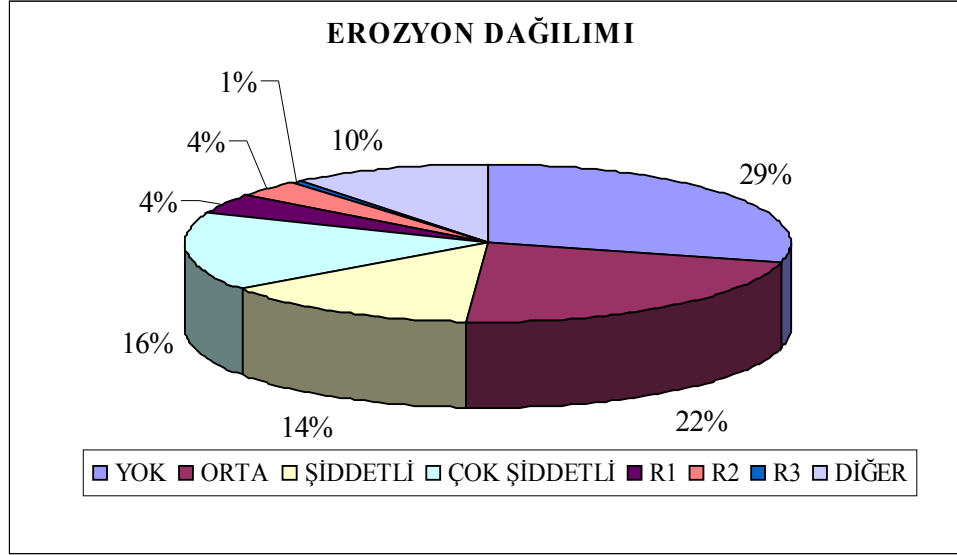
Çizelge 7.31 Konya Kapalı Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	835489,892	15,37
Kahverengi	B	1464686,731	26,95
Tuzlu-Alkali	C	29879,810	0,55
Kestanerengi	CE	48296,091	0,89
Kırmızımsı Kestanerengi	D	282250,044	5,19
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	185493,585	3,41
Kırmızımsı Kahverengi	F	623689,770	11,47
Gri Kahverengi Podzolik	G	85,216	0,00
Hidromorfik Alüvyal	H	151373,949	2,78
Kolüvyal	K	324533,055	5,97
Regosol	L	227534,619	4,19
Kahverengi Orman	M	180434,848	3,32
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	233389,325	4,29
Organik	O	2828,553	0,05
Kırmızı Sarı Podzolik	P	16272,738	0,30
Rendzina	R	980,955	0,02
Kireçsiz Kahverengi	U	126561,935	2,33
Bazaltik	X	14,087	0,00
Siorozem	Z	44281,661	0,81
Kırmızı Akdeniz	T	96161,772	1,77
Diğer		561502,653	10,33
TOPLAM		5435741,289	100,00

Çizelge 7.32 Konya Kapalı Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	845371,113	15,55
II	562254,506	10,34
III	651005,549	11,98
IV	659351,65	12,13
V	20161,294	0,37
VI	696652,291	12,82
VII	1378398,02	25,36
VIII	289346,72	5,32
Diğer	333200,146	6,13
TOPLAM	5435741,289	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 29'unun su erozyonundan hiç veya çok az, % 22'sinin orta, % 14'ünün şiddetli ve % 16'sının çok şiddetli ve % 4'ünün rüzgar erozyonundan hafif (R1), % 4'nün orta (R2), % 1'inin ise şiddetli (R3) etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.32).



Şekil 7.32 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 31,31'inin derin, % 11,64'ünün orta derin, % 9,48'inin çok sığ ve %14,34'ünün lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı şöyledir: Düz-düze yakın % 34,31; hafif % 17,32; orta % 10,92; dik % 10,86; çok dik % 10,49 ve sarp-çok sarp % 5,75. Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar düz ve derindir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 18,8 oranındadır. Ayrıca, % 4,55 oranında çıplak kayalık vardır. Alüvyallerin az bir kısmı su tutma kapasitesi düşük kaba bünyeli topraklardır.

Havza topraklarının % 4,20'sinin drenajının yetersiz, % 3,78'inin kötü olduğu tespit edilmiştir. Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların tamamı fena drenajlıdır. Alüvyal toprakların yarıdan fazlası yetersiz veya fena drenaja sahiptir.

Bu havza Türkiye'de en yaygın ve en şiddetli etkilenmiş tuzlu alanlara sahiptir. Havzadaki tuzlu (solonçak) toprakların çoğu Tuz, Hotamış ve Acı göllerine yakın alanlarda yer almaktadır. Alkali (Solonetz) topraklar Tuz, Hoyran ve Acı gölleri yakınlarında ve Tuzlu-Alkali (Solod) topraklar daha çok Karapınar ve Ereğli yakınlarında bulunmaktadır. Bütün bu topraklar genellikle ince bünyelidir.

Konya Havzası'nda tuzların kökeni farklıdır. Bunlar esas olarak denizel tortullardan, volkanik depozitlerden, veya kayaların ayrışmasından gelmektedir. Bir kısım tuz ise, daha yukarılardaki topraklardan yıkanıp, havzanın alçak kısımlarında birikmekte veya bajada ve teraslarda alt toprağın derinliklerinde depolanmaktadır. Bu yeniden dağılımda iklimsel, topoğrafik ve hidrolojik koşullar rol oynamaktadır.

Havzanın en doğusundaki Bor yakınlarında, diğer kısımlardan farklı olarak, volkanik depozitlerden gelen toksik düzeylerde bor bulunmaktadır.

Tuzdan etkilenmiş Alüvyal topraklar Konya Ovası, Çumra ve Karaman yakınları ile Aksaray ve Cihanbeyli arasında dağılım göstermektedir.

Konya'nın kuzeyindeki Aslım, Çumra'nın kuzeybatısı, Tuz Gölü'nün güneyi, Ereğli'nin batı ve kuzeybatısı ve Aksaray'ın güneybatısı tuzdan etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal

toprakların yer aldığı başlıca sahalardır. Buralarda ana madde Kuaterner depozitleridir. Havzada hafif tuzlu alanlar 111131,829 ha, tuzlu alanlar 303811,126 ha, hafif tuzlu-alkali alanlar 10899,133 ha ve tuzlu-alkali alanlar 51396,653 ha, alkali alanlar 4866,802 ha alan kaplamaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 43,6 oranında tarım arazisi, % 34,6 oranında çayır-mera, % 11,6 oranında orman-fundalık, % 4,6 oranında boş arazi, % 0,7 oranında yerleşim alanı ve % 4,9 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 86,3'ü büyük çoğunluğu nadaslı kuru tarım, % 11,6'sı sulu tarım ve % 1,7'si bağ ve bahçedir. Çayır-meraların sadece % 8,4'ü çayırdır. Orman-fundalıkların % 70'ten fazlası orman karakterindedir.

7.17. Doğu Akdeniz Havzası

Türkiye'nin güneyinde, Alanya doğusundaki Sedir Çayı ve doğuda Berdan Çayı arasında kalan akarsuların su toplama alanlarını kapsar. Havza 36° 00' - 37° 28' kuzey enlemleri ile 32° 06' - 35° 09' doğu boylamları arasında kalır (Şekil 7.33) ve yüzölçümü yaklaşık 22 384 km² 'dir.

Havza Anamur, Silifke ve Tarsus ovaları dışında, genellikle dağlık olup, yükselti 0-2000 m arasında değişmektedir. Yer yer küçük alüvyal düzlükler yanında, 3000 metreyi aşan yükseltilere de rastlanır. Havzada değişik yaşlı kireçtaşı oluşumları ile Anamur'un batısında metamorfik kayalar ve kıyıda 4. Zaman alüvyonları yer alır. Havzada sıcak, kurak-az nemli iklim hüküm sürer. Kıyılar deniz etkili, iç kesimler karasal iklim tipindedir. Doğal bitki örtüsü çalılar, çalı-orman karışımı ve yükseklerde çam ve çayırlardır. Havzanın en büyük akarsuları Göksu ve Berdan çaylarıdır.

Havzada on büyük toprak grubu bulunmaktadır. Bunların en yaygın olanı Kahverengi Orman topraklarıdır (% 33,68). Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları % 22,93 ile ikinci, Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları % 15,24 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Diğer büyük toprak grupları yayılışlarına göre sırayla, Kırmızı Akdeniz toprakları % 11,82 Kırmızı-Sarı Podzolik % 0,19, Kırmızımsı Kestanerengi topraklar (% 0,97), Rendzinalar (% 2,10), Kolüvyal (% 2,49) ve Alüvyal (% 3,35) topraklardır. Havzada bunlardan başka % 6,21 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.33).

Çizelge 7.33 Doğu Akdeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

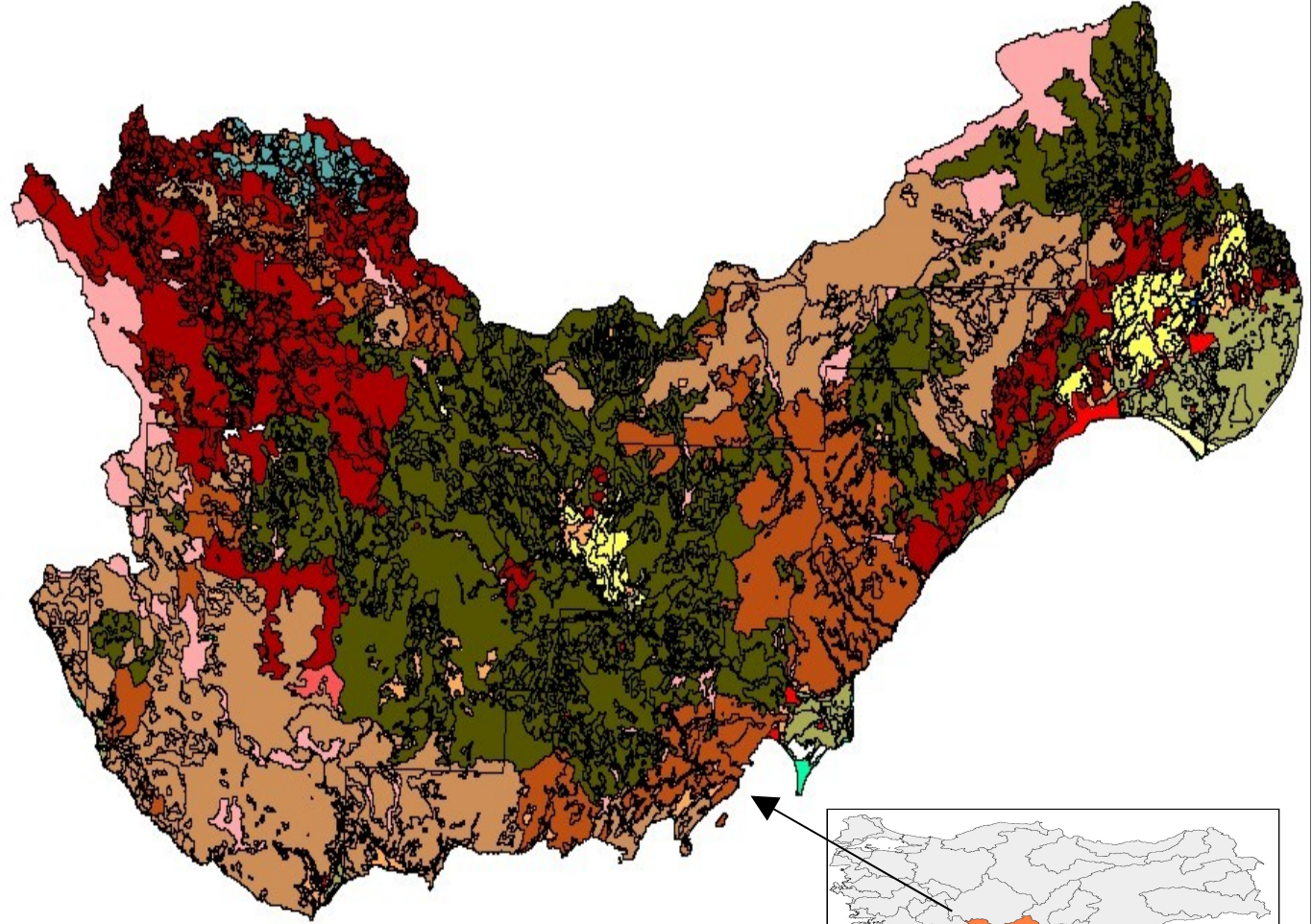
Büyük Toprak Gurubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	74933,396	3,35
Kırmızımsı Kestanerengi	D	21778,488	0,97
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	341178,970	15,24
Kırmızımsı Kahverengi	F	364,463	0,02
Kolüvyal	K	55767,956	2,49
Regosol	L	3122,579	0,14
Kahverengi Orman	M	753942,037	33,68
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	513260,279	22,93
Organik	O	92,856	0,00
Kırmızı Sarı Podzolik	P	4250,762	0,19
Rendzina	R	46930,309	2,10
Kırmızı Akdeniz	T	264533,232	11,82
Yüksek Dağ-Çayır	Y	262,379	0,01
Diğer		158012,489	7,06
TOPLAM		2238430,195	100,00

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 1,92; II. sınıf % 2,46; III. sınıf % 3,10; IV. sınıf % 4,11; V sınıf %0,02, VI. sınıf % 10,28; VII. sınıf % 71,05 ve VIII. sınıf % 6,22 (Çizelge 7.34). Görüleceği gibi, sürüme elverişli I.-IV. sınıf arazilerin toplamı ancak % 10 olup, geri kalan % 89,4 VI., VII. ve VIII. sınıftadır. Havzada en yaygın olan Kahverengi Orman topraklarının büyük çoğunluğu VI. ve VII. sınıfa girmektedir.

DOĞU AKDENİZ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Yüksek Dağ Çayı Toprakları
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Regosoller
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Rendzinalar
- Kırmızı Kestane rengi Topraklar
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Organik Topraklar
- Kırmızımsı Kahverengi Topraklar
- Kırmızı San Podzolik Topraklar
- Turistik Alan
- Sanayi Alanı
- İmkan ve Nehirler
- Ada ve Adacıklar
- Baraj
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Verimsiz
- İmkan Taşkın Yatakları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar

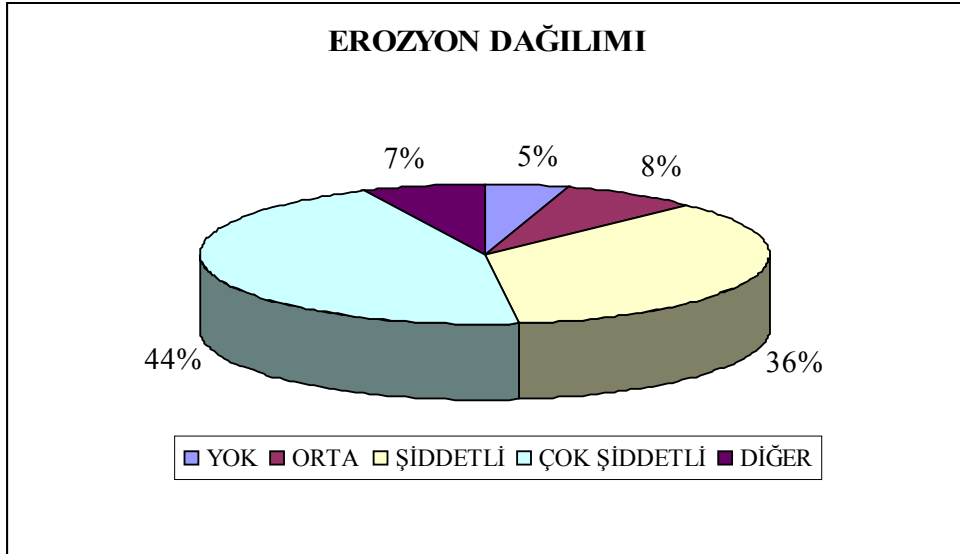


Şekil 7.33 Doğu Akdeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.34 Doğu Akdeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	42881,165	1,92
II	55056,392	2,46
III	69300,981	3,10
IV	92049,950	4,11
V	484,548	0,02
VI	230104,741	10,28
VII	1590487,634	71,05
VIII	139147,702	6,22
Diğer	18917,077	0,85
TOPLAM	2238430,190	100,00

Havza topraklarının % 16,77 'si düz-düze yakın, % 3,05 'i hafif, % 7,94 'ü orta, % 14,74'ü dik, % 16,75'i çok dik ve % 33,72 'si sarp veya çok sarp eğimlidir. Bu eğim durumlarına paralellik olarak havzanın % 5'i su erozyonuna uğramamış veya hafif etkilenmiş, % 8,0 'i orta ve % 36'sı şiddetli ve % 44'ü ise çok şiddetli derecede erozyona uğramıştır (Şekil 7.34). Havza topraklarının % 28,95'i çok sıg, % 15,97'si sıg ve % 2,37'si orta derin, % 5,12'si derin ve % 40,61'i lithozoliktir. Havzada % 40'lara varan bir taşlılık problemi mevcuttur.



Şekil 7.34 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzada topraklarının 45413,790 hektarı yetersiz ve 1782,260 hektarı kötü drenajlıdır. Bu topraklar ince bünyelidir ve 39245,641 hektarında tuzluluk ve alkalilik problemi gözlenmektedir. Bu topraklar Mersin'in doğusunda, Tarsus'un güney ve doğusunda ve Silifke'nin güney ve güneydoğusunda görülmekte ve çoğu sulanmaktadır. Havzada tuzlu alanlar 4401,138 ha, hafif tuzlu alanlar 27854,989 ha, hafif tuzlu-alkali alanlar 2253,326 ha, tuzlu-alkali alanlar 2486,026 ha ve alkali alanlar 2250,162 ha alan kaplamaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 15,1 oranında kuru tarım, % 3,4 oranında sulu tarım, % 3,4 oranında bağ, bahçe, zeytin ve muz arazisi, % 14,7 oranında çayır ve mera, % 43,8

oranında orman, % 12,3 oranında fundalık ve çalılık ve % 7,3 oranında boş arazi ve yerleşim yeri tespit edilmiştir.

Havzadaki yağışa bağlı tarım arazilerinin VI. ve VII. sınıflardaki % 50 kısmının toprak koruma bakımından bir bölümünün çayır veya meraya ve bir bölümünün de orman kullanımına ayrılması yerinde olacaktır. IV. sınıf ve kısmen de VI. sınıftaki % 4,0'lük kısmın bağ veya bahçeye dönüştürülmesinde yarar vardır. Yeterli su temin edilebildiğinde, I. ve II. sınıftaki yaklaşık 36700 hektarın sulamaya açılması uygundur. Çalılık ve fundalık arazilerin 100000 hektarlık kısmının ormana ve III., IV. ve VI. sınıftaki 14280 hektarlık kısmının ise bağ veya bahçeye dönüştürülmesi yararlı olacaktır. Havza topraklarının işlemeli tarım yapılanların II., III. ve IV. sınıflarda yer alanlarında kontur sürüm, şeritsel ekim, sürekli örtü şeritleri kurulması, sekileme, ekim nöbeti gibi önlemler alınarak erozyon kontrol altına alınabilir. Bu arazilerin sulamalı tarım yapılanlarında ise, eğim durumlarına göre, kontur karık, uzun tava, yağmurlama veya damla sulama uygulanmalıdır. Diğer VI. ve VII. sınıf arazilerde ise, erozyon önemli bir problem olduğu için, her türlü koruyucu agronomik ve fiziksel önlemler alınmalıdır. Alüvyal topraklarda görülen yaşlık, tuzluluk ve alkaliliğin giderilmesi için bazı ıslah önlemleri gerekmektedir.

7.18. Seyhan Havzası

Güney Anadolu'da Çukurova'dan kuzeye bir kama şeklinde uzanan Seyhan Havzası'nın yukarı bölümü İç Anadolu, orta ve aşağı bölümü Akdeniz bölgelerinde kalır ve Seyhan ile kolları Göksu ve Zamantı'nın su toplama alanlarını içine alır. Coğrafi olarak $36^{\circ} 33' - 39^{\circ} 12'$ kuzey enlemleri ile $34^{\circ} 24' - 36^{\circ} 56'$ doğu boylamları arasında yer alan Seyhan Havzası 20 450 km² yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.35).

Havzanın orta bölümünde yer alan yüksek ve sarp eğimli dağlar yukarı bölüme de uzanır. Yukarı bölümün bir kısmı tepelikler halindedir. Aşağı bölümde bulunan Çukurova havzanın onda birinden daha az yer kaplar. Havzanın kuzeyinde Paleozoik yaşlı şist ve kalkerler bulunur. Toroslar'da Jura-Kretase kalkerleri önemli bir yer tutar. Tersiyer de Toroslar'da yaygındır. Kalker, marn, konglomera ve kumtaşı ağırlıklı bu formasyonlar güneye doğru uzanır. Aşağıdaki alüvyal taban 4. Zaman tortullarından oluşmuştur.

Kıyıda İç Anadolu'ya uzanan havza, iklim yönünden üç farklı kesimi kapsar. Kıyı kesiminde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Ulukışla'nın kuzeyi İç Anadolu özelliklerini yansıtır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır. Bu ikisi arasındaki dağlık kesim daha yağışlıdır. Ortalama yıllık yağış 600-1500 mm arasında değişmekte ise de, havza ortalaması 624,0 mm'dir.

Havzadaki doğal bitki örtüsü iklim, jeoloji, toprak ve yer şekillerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Kuzeyde ot ve çayır hakimdir. Fakat, bu örtü birçok yerde araziye tarıma açma dolayısıyla tahrip olmuştur. Ormanların yaygın olduğu yüksek kesimlerde hakim doğal örtü çamdır. Güneye doğru örtü çalı-maki topluluğuna dönüşür.

Havza sularının tamamı Seyhan ve kolları Göksu ve Zamantı ile Akdeniz'e ulaşır. Zamantı'nın önemli kolları Derepınar, Bağyurdu, Boran, Tersakan, Çermişek, Tacınsuyu, Kuruçay, Kuş, Tahtacık, Kızılırmak, Bercan, Tahtalimezar, Kuru ve Alagöz, Göksu'nunkiler

Çatak, Yeğnik, Sencan ve Salam çay ve dereleridir. Havzanın doğal gölleri Tuzla ve Akyatan gölleridir.

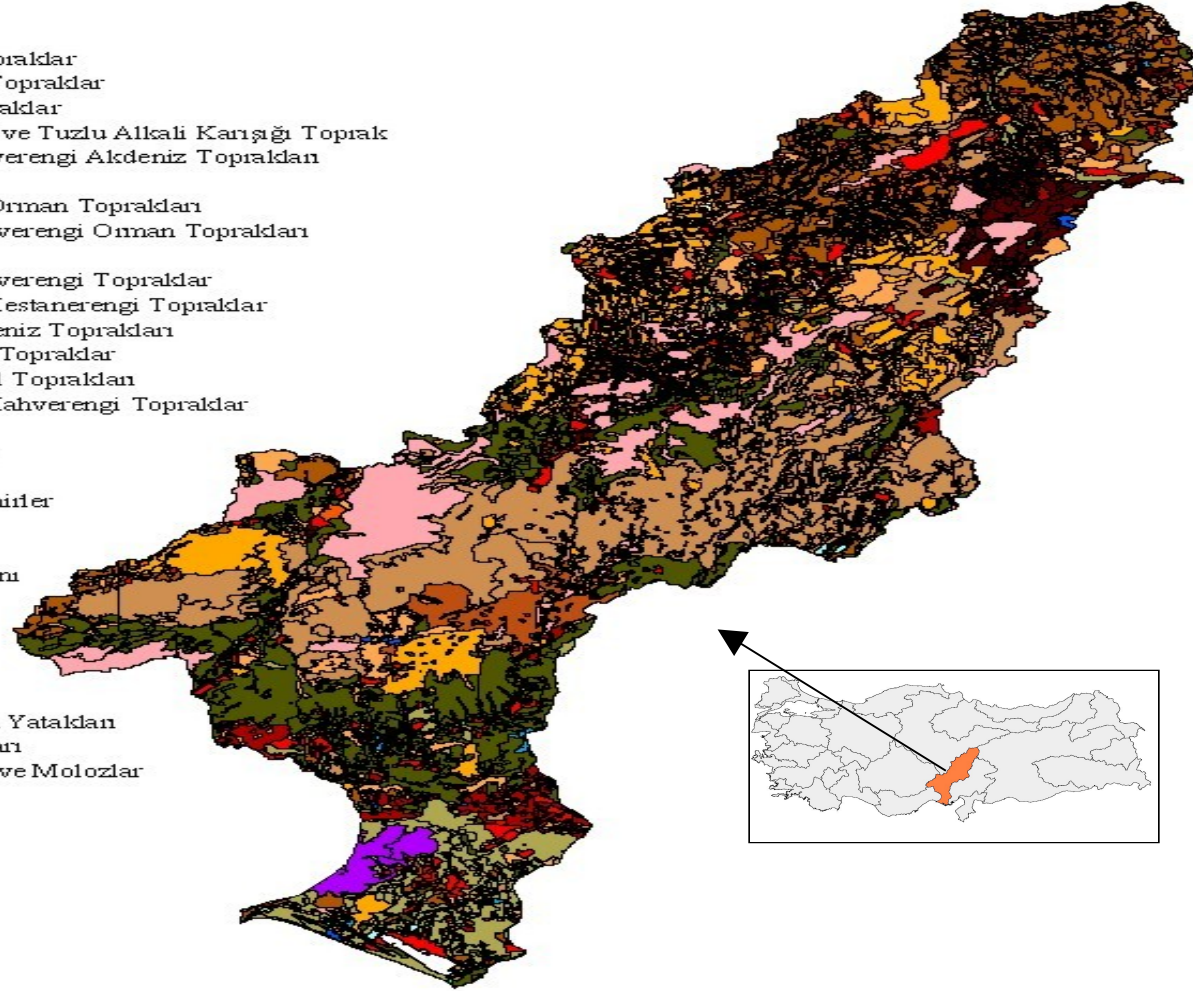
Seyhan Havzası'nda 14 büyük toprak grubu haritalanmıştır. Bunlar içinde en yaygın olanlar Kireçsiz Kahverengi Orman ve Kahverengi Orman topraklarıdır. Bunların havza içindeki oranları sırasıyla % 21,24 ve % 16,14'tür. Onları % 14,94 ile Kahverengi ve % 11,82 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar izlemektedir. Daha sonra % 7,0 ile Kolüvyal topraklar, % 6,39 ile Alüvyal, % 2,57 ile Kestanerengi, ve % 0,89 ile Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları gelmektedir. Diğer büyük toprak grupları % 1,86 ile Kırmızı Akdeniz toprakları, Kırmızımsı Kahverengi topraklar (0,89), Hidromorfik Alüvyal topraklar (% 0,16) ve Regosoller (% 0,04)'dir (Çizelge 7.35).

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 3,41; II. sınıf % 5,50; III. sınıf % 8,70; IV. sınıf % 8,60; VI. sınıf % 11,89; VII. sınıf % 46,74 ve VIII. sınıf % 9,11'dir. Alüvyal toprakların 1/3'ten fazlası I. sınıfa ve kalanı II. III., IV. ve VI. sınıfa girmektedir. Havzada bunlardan başka % 9,07 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.36). Kolüvyal toprakların I.-III. sınıfta ve Hidromorfik Alüvyal topraklar VII. sınıfta yer almaktadır.

SEYHAN HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJAND

	Kolüvyal Topraklar
	Kahverengi Topraklar
	Alüvyal Topraklar
	Tuzlu-Alkali ve Tuzlu Alkali Karışığı Toprak
	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
	Regosoller
	Kahverengi Orman Toprakları
	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
	Rendzinalar
	Kireçsiz Kahverengi Topraklar
	Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar
	Kırmızı Akdeniz Toprakları
	Hidromorfik Topraklar
	Alüvyal Sahil Toprakları
	Kırmızımsı Kahverengi Topraklar
	Sanayi Alanı
	Askeri Saha
	İrmak ve Nehirler
	Baraj
	Çiftlik
	Yerleşim Alanı
	Göl
	Gölet
	Hava Alanı
	Veisiz
	İrmak Taşkın Yatakları
	Kıyı Kumulları
	Çıplak Kaya ve Molozlar



Şekil 7.35 Seyhan Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Çizelge 7.35 Seyhan Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

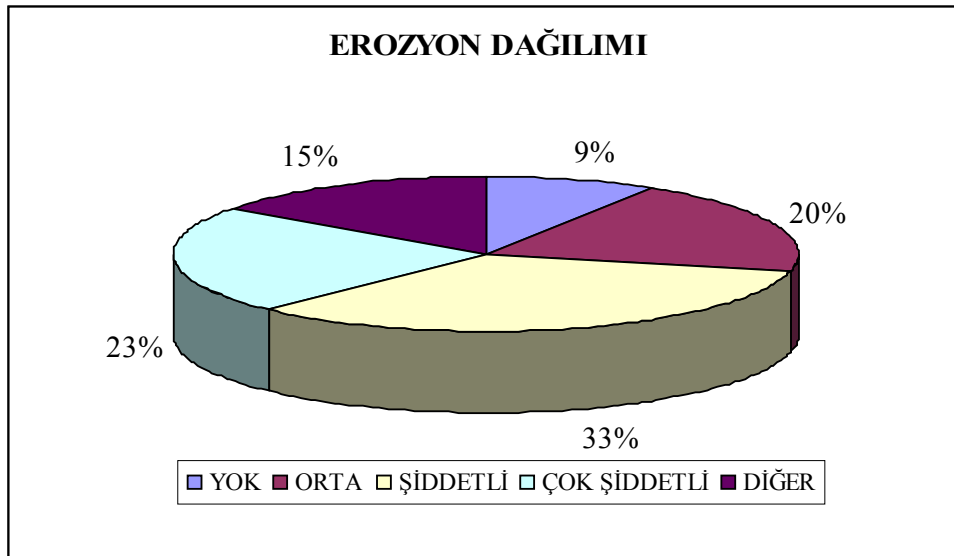
Büyük Toprak Grubu	Alan (ha)	%
Alüvyal	138150,956	6,39
Kahverengi	323245,857	14,94
Kestanerengi	55527,413	2,57
Kırmızımsı Kestanerengi	34,638	0,00
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	40877,933	1,89
Kırmızımsı Kahverengi	19223,587	0,89
Hidromorfik Alüvyal	3501,855	0,16
Kolüvyal	151318,775	7,00
Regosol	861,910	0,04
Kahverengi Orman	349131,678	16,14
Kireçsiz Kahverengi Orman	459405,554	21,24
Alüvyal Sahil Bataklıkları	138,042	0,01
Kırmızı Akdeniz	40324,457	1,86
Kireçsiz Kahverengi	255723,611	11,82
Diğer	325522,970	15,05
TOPLAM	2162989,236	100,00

Çizelge 7.36 Seyhan Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	73819,423	3,41
II	119013,726	5,50
III	188288,188	8,70

IV	185937,290	8,60
V	1447,162	0,07
VI	257106,099	11,89
VII	1011020,163	46,74
VIII	196974,691	9,11
Diğer	129382,493	5,98
TOPLAM	2162989,235	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların sadece % 9’unda hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan % 20’sinin orta, % 33’ünün şiddetli ve % 23’ünün çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.36).



Şekil 7.36 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların % 10,10’ünün derin, % 6,68’inin orta derin, % 20,70’inin sığ, % 41,27’sinin çok sığ ve % 6,16’sının ise lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının

havzadaki dağılımı şu şekildedir: Düz-düze yakın % 9,1; hafif % 10,9; orta % 12,6; dik % 8,7; çok dik % 14,6 ve sarp-çok sarp % 31,7. Havzanın % 47,1 inde arazide toprak işlemeli tarım yapılamayacak kadar taşlılık bulunmaktadır. Ayrıca, % 10,9 oranında arazi tamamen çıplak kayalıktır.

Havza topraklarının % 4,68'inde drenaj sorunu bulunmaktadır. Bu alanın %2,60'ında kötü drenaj, %2,08'inde yetersiz drenaj görülmektedir. Buradaki Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyallerde tabansuyu 50 cm ve daha yukarıya yükselir. Yüzel akış ve geçirgenlik yavaştır. Bozuk drenajlı Hidromorfik Alüvyallerde yaşlık ve tuzluluk ileri aşamada değildir. Bunlarda tuzluluk 1m'den sonra artmaktadır. Bu problemlili topraklar çoğunlukla Adana'nın güneybatısı ile Seyhan deltasında yer almaktadır ve genellikle ince bünyelidirler. Buradaki topraklarda hafif tuzlu 36547,259 ha, hafif tuzlu-alkali 1668,972 ha, tuzlu 28262,119 ha, tuzlu-alkali 1965,025 ha ve alkali ise 1690,947 ha alan bulunmaktadır.

TTH etütleri sırasında havzada % 22,5 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 5,3 oranında sulu tarım, % 0,4 oranında bağ ve bahçe, % 23,7 oranında çayır ve mera, % 35,7 oranında orman ve fundalık, % 11,3 oranında boş arazi ve % 0,4 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir. Su yüzeylerinin oranı % 0,7'dir.

7.19. Asi Havzası

İskenderun Körfezi'nden kuzeydoğu ve doğusunda yer alan Asi Havzası, Akdeniz Bölgesi'nde ve coğrafi bakımdan 35° 49' - 37° 09' kuzey enlemleri ile 35° 59' - 37° 41' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.37). Havzanın Türkiye'deki bölümü 7 859 km² yüzölçümüne sahiptir. Havzanın yukarı kısımları Suriye'dedir.

Havzanın batı kesiminde Amanos Dağları yer almaktadır. Kuzey kesimi tepeliktir. Orta kısımda Amik Ovası yer almaktadır. Havzanın en yaşlı oluşumları Silürien-Devonien yaşlı kırmızı ve siyah kumtaşı kil ve kalkerlerdir. Kretase geniş yayılım gösterir. Kahramanmaraş'a doğru Tersiyer yaygındır. Havzadaki alüvyonlar 4. Zamana aittir.

Havzada Akdeniz iklimi hakimdir, yani yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yükselti arttıkça iklim daha serin bir nitelik kazanır. Ortalama yıllık yağış 500-1250 mm arasında değişmekte ise de, havza ortalaması 815,6 mm'dir.

Havzada farklı üç doğal bitki örtüsü bulunur. Doğuda çayır hakimdir. Dağlık kesimde meşe ve çam ormanları görülür. Diğer kesimlerde maki örtüsü bulunur.

Havzanın ana akarsuyu Asi Nehri olup, önemli kolları Karasu ve Suriye'den gelen Afrin çaylarıdır. Havzanın en önemli doğal gölleri Adıyaman-Gölbaşı, Azaplı ve İnekli gölleri ile Seyhan Havzası ile paylaştığı Akyatan Gölü'dür.

Asi Havzası'nda saptanan 12 büyük toprak grubu içinde en yaygın olanı havzanın yaklaşık % 33,17'sini kaplayan Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları havzaya yaklaşık % 10,69'luk oranları ile Kolüvyal topraklar, % 14,93'lük oranları ile Kahverengi

Orman toprakları, % 7,75 ile Kilis ve İslahiye taraflarında yaygın Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 12,17 ile Alüvyal topraklar, % 9,07 ile Kırmızı Akdeniz toprakları ve % 7,92 ile Bazaltik topraklar izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları (% 0,93), Hidromorfik Alüvyal (% 0,13), Organik (% 0,27) ve Kireçsiz Kahverengi (%0,13) topraklardır. Havzada bunlardan başka % 0,45 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.37).

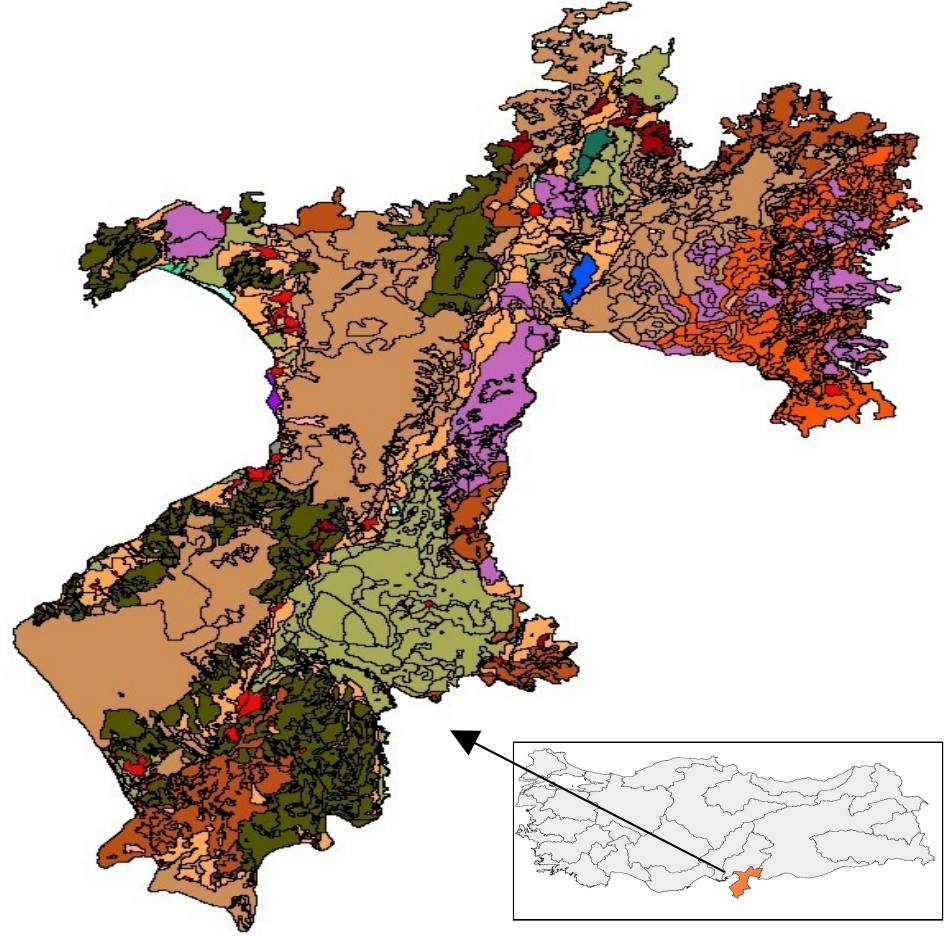
Çizelge 7.37 Asi Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	108159,236	12,17
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	8226,259	0,93
Kırmızımsı Kahverengi	F	68925,000	7,75
Hidromorfik Alüvyal	H	1115,154	0,13
Kolüvyal	K	95016,875	10,69
Kahverengi Orman	M	132712,470	14,93
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	294821,410	33,17
Organik	O	2365,284	0,27
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	197,506	0,02
Kırmızı Akdeniz	T	80645,149	9,07
Kireçsiz Kahverengi	U	1196,975	0,13
Bazaltik	X	70411,232	7,92
Diğer		25046,391	2,82
TOPLAM		888838,941	100,00

ASİ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kırmızı Akdeniz Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Alüvyal Sahil Bataklıkları
- Organik Topraklar
- Kırmızımsı Kahverengi Topraklar
- Bazaltik Topraklar
- Sanayi Alanı
- Askeri Saha
- Irmak ve Nehirler
- Baraj
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Hava Alanı
- Verisiz
- Irmak Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıkları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



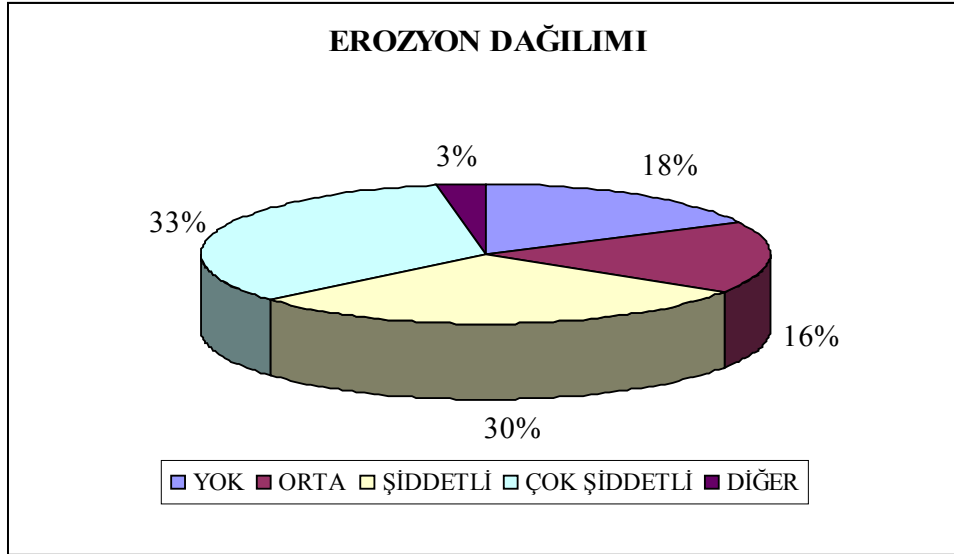
Şekil 7.37 Asi Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 10,40; II. sınıf % 7,91; III. sınıf % 8,76; IV. sınıf % 7,69; V. sınıf % 0,22; VI. sınıf % 8,87; VII. sınıf % 53,33 ve VIII. sınıf % 0,45 (Çizelge 7.38)

Çizelge 7.38 Asi Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	92415,856	10,40
II	70344,349	7,91
III	77904,183	8,76
IV	68361,562	7,69
V	1966,526	0,22
VI	78796,204	8,87
VII	474003,868	53,33
VIII	3962,992	0,45
Diğer	21083,399	2,37
TOPLAM	888838,939	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzanın yaklaşık % 18’inde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Orta erozyon % 16’lık, şiddetli erozyon % 30’lık ve çok şiddetli erozyon % 33’lük alanda etkili olmuştur (Şekil 7.38). Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman, Kırmızı ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz, Kestane rengi ve Kırmızımsı Kahverengi toprakların dik ve sarp eğimlerde yer alanları şiddetli veya çok şiddetli aşınımına uğramıştır.



Şekil 7.38 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların yaklaşık % 20,26’sının derin, % 8,30’unun orta derin, % 32,64’ünün sıg, % 24,25’inin çok sıg ve % 11,74’ünün ise lithozolik olduğu tespit edilmiştir. Eğim gruplarının havzadaki dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; düz-düze yakın % 17,59; hafif % 9,99; orta % 11,48; dik % 12,67; çok dik % 13,73 ve sarp-çok sarp % 31,73. Toprak işlemeli tarım yapılamayacak kadar taşlılık içeren arazi yaklaşık % 31,7 ve kayalılık içeren arazi yaklaşık % 3,7 oranındadır. Ayrıca, % 0,2 oranında çıplak kayalık bulunmaktadır.

Havzada 48659,119 ha (% 5,47) alanda drenaj problemi etkilidir. Bunların 37432,646 ha'ı (% 4,21) yetersiz drenajlı, 11226,473 ha'ı (% 1,26) ise kötü drenajlıdır. Alüvyal toprakların bir kısmı ile Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı bu problemten etkilenmiştir. Amik Ovası'nda Alüvyal topraklarda hafif tuzlu ve tuzlu alanlar görülmektedir. Havza topraklarının 31253,084 ha'ı hafif tuzlu, 6907,088 ha'ı tuzlu olmak üzere 38160,172 ha'ında tuzluluk problemi bulunmaktadır.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada yaklaşık % 53,0 oranında tarım arazisi, % 13,2 oranında çayır ve mera, % 22,5 oranında orman, % 7,5 oranında fundalık, % 0,6 oranında boş arazi, % 2,4 oranında yerleşim yeri ve % 0,3 oranında açık su yüzeyi bulunduğu tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 44,5'inde nadaslı veya nadassız kuru tarım ve % 36,0'sında sulu tarım yapılmaktadır. Bağ ve bahçelerin toplam tarım arazilerine oranı % 3,5, zeytinliklerin % 11,0 ve antepfıstıklıkların % 5,0'tir. Çayır-meralar içinde çayırların payı % 2,0 kadardır.

7.20. Ceyhan Havzası

Güney Anadolu'da İskenderun Körfezi'nden kuzeydoğuya doğru bir kama şeklinde uzanan Ceyhan Havzası'nın yukarı bölümü Doğu Anadolu, orta ve aşağı bölümü Akdeniz bölgelerinde kalmaktadır. Coğrafi olarak 36° 33' - 38° 44' kuzey enlemleri ile 35° 15' - 37° 43' doğu boylamları arasında yer alan Ceyhan Havzası 21 445 km² yüzölçümüne sahiptir (Şekil 7.39).

Havza, yüksek ve sarp eğimli dağlık arazilerle bunların arasında kalan geniş alüvyal tabanlardan ibarettir. Havzanın en yaşlı oluşumları Silürien-Devonien yaşlı kırmızı ve siyah kumtaşlı kil ve kalkerlerdir. Kretase geniş yayılım gösterir. Kahramanmaraş taraflarında Tersiyer yaygındır. Havzadaki alüvyonlar 4. Zamana aittir.

Havzanın güneyinde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yükselti arttıkça ve kuzeye gidildikçe iklim daha serin ve daha karasal bir nitelik kazanır. Ortalama yıllık yağış 400-1500 mm arasında değişmekte ise de, havza ortalaması 731,6 mm'dir.

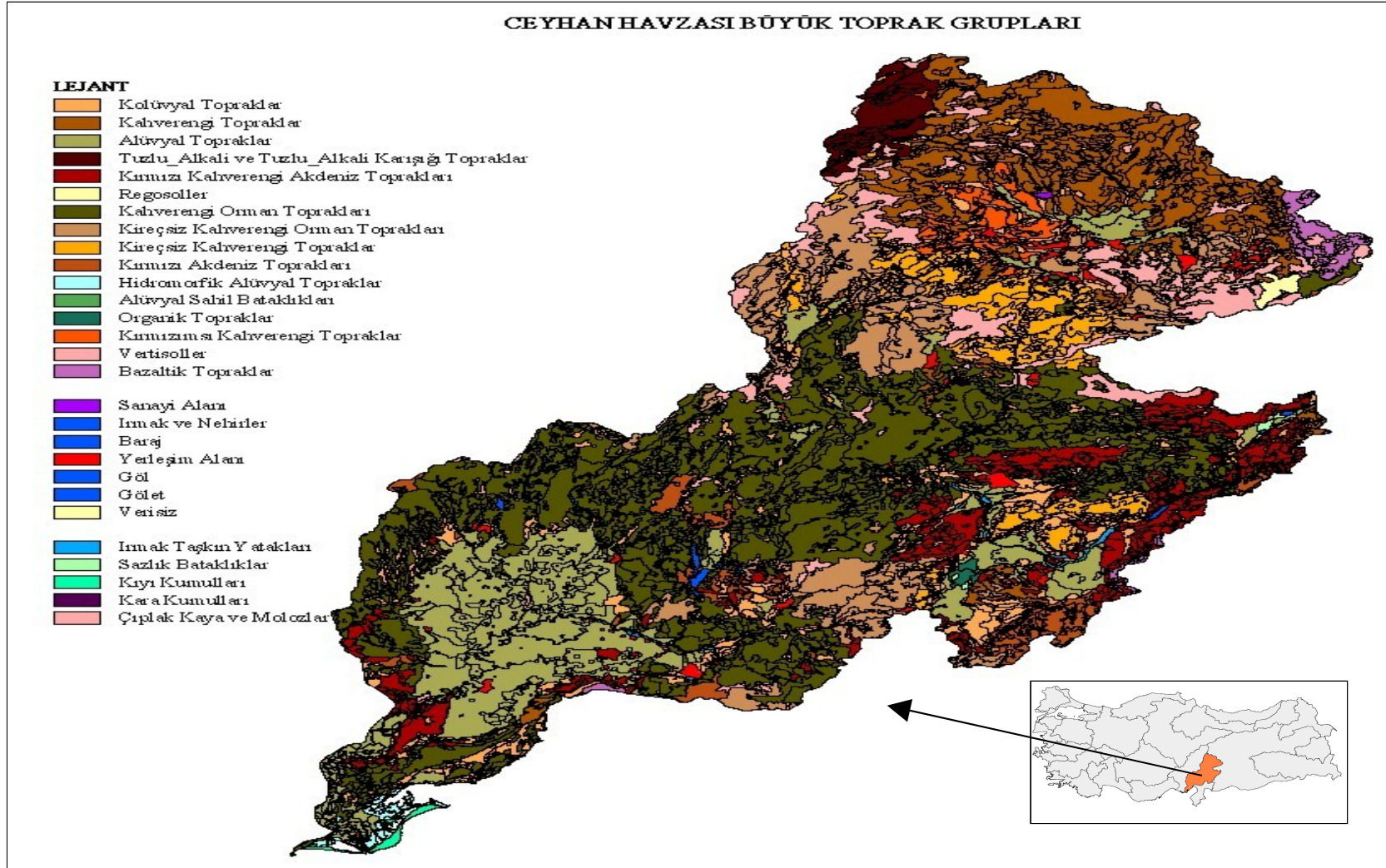
Havzada farklı üç doğal bitki örtüsü bulunur. Kuzeyde çayır hakimdir. Kuzeybatıdaki yükseltilerde meşe çalılıkları görülür. Dağlık kesimde meşe ve çam ormanları görülür. Güneye doğru maki örtüsü yaygınlaşır.

Havzanın ana akarsuyu Ceyhan Nehri olup, önemli kolları Göksun, Söğütlü ve Aksu ırmaklarıdır. Havzanın en önemli doğal gölleri Adıyaman-Gölbaşı'daki Gölbaşı, Azaplı ve İnekli gölleri ile Seyhan Havzası ile paylaştığı Akyatan Gölü'dür.

Ceyhan Havzası'nda 16 büyük toprak grubu haritalanmıştır. Bunların en yaygın olanı havza içinde % 30,84'lik orana sahip Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları % 13,46 ile Alüvyal topraklar, % 11,72 ile Kahverengi topraklar ve % 9,15 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Daha sonra, % 6,83 Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları, % 6,22 Kolüvyal topraklar, % 6,21 Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 1,69 Kestanerengi topraklar, % 1,66 ile Kırmızımsı Kahverengi topraklar ve % 2,28 ile Kırmızı Akdeniz toprakları gelmektedir. Diğer büyük toprak grupları Hidromorfik Alüvyal (% 0,36) ve Organik (% 0,14) topraklardır. Havzada bunlardan başka % 6,06 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve kıyı kumulları bulunmaktadır (Çizelge 7.39)

Çizelge 7.39 Ceyhan Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	288575,756	13,46
Kahverengi	B	251236,199	11,72
Kestanerengi	CE	36265,476	1,69
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	146494,067	6,83
Kırmızımsı Kahverengi	F	35596,478	1,66
Hidromorfik Alüvyal	H	7743,790	0,36
Kolüvyal	K	133420,375	6,22
Regosol	L	431,845	0,02
Kahverengi Orman	M	661309,567	30,84
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	196151,594	9,15
Organik	O	3060,479	0,14
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	240,067	0,01
Kırmızı Akdeniz	T	48867,819	2,28
Kireçsiz Kahverengi	U	133207,204	6,21
Vertisol	V	656,998	0,03
Bazaltik	X	21405,322	1,00
Diğer		179809,409	8,38
TOPLAM		2144472,445	100,00



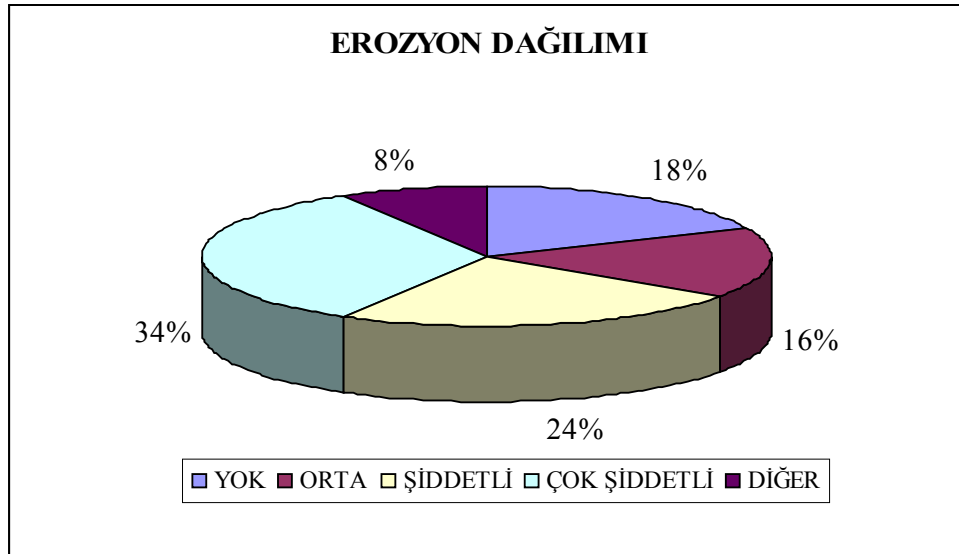
Şekil 7.39 Ceyhan Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir: I. sınıf % 12,79; II. sınıf % 8,37; III. sınıf % 6,66; IV. sınıf % 6,28; V. sınıf % 0,03; VI. sınıf % 7,18; VII. sınıf % 50,28 ve VIII. sınıf % 6,28 (Çizelge 7.40). Alüvyal toprakların 2/3'ü I. sınıfa ve kalanı II. III., IV. ve VI. sınıfa girmektedir. Kolüvyal toprakların çoğu II. sınıfta ve Hidromorfik Alüvyal topraklar III. ve VII. sınıflarda yer almaktadır.

Çizelge 7.40 Ceyhan Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	274218,754	12,79
II	179440,274	8,37
III	142909,164	6,66
IV	134673,165	6,28
V	737,811	0,03
VI	154011,311	7,18
VII	1078235,324	50,28
VIII	130472,483	6,08
Diğer	49774,158	2,32
TOPLAM	2144472,444	100,00

TTH etütleri sırasında havzanın % 18'inde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Orta erozyonun % 16'lık, şiddetli ve çok şiddetli erozyonun % 58'lik alanda etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.40). Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman, Kırmızı ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz, Kestane rengi, Kahverengi ve Kırmızımsı Kahverengi toprakların dik ve sarp eğimlerde yer alanları şiddetli veya çok şiddetli aşınımına uğramıştır.



Şekil 7.40 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzanın % 22,03'ünün derin, % 8,86'sının orta derin, % 12,88'inin sığ, % 31,92'sinin çok sığ ve % 15,84'ünün lithozolik olduğu saptanmıştır. Eğim gruplarının

havzadaki dağılımı şu şekildedir; düz-düze yakın % 17,99; hafif % 8,38; orta % 8,91; dik % 12,38; çok dik % 19,06 ve sarp-çok sarp % 24,89. Toprak işlemeli tarım yapılamayacak kadar taşlılık içeren arazi % 28,3 oranındadır. Ayrıca % 16,52 oranında arazinin tamamen çıplak kayalık durumundadır.

Havza topraklarının % 4,13'ünde drenaj problemi bulunmaktadır. Bu alanın % 91,49'u yetersiz, geri kalanı kötü drenajlıdır. Bu problem Çukurova'nın denize yakın kısımları ile Kahramanmaraş'ta Gavur Gölü ve Mizmili Bataklığı dolaylarında ileri derecededir. Akdeniz'e yakın kısımlardaki bazı Alüvyal topraklar tuzluluk göstermektedir. Denize yakın bazı Hidromorfik Alüvyal topraklar da tuzlu veya tuzlu-alkali alanlara rastlanmaktadır. Havza genelinde 52128,328 ha alanda tuzluluk ve alkalilik problemi görülmektedir. Bu alanın % 76,30'u (39771,962 ha) hafif tuzlu, % 18,38'i (9581,952 ha) tuzlu, %3,08'i (1603,584 ha) hafif tuzlu alkali ve % 2,25'i (1170,83 ha) tuzlu alkalidir.

TTH etütleri sırasında havzada % 29,3 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 7,6 oranında sulu tarım, % 1,8 oranında bağ ve bahçe, % 0,1 oranında çayır, % 17,8 oranında mera, % 24,2 oranında orman, % 13,2 oranında fundalık, % 5,2 oranında boş arazi ve % 0,5 oranında yerleşim yeri tespit edilmiştir. Su yüzeylerinin oranı % 0,3'tür.

7.21. Fırat Havzası

Doğu Anadolu Bölgesi'nde hemen hemen bir uçtan bir uca uzanan ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin de hemen hemen yarısını içine alan Fırat havzası, coğrafi bakımdan 36° 40' - 40° 09' kuzey enlemleri ile 36° 51' - 43° 52' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.41). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 12 1824 km² 'dir.

Havzanın Yukarı Fırat bölümünde Güneydoğu Toroslar ortalama 50 km genişliğinde dik bir duvar gibi uzanmaktadır. Burada yer alan vadiler vahayı andırır. Güneydoğu Toroslar'ın Doğu Toroslar'la birleştiği yerde Elbistan Çanağı yer almaktadır. Nurhak Dağları'nın doğu eteğinde Malatya havzası başlar. Baskil eşiği Malatya çanağını Elazığ Ovası'ndan ayırır. Elazığ Ovası iki bölüm halindedir. Buranın kuzeyindeki Tunceli veya Aşağı Murat dağlık yöresi Munzur Irmağı'nın kollarıyla yarılmıştır. Yöre düzlüklerinin bir kısmı Keban baraj gölü altında kalmıştır. Aşağı Murat yöresi Munzur-Mercan dağlarının dik yamaçlarında son bulur. Bu dağlar akarsularla derince yarılmıştır. Munzur Dağları Karasu vadisinde birden alçalır ve bundan sonra Hekimhan Eşiği devam eder. Munzurlar'ın ötesinde Erzincan ve Tercan ovaları yer alır.

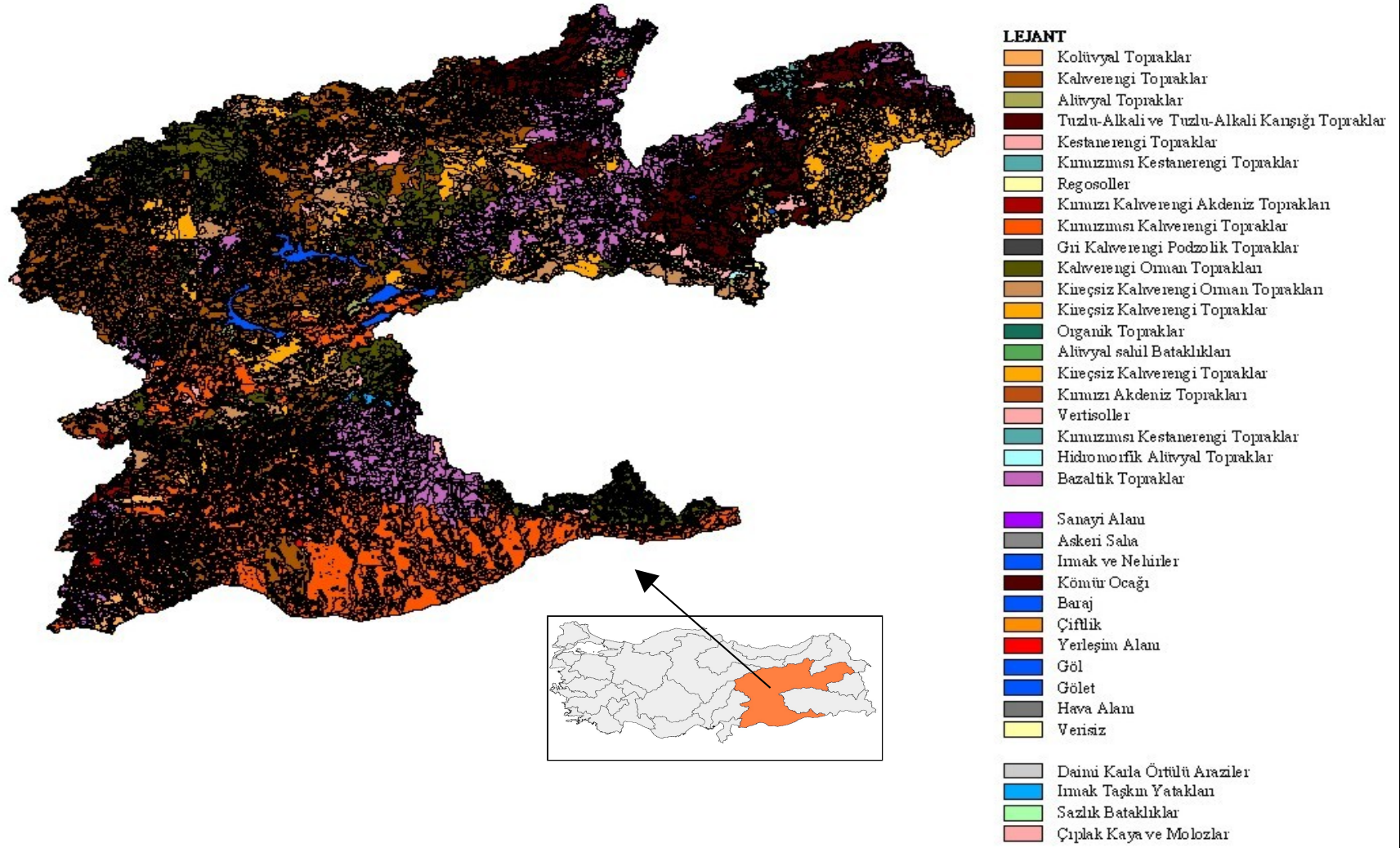
Dört bir yanı dağlarla kuşatılmış Yukarı Murat bölümünün orta kısmı, 1500 m'yi geçmeyen, güneybatıya doğru eğimli bir havzadır ve bir plato görünümündedir. Büyük kısmı volkanik materyal ile örtülüdür. Buradaki ovaların bir kısmı çöküntü ovalarıdır. Çöküntü hendeklerinin en uzunları Güzeldere-Ağrı ve Diyadin-Doğubeyazıt oluklarıdır ve en geniş Muş Ovası'dır.

Orta Fırat Bölümü'nde Fırat ve kollarıyla yarılmış Şanlıurfa, Gaziantep ve Adıyaman platoları ayrı özelliklere sahiptir. Karacadağ eteğinden (1000 m) Fırat'a ve Suriye sınırına (500 m) doğru alçalan Şanlıurfa platosu topoğrafya açısından bir takım farklılıklar gösterir. Plato üzerinde önemli yüksekliği olmayan sırtlar ve irili-ufaklı ovalar vardır. Platonun doğusu Karacadağ lavları ve batısı kireçtaşı ile örtülüdür. Plato güneyinde Suruç, Harran ve Ceylanpınar ovaları yer almaktadır. Gaziantep platosunun batı kenarı dağlıktır, fakat doğuya doğru alçalma olur. Aynı alçalma kuzeyden güneye doğru da görülür. Adıyaman platosu alçaktır. Platonun kuzeyi Güneydoğu Toroslar boyunca uzanan sade kıvrımlar ve bunun güneyi Fırat'a doğru eğimli ve yükseltisi ırmak kıyısında 600 m'ye inen düzlük şeklindedir.

Bu havzanın yukarı kısmı 4. Zamana ait kireçtaşı, marn ve kilaşı, kumtaşı, konglomera ve fliş gibi tortul kayaçlar; Ağrı ve Muş illerinin Van ve Bitlis'e komşu kısımlarında olduğu gibi, volkan külü ve yumuşak tüfler, bazalt ve başka bazı püskürük kayaçlar ile serpantin, şist ve gnays gibi metamorfik kayaçlardan oluşmuştur. Bölgede Erzincan, Erzurum, Pasinler, Muş, Elazığ, Malatya, Ağrı ve benzeri alüvyal ovalarda genç alüvyon bulunmaktadır. Erzurum çevresinde, Erzincan'ın güneyinde ve Ovacık (Tunceli)'in kuzeyinde geniş alanlar halinde kolüvyum görülür. Havzanın orta kesiminde genellikle kireçtaşı, marn, kilaşı, kumtaşı, konglomera ve fliş gibi tortul; bazalt gibi volkanik lav ve agromeralar ve mermer, ofiolit şist, gnays ve serpantin gibi metamorfik kayaçlar yer almaktadır. Akarsu vadilerinde genç alüvyonlar bulunmaktadır.

Havzanın büyük bölümünü oluşturan yukarı kısmında Doğu Anadolu yüksek bölge iklimleri hüküm sürmektedir. Bunun büyük çoğunluğunda Yukarı Fırat-Murat, Ağrı ve Erzurum'da da Erzurum-Kars Bölümü iklimi hüküm sürmektedir. Buralarda yazlar az sıcak veya serin ve kurak veya az yağışlı, kışlar soğuk veya çok soğuk ve yağışlıdır. Havzanın orta kesiminde yağış daha çok kar şeklindedir. Havzanın orta kesiminde Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu iklimleri görülmektedir. Buralarda yazlar sıcak ve kurak kışlar soğuk ve yağışlıdır. Yıllık ortalama yağış 300-1250 mm arasında değişmektedir. Havza yıllık ortalaması 540,1 mm'dir.

FIRAT HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI



Şekil 7.41 Fırat Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzada doğal bitki örtüsü olarak çoğunlukla step örtüsü hakimdir. Bunlar çayır otları, çalılar ve dikenli bitkilerden oluşmaktadır. Bunların arasında çeşitli türden buğdaygil ve baklagil yem bitkileri de yer almaktadır. Tarım yapılan yerlerde bu örtü görülmez. Ayrıca, drenajı bozuk sazlık-bataklık alanlarda suyu seven bitki türlerine de rastlanmaktadır. Ormanlık kısımlar daha çok bozuk meşelik şeklindedir.

Havzanın ana akarsuyu Fırat Nehri ve onun en önemli kolları Karasu ve Murat nehirleridir. Bunlardan daha az önemli kollar Munzur, Pülümür, Peri, Tuzla, Gönük, Heronek, Tohma, Şiro, Kahta ve Göksu çaylarıdır. Diğer önemli akarsular Akpınar, Serçeme, Karahalit, Ayvalıtohma, Eymir, Yazıcı, Lezgi, Mamikan, Pulur, Sofraz, Cip, Köşk, Şeyhan, Hınıs, Kisre, Büyük, Ahırçimen, Pıryan, Başköy, Has, Keklik, ardil, Acısu, Kozluk, Mercan, Terasa, Ada, Hanoba, Solan, Çamlıdere, Çatak, Kalecik, Bahçeli, Göyne, Otlukbeli, Balıklı, Haringet, Kazıklı, Bektaş, Yağca, Hasar, Üçöz, Mühürkulak, Çat ve Boğaz çay ve dereleridir. Havza doğal göl bakımından fakirdir ve büyük gölleri bulunmamaktadır. Mevcut doğal göllerin en önemlileri Haçlı (Bulanık, Muş) ve Hamurpet (Varto, Muş) gölleridir. Bunun aksine, havzada büyük baraj gölleri yer almaktadır.

Havzada tespit edilmiş bulunan 17 büyük toprak grubundan en yaygın olanı havzanın yaklaşık % 9,77'sini kaplayan Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları havzadaki yaklaşık % 22,18 oranları ile Kahverengi topraklar, % 9,06 ile Kestanerengi topraklar, % 19,58 ile Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 13,61 ile Bazaltik topraklar, % 9,25 ile Kireçsiz Kahverengi topraklar, % 4,61 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları, % 3,28 oranındaki Kolüvyal topraklar ve % 1,93 ile Alüvyal topraklar izlemektedir. Havzadaki diğer büyük toprak grupları, yaklaşık % 0,58 oranındaki Vertisoller (Muş), % 0,48 oranındaki Kırmızı Akdeniz toprakları (Gaziantep, Kilis), % 0,34 oranındaki Kırmızımsı Kestanerengi topraklar (Ağrı, Erzurum), % 0,34 oranındaki Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları (Adıyaman, Gaziantep), % 0,05 oranındaki Hidromorfik Alüvyal topraklar ve % 0,19 Regosollerdir (Ağrı, Muş). Havzada bunlardan başka %2,96 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve sazlık-bataklık vardır (Çizelge 7.41).

Çizelge 7.41 Fırat Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

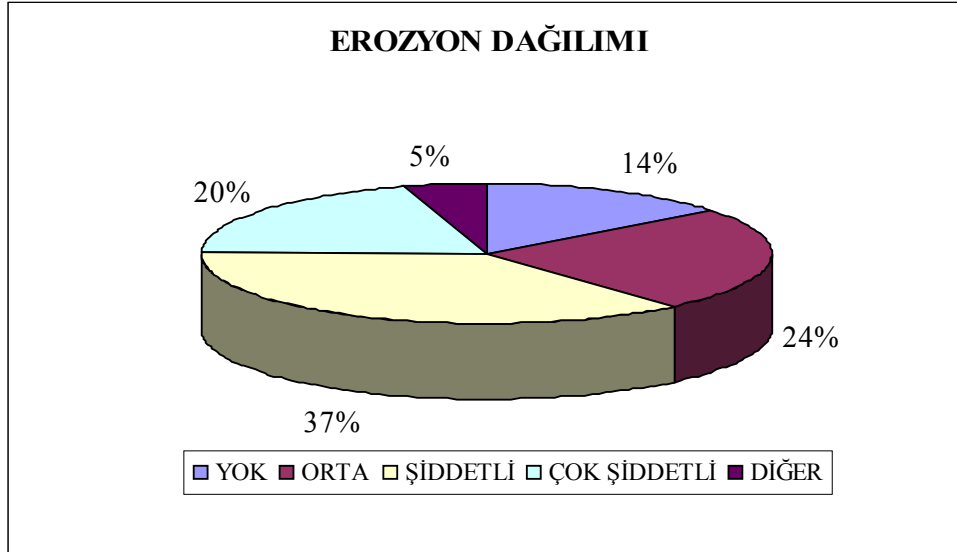
Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	235195,423	1,93
Kahverengi	B	2702294,381	22,18
Tuzlu Alkali	C	5410,840	0,04
Kestanerengi	CE	1103366,549	9,06
Kırmızımsı Kestanerengi	D	40976,223	0,34
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	E	41350,044	0,34
Kırmızımsı Kahverengi	F	2385399,750	19,58
Hidromorfik Alüvyal	H	5789,713	0,05
Kolüvyal	K	399961,230	3,28
Regosol	L	22714,626	0,19
Kahverengi Orman	M	1190120,929	9,77
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	561385,497	4,61
Organik	O	335,624	0,00
Kırmızı Akdeniz	T	58377,358	0,48
Kireçsiz Kahverengi	U	1126535,117	9,25
Vertisol	V	70419,940	0,58
Bazaltik	X	1658260,093	13,61
Diğer	-	573701,898	4,71
TOPLAM	-	12182349,826	100,00

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 8,60; II. sınıf % 8,75; III. sınıf % 9,57; IV. sınıf % 10,08; V. sınıf % 0,03; VI. sınıf % 12,90; VII. sınıf % 45,36 ve VIII. sınıf % 2,96. Görülüyor ki, havzada I. sınıf arazilerin oranı düşüktür. I. sınıfın yaklaşık % 86,6'sında, II. sınıfın % 83,1'inde, III. sınıfın % 81,8'inde ve IV. sınıfın % 64,8'inde tarım arazileri yer almaktadır. V. sınıf tamamen çayırlıktır. V. sınıfın % 54,6'sı mera ve % 9,2'si orman veya fundalıktır. Bunların VII. sınıftaki oranları sırasıyla yaklaşık % 71,7 ve % 24,0'tür (Çizelge 7.42)

Çizelge 7.42 Fırat Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	1047166,868	8,60
II	1066216,861	8,75
III	1166311,220	9,57
IV	1228383,749	10,08
V	3343,274	0,03
VI	1571792,316	12,90
VII	5525818,655	45,36
VIII	360627,116	2,96
Diğer	212989,768	1,75
TOPLAM	12182649,827	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 14'ünün hiç veya çok az, % 24'ünün orta, % 37'sinin şiddetli ve % 20'sinin çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.42). Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik topraklar su erozyonundan etkilenmemiştir.



Şekil 7.42 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzadaki toprakların eğim gruplarına dağılışı yaklaşık olarak şöyledir düz-düze yakın % 12,98; hafif eğimli % 12,60; orta eğimli % 16,80; dik eğimli % 17,07; çok dik eğimli % 20,49 ve sarp-çok sarp % 15,31. Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların tamamı düzdür. Kolüvyaller genellikle % 0-12 arasında eğimlidir.

Toprakların yaklaşık % 12,80'i derin, % 17,04'ü orta derin, % 30,46'sı sıg, % 26,17'si çok sıg ve % 8,75'i lithozolik olarak tespit edilmiştir. Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal ve Organik toprakların hepsi derin veya çok derindir.

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar yaklaşık % 38,4 ve kayalılık içerenler % 8,8 oranındadır.

Havzadaki toprakların % 6,16'sında yetersiz ve % 2,89'unda kötü drenaj tespit edilmiştir. Hidromorfik Alüvyallerin hepsi kötü drenajlıdır ve bunların çoğuda tuzdan hafif veya orta derecede etkilenmiştir. Alüvyal toprakların bir kısmı da tuzluluk göstermektedir ve bunlardan bazıları hafif alkalidir. Bütün bu problemlili topraklar Karasu ve Murat nehirlerinin vadilerinde bulunmaktadır. Şanlıurfa'daki Harran ve Suruç ovalarında toprağın altında tuz bulunmaktadır. Yeterli drenaj önlemleri alınmazsa, sulama arttıkça bu tuzlar yüzeye doğru yükselecektir. Havza topraklarının 53940,351 ha'ında tuzluluk ve alkalilik problemi gözlenmiştir. Bu alanın % 70,40'ı hafif tuzlu, % 7,69'u hafif tuzlu alkali, % 12,50'si tuzlu alkali, % 9,41'i de tuzludur.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada yaklaşık % 33,5 oranında tarım arazisi, % 48,0 oranında mera, % 13,8 oranında orman-fundalık, % 3,0 oranında boş arazi, % 0,7 oranında yerleşim yeri ve % 0,8 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin yaklaşık % 71,4'ü çoğu nadaslı kuru tarım, % 13,4'ü sulu tarım, % 3,5'i bağ ve bahçe ve 1,1'i fıstıklıktır. Çayır-meraları yaklaşık % 2,2'si çayır ve orman-fundalıkların 2/3'ü fundalıktır. Görülüyor ki, havza orman bakımından hiç de iyi durumda değildir.

7.22. Doğu Karadeniz Havzası

Doğu Karadeniz Havzası Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde, 40° 15' - 41° 34' kuzey enlemleri ile 36° 43' - 41° 35' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 7.43). Havzanın yüzölçümü yaklaşık 23 795 km² 'dir.

Havzanın engebeleri Karadeniz (Pontid) kıvrım sistemine dahil olup, çok arızalıdır. Pontid kuşağını kuzeyde Karadeniz, güneyde Çoruh-Kelkit tektonik depresyonu sınırlandırır. Bunun içerisinde kalan Doğu Karadeniz Dağları havzanın bel kemiğini teşkil eder. Kıyıya paralel olarak uzanan bu dağlar, bazan kıyıya dik yarlarla iner, bazan da akarsu ağzlarındaki koylar veya küçük alüvyal düzlüklerin hemen arkasında yükselir.

Havzada yer alan Paleozoik metamorfik kayalar az bir kesimde görülmektedir. Havzada bu devre ait granitler de vardır. Mesozoik kayalar havzada geniş yer kaplar. Bunlar esas olarak kalker ve marn, tali olarak da gre ve killi şistlerdir. Tersiyer formasyonları yerine göre farklı kayalarla oluşmaktadır. Kuaterner etek ve taban arazilerde yer almaktadır.

Havza iklim bakımından iki farklı kısma ayrılır. Bunlardan birisi dağların denize bakan yamaçlarını içine alan kıyı kesimi, diğeri dağların arka yüzeyindeki iç kesimdir. Birinci kesimde kışlar yumuşak ve yağmurlu, yazları ılıman ve nisbeten az yağışlıdır. İç kısımda yazlar kurak ve ılık, kışlar yağışlı ve soğuktur. Havzada yıllık yağış kıyıda 2500 mm'yi bile aşarken, içeride 500 mm'ye kadar düşmektedir ve ortalama 1198,2 mm'dir.

Havzada doğal bitki örtüsü kıyılardan içerilere doğru değişiklik arz etmektedir. Kıyı kesimi gür bir örtü ile kaplıdır. Burada sarıçam, ladin, Karadeniz köknarı, şark kayını, gürgen, karaağaç, meşe, kızılbaş, kestane, akçaağaç, ıhlamur, kavak ve zeytin boldur. Bunların yanında bodur ağaçlar bulunur. Ağaçsız kesimlerde çayır ve baklagil bitki türlerine rastlanır. İç kesimde yüksek boylu ağaç ve ağaççıklar yerlerini çalı ve mera otlarına bırakmaktadır.

Doğu Karadeniz Havzası'nda akarsuların hemen hemen hepsi kaynaklarını dağların doruklarından alır ve yatakları çok eğimlidir. Bunların en önemlisi Harşit Çayı'dır. Doğudan itibaren diğer su kaynakları Taşlı, Çamlı, Fırtına, Engin, İyi, Sanoz, İkiz, Baltacı, Solaklı, Sürmene, Koha, Kara, Yanbolu ve Değirmen dereleridir. Havzada küçük göller bulunmaktadır.

Havzada saptanan 11 büyük toprak grubundan en yaygın olanı % 30,27'lik oranları ile Gri-Kahverengi Podzolik topraklarıdır. Onları % 28 ile Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar, % 15,35 ile Yüksek Dağ Çayır toprakları ve % 11,38 ile Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer topraklardan Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları % 9,01, Alüvyal topraklar % 1,99, Kestanerengi, Kahverengi ve Kolüvyal topraklar % 0,22'lik orana sahiptir. Çıplak kayalık ve molozlar, ırmak yatakları ve kıyı kumullarının havzaya oranı % 3,08'dir (Çizelge 7.43).

Çizelge 7.43 Doğu Karadeniz Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

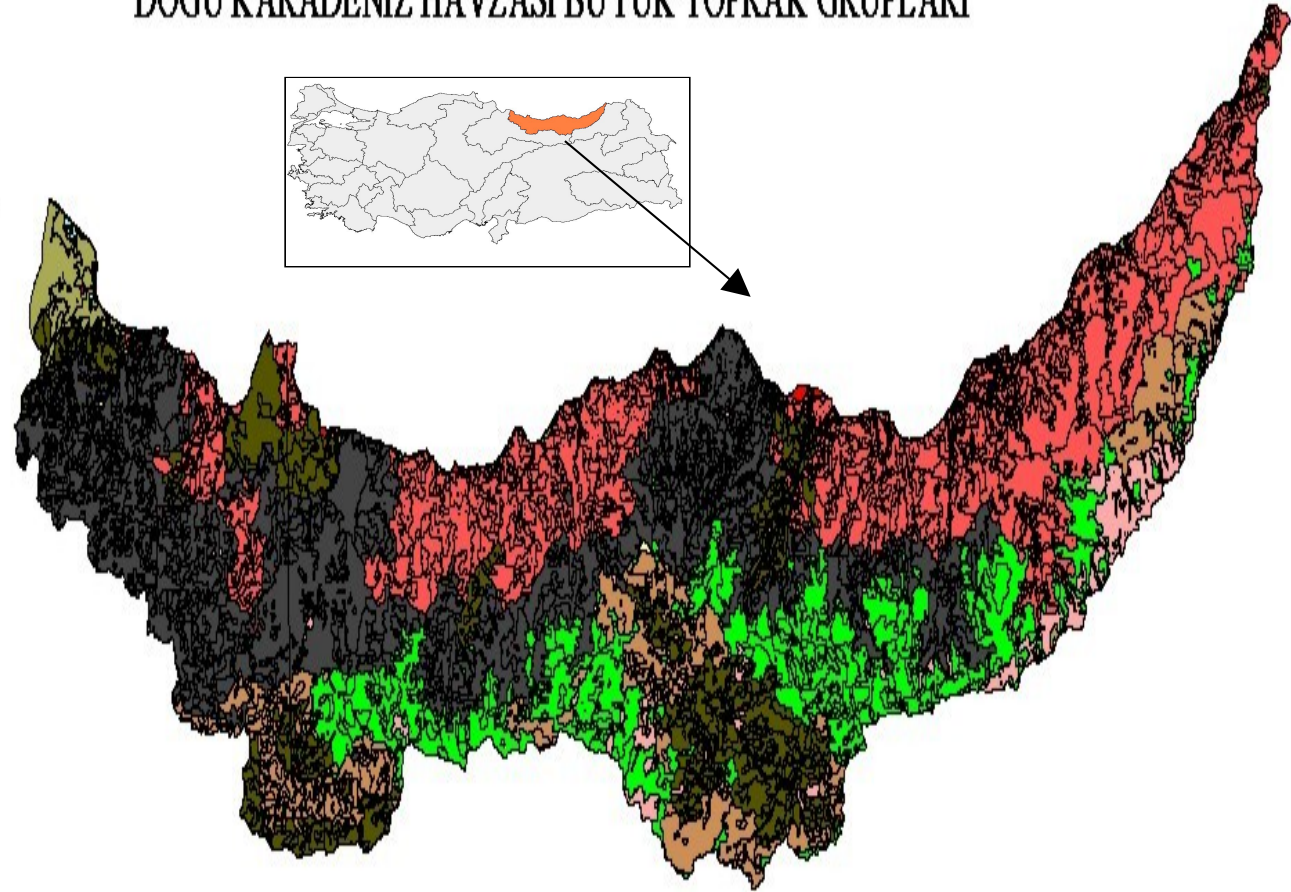
Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	47368,684	1,99
Kahverengi	B	221,975	0,01
Kestanerengi	CE	273,952	0,01
Kırmızımsı Kahverengi	F	63,112	0,00
Gri Kahverengi Podzolik	G	720157,672	30,27
Hidromorfik Alüvyal	H	1026,971	0,04
Kolüvyal	K	4767,577	0,20
Kahverengi Orman	M	270845,266	11,38
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	214287,886	9,01
Kırmızı Sarı Podzolik	P	666316,586	28,00
Yüksek Dağ-Çayır	Y	365208,037	15,35
Diğer	-	88910,396	3,74

TOPLAM	-	2379448,114	100,00

DOĞU KARADENİZ HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEGANT

- Kolüvyal Topraklar
- Kalverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Kanyağı Topraklar
- Yüksek Dağ Çayır Toprakları
- Kalverengi Orman Toprakları
- Kumuzlu Kalverengi Orman Toprakları
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Kumuzlu Kalverengi Topraklar
- Gri Kalverengi Podzolik Topraklar
- Kumuzlu San Podzolik Topraklar
- Sanayi Alanı
- İmlek ve Nehirler
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Verimsiz
- İmlek Taşkın Alanları
- Kıyı Kumulları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



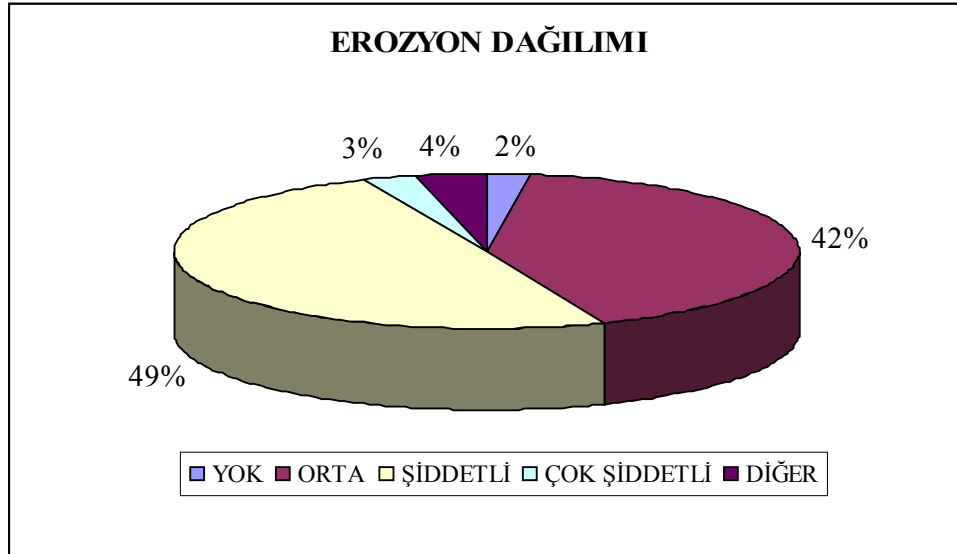
Şekil 7.43 Doğu Karadeniz Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı şöyledir: I. sınıf % 0,11; II. sınıf % 2,17; III. sınıf % 1,57; IV. sınıf % 4,56; VI. sınıf % 34,47; VII. sınıf % 53,38 ve VIII. sınıf % 3,08. Görülüyor ki, havzada I., II. ve III. sınıf arazilerin oranı çok düşüktür (Çizelge 7.44).

Çizelge 7.44 Doğu Karadeniz Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	2613,283	0,11
II	51709,703	2,17
III	37356,587	1,57
IV	108464,953	4,56
VI	820313,762	34,47
VII	1270079,429	53,38
VIII	73326,983	3,08
Diğer	15583,414	0,65
TOPLAM	2379448,114	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 2'sinin hiç veya çok az, % 42'sinin orta, % 49'unun şiddetli ve % 3'ünün çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.44). Aslında, böyle gür bir örtüye sahip bir bölgede erozyonun bu kadar şiddetli olmaması gerekir.



Şekil 7.44 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Toprakların eğim gruplarına dağılımı şöyledir; düz-düze yakın % 2,3; hafif eğimli % 0,37; orta eğimli % 2,26; dik eğimli % 4,79; çok dik eğimli % 24,62 ve sarp-çok sarp % 61,91. Havzadaki toprakların % 2,27'sinin derin, % 12,25'inin orta derin, % 29,04'ünün çok sığ ve % 32,19'unun lithozolik olduğu tespit edilmiştir. Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 40,2 oranındadır.

Havzada 40917,015 hektar toprakta yetersiz veya kötü drenaj tespit edilmiştir. Bunun çok küçük bir bölümü 12,543 ha'ı kötü drenaj, geriye kalan 40904,472 ha'ı ise yetersiz drenaj göstermektedir. Bunların büyük bir kısmı Terme Ovası'nın bu havzaya dahil olan bölümünde

bulunmaktadır. Yüksek yağış ve buna karşılık, nisbeten düşük buharlaşmaya bağlı olarak ve geniş alüvyal düzlüklerin bulunmaması nedeniyle bu havzada tuzluluk problemi görülmüştür. Havzada 1026,971 ha alan tuzlu alkali özellik göstermektedir.

TTH etütleri sırasında havzada % 29,7 oranında tarım arazisi, % 21,6 oranında mera, % 43,9 oranında orman-fundalık, % 4,6 oranında boş arazi, % 0,2 oranında yerleşim yeri ve 370 ha su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 46,9'u çoğu nadassız kuru tarım, % 1,2'si sulu tarım ve % 51,9'u fındık ve çay arazisidir. Orman-fundalıkların yaklaşık % 95'i orman karakterindedir.

7.23. Çoruh Havzası

Çoruh Havzası Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde, 39° 52' - 41° 32' kuzey enlemleri ile 39° 40' - 42° 35' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yüzölçümü 20 236 km² 'dir (Şekil 7.45).

Havza fizyografik bakımdan çok engebelerlidir. Yükselti 75 m'den başlayıp, 3500 m'yi bile geçmektedir. Havzanın batısı engebelerlilik bakımından en istikrarlı kısmı oluşturmaktadır. Bayburt ve Düzüker ovaları havzanın en düz kısımlarıdır.

Havzanın en eski jeolojik formasyonları Paleozoik yaşlıdır. Bu havzada çeşitli kısımlarda bu yaşlı metamorfik seriler mevcuttur. Mesozoik formasyonları Bayburt-İspir arasında geniş yayılımlar göstermektedir. Havzanın doğusunda bu formasyonlar dar şeritler halindedir. Tersiyer formasyonları havzanın çeşitli yerlerinde görülmektedir. Havzada genç granit ve dioritler büyük alanlar kaplamaktadır.

Çoruh Havzası'nda iklim aşırı engebelerlilikten dolayı çok farklılık göstermektedir. Çoruh vadisi boyunca havzanın içerilerine doğru gidildikçe, iklim denizelden karasala dönüşmekte ve gittikçe kuraklaşmaktadır. Yıllık yağış havzanın aşağı kısımlarında 1700 mm'yi geçerken, içerilerde 300 mm'nin altına bile düşmektedir. Yıllık ortalama 1198,2 mm'dir.

Doğal bitki örtüsü havzanın aşağı kısımlarından yukarı kısımlarına gidildikçe, değişiklik arz etmektedir. Özellikle Artvin İli'nin havzaya dahil kısımlarında orman örtüsü arazinin büyük çoğunluğunu örtmektedir. Burada en çok görülen ağaç türleri köknar, ladin, kayın ve sarıçamdır. Erzurum iline dahil kısımlarda sarıçam, ardıç, meşe ve kavak; Bayburt dolaylarında sarıçam, meşe, karaağaç ve ardıç en çok bulunan ağaç türleridir. Mera örtüsünün bulunduğu yerlerde çeşitli türden buğdaygil ve baklagil yem bitkileri yer almaktadır. Bunların dışında, doğal örtünün bozulduğu bazı yerlerde bazı dikenli bitkiler bulunmakta ve ayrıca, drenajı bozuk sazlık-bataklık alanlarda suyu seven bitki türlerine de rastlanmaktadır.

Havzanın ana akarsuyu 466 km uzunluğundaki Çoruh Nehri'dir. Onun önemli kolları Pulur, Oltu, Tortum ve Berta çaylarıdır. Havzanın tek önemli doğal gölü bir heyelan çanağında yer alan Tortum Gölü'dür.

Havzada saptanan 12 büyük toprak grubu ve kapladıkları alanların havzaya oranları şöyledir; Kahverengi Orman toprakları % 27,51; Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları %4,41; Kahverengi topraklar % 17,57; Kireçsiz Kahverengi topraklar % 1,58; Gri Kahverengi Podzolik topraklar %0,02; Kestanerengi topraklar % 10,18; Bazaltik topraklar % 14,37; Kırmızı-Sarı Podzolik topraklar % 3,60; Yüksek Dağ-Çayır toprakları % 7,76; Alüvyal topraklar % 2,91 ve Kolüvyal topraklar % 1,65'dir Çıplak kayalık ve molozlar, ırmak yatakları ve kıyı kumullarının havzaya oranı %7,32'dir (Çizelge 7.45).

Çizelge 7.45 Çoruh Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

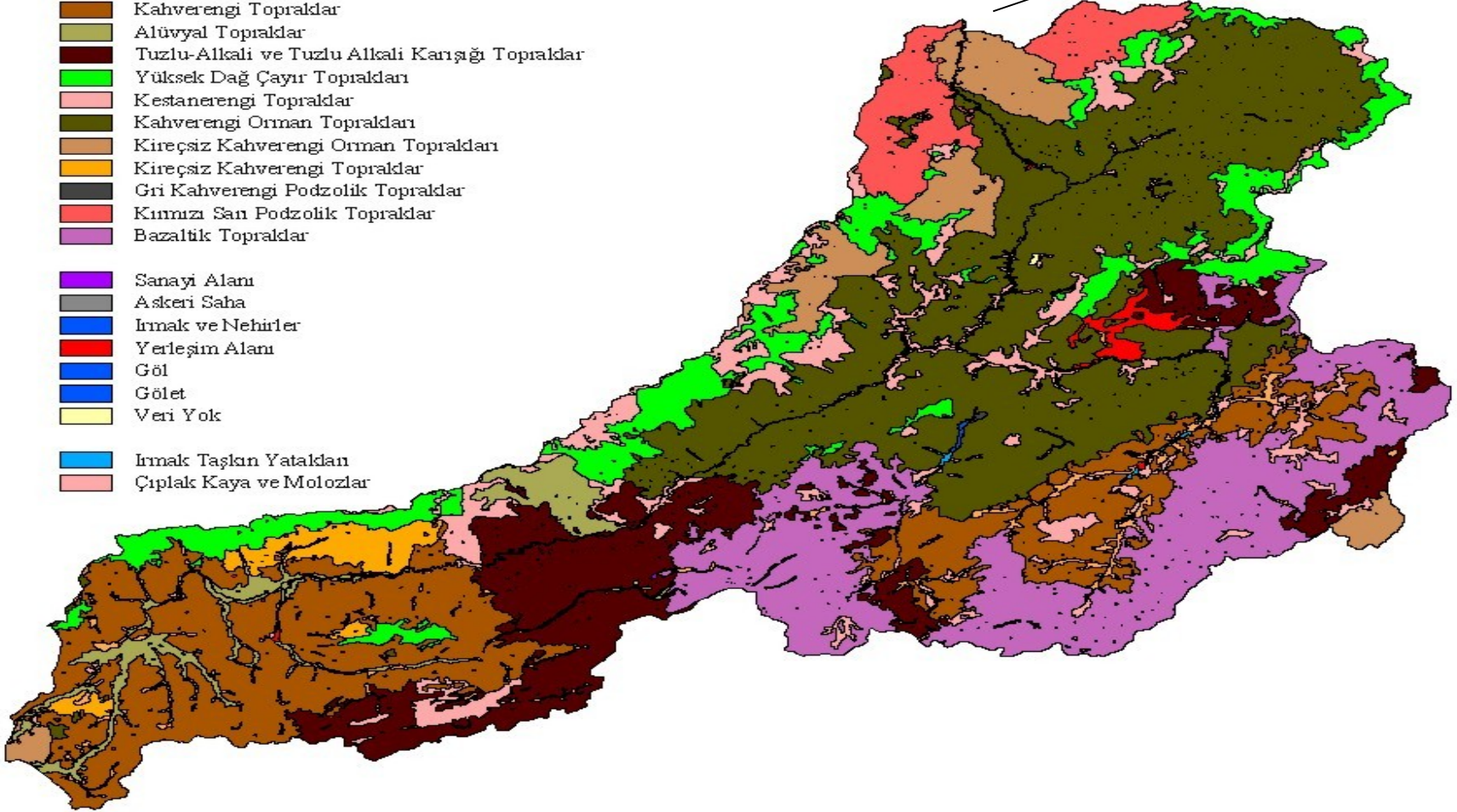
Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	58876,927	2,91
Kahverengi	B	355577,563	17,57
Tuzlu-Alkali	C	159,072	0,01
Kestanerengi	CE	205981,211	10,18
Gri Kahverengi Podzolik	G	401,357	0,02
Kolüvyal	K	33384,428	1,65
Kahverengi Orman	M	556743,903	27,51
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	89292,924	4,41
Kırmızı-Sarı Podzolik	P	72785,588	3,60
Kireçsiz Kahverengi	U	32069,514	1,58
Bazaltik	X	290887,113	14,37
Yüksek Dağ-Çayır	Y	157072,107	7,76
Diğer	-	170370,531	8,42

TOPLAM	-	2023602,24	100,00

ÇORUH HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

Lejant

- Kolüvyal Topraklar
- Kahverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu Alkali Karışığı Topraklar
- Yüksek Dağ Çayır Toprakları
- Kestanerengi Topraklar
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Gri Kahverengi Podzolik Topraklar
- Kırmızı San Podzolik Topraklar
- Bazaltik Topraklar
- Sanayi Alanı
- Askeri Saha
- İrmak ve Nehirler
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Veri Yok
- İrmak Taşkın Yatakları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



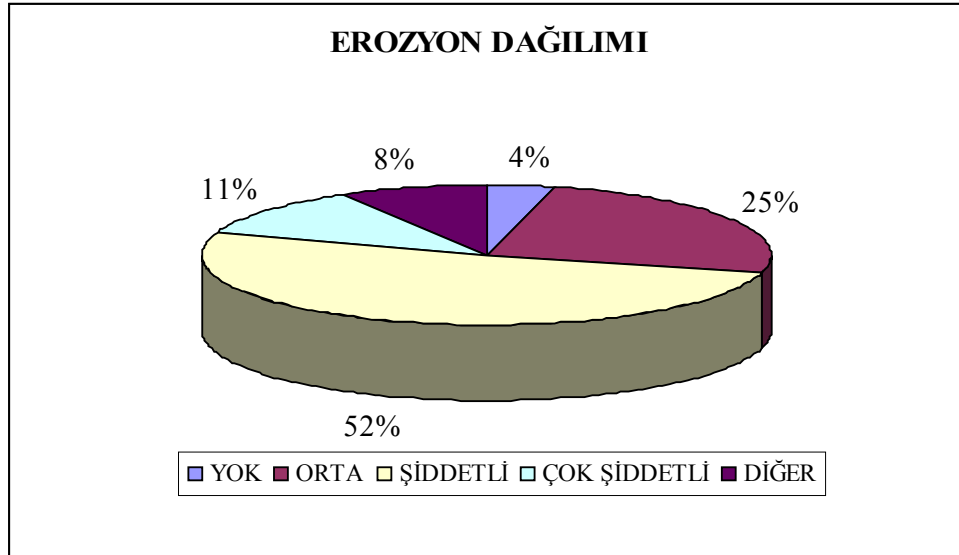
Şekil 7.45 Çoruh Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı şöyledir; I. sınıf % 0,70; II. sınıf % 3,46; III. sınıf % 3,02; IV. sınıf % 7,53; VI. sınıf % 17,18; VII. sınıf % 59,69 ve VIII. sınıf % 7,32' dir (Çizelge 7.46). Görülüyor ki havzada I., II. ve III. sınıf arazilerin oranı çok düşüktür. I. sınıfta sadece Alüvyal ve Kolüvyal topraklar bulunmaktadır. II. sınıfın çoğunluğunu da bu iki grup oluşturmakta ve bunları Kahverengi topraklar izlemektedir. IV. sınıfın yarısından fazlasını Bazaltik ve Kahverengi topraklar teşkil etmektedir. VI. sınıfın yarısını Yüksek Dağ Çayır toprakları oluşturmaktadır. VII. sınıfta en çok Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile Kahverengi, Kestanerengi ve Bazaltik topraklar bulunmakta ve VIII. sınıfı çıplak kayalık ve ırmak taşkın yatakları teşkil etmektedir.

Çizelge 7.46 Çoruh Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	14206,477	0,70
II	69969,010	3,46
III	61131,842	3,02
IV	152436,228	7,53
V	-	0,00
VI	347628,818	17,18
VII	1207859,361	59,69
VIII	148175,590	7,32
Diğer	22194,942	1,10
TOPLAM	2023602,268	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların % 4'ünün hiç veya çok az, % 25'inin orta, % 52'sinin şiddetli ve % 11'inin çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.46).



Şekil 7.46 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Aslında, özellikle kuzeyde böyle gür bir örtüye sahip bir bölgede erozyonun bu kadar şiddetli olmaması gerekir. Alüvyal topraklar su erozyonundan etkilenmemiştir ve hafif

etkilenenlerin çoğunu Kolüvyal topraklar oluşturmaktadır. Orta erozyondan en çok etkilenen topraklar Bazaltik, Kahverengi, Kestanerengi topraklar ve Kireçsiz Kahverengi Orman topraklarıdır. Kahverengi Orman toprakları ile birlikte yukarıdaki gruplar şiddetli erozyondan en fazla etkilenenlerdir. Erozyondan çok şiddetli etkilenme en fazla Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman ve Yüksek Dağ Çayır toprakları ile Kestanerengi ve Kahverengi topraklarda görülmektedir.

Havzada eğim gruplarının dağılımı şöyledir; Düz-düze yakın % 3,88; hafif eğimli % 1,59; orta eğimli % 4,77; dik eğimli % 9,59; çok dik eğimli % 14,19 ve sarp-çok sarp % 57,56. Yüzde % 37,3'ün eğimi belirtilmemişse de, bunlar genellikle çok dik-çok sarp eğimlidir. Alüvyal toprakların tamamı düzdür. Kolüvyaller genellikle % 0-12 arasında eğimlidir. Kahverengi, Bazaltik, Kestanerengi ve Kireçsiz Kahverengi toprakların eğimi % 2'den (hafif) ve diğer grupları % 6'dan (orta) başlamaktadır. En fazla eğimlilik çıplak kayalıklar, Yüksek Dağ Çayır, Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile Kahverengi topraklarda görülmektedir.

Havzanın % 4,11'inde topraklar derin, % 13'ünde orta derin, % 37,28'inde sığ, % 27,77'sinde çok sığ ve %9,44'ünde ise lithozolik olarak tespit edilmiştir. Alüvyal toprakların hepsi derin veya çok derindir. Kolüvyal topraklar çoğunlukla derin veya orta derindir. Diğer toprakların çoğu sığ veya çok sıgdır. En fazla sığlığa Yüksek Dağ Çayır, Kahverengi Orman ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ile Kahverengi, Bazaltik ve Kestanerengi topraklarda rastlanmaktadır.

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar % 38,1 oranındadır. En fazla taşlılık Bazaltik ve Kestanerengi topraklarda görülmektedir. Alüvyal ve Kırmızımsı Kahverengi topraklarda taşlılığa rastlanmamaktadır.

Havzada 581,701 hektarda yetersiz (% 0,03) ve 42607,282 hektarda (% 2,11) kötü drenaj tespit edilmiştir.

TTH etütleri sırasında havzada % 9,9 oranında nadaslı % 2,2 oranında nadassız kuru tarım,, % 2,7 oranında sulu tarım, % 0,4 oranında bağ-bahçe, % 0,1 oranında çay ve fındık arazisi, % 0,3 oranında çayır, % 42,8 oranında mera, % 24,3 oranında orman, % 7,8 oranında fundalık, % 9,3 oranında boş arazi ve % 0,3 oranında yerleşim yeri ve su yüzeyi tespit edilmiştir.

Havzada toprak, bitki örtüsü ve topoğrafya üzerinde yapılacak bazı işlemlerle hızlandırılmış erozyonu durdurmak veya yavaşlatmak mümkündür. Bu bakımdan kontur sürüm, şeritsel ekim ve teraslama etkili önlemlerdir. Şeritsel ekim bitki münavebesi, kontur sürüm, uygun toprak işleme, anız malçı ve örtü bitkileri yetiştirme gibi çeşitli uygulamaları içine alır. Teraslama ile birlikte otlu su yolları tesis edilmelidir. Oluşmuş oyuntuların eğimi eşik ve kontrol bentleri ile kırılmalı ve buralar otlandırılmalı ve olatmaya izin verilmemelidir.

VII. sınıf yağışa bağlı tarım arazilerinde yukarıdaki önlemleri uygulamak olanaksızdır. Böyle arazileri mera veya ormana aktarmak yerinde olur. Yağışa bağlı tarım arazilerinde münavebeye ve münavebe içinde yem bitkilerine mutlaka yer verilmelidir. Teraslama ve şeritsel ekimde derin köklü baklagillerin yetiştirilmesi toprağın tutulması bakımından yararlıdır.

7.24. Aras Havzası

Sularını Hazar Denizi'ne boşaltan Aras Havzası Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde yer almakta ve coğrafi bakımdan 39° 26' - 41° 35' kuzey enlemleri ile 41° 18' - 44° 50' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.47). Havzanın yüzölçümü yaklaşık 27 906 km² 'dir.

Havza fizyografik bakımdan çok engebelidir fakat sınıra doğru engebелilik azalmaktadır. Allahüekber ve Aras dağları havzanın iki önemli silsilesini teşkil etmektedir. Büyük ve Küçük Ağrı dağları havzada kalmaktadır.

Havzanın en eski jeolojik formasyonları Paleozoik yaşlıdır. Bu havzada çeşitli kısımlarda bu yaşlı metamorfik seriler mevcuttur. Havzada genç granit ve dioritler büyük alanlar kaplamaktadır.

Aras Havzası'nda iklim aşırı engebелilikten dolayı çok farklılık göstermektedir. Burada genellikle yüksek bölge iklimi hakimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar çok soğuk ve daha çok kar yağışlıdır. İğdir dolaylarında yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması 300-600 mm arasında değişmektedir. Havza ortalaması 432,4 mm'dir.

Havzada doğal bitki örtüsü olarak çoğunlukla step örtüsü hakimdir. Bunlar çayır otları, çalılar ve dikenli bitkilerden oluşmaktadır. Bunların arasında çeşitli türden buğdaygil ve baklagil yem bitkileri de yer almaktadır. Ayrıca, drenajı bozuk sazlık-bataklık alanlarda suyu seven bitki türlerine de rastlanmaktadır. Sarıkamış gibi ormanlık kısımlarda daha çok çam türleri hakimdir.

Havzanın ana akarsuyu Aras Nehri'dir. Onun en önemli kolu Arpaçay'dır. Havzadaki Kura Nehri doğrudan Hazar Denizi'ne akmaktadır. Havzanın diğer önemli akarsuları Kara, Tımar, Oragar, Asboğa, Hasankale, Posof ve Yahşibaba çaylarıdır. Havzanın en önemli doğal gölleri Çıldır ve Balık gölleridir. Diğer ufak göllerin önemli olanları Azap ve Aygır gölleridir.

Havzada bulunan 12 büyük toprak grubundan en yaygın olanları yaklaşık % 44,90 ile Bazaltik topraklar ve ondan sonra % 25,66 ile Kestanerengi topraklardır. Onları % 5,62 ile Alüvyal topraklar, % 5,13 Kahverengi topraklar, % 3,56 ile Yüksek Dağ Çayır toprakları, % 4,33 Kolüvyal topraklar ve % 2,49 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları, % 1,41 Kırmızımsı Kestanerengi topraklar, yine % 0,50 oranındaki Regosoller, % 0,21 Hidromorfik Alüvyal topraklar, % 0,02 Kahverengi Orman topraklar ve % 0,01 Kireçsiz Kahverengi topraklarıdır (Çizelge 7.47). Havzada bunlardan başka yaklaşık % 4,38 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı, sazlık-bataklık ve daimi karla örtülü saha vardır.

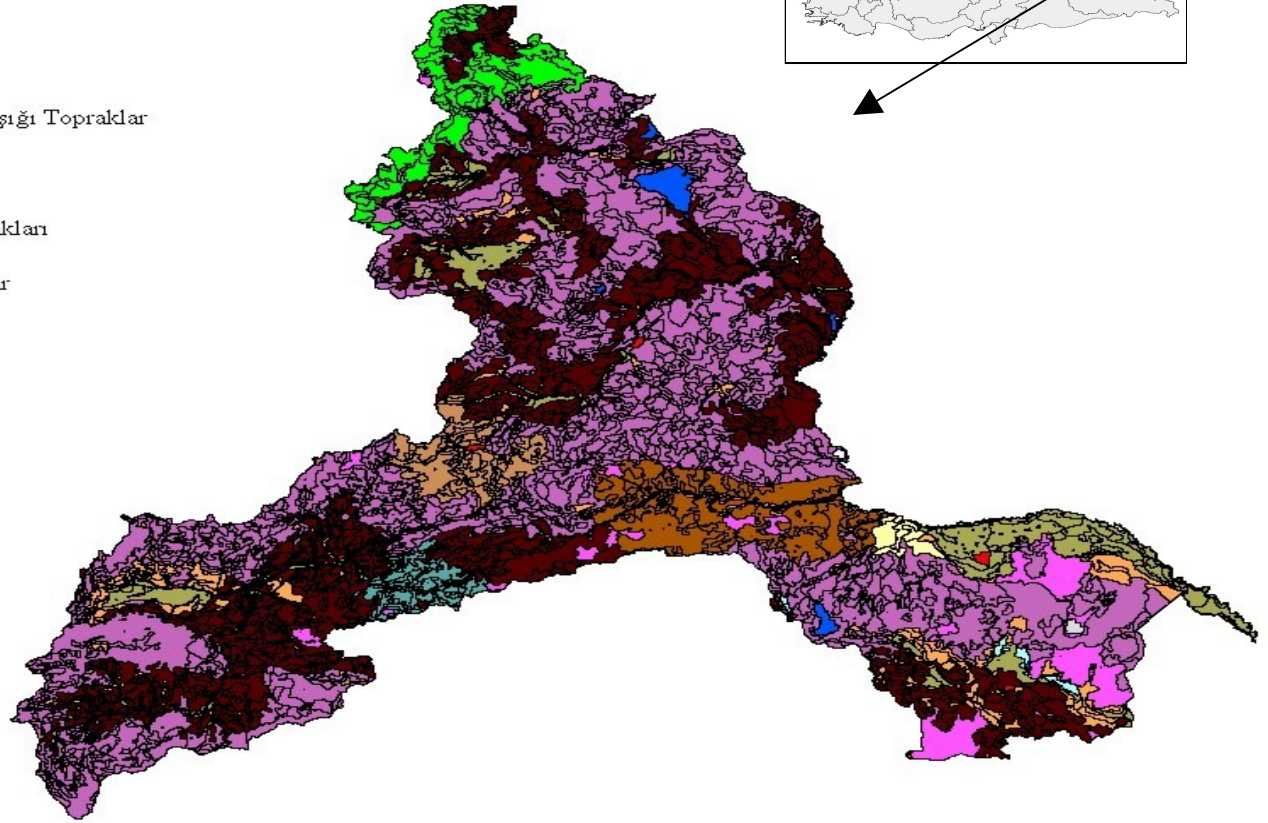
Çizelge 7.47 Aras Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	156868,531	5,62
Kahverengi	B	143149,466	5,13
Kestanerengi	CE	716186,601	25,66
Kırmızımsı Kestanerengi	D	39337,044	1,41
Hidromorfik Alüvyal	H	5966,168	0,21
Kolüvyal	K	120749,238	4,33
Regosol	L	13888,973	0,50
Kahverengi Orman	M	499,066	0,02
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	69506,842	2,49
Kireçsiz Kahverengi	U	216,736	0,01
Bazaltik	X	1252965,718	44,90
Yüksek Dağ-Çayır	Y	99297,569	3,56
Diğer		171940,421	6,16
TOPLAM		2790572,373	100,00

ARAS HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

LEJANT

- Kolüvyal Topraklar
- Kahverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Kanışığı Topraklar
- Yüksek Dağ Çayır Toprakları
- Regosoller
- Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar
- Hidromorfik Alüvyal Topraklar
- Bazaltik Topraklar
- Turistik Alan
- Sanayi Alanı
- Askeri Saha
- İrmak ve Nehirler
- Baraj
- Yerleşim Alanı
- Göl
- Gölet
- Verisiz
- Daimi Karla Örtülü Araziler
- İrmak Taşkın Yatakları
- Çıplak Kaya ve Molozlar



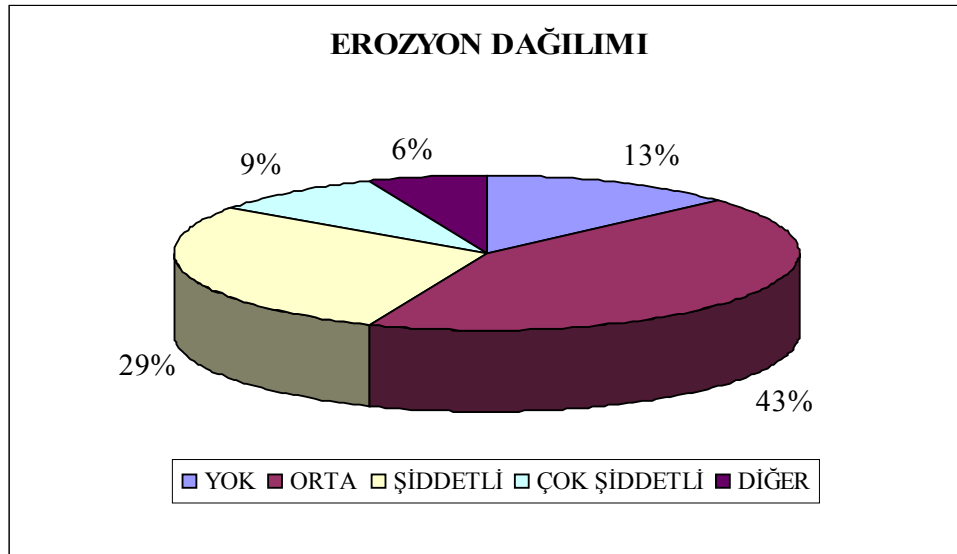
Şekil 7.47 Aras Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 4,04; II. sınıf % 9,37; III. sınıf % 11,66; IV. sınıf % 20,24; V. sınıf % 0,21; VI. sınıf % 20,52; VII. sınıf % 27,79 ve VIII. sınıf % 4,402 dır (Çizelge 7.48). Görülüyor ki havzada I. sınıf arazilerin oranı çok düşüktür ve sınıfın çoğunu Alüvyal topraklar oluşturmaktadır. I. sınıfın yaklaşık % 80,7'sinde, II. sınıfın % 65,0'inde ve III. sınıfın % 61,3'ünde tarım arazileri yer almaktadır. IV. sınıfın yarıdan fazlasını Bazaltik ve Kestanerengi topraklar teşkil etmektedir. VI. ve VII. sınıfta da en çok Bazaltik ve Kestanerengi topraklar bulunmakta ve VIII. sınıfı çıplak kayalık ve ırmak taşkın yatakları teşkil etmektedir.

Çizelge 7.48 Aras Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alan ve Oransal Dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	112675,441	4,04
II	261589,999	9,37
III	325376,601	11,66
IV	564932,213	20,24
V	5966,168	0,21
VI	572654,706	20,52
VII	775436,823	27,79
VIII	122915,189	4,40
Diğer	49025,233	1,76
TOPLAM	2790572,373	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 13'ünün hiç veya çok az, % 43'ünün orta, % 29'unun şiddetli ve % 9'unun çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.48). Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar su erozyonundan etkilenmemiştir ve hafif etkilenenlerin çoğunu Kolüvyal topraklar oluşturmaktadır. Orta erozyondan en çok etkilenenler Bazaltik, Kestanerengi ve Kahverengi topraklardır.



Şekil 7.48 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzada eğim gruplarının dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; Düz-düze yakın % 8,34; hafif eğimli % 11,92; orta eğimli % 19,27; dik eğimli % 24,15; çok dik eğimli % 18,95 ve sarp-çok sarp % 11,22. Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı düzdür. Kolüvyaller genellikle % 0-12 arasında eğimlidir. Bazaltik, Kestanerengi, Kahverengi, ve Kırmızımsı Kestanerengi toprakların eğimi % 2'den (hafif) ve diğer grupları % 6'dan (orta) başlamaktadır. En fazla eğimlilik çıplak kayalıklar, Yüksek Dağ Çayır ve Kahverengi Orman topraklarında görülmektedir.

Havzanın yaklaşık % 15,55'inde topraklar derin, % 26,60'ında orta derin, % 34,74'ünde sığ ve % 11,09'unda çok sığ ve % 5,62'sinde lithozolik olarak tespit edilmiştir. Toprakların derinlik durumu birçok havzaya göre iyi sayılır. Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal toprakların hepsi derin veya çok derindir. Kolüvyal topraklar çoğunlukla derin veya orta derindir.

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar yaklaşık % 52,0 ve kayalılık içerenler % 1,0 oranındadır. En fazla taşlılık Bazaltik topraklarda görülmektedir.

Havzadaki toprakların yaklaşık % 11,79'unda yetersiz veya kötü drenaj tespit edilmiştir. Bu alanın % 9,29'u yetersiz drenajlı ve % 2,50'si kötü drenajlıdır. Hidromorfik Alüvyallerin hepsi kötü drenajlıdır. Bu havzada Iğdır Ovası problem sahasıdır.

Havzadaki diğer bir tuzlu saha Tuzluca'dır. Tuzdan hafifçe etkilenmiş Hidromorfik Alüvyal toprak Doğu Beyazıt'ın kuzey ve kuzeydoğusundaki tecrit edilmiş sahalarda yer almaktadır. Bu havzadaki problem, püskürük veya tortul depozitlerden yıkanıp gelen tuzlar, buharlaşma ve kötü drenaja bağlıdır. Havza alanının % 2,09'u (58433,022 ha) tuzluluk ve alkalilik problemi göstermektedir. Bu alanın % 37,25'i hafif tuzlu, % 21,22'si hafif tuzlu alkali, % 31,67'si tuzlu alkali ve % 9,87'si tuzludur.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada % 21,7 oranında tarım arazisi, % 3,7 oranında çayır, % 63,0 oranında mera, % 4,3 oranında orman, % 2,0 oranında fundalık, % 3,3 oranında boş arazi, % 1,3 oranında yerleşim yeri ve % 0,3 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 78,8'i çoğu nadaslı kuru tarım, % 18,2'si sulu tarım ve geriye kalanı (% 3,0) bağ ve bahçedir.

7.25. Van Kapalı Havzası

Van Kapalı Havzası, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van Gölü çevresinde yer almaktadır. Havza coğrafi bakımdan 37° 55' - 39° 24' kuzey enlemleri ile 42° 05' - 44° 22' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.49). Havzanın yüzölçümü yaklaşık 17 963 km² 'dir.

Dağlık olan havza arazisi genellikle 1 600- 2 500 m yükseltilidir. Havzanın bütünü bir dağlık arazi görünümündedir. Havzanın kuzeyinde püskürükler, doğuda Üst Kretase tortulları ile yer yer metamorfikler ve güneyde Paleozoik yaşlı tortul ve metamorfikleri yaygındır.

Van Kapalı Havzası iklim özellikleri bakımından üç bölümde incelenebilir; Batı ve güneybatı kesimi, doğu kesimi ve bu ikisi arasında geçiş oluşturan kuzey ve güney kesimi. Van merkezi Thornthwaite'e göre nemli, çok düşük sıcaklıklı su eksikliği pek az olan karasal iklim tipine girmektedir. Yağış az, sıcaklık ve buna bağlı olarak buharlaşma düşüktür. Batıdaki kesim benzer özelliklerde olup, yağışı daha yüksek ve yaz-kış ve gece-gündüz sıcaklık farkları daha düşüktür. Havza ortalama yıllık yağışı 474,3 mm'dir.

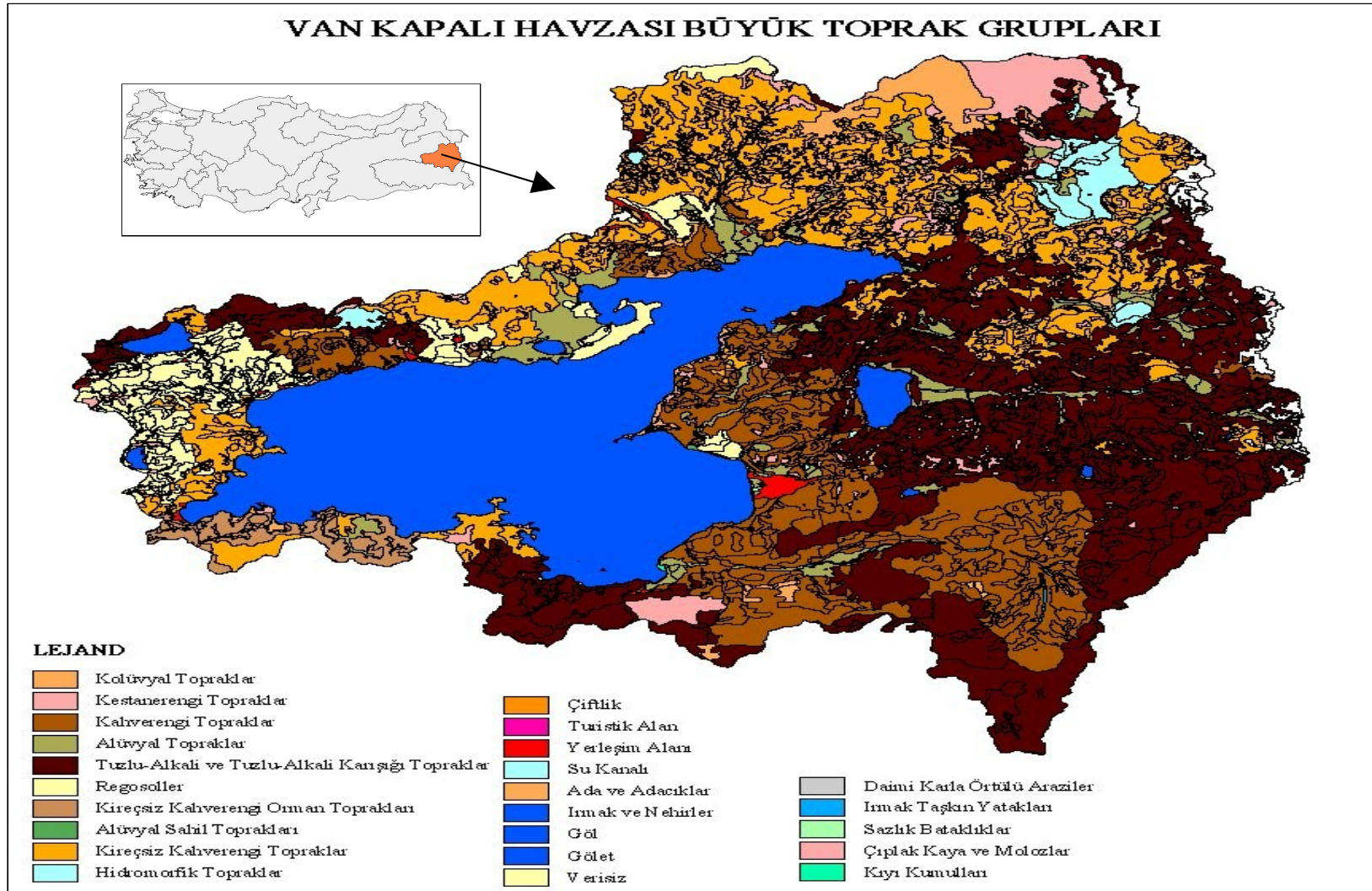
Doğal bitki örtüsü çayırdır. Fakat, bu örtü birçok yerde tarım nedeni ile bozulmuştur. Aşırı otlatma yapılan kısımlarda geven ve yavşan türünden otlar ve dikenler yer alır.

Havzanın önemli akarsuları, sularını Van Gölü'ne boşaltan Bendimahi, Deli, Süfresor, Karmış, Zılan, Kotum, Hoşap ve Karasu ile sularını Erçek Gölü'ne boşaltan Kotur ve Memedik çay ve dereleridir. Göller 372350 ha yüzölçümünde olup havzanın % 20,7'sini kaplar. Havzaya adını veren Van Gölü 351025 ha yüzölçümüne sahiptir ve suları yüksek oranda sodalı olduğundan, sulamada kullanılamaz. Erçek Gölü ikinci göldür ve yüzölçümü 9893 hektardır. Üçüncü göl 4426 ha yüzölçümündeki Nazik Gölü'dür. Diğer göller Nemrut (krater gölü), Arin, Ak, Keşiş, Aygır, Ermanis, Hasantemuran, Şor, Engiz, Süphan, Kazlı, Hıdırmentes, Doni ve Çegen gölleridir.

Havzada tespit edilmiş 10 büyük toprak grubundan en yaygın olanları % 13,55'lik oranı ile Kestanerengi ve % 17,75 ile Kireçsiz Kahverengi topraklardır. Onları % 13,55 ile Kahverengi topraklar izlemektedir. Diğer büyük toprak grupları Regosoller % 4,98, Alüvyal topraklar % 4,24, Hidromorfik Alüvyal topraklar % 1,57, Kolüvyal topraklar % 2,52 ve Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları % 1,33'dir. Bunların dışındaki çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sazlık-bataklıklar ve kıyı kumulları havzanın % 4,35'ini oluşturmaktadır (Çizelge 7.49).

Çizelge 7.49 Van Kapalı Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	76142,673	4,24
Kahverengi	B	243474,951	13,55
Tuzlu Alkali	C	459,24	0,03
Kestanerengi	CE	488980,851	27,22
Hidromorfik Alüvyal	H	28112,528	1,57
Kolüvyal	K	45246,279	2,52
Regosol	L	89515,096	4,98
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	23946,382	1,33
Alüvyal Sahil Bataklıkları	S	267,798	0,01
Kireçsiz Kahverengi	U	318787,703	17,75
Diğer	-	481325,078	26,80
TOPLAM	-	1796258,579	100,00



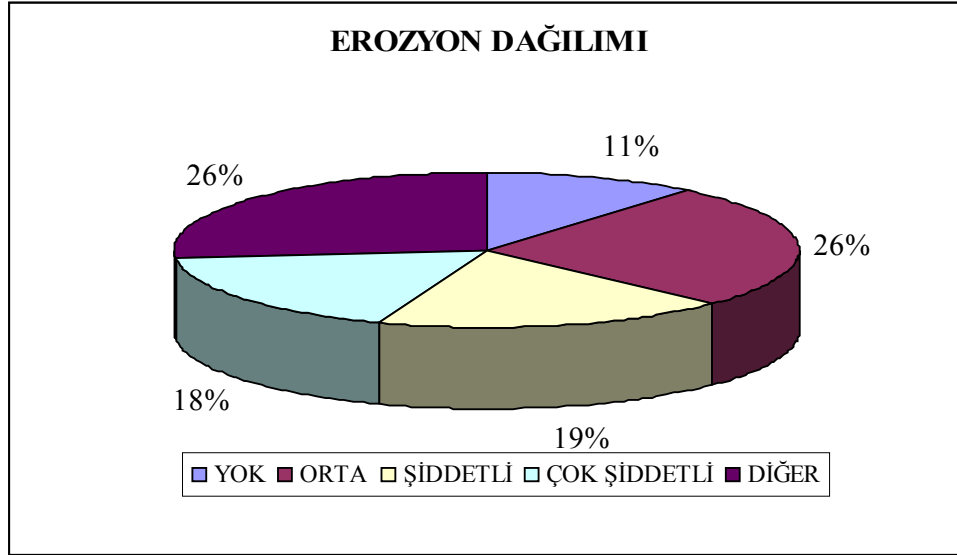
Şekil 7.49 Van Kapalı Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarına dağılımı şöyledir; I. sınıf % 3,47; II. sınıf % 7,03; III. sınıf % 10,50; IV. sınıf % 11,07; V. sınıf % 0,99; VI. sınıf % 13,26; VII. sınıf % 4,39 ve VIII. sınıf % 4,39. Alüvyal toprakların % 50,7'si I. sınıfa ve % 22,2'si II. sınıfa girmektedir. Kolüvyal toprakların ise % 5,8'inin I. sınıfta ve % 31,2'sinin ise II. sınıfta olduğu görülmektedir(Çizelge 7.50).

Çizelge 7.50 Van Kapalı Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	62313,504	3,47
II	126204,197	7,03
III	188526,475	10,50
IV	198910,369	11,07
V	17761,546	0,99
VI	238250,858	13,26
VII	482365,522	26,85
VIII	78800,201	4,39
Diğer	403125,907	22,44
TOPLAM	1796258,579	100,00

TTH etütleri sırasında havzadaki toprakların sadece % 11'inde hiç veya çok az erozyon görülmüştür. Bunlar genellikle Alüvyal veya Kolüvyal topraklardır. Toprakların su erozyonundan % 26'sının orta, % 19'unun şiddetli ve % 18'inin çok şiddetli etkilenmiş olduğu belirlenmiştir(Şekil 7.50).



Şekil 7.50 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzada, derin topraklar %10,10'luk, orta derin topraklar % 19,70'lik, sıg topraklar % 26,23'lük, çok sıgılar % 13,42'lik ve lithozolikler %3,74'lük bir alan kaplamaktadır. Toprak eğim gruplarının havza yüzölçümüne göre oranları şöyledir; düz-düze yakın % 8,46; hafif % 8,57; orta % 14,95; dik % 17,26; çok dik % 17,45 ve sarp-çok sarp % 6,51. Havzada toprakların bir kısmı taşlılık arz etmektedir. Bunların havzaya oranı % 30,1'dir. Ayrıca 73 000 ha kadar çıplak kayalık bulunmaktadır.

Havzadaki Alüvyal toprakların çöküntü topoğrafyalı olanları ile Hidromorfik topraklar, yağış veya yüksek arazilerden gelen yüzey suları yahut yüksek tabansuyu etkisi uzun süre yaş kalmaktadır. Bunlar havzanın % 2,10'unu (37664,52 ha) oluşturmaktadır ve bir kısmı yetersiz (% 1,50), bir kısmı da (% 0,60) kötü drenajlıdır. Havzada bazı arazilerin yüksek oranda sodalı (Na_2CO_3) olması, çökek kısımlarda tuz ve alkali birikmesine yol açmıştır. Kötü drenajlı Alüvyal ve Hidromorfik toprakların yaklaşık 40521,382 ha'ı tuzlu ve alkalidir. Bunların dağılımı şöyledir; hafif tuzlu 21504,625 ha, hafif tuzlu-alkali 14840,931 ha, tuzlu 951,173 ha ve tuzlu-alkali 3224,653 ha. Çoğunlukla Van Gölü'nün kuzeyinde tuzdan etkilenmiş Alüvyal topraklar bulunmaktadır. Bu alanlar çayırılıktır.

TTH etütleri sırasında havzada % 20,9 oranında nadaslı veya nadassız kuru tarım, % 4,0 oranında sulu tarım, % 48,4 oranında çayır ve mera, % 1,3 oranında fundalık, % 4,6 oranında boş arazi ve yerleşim yeri tespit edilmiştir.

7.26. Dicle Havzası

Sularını Basra Körfezi'ne boşaltan Dicle Havzası Türkiye'nin güneydoğu kesiminde yer almakta ve coğrafi bakımdan 37° 10' - 38° 40' kuzey enlemleri ile 39° 15' - 44° 51' doğu boylamları arasında kalmaktadır (Şekil 7.51). Havzanın yaklaşık yüzölçümü 54 246 km² 'dir.

Kuzeyde Güneydoğu Toroslar ile sınırlandırılan havzanın doğu kımındaki Hakkari İli Türkiye'nin en engebeli yöresidir. Havzanın diğer kısımları kesintili düzlükler ve platolar şeklindedir. Diyarbakır yöresi çanak durumundadır. Bu çanağın batısında Karacadağ sönmüş yanardağı yer alır. Bu havzada genellikle kireçtaşı, marn, kıltaşı, kumtaşı, konglomera ve fliş gibi tortul; bazalt gibi volkanik lav ve agromeralar ve mermer, ofiolit şist, gnays ve serpantin gibi metamorfik kayalar yer almaktadır. Akarsu vadilerinde genç alüvyonlar bulunmaktadır.

Ülkenin en sıcak bazı kesimlerinin yer aldığı havzada çoğunlukla yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 18°C'nin üzerindedir. Hakkari yöresi daha serindir. Yıllık ortalama yağış 400-1250 mm arasında değişmektedir. Hakkari dağlarında yağış 1250 mm'nin üzerine bile çıkmaktadır. Havza yıllık ortalaması 807,2 mm'dir.

Havzada doğal bitki örtüsü olarak çoğunlukla step örtüsü hakimdir. Bunlar çayır otları, çalılar ve dikenli bitkilerden oluşmaktadır. Bunların arasında çeşitli türden buğdaygil ve baklagil yem bitkileri de yer almaktadır. Ayrıca, drenajı bozuk sazlık-bataklık alanlarda suyu seven bitki türlerine de rastlanmaktadır. Ormanlık kısımlar daha çok bozuk meşelik şeklindedir.

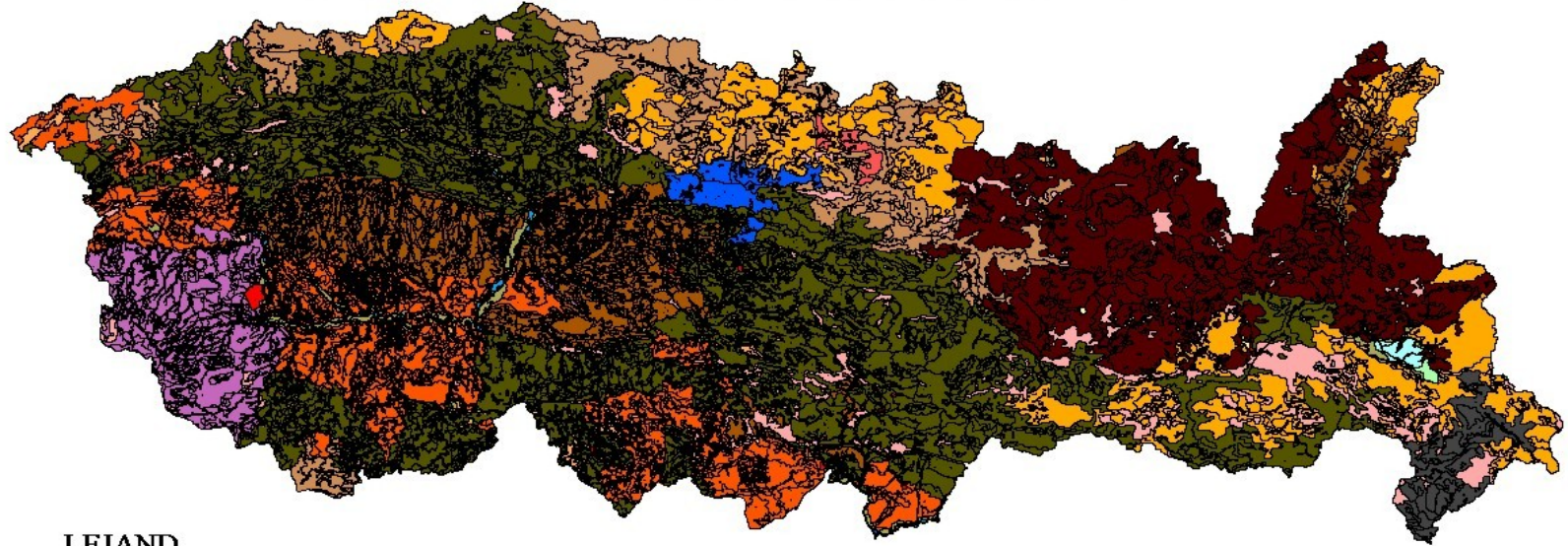
Havzanın ana akarsuyu Dicle Nehri'dir. En önemli kolu, Türkiye dışında nehre karışan Zap Suyu'dur. Diğer önemli kolları Batman, Botan, Hezil, Sason ve Savur çaylarıdır. Havzada göl hemen hemen yok gibidir. En önemli göl Hazar Gölü'dür.

Havzada tespit edilmiş bulunan 14 büyük toprak grubundan en yaygın olanı havzanın yaklaşık % 31,79'unu kaplayan Kahverengi Orman topraklarıdır. Onları havzadaki % 14,17 ile Kestenerengi topraklar, % 10,97 oranları ile Kırmızımsı Kahverengi topraklar, % 10,04 ile Kireçsiz Kahverengi toprakları, % 9,32 ile Kahverengi topraklar, % 6,55 ile Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları ve % 4,72 ile Bazaltik topraklar izlemektedir. Havzadaki diğer büyük toprak grupları, % 1,60 oranındaki Gri-Kahverengi Podzolik toprakları, % 1,44 oranındaki Kolüvyal topraklar, % 1,27 ile Alüvyal topraklar ve % 0,16 oranındaki Hidromorfik Alüvyal topraklardır (Çizelge 7.51). Havzada bunlardan başka % 6,17 oranında çıplak kayalık ve molozlar, ırmak taşkın yatağı ve sazlık-bataklıklar vardır.

Çizelge 7.51 Dicle Havzası büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımları

Büyük Toprak Grubu	Sembol	Alan (ha)	%
Alüvyal	A	68764,482	1,27
Kahverengi	B	505725,010	9,32
Kestenerengi	CE	768699,772	14,17
Kırmızımsı Kahverengi	F	594861,089	10,97
Gri Kahverengi Podzolik	G	86687,113	1,60
Hidromorfik Alüvyal	H	8723,071	0,16
Kolüvyal	K	78100,572	1,44
Regosol	L	377,132	0,01
Kahverengi Orman	M	1724470,325	31,79
Kireçsiz Kahverengi Orman	N	355302,022	6,55
Kırmızı Sarı Podzol	P	13756,782	0,25
Kireçsiz Kahverengi	U	544371,363	10,04
Vertisol	V	1201,960	0,02
Bazaltik	X	255809,376	4,72
Diğer		417703,091	7,70
TOPLAM		5424553,160	100,00

DİCLE HAVZASI BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI

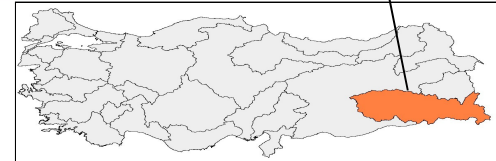


LEJAND

- Kolüvyal Topraklar
- Kestanerengi Topraklar
- Kahverengi Topraklar
- Alüvyal Topraklar
- Tuzlu-Alkali ve Tuzlu-Alkali Karışığı Topraklar
- Regosoller
- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları
- Alüvyal Sahil Toprakları
- Kireçsiz Kahverengi Topraklar
- Hidromorfik Topraklar

- Çiftlik
- Turistik Alan
- Yerleşim Alanı
- Su Kanalı
- Ada ve Adacıklar
- Irmak ve Nehirler
- Göl
- Gölet
- Verisiz

- Daimi Karla Örtülü Araziler
- Irmak Taşkın Yatakları
- Sazlık Bataklıklar
- Çıplak Kaya ve Molozlar
- Kıyı Kumulları



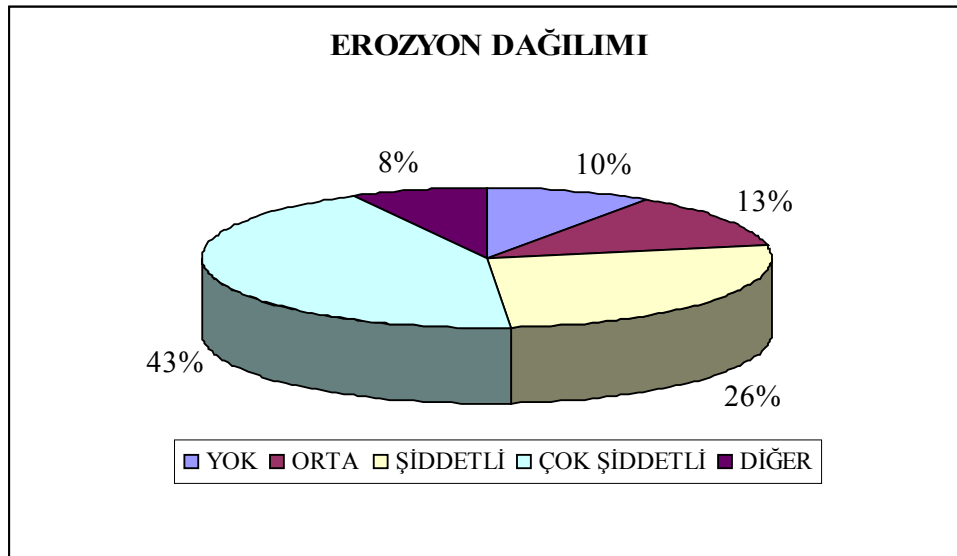
Şekil 7.51 Dicle Havzası Büyük Toprak Grupları dağılımı

Havzadaki arazilerin AKK sınıflarının dağılımı yaklaşık olarak şöyledir; I. sınıf % 4,22; II. sınıf % 6,97; III. sınıf % 5,82; IV. sınıf % 6,46; V. sınıf % 0,04; VI. sınıf % 10,46; VII. sınıf % 58,33 ve VIII. sınıf % 6,18 (Çizelge 7.52). Görülüyor ki havzada I. sınıf arazilerin oranı çok düşüktür ve sınıfın çoğunu Alüvyal topraklar oluşturmaktadır. I. sınıfın yaklaşık % 99,0'unda, II. sınıfın % 96,3'ünde, III. sınıfın % 87,8'inde ve IV. sınıfın % 52,5'inde tarım arazileri yer almaktadır. VI. sınıfın yaklaşık 67,8'i mera ve % 23,0'ü orman veya fundalıktır. Bunların VII. sınıftaki yaklaşık oranları sırasıyla % 47,0 ve % 52,3'tür.

Çizelge 7.52 Dicle Havzası Toprakları Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

AKK	Alan (ha)	%
I	228773,952	4,22
II	378155,915	6,97
III	315731,302	5,82
IV	350413,600	6,46
V	2193,853	0,04
VI	567259,896	10,46
VII	3163918,115	58,33
VIII	335005,320	6,18
Diğer	83101,208	1,53
TOPLAM	5424553,161	100,00

TTH ve TTP etütleri sırasında havzadaki toprakların yaklaşık % 10'unun hiç veya çok az, % 13'ünün orta, % 26'sının şiddetli ve % 43'ünün çok şiddetli su erozyonuna uğramış olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.52). Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal topraklar su erozyonundan etkilenmemiştir ve hafif etkilenenlerin çoğunu Kolüvyal topraklar oluşturmaktadır.



Şekil 7.52 Havza topraklarının erozyon dağılımı

Havzada eğim gruplarının dağılımı yaklaşık olarak şu şekildedir; düz-düze yakın % 9,40; hafif eğimli % 7,63; orta eğimli % 14,89; dik eğimli % 14,42; çok dik eğimli % 24,16 ve sarp-çok sarp % 21,79. Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal toprakların tamamı düzdür. Kolüvyaller genellikle % 0-12 arasında eğimlidir.

Havzanın yaklaşık %7,49'unda topraklar derin, % 9,26'sında orta derin, % 25,12'sinde sığ, % 28,16'sında çok sığ ve % 25,22'sinde lithozolik olarak tespit edilmiştir. Toprakların derinlik durumu birçok havzaya göre iyi sayılır. Alüvyal ve Hidromorfik Alüvyal toprakların hepsi derin veya çok derindir. Kolüvyal topraklar çoğunlukla derin veya orta derindir.

Havzada toprak işlemeyi zorlaştıracak ve bitki yetiştirmeye zarar verecek derecede taşlılık içeren topraklar yaklaşık % 34,4 ve kayalılık içerenler % 3,9 oranındadır. En fazla taşlılık arzeden topraklar Bazaltiklerdir.

Havzadaki toprakların % 0,35'inde drenaj problemi tespit edilmiştir. Bu toprakların yaklaşık % 0,32'si yetersiz, % 0,04'ü kötü drenajlıdır. Hidromorfik Alüvyallerin hepsi bozuk drenajlıdır. Tuzluluk arz eden Hidromorfik Alüvyal topraklar daha çok Hakkari yörelerinde yer almaktadır. Bu toprakların bulundukları yerler yaş ve izole sahalardır. Havza topraklarının % 0,25'inde (13745,201 ha) tuzluluk ve alkalilik problemi bulunmaktadır. Bu alanın % 0,17'si (9267,170 ha) hafif tuzlu ve % 0,08'i (4478,031 ha) hafif tuzlu alkalidir.

TTH ve TTP etütleri sırasında havzada % 21,5 oranında tarım arazisi, % 1,0 oranında çayır, % 36,5 oranında mera, % 31,8 oranında orman-fundalık, % 9,2 oranında boş arazi, % 0,17 oranında yerleşim yeri ve <% 0,1 oranında su yüzeyi tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin % 86,0'sı çoğu nadaslı kuru tarım, % 10,6'sı sulu tarım ve % 3,4'ü bağ, bahçe ve fıstıklıktır. Orman-fundalıkların 2/3'ü fundalıktır.

KAYNAKLAR

1. Anon. IPCC technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate, www.gerio.org/ipcc/techrepI/endnotes.html
2. AGM, (Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü); Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar; Ankara, 1999.
3. AHMED, R., C. DONOVAN; Issues of Agricultural Development: A Synthesis of the Literature; International Food Policy Research Institute (IFPRI); Washington, D.C., 1992.
4. AKURGAL, E.; Anadolu Uygarlıkları; Net Turistik Yayınlar A.Ş., İstanbul, 1988.
5. AKURGAL, E.; Anadolu Kültür Tarihi; TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 67, 6. Basım; Ankara, 1998.
6. AKTAŞ, M. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1202, Ders Kitabı: 347, Ankara 1991.
7. AKYÜREK, İ.; Türkiye Genel Toprak Amanajman Planlaması (Toprak Koruma Ana Planı), Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1987.
8. American Society of Agricultural Engineers (ASAE); Design and Operation of Farm Irrigation Systems; Ed. M.E. Jensen; St. Joseph, Michigan, ABD, 1983.
9. ANONİM; Büyük Dünya Atlası; Arkın Kitabevi; İstanbul, 1975.
10. BADIANE, O., C. DELGADO; A 2020 Vision for Food, Agriculture, and the Environment in Sub-Saharan Africa; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 4; Washington, D.C., 1995.
11. BAILLY, Auguste; Bizans Tarihi; Çev.: Haluk Şaman; Tercüman 1001 Temel Eser 47; İstanbul.
12. BASCHUNG, M.; Legal Aspects: Land Use Control Measures; European Conference of Ministers Responsible for Regional Planning, Committee of Senior Officials; Antalya, 1987.
13. BAYRAKÇI, H.; Osmanlı Toprak Sistemi, Mirî Hukuk; Marifet Yayınları, Sosyal Araştırmalar Dizisi: 3; İstanbul, 1990.
14. BAYRAKLI, F ve ER. F., Boron Content of Vineyards and Soil in Hadım Aladağ Part of Konya. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soils; İzmir, 1998.
15. BETTİCHER, A.M.; Rational Use of Land - The Basis for, and Limit on, Our Development; European Conference of Ministers Responsible for Regional Planning, Committee of Senior Officials; Antalya, 1987.
16. BISHOP, J., J. ALLEN; The On-Site Costs of Soil Erosion in Mali; Environment Working Paper No. 21; Dünya Bankası; Washington, D.C., ABD, 1989.
17. BROWN, L.R and WOLF, E.C. 1997. Toprak Erozyonu, Worldwatch Raporu 60, Tübitak-Tema Vakfı Yayınları, 2, Basım, ISBN: 975-403-081-2.
18. BRUMMER, G. In: G. OLSCHOWY. 1978. Natur-und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland, S. 111-123. Parey, Hamburg.
19. BUCKMAN, H.O., N.C. BRADY; The Nature and Properties of Soils; The MacMillan Company; New York, ABD, 1972.
20. BUMB, B.L., C.A. BAANANTE; The Role of Fertilizer in Sustaining Food Security and Protecting the Environment to 2020; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 17; Washington, D.C., 1996.
21. CALDWELL, L.K., L.R. HAYES, I.M. MACWHIRTER; Citizens and the Environment; Indiana University Press; Bloomington, ABD, 1977.

22. CANGİR, C. ve D., BOYRAZ; Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Kongre, Cilt I, 2000.
23. COHEN, M.; Megakentler ve Çevre; Çev. M. Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan (baskıda)
24. ÇETİN, F., ULUKAN, B., AKSOY, S.; Karayollarında Şev Kaymaları ve Önlemler. Türkiye 1. Ulusal Heyelan Sempozyumu, s.5 ,KTÜ, Trabzon, 1991.
25. ÇEVİK, B. O. TEKİNEL; Arazi Toplulaştırması, Adana 1987, sh. 59 vd.,1987
26. Çevre Bakanlığı; Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (In situ) Korunması Ulusal Planı; Ankara, 1998.
27. Çevre Bakanlığı; Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi. Türkiye Ulusal Raporu (Taslak). Johannesburg, 2002.
28. Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE); Türkiye İstatistik Yıllığı 1995; Ankara, 1996.
29. DİE; Haber Bülteni, Sayı: B.02.1.DİE.019.02.906-10; Ankara, 2001.
30. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ); Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni; Ankara; 1974.
31. DİKMELİK, Ü., Türkiye'deki Zeytinliklerin Bitki Besin Element Seviyeleri ve Gübre Kullanımı. İlhan Akalın Toprak ve Çevre Sempozyumu; Ankara, 1995.
32. DMİ; Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni; Ankara; 1984.
33. DMİ; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (meteor.gov.tr), 2002.
34. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT); Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı; Ankara, 1995.
35. DPT; Yerleşme ve Şehirleşme, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı; Ankara, 1995.
36. DPT; Nüfus ve Çevre, Ulusal Çevre Eylem Planı; Ankara, 1997.
37. DPT; Su Kaynaklarının Yönetimi, Ulusal Çevre Eylem Planı; Ankara, 1997.
38. DPT; Tarımsal Teknolojiler ve Çevre, Ulusal Çevre Eylem Planı; Ankara, 1998.
39. DPT; Tarım ve Mera Arazilerinin Yönetimi, Ulusal Çevre Eylem Planı; Ankara, 1998.
40. DPT; Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı; Ankara, 1998.
41. DPT; Ulusal Çevre Eylem Planı, Tarım ve Mera Arazilerinin Yönetimi; Ankara, 1998.
42. DPT; Ulusal Çevre Eylem Planı, Orman Kaynaklarının Yönetimi; Ankara, 1998.
43. DPT; Tarımsal Politikalar ve Yapısal Düzenlemeler, ÖİK Raporu;DPT:2516 – ÖİK: 534; Ankara, 2000.
44. DPT.2000. VIII. 5 yıllık Kalkınma Planı, Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara.
45. DPT.2001. Ormanlar ve Ormancılığımız, Faydaları,İstatistik Gerçekler, Ankara.
46. DPT.2001. VIII. 5 yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık, Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara.
47. Devlet Su İşleri (DSİ); 1994Akım Gözlem Yıllığı; Ankara, 1999.
48. DSİ; Haritalı İstatistik Bülteni 1997; Genel Yayın No. 991; Ankara, 1998.
49. DİZDAR, M.Y.; Properties, Distribution and Characteristics of Saline and Sodic Soils in Turkey; Plant Production Under Saline Conditions; Adana, 1976.
50. DİZDAR, M.Y.; Türkiye'de Tuzdan Etkilenmiş Topraklar; TOPRAKSU Teknik Dergisi, Sayı 47; Ankara, 1978.
51. DİZDAR, M.Y.; Arazi Sınıflaması; TOPRAKSU Yayın No. 702; Ankara, 1981.
52. DİZDAR, M.Y.; Önemli Tarım Arazilweri; TOPRAKSU Teknik Dergisi, Sayı: 56; Ankara, 1981.
53. DİZDAR, M.Y.; Toprak Sınıflaması; TOPRAKSU Yayın No. 707; Ankara, 1983.
54. DİZDAR, M.Y.; Topraklarımız; KHGM Yayını; Ankara, 1987.
55. DİZDAR, M.Y.; Uygulama İçin Toprak Bilgisi; KHGM Yayını; Ankara, 1990.

56. DOĞAN, O.; Türkiye Yağışlarının Erosiv Potansiyelleri; KHGM Yayını; Ankara, 1987.
57. DUYGU A.E. Günümüzde Biyokütle Enerjisi: Yeri ve önemi, Strateji, Plan ve Uygulama Örnekleri. AÜFF. Biyoloji Böl, Botanik Anabilim Dalı
58. DÜZBASTILAR. M., GÜLEÇ, I., Ege Bölgesi İncir Bahçelerinin Beslenmesi Açısından Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi. İlhan Akalın Toprak ve Çevre Sempozyumu; Ankara,1995.
59. ECSN. 1995. Climate of Europe: Recent Variation, Present State and Future Prospects, European Climate Support Network (ECSN), Nijkerk.
60. ERİK, S.; Anadolu'nun Bitki Varlığı; Tabiat ve İnsan: 1998/3; Ankara, 1998.
61. ERKAN, O. ; Türk Tarımında Uygulanan Politikalar; V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi 17-21 Ocak 2000; Ankara, 2000.
62. European Conference of Ministers Responsible for Regional Planning, Committee of Senior Officials; Room Documents; Antalya, 1987.
63. EYÜPOĞLU, F., N. KURUCU, S. TALAZ; Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikroelementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu; KHGM, Top. Güb. Araş. Enst. Md.; Ankara, 1997.
64. EYÜPOĞLU,F; Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu, KHGM, Top ve Güb. Araş. Enst. Md; Ankara, 1999.
65. FAETH, P.; Agricultural Policy and Sustainability: Case Studies from India, Chile, the Philippines and the United States; World Resources Institute; 1993.
49. FAO, Land Degradation Assessment in Drylands, 2002,Rome.
66. FEDER, G., G. LE MOIGNE; Managing Water in a Sustainable Manner; Finance and Development, Vol. 31, No.2; Washington, D.C., 1994.
67. GILL, G.J.; Major Natural Resource Management Concerns in South Asia; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 8; Washington, D.C., 1995.
68. HAKTANIR, K., ARCAK, S.; Çevre Kirliliği. AÜZF. Toprak Bölümü. Yayın No:1503. Ders Kitabı.457,1998.
69. HAKTANIR, K., C. CANGİR, Ç.ARCAK, S. ARCAK;Toprak Kaynakları ve Kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Kongre, Cilt I, 2000.
70. HUDSON, N.; Soil Conservation; Cornell University Press; Ithaca, New York, 1973.
71. International Food Policy Research Institute (IFPRI); The Vision, Challenge, and Recommended Action; A 2020 Vision for Food, Agriculture, and the Environment; Washington, D.C., 1995.
72. İLHAN, E.; Türkiye Jeolojisi; ODTÜ, Mühendislik Fakültesi, Yayın No.51; Ankara, 1976
73. ISLAM, N.; The Nonfarm Sector and Rural Development, Review of Issues and Evidence; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 22; Washington, D.C., 1997.
74. IŞIK. K.; Biyolojik Zenginlikler ve Biyoteknoloji Nedir? Neden Önemlidir?. T.E.M.A. Dergisi 5(17):26-31, 1998
75. IŞIK, K. ; Çevre Sorunları Biyolojik Çeşitlilik ve Gen Kaynaklarımız, Tema vakfı Yayınları, İstanbul, 1999.
76. İNAN, İ.H., B. GÜLÇUBUK, C. ERTUĞRUL, E. KANTÜRER, E.A. BARAN, Ö.DİLMEN; Türkiye'de Tarımda Kırsal Kesim Örgütlenmesi; Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi; Ankara, 2000.
77. İZBIRAK, R.; Sular Coğrafyası; MEGS Bakanlığı Yayınları ÖKD:159; İstanbul, 1989.

78. JAHRBUCH des Agrarrecht; Das neune Schweizerische Landwirtschaftsgesetz, Bd. III, Köln sh.48, 2000.
79. JOHNSON, W.H., W.C. STEERE; The Environmental Challenge; Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1974.
80. JOHNSON, G.V., W.R.RAUN, H. ZHANG, J.A. HATTEY; Oklahoma Soil Fertility Handbook; Department of Agronomy, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078, ABD, 1997.
81. JOHNSON, G.V., M.Y. DİZDAR, W.R. RAUN; Soil Management Report, GAP Sanliurfa-Harran Plains On-Farm and Village Development Project; Ankara, 1998.
82. KACAR, B ve A.V.KATKAT; Gübreler ve Gübreleme Tekniği.Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Bursa, 1999.
83. KAHRAMAN, İ.M.; Türkiye'de Yaban Hayatında Tehlikede Olan Türler; ; Tabiat ve İnsan 1999/3; Ankara, 1999.
84. KETİN, İ; Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış; İTÜ Vakfı, Kitap Yayın No: 32; İstanbul, 1983.
85. KINAL, F.; Eski Anadolu Tarihi; Türk Tarih Kurumu Yayınları XIII. Dizi – Sa.73; Ankara, 1998.
86. KIRAL, T., H. AKDER; Makro Ekonomik Göstergelerle Tarım Sektörü; TMMOB-ZMO, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi; Ankara, 2000.
87. KİZİROĞLU, İ.; Korunan Alan Planlaması ve Yönetiminde Zooloji ile Ekolojinin Yeri; Tabiat ve İnsan: 1998/1; Ankara, 1998.
88. KİZİROĞLU, İ.; Anadolu'nun Biyolojik Çeşitliliği ve Karşılaşılan Sorunlar; Tabiat ve İnsan: 1998/3; Ankara, 1998.
89. KLOKE, A; Kent Çevresindeki Alanlarda Kimyasal Maddelerin Tarım Ürünleri Üzerinde Zararlı Etkileri ve Bunun Arazi Kullanma Planlamasını Etkilemesi; Çev. M.Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan No.13/1; Ankara, 1979.
90. KLOKE, A; Toprak ve Bitkilerde Kurşun-Çinko-Kadmium İçeriğinin Artması; Çev. M.Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan No.14/4; Ankara, 1980.
91. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM); Orta Anadolu Bölgesi'nde Rüzgâr Erozyonu Oluşumu ve Alınacak Önlemler Rehberi; Ankara, 1986.
92. KHGM; Tarla-İçi Geliştirme Hizmetleri Envanter ve Planlama Çalışması Raporu; Ankara, 1993.
93. KHGM; Çölleşme ile mücadele,1999.
94. KHGM; Adana, Adıyaman, Afyon, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bilecik, Bitlis, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İçel, İstanbul, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Rize, Sakarya, Siirt, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Van ve Zonguldak İlleri Arazi Varlığı raporları (54 adet); Yayın No. 01-67; Ankara, 1984-1999.
95. KHGM; Adana, Afyon, Ağrı, Amasya, Ankara, Artvin, Balıkesir, Bitlis, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Hakkâri, Hatay, İçel, Kars, Kırşehir, Konya-Karaman, Kütahya, Mardin, Muş, Nevşehir, Niğde, Ordu, Rize, Sakarya, Sivas, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Van ve Yozgat İlleri Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporları (33 adet); Yayın No. 776-784, Tovep Yayın No. 43-57; Ankara, 1984-1988.
96. KHGM; Aydın, Bingöl, Bolu, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Hakkâri, İzmir, Muş ve Yozgat İlleri Arazi Varlığı raporları (10 adet), dökümanlar.

97. KHGM; Manisa ve Kahramanmaraş İlleri Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç raporları (2 adet), dökümanlar.
98. KHGM; Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yayın Özetleri (1948-1995); Ankara, 1996.
99. KHGM; Çölleşme ile Mücadele, Üretilmeyen Kaynak, Bir Avuç Toprak; Ankara, 1999.
100. KHGM; İstatistik Yıllığı, 2000.
101. KHGM; Hizmet Uygulamaları Genel Envanteri; Ankara, 2000.
102. LAL, R.; Methods and Guidelines for Assessing Sustainable Use of Soil and Water Resources in the Tropics; SMSS Technical Monograph No.21; Washington, D.C., 1994.
103. LEISINGER, K.M.; Sociopolitical Effects of New Biotechnologies in Developing Countries; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 2; Washington, D.C., 1995.
104. LOPEZ, J.H. and ZINCK, A.J; GIS assisted modelling of soil induced mass movement hazards, A Case Study of the Upper Coello River Basin, Tolima, Colombia. ITC Journal pp. 202-220, The Netherlands, 1991.
105. MAGRATH, W., P. ARENS; The Costs of Soil Erosion on Java: A Natural Resource Accounting Approach; Environment Working Paper No. 18; Dünya Bankası; Washington, D.C., ABD, 1989.
106. MAHAR, D.; Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region; Environment Department Working Paper No. 7; Dünya Bankası; Washington, D.C., ABD, 1989.
107. Millî Prodüktivite Merkezi (MPM); Türkiye'de Toprak Koruma ve Arazi İyileştirme Çalışmalarının Etkenleştirilmesi; Yayın No. 627; Ankara, 1998.
108. MINK, S.; Yoksulluk ve Çevre; Çev. M. Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan 3; Ankara, 1997.
109. N.ÜLGEN., F. EYÜPOĞLU, N.KURUCU, S.TALAZ., Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarıyışlı Kükürt Durumu. KHGM, Top. ve Güb. Araş. Enst. Md; Ankara, 1989.
110. OECD; Pricing of Water Services; Paris, 1987.
111. OECD; Partnership for Rural Development; Paris, 1990.
112. OECD; Agricultural and Environmental Policy Integration: Recent Progress and New Directions; Paris, 1993.
113. OECD; What Future for Our Countryside? A Rural Development Policy; Paris, 1993.
114. OECD; The Contribution of Amenities to Rural Development; Paris, 1994.
115. OECD; Policies for Enterprise Creation in Rural Areas, Paris, 1997.
116. OECD; Agricultural Water Use, Room Document No.1, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
117. OECD; Agricultural Soil Quality, Room Document No.3, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
118. OECD; Agricultural Land Conservation, Room Document No.4, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
119. OECD; Agriculture and Biodiversity, Room Document No.5, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
120. OECD; Agricultural Landscape, Room Document No.7, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
121. OECD; Socio- Cultural Issues in Relation to Agriculture and the Environment, Room Document No.10, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.

122. OECD; Land Conservation, Room Document No.16, Workshop on Agri-Environmental Indicators; Paris, 1998.
123. OLDEMAN, L.R., HAKKELING, R.T.A and SOMBROEK, W.G. World Map of the status of human-induced soil degradation. UNEP/ISRIC GLASOD Project, Nairobi/Wageningen.
124. Orman Bakanlığı; Osmanlı Ormancılığı İle İlgili Belgeler, Yayın No. 094, Ankara 1999.
125. ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK, M., KAPTAN, H.; Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: 16 (Çeviri), 1995.
126. ÖZÇELİK, A vd. 1999. Türkiye’de Sulama İşletmeciliğinin Geliştirilmesi Yönünde Şebekelerin Birlik ve Kooparetiflere Devri ile Su Fiyatlandırma Yöntemlerinin İyileştirilmesi Olanakları, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara.
127. ÖZDEMİR, N., M. BARLAS, N. ÖZDEMİR; Dünya’da ve Türkiye’de Su Samurlarını Bekleyen Tehlikeler ve Alınacak Önlemler; Tabiat ve İnsan: 1998/3; Ankara, 1998.
128. ÖZDEN, Ş., D.M. ÖZDEN; Türkiye Toprak Erozyonu Tahmin Modeli (TURTEM); KHGM, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı 1997; Ankara, 1998.
129. ÖZDEN, D.M., The Facts of Desertification and United Nations Convention to combat Desertification, Proceedings of International Symposium on Desertification, p. 1-13, Konya, 2000.
130. ÖZGÜR, E.M.; Türkiye Nüfus Coğrafyası; Ankara, 1998.
131. ÖZGÜR, E.M.; Türkiye Coğrafyası; Ankara, 2000.
132. ÖZİŞ, Ü.; Su Mühendisliği Tarihi Açısından Türkiye’deki Eski Su Yapıları; DSİ Yayını; Ankara, 1994.
133. PINSTRUP-ANDERSEN, P., R. PANDYA-LORCH; Alleviating Poverty, Intensifying Agriculture, and Effectively Managing Natural Resources; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 1; Washington, D.C., 1994.
134. REES, C.; Çevre bilimcinin Sürdürülebilir Kalkınmaya Yaklaşımı; Çev. M. Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan 1999/4; Ankara, 1999.
135. ROSEGRANT, M.W.; Water Resources in the Twenty-First Century: Challenges and Implications for Action; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 20; Washington, D.C., 1997.
136. RUSSELL, L.; Agricultural Water Use; Breakout Session Paper, OECD; Paris, 1998.
137. SAĞLAM, M.T.; Trakya’da Gübre Kullanımı ve Çevre Kirliliği; Trakya’da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu; Makina Mühendisleri Odası Edirne Şubesi; MMO Yayın No: 183; Çorlu.
138. SANDERS, J.H., D.D. SOUTHGATE, J.G. LEE; The Economics of Soil Degradation: Technological Change and Policy Alternatives; SMSS Technical Monograph No.22; Washington, D.C., 1995.
139. SARAÇOĞLU, H.; Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller; MEB yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi: 177, İstanbul, 1990.
140. SCHERR, S.J., S. YADAV; Land Degradation in the Developing World: Implications for Food, Agriculture, and the Environment to 2020; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 14; Washington, D.C., 1996.
141. SCHWAB, G.O., R.K. FREVERT, K.K. BARNES, T.W. EDMISTER: Elementary Soil and Water Engineering; John Wiley & Sons, Inc.; New York, 1957.
142. SCHWAB, G.O., D.D. FANGMEIER, W.J. ELLIOT, R.K. FREVERT; Soil and Water Conservation Engineering; John Wiley & Sons, Inc.; New York, ABD, 1993.

143. SİLÂNPA, M., Micronutrient Assessment at the Country Level : International Study
FAO Soils Bulletin No: 63; Rome,1990.
144. SÖNMEZ, K. Toprak Koruma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 169,
Erzurum, 1994.
145. Soil Survey Division Staff (SSDS); Soil Survey Manual; USDA, Washington, D.C.,
ABD, 1993.
146. STEER, A.; Yeni Çevreciliğin Ön Prensibi; Çev. M. Y. Dizdar; Tabiat ve İnsan 2;
Ankara,1997.
147. TARHAN, F.;Doğu Karadeniz Bölgesi Heyelanlarına Genel Bir Bakış. Türkiye 1.
Ulusal Heyelan Sempozyumu, s.38-63, KTÜ, Trabzon, 1991.
148. TÜGEM.1999. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Çayır-Mera
Amenajmanı ve Islahı; Ankara.
149. TKB. 2001. Türkiye Sulama Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
150. TOPBAŞ, M.T., BROHİ, A.R., KARAMAN, M.R.; Çevre Kirliliği. Çevre Bakanlığı
Yayınları, 1998,Ankara.
151. TOPRAKSU; Adana, Adıyaman, Afyon, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin,
Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı,
Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep,
Giresun, Gümüşhane, Hakkâri, Hatay, Isparta, İçel, İstanbul, İzmir, Kars, Kastamonu,
Kayseri, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa,
Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Muş, Nevşehir, Niğde, Ordu, Rize, Sakarya, Samsun,
Siirt, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Tunceli, Urfa, Uşak, Van, Yozgat ve
Zonguldak İlleri Toprak Kaynağı Envanter Raporları (67 adet); Yayın No. 219-300,
736; Ankara, 1970-1978.
152. TOPRAKSU; Meriç Havzası Toprakları; Yayın No. 205; Ankara, 1970.
153. TOPRAKSU; Antalya Havzası Toprakları; Yayın No. 235; Ankara, 1970.
154. TOPRAKSU; Yeşilırmak Havzası Toprakları; Yayın No. 241; Ankara, 1970.
155. TOPRAKSU; Gediz Ovası Toprakları; Yayın No. 220; Ankara, 1971.
156. TOPRAKSU; Menemen Ovası Temel Toprak Etüdü; Yayın No. 236; Ankara, 1971.
157. TOPRAKSU; Susurluk Havzası Toprakları; Yayın No. 258; Ankara, 1971.
158. TOPRAKSU; Van Gölü Havzası Toprakları; Yayın No. 281; Ankara, 1971.
159. TOPRAKSU; Batı Karadeniz Havzası Toprakları; Yayın No. 273; Ankara, 1972.
160. TOPRAKSU; Ceyhan Havzası Toprakları; Yayın No. 285; Ankara, 1973.
161. TOPRAKSU; Doğu Akdeniz Havzası Toprakları; Yayın No. 284; Ankara, 1974.
162. TOPRAKSU; Seyhan Havzası Toprakları; Yayın No. 286; Ankara, 1974.
163. TOPRAKSU; Kızılırmak Havzası Toprakları; Yayın No. 286; Ankara, 1974.
164. TOPRAKSU; Gediz Havzası Toprakları; Yayın No. 302; Ankara, 1974.
165. TOPRAKSU; Küçük Menderes Havzası Toprakları; Yayın No. 303; Ankara, 1974.
166. TOPRAKSU; Burdur-Göller Havzası Toprakları; Yayın No. 304; Ankara, 1974.
167. TOPRAKSU; Konya Kapalı Havzası Toprakları; Yayın No. 288; Ankara, 1978.
168. TOPRAKSU; Türkiye Arazi Varlığı; Ankara, 1978.
169. TOPRAKSU; Ege Havzası Toprakları; Yayın No. 308; Ankara, 1979.
170. TOPRAKSU; Marmara Havzası Toprakları; Yayın No. 309; Ankara, 1980.
171. TOPRAKSU; Doğu Karadeniz Havzası Toprakları; Yayın No. 310; Ankara, 1981.
172. TOPRAKSU; Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi
Kullanımı Plânlamaları Projesi 1982 - 1984; Ankara, 1982.

173. TOPRAKSU; Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi Kullanımı Planlamaları Projesi 1982-1984, Yayın No. 715; Ankara, 1982.
174. TOPRAKSU; Adıyaman, Antalya, Aydın, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Bursa, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kocaeli, Malatya, Muğla, Samsun, Siirt, Sinop, Tekirdağ, Tokat, Tunceli ve Zonguldak İlleri Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporları (31 adet); Yayın No. 23, 716-771; Ankara, 1982-1984.
175. TOPRAKSU; Akarçay Havzası Toprakları; Yayın No. 311; Ankara, 1983.
176. TOPRAKSU; Samsun İli Arazi Varlığı; Yayın No. 01-67; Ankara, 1983.
177. TOPRAKSU; Çoruh Havzası Toprakları; Yayın No. 756; Ankara, 1984.
178. TRIGO, E.J.; Agriculture, Technological Change, and the Environment in Latin America: A 2020 Perspective; IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 9; Washington, D.C., 1995.
179. TÜRKEŞ, M.; Bilim ve Teknik. Aylık popüler dergisi 321, 1994, Tübitak.
180. TÜRKEŞ, M., Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. Int. J. Climatol. 16: 1057-1076, 1996.
181. TÜRKEŞ, M.; İklimsel değişebilirlik açısından Türkiye’de çölleşmeye eğilimli alanlar. DMİ/İTÜ II. Hidrometeoroloji Sempozyumu Bildiri Kitabı, 45-57, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1998a.
182. TÜRKEŞ, M.; Influence of Geopotential Heights, Cyclone Frequency and Southern Oscillation on Rainfall Variations in Turkey. Int. J. Climatol, 18, 649-680; 1998b.
183. TÜRKEŞ, M.; Vulnerability of Turkey to Desertification with Respect to Precipitation and Aridity Conditions. Tr.J. of Engineering and Environmental Science 23, 363-380, 1999.
184. UKMO.; Modeling Climate Change 1860-2050, United Kingdom Meteorological Office (UKMO), the Hadly Center for Climate Prediction and Research, 1995.
185. UMAR, Bilge; İlkçağda Türkiye Halkı; İnkılâp Kitabevi Yayın Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul, 1999.
186. UNCCD.; The United Nation Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and Desertification, Particularly in Africa, text with Annexes, UNEP, Genova, 1995.
187. UNCCD.; The United Nation Convention to Combat Desertification. in those Countries Experiencing Serious Drought and Desertification, Particularly in Africa, text with Annexes, UNEP, Genova, 2001
188. USDA; Agriculture and the Environment; The 1991 Yearbook of Agriculture; Washington, D.C:
189. USDA, Agricultural Research Service; Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning With the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE); Agriculture Handbook No.: 703; Washington, D.C., 1997.
190. ÜLGEN, H., E. GÜRBÜZ; Ankara Yöresinde Anız Yakmanın Toprağın Biyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerine ve Verimine Etkisi; Ankara.
191. ÜLGEN, N., N. YURTSEVER; Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi; KHGM Genel Yayın No. 209; Ankara, 1995.
192. ÜNAL, M.; Tarım ;Topraklarının Miras Yoluyla Parçalanması ve Bunun Ekonomik Zararları, SÜHFD. C. 3, Sayı 3 sh. 103-108, 1992.

193. ÜNAL, M., Başpınar, V.; Tarımsal Toprakların Toplulaştırılması ve Hukuki Sorunlar, Milletler Arası Tarım Reforomu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Ankara. Sh. 303-318, 1992
194. ÜNAL, M., Başpınar, V.; Die Flurbereinigung und deren Reschtsfragen in der Türkei (Türkiye' de Arazi Toplluşturmasının hukuki sorunları), Jahrbuch des Agrarrechts, Band III, Köln. Sh.1-18, 2000.
195. WATT, K.E.F.; Understanding the Environment; Allyn and Bacon, Inc.; Boston, 1982.
196. WELLS, M.; Economic Perspectives on Nature Tourism, Conservation and Development; The World Bank, Environment Department Papers No.55; Washington, D.C., 1997.
197. WORLD BANK; Making Development Sustainable: From Concepts to Action; Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series No.2; Washington, D.C., 1994.
198. YÜCEL, T.; Türkiye Coğrafyası; Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları: 68; Ankara, 1987.
199. ZANGGER, E.; Atlantis Troya'dır; Çev.: D. Tezel, S. Yücesoy; Pan Yayıncılık, İstanbul, 1999.