

Afyonkarahisar'daki Jipsli Topraklar ile Bitki Örtüsü İlişkisi

Hasan Acar, Ahmet Serteser, Mustafa Kargioğlu

*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar.
hasanacaraku@gmail.com, aserteser@aku.edu.tr, kargi@aku.edu.tr*

Geliş Tarihi:16.08.12; Kabul Tarihi: 06.03.13

Özet

Anahtar kelimeler
Afyonkarahisar; Jipsli
Topraklar; Vejetasyon;
Bitki Örtüsü-Toprak
İlişkisi.

Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç-Batı Anadolu'da yer almakta olup, Davis'in grid sistemine göre büyük bölümü B3 karesine girmektedir. Çalışma alanının büyük bölümünü kuvaterner arazi tipi kaplamaktadır. Çalışma alanı "Kurak - Yarı-kurak, Soğuk - Çok Soğuk Akdeniz biyoiklimine" sahiptir. Alanda "Doğu Akdeniz İkinci Tipi" yağış rejimi görülmektedir. Çalışma alanında Kahverengi, Alüvyal ve Kolüviyal Büyük Toprakları ile arazi tipi olarak Çıplak Kayalar ve Molozlar bulunmaktadır. İran – Turan floristik bölgesi içerisindeki çalışma alanından yaklaşık 50 vasküler bitki teşhis edildi. Bu çalışmada Afyonkarahisar'daki Jipsli Topraklar ile Bitki Örtüsü arasındaki ilişkisi incelendi. Bitki topluluklarının, topraklarla ilişkisini bulmak için toplanan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak yorumlandı.

The Relationships Between Gypsiferous Soils And Vegetation in Afyonkarahisar (Turkey)

Abstract

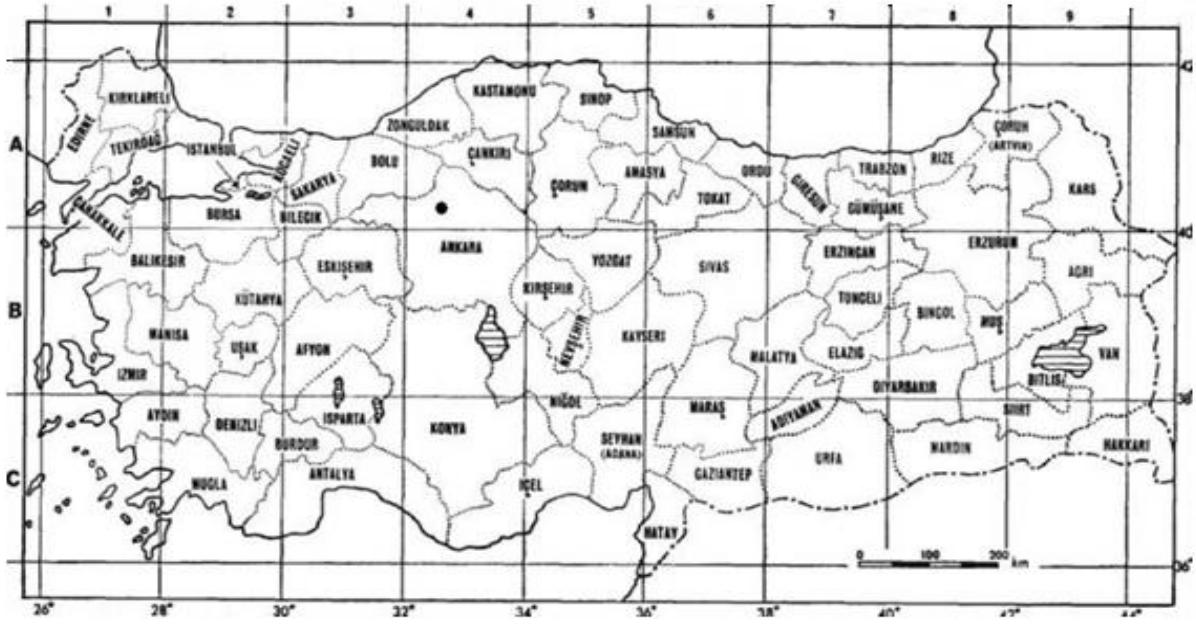
Key words
Afyonkarahisar;
Gypsiferous Soils;
Vegetation,;
Vegetation-Soil
Relationships.

Afyonkarahisar, being in Aegean / Middle- West Anatolian region, belongs to B3 square large part according to the Davis grid system. Most of the work place is filled with quaternary type of land. The work place has "Arid-Semi Arid, Cold- Very Cold Mediterranean" bioclimate. Throughout the land, "Eastern Mediterranean Second Type" antedecedent precipitation is observed. Throughout the work place, brown podzolic, alluvial and colluvial earth bare rocks and rubble stones are present as field type. In the work place which is found in Irano- Turanian floristic region, nearly fifty vascular plants have been identified. In this work, the relations between the gypsiferous soils and the vegetation in Afyonkarahisar have been investigated. In order to find the relationships between the soil and vegetation, soil samples have been gathered from the study area, and physical and chemical analysis of these samples have been carried out to interpret.

1. Giriş

Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç-Batı Anadolu Bölümü sınırları içinde yer almaktadır. Büyük kesimi Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü içinde yer alan Afyonkarahisar ilinin, doğudaki kesimi İç Anadolu Bölgesi'nin, güneybatıdaki daha küçük kesimi ise Akdeniz Bölgesi'nin sınırları içinde yer

aldığından dolayı Afyonkarahisar ili İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri ile komşudur (Kargioğlu, 2001). Davis (1965–1985)'in grid sistemine göre, Afyonkarahisar' ın büyük bölümü B3 karesinde bulunmaktadır (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Afyonkarahisar Davis'in grid sistemine göre B3 karesinde yer alır (Akdeniz 2009).

Yılmaz (1999)'a göre Afyonkarahisar Ege bölgesinde olmasına rağmen Ege iklimiyle bağdaşmaz. Yükselti ve denizden uzaklık sebebiyle Afyonkarahisar'ın iklim şartlarında İç Anadolu iklimine benzerlik gösterir. Daha çok kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak bir step iklimi şeklindedir. İlkbahar ve sonbaharda yağışlar yağmur şeklindedir.

Afyonkarahisar'ın jeolojisi, Paleozoyik yaşlı dönemi Afyon Metamorfitlerinin temelini oluşturmuştur. Alt Triyas yaşlı Olucak Kırıntıları Formasyonu ve Üst Jura yaşlı Çiçeklikaya Formasyonu, metamorfitler üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak Gebeciler Formasyonu gelmektedir. Tüm bu Formasyonları Karakaya Bazaltı keser. En üstte ise Kuvaterner yaşlı yamaç molozu, alüvyon ve travertenler yer almaktadır (İnt. Kyn.1.).

Afyonkarahisar'ın toprakları çeşitli büyük toprak gruplarına ayrılır. Bu büyük toprak grupları: Alüvyal Topraklar (A), Hidromorfik Alüvyal Topraklar (H), Kolüvyal Topraklar (K), Kahverengi Orman Toprakları (M), Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N), Kestane Renkli Topraklar (C), Kırmızı Kestane Renkli Topraklar (D), Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E), Kahverengi Topraklar (B),

Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U), Irmak Taşkın Yatakları (IY), Çıplak Kaya ve Molozlar (ÇK) olmak üzere büyük toprak grupları ve arazi tipleri görülür (Serteser 2001).

Afyonkarahisar florasını oluşturan taksonların floristik dağılımı şöyledir: Akdeniz 270, İran-Turan 202 ve Avrupa-Sibirya 147. En fazla takson içeren familyalar sırasıyla: Papatyagiller (Asteraceae) 190, Baklagiller (Fabaceae) 147, Buğdaygiller (Poaceae) 122, Ballıbabagiller (Lamiaceae) 109, Hardalgiller (Brassicaceae) 100 ve Karanfilgiller (Caryophyllaceae) 90. En çok tür içeren cinsler ise: Geven (*Astragalus* sp.) 38, Üçgül (*Trifolium* sp.) 25, Sığır Kuyruğu (*Verbascum* sp.) 25, Gelin düğmesi (*Centaurea* sp.) 23, Salkım çiçeği (*Silene* sp.) 23, Düğünçiçeği (*Ranunculus* sp.) 22, Yavşanotu (*Veronica* sp.) 21, Sütleşen (*Euphorbia* sp.) 20, Kevke (*Alysum* sp.) 19 (Kargioğlu 2001).

Jipsin kimyasal bileşimi kalsiyum sülfat ile iki molekül kristalizasyon suyu bulunduran ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) bir mineraldir. Jips'in dünyadaki mevcut rezervi yüksek olup yıllık üretim miktarları tablo 1.1.' de gösterildiği gibidir. Türkiye deki jips miktarları Anonim (2001a)' ya göre tablo 1.2.' de gösterilmiştir.

Tablo 1.1. Jipsin dünyadaki yıllık üretim miktarı (milyon ton) (Anonim 2010a)

| Ülke | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kanada | 9,40 | 9,50 | 9,50 | 9,70 | 9,90 |
| Çin | 7,30 | 7,50 | 7,70 | 7,80 | 7,90 |
| Japonya | 5,90 | 5,90 | 6,00 | 6,00 | 6,10 |
| Meksika | 6,30 | 7,00 | 7,40 | 7,50 | 7,70 |
| Rusya | 2,20 | 2,20 | 2,40 | 2,50 | 2,60 |
| İspanya | 13,20 | 13,20 | 13,20 | 13,40 | 13,50 |
| Tayland | 6,92 | 8,35 | 8,40 | 8,50 | 8,50 |
| İngiltere | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 3,10 | 3,10 |
| A.B.D. | 1,75 | 21,10 | 22,00 | 22,00 | 22,20 |
| Türkiye | 1,75 | 2,30 | 2,50 | 2,30 | 2,30 |
| Diğer | 21,33 | 21,40 | 21,30 | 20,80 | 21,80 |
| TOPLAM | 122,00 | 125,00 | 127,00 | 128,00 | 130,00 |

Tablo 1.2. Türkiye jips rezervleri (milyon ton) (Anonim 2001a)

| Rezerv Bölgesi | Görünür | Muhtemel En Çok | Mümkün Ortalama |
|----------------|---------|-----------------|-----------------|
| Kütahya | 5 | 29 | 15 |
| Denizli | 1 | 2 | 1,5 |
| Niğde | 25 | 100 | 62,5 |
| Sivas | 50 | 500 | 275 |
| Eskişehir | 12 | 20 | 16 |
| Ankara | 2 | 10 | 6 |
| Kars | 20 | 30 | 25 |
| Çankırı | 50 | 500 | 275 |
| TOPLAM | 165 | 1190 | 670 |

Bu çalışmada, Afyonkarahisar'ın belirlenen istasyonlardaki jipsli toprakları ve bu topraklarda yetişen bitki örtüsü, tür çeşitliliği ve ekolojik etkileri tespit edilmiştir. Bitki topluluklarının topraklarla ilişkisini bulmak için 0-30 cm derinlikler arasından toprak örnekleri alınıp, bunların fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Bunların, Afyonkarahisar'ın toprak örtüsü ve florasına etkileri araştırılmıştır. Afyonkarahisar'daki jipsli topraklar ile bitki örtüsü hakkındaki literatür bilgi eksikliğinin giderilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma ile 2010 – 2011 yılları arasında Afyonkarahisar da bulunan jipsli topraklar tespit edilerek, jipsli topraklar üzerinde yetişen hakim bitki türleri belirlendi. Belli periyotlarla arazi çalışması yapılarak 4 değişik istasyonlardan numuneler alındı.

Afyonkarahisar Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden

istasyonların 1970 – 2010 yılları arasındaki iklim verileri (sıcaklık, yağış, nem) temin edilerek, tablolar hazırlandı.

İstasyonların yön, yükseklik, enlem, boylam ve matematiksel konuma ait coğrafik verileri gps cihazı (garmin) kullanılarak tespit edilmiştir. Tespit edilen coğrafik veriler sayesinde istasyonların genel lokasyon ve topografik haritaları hazırlanarak istasyonların yerleri işaretlenmiştir. Jeolojik bilgiler MTA'dan alınmıştır (İnt. Kyn.1).

İstasyonların jipsli topraklarla bitki toplulukları arasındaki ilişki derecesini bulmak için 0-30 cm derinliklerden temsil yeteneği yüksek olan her istasyon için 6 toprak numunesi alındı ve bunların fiziksel ve kimyasal analizleri Tüzüner (1990)' in belirlediği metotlara göre Toprak-Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Laboratuvarları (TGAE)' nda yapıldı.

Araştırma alanındaki bitki örnekleri 2010 – 2011 yıllarında yapılan arazi çalışmalarında toplandı. Bitkilerin teşhislerinde Davis (1965–1985), Davis vd.(1988), Güner vd.(2000) kaynaklarından ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariyumu'ndan yararlanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. İklim

Afyonkarahisar Ege bölgesinde olmasına rağmen Ege iklimiyle bağdaşmamaktadır. Yükselti ve denizden uzaklık sebebiyle Afyonkarahisar'ın iklim şartlarında İç Anadolu iklimine benzerlik gösterir. Daha çok kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir step iklimi görülür. İlkbahar ve sonbaharda yağışlar yağmur şeklindedir. En sıcak ay ortalaması 22,3 °C ile temmuz ayı, en soğuk ay ortalaması 0,2 °C ocak ayıdır. (Yılmaz 1999). Meteoroloji verilerine göre Afyonkarahisar'da günümüze kadar rastlanan en düşük sıcaklık -27,2 °C 30.12.1948 tarihinde, en yüksek sıcaklık ise 39,8°C olarak 29.07.2000 tarihinde görülmüştür (İnt. Kyn.2.). Afyonkarahisar'da ortalama yıllık yağış

miktarı 455 mm'dir. Afyonkarahisar'da meteorolojik gözlemler 1929 yılında başlamıştır (Anonim 2008).

3.1.1. Çalışma Alanına En Yakın Meteoroloji İstasyonları Bilgileri

Çalışma alanlarına en yakın meteoroloji istasyonları Emirdağ, Dazkırı, Şuhut ve Afyonkarahisar'dır. Bu istasyonların 1970-2010 yıllarına ait rasat verileri alınarak ve Tablo 3.1.1.' de gösterildi.

Tablo 3.1.1. İstasyonların Meteoroloji Rasat Bilgileri (Anonim 2011)

| | Meteoroloji istasyonu | Yükseklik | Rasat tarihleri | Enlem | Boylam | Yapılan rasatlar |
|---|-----------------------|-----------|-----------------|--------|--------|------------------|
| 1 | Emirdağ | 983 | 1970-2010 | 39°14' | 31°23' | Sıcaklık - yağış |
| 2 | Dazkırı | 880 | 1985-1995 | 37°57' | 29°51' | Sıcaklık - yağış |
| 3 | Şuhut | 1130 | 1970-2010 | 38°30' | 30°42' | Sıcaklık - yağış |
| 4 | Afyonkarahisar | 1034 | 1970-2010 | 38°48' | 30°32' | Sıcaklık - yağış |

3

3.1.2. Sıcaklık:

Sıcaklıklar yağışla birlikte, vejetasyon teşkilini, bitki topluluklarının yüksekliğe göre farklılaşmalarını tayin etmede etkilidir. İstasyonların sıcaklık verileri, ortalama sıcaklık, ortalama düşük sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, en düşük sıcaklık ve maksimum sıcaklık olarak Tablo (3.1.2.1.-3.1.2.5.)' de gösterilmiştir.

3.1.3. Yağış.

İstasyonların yağış verileri, toplam yağış ortalaması, maksimum yağış, istasyonların yağış $\geq 0,1$ mm

olduğu günlerin sayısı ortalaması olarak Tablo (3.1.3.1. – 3.1.3.3.)' de gösterilmiştir.

3.1.4. Nem:

İstasyonların nem, ortalama nem, minimum nem olarak Tablo (3.1.4.1.- 3.1.4.2)'de gösterildi. Erinç (1984)'in iklim verileri sınıflandırılmasına göre istasyonların kuraklık indis formülleri çıkarılmış, Tablo 3.1.4.3.' de gösterilmiş ve bu veriler bitki örtüsü sınıflamasına göre Tablo 3.1.4.4.'de değerlendirilmiştir.

Tablo 3.1.2.1. İstasyonlara Ait Ortalama Sıcaklık (°C) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 0,1 | 1,5 | 5,7 | 10,8 | 15,5 | 19,7 | 22,8 | 22,3 | 18,0 | 12,6 | 6,5 | 1,8 | 11,44 |
| 2 | 11 | 2,7 | 3,5 | 6,7 | 12,0 | 15,5 | 20,7 | 24,4 | 24,5 | 20,1 | 14,2 | 7,8 | 3,7 | 12,99 |
| 3 | 36 | 0,1 | 1,2 | 5,2 | 9,9 | 14,6 | 18,7 | 21,9 | 21,4 | 17,3 | 11,7 | 6,2 | 1,9 | 10,85 |
| 4 | 41 | 0,2 | 1,6 | 5,5 | 10,4 | 15,1 | 19,3 | 22,3 | 22,0 | 17,8 | 12,3 | 6,6 | 2,1 | 11,23 |

Tablo 3.1.2.2. İstasyonlara Ait Ortalama Düşük Sıcaklık (°C) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | -3,7 | -2,6 | 0,7 | 5,2 | 8,8 | 12,1 | 14,6 | 14,3 | 10,8 | 7,0 | 2,0 | -1,7 | 5,62 |
| 2 | 11 | -1,7 | -1,2 | 1,1 | 5,7 | 8,6 | 12,5 | 16,0 | 16,1 | 12,0 | 7,9 | 3,1 | -0,5 | 6,63 |
| 3 | 36 | -4,1 | -3,3 | -0,3 | 3,8 | 7,3 | 10,6 | 13,2 | 12,9 | 9,1 | 4,9 | 0,8 | -2,1 | 4,4 |
| 4 | 41 | -3,4 | -2,4 | 0,4 | 4,6 | 8,4 | 11,8 | 14,3 | 14,2 | 10,4 | 6,4 | 1,7 | -1,5 | 5,41 |

Tablo 3.1.2.3. İstasyonlara Ait Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 4,5 | 6,5 | 11,7 | 17,1 | 22,1 | 26,6 | 30,2 | 29,9 | 25,9 | 19,5 | 12,5 | 6,1 | 17,72 |
| 2 | 11 | 8,6 | 9,5 | 13,3 | 19 | 22,5 | 28,1 | 32 | 32,5 | 28,6 | 21,8 | 14,2 | 9,2 | 19,94 |
| 3 | 36 | 4,7 | 5,9 | 10,7 | 16,0 | 21,1 | 25,4 | 29,1 | 28,8 | 25,0 | 18,7 | 12,1 | 6,3 | 16,98 |
| 4 | 41 | 4,5 | 6,3 | 11,2 | 16,2 | 21,2 | 25,7 | 29,3 | 29,3 | 25,2 | 19 | 12,3 | 6,2 | 17,2 |

Tablo 3.1.2.4. İstasyonlarda Görülen Aylara Göre Maksimum Sıcaklık (°C) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 19 | 20,6 | 26,6 | 31,4 | 33,5 | 36,8 | 40 | 39,3 | 36,9 | 32,6 | 24,8 | 20,4 | 30,16 |
| 2 | 11 | 8,6 | 9,5 | 13,3 | 19 | 22,5 | 28,1 | 32 | 32,5 | 28,6 | 21,8 | 14,2 | 9,2 | 29,57 |
| 3 | 36 | 17,5 | 18,6 | 24,8 | 29,1 | 31,8 | 34,7 | 38,1 | 36,1 | 34,6 | 30,7 | 24,3 | 18,2 | 28,21 |
| 4 | 41 | 17,4 | 20,2 | 25,8 | 30,2 | 32 | 35,8 | 39,8 | 38,2 | 35,6 | 30,6 | 24,4 | 21 | 29,25 |

Tablo 3.1.2.5. İstasyonlara Ait En Düşük Sıcaklık (°C) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | -23,8 | -21,8 | -18,1 | -8 | -1,5 | 0 | 5,8 | 0 | 1 | -4,2 | -16,4 | -19,5 | -8,9 |
| 2 | 11 | -13,6 | -15 | -11,4 | -3,8 | -0,4 | 5,4 | 8,6 | 8,6 | 2,4 | -3,2 | -9 | -13 | -3,7 |
| 3 | 36 | -22,8 | -26,2 | -19,5 | -8 | -0,6 | 2,5 | 5 | 4 | 0,3 | -5,8 | -18 | -24,6 | -9,5 |
| 4 | 41 | -22,2 | -22,0 | -17,0 | -7,6 | -3,1 | 3,9 | 5,6 | 5,1 | 1,2 | -4,6 | -13,2 | -18,0 | -7,66 |

Tablo 3.1.3.1. İstasyonlara Ait Toplam Yağış Ortalaması(mm) (Anonim 2011)

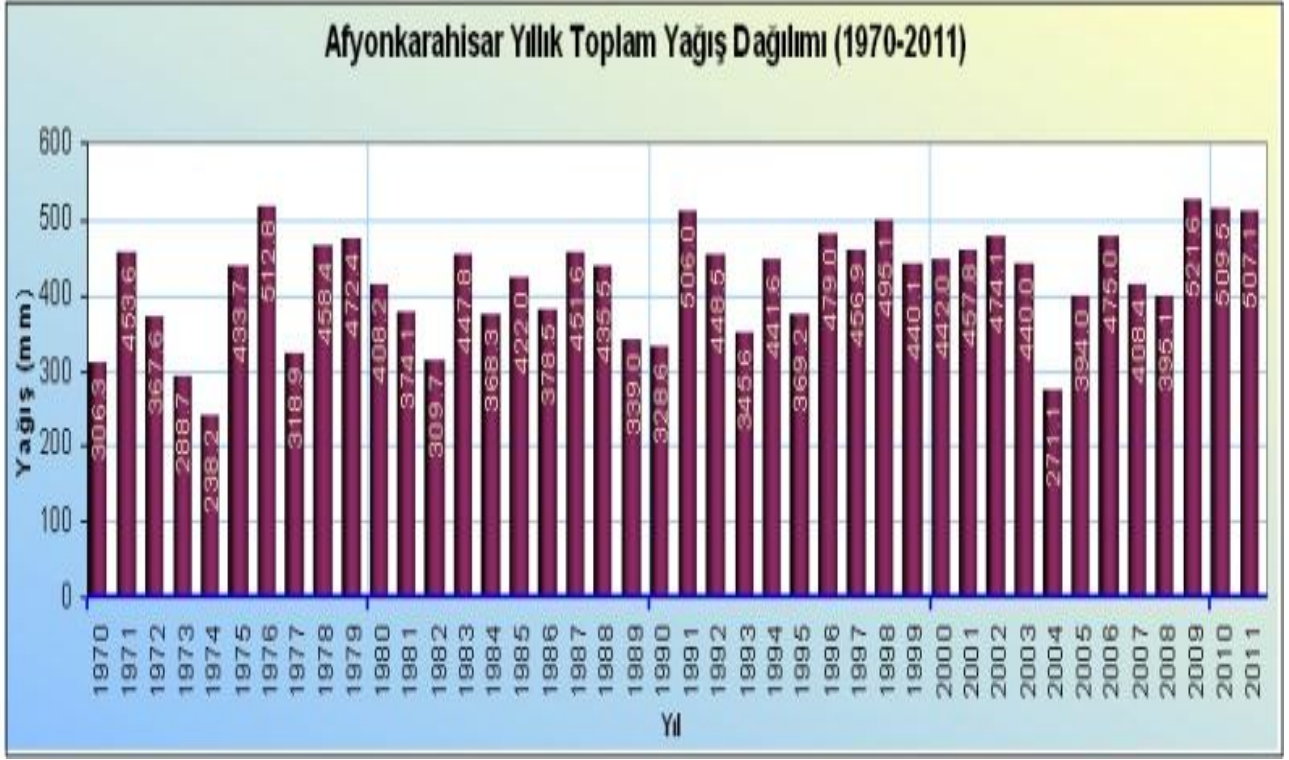
| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 33,9 | 34,2 | 36,6 | 46,2 | 47,6 | 38,6 | 16,8 | 16,6 | 16 | 37,8 | 34,4 | 45,5 | 404,2 |
| 2 | 11 | 24,2 | 33,3 | 41,9 | 29,6 | 36,9 | 19,8 | 12,6 | 16,8 | 6,4 | 27 | 51,9 | 49,6 | 350 |
| 3 | 32 | 34,8 | 33,5 | 34,3 | 45,8 | 43,1 | 30,8 | 20,9 | 18,6 | 12,1 | 27,5 | 32,7 | 41,4 | 375,5 |
| 4 | 41 | 39,2 | 36,7 | 41,4 | 48,4 | 43,9 | 31,7 | 18,9 | 14,4 | 16,8 | 39,9 | 35,2 | 45,3 | 411,8 |

Tablo 3.1.3.2. İstasyonlara Ait Maksimum Yağış(mm) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 29,3 | 23,6 | 24,2 | 27,1 | 45,4 | 49,9 | 95,3 | 65,9 | 26,4 | 56,4 | 41,6 | 43 | 528,1 |
| 2 | 11 | 17,6 | 46 | 43,1 | 16 | 26 | 42,8 | 14,9 | 39 | 19,8 | 24,2 | 56,2 | 34,4 | 380 |
| 3 | 32 | 34,2 | 24,3 | 27,2 | 44 | 39,2 | 38,4 | 46,3 | 59,9 | 42,3 | 27,6 | 44 | 32 | 459,4 |
| 4 | 41 | 60,3 | 29,3 | 30,7 | 27,6 | 32,7 | 39,6 | 38 | 34,3 | 35,4 | 36,6 | 37,3 | 40,8 | 442,6 |

Tablo 3.1.3.3. İstasyonlara Ait Yağış $\geq 0,1$ mm Olduğu Günlerin Sayısı Ortalaması (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 11,5 | 10,6 | 11,3 | 12 | 11,3 | 8 | 3,7 | 3,5 | 4,3 | 7,7 | 8,5 | 11,7 | 104,1 |
| 2 | 11 | 6,3 | 6 | 6,7 | 6,3 | 6,4 | 2,7 | 2,5 | 1,9 | 1,2 | 4,2 | 5,9 | 6,5 | 56,6 |
| 3 | 32 | 7,8 | 7,4 | 8 | 8,3 | 7,6 | 4,8 | 2,8 | 2,6 | 2,2 | 4,6 | 5,6 | 8,1 | 69,8 |
| 4 | 41 | 11,7 | 12 | 12,2 | 12,7 | 11,6 | 7,5 | 3,9 | 3,7 | 4,2 | 8 | 8,8 | 12,4 | 108,7 |



Şekil 3.1.1. Afyonkarahisar'ın Yıllık Toplam Yağış Dağılım grafiği (1970-2011)(İnt. Kyn.2)

Tablo 3.1.4.1. İstasyonlara Ait Ortalama Nem(%)(Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat Yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 73 | 68,1 | 61,2 | 57,7 | 54,7 | 50,2 | 46,6 | 47,5 | 50,4 | 59,5 | 67,7 | 73,5 | 59,2 |
| 2 | 11 | 66,5 | 64,5 | 61,2 | 56,7 | 57,1 | 49,7 | 45,7 | 43 | 48 | 59 | 64,7 | 68,6 | 57,1 |
| 3 | 36 | 71,9 | 69,1 | 60,7 | 54,6 | 51,3 | 47,2 | 41,8 | 43,0 | 46,9 | 57,5 | 66,8 | 73,0 | 57,0 |
| 4 | 41 | 78,3 | 73,9 | 67,1 | 62,7 | 60 | 55,5 | 51,4 | 51,9 | 54,7 | 64,6 | 72 | 78,7 | 64,2 |

Tablo 3.1.4.2. İstasyonlara Ait Minimum Nem (%) (Anonim 2011)

| İstasyon | Rasat Yılı | AYLAR | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|----------|------------|-------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 41 | 13,0 | 7,0 | 2,0 | 1,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 4,3 |
| 2 | 11 | 8,0 | 2,0 | 8,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 5,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 7,0 | 7,0 | 5,08 |
| 3 | 36 | 7,3 | 3,3 | 7,4 | 6,0 | 6,6 | 5,4 | 4,7 | 2,7 | 3,7 | 5,2 | 10,6 | 14,3 | 6,43 |
| 4 | 41 | 19,0 | 22 | 8,0 | 11,0 | 10,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 10,0 | 10,0 | 15,0 | 15,0 | 12,25 |

Tablo 3.1.4.3. İstasyon Merkezlerine Ait İndis Değerleri (Eriñç 1984).

| İstasyon Merkezleri | İstasyon Merkezleri İndis Değerleri |
|---------------------|-------------------------------------|
| Emirdağ | 22,8 |
| Dazkırı | 17,6 |
| Şuhut | 22,1 |
| Afyonkarahisar | 23,9 |

Tablo 3.1.4.4.İndis Değerleri ile Bunlara Bağlı Bitki Örtüsü ve İklim Sınıfları (Eriñç 1984).

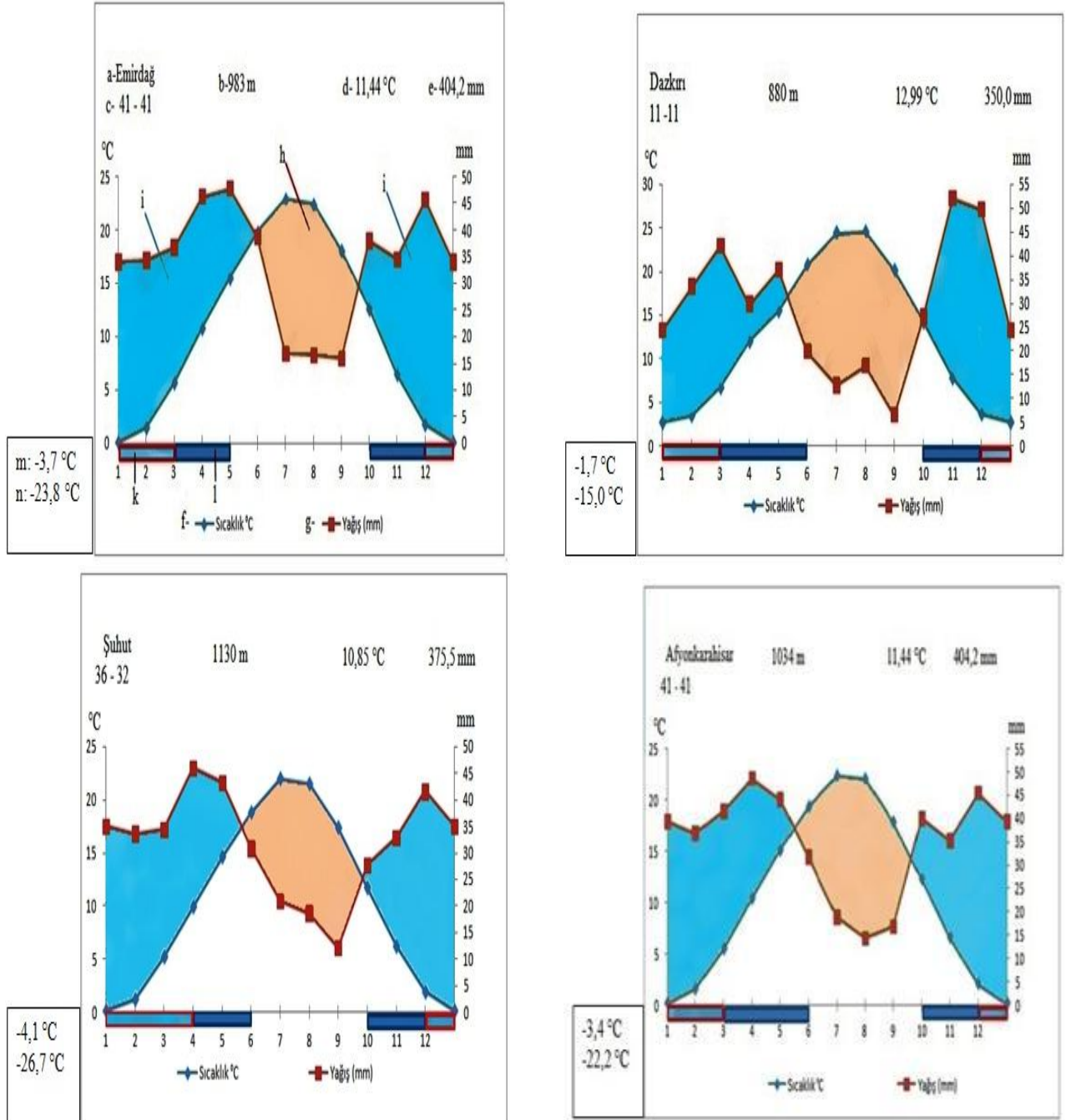
| İklim sınıfı | İndis değeri | Bitki Örtüsü |
|--------------|--------------|-----------------|
| Tam kurak | <8 | Çöl |
| Kurak | 8-15 | Çöl-step |
| Yarı kurak | 15-23 | Step |
| Yarı nemli | 23-40 | Park görünümlü |
| Nemli | 40-55 | Nemli orman |
| Çok nemli | >55 | Çok nemli orman |

3.1.5. İklim Diyagramları:

Bölgenin iklim değerlerini yansıtmak için Emirdağ, Dazkırı, Şuhut ve Afyonkarahisar meteoroloji istasyonları için iklim diyagramları çizilmiştir (Gausson 1954; Walter 1954; Uslu 1958)(Şekil 3.1.1.). Walter iklim diyagramında kullanılan semboller ve anlamları aşağıda verilmiştir.

- a- Meteoroloji istasyonu
- b- Meteoroloji istasyonunun yüksekliği
- c- Sıcaklık ve yağış rasat yılı

- d- Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
- e- Yıllık ortalama yağış (mm)
- f- Sıcaklık eğrisi
- g- Yağış eğrisi
- h- Kurak mevsim
- i- Nemli mevsim
- k- Ortalama düşük sıcaklık 0 °C altında olan aylar
- l- En düşük sıcaklığı 0°C altında olan aylar
- m- Ortalama düşük sıcaklık minimumu
- n- En düşük sıcaklık minimumun (mutlak minimumu)



Şekil. 3.1.1. Emirdağ, Dazkırı, Şuhut ve Afyonkarahisar'ın Walter İklim Diyagramları

3.1.6. Biyoiklimsel Sentez:

Akman (2011)'e göre, istasyonların meteoroloji rasat verileri Emberger'in iklim sınıflandırmasına uygulanacak olursa, Emberger'in iklim sınıflandırmasının formülü, aşağıdaki biçimdedir;

$$Q = \frac{2000 \cdot P}{M^2 - m^2} \text{ şeklinde gösterilir.}$$

Q : yağış - sıcaklık emsali

P : yıllık yağış miktarı, mm olarak

M : en sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması

m : en soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması

M ve m mutlak derecelere (Calvin değerini +273°C) ifade edilir.

İstasyonların m değerleri:

Emirdağ ilçesinin m değeri : -3,7°C;

Dazkırı ilçesinin m değeri : -1,7°C;

Şuhut ilçesinin m değeri : -4,1°C;

Afyonkarahisar ili merkezinin m değeri : -3,4°C.

Tablo 3.1.6.1. Akdeniz İkliminin Biyoiklim Katlarının Belirlendiği Q ve P değerleri (Emberger 1952)

| | | |
|---------|-----------|------------------------|
| Q<20 | P<300 mm | Çok kurak Akdeniz |
| Q=20-32 | P=300-400 | Kurak Akdeniz iklimi |
| Q=32-63 | P=400-600 | Yarı-kurak Akdeniz |
| Q=63-98 | P=600-800 | Az-yağışlı Akdeniz |
| Q=98 | P=1000 mm | Yağışlı Akdeniz iklimi |

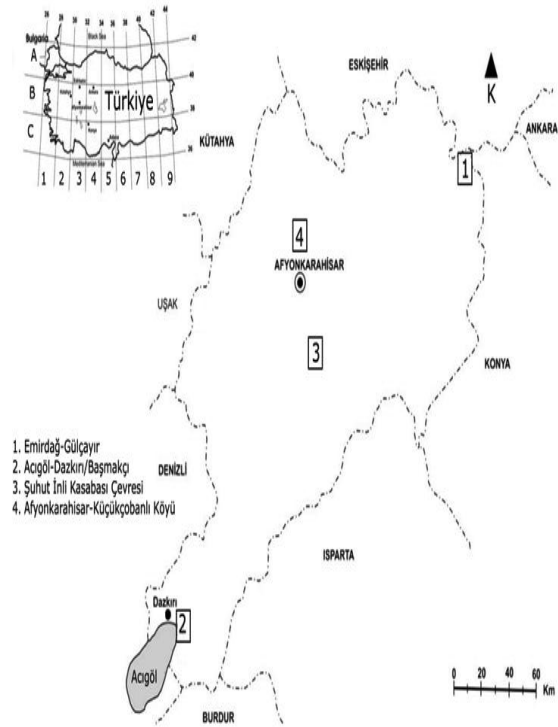
Tablo 3.1.6.2 m<0°C Olduğunda Akdeniz İkliminin Sınıflandırılması (Emberger 1952)

| m Değeri | Akdeniz İkliminin |
|----------------------------|-------------------|
| m= < -10 °C | Buzlu |
| m= 10 °C ile -7 °C | Son Derece Soğuk |
| m= -7 °C ile -3°C arasında | Çok Soğuk |
| m= -3 °C ile 0 °C | Soğuk |

3.2. Coğrafi durum:

Yılmaz (1999)'a göre, Afyonkarahisar ili, 1941 yılında Ankara'daki Birinci Coğrafya Kongresi'nde çizilmiş olan bölge ve bölüm sınırlarına göre; Ülkemizin Ege Bölgesi-İçbatı Anadolu Bölümü sınırları içinde yer almaktadır. Büyük kesimi Ege Bölgesi'nin İçbatı Anadolu Bölümü içinde yer alan Afyonkarahisar ilinin, doğudaki kesimi İç Anadolu Bölgesi'nin, güneybatıdaki daha küçük kesimi ise Akdeniz Bölgesi'nin sınırları içinde kalır. Böylece Afyonkarahisar ili İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri

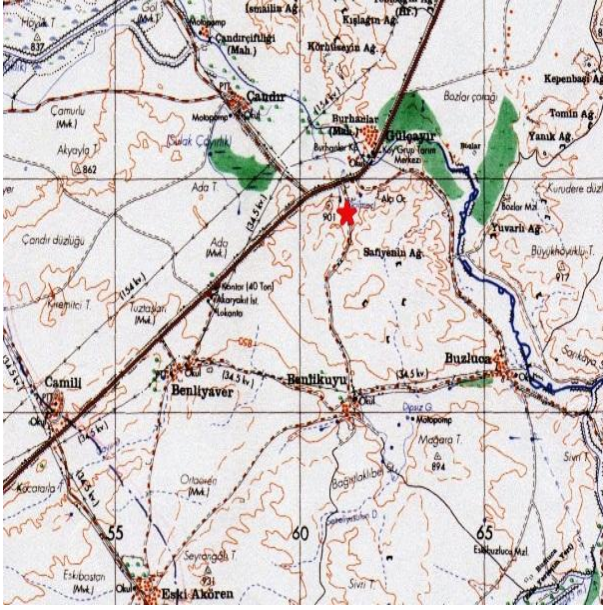
ile komşudur. Diğer yandan Afyonkarahisar şehri, Ege Bölge sınırlarının doğuya doğru en fazla sokulduğu yörenin, en büyük yerleşim birimi durumundadır. Afyonkarahisar şehrinin deniz seviyesinden yüksekliği 1034 m'dir. Dünya üzerinde 38° 45'kuzey enlemi ile 30° 32'doğu boylamının birleştiği yerde bulunmaktadır. Toplam yüzölçümü 14 295 km² ve ülke topraklarının %1,8'i kadardır. Afyonkarahisar ili, kuzeyinde Eskişehir, kuzeybatısında Kütahya, doğusunda Konya, güneyinde Isparta, batısında Uşak, güneybatısında Denizli ve küçük bir sınırla Burdur illeri ile komşudur.



Şekil 3.2.1. Afyonkarahisar Lokasyon Haritası

Afyonkarahisar'ın lokasyon haritasında belirlenen istasyonlara ait coğrafi koordinat sistem verileri kayıt edilmiştir (Şekil 3.2.1.). Bu coğrafi koordinatlar gps cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Gps cihazından istasyonların enlem, boylam ve de yükseklikleri belirlenmiştir. İstasyonların yer şekillerini göstermek amacıyla Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/100 000 ölçekli topografik haritaları Afyon Kocatepe Üniversitesi Coğrafya Bölümünden temin edilmiştir. İstasyonlara ait mevki, koordinat verileri, yükseklik bilgileri ve topografya haritaları Şekil (3.2.2. - 3.2.5.) 'de gösterilmektedir.

Afyonkarahisar'ın Emirdağ ilçesi Gülçayır mevkisi ait koordinatları ve yükseltisi verileri, $39^{\circ}14'24.50''K$ – $31^{\circ}23'27.60''D$ koordinatlarında $835 (\pm 20)$ m.

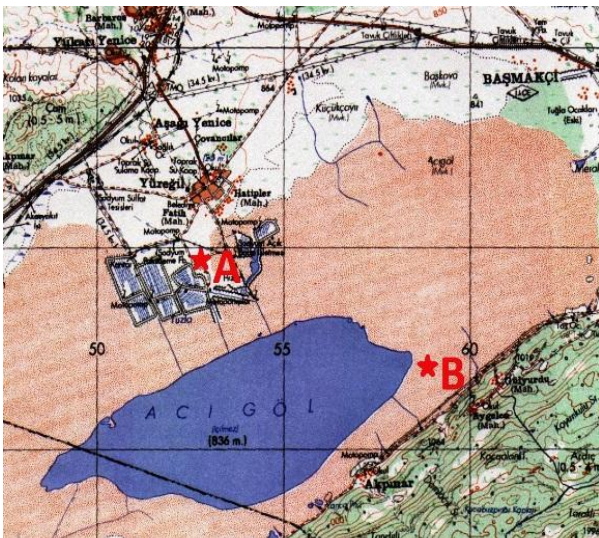


Şekil 3.2.2. Emirdağ Gülçayır Mevkii Topografik Haritası (* = istasyon merkezi) (İnt. Kyn.3)

Afyonkarahisar Dazkırı ilçesi sınırlarında olan Acıgöl ve yakın çevresinden alınan numunelerin koordinatları aşağıdaki iki lokasyondan oluşmaktadır. Bunlar;

A-) Acıgöl'ün koordinatları ve yükseltisi $37^{\circ}51'46.70''K$ – $29^{\circ}51'45.84''D$ $842 (\pm 20)$ m.

B-) Acıgöl batısındaki Başmakçı ilçesi mevkisinin koordinatları ve yükseltisi $37^{\circ}51'14.05''K$ – $29^{\circ}59'32.14''D$ $838 (\pm 20)$ m.



Şekil 3.2.3. Acıgöl - Dazkırı/Başmakçı'nın Topografik Haritası (*A= İlk lokasyon, *B= İkinci lokasyon) (İnt. Kyn.3)

Afyonkarahisar Şuhut ilçesinin İnli Kasabası Selevir Barajı Doğu mevkisinin koordinatları ve yükseltisi $38^{\circ}30'51.36''K$ – $30^{\circ}42'42.93''D$ $1102 (\pm 20)$ m.



Şekil 3.2.4. Şuhut İnli Kasabası Selevir Barajının Doğusu Topografik Haritası (İnt. Kyn.3)

Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinin koordinatları ve yükseltisi $38^{\circ}48'29.82''K$ – $30^{\circ}32'00.75''D$ $1010 (\pm 20)$ m.



Şekil 3.2.5. Afyonkarahisar İli Küçükçobanlı Köyü Çevresi. (İnt. Kyn.3)

3.3. Jeolojik Yapı

İstasyonların jeolojik yapısı gösteren harita MTA'nın

1/500 000'lik 4 farklı haritası resmi internet sitesinden indirilerek birleştirilmiştir (İnt. Kyn 1). Bu birleştirilen haritalar üzerinde istasyonlar işaretlenmiş ve bu bölgelerin jeolojik durumları belirlenmiştir.

Emirdağ ilçesi Gülçayır mevkinde bulunan Emir Dağları'nın jeolojik yapıları sedimanter kayaların yanında volkanik kayalardan da oluştuğu tespit edilmiştir. Bu kaya yapıları kuvaterner zamanında, ayrılmamış kuvaterner kayadan, pleystosen (eski alüvyon) zamanında ayrılmamış karasal kırıntılar, sedimanter kayalar ve volkanik kayalar da örnek alınan bölgede görülmüştür.

Acıgöl ve çevresinin jeolojik yapısı sedimanter kayalardan meydana gelmektedir. Acıgöl'de bulunan lokasyonlar kuvaterner zamanda, ayrılmamış kuvaternerlerden oluşmuştur. Bunun yanında "B" lokasyonunun bir kısmı pleystosen zamanda ayrılmamış karasal kırıntılardan oluşur.

Şuhut ilçesi İnli Kasabası Selevir Barajı'nın bulunduğu bölgenin jeolojik yapısı 3 çeşit kayadan oluşmuştur. Sedimanter kayadan olan yapısında iki tür kaya görülen orta-üst miyosende oluşan karasal kırıntılar ile kuvaterner zamanında ayrılmamış kuvaternerdir. Diğer kaya çeşidi ise metamorfik kaya tipi olup, perma-karbonifer dönemde şist, kuvarist, mermer vb (üst permiyen)'dir. Ayrıca volkanik kayadan oluşan orta-üst miyosende görülen piroklastik kayalar mevcuttur.

Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinin jeolojik yapısı sedimanter kayalardan oluşur. Burada kuvaterner zamandan ayrılmamış kuvaterner görülmektedir.

3.4. Toprak

Toprak, kayaların ve organik maddelerin, iklim, organizmalar ve topografyanın çok uzun süreli etkileri altında, çeşitli derecelerdeki fiziksel parçalanma, kimyasal ve biyolojik ayrışma ürünlerinden meydana gelen, içinde geniş bir canlılar topluluğu barındıran, bitkilere durak yeri ve

besin kaynağı görevi yapan, belli oranda su ve hava içeren, farklı özellikte katmanlardan kurulu, aktif, dinamik, üç boyutlu doğal bir maddedir (Akalan 1987).



Şekil 3.3.1. Afyonkarahisar İlinin Jeolojik Haritası (İnt.Kyn.1)

Ana madde, iklim, topografya, bitki örtüsü ve zamanın etkisiyle Afyonkarahisar ilinde çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Büyük toprak gruplarının yanı sıra toprak örtüsünden ve profil gelişmesinden yoksun bazı arazi tipleri de görülmektedir (Serteser 2001).

Anonim (1994)' e göre yorumlandığında çalışma yapılan istasyonların büyük toprak gruplarını şu şekildedir;

Emirdağ ilçesi Gülçayır ve Acıgöl çevresinin sahip olduğu büyük toprak grubu Kahverengi Topraklar olup ve "B" harfi ile gösterilir.

Şuhut İnli Kasabası Selevir Barajı doğusunda iki tip

büyük toprak grubu vardır. Bunlar: Aluviyal ve Koluviyal topraklardır. Bu topraklardan Aluviyal topraklar "A", Koluviyal topraklar ise "K" harfleri ile gösterilir.

Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinde Aluviyal topraklar olup ve "A" harfi ile gösterilir.

İstasyonlarda görülen üç tip büyük toprak gruplarından Kahverengi Topraklar (B) değişik ana maddelerden oluşan ABC profilli zonal topraklardır. Erozyona uğrayanlarda yüksek baz konsantrasyonu ve yalnız AC horizonu görülür. Alüvyal Topraklar (A) ise akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan (A)C profilli genç topraklardır. Koluviyal Topraklar (K) genellikle dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağzlarında yer alırlar. Yer çekimi, toprak kayması ve yüzey akışlı yan derelerle taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş (A)C profilli genç topraklardır. İstasyonlardaki bu büyük toprak gruplarının yanında arazi tipi olarak da çıplak kaya ve molozlar (ÇK) bulunur. Çıplak kaya ve Molozlar, üzerinde toprak katı bulunmayan parçalanmamış veya kısmen parçalanmış sert kaya ve taşlar kalkerli, kalkersiz, jipsli ve tuzlu olabildiği gibi volkanik, tortul ve metamorfik de olabilir (Anonim 1994).

3.4.1. Jips Tanımı

Jips (alçıtaşı), kimyasal bileşimi kalsiyum sülfat olan bir mineraldir. Bileşiminde iki molekül kristalizasyon suyu bulunan türüne jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) denir. Susuz kalsiyum sülfat ise anhidrit (CaSO_4) olarak adlandırılır. Jips ve anhidrit doğada bol bulunur. Çok eski devirlerde jipsi 120–140°C'ye kadar ısıtarak alçıya çevirdikten sonra, başta Mısırlılar olmak üzere Asurlular, Çinliler, Yunanlılar ve Romalılar kullanmışlardır. Çinliler inşaatlarda, Yunanlılar ve Romalılar da hem inşaat malzemesi, hem de yangın ve paslanmayı önleyen bir siva olarak çok miktarda alçı taşı kullanmışlardır (Anonim 2001a).

Kalsiyum sülfat mineralleri evaporit oluşumlu yatakların tipik mineralleri olup, her birinin ayrı ayrı bulunduğu yataklar olmasına rağmen, bu iki mineral çok defa birlikte bulunur. Dünya'da bilinen

ve işletilen alçı taşı yatakları çok yaygın olmakla beraber, toplam rezervin büyük bir bölümü, pek çok ülkede anhidritten oluşmaktadır. Fakat buna karşılık anhidrit jipse oranla daha az ekonomik önemi olan bir mineraldir ve daha az kullanma alanı vardır (Anonim 2001a).

Anonim (2001a)' ya göre, jips ve anhidrit hiçbir zaman saf halde bulunamazlar. Bu iki mineralden her biri yarı dengeli olup, biri diğerine dönüşebilmektedir. Ayrıca alçı taşı yataklarına oluşum sırasında veya sonradan yabancı maddeler karışmış olabilir. Bu yabancı maddelerin başlıcaları; kalker, dolomit, manyezit, tuzlar, kil mineralleri, diğer sülfatlar, metal oksitli bileşikler ve silis asitli bileşikler olabilir. Bu bağlamda anhidrit ve jips ile jipsin alt katmanları vardır.

3.4.1.1. Anhidrit

CaSO_4 kimyasal bileşiminde, susuz kalsiyum sülfat olup, yapısına kristalizasyon suyunu kolayca alarak $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kimyasal bileşiminde olan jipse dönüşür. Anhidrit, suda kolay çözünen bir mineral olup 100 g suda 0,3 g erir. Bu özelliğın sebebi ile anhidrit yatakları kurak olmayan bölgelerde mostra vermez. Ancak oldukça dik eğimli yamaçlarla aşınmanın fazla olduğu yerlerde anhidrite rastlanır. Bitkilerin bulunduğu kesimlerde suyun tutulması sonucu anhidrit jipse dönüşür. Anhidrit, çoğunlukla açık gri ve mavimsi gri renktedir. Mikroskop altında taneli veya kristal kümesi yahut da keçemsi bir doku gösterir (Anonim 2001a).

3.4.1.2. Jips

Jips, sulu kalsiyum sülfat kimyasal bileşiminde olup monoklinal sistemde kristallenir. Sertliğı Mohs ölçeğine göre 2,0 (tırnakla çizilebilir) olup, anhidritin ise sertliğı 3–3,5 arasında olması ile kolayca ayırt edilebilir. Jipsin özgül ağırlığı 2,5–2,4 g/cm^3 anhidritin ise 2,7–3,0 g/cm^3 'dür. Jipsin kristalleri çoğunlukla büyük ve özel görünüşlü, parlak yüzeyli olduğu gibi mızrak ve kırilangıçkuyruğu şeklinde ikizleri de bulunmaktadır. Jipsin rengi genellikle beyaz ve beyazımsı gridir.

İçerisinde tali olarak bulunan yabancı maddeler jipse değişik renk verir. Örneğin, bitüm siyah rengi, demir oksitli bileşikler kırmızımsı rengi vermektedirler. Petrografik bakımdan jips kayaçlarının çoğu tanelidir. Ekonomik değer bakımından tane çapları ile kalsiyum sülfat içeriği arasında bir bağlantı bulunmaktadır. Yabancı madde etrafında oluşan kristalleri iri taneli olurlar. Halbuki saf olarak oluşan kristalleri daha küçüktür. Bazı yataklarda da jips lifli kristaller keçe gibi birbirine geçmiş kütleler halindedir (Anonim 2001a).

3.4.1.2.1. Jipsin Bessanit Türü

Bessanit, anhidrit ile jips arasında ayrı bir mineral fazını oluşturmaktadır. Ancak X ışınları ile ya da iyi hazırlanmış örnekler üzerinde petrografik yoldan tanımlanabilir. Adi koşullarda Bessanit yarı dengeli olduğundan şekil değiştirir, bununla beraber jips yataklarının % 1 kadarı bessanit içerdiği tahmin edilmektedir (Anonim 2001a).

3.4.1.2.2. Jips Albatr

Genellikle beyaz ve sarımsı beyaz renklerde çok ince taneli ve homojen görünümlü bir jips kayacıdır. Jips kristallerinin yan yana ve ard arda basınç altında dizilmesinden oluşmuştur. Spatüla ve keski ile kolayca işlendiği için heykeltıraşlar tarafından kullanılır (Anonim 2001a).

3.4.1.2.3. İpek Jipsi

Kılımsı jips veya lifli jips de denir. Kılımsı iğne şekilli kristallerden oluşmuştur. Bu iğneler kristallerin uzun eksenleri doğrultusunda uzayarak paralel şekilde desteler gösterirler. Bunlar basınç altında oluşmuş mineraller olup parlaklığı da göz önüne alınarak ipek jipsi adı verilmektedir (Anonim 2001a).

3.4.1.2.4. Selenit

Büyük dilinim yüzeyleri gösteren iri ve saydam jips kristallerine selenit denir. Saydam ve parlak

oldukları için meryem camı da denilmektedir. Selenit su ile dolu bir ortamda gelişir. İlk görünüşü levha şeklinde olması nedeniyle mikayı andırır. Gerek selenit ve gerekse ipek jipsin ekonomik ömrü çok azdır. Çünkü kayaçlar arasında genellikle tali derecede yer alırlar. İri kristalli bazı selenit oluşumları küçük çapta işletilmektedir (Anonim 2001a).

3.4.1.3. Jips'in Nitelikleri [Filiz (2008)'e göre;]

Jips'in Kimyasal Bileşimi: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Kristal Sistemi: Monoklinik

Kristal Biçimi: Çoğunlukla ince-kalın levhamsı kristalli; kısa-uzun prizmatik, iğnemsî, masif, taneli, lifsi

İkizlenme: (100) yüzeyinde kırılma kırılma, (-101) yüzeyinde kelebek ikizleri çok tipiktir.

Sertlik: 2

Özgül Ağırlık: 2,32 gr/cm³

Dilinim: {010} mükemmel

Renk ve Şeffaflık: Renksiz-beyaz, sarımsı, yeşilimsi, kırmızımsı; şeffaf-yarı şeffaf

Çizgi Rengi: Beyaz

Parlaklık: Camsı

Jips'in % 22,3' ü kalsiyum (Ca), % 18,6' sı kükürt (S) dür.

Ayırıcı Özellikleri, Düşük sertliği ve dilinimlidir.

Alçıtaşı 100 °C kadar ısıtıldığı zaman kristal suyunun bir kısmının kaybederek yarı hidrat ($CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$)'a dönüşür. Buna yanmış jips veya alçı denir. Yarı hidratlı alçının kristalleri benzer olan alfa ve beta olarak bilinen iki çeşidi vardır. Beta alçının enerjisi ve suda çözünürlüğü daha yüksek olmasına karşılık alfa alçı daha yoğun ve dayanıklı ürünler üretiminde kullanılır. Alfa alçı 97 °C sıcaklıkta doymuş bir ortamda, beta alçı ise 100 °C sıcaklıkta ve atmosferik basınçta doymuş olmayan bir ortamda oluşur. Bazik kalsiyum sülfat su ile muamelede yine sertleşme kabiliyetini kazanır. Bu özelliğinden yararlanılarak alçı taşından kükürt, sülfat asidi ve çimento üreten tesisler kurulmaya başlanmıştır (İnt. Kyn.4.).

3.4.2. Gypsisoller

Jipsli topraklar dünyada gypsisoller olarak bilinir.

Gypsisoller ikincil jipsin birikim gösterdiği topraklardır ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve kurak iklimin en kuru bölgelerinde oluşum göstermektedirler. Söz konusu bu topraklarda yüzeyden ilk 100 cm içerisinde gypsic veya petrogypsic horizonla birlikte jips veya kalsiyum karbonatla tutturulmuş ochric, cambic, argic, vertic veya calcic veya petrocalcic horizon dışında başka tanımlayıcı horizon bulunmamaktadır. Gypsisoller kurak bölgelerde çoğunlukla pekişmemiş alüviyal ve kolüviyal çökellerin bulunduğu düz ve çöküntü alanlarında eski iç göllerin bulunduğu alanlarda gelişim göstermektedirler. Bitki örtüsü ise seyrek ve xerofitik çalı ve ağaçlar ile otlardan oluşmaktadır. Gypsisollerde A-B(t)-C horizon dizilimi görülmektedir. Kalsiyum sülfat ve/veya karbonat birikimi B-horizonunun altında olmaktadır. Gypsisollerde sarımsı kahverengi ochric yüzey horizonu açık kahverengi beyazımsı bir cambic yüzey altı horizonu üzerinde yer almaktadır. Derin ve su kaynaklarına yakın Gypsisollerde birçok ürün yetiştirilebilmektedir. Ancak, petrogypsic horizonun yüzeye yakın olduğu topraklarda üründe önemli kayıplar olmaktadır. Bunun dışında besin

dengelessiği, taşlılık ve jipsin toprak yüzeyinde sulama sonucu düzensiz dağılımı tarımı kısıtlayan önemli etmenlerdir. Dünyada Gypsisollerin büyük bir bölümü otlatma amacıyla kullanılmaktadır.

Türkiye'de Gypsisoller iklimin en kurak olduğu İç Anadolu Bölgesiyle İğdır Bölgesinde görülebilmektedir. Özellikle eski bir göl tabanı olan Karapınar'daki Gypsisollerin B-horizonunda çok iri kristalli ikincil jipsler saptanmıştır (Anonim 2001b). Türkiye'deki jipsin bulunduğu bölgeler Tablo 3.4.1.'de gösterilmiştir. Bu çizelgede 19 bölge iyi derecede rezerve sahipken, 6 bölge ise orta derecede jips rezervine sahiptir. Afyonkarahisar-Emirdağ Gülçayır mevkisi düşük seviyedeki rezerve sahip olup 6 bölgeden birisini teşkil etmektedir (Anonim 2001a). Pekuz (2010)'un araştırmasında Acıgöl istasyonundaki jipsli topraklara rastlanıldığı belirtilmiştir.

TGAE tarafından jips ile beraber laboratuvar çalışmaları yapılan toprağın fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları istasyonlara göre ayrılıp Tablo (3.4.2 – 3.4.5)'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4.1. Türkiye'nin Jips (alçı) potansiyeli (Anonim 2001b)

| Bölge | Zayıf | Orta | İyi |
|---|----------|------|-----|
| 1. Ankara-Polatlı-Sazılar | | | X |
| 2. Bolu-Bakacak | | X | |
| 3. Karabük-Ovacık-Pürçükören | | | X |
| 4. Çankırı | | | X |
| 5. Çorum-Çukurköy | | | X |
| 6. Çorum-Bayat-Emirhalil, Uçdam, Tuđlu | | | X |
| 7. Amasya-Vezirköprü-Adatepe, Akören | | | X |
| 8. Balıkesir-Susurluk | | X | |
| 9. Bursa-Gemlik-Adliye, Hamidiye | X | | |
| 10. Kütahya-Gediz-Akçaalan, Yayla, Gökler | X | | |
| 11. Eskişehir-Sivrihisar-Biçer | | | X |
| 12. Ankara-Ayaş-Beypazarı | | X | |
| 13. Ankara-Bala-Aşıkoğlu, Bahçe Karadalak | | | X |
| 14. Kırıkkale-Keskin-Halitli | | X | |
| 15. Kırıkkale-Delice-Tavaözü | | | X |
| 16. Kırıkkale-Delice-Akbođaz, Kuzucak | | | X |
| 17. Sivas-Ulaş-Çiftağıllar | | | X |
| 18. Erzurum-Aşkale | | | X |
| 19. Afyonkarahisar-Emirdağ-Gülçayır | X | | |
| 20. Ankara-Şereflikoçhisar-B.Kışla, Kurutlutepe | | | X |

Tablo 3.4.2 Emirdağ Gülçayır Mevkisinin Toprak Analiz Sonuçları(TGAE 2011).

| Sıra | Toplam Tuz % | Bünye sınıfı | Jips (%) | Su ile doygunluk (%) | pH çamurda | EC (ds/m) | KDK (me/100g) | Bor(B) | Kireç (CaCO ₃) % |
|------|--------------|--------------|----------|----------------------|------------|-----------|---------------|--------|------------------------------|
| 1 | 0,039 | CL | 36,16 | 61,33 | 7,61 | 3,65 | 12,35 | 0,54 | 80,02 |
| 2 | 0,049 | CL | 29,58 | 77,62 | 7,67 | 3,1 | 37,65 | 0,42 | 7,71 |
| 3 | 0,053 | CL | 27,17 | 66,39 | 7,91 | 5,14 | 37,38 | 0,64 | 15,79 |
| 4 | 0,051 | CL | 25,83 | 56,11 | 7,69 | 4,98 | 35,22 | 0,48 | 24,24 |
| 5 | 0,038 | CL | 20,98 | 71,13 | 8,01 | 3,35 | 38,44 | 0,66 | 1,1 |
| 6 | 0,047 | CL | 18,23 | 61,34 | 7,96 | 2,90 | 39,05 | 0,40 | 24,97 |

Tablo 3.4.3 Acıgöl Mevkisinin Toprak Analiz Sonuçları (TGAE 2011)

| Sıra | Toplam Tuz % | Bünye sınıfı | Jips (%) | Su ile doygunluk (%) | pH çamurda | EC (ds/m) | KDK (me/100g) | Bor(B) | Kireç (CaCO ₃) % |
|------|--------------|--------------|----------|----------------------|------------|-----------|---------------|--------|------------------------------|
| 1 | 1,158 | L | 16,58 | 63,29 | 8,29 | 46,30 | 38,88 | 2,66 | 19,83 |
| 2 | 2,470 | CL | 10,66 | 71,14 | 8,33 | 107,0 | 42,90 | 2,97 | 36,36 |
| 3 | 2,249 | CL | 5,84 | 63,29 | 8,82 | 110,0 | 39,88 | 0,42 | 25,34 |
| 4 | 2,246 | CL | 6,19 | 82,83 | 8,70 | 95,00 | 36,87 | 0,84 | 17,63 |
| 5 | 0,318 | C | 17,74 | 88,69 | 8,33 | 127,0 | 31,73 | 2,27 | 19,12 |
| 6 | 1,990 | C | 6,88 | 86,92 | 8,74 | 110,0 | 33,80 | 1,18 | 11,02 |

Tablo 3.4.4 Şuhut İnli Kasabası Selevir Barajı Doğusu Toprak Analiz Sonuçları (TGAE 2011)

| Sıra | Toplam Tuz % | Bünye sınıfı | Jips (%) | Su ile doygunluk (%) | pH çamurda | EC (ds/m) | KDK (me/100g) | Bor(B) | Kireç (CaCO ₃) % |
|------|--------------|--------------|----------|----------------------|------------|-----------|---------------|--------|------------------------------|
| 1 | 0,070 | C | 1,46 | 71,44 | 7,42 | 7,42 | 16,54 | 0,89 | 81,58 |
| 2 | 0,064 | C | 1,26 | 68,49 | 7,31 | 7,31 | 15,64 | 0,62 | 72,9 |
| 3 | 0,052 | C | 1,41 | 70,23 | 7,41 | 7,41 | 15,98 | 0,68 | 78,48 |
| 4 | 0,074 | C | 1,16 | 67,54 | 7,29 | 7,29 | 15,72 | 0,64 | 74,68 |
| 5 | 0,063 | C | 1,35 | 71,20 | 7,65 | 7,65 | 16,20 | 0,76 | 79,8 |
| 6 | 0,061 | C | 1,29 | 65,94 | 7,45 | 7,45 | 15,59 | 0,56 | 73,29 |

Tablo 3.4.5 Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü Çevresinin Toprak Analiz Sonuçları (TGAE 2011)

| Sıra | Toplam Tuz % | Bünye sınıfı | Jips (%) | Su ile doygunluk (%) | pH çamurda | EC (ds/m) | KDK (me/100g) | Bor(B) | Kireç (CaCO ₃) % |
|------|--------------|--------------|----------|----------------------|------------|-----------|---------------|--------|------------------------------|
| 1 | 0,095 | C | 1,38 | 81,529 | 8,34 | 9,25 | 40,36 | 6,58 | 14,43 |
| 2 | 0,087 | C | 1,32 | 75,36 | 8,24 | 9,13 | 39,58 | 6,27 | 14,57 |
| 3 | 0,081 | C | 1,23 | 71,69 | 8,14 | 8,97 | 38,67 | 6,48 | 13,98 |
| 4 | 0,066 | C | 1,16 | 80,032 | 9,62 | 8,95 | 40,256 | 9,43 | 17,27 |
| 5 | 0,068 | C | 1,08 | 73,26 | 9,26 | 8,89 | 39,23 | 9,04 | 17,68 |
| 6 | 0,059 | C | 0,98 | 69,24 | 9,34 | 8,74 | 38,45 | 9,34 | 16,84 |

3.5. İstasyonlardaki Hakim Bitki Türleri

Hakim bitki türlerinin teşhisinde Davis (1965-1985), Davis vd (1988), Güner vd (2000), Akçiçek (2003),

Akman ve Ketenoğlu (1987), Ataşlar (1999), Ataşlar vd (2009), Avaz (2010), Avcı (2004), Boz(2007), Çetik ve Vural (1979), Çetik (1985), Dönmez (1996), Ekim vd (2000), Fidan (2011), Gemici (1986, 1992, 1995), Hamzaoğlu (2005), İnan(2006),

Kargioğlu (2001, 2003), Ketenoğlu vd (2009), Kocabiçak (2008), Kocabiçak vd (2008), Korkmaz (2006), Köse (2001), Köse ve Ocak (2004), Kurt(2002), Seçmen ve Leblebici (1977-1978), Seçmen vd (2000), Serteser (2001,2002), Sezik (1982), Sümbül (1989), Tuğ(2006), Vural vd (1985), Yıldırım ve Ekim (2003), Zeybek(1967)'in eserlerinden yararlanılmıştır.

Arazi çalışmalarında istasyonlara ait toplanan hakim bitki türleri Tablo (3.5.1.-3.5.4.)'de gösterilmiştir.

Tablo 3.5.1 Emirdağ- Gülçayır Çevresi Hakim Bitki Türleri

| Sıra | Takson |
|------|--|
| 1 | <i>Salvia wiedemannii</i> BOISS.(endemik) |
| 2 | <i>Nepeta congesta subsp. congesta</i> FISCH. |
| 3 | <i>Gypsophila eriocalyx</i> BOISS.(endemik) |
| 4 | <i>Hedysarum varium</i> WILLD |
| 5 | <i>Haplophyllum myrtifolium</i> BOISS. |
| 6 | <i>Convolvulus compactus</i> BOISS. |
| 7 | <i>Globularia orientalis</i> L. |
| 8 | <i>Inula heterolepis</i> BOISS. |
| 9 | <i>Peganum harmala</i> L. |
| 10 | <i>Thymus sipyleus</i> BOISS. subsp. <i>sipyleus</i> |
| 11 | <i>Bungea trifida</i> (VAHL) C. A. MEYER |
| 12 | <i>Jurinea pontica</i> HAUSSKN. ET FREYN EX |
| 13 | <i>Marrubium parviflorum</i> FISCH. ET MEY. |
| 14 | <i>Stipa holosericea</i> TRIN. |
| 15 | <i>Stipa lessingiana</i> TRIN. ET RUPR |

Tablo 3.5.2 Acıgöl Çevresi Hakim Bitki Türleri

| Sıra | Takson |
|------|--|
| 1 | <i>Limonium gmelinii</i> (WILLD.) O. KUNTZE |
| 2 | <i>Limonium effusum</i> (BOISS.) O. KUNTZE |
| 3 | <i>Limonium globuliferum</i> (BOISS. ET |
| 4 | <i>Limonium iconicum</i> (BOISS. ET HELDR.) O. |
| 5 | <i>Halimione portulacoides</i> (L.) AELLEN |
| 6 | <i>Frankenia hirsuta</i> L. |
| 7 | <i>Halocnemum strobilaceum</i> (PALL.) BIEB. |
| 8 | <i>Artemisia santonicum</i> L. |
| 9 | <i>Taraxacum farinosum</i> HAUSSKN. ET |
| 10 | <i>Cardopatum corymbosum</i> (L.) PERS. |
| 11 | <i>Peganum harmala</i> L. |
| 12 | <i>Lepidium caespitosum</i> DESV. (endemik) |
| 13 | <i>Salicornia europaea</i> L. |
| 14 | <i>Salsola inermis</i> FORSSK |
| 15 | <i>Camphorosma monspeliaca</i> L. subsp. |

Tablo 3.5.3 Şuhut İnli Kasabası Selevir Barajı Doğu Tepeleri Hakim Bitki Türleri

| Sıra | Takson |
|------|---|
| 1 | <i>Globularia orientalis</i> L. |
| 2 | <i>Thymus sipyleus</i> BOISS. subsp. <i>sipyleus</i> |
| 3 | <i>Thymus zygioides</i> GRISEB. var. <i>lycaonicus</i> (CELAKE.) RONNIGER |
| 4 | <i>Haplophyllum myrtifolium</i> BOISS. (endemik) |
| 5 | <i>Convolvulus compactus</i> BOISS. |
| 6 | <i>Hedysarum varium</i> WILLD |
| 7 | <i>Bungea trifida</i> (VAHL) C. A. MEYER |
| 8 | <i>Jurinea pontica</i> HAUSSKN. ET FREYN EX HAUSSKN. (endemik) |
| 9 | <i>Salvia cryptantha</i> MONTBRET ET AUCHER EX BENTHAM (endemik) |
| 10 | <i>Peganum harmala</i> L. |

Tablo 3.5.4 Afyonkarahisar- Küçükçobanlı Köyü Çevresi Hakim Bitki Türleri

| Sıra | Takson |
|------|---|
| 1 | <i>Limonium gmelinii</i> (WILLD.) O. KUNTZE |
| 2 | <i>Alhagi pseudalhagi</i> (BIEB.) DESV |
| 3 | <i>Artemisia santonicum</i> L |
| 4 | <i>Camphorosma monspeliaca</i> L. subsp. <i>monspeliaca</i> L. |
| 5 | <i>Frankenia hirsuta</i> L. |
| 6 | <i>Scorzonera parviflora</i> JOCC. |
| 7 | <i>Suaeda altissima</i> (L.) PALL. |
| 8 | <i>Suaeda carnosissima</i> POST |
| 9 | <i>Lepidium cartilagineum</i> (J. MAY) THELL. subsp. <i>cartilagineum</i> (J. MAY) THELL. |
| 10 | <i>Chenopodium murale</i> L. |
| 11 | <i>Atriplex hortensis</i> L. |
| 12 | <i>Spergularia media</i> (L.) C. PRESL. |

4. Tartışma Sonuç

4.1. İklim

Bölgenin iklim değerlerini yansıtmak için Emirdağ, Dazkırı, Şuhut ve Afyonkarahisar meteoroloji istasyonları için iklim diyagramları çizilmiştir (Gausson 1954; Walter 1954; Uslu 1958). Emberger (1952)'in iklim sınıflandırma formülüne, meteoroloji istasyonlarının iklim verileri uygulanmaktadır. Bu bilgiler ışığında istasyonlara ait sonuçlar Tablo 4.1.1.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1. İstasyonların ve biyoiklimsel sentez tablosu (Akman 2011).

| İstasyon | Q Değeri | P Değeri | m değeri | Biyoiklimi |
|----------------|----------|----------|----------|---------------------------------------|
| Emirdağ | 44,75 | 434,2 | -3,7°C | Çok Soğuk - Yarı-kurak Akdeniz İklimi |
| Dazkırı | 35,98 | 350 | -1,7°C | Soğuk- Yarı-kurak Akdeniz iklimi |
| Şuhut | 39,62 | 375,5 | -4,1°C | Çok Soğuk- Yarı-kurak Akdeniz İklimi |
| Afyonkarahisar | 44,04 | 411,8 | -3,4°C | Çok Soğuk - Yarı-kurak Akdeniz İklimi |

Akman ve Daget (1971)'in Biyoiklimsel sentezine göre, Emirdağ ilçesinin Q değeri 44,75, P değeri 434,2 mm ve -3,7 °C m değeri olan Emirdağ istasyonunun Emberger'in Akdeniz İkliminin biyoiklim katlarından "Çok Soğuk - Yarı-kurak Akdeniz Biyoiklim Tipi" görülür. Acıgöl ve çevresinin Q değeri 35,98, P değeri 350 mm ve -1,7°C m değeri olup "Soğuk – Yarı-kurak Akdeniz Biyoiklimi" görülür. Şuhut ilçesinin Q değeri 39,62 P değeri 375,5 mm ve -4,1°C m değeri olup "Çok Soğuk – Yarı-kurak Akdeniz Biyoiklimine" sahiptir. Afyonkarahisar ili merkezinin Q değeri 44,04, P değeri 411,8 mm ve -3,4°C m değeri olup "Çok Soğuk - Yarı-kurak Akdeniz Biyoiklimine" sahiptir.

Walter (1954)'in iklim diyagramlarına göre Emirdağ 8,5 aylık dönemi nemli mevsim, 3,5 aylık dönemde ise kurak mevsim görülür. Dazkırı ilçesinin 7,5 aylık

dönemi nemli mevsim, 4,5 aylık dönemde ise kurak mevsim yaşanmaktadır. Şuhut ilçesinin 8 aylık dönemde nemli mevsim, 4 aylık dönemde ise kurak mevsim sürmektedir. Afyonkarahisar ile merkezi 8 aylık dönemde nemli mevsim, 4 aylık dönemde ise kurak mevsim görülmektedir.

İstasyonların iklim sınıflandırma indis değerlerine göre bitki örtülerine bakıldığında; Emirdağ istasyonunun indis değeri 22,8 olup "step bitki örtüsü" nde "park görünümü kuru orman bitki örtüsü" ne yakınlık göstermiştir. Acıgöl istasyonunun indis değeri 17,6 olup "step bitki örtüsü" ne sahip ve "çöl-step bitki örtüsü" yakınlıktadır ama bu özelliği çok az bölümde göstermiştir. Şuhut istasyonunun indis değeri 22,1 olup "step bitki örtüsü" ne sahiptir. Afyonkarahisar'ın indis değeri 23,2 olup "park görünümü kuru orman bitki örtüsü" ne sahip, "step bitki örtüsü" ne yakınlığından belli bölgelerde "step bitki örtüsü" görülmektedir (Erinç 1984).

Yağış rejimlerine göre istasyonlara ait yağış rejimleri tüm istasyonlarda İ.K.S.Y olup, "Doğu Akdeniz Yağış Rejimi İkinci Tipi" görülür. Yağış rejimlerine ait bilgiler Tablo 4.1.2.' de gösterildi (Akman 2011).

Yapılan ölçümlere göre yıl içerisinde kar yağışları Ekim ayında başlar ve Aralık ayından itibaren etkili olmaya başlar. Ocak ayında maksimum düzeye ulaşır. Uzun yıllık rasatlara göre, en yüksek kar örtüsü kalınlığı Aralık ayında Afyonkarahisar il merkezinde 88,0 cm ve Emirdağ ilçesinde şubat ayında 85,0 cm olarak tespit edilmiştir (Anonim 2011).

Afyonkarahisar'ın yıllık toplam yağış dağılım grafiğe göre en düşük yağış miktarı 238,2 mm'lik yağışla 1974 yılında, en yüksek yağışı ise 521,6 mm'lik yağışla 2009 yılında görülmüştür (İnt.Kyn.2).

İstasyonların nem miktarları Tablo 3.1.4.1' e göre en düşük nisbi nem yaz aylarında görülür. Dazkırı istasyonu hariç en düşük nisbi nem temmuz ayında görülür. Dazkırı istasyonda ağustosta görülür. En

yüksek nisbi nem aralık ayında görülür (Anonim 2011).

(Anonim 2001a)'a göre, Afyonkarahisar ve çevresi, coğrafi konumuna bağlı olarak iklim özellikleri bakımından farklar arz eder. Kuzeyden "Batı Rüzgârları Sistemi"nin etkisinde bulunan Orta ve Batı Avrupa'nın her mevsimi yağışlı "ılıman iklimi" ile Doğu Avrupa'nın "Karasal iklimi" ve güneyden "Subtropikal Yüksek Basınç Rejimi"nin etkisinde bulunan her mevsimi kurak, tropikal bölge arasında bir geçiş kuşağında yer alır.

4.2. Jeoloji

Bütün istasyonlar için kaya tipi sedimanterdir. Bu kaya tipi genelde kuarterner zamanda oluşmuştur ve bitki örtüsünü kısmi olarak etkilemiştir. Bazı istasyonlarda farklı kaya tipleri de görülmüştür (İnt.Kyn.1).

4.3. Toprak

Toprak analiz sonuçlarına göre; Tuzluluk bakımından Emirdağ – Gülçayır çevresi ile Şuhut İnlı Kasabası Selevir barajının doğusu tuzsuz ve kısmen çok hafif tuzlu özelliğinde iken, Acıgöl ve çevresi çok fazla tuzluluk göstermektedir. Afyonkarahisar Küçükçobanlı köyü çevresi ise orta derecede tuzlu topraklara sahiptir (TGAE 2011).

Ph bakımından Emirdağ Gülçayır çevresi ve Şuhut İnlı Kasabası Selevir Barajının doğusu hafif alkali özellikte, Acıgöl çevresi ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı köyü çevresi kuvvetli alkali özellik gösterir (TGAE 2011).

% Kireç (CaCO₃) bakımında Emirdağ Gülçayır çevresi kireçli, Acıgöl çevresi ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı köyünün çevresi çok kireçli, Şuhut İnlı Kasabası Selevir Barajı doğusunun ise çok fazla kireçli olduğu tespit edildi (TGAE 2011).

Su ile doygunluk oranları Emirdağ Gülçayır Mevkisinde % 56,11 ile % 77,62 arasında değişmektedir. Acıgöl istasyonunda % 88,69 ile %

63,29 oranlarında değişmektedir. Şuhut İlçesi İnlı kasabası Selevir Barajı doğusunda ise % 71,44 ile % 65,94 oranında değişiklik göstermektedir. Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinin % 81,529 ile % 69,24 arasında değişiklik gösterir (TGAE 2011).

Bünye sınıfı bazı istasyonlarda kendi içlerinde de değişiklik göstermektedir. Buna göre: Emirdağ Gülçayır istasyonunda tüm örnekler killi tın (CL) görülmektedir. Acıgöl ve çevresinde ise tın(L), killi tın(CL), kil (C) farklı bünye sınıfları görülür. Bu sınıflardan % 50'si killi tın % 33'ü killi ve % 17'de tınlı oranında topraklar görülmektedir. Şuhut İlçesi İnlı kasabası Selevir Barajı doğusunda ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinin istasyonda bütün örnekler killi (C) bünye sınıfına girmektedir (TGAE 2011).

Çözülebilir iyonlar (me/l) arasında Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Potasyum, Toplam Katyon, Karbonat, Bikarbonat, Klorür ve Sülfat çalışılmıştır. Emirdağ Gülçayır istasyonunun çözünebilir iyon miktarları; Kalsiyum (Ca⁺²) 18,75 me/l ile 35 me/l arasında değişir. Magnezyum (Mg⁺²) 2,64 me/l ile 4,39 me/l arasında değişmiştir. Sodyum (Na⁺¹) 0,87 me/l ile 16,52 me/l arasında değişir. Potasyum (K⁺¹) 0,10 me/l ile 0,41 me/l arasında değişiklik gösterir. Toplam katyon miktarları 30,12 me/l ile 51,48 me/l arasında farklılık göstermektedir. Karbonat (CO₃⁻²) ise 0'dır. Bikarbonat (HCO₃⁻¹) 2,5 me/l ile 4,8 me/l arasındadır. Klorür (Cl⁻¹) 1,84 me/l ile 5,75 me/l arasında değerlerdedir. Son olarak sülfat iyonu (SO₄⁻²) ise 23,81 me/l ile 42,15 me/l arasındadır (TGAE 2011).

Acıgöl istasyonunun çözünebilir iyon miktarları; Kalsiyum (Ca⁺²) 14,00 me/l ile 38,80 me/l arasında değişiklik gösterir. Magnezyum (Mg⁺²) 2,07 me/l ile 3,63 me/l arasında değişirken sadece başmakçı yakınından aldığımız örnekte (Mg⁺²) oranı 152,37 me/l'dir. Sodyum (Na⁺¹) 934,78 me/l ile 1108,7 me/l arasında değişirken birinci örneğimizde bu miktar 436,96 me/l olarak hesaplanır. Potasyum (K⁺¹) 0,18 me/l ile 0,46 me/l arasında değişiklik gösterirken 1,307 me/l olarak hesaplanır. Toplam

katyon miktarları 491,82 me/l ile 1137,40 me/l arasında değişir. Karbonat (CO_3^{2-}) 3 örneğimizde 0 iken diğer 3 örnekte 1,14 me/l ile 1,25 me/l arasındadır. Bikarbonat (HCO_3^{-1}) 4,27 me/l ile 5,78 me/l arasında değişir. Klorür (Cl^{-1}) çok farklı değerler gösterir. Bu değerler en düşük 5,52 me/l iken en yüksek Acıgöl batısının Başmakçı yakası 447,0 me/l 'dir. . Son olarak sülfat iyonun (SO_4^{-2}) ise 310,2 me/l ile 1118,18 me/l arasında değişiklik gösterir (TGAE 2011).

Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı Doğusunun çözünebilir iyon miktarları; Kalsiyum (Ca^{+2}) 16,90me/l ile 19,30me/l arasındaki değerlerdedir. Magnezyum (Mg^{+2}) 8,86 me/l ile 7,96 me/l arasında değişir. Sodyum (Na^{+1}) 21,74 me/l ile 20,56 me/l arasında değişir. Potasyum (K^{+1}) 0,154 me/l ile 0,126 me/l arasında değişiklik gösterir. Toplam katyon miktarları 50,05 me/l ile 45,56 me/l arasında değişir. Karbonat (CO_3^{2-}) ise 0'dır. Bikarbonat (HCO_3^{-1}) 2,65 me/l ile 2,98 me/l arasında değişir. Klorür (Cl^{-1}) 9,86 me/l ile 10,67 me/l arasında değişir. Son olarak sülfat iyonun (SO_4^{-2}) ise 32,29 me/l ile 36,40 me/l'dir (TGAE 2011).

Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinin çözünebilir iyon miktarları; Kalsiyum (Ca^{+2}) 3,27 me/l ile 4,20 me/l arasında değişir. Magnezyum (Mg^{+2}) 0,64 me/l ile 2,81 me/l arasındaki değerlerdedir. Sodyum (Na^{+1}) 91,34 me/l ile 97,83 me/l arasındadır. Potasyum (K^{+1}) 1,025 me/l ile 1,923 me/l arasında değişiklik gösterir. Toplam katyon miktarları 96,28 me/l ile 106,76 me/l arasında değişir. Karbonat (CO_3^{2-}) ise 5,98 me/l ile 9,42 me/l'dir. Bikarbonat (HCO_3^{-1}) 7,872 me/l ile 10,64 me/l arasında değişir. Klorür (Cl^{-1}) 14,48 me/l ile 15,72 me/l arasında farklılık gösterir. Son olarak sülfat iyonun (SO_4^{-2}) ise 67,44 me/l ile 84,36 me/l'dir (TGAE 2011).

Çözünebilir iyonlar yanında değişebilir katyonlarında (%) olarak hesaplandı.

Emirdağ Gülçayır istasyonu için Kalsiyum (Ca^{+2}) 63,57 - 86,1 arasındadır. Magnezyum (Mg^{+2}) 10,92 -

31,2 arasında değişir. Sodyum (Na^{+1}) 0,29 - 3,62 arasındaki değerlerdedir. Potasyum (K^{+1}) 0,74 - 2,11 arasındadır(TGAE 2011).

Acıgöl istasyonu için Kalsiyum (Ca^{+2}) 54,01 - 84,89 arasında değişir. Magnezyum (Mg^{+2}) 5,91 - 20,33 arasındadır. Sodyum (Na^{+1}) 0,41 - 22,07 arasında değişir. Potasyum (K^{+1}) 1,31 - 1,88 arasında Acıgöl'ün Dazkırı tarafında potasyum değişirken Başmakçı yakınlarında ise 11,22'ye yükselir (TGAE 2011).

Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı Doğusu İstasyonu için Kalsiyum (Ca^{+2}) 70,58 ile 77,53 arasında değişir. Magnezyum (Mg^{+2}) 10,2 ile 13,09 arasında farklıdır. Sodyum (Na^{+1}) 4,5 ile 5,9 arasında değişir. Potasyum (K^{+1}) 1,89 ile 2,29 arasında değişkendir (TGAE 2011).

Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresi istasyonu için Kalsiyum (Ca^{+2}) 16,59 - 52,052 arasında değişir. Magnezyum (Mg^{+2}) 1,429 - 28,8024 arasındadır. Sodyum (Na^{+1}) 12,43 ile 72,7 arasında değişir. Potasyum (K^{+1}) 2,46 ile 7,934 arasında değişiklik gösterir (TGAE 2011).

Katyonların Değişim Kapasiteleri (KDK) Emirdağ Gülçayır istasyonu için 12,35 me/100g - 39,05 me /100g'dır. Acıgöl istasyonu için 31,73 me/100g - 42,90 me /100g'dır. Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı Doğusu İstasyonu için 15,59 me/100g - 16,54 me /100g'dır. Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresi istasyonu için 38,45 me/100g - 40,36 me /100g'dır (TGAE 2011).

Çözünebilir iyonlar ile değişebilir katyonların yanında bor kapasitelerinin ölçümü yapılmıştır. Bu ölçümler "ppm" düzeyde olarak belirlendi. Emirdağ Gülçayır istasyonu için 0,40 ppm ile 0,66 ppm arasında değişir. Acıgöl istasyonu için 0,42 ppm ile 2,97 ppm arasındadır. Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı Doğusu İstasyonu için 0,56 ppm ile 0,89 ppm arasında değişkenlik gösterir. Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresi istasyonu için 6,58 ppm ile 9,43 ppm arasında değişir (TGAE 2011).

Jips, bütün istasyonlarımızda mevcut olup Emirdağ Gülçayır çevresinde oldukça fazla görülmüştür. Acıgöl ve çevresinde ikinci sırada bulunur. Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı doğusu ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresi istasyonlarında az miktarda bulunmaktadır. Jips miktarları Emirdağ Gülçayır' da en fazla % 36,16, Acıgöl' de % 16,58, Şuhut İlçesi İnli Kasabası Selevir Barajı doğusunda % 1,46 ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresinde en fazla % 1,38 olduğu tespit edilmiştir (TGAE 2011).

Altay (2004)' in çalışması alanımızın sınırına kadar gelmekte olup, Sivrihisar-Eskişehir yöresinde bulunan jips kristallerin şekil ve oluşum koşulları hakkında bilgi vermektedir. Pekuz (2010) Acıgöl ile ilgili çalışmasında jipsli toprakların varlığını tespit etmiştir.

4.4. Jipsli Topraklar - Bitki Türleri

Ekolojik açıdan Emirdağ Gülçayır istasyonu ile Şuhut İlçesi İnli kasabası Selevir Barajı Doğusu istasyonu, Acıgöl istasyonu ve Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresi istasyonu benzerlik göstermektedir. Akbulut ve Çelik (2005)'in yaptıkları çalışmada jipsli topraklar ile flora arasındaki ilişkiden bahsedilmiştir.

İstasyonlarımızın ve yakın çevrelerinde ve çeşitli flora çalışmaları yapılmıştır. Ataşlar (1999) yapmış olduğu çalışmada Batı Anadolu *Gypsophila* L. türleri üzerinde biyosistemik çalışma yaparken,

çalışma istasyonu olan Emirdağ Gülçayır mevkisinden de *Gypsophila* L. türü tespit etmiştir. *Gypsophila* L. türü jipsli topraklar için ayırt edici özellik olarak değinilmiştir (Korkmaz 2006). Köse (2001)' Emirdağları kuzey yarısının florası üzerinde çalışma yapmıştır. Kala (2006) Akarçay ve çevresinin florası üzerine çalışmıştır. Bu çalışmadaki bitkiler ile Afyonkarahisar Küçükçobanlı Köyü çevresindeki bitki toplulukları arasında benzerlik bulunmaktadır. Örneğin *Limonium gmelini*, *Suaeda carnosissima*, *Suaeda altissima* olan bitki toplulukları ön plandadır. Koçabiçak (2008) Emirdağları güney yarısı florası üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada geçen bitkilerden bazıları çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Avaz (2010) çalışmasında Acıgöl civarındaki *Limonium* türlerini çalışmıştır. Bu çalışmadaki *Limonium* türleri Acıgöl istasyonu için hakim bitkilerdir.

Serteser (2000)'in step vejetasyonu çalışmasında jipsli topraklara da rastlanılmıştır. Ketenoğlu (2007) çalışmasında, Sivrihisar Dağları (Eskişehir) vejetasyonunun sintaksonomik analizini yapmış, bölgede bulunan jipsikol step vejetasyonundan bahsetmiştir. Ketenoğlu (2007)' nun çalışması, çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Bu sonuçlara göre, Afyonkarahisar'daki jipsli topraklar ile bitki örtüsü arasındaki ilişki tespit edilerek, bu topraklarda yetişen bitki örtüsü, tür çeşitliliği ve ekolojik özellikleri ile ilgili literatürdeki bilgi eksikliği giderilmiştir.

Tablo 4.1.2. İstasyonlara Ait Yağış Rejimleri [(İ.K.S.Y),İ:İlkbahar, K:Kış, S:Sonbahar, Y:Yaz]

| İstasyon | Rasat yılı | İlkbahar | | Yaz | | Sonbahar | | Kış | | Yıllık | Yağış rejimi |
|----------------|------------|----------|-------|------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|--------------|
| | | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | | |
| Emirdağ | 41 | 130,4 | 32,6 | 72 | 17,81 | 88,2 | 21,82 | 113,6 | 28,11 | 404,2 | İ.K.S.Y |
| Dazkırı | 11 | 108,4 | 30,97 | 49,2 | 14,06 | 85,3 | 24,37 | 107,1 | 28,18 | 350 | İ.K.S.Y |
| Şuhut | 32 | 123,2 | 32,8 | 70,3 | 18,72 | 72,3 | 19,25 | 109,7 | 29,21 | 375,5 | İ.K.S.Y |
| Afyonkarahisar | 41 | 133,7 | 32,46 | 65 | 15,78 | 91,9 | 22,32 | 121,2 | 29,43 | 411,8 | İ.K.S.Y |

Teşekkür: Bu çalışmayı destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon (BAPK 10–FENED-07) Birimine ve Toprak Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

- Akalan, İ.,(1987). Toprak Bilgisi, Ank.Üni. Zir. Fak. Yay. No:1058, Ankara.
- Akpulat, H.A., and Çelik, N., (2005). Flora of gypsum areas in Sivas in the eastern part of Cappadocia in Central Anatolia. *Turkey Journal of Arid Environments*, **61**: 27-46.
- Akçiçek, E., (2003). Flora of Kumalar mountain (Afyon). *Turk. J. Bot.*, **27**: 383-420.
- Akdeniz, S., (2009). Ayaş-Kazan-Yenikent Arasında Kalan Bölgenin Florası. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Akman, Y., and Daget, P., (1971). Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. *Bull.Soc.Lant.Geogr*, **5(3)**: 269-300.
- Akman, Y., ve Ketenoglu, O., (1987). Anadolu'dan yeni floristik kayıtlar(B3-C3). *Botanik D.*, **11(3)**:265-269.
- Akman, Y., (2011). İklim ve Biyoiklim. Palme Yayınları, Ankara. 212-225.
- Altay, T., (2004). Sivrihisar-Eskişehir Yöresinde Bulunan Jips Kristallerinin Şekilleri İle Oluşum Koşulları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Anonim, (1994). KHGM. Afyon İli Arazi Varlığı 1994, 120 s., İli Rapor No: 03, Ankara.
- Anonim, (2001a). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı Malzemeleri (Alçı-kireç-kum-çakıl-mıcır-boya Toprakları-tuğla Kiremit) Çalışma Grubu Raporu DPT: 2615 - ÖİK: 626 2001. Ankara.
- Anonim, (2001b). 1:1.000.000 Ölçekli Türkiye Coğrafi Toprak Veritabanı Hazırlayanlar Koy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi, Ankara & Çukurova Üniversitesi, Toprak Bölümü, 2001, Ankara.
- Anonim, (2007). Toprak. Bahçecilik, Meslek Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2007, Ankara.
- Anonim, (2008). Afyonkarahisar Çevre Durum Raporu. Afyonkarahisar Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008, Afyonkarahisar.
- Anonim, (2010a). Alçı dergi, Türkiye Alçı derneği (ALÇIDER) yayını, Eylül 2010, yıl 2 sayı 7

- Anonim, (2010b). Laboratuvar Hizmetleri Toprakta Verimlilik Analizleri. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2010, Ankara.
- Anonim, (2011). Afyonkarahisar Meteorolojik İklimsel veriler. Afyonkarahisar Meteoroloji Müdürlüğü, (1975-2010), Afyonkarahisar.
- Ataşlar, E., (1999). Batı Anadolu gypsophila L. türleri üzerinde biyosistemik çalışmalar. Doktora tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Ataşlar, E., Erkara, P. İ., ve Tokur, S., (2009). Bazı Gypsophila L. (Caryophyllaceae) Türleri'nin Polen Morfolojileri Ve Taksonomik Önemleri. *Turk J Bot*, **33** 335-351 *Tubitak Doi: 10.3906/Bot-0810-19*
- Avaz, S., (2010). Afyonkarahisar'da Doğal Olarak Yetişen Limonium Mill. Türlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.
- Avcı, M., (2004). Türkiye bitkilerinin isimlendirilmesinde coğrafi özelliklerin etkisi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, **12**: 31-45.
- Boz, T., (2007). Çukurova Deltası' ndaki Tuzcul Bitki Türlerinin Vesikular-Arbuskular Mikorizal Birlikteliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans, Tezi Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Adana.
- Börekçi, M., Sönmez, B., ve Agar, A., (1989). Tuzluluk laboratuvarı toprak ve su analiz metotları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Çetik, Z., (1985). İç Anadolu' nun Vegetasyonu ve Ekolojisi. *Selçuk Uni. Yay. No: 7*, Konya.
- Çetik, R., and Vural, M., (1979). Ecological and sociological studies on the vegetation of Afyon, Bayat-Koroglubeli and its environment. *Comm. Fac. Sc. Univ. Ankara, C2*, **23**: 1-44.
- Davis, P.H., (1965-1985). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Vol 1-9, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., and Tan, K., (1988). Flora of Turkey and East Aegean Islands (Supplement). Edinburgh University Press, Vol 10, Edinburgh.
- Dönmez, A. A., (1996). Türkiye'nin çeşitli kareleri için yeni bitki türleri. *Turk. J. Bot.*, **20** : 99-102.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., ve Adigiizel, N., (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants), 246 s.,Barışcan Ofset, Ankara.
- Emberger, L., (1952), Sur le quotient pluviothermique. *C.R.*

- Acad.Sci.* **234**: 2508-2510.
- Erinç, S., (1984), Klimatoloji ve Metotları, İ.T.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Fidan, M.,(2011). *Gypsophila L. (Caryophyllaceae)* Cinsine ait *Hagenia A. Braun.* Seksiyonunun Revizyonu. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Van.
- Filiz, K., (2008). Alçı ve alçı bağlı kalıplarda prizlenme genişmesi. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü - Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı İstanbul.
- Gaussen, H., (1954). Theories et classification des climate et microclimates. *VIII Cong. Intern. Bot.*, Paris 125-130.
- Gemici, Y., (1986). Çivril (Denizli), Sandıklı ve Dinar (Afyon) ilçeleri arasındaki Akdağ ve çevresinin Flora ve Vegetasyonu, TBAG-571 no.lu Proje, Ankara.
- Gemici, Y., (1992). Türkiye florasında endemizm. *Tarım ve Koy D.*, **74**:11-12.
- Gemici, Y., (1995). Türkiye florası. *TUBITAK Bilim ve Teknik Dergisi*, **330**: 82-83.
- Geven, F., Ketenoğlu, O., Bingöl, Ü., ve Güney, K., (2009). İç Anadolu'dan (Polatlı-Haymana) *Astragalo karamasici* *Gypsophilion ericalycis* Alyansı İçin Yeni Sintaksonlar. *Ekoloji*, **18**, 71, 32-48.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., and Başer, K.H.C.,(2000). Flora of Turkey and East Aegean Islands, vol. 11, Edinburgh Univ.
- Hamzaoğlu, E., (2005). The steppe vegetation of Dinek Mountain (Kırkkale). *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, **18(1)**: 1-15
- İnan, M., (2006). Çukurova Koşullarında Farklı Kökenli Çöven (*Gypsophila Sp.*) Türlerinde Kök Verimleri ve Saponin İçeriklerinin Araştırılması Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- Kala, H., (2006) Akarçay ve Çevresinin (Afyonkarahisar) Florası. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Afyonkarahisar.
- Kargioğlu, M., (2001), Afyonkarahisar Çevresi Flora ve Vegetasyonu, Afyonkarahisar Kütüğü Cilt I (Edt. M. Uyan), Afyonkarahisar. S 49-60.
- Kargioğlu, M., (2003), The flora of Ahir Dagi (Afyonkarahisar) and its environs, *Turk J Bot*, **27** : 357-381.
- Ketenoğlu,O., (2007). Sivrihisar Dağları'nda (Eskişehir) Vegetasyonun Sintaksonomik Analizi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Ankara 2004-07-05-085 Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- Kocabiçak, T., (2008). Emirdağları Güney Yarı (Afyonkarahisar) Florası. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Kocabiçak, T., Serteser, A., ve Kargioğlu, M., (2008). Emir Dağları (Afyonkarahisar) güney yarı florası. *S.Ü. Fen-Edb. Fak. Fen Derg.*, **33**(1-18).
- Korkmaz, M., (2006). Türkiye'de Yetişen Tek Yıllık *Gypsophila L. (Caryophyllaceae)* Taksonları Üzerinde Biyosistemik Çalışmalar. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta.
- Köse, B. Y., (2001). Emirdağları kuzey yarı (Afyon) florası. Yüksek Lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Köse, B.Y., ve Ocak, A., (2004). Emirdağları Kuzey Yarı Florası. *Turk J. Bot.*, **28** : 369-390.
- Kurt, L., (2002), The steppe vegetation of Emirdağ (Afyon / Turkey) *Anadolu Üniv. Bilim ve Teknik Dergisi*, **3 (2)**: 257-270.
- Pekuz, Ü., (2010). Acıgöl(Denizli) Playa Göl Havzasındaki Güncel Göl Tortularının Sedimentolojisi Ve Mineralojisi. *Celal Bayar Üniversitesi Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, Cilt:2 Sayı: **14**
- Seçmen, Ö., ve Leblebici, E., (1977). Türkiye florasındaki kareler için yeni kayıtlar(I). *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, **1(3)**: 281-294.
- Seçmen, Ö., ve Leblebici, E., (1978). Türkiye florasındaki kareler için yeni kayıtlar(II). *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, **2(4)** : 301-305.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Gork, G., Bekat, L., ve Leblebici, E., (2000). Tohumlu Bitkiler Sistematiği, E.U. Fen Fak. Kitaplar Serisi No. 116, İzmir.
- Serteser, A., (2000). Sarayköy Ankara Halofit Vegetasyonu İle Toprak İlişkisi XV. Ulusal Biyoloji Kongresi cilt 1. **21** Ankara.
- Serteser, A., (2001). Afyonkarahisar' da Bitki Örtüsü-Toprak İlişkisi, Afyonkarahisar Kütüğü Cilt 1(Edt. M. Uyan), Afyonkarahisar. S 61-72.
- Serteser, A., (2002). Akarçay Havzası(Afyon) Bitki Örtüsü İle Toprak İlişkisi. XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül, İnönü Üniversitesi Fen-Edb. Fak. Biyoloji Bölümü, Malatya.
- Sezik, E., (1982). Türk Çöveni'nin Menşei ve Kalitesi. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası*. **12**. **41**
- Sümbül, H., (1989). Türkiye florasındaki çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, **1**: 327.
- TGAE (2011). Toprak-Gübre ve Su Kaynakları Merkez

Araştırma Enstitüsü Lab., Ankara.

- Tuğ, G. N., (2006). Tuz Gölü Çevresi Halofitik Vejetasyonda Zonlaşmaya Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Tüzüner, A., (1990). Toprak ve su analiz laboratuvarı el kitabı. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı K.H.G. Müdürlüğü Yayını, 374 s. Ankara.
- Uslu, S., (1958). Kurak zamanların tesbitinde esas olarak kullanılan klima-diagram. *İ.Ü. Orman Fak. Der.*, **8(2)**: 95-104.
- Vural, M., Ekim, T., İlarıslan, R., ve Malyar, T., (1985). Afyon Başkomutan Tarihi Milli Parkı vejetasyonu. *Doğa Bilimleri Dergisi*, **9(2)**: 363-387.
- Yıldırım, A., ve Ekim, T. (2003). Orta Anadolu Bölgesi Yabancı Ot Florası Bitki Koruma Bülteni, **43 (1-4)**: 1-98 Issn 0406-3597
- Yılmaz, Ö., (1999). Afyon ve Çevresinin İklim Özellikleri, Afyonkarahisar.
- Walter, H., (1995). Die Klima-Diagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. *Ber.dt.bot.Ges.*, **68**:331-334.
- Zeybek, N., (1967). Türkiye florasına genel bir bakış. *Ege Üniv. Fen Fak. Dergisi*, **3(9)**: 300-306.

İnternet kaynakları

1. <http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/jed/index.php?id=500cd> 17.11.2011
2. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yillik-toplam-yagis-verileri.aspx?m=afyonkarahisar> 05.01.2012
3. <http://www.hgk.msb.gov.tr/index.asp> 17.11.2011
4. <http://www.scribd.com/doc/52185439/1/Cimentonun-Tan%C4%B1m%C4%B1-ve-Tarihcesi> 09.07.2011