

TUNÇBİLEK KÖMÜR HAVZASININ

BİTKİ SÜKSESYONU

Mehmet Emin ARMUTCU

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Ağustos - 2005

TUNÇBİLEK KÖMÜR HAVZASININ
BİTKİ SÜKSESYONU

Mehmet Emin ARMUTCU

Dumlupınar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman : Prof. Dr. Âdem TATLI

Ağustos – 2005

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
TEŞEKKÜR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	4
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	6
3.1 Araştırma Alanının Durumu.....	6
3.1.1. Coğrafik durum.....	6
3.1.2. Araştırma alanının büyük toprak grupları	8
3.1.3. Örnek parsellerin toprak analizleri	10
3.1.4. Araştırma alanının jeolojik durumu	14
3.1.5. Araştırma sahasının iklimi	18
3.2. Araştırma Alanının Florası ve Vejetasyonu.....	27
3.2.1. Araştırma alanı florasının genel özellikleri	27
3.2.2. Araştırma alanının vejetasyonu	30
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	42
5. ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR DİZİNİ	48

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet Emin ARMUTCU'nun yüksek lisans tezi olarak hazırladığı **Tunçbilek kömür havzasının Bitki Süksesyonu** başlıklı bu çalışma, jürimizce lisanüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

14/10/2005

Üye: Prof.Dr. Adem TATLI (Danışman).....

Üye: Prof.Dr. Hüseyin Mısırdalı.....

Üye: Yard.Doç.Dr. Mustafa Kargıoğlu.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunu'nun...../...../..... gün ve.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TUNÇBİLEK KÖMÜR HAVZASININ BİTKİ SÜKSESYONU

Mehmet Emin ARMUTCU

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Âdem TATLI

ÖZET

Bu çalışma, 2004 - 2005 yılları arasında Tunçbilek Kömür Havzası'nın bitki süksesyonunu tespit etmek üzere yapılmıştır. Araştırma alanı Kütahya ili sınırları içinde ve Grid sistemine göre B₂ karesindedir.

Araştırma alanında 45 familya ve 154 cinse ait 233 takson tespit edilmiştir. Tabii vejetasyon sahalarındaki 125 türün, 13'ü *Fabaceae*, 12'si *Compositae*, 12'si *Cruciferae*, 8'i *Graminae*, 8'i *Liliaceae*, 7'si *Rosaceae* familyalarına aittir. Süksesyon sahalarındaki 156 türün ise, 28'i *Compositae*, 17'si *Leguminosae*, 14'ü *Rosaceae*, 14'ü *Gramineae*, 11'i *Labiatae*, 10'u *Umbelliferae* familyalarına aittir. Araştırma alanında endemizm oranı % 7.7 'dir.

Terkedilmiş süksesyon sahalarında; *Alyssum pateri* subsp. *pateri*, *Melica persica* subsp. *inaequiglumis*, *Petrorhagia alpina* ve *Silene capadocica*'nın örtüş oranları ve sosyabilite değerleri yüksektir. Tabii vejetasyon sahalarında yer alan otsu formdaki bitkilerden; *Teucrium chamaedrys*, *Convolvulus holosericeus* subsp. *holosericeus* ve *Festuca callieri* subsp. *callieri* 'nin örtüş oranları ve sosyabilite değerleri de yüksektir.

Tabii vejetasyon sahaları ile süksesyon sahalarında ortak tür sayısı 45'tir. Tabii vejetasyon sahalarında 19, terkedilmiş süksesyon sahalarında 11, plantasyon yapılan süksesyon sahalarında ise 27 farklı türe rastlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Kütahya, süksesyon, Tunçbilek

THE PLANT SUCCESSION OF COAL BASIN OF TUNÇBILEK

Mehmet Emin ARMUTCU

Department of Biyoloji, M.S. Thesis, 2005

Supervisor : Prof. Dr. Âdem TATLI

SUMMARY

This investigation was carried out between, 2004 – 2005 to determine the plant succession of coal basin of Tunçbilek. Research area, is situated in province of Kütahya and within B₂ of the Grid system.

In the research area 233 taxa belonging to 154 genera were determined. The 125 taxa found at natural vegetation areas are belongs to following families; 13 *Fabaceae*, 12 *Compositae*, 12 *Cruciferae*, 8 *Graminae*, 8 *Liliaceae* and 7 of them *Rosaceae*. 156 taxa found at succession areas are belongs to following families; 28 *Compositae*, 17 *Leguminosae*, 14 *Rosaceae*, 14 *Gramineae*, 11 *Labiatae* and 10 of them *Umbelliferae*. In the research area the endemizm rate is 7.7 %.

On abandoned succession areas, the covering ratio and sociability value of *Alyssum pateri* subsp.*pateri*, *Melica persica* subsp. *inaequiglumis*, *Petrorhagia alpina* and *Silene capadocica* is higher. The covering ratio and sociability value of plants at herbaceous form which are *Teucrium chamaedrys*, *Convolvulus holosericeus* subsp. *holosericeus* ve *Festuca callieri* subsp. *callieri* where located on natural vegetation areas is also higher.

The number of the common species on natural vegetation and succession areas is 45. It was identified 19 different species on natural vegetation areas, 11 different species on abandoned succession areas and 27 different species on planted succession areas.

Key words: Kütahya, succession, Tunçbilek

TEŞEKKÜR

Bu tezin her aşamasında, yardımlarını esirgemeyen, başta tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Âdem Tatlı olmak üzere; Bitki örneklerinin teşhisinde yardımcı olan, Prof. Dr. Hüseyin Mısırdalı'na, Yard. Doç. Dr. Osman Benlioğlu'na, Celal Bayar Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yasin Altan'a , Sahanın jeolojik yapısı hakkında görüşlerinden faydalandığım, Tavşanlı M.Y.Okulu Öğretim Görevlisi Jeoloji Mühendisi Mehmet Özkaya'ya, arazi çalışmalarında yardımcı olan, G.L.İ. ağaçlandırma sorumlusu, Sayın Halil Ünlü'ye teşekkürü bir borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Araştırma alanının, coğrafik haritası.....	7
3.2. Araştırma alanının, büyük toprak grupları.....	12
3.3. Araştırma alanının, jeolojik haritası.....	15
3.4. Tunçbilek kömür havzasının stratigrafik kesiti.....	17
3.5. Kütahya iline ait iklim diyagramı	22
3.6. Emet ilçesine ait iklim diyagramı	23
3.7. Tavşanlı ilçesine ait iklim diyagramı	23
3.8. Domaniç ilçesine ait iklim diyagramı	24
3.9. Araştırma alanındaki bitkilerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı.....	28
3.10. Araştırma alanında en fazla türe sahip olan familyalar	29
3.11. Araştırma alanında en fazla türe sahip olan cinsler	30
3.12. Araştırma alanında bulunan bitkilerin, hayat formları	30
3.13. Araştırma alanındaki örnek parsellerin yerini gösterir harita	31
3.14. Örnek parsellerdeki bitkilerin, fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı.....	40
3.15. Örnek parsellerdeki bitkilerin, hayat formlarına göre dağılımı.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Çalışma alanındaki örnek parsellerin toprak analiz sonuçları	13
3.2. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının yıllık yağış miktarı...	19
3.3. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının mevsimlik yağış miktarı.....	20
3.4. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının ortalama sıcaklıkları	21
3.5. İstasyon verileri ve kuraklık indisleri	25
3.6. İstasyon verileri ve yağış-sıcaklık emsalleri	26
3.7. Araştırma alanında toplanan familyaların cins ve tür sayıları	27
3.8. Örnek parsellerdeki örtüş oranları ve sosyabilite ölçeği sayısal karşılığı...	32
3.9. Araştırma sahasının vejetasyonu	32
3.10. Bazı örnek parsellerde bulunup diğerlerinde bulunmayan bitki türleri.	38
3.11. Araştırma alanında bulunan endemik türler.....	39
3.14. Tunçbilek kömür sahasında bugüne kadar yapılan ağaçlandırma	
çalışmaları	41
4.1. Araştırma alanının endemizm oranı bakımından yakın çevredeki araştırma alanlarıyla karşılaştırılması	43
4.2. Tabii vejetasyon sahasındaki floristik elementlerin, yakın çevredeki araştırma alanlarıyla kıyaslanması.	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Tezde kullanılmış, fakat tez metni içinde açıklanmayan simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıdaki gibidir.

Simgeler

°C

m

cm

mm

km

Kg

Açıklama

Santigrat derece

Metre

Santimetre

Milimetre

Kilometre

Kilogram

Kısaltmalar

subsp.

var.

H

T

G

Ch

MesP

MiP

NP

Ir.-Tur.

Eu-Sib.

Medit.

Wid.

MTA

DMİ

GLİ

Açıklama

Alt tür

Varyete

Hemikriptofit

Terofit

Geofit

Kamefit

Mesofanerofit

Mikroofanerofit

Nanofanerofit

İran –Turan Elementi

Avrupa-Sibirya Elementi

Akdeniz Elementi

Geniş yayılışlı

Maden Teknik Arama

Devlet Meteoroloji İşleri

Garp Linyitleri İşletmesi

1. GİRİŞ

Bu çalışma Kütahya ili,Tavşanlı ilçesi sınırları içerisinde yer alan, Tunçbilek kömür havzasında yapılmıştır.

Ülkemiz, oldukça zengin bir floraya sahiptir. Türkiye'nin coğrafik konumu, jeolojik ve morfolojik yapısı,üç farklı fitocoğrafik bölgenin etkisi altında olması, farklı iklimik ve epidemik koşullara sahip olması bu durumun başlıca sebeplerindendir.

Toplam tür miktarı 9 bin civarındadır [20]. Son otuz yılda yoğunluk kazanan çalışmalar ve araştırmalar sonucu, bu sayı artmıştır. Yeni cinsler ve türler tespit edilmiştir. Ülkemiz endemik tür çeşitliliği ve zenginlik bakımından, Ortadoğu'nun en zengin florasına sahiptir. Bütün Avrupa kıtasında yaklaşık 12.000 tür bulunmaktadır.Bu türlerin 2000 tanesi Britanya adalarındadır [27].

Fransız botanikçi Tournerfort'un 1700'lü yıllarda batı- kuzey ve kuzeydoğu Anadolu'da yaptığı bitki toplama çalışmaları, Türkiye florası üzerine yapılmış ilk araştırmalardır. Daha sonraki yıllarda; J.C.Bauxbaum, J.Sibthorp, T.Kotschy ve R.Grisebach gibi yabancı botanikçiler Anadolu'nun farklı bölgelerinde bitki toplama çalışmalarına katılmışlardır.

1867-1888 yıllarında İsviçreli botanikçi F.E.Boissier'in Balkanlardan Hindistan' a kadar olan alanda toplamış olduğu bitki örneklerinden yola çıkarak hazırlamış olduğu, "Flora Orientalis" adlı eseri Türkiye florasının araştırılmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur. Boissier'den sonra, Handel - Mazetti (1909), Schwarz (1936), Czeczolt (1938), Bornmüller (1936 , 1940), Walter (1962), Huber-Morath (1966 ,1973 ,1977 ,1980 ve 1984) Khan (1964) ve Davis (1965-1988) Türkiye Florası üzerine araştırma yapan önemli yabancı botanikçilerdir.

Bu konuda en geniş ve detaylı çalışma P.H.Davis'in yayınlamış olduğu 10 ciltlik "Flora of Turkey and The East Agean Islands" adlı eseridir.

Flora Of Turkey and The East Agean Islands adlı eserde Türk botanikçilerin de önemli katkıları olmuştur. Türkiye florasının tamamlanmasından sonra 65 familyaya ait 241 cinste 567 yeni bitki türü tespit edilmiştir [35].

Son yıllarda ülkemiz botanikçileri tarafından sürdürülen,bölgesel floristik çalışmalar ve revizyonlar sonucu, Türkiye florasındaki eksikliklerin giderilmesinde önemli katkılar sağlamıştır. Bu botanikçilerden, araştırma alanımıza yakın ve benzer alanlarda yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır: İzmir Yamanlar Dağı florası (Gemici ve Seçmen,1983), Manisa Spil Dağı flora ve vejetasyonu (Duman,1985), Manisa Yunt Dağı flora ve vejetasyonu

(Şık, 1992), Bolu Dağı florası (Akman ve Yurdakulol,1981) Eskişehir Türkmen Dağı florası (Ekim,1978), Afyon Başkomutan Tarihi Milli Parkı vejetasyonu (Ekim, İlarıslan, Malyer, Vural,1985), Afyon ve çevresi flora ve vejetasyonu (Özyurt, Günüz, Kapıoğlu, 1999), Manisa (Demirci) Akçakertik florası (Sevinç,1977), Kütahya Gümüş ve Yellice Dağları florası ve Beşkarış baraj alanının florası(Akan ve Tatlı,1996,1998), Emet Eğrigöz Dağı florası ve vejetasyonu (Görk,1982), Simav Dağı florası (Yayıntaş,1985), Murat Dağı (Kütahya- Uşak) florası (Çırpıcı,1988), Çal Çatma Dağları ve çevresinin florası (Oluk, 1994), Okluk Dağı florası (Yakut,1995), Demirlik – Kulaksız Dağları florası (Akçiçek,1995),Şaphane Dağı flora ve vejetasyonu (Tel ve Tatlı,1997), Budağan Dağı (Kütahya) florası (Memiş,1999), Porsuk Vadisi (Kütahya) florası (Erzincanlıoğlu,2001), Dumlupınar Üniversitesi Merkez kampusü (Kütahya) florası (Emre,2001), Cin Dağı (Kütahya) florası (Erdem, 2004), Elmalı Dağı (Kütahya) florası (Madenci, 2004)

Araştırma alanı olarak sektiğimiz “ Tunçbilek Kömür Havzası ”, Kütahya ili sınırları içinde il merkezinin batısında , bağlı bulunduğu Tavşanlı ilçesinin ise kuzeyinde yer alır. Tavşanlı – Domaniç karayolu üzerinde bulunan araştırma alanımız il merkezine 62 km, Tavşanlı ilçesine ise 12 km. uzaklıktadır. Davis’in Grid sistemine göre B₂ karesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının bir kömür havzası olması, kömür işletme sahalarının büyük bir kısmında bitki örtüsünün tamamen kaldırılmasını gerektirmektedir. Altında kömür bulunmayan ve ya kömürü yer altı çalışması ile alınan bazı bölgeler ise doğal yapısını korumaktadır. Dekapaj çalışmaları sonucu oluşturulan toprak yığınları üzerinde doğal bitki gelişiminin gözlenmesi, bu alanlardaki bitki süksesyonunun izlenmesi açısından önemli ip uçları vermektedir. Ayrıca toprak oluşumu tamamlanan yığınlar üzerinde, planlı bir şekilde ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışma ile araştırma alanındaki tabii vejetasyonun ve işletildikten sonra terk edilen kömür sahalarındaki bitki süksesyonunun belirlenmesine katkı sağlanacaktır.

Araştırma alanında üç farklı vejetasyon yapısı dikkati çeker. Tabii vejetasyon sahalarında ağaç katı ve çalı katı hakimdir. Dekapaj çalışmaları sonucu oluşan toprak harmanları üzerinde iki farklı süksesyon sahası görülür. Kendi haline terkedilmiş süksesyon sahalarında ağaç katı görülmez. Çalı katına ise ancak 30 yıllık harmanlar üzerinde rastlanır. Plantasyon yapılan süksesyon sahalarında ise ağaç katı ve çalı katının yanında otsu bitkilerde kendini gösterir. Tabii vejetasyon sahalarında yer almayan bir çok bitki türü süksesyon sahalarında görülmüştür. Aynı zamanda tabii vejetasyon sahalarında bulunan bir çok bitki türü de süksesyon sahalarında temsil edilmemiştir.

Araştırma alanı olarak Tunçbilek kömür havzasının tercih edilmesinin sebepleri:

- Floristik yönden az çalışılmış bir bölge olması [21]
- Kömür havzasında doğal bitki örtüsünün kaldırılması
- Oluşan toprak yığınları üzerinde doğal bitki gelişiminin gözlenmesi
- Bazı bölgelerde plantasyon çalışmalarının yapıyor olması

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma alanının haritası Garp Linyitleri İşletmesi Müessese Müdürlüğü Etüd-Proje-Tesis Şube Müdürlüğü'nün 1 / 25.000 ölçekli G.L.İ. Tunçbilek imtiyaz ve vaziyet planı haritasından sadeleştirilerek çizilmiştir. Harita üzerinde çalışma alanı sınırları gösterilmiş, yerleşim birimleri belirtilmiştir.

Araştırma alanının jeolojisi ile ilgili bilgiler, G.L.İ.'nin Tunçbilek Kömür Havzası'nın jeolojik yapısının gösterildiği, 1 / 100.000 ölçekli haritasından yararlanılarak hazırlanmış ve haritaya aktarılmıştır. Bölgenin stratigrafik kesiti şekil olarak verilmiştir [13].

Araştırma alanı ve çevresinin büyük toprak gruplarına ait bilgiler "Kütahya İli Arazi Varlığı İl Raporu"ndan faydalanılarak hazırlanmıştır [30]. Araştırma alanının büyük toprak gruplarını gösteren harita, "Kütahya İli Toprakları Verimlilik Haritası"ndan faydalanılarak çizilmiştir [31]. Ayrıca, arazide çalışılan örnek parsellerde bitki örneklerinin toplanması sırasında toprak örnekleri de alınmıştır. 12 farklı yerden ve 30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde tahlil ettirilmiştir. Toprak analiz raporu sonuçları çizelge halinde verilmiştir.

Çalışma alanını iklimi ile ilgili meteorolojik bilgiler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 1994 yılı meteoroloji bülteninden, alınmıştır [34]. Araştırma alanı çevresindeki meteorolojik rasatlar yapılan istasyonlara (Kütahya ,Tavşanlı,Emet, ve Domaniç) ait ombrotermik iklim diyagramları , Gaussen metoduna , göre çizilmiştir.

Araştırma materyalleri, 2003 – 2004 yılları arasında arazi çalışmaları sonucu toplanmış olan bitki numuneleridir. Değişik vejetasyon evrelerinde yapılan floristik geziler sonucu toplam 382 bitki örneği toplanmıştır. Bitki numuneleri numaralandırılıp preslenmiş ve yaygın herbaryum kurallarına uygun olarak kurutulmuş ve kartonlanmıştır. Ayrıca vejetasyonun bir hayli zengin olduğu 29 Haziran 2004 tarihinde, araştırma alanında arazi çalışması yapılmıştır. Doğal yapısı hiç bozulmamış alanlardan iki, Kömürü alındıktan sonra kendi haline terkedilen alanlardan dört, kömürü alındıktan sonra ağaçlandırma çalışması yapılan plantasyon alanlarından altı olmak üzere; toplam on iki örnek parsel belirlenmiştir. Bu örnek parsellerden toplanan bitki örnekleri numaralandırılarak, örtüş yüzdeleri ve sosyabilite ölçekleri tablolar halinde verilmiştir. Örtüş yüzdeleri ve sosyabilite ölçeklerinin belirlenmesinde, Braun – Blaunquet metodu [6], uygulanmıştır.

Bitki örneklerinin teşhisinde, Davis'in "Flora of Turkey" (1965 – 1988) adlı eseri ile Dumlupınar Üniversitesi Herbariumu'ndaki bitki örneklerinden faydalanılmıştır. Teşhis edilemeyen bitki türlerinin teşhisinde, Dumlupınar Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hüseyin Mısırdalı ve Yard. Doç. Dr. Osman Benlioğlu ; Celal Bayar Üniversitesi'nden Prof. Dr.Yasin Altan' dan yardım alınmıştır.

Tür adlarının verilmesinde, sadece geçerli ad ve otor adları verilmiş, sinonimleri dikkate alınmamıştır

Bitkilerin hayat formları ve ait oldukları fitocoğrafik bölgeler ve endemik olanlar belirtilmiştir. Fitocoğrafik bölgesi belli olmayan bitki türleri bilinmeyenler olarak kabul edilmiştir.

Araştırma alanından toplanan bitkilerin, toplandığı yer, deniz seviyesinden yükseklik, toplanma tarihi, toplayan ve herbarium numarası verilmiştir.Hayat formları ve fitocoğrafik bölgeleri ise toplayandan önce simgeler halinde verilmiştir. Armutcu' dan sonra gelen numaralar bitki örneklerinin Dumlupınar Üniversitesi Herbariumu'ndaki numaralarını gösterir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3. 1. Araştırma alanının durumu

3. 1. 1. Coğrafi durum

Araştırma alanı olarak seçtiğimiz Tunçbilek kömür havzası, Kütahya ili, Tavşanlı ilçesi sınırları içinde, Tavşanlı – Domaniç karayolu üzerinde, Tavşanlı'ya 12 kilometre uzaklıktadır. Tunçbilek kömür havzası, Grid Sistemine göre B₂ karesinde yer almaktadır (Şekil 3.1).

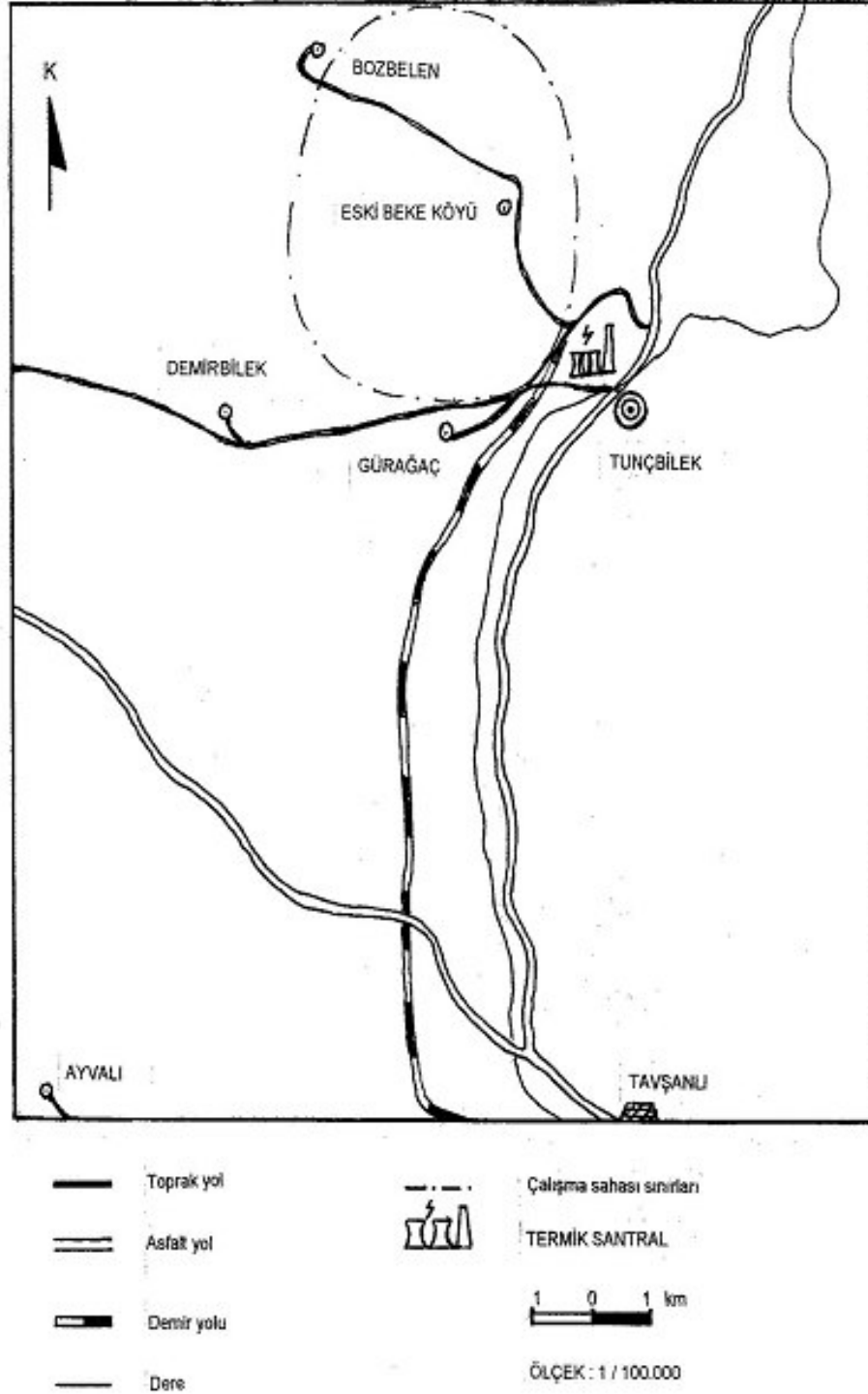
Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği, 810 m.den başlayıp toprak dökülen tepelerde 1065 m.'yi bulur. Dekapaj çalışmaları sonucu oluşan bu toprak yığınları çalışma alanındaki en büyük yükselteleri oluşturmaktadır. Doğal yapısı bozulmayan alanlardaki en büyük yükselti ise, Bozbelen köyü'nün doğusunda yer alan 1045 m. yüksekliğindeki tepedir. Yine araştırma alanı içinde, deniz seviyesinden 927 m., 960 m. ve 980 m. yüksekliklerde küçük göletler yer almaktadır. Bu göletlerden bazıları sulama amaçlı kullanılmakta olup bazılarında ise balık avlanabilmektedir.

Araştırma alanı içine kadar uzanan demiryolu Tavşanlı bağlantılıdır. Bölgede çıkarılan kömürün taşınmasında kullanılmakta olup, yolcu taşımacılığı yapılmamaktadır.

Tunçbilek kömür havzası imtiyaz sahası sınırları güneyde Tunçbilek, Güragaç ve Merkez Yeniköy beldelerinde başlayıp, kuzeyde Domaniç'e bağlı Saruhanlar ve Karaköy'e kadar uzanır. Ayvazlar Köyü ile Adatepe doğu sınırını oluştururken, Karakaya Çeşmesi ile Böcen Köyü batı sınırını teşkil eder. Araştırma alanı içinde yer alan Beke ve Ömerler Köyü, kömür çıkarma işlemi nedeniyle kaldırılmış ve başka bir bölgeye yerleşimleri sağlanmıştır.

G.L.İ'nin kömür üretimi; yıllık 5.000.000 tondur [41]. Tunçbilek kömür havzasından çıkarılan linyit kömürü, eleme ve yıkama işlemlerinden sonra torbalanarak pazarlanmaktadır. Tunçbilek linyit kömürü ortalama 4000 kcal/kg alt ısı değerine sahiptir [41]. Torbalanmayan ve pazarlanamayan toz halindeki linyit kömürü ise termik santralde değerlendirilmektedir. Tunçbilek beldesi ile araştırma alanımız arasında kalan, Tunçbilek Termik Santrali 1956 yılından beri faaliyet göstermekte ve yıllık 2.500.000.000 kw/h elektrik üretmektedir [41].

Bölge insanının en önemli geçim kaynağı olarak, Garp Linyitleri İşletmesi (G.L.İ) ve Tunçbilek Termik Santrali'nin oluşturduğu iş imkanları önde gelir. Küçük ölçekli tarımsal faaliyetlerin yanı sıra, kısmen küçük ve büyük baş hayvancılık ta yapılmaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma alanının coğrafik haritası

3. 1. 2. Araştırma alanının büyük toprak grupları

3. 1. 2. 1. Kahverengi orman toprakları

Kahverengi orman toprakları bölgedeki en büyük toprak grubunu oluşturur. Güney köyünün güneyinde 20 cm. kalınlıkta sığ bir tabaka oluşturan litozolik kahverengi orman toprakları Bozbelen köyünün güneyinde derinleşerek, 50 – 90 cm kalınlığa ulaşır. Eski Beke köyünün kuzeyi ile, Tunçbilek'in kuzeyinde yine 50- 90 cm kalınlıkta ve orta derinliktedir (Şekil 3.2.).

Kahverengi orman toprakları, Polezoik şist ve yarı kristalize mermerlerden müteşekkil dağlık kesimlerde teşekkül etmiş olduğu gibi, dağların eteklerinde muhtelif görünüşteki (kalker, marn, kil, gre, serpantin ve diğer volkanik elemanlar) alanlar üzerinde gelişmiş alçak platolar sahasında da teşekkül etmişlerdir.

Kahverengi orman toprakları genellikle granüler yapıda ve orta derece organik madde ihtiva ederler. Balçık tekstüründe olan, A horizonundan, tedrici olarak B horizonuna geçilir. Bunun altında kireç birikme zonu uzanır. Toprağa rengini veren humus ve demir bileşikleridir. Araştırma sahasındaki kahverengi orman toprakları, reaksiyon bakımından hafif baziktir. Bu toprağın teşekkül ettiği yerlerin büyük kısmında pH değeri 7'nin üstündedir. Bu toprakların tuz miktarı ise bir hayli düşüktür[30].

3. 1. 2. 2. Kireçsiz kahverengi orman toprakları

Kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman topraklarından sonra bölgede kapladığı alan bakımından ikinci büyük toprak grubudur. Demirbilek köyünün güneyinde 0 – 20 cm. kalınlıkta çok sığ bir tabaka oluşturan kireçsiz kahverengi orman toprakları, Demirbilek köyü ile Derbent arasında 20 – 50 cm. kalınlığa, Demirbilek - Gurağaç köyü arasında 90 cm kalınlığa ulaşır. Tunçbilek beldesinin güneyinde ise 20 – 50 cm kalınlıkta sığ bir tabaka teşkil eder.

Kireçsiz kahverengi orman toprakları, A, (B), C profiline sahip topraklardır. Kahverengi veya koyu kahve renginde granüler veya yuvarlak köşeli bloklar halindedir. B horizonunda kil birikimi yok ya da çok azdır. Horizon sınırları geçişli ve tedricidir. B horizonu bazen, silikat kil mineralleri ile hafifçe zenginleşmiş yapı elemanlarına sahip durumda olabilir.

Ana madde Miyosen ve Pliyosen'e ait kumlu kiltası, kireçli – kumlu – killi ve ya çakıllı depozitlerden ibarettir. Bu gruptaki topraklar değişik ana kaynaklardan oluşmuştur. Renk ve baz durumu ana materyal ve madde miktarına bağlı olarak değişir.

3. 1. 2. 3. Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklara, iki farklı bölgede rastlanır. Tunçbilek beldesinin güney batısında dere yatağı boyunca uzanan alüvyal topraklar iyi drenajlı ve orta bünyelidir. Güney köyün batısında ise, ince ve iyi drenajlı olup, batıya gidildikçe bünye kalınlaşmaktadır.

Alüvyal topraklar, yüzey sularının tabanlarında veya tesir sahalarında, akarsular tarafından taşınarak yığılmış bulunan genç sedimentler üzerinde yer alan, düz – düze yakın meyile sahip, (A) , C profilli, azonal genç topraklardır.

Muhtelif zamanlarda gelen sedimantasyonun şiddetine göre, toprak profili ekseriya çeşitli tabakalara sahiptir. Üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçer. Üzerinden uzun yıllar geçmiş olanlarında hafif kireç yıkanması mevcut olabilir. Akarsuların meydana getirdiği oldukça geniş alüvyal sel ovalarında, ırmak yatağından uzaklaştıkça topraklar bünye, drenaj hatta topoğrafya bakımından farklılıklar gösterir. Buna göre topraklara nehir sırtı, sırt ardı topraklar gibi isimler verilir.

Toprak drenajının kifayetsiz olduğu kesimlerde alt tabakalar genellikle yaş olup, çoğunlukla belirli derinliklerde redüksiyon horizonuna (clay) rastlanır.

İklim drenaj ve kullanma tarzına göre, organik topraklar üzerine sediment yolu ile bugün bile madde miktarı geniş bir değişiklik gösterir. Bu muhtelif kalınlıklarda yeni yeni , çok genç ilave katlar gelebilir.

Azonal topraklar olması sebebiyle özel bir iklim tipi ve vejetasyonu yoktur. Her iklim ve vejetasyona sahip olabilir.

Umumiyetle kil ve killi tından oluşan alüvyal topraklar, reaksiyon bakımından buldukları depresyona göre farklılık arz ederler. Kütahya depreasyonunda hafif bazik olan bu toprakların pH değerleri 7.3 – 7.8 arasındadır.

Bu toprakların % 95'inin tuzluluk oranı; % 0.1den azdır. Kireç nispetleri fazla olduğundan geçirgen topraklardır.

3. 1. 2. 4. Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal toprak grubuna araştırma alanımızın kuzey doğusundaki, Karaköy çevresinde rastlanır. Bu bölgedeki kolüvyal topraklar, sığ ve ince bünyelidir.

Sathi akımla veya yan derelerin kısa mesafelerden taşıyarak eğimin azalmış olduğu yerlerde depo ettikleri materyallerin meydana getirdiği genç (A) C profilli topraklardır.

Alüvyal topraklar özel bir iklime ve vejetasyona sahip değildir. Her iklimde rastlamak mümkündür. Vejetasyon çok çeşitli olabilir.

3. 1. 3. Örnek parsellerin toprak analizleri

Araştırma alanında 12 farklı örnek parselden bitki örnekleri toplanmıştır. Ayrıca örnek parsellerden 30 cm. derinlikte toprak örnekleri de alınmıştır.

Örnek parsellerden 11 ve 12 no lu örnek parseller doğal yapısı hiç bozulmamış bölgeden seçilmiştir. 7, 8, 9 ve 10 no lu örnek parseller ise işletildikten sonra terk edilen bölgelerden seçilmiştir. 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 no lu örnek parseller ise işletildikten sonra ağaçlandırılan plantasyon sahalarından seçilmiştir.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre; toprak numunelerinin doymuşluk oranı % 63 ile % 88 arasında değişmektedir (Çizelge 3.1.). En yüksek doymuşluk oranına, (işba) % 88 ile Güragaç köyünün kuzeyindeki plantasyon sahasında rastlanmıştır. Dekapaj çalışmalarıyla son toprak dökümünün 1970 yılında yapıldığı bu bölge 482.000 m² yüzölçümüne sahiptir. 1981 yılında yaklaşık 84.350 adet karaçamın (*Pinus nigra* subsp.*pallasiana*) dikildiği bu plantasyon sahasında oldukça yüksek bir başarı sağlanmıştır. Karaçam ağaçlarının sıklığı nedeniyle seyreltme çalışmaları yapılmıştır. Karaçam fidanları yetiştirildiği dönemde hiç sulanmamıştır. Toprak yığınlarının killi olması sebebiyle, toprak altında yağmur sularını tutan su hazneleri oluşmaktadır.

Araştırma alanından alınan toprak numunelerinin pH değerleri 7,2 ile 7,9 arasında olup baziktir. Tabîi vejetasyon sahalarının pH değeri 7,6 dır. Süksesyon sahalarında pH değeri enyüksek olan alanlar 10 yıllık olan terkedilmiş bölgelerdir (pH 7,9).Bazikliğin en yüksek olduğu bu bölgelerden 8 no lu örnek parselde (% 7, 9) en iyi gelişim gösteren bitki türü *Pteridium aquilinum* dur. Yine bazikliğin yüksek olduğu 9 ve 10 no'lu örnek parsellerde step vejetasyonu gözlenir ve tür sayısı diğer parsellere göre oldukça azdır. 20 yıllık plantasyon sahalarında pH ortalama 7,5 iken, 30yıllık plantasyon sahalarında ortalama pH 7,2'ye düşer.

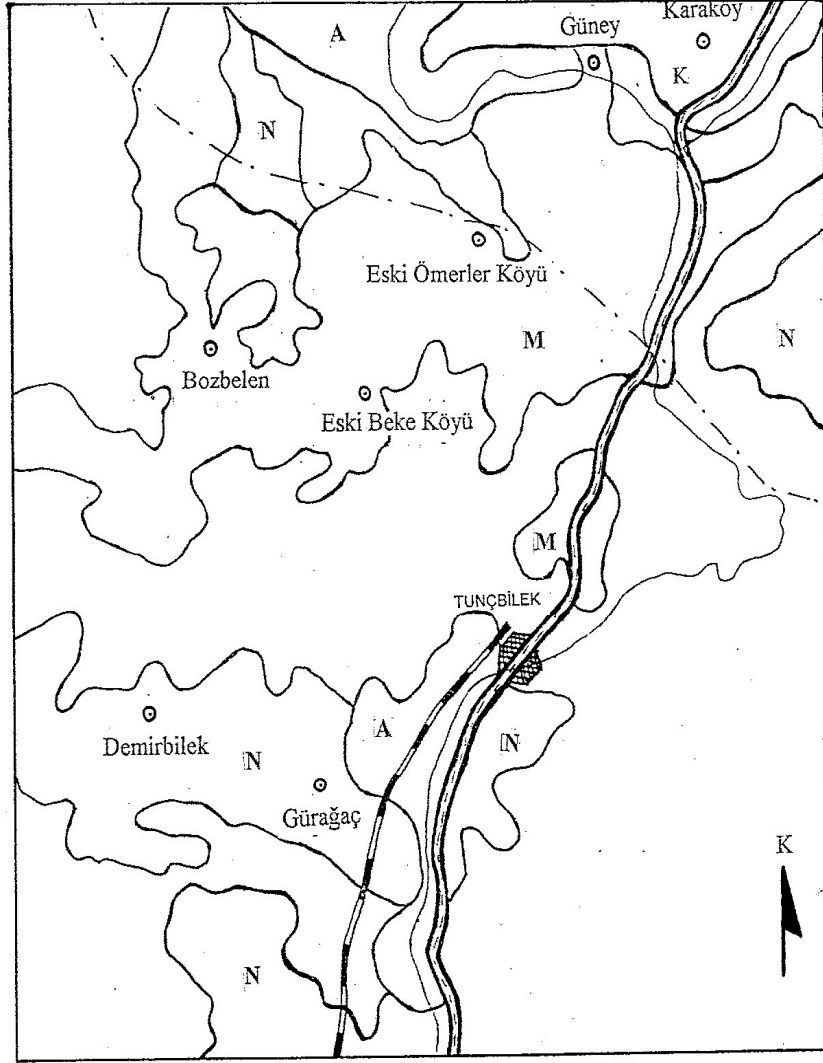
Toprak numunelerinin total tuz miktarı ise, % 0,041 ile % 0,192 arasında değişmektedir. Tabî vejetasyon sahalarının tuz miktarı ortalama % 0,078'dir. Süksesyon





sahalarından olan Grağa köyünün kuzeyindeki plantasyon alanları (rnek parsel 4-5) tuzluluk açısından da en yüksek değere sahiptir (% 0,192). Terkedilmiş süksesyon sahalarının total tuz miktarı ise ortalama, %0,071 oranındadır.

Topraktaki kireç (Ca) miktarı ise % 1, 46 ile % 29,29 aralığında değişmektedir. Doğal yapısı hiç bozulmayan alanlardan olan, Tunçbilek yer altı ocağının üzerindeki tabii vejetasyon sahaları en fazla kireç (Ca) miktarına sahiptir (% 29,29). Süksesyon sahalarından olan termik santralinin batısındaki 6 no lu plantasyon sahası da oldukça yüksek kireç (Ca) miktarına sahiptir (% 28,03). Terkedilmiş süksesyon sahalarında kireç (Ca) miktarı ortalama % 5,11'dir. 30 yıllık süksesyon sahalarında ise kireç (Ca) miktarı, % 1,75'e kadar düşer.

Toprak rneklerinin analiz sonuçlarına göre; organik madde miktarı % 0,26 ile % 5,23 arasındadır. Organik madde miktarının en fazla olduğu bölge, doymuşluk ve tuzluluk bakımından en yüksek değere sahip olan, Grağa köyünün kuzeyindeki plantasyon sahasıdır. Bu bölgenin 1981 yılında ağalandırıldığı (*Pinus nigra. subsp.pallasiana*) göz önüne alınırsa, doğal yapısı hiç bozulmamış alanlardan daha yüksek organik madde miktarına sahip olması dikkat çekicidir. Tabii vejetasyon sahalarının organik madde miktarı ile terkedilmiş süksesyon sahalarının organik madde miktarı birbirine yakın değerlerdedir. 20 yıllık süksesyon sahalarından olan 1,2 ve 3 no'lu örnek parseller organik madde bakımından en düşük orana sahiptir

Bitkiler için oldukça önemli olan fosfor ve potasyum miktarına bakıldığında; fosfor miktarının düşük (% 0,05 - % 4,01) , potasyum miktarının ise yüksek olduğu görülmektedir. Tabii vejetasyon sahalarından olan yeraltı ocağının üzerindeki örnek parseller, hem fosfor bakımından (% 4,01) hem kalsiyum (% 29,29) hem de potasyum bakımından (85,44) diğer parsellere göre zengin olduğu görülmektedir. 20 yıllık plantasyon sahalarından olan 1,2, ve 3 no'lu örnek parseller hem fosfor hem de potasyum bakımından düşük orandadır.



	Karayolu	A- Alüvyal topraklar
	Demiryolu	K- Kolüvyal topraklar
	İlçe sınırı	M- Kahverengi orman toprakları
	Dere	N- Kirecsiz kahverengi orman toprakları

1 0 1 km

Şekil 3.2. Çalışma alanının büyük toprak grupları.

Çizelge 3.1. Çalışma alanındaki örnek parsellerin toprak analiz sonuçları

Örnek Parsel No	Derinlik cm.	Doymuşluk (işba)%	pH (doymuş toprakta)	Total tuz %	Kireç (Ca) %	Organik madde %	Fosfor (P205) kg./da	Potasyum (K20) kg./da	
İşletildikten sonra plantasyon yapılan alanlar	Örnek Parsel 1	0 - 30	65	7,5	0,041	28,03	0,26	0,05	30,29
	Örnek Parsel 2	0 - 30	65	7,5	0,041	28,03	0,26	0,05	30,29
	Örnek Parsel 3	0 - 30	65	7,5	0,041	28,03	0,26	0,05	30,29
	Örnek Parsel 4	0 - 30	71	7,2	0,192	1,75	5,23	1,08	59,22
	Örnek Parsel 5	0 - 30	71	7,2	0,192	1,75	5,23	1,08	59,22
	Örnek Parsel 6	0 - 30	88	7,7	0,065	1,46	3,47	1,49	48,1
İşletilip terkedilen alanlar	Örnek Parsel 7	0 - 30	88	7,7	0,065	1,46	3,47	1,49	48,1
	Örnek Parsel 8	0 - 30	63	7,9	0,071	5,11	4,42	2,11	51,22
	Örnek Parsel 9	0 - 30	63	7,9	0,071	5,11	4,42	2,11	51,22
	Örnek Parsel 10	0 - 30	63	7,9	0,071	5,11	4,42	2,11	51,22
Doğal alanlar	Örnek Parsel 11	0 - 30	83	7,6	0,078	29,29	4,01	4,01	85,44
	Örnek Parsel 12	0 - 30	83	7,6	0,078	29,29	4,01	4,01	85,44

3. 1. 4. Araştırma alanının jeolojik durumu.

3. 1. 4. 1. Sahanın genel jeolojisi

Tunçbilek kömür havzası, Anadolu'da çok geniş alanlar kaplayan, Neojen serilerden oluşmuştur. Bu havzada görülen marnlar, Batı Anadolu Neojeni'nin oluşumlarına aittir. Zayıf çimentolu konglomera, kil, kumtaşı ve marndan oluşan seriler, Batı Anadolu'daki bütün linyit yataklarında görülürler. Kömür genelde kaba klastik alt sedimenlerle killi – marnlı üst katmanlar arasında görülür (Şekil 3.3.).

Temel genellikle serpantinleşmiş, ultrabazik kayalardan (özellikle gabro) ve kısmen de Mesozoyik yaşlı yarı mermerleşmiş kireçtaşlarından oluşmuştur.

Temel seri üzerine açılal diskordansla “ Alt Seri ve ya Tunçbilek Serisi ” olarak adlandırılan, Miyosen sedimenler gelir. Bu serinin üst kısımlarında kumlu bileşenlerden oluşmuş kaba klastik çökeller gelir. Bunlara alt serinin “ Killi Şist Horizonu ” denir. Linyit damarları d içeren bu zonun üzerine kiltası ve marnlardan oluşmuş “ Üst Marn Horizonu ” gelir. Ama linyit damarı Alt Marn Horizonu ile Üst Marn Horizonu arasında ve ya Alt Marn Horizonu içerisinde görülür. En üstte Kalkerli marn ve “ Silisli Kalker Horizonu ” bulunmaktadır.

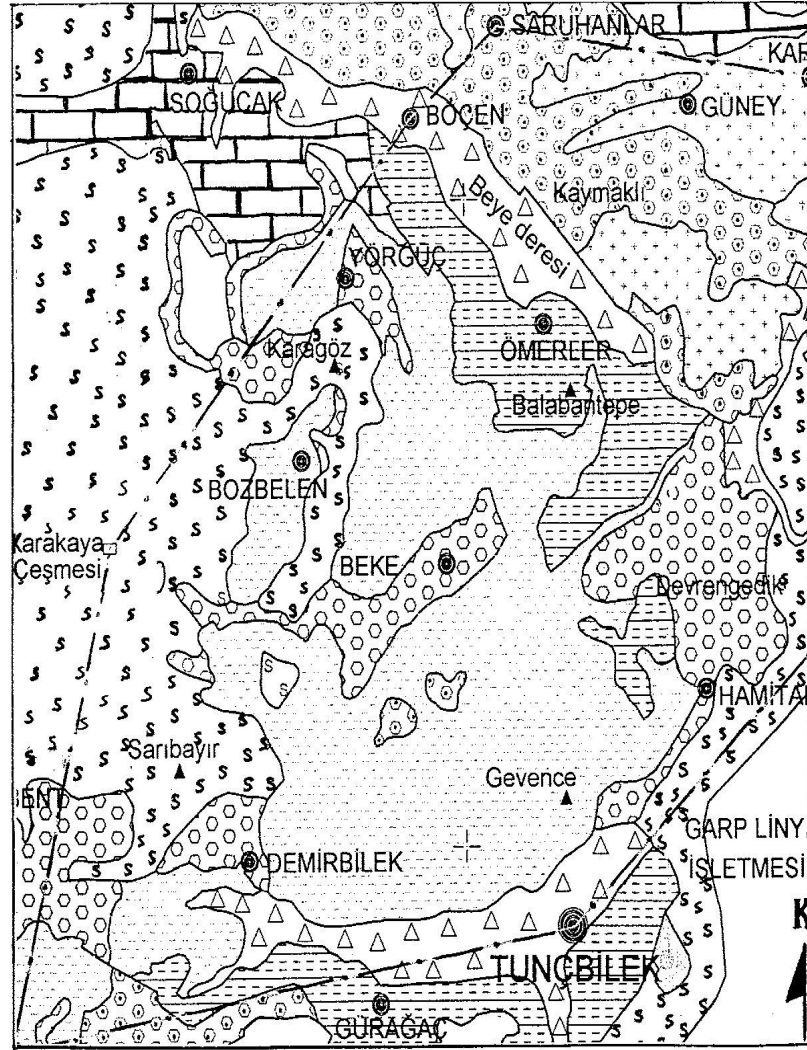
Bazen temel seri üzerinde, bazen de alt seri üzerine diskordansla oturan, Pliyosen yaşlı çökeller, “ Üst Seri veya Domaniç Serisi ” olarak adlandırılır [12].

Kuvaterner birçok yerde serpantin ve gabro çakıllarından oluşmuş moloz yer asları şeklinde gelişmiştir.

3. 1. 4. 2. Tarihsel jeoloji

Miyosen öncesine kadar çeşitli jeolojik evrelerden geçilmiştir. Zaman zaman denizel ortamda bulunana saha, zaman zaman ara durumda kalmıştır.

Miyosen öncesi tamamen kara durumda bulunan sahada Miyosen'de göl ortamı oluşmuştur. İklimin ılıman ve yağışlı olması nedeniyle oluşan bataklık ortamı, kömür oluşumuna yol açmıştır. Deniz ilerlemesiyle birlikte bataklık ortamı sona ermiş ve marn, killi kireçtaşı çökmesi başlamıştır. Bu arada seller sebebiyle havza kenarlarında akarsu safiyesleri oluşmuştur.



--- G.L.I. İmtiyaz sahası		1 0 1 km
SSS TEMEL (SERPANTİNİT) KRETASE	○ Saruhanlar Formasyonu	PLİYOSEN
○ BEKE FORMASYONU MİYOSEN	□ KİREÇ TAŞI	PLİYOSEN
... KİL MİYOSEN	+++ Karaköy Volkanitleri	PLİYOSEN
▨ KATMANLI KİL MİYOSEN	▲▲▲ Eski alüvyon Yeni alüvyon	KUVATERNER

Şekil 3.3. Araştırma alanının jeolojik yapısı. [GLİ 1 / 100 000 ölçekli 'Tunçbilek Kömür Havzası Jeoloji Haritası'ndan değiştirilerek düzenlenmiştir.]

Pliyosen’ de tamamen genişlemiş olan göl ortamı, Miyosen’de başlayan ve aralıklı olarak devam eden volkanizmanın yoğun etkisinde kalmıştır. Pliyosen sonlarına doğru iklimin kuraklaşmasına paralel olarak göl seviyesi düşmüş, kireçtaşları çökelmiştir[36].

3. 1. 4. 3. Volkanizma

Neojen esnasında ilk volkanik faaliyet, kil-marn horizonunun (m2a-m2b) çökmesinden sonra olmuştur. Beke deresinde mostra veren bu andezitlerle, m2a-m2b horizonunun kil ve marnları arasındaki kontakt görünümüleri Ömerler Köyü’nün güneydoğusunda gözlenmektedir. Burada marnlarla killer camlaşmış ve siyah bir renk almıştır. Sahadaki m3b horizonu içindeki silis oluşumları da bu andezit ekstrüzyonuyla açıklanabilir.

Birinci volkanik faaliyeti, merkezi Karaköy’ün güneyinde olan ikinci volkanik faaliyet izlemiştir. Başlangıçta aralıklı ve değişen şiddette andezitik tüf yağmuru meydana gelmiş, dolayısıyla Domaniç serisinin çoğunluk katmanlarını oluşturan kalın tüfik aglomera çökmesine neden olmuştur. Bu volkanizma materyalleri bazaltik lavlarla örtülerek volkanik faaliyet sona ermiştir [12].

3. 1. 4. 4. Stratigrafi

Çalışma alanında en yaşlı birim olarak Paleozoyik yaşlı metamorfik şist ve kristalize kireçtaşları görülmektedir (Şekil 3.4). Paleozoyik üzerinde diskordan olarak Kretase yaşlı katmanlar KB GD doğrultusunda ve genellikle 5-15⁰ KD yönündedir. Fayların büyük bir kısmı yüzeyde mostra vermediğinden yapılan sondaj çalışmaları sonucu tespit edilmiştir [13].

3. 1. 5. Araştırma sahasının iklimi

3. 1. 5. 1. Genel iklim durumu

Her bitki türü, çeşitli iklim elemanlarının ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkilerin gelişmesi mümkün değildir. Her iklim belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder. Bunun sonucunda dünya üzerinde bitkilerin dağılışı gerçekleşir [8].

Kütahya'da İç Batı Anadolu geçiş iklimi görülür. Bu iklim tipi Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde görülen iklim tipleri arasında geçiş iklimi niteliğini taşımaktadır. Yağışın mevsimlere göre dağılışı yönünden Marmara ikliminin, sıcaklık yönünden İç Anadolu karasal ikliminin etkisindedir. Kışlar soğuk ve kar yağışlı geçer. Sık sık don olayı görülür. Yazlar fazla sıcak değildir. Yaz kuraklığı azdır.

Araştırma sahası ise, genel olarak yarı-kurak nemli ve yarı kurak az nemli iklim özelliğine sahiptir.

Araştırma sahasının iklimini tespit etmede, en yakın istasyonlar seçilmiştir. Bu istasyonlar, Kütahya, Tavşanlı, Emet, ve Domaniç'te bulunan meteoroloji istasyonlarından faydalanılmıştır.

3. 1. 5. 2. Yağış

Yıllık yağış miktarının vejetasyon üzerinde etkisi büyüktür. Özellikle yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılışı ve kurak bir mevsimi bulunup bulunmaması da bitkilerin gelişiminde önemli bir rol oynar.

Yıllık ortalama yağış miktarı Kütahya'da 564,7 mm, Tavşanlı'da 464,80 mm, Emet'te 505,76 mm, Domaniç'te 666,0 mm'dir. En çok yağış düşen ay ise Kütahya'da Aralık (83,5 mm), Tavşanlı'da Aralık (62,10 mm), Emet'te Aralık (74,26 mm), Domaniç'te Aralık (106,8 mm)'dir. En az yağış düşen ay ise bütün istasyonlarda Ağustos ayıdır. Kütahya (12,3 mm), Tavşanlı (11,34 mm), Emet (8,79 mm), Domaniç (14,7 mm)'dir (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3. 2. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının yıllık yağış miktarı (mm) [34].

İstasyon	Kütahya	Tavşanlı	Emet	Domaniç	
Yükseklik (m)	969	860	800	890	
Rasat süresi (yıl)	62	39	56	30	
A Y L A R	Ocak	76.30	50.35	69.11	89.70
	Şubat	62.20	45.27	52.34	75.70
	Mart	58.50	47.54	52.34	63.40
	Nisan	47.60	39.99	41.28	59.90
	Mayıs	56.10	52.13	47.49	56.20
	Haziran	37.70	33.33	34.35	41.40
	Temmuz	18.60	22.69	17.08	24.20
	Ağustos	12.30	11.34	8.29	14.70
	Eylül	22.00	18.28	18.68	21.50
	Ekim	39.30	35.39	32.79	45.60
	Kasım	50.50	46.39	53.59	66.60
	Aralık	83.50	62.10	74.26	106.80
Toplam	564.70	464.80	505.76	666.00	

Araştırma alanımıza yakın meteoroloji istasyonlarının mevsimlere göre yağış rejimlerine bakıldığında, genellikle yaz mevsiminde yağış miktarında azalma görülmektedir. Mevsimlere göre yağış rejimi yağış azalma sırasına göre, kış, ilkbahar, sonbahar, yaz (K. İ. S. Y.) şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 3.3.).

Çizelge 3. 3. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının mevsimlik yağış miktarı (mm)[34].

İstasyon	Kütahya	Tavşanlı	Emet	Domanıç
Yükseklik (m)	969	860	800	890
Rasat süresi (yıl)	62	39	56	30
İlkbahar	54.07	46.55	47.04	59.83
Yaz	22.87	22.45	20.07	26.07
Sonbahar	37.27	33.35	35.02	44.57
Kış	74.00	52.57	66.45	90.74
Yıllık yağış miktarı	564.70	464.80	505.76	666.00
Yağış rejimi	K. İ. S. Y.	K. İ. S. Y.	K. İ. S. Y.	K. İ. S. Y.

3. 1. 5. 3. Sıcaklık

Kütahya'nın 62 yıllık verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 10.6°C 'dir. Aylık ortalama düşük sıcaklığın en az olduğu ay Ocak ($-3,6^{\circ}\text{C}$)'tir. Aylık ortalama yüksek sıcaklığın en fazla olduğu ay ise Ağustos ($27,9^{\circ}\text{C}$)'dur (Çizelge 3.4.).

Kütahya’da en düşük sıcaklık 29.12.1948 tarihinde – 28.1 °C olarak ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ise, 02.08.1977 tarihinde 38.8 °C olarak ölçülmüştür

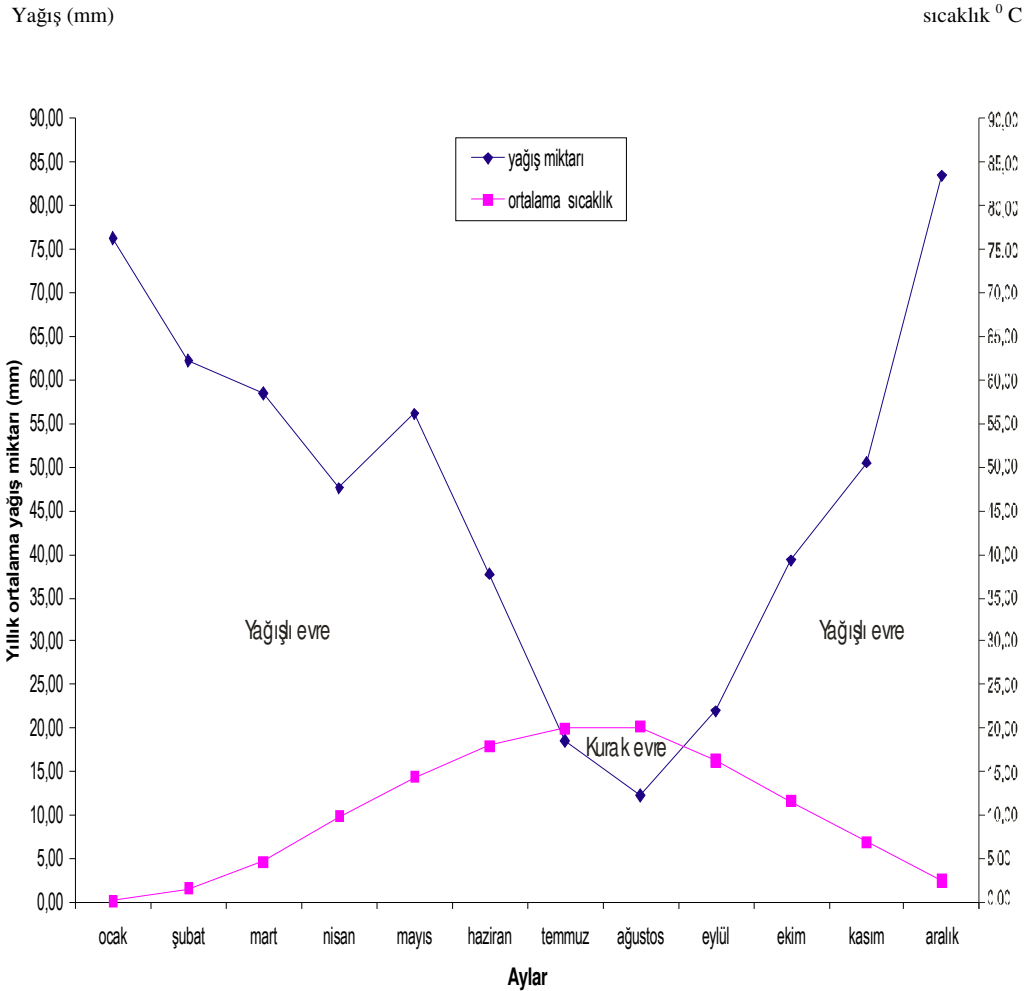
Çizelge 3.4. Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının ortalama sıcaklıkları °C

Meteoroloji istasyonu	Kütahya (969)			Tavşanlı (860)			Emet (800)			Domaniç (890)			
Meteorolojik elemanlar	Ortalama sıcaklık	Ortalama yüksek sıcaklık	ortalama düşük sıcaklık	Ortalama sıcaklık	Ortalama yüksek sıcaklık	ortalama düşük sıcaklık	Ortalama sıcaklık	Ortalama yüksek sıcaklık	ortalama düşük sıcaklık	Ortalama sıcaklık	Ortalama yüksek sıcaklık	ortalama düşük sıcaklık	
Rasat süresi (Yıl)	62			25			25			25			
A Y L A R	Ocak	0.2	4.4	-3.6	1.6	5.6	-3	2.3	6.7	0.9	0.1	5.5	-2.6
	Şubat	1.6	6.2	-2.7	2.8	7.8	-2	2.6	7.5	-1.4	1.9	7.4	-1.8
	Mart	4.7	10.6	0.6	5.6	11.8	-1	5.4	11.5	0.4	5.1	11	0.8
	Nisan	9.9	16	3.6	10.1	16.7	4	10	16	3.8	9.9	16.1	4.6
	Mayıs	14.4	20.8	7.5	14.6	21.5	7	14.7	21.6	7.4	14	20.6	8.1
	Haziran	18	24.6	10.3	18.3	25.5	9.9	18.4	25.8	10.5	17.5	24.2	11
	Temmuz	20	27.6	12.5	20.8	28.6	12	21.5	29.2	12.9	20	26.2	13.5
	Ağustos	20.2	27.9	12.3	20.5	28.9	11.7	20.8	29.1	12.5	19.8	26.4	13.4
	Eylül	16.3	24.2	8.6	16.8	25.5	8.5	17.4	26.1	9.6	16.7	23.8	10.2
	Ekim	11.6	18.8	5.1	11.8	19.7	5.1	12.3	20.1	5.4	11.7	18.7	6.4
	Kasım	6.9	12.6	1.9	6.9	13.5	1.6	7	13.5	4.8	6.8	12.8	2.4
	Aralık	2.5	6.5	-1.4	3.1	7.6	-1.2	4	8.5	0.6	2.8	7.2	0.4
Yıllık	10.6	16.6	4.5	11.1	17.7	4.5	11.4	18	5.3	10.6	16.7	5.4	

Araştırma alanına yakın meteoroloji istasyonlarının ombrotermik iklim diyagramları, Şekil 3.5 ; 3.6 ; 3.7 ; 3.8'de verilmiştir.

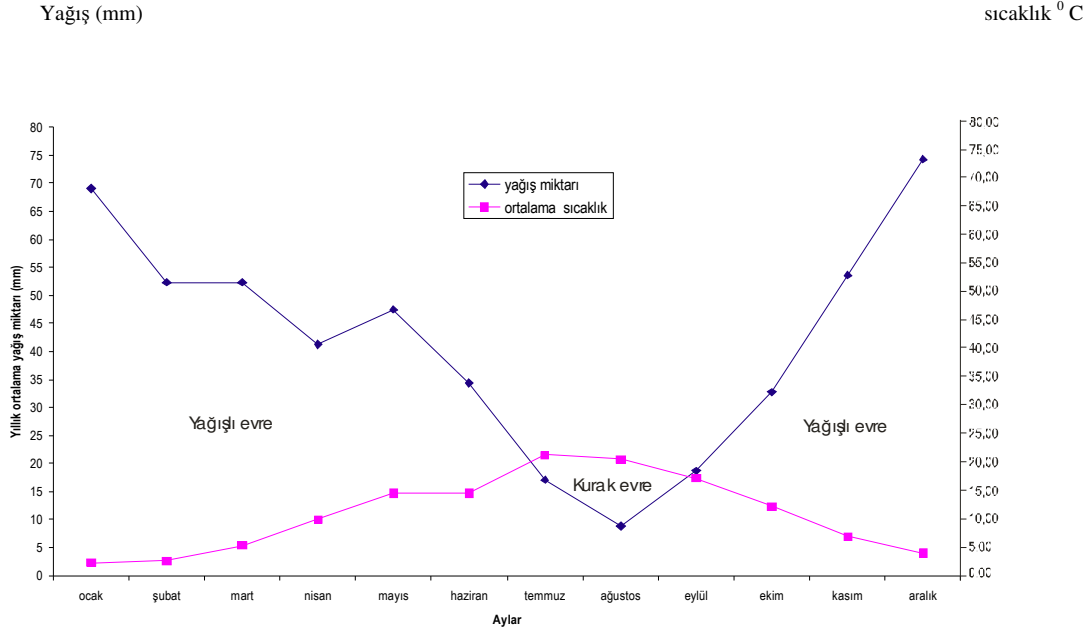
- a) Meteoroloji istasyonunun yeri
- b) Meteoroloji istasyonunun yüksekliği
- c) Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)
- d) Yıllık ortalama sıcaklık (°C)

- a) Kütahya
- b) 969 m
- c) 566.8 mm
- d) 10.9 °C



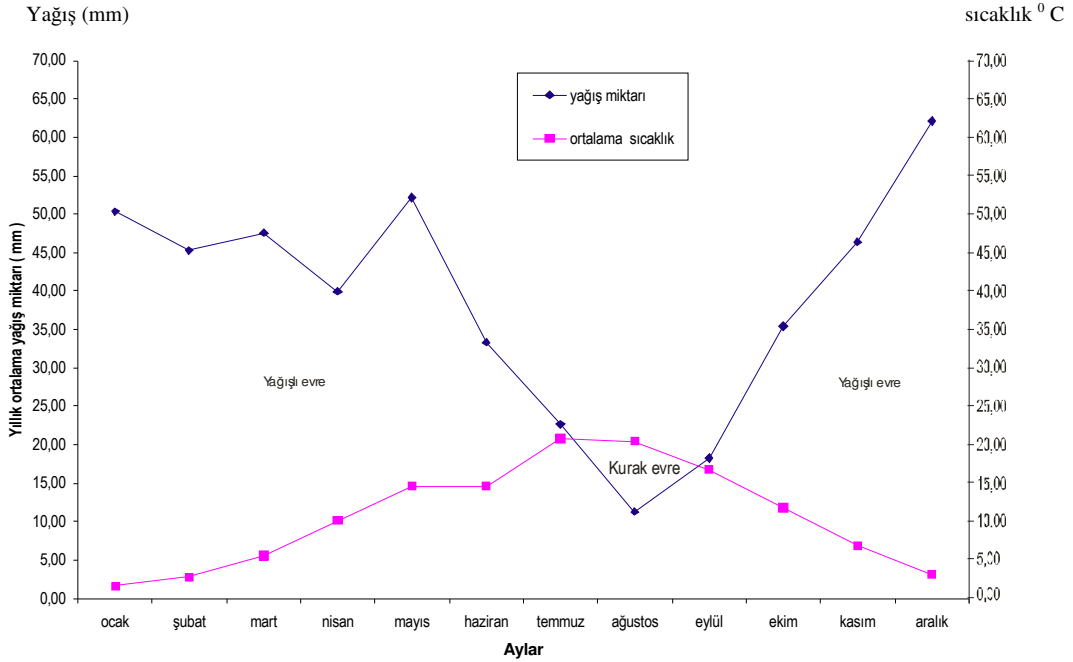
Şekil 3.5 Kütahya iline ait iklim diyagramı

- a) Emet
- b) 800 m
- c) 505.76 mm
- d) 11.4 °C



Şekil 3.6 Emet ilçesi iklim diyagramı

- a) Tavşanlı b) 860 m
c) 464.80 mm d) 11.1 ⁰C

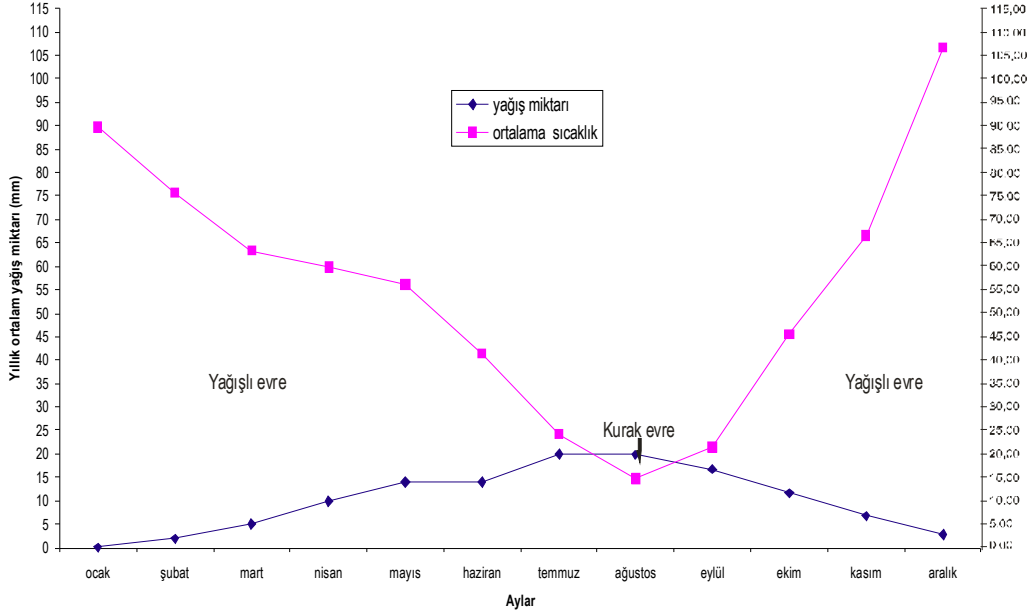


Şekil 3.7 Tavşanlı ilçesi iklim diyagramı

- a) Domaniç b) 890 m
c) 666.00 mm d) 10.6 ⁰C

Yağış miktarı (mm)
sıcaklık (°C)

Ortalama



Şekil 3.8. Domaniç ilçesi iklim diyagramı

Şekil 3.8. Domaniç ilçesi ombrotermik iklim diyagramı

3.1.5.4. Biyoiklim sentezi

Bölgenin iklimini karakterize edecek çeşitli özellikler, De Martonne – Gottman ve Emberger metotlarıyla bütün istasyonlarda uygulanmıştır.

De Martonne – Gottman Metodu

$$I = \frac{\frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t + 10}}{2}$$

I: Kuraklık indisi

T: Yıllık ortalama sıcaklık (°C)

P: Yıllık yağış miktarı (mm)

p: En kurak yağışın ayı (mm)

t: En kurak ayın ortalama sıcaklığı (°C)

Bu formüle göre indis değerleri;

5'in altında olan indisler, çölleri,

5 ile 10 indisleri, yarı-kurak alanları,

10 ile 15 indisleri, yarı-kurak az nemli alanları,

15-20 indisler, yarı-kurak nemli alanları,

20'den fazla olan indisler, nemli ve nemli soğuk alanları gösterir [8].

İstasyon verileri ve kuraklık indisleri çizelge 3.5'de gösterildiği gibidir.

Çizelge 3.5. İstasyon verileri ve kuraklık indisleri

	P(mm)	T (°C)	P(mm)	T(°C)
KÜTAHYA	564,70	10,6	12,30	20,02
TAVŞANLI	464,80	11,1	11,34	20,50
EMET	505,76	11,4	8,79	20,80
DOMANIÇ	666,00	10,6	14,70	19,80

Emberger Metodu:

$$Q = \frac{2000 p}{(M + m + 546.4).(M - m)}$$

Q: Yağış-sıcaklık emsali

p: Yıllık yağış (mm)

M: Yılın en sıcak ayının sıcaklık ortalaması (°C)

m: Yılın en soğuk ayının sıcaklık ortalaması (°C)

Yağış-sıcaklık emsali (Q) ne kadar büyükse, iklim o kadar nemli, Q ne kadar küçükse iklim o derece kuraktır. Q ve P değerlerine göre Akdeniz iklimleri şu biyoiklim katlarına ayrılır [8].

Q<20	;p<300 mm	:Çok kurak Akdeniz iklimi
Q=20 ila 32	;p=300 ila 400 mm	:Kurak Akdeniz iklimi
Q=32 ila 63	;p=400 ila 600 mm	:Yarı kurak Akdeniz iklimi
Q=63 ila 98	;p=600 ila 800 mm	:Az yağışlı Akdeniz iklimi
Q=98	;p>1000 mm	:Yağışlı Akdeniz iklimi

İstasyonun verileri ve yağış-sıcaklık emsalleri çizelge 3.6.'da görüldüğü gibidir.

Çizelge 3.6. İstasyon verileri ve yağış-sıcaklık emsalleri

	p (mm)	M (°C)	M(°C)	Q
KÜTAHYA	564,70	27,9	-3,6	62,83
TAVŞANLI	464,80	28,4	-3,0	51,78
EMET	505,76	29,2	-0,9	58,45
DOMANIÇ	666,00	26,2	+2,6	81,14

Çizelge 3.5'te verilen istasyon verileri ve kuraklık indislerine göre, Kütahya ve Domaniç istasyonları yarı-kurak nemli bir alanı gösterirken, Tavşanlı ve Emet dolayları ise, yarı-kurak az nemli bir alanı karakterize etmektedir. Bu sonuçlara göre araştırma alanımız yarı-kurak nemli ve yarı-kurak az nemli bir iklim özelliğine sahiptir. Çizelge 3.6'ya bakıldığında ise Domaniç ilçesinin az yağışlı Akdeniz ikliminin özelliklerini taşıdığı, diğer istasyonların ise yarı kurak Akdeniz iklimi özelliklerine sahip olduğu görülür.

3. 2. ARAŞTIRMA ALANININ FLORASI VE VEJETASYONU

3. 2. 1. Araştırma alanı florasının genel özellikleri

Araştırma alanında, 45 familya 154 cinse ait, 233 tür tespit edilmiştir. Tabii vejetasyon sahalarındaki tür sayısı 134, süksesyon sahalarındaki tür sayısı ise, 154'tür (Çizelge3.7).

Çizelge 3.7. Araştırma alanındaki familyalar, cins ve tür sayıları.

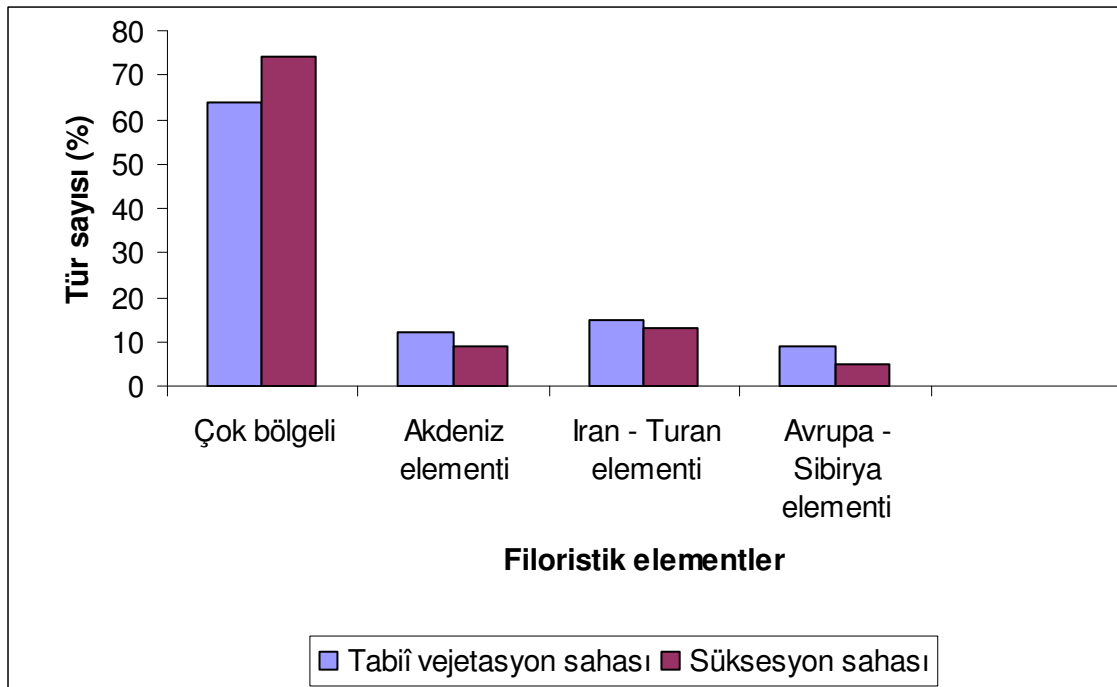
SIRA NO	FAMİLYA	Tabii vejetasyon sahası		Süksesyon sahası	
		Cins sayısı / Tür sayısı	Cins sayısı / Tür sayısı	Cins sayısı / Tür sayısı	Cins sayısı / Tür sayısı
1	<i>HYPOLEPIDACEAE</i>	-	-	1	1
2	<i>PINACEAE</i>	2	2	2	1
3	<i>CUPRESSACEAE</i>	1	1	-	-
4	<i>ACANTHACEAE</i>	1	1	1	1
5	<i>ACERACEAE</i>	-	-	1	1
6	<i>ANACARDIACEAE</i>	-	-	1	1
7	<i>BORAGINACEAE</i>	4	6	5	6
8	<i>CAMPANULACEAE</i>	1	1	1	1
9	<i>CARYOPHYLLACEAE</i>	2	5	4	5
10	<i>CAPRIFOLIACEAE</i>	1	1	-	-
11	<i>COMPOSITAE</i>	8	12	21	24
12	<i>CONVOLVULACEAE</i>	1	2	1	3
13	<i>CRUCIFERAE</i>	7	12	5	9
14	<i>CUCURBITACEAE</i>	1	1	-	-
15	<i>DIPSACACEAE</i>	1	2	1	1
16	<i>ELAEGNACEAE</i>	-	-	1	1
17	<i>EUPHORBIACEAE</i>	1	1	1	4
18	<i>FAGACEAE</i>	1	2	1	2
19	<i>GERANIACEAE</i>	2	3	1	1
20	<i>GUTTIFERAE</i>	1	1	1	1
21	<i>GLOBULARIACEAE</i>	1	1	-	-
22	<i>ILLECEBRACEAE</i>	-	-	1	1
23	<i>JUGLANDACEAE</i>	-	-	1	1
24	<i>LABIATAE</i>	4	6	8	11
25	<i>LEGUMINOSAE</i>	10	13	12	17
26	<i>LINACEAE</i>	1	2	1	2
27	<i>OLEACEAE</i>	1	1	-	-
28	<i>PAPAVERACEAE</i>	2	2	2	2
29	<i>PLANTAGINACEAE</i>	1	1	1	1
30	<i>POLYGALACEAE</i>	1	2	1	1
31	<i>POLYGONACEAE</i>	1	1	1	1
32	<i>RANUNCULACEAE</i>	2	2	3	4
33	<i>RESEDACEAE</i>	1	1	1	2
34	<i>ROSACEAE</i>	6	7	10	14
35	<i>RUBIACEAE</i>	3	6	3	3
36	<i>SALICACEAE</i>	1	1	1	1
37	<i>SIMOROUBACEAE</i>	-	-	1	1
38	<i>SCROPHULARIACEAE</i>	3	3	1	3

Çizelge 3.7'nin devamı

39	<i>TAMARICACEAE</i>	1	1	-
40	<i>UMBELLIFERAE</i>	8	10	3 3
41	<i>VALERIANACEAE</i>	2	2	1 1
42	<i>VIOLACEAE</i>	1	2	1 1
43	<i>GRAMINEAE</i>	8	8	11 14
44	<i>IRIDACEAE</i>	1	1	-
45	<i>LILIACEAE</i>	5	8	3 7

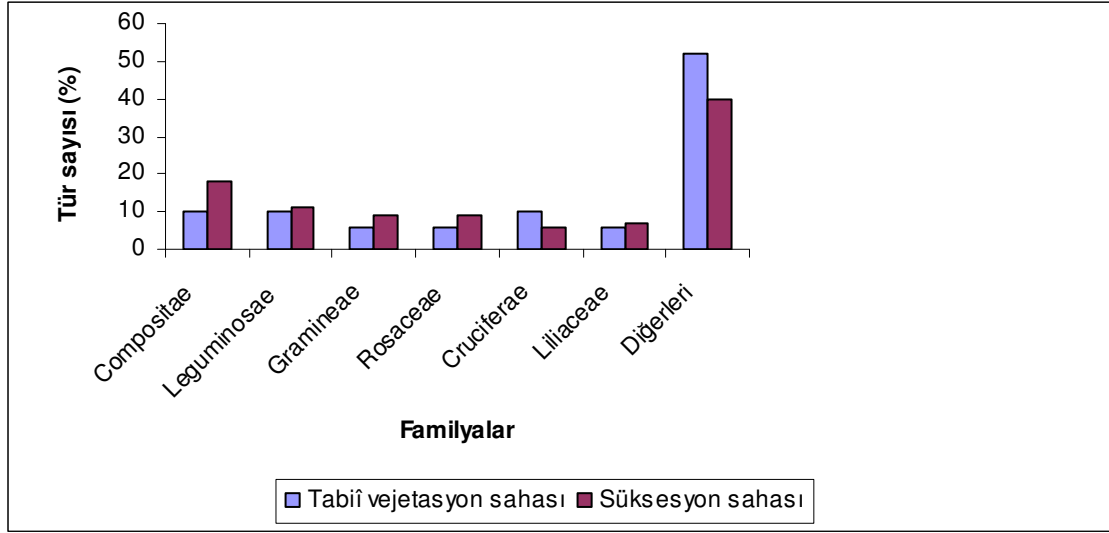
Araştırma alanından toplanan bitki örneklerinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

<u>Filoristik elementler</u>	<u>Tabii vejetasyon sahalarında</u>	<u>Süksesyon sahalarında</u>
Geniş yayılış gösteren bitki türleri;	% 40 (50 tür)	% 39.7 (62 tür)
İran – Turan elementleri;	% 15.2 (19 tür)	% 12.8 (20 tür)
Akdeniz elementleri;	% 12 (15 tür)	% 9 (14 tür)
Avrupa – Sibirya elementleri;	% 8.8 (11 tür)	% 4.5 (7 tür)



Şekil 3.9. Araştırma alanındaki bitkilerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı.

Tabii vejetasyon sahalarındaki 125 türün, 13'ü *Leguminoceae*, 12'si *Compositae*, 12'si *Cruciferae*, 8'i *Graminae*, 8'i *Liliaceae*, 7'si *Rosaceae* familyalarına aittir. Süksesyon sahalarındaki 156 türün ise, 28'i *Compositae*, 17'si *Leguminoceae*, 14'ü *Rosaceae*, 14'ü *Graminae*, 11'i *Labiatae*, 10'u *Umbelliferae* familyalarına aittir (Şekil 3.10).



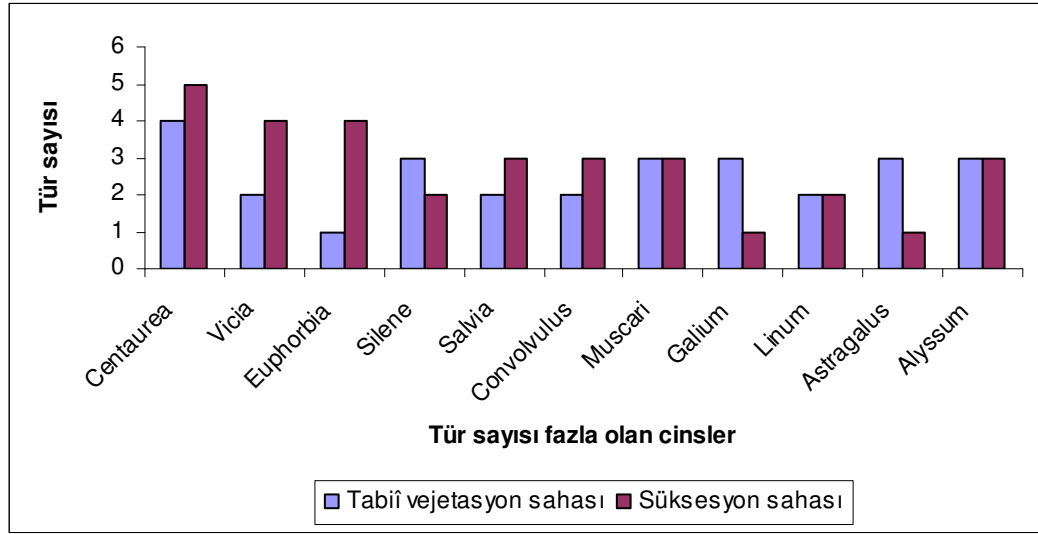
Şekil 3.10. Araştırma alanında en fazla tür içeren familyalar.

Centaurea, hem tabii vejetasyon sahalarında hem de süksesyon sahalarında en fazla türe sahip olan cins olarak karşımıza çıkar.

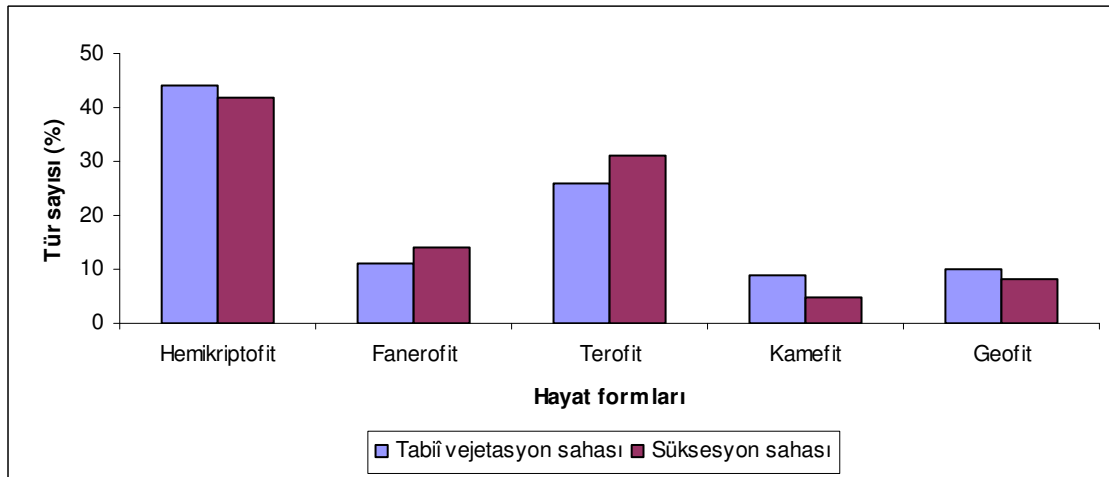
Tabii vejetasyon sahalarında 4 türe sahip olan *Centaurea*'den sonra; 3'er türe sahip, *Alyssum*, *Astragalus*, *Silene*, *Galium*, *Erysimum*, *Veronica* ve *Muscari* cinsleri gelir.

Süksesyon sahalarında, *Centaurea*'nin tür sayısı 5'tir. *Centaurea*'yi 4'er türle, *Vicia*, *Cerasus* ve *Euphorbia*, 3'er türle, *Salvia*, *Lepidium*, *Convolvulus*, *Allium* ve *Muscari* takip eder (Şekil 3.11.).

Araştırma alanından toplanan bitki türlerinin, hayat formlarına bakıldığında, gerek vejetasyon sahası gerek süksesyon sahasında, hemikriptofitler ilk sırada, terofitler ise ikinci sırada yer alır. Hemikriptofitler, tabii vejetasyon sahalarında % 44, süksesyon sahalarında ise % 42.3'lük bir orana sahiptir. Terofitler ise, tabii vejetasyon sahalarında %25.6, süksesyon sahalarında ise % 30.89'lük bir oranla temsil edilir (Şekil 3.12).



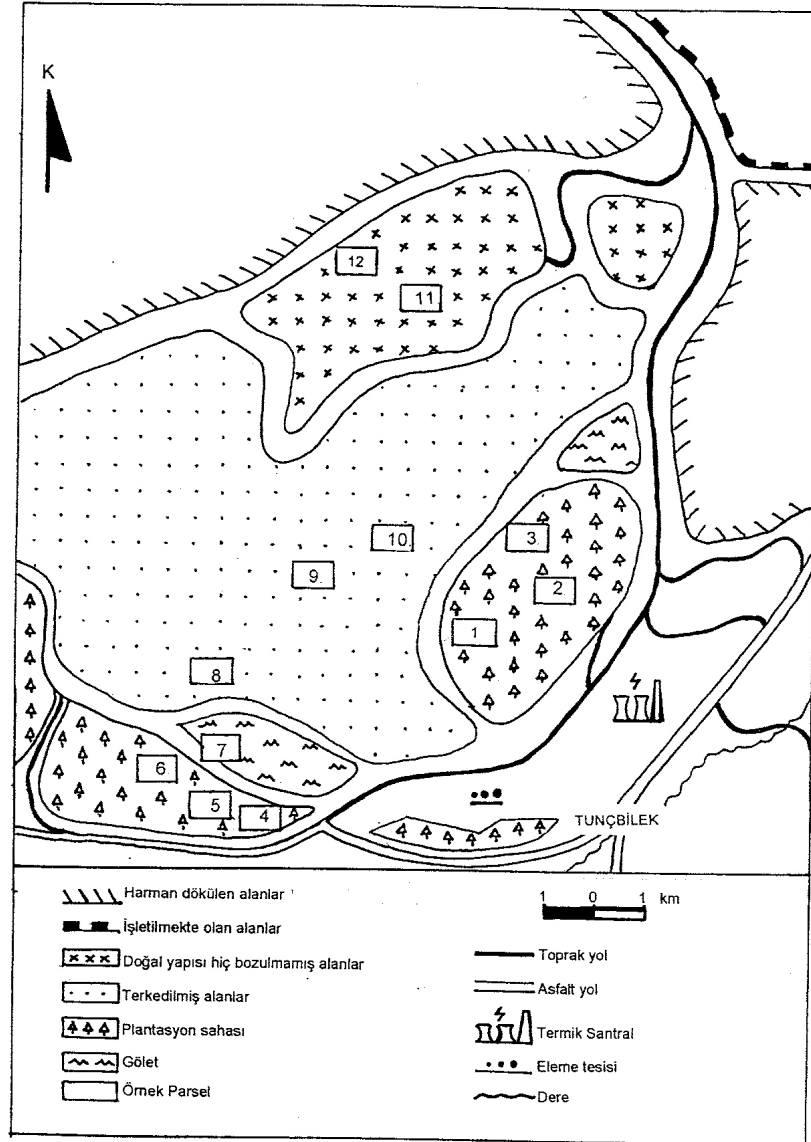
Şekil 3.11. Araştırma alanında en fazla türe sahip cinsler.



Şekil 3.12. Araştırma alanından toplanan bitkilerin hayat formları.

3.2.2. Araştırma alanının vejetasyonu

Araştırma alanını vejetasyonunu tespit etmek amacıyla, vejetasyonunun optimum gelişme gösterdiği dönemde, farklı bölgelerden 12 örnek parsel belirlenmiştir (Şekil 3.13.). Her örnek parseldeki tür listesi ile bunların örtüş değerleri ve sosyabilite oranları Braun Blanquet metoduna [6] göre belirlenmiştir (Çizelge 3.8.). Elde edilen değerler tablo halinde verilmiştir (Çizelge 3.9.).



Şekil 3.13. Araştırma alanındaki örnek parsellerin yerlerini gösterir harita

Çizelge 3.8. Örnek parsellerdeki örtüş oranları ve sosyabilite ölçeğininin sayısal karşılığı (Braun - Blanquet, 1932).

Bitkinin örtüşü %	Sayısal karşılığı	Bitki türünün, örnek parseldeki sosyabilite durumu	Sayısal karşılığı
1--5	1	Tür, tek olarak yaşıyor	1
6--25	2	Tür, demetler halinde yaşıyor	2
26--50	3	Tür, gruplar halinde yaşıyor	3
51--75	4	Tür, ocaklar halinde yaşıyor	4
76--100	5	Tür, büyük gruplar halinde yaşıyor	5

Çizelge 3.9. Araştırma sahasının vejetasyonu.

Örnek Parsel No	9	10	7	8	1	2	3	4	5	6	11	12
Tarih	29 Haziran 2005											
Yükseklik (m)	900	900	865	880	850	850	860	830	850	870	940	950
Yön	.	.	Kb	G	B	B	B	G	G	K	D	D
Eğim (%)	.	.	65	15	5	5	5	60	50	5	10	10
Alan (m ²)	60	60	100	60	60	60	60	100	100	100	100	100
Toprak Özelliği	Killi ve marnlı											
Tür Sayısı	16	7	19	21	35	40	37	24	22	24	40	39
Ağaç örtüşü (%)	.	.	.	.	.	.	.	80	80	70	4	20
Ağaç yüksekliği (m)	.	.	.	.	.	.	.	6	6	6	12	8
Ağaç gövde çevresi (cm)	.	.	.	.	.	.	.	46	40	40	100	85
Ağaç yaşı (Ortalama)	.	.	.	.	.	.	.	25	25	25	60	70
Ağaç dikim aralığı (m )	.	.	.	.	3x3	3x3	3x3	3x3	3x3	3x3	.	.
Çalı örtüşü (%)	.	.	40	70	20	30	60	.	.	.	80	40
Çalı yüksekliği (cm)	.	.	200	100	100	120	250	.	.	.	300	200
Ot örtüşü (%)	40	60	86	20	70	60	40	10	20	30	20	86
Ot yüksekliği (cm)	60	50	75	75	90	70	75	60	50	70	75	75

Çizelge 3.9'un devamı

Sıra No	Vejetasyon katları ve bitki türleri	Vejetasyon tipleri											
		Terkedilmiş süksesyon sahaları				Plantasyon yapılan süksesyon sahaları						Tabii vejetasyon sahası	
		10 yıllık		30 yıllık		10 yıllık			30 yıllık				
9	10	7	8	1	2	3	4	5	6	11	12		
	Örnek parseller												
	Ağaç katı												
1	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>caramanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	4.4	4.4	4.4	2.2	2.2
2	<i>Cedrus libani</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.
3	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> subsp. <i>elaegnifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.
4	<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
	Çalı katı												
5	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>caramanica</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	2.2	.	.	.	3.3	1.2
6	<i>Quercus pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2
7	<i>Rosa canina</i>	.	.	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
8	<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.
	Ot katı												
9	<i>Alyssum pateri</i> subsp. <i>pateri</i>	2.2	2.2	2.2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	2.2	1.2	+2
10	<i>Anthemis tinctoria</i>	.	.	2.2	.	+2	+2	1.2	+2	+2	.	1.2	+2
11	<i>Reseda lutea</i>	+1	+1	.	.	.	+1	+1	+1	+1	+1	+2	.
12	<i>Bromus japonicus</i>	1.1	.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1	.
13	<i>Scabiosa rotata</i>	.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1
14	<i>Bromus tectorium</i>	4.1	+1	.	1.1	.	.	+1	+1	+1	.	.	.
15	<i>Aegilops biuncialis</i>	1.1	.	.	.	3.2	1.1	+1	.	+1	.	.	+1
16	<i>Melica persica</i> subsp. <i>inaequiglumis</i>	+2	.	2.2	2.2	.	.	+1	.	+1	+1	.	.
17	<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	.	+2	+2	+2	+2	.	.	2.2	2.2

Çizelge 3.9'un devamı

18	<i>Sanguisorba minor</i>	1.2	.	+1	.	+1	+1	2.2	.	.	.	+2	.
19	<i>Onobrychis oxidonta</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	2.2	.	.	1.2	+2	+2
20	<i>Xeranthemum annuum</i>	.	.	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	.	.	.	.
21	<i>Centaurea virgata</i>	.	.	+2	.	.	.	2.2	+2	.	.	+2	+2
22	<i>Convolvulus holosericeus</i> subsp.holosericeus	.	.	.	.	+2	+2	+2	.	.	.	+1	2.2.
23	<i>Polygala pruinosa</i> subsp. <i>pruinosa</i>	.	.	.	.	+2	+1	+1	.	.	+2	+2	.
24	<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	+2	+1	+1	+1	+1	.	.	.
25	<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>nutans sensu-lato</i>	+1	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	.
26	<i>Tragopagon aureus</i>	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.
27	<i>Glacium coriculatum</i> subsp.corucilatum	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.
28	<i>Galium spurium</i> subsp.spurium	.	.	.	+2	2.2	+1	.	.	.	.	+2	.
29	<i>Asyneuma virgatum</i> subsp.virgatum	.	.	.	.	1.2	+1	.	.	.	.	+1	+1
30	<i>Torilis leptophylla</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	+1	1.1	+1	.	.
31	<i>Dactylis glomerata</i> subsp.hisponica	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	+2	+2
32	<i>Vicia sativa</i>	.	.	+1	.	+1	.	+2	.	.	+1	.	.
33	<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	+1	.
34	<i>Pilosella hoppeana</i> subsp.pilisquana	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	+1
35	<i>Scorzonera cana</i> var.cana	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	+1	+1
36	<i>Falcaria vulgaris</i>	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.
37	<i>Festuca callieri</i> subsp. <i>callieri</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+2	2.2.
38	<i>Asperula lilaciflora</i> subsp.phrgyra	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	+2
39	<i>Elymus hispidus</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	+2	.	.	.	.	.
40	<i>Turgenia latifolia</i>	.	.	.	.	+1	+1	1.1	.	.	.	.	.
41	<i>Salvia tomentosa</i>	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	+1	.

Çizelge 3.9'un devamı

42	<i>Psoralea bituminosa</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+1	+2
43	<i>Buplerum heldreichii</i>	.	.	+2	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1
44	<i>Camelina rumelica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.+1
45	<i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>armata</i>	.	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.
46	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.
47	<i>Linum hirsutum</i> subsp. <i>anatolicum</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1
48	<i>Muscari comosum</i>	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.
49	<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	.	.
50	<i>Soncus</i> <i>aspersubsp.glauscens</i>	.	.	.	.	.	.	.+1	.+1	.+1	.	.	.

10 yıllık terkedilmiş süksesyon sahalarında, çalı katı henüz oluşmamıştır. Tek tekerrürlü çalı formundaki bitki türlerinin örtüş oranları ve sosyabilite değerleri şöyledir:

30 yıllık, terkedilmiş süksesyon sahalarında; *Pteridium aquillinum* :3.3; *Rhus coriaria* :3.3; *Pyrus elaeagnifolia* subsp. *elaegnifolia*:1.1; 10 yıllık plantasyon yapılan süksesyon sahalarında, *Elaeagnus angustifolia* :3.2; *Quercus cerris* var.*cerris* :+2; tabii vejetasyon sahalarında ise, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* :+2; *Crataegus orientalis* var.*orientalis* :+2 .

İki tekerrürlü otsu bitkilerin örnek parsellerdeki dağılımı şöyledir:

10 yıllık, terkedilmiş süksesyon sahalarındaki iki tekerrürlü otsu bitkiler; *Silene cappadocica* :2.2 ve *Petrorrhagia alpina*:2.2.

10 yıllık plantasyonlu alanlarda iki tekerrürlü otsu bitkiler; *Stachys cretica* subsp. *cassia*:1.2; *Coronilla varia* subsp. *varia*:1.2; *Anchusa azurea* var *azurea* :1.2; *Onosma armenum* :+2; *Medicago sativa* subsp.*sativa* :+2; *Ononis spinosa* subsp. *leiosperma* :+2; *Euphorbia falcata* subsp.*macrostegia* :+1; *Achantus spinosus* :+1; *Lepidium latifolium* :+1; *Salvia sclarea* :+1.

Plantasyon yapılan, 30 yıllık, terkedilmiş süksesyon sahalarında iki tekerrürlü otsu bitkiler; *Carlina oligocephala* subsp. *oligocephala* :+1; *Salvia aethiopsis* :+1.

Tabîi vejetasyon sahalarında ise; *Lotus corniculatus* var. *alpinus*:1.2; *Hedysarum varium* :1.2; *Melica ciliata* subsp.*ciliata* :+2; *Scabiosa argentea* :+1; *Caucalis plathycarpus* :+1; *Centaurea picleri* subsp.*picleri*:+1'dir.

10 yıllık, terkedilmiş süksesyon sahalarındaki tek tekerrürlü otsu bitkiler; *Polygonum cocnatum* :1.1 ; *Piptatherum holciform* :+1 ; *Crepis sancta* :+1, iken; *Echinops ritro* :+1 ; *Picnomon acarna* :+1 ve *Vicia faba* :+1; 30 yıllık, terkedilmiş süksesyon sahalarındaki tek tekerrürlü otsu bitkilerdir

Tet tekerrürlü otsu bitkilerin diğer örnek parsellerdeki dağılımı ise şöyledir:

10 yıllık plantasyonlu süksesyon sahalarında; *Cruciata taurica* :+2; *Astragalus lydius* :+2; *Scutellaria salviifolia* :+2; *Allium atrovialeceum* :+1; *Coronilla scorpioides*:+1; *Triticum aestivum* : +1; *Crupina crupinastrum* : +1; *Sideritis montana* : +1; *Colueta cilicia* : +1; *Echium italicum* : +1.

30 yıllık plantasyonlu süksesyon sahalarında; *Rumex acetocella* :+2; *Nigella arvensis* var *glauca* :+1; *Aegilops cylindrica* :+1; *Carduus pycnacephalus* subsp. *albidus* :+1; *Cirsium arvense* subsp.*vestitum* :+1; *Galium incanum* subsp. *elaitus* :+1; *Laplula barbata* :+1.

Tabîi vejetasyon sahalarında; *Piptatherum holciforme* : 1.2; *Achillea coarctata* :+2; *Onosma tauricum* var.*tauricum* :+2; *Poa bulbosa* :+2; *Allium sibthorpiatum* :+1; *Bromus sterilis* :+1; *Echineria capitata* :+1; *Erysimum crassipes* :+1; *Onosis spinosa* subsp. *spinosa* :+1; *Taeniatherum caput-medusae* subsp.*crinutum* :+1; *Valeriana dactylophylla* :+1;

Çizelge 3.8 incelendiğinde; 17 türün her üç vejetasyon sahasında bulunduğu dikkati çeker. Örnek parsellerdeki taxonların tamamı dikkate alındığında, bu türler % 14 oranıyla temsil edilir.

Tabîi vejetasyon sahalarında, ağaç katında *Pinus nigra* subsp. *caramanica* (2.2) en yüksek örtüş oranına sahip bitki türüdür. Çalı katında ise *Pinus nigra* subsp. *caramanica* ve *Quercus pubescens* türleri hakimdir.

Plantasyon sahasında ağaç formunda, *Pinus nigra* subsp.*pallasiana*, *Cedus libani*, nadiren *Pyrus communis* ve *Pyrus elaeagnifolia* subsp. *elaegnifolia* bulunur.

İşletildikten sonra terk edilen bazı bölgeler plantasyon sahası olarak tespit edilmiş ve ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Plantasyon sahalarında en çok tercih edilen ve dikimi yapılan türler ise ; Karaçam (*Pinus nigra*. subsp. *caramanica*), İğde (*Elaeagnus angustifolia*), Meşe (*Quercus cerris* var *cerris*) ve (*Quercus pubescens*),Mahlep (*Cerasus mahalep*), Ceviz

(*Juglans regia*), Elma (*Malus sylvestris*) , Sedir (*Cedus libani*) Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) ve Kokar ağaç *Ailantus altissima* dır.

Plantasyon sahasında çalı katında, *Pinus nigra*. subsp. *pallasiana*, *Crataegus monogyna* ve seyrek olarak, *Eleagnus angustifolia* ile *Quercus cerris* var. *cerris* yer alır.

Terkedilmiş 10 yıllık süksesyon sahalarında çalı formunda bitki yoktur. 30 yıllık süksesyon sahalarında ise, *Pteridium aquillinum*, *Rhus coriaria*, *Rosa canina* ve *Eleagnus angustifolia* çalı katını oluşturur.

Ot katında ise, *Alyssum pateri* subsp.*pateri*, *Melica persicasubsp. inaequiglumis* ve *Silene capadocica*'nın terk edilmiş süksesyon sahalarında örtüş oranları ve sosyabilite değerleri yüksektir. Plantasyonlu süksesyon sahalarında bulunan, otsu formdaki bitki türlerinden, *Onobrychis oxydonta*, *Aegilops biuncialis* ve *Elymus hispidus* fizyonomik dominatlığa sahiptir.

Tabii vejetasyon sahalarında yer alan otsu formdaki bitkilerden; *Teucrium chamaedrys*, *Convolvulus holosericeus* subsp. *holosericeus* ve *Festuca callieri* subsp. *callieri* ' nin örtüş oranları ve sosyabilite değerleri de yüksektir (Çizelge 3.8).

Örnek parsellerin benzerlik oranları Sorensen benzerlik formülüne göre hesaplanmıştır. Sorensen benzerlik formülü [6] ;

$$S = (2.C / A+B) \times 100$$

S : Benzerlik (%)

A : A örneklik alanda bulunan tür sayısı.

B : B örneklik alanda bulunan tür sayısı.

C : Her iki örneklik alanda bulunan ortak tür sayısı.

Buna göre; tabii vejetasyon sahalarındaki örnek parsellerin, süksesyon sahalarındaki örnek parsellere benzerliği; $S = (2 \times 36 / 57 + 100) \times 100 = \% 45$ 'tir.

Terkedilmiş süksesyon sahalarındaki örnek parsellerin, plantasyon sahalarındaki örnek parsellere benzerliği ise; $S = (2 \times 23 / 37 + 88) \times 100 = \% 36$ 'dır.

Süksesyon sahalarında, *Compositae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Rosaceae*, ve *Gramineae* familyalarının tür sayıları tabii vejetasyon sahalarına göre artış gösterirken, *Cruciferae*, *Rubiaceae*, *Umbelliferae* ve *Liliaceae* familyalarının tür sayıları ise azalmıştır (Çizelge 3.7.).

Türlerin örnek parsellerdeki dağılımına bakıldığında, sadece plantasyon yapılan süksesyon sahalarındaki tür sayısının daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 3.10.).

Çizelge 3.10. Bazı örnek parsellerde bulunup diğerlerinde bulunmayan bitki türleri.

Sıra no	Sadece tabii vejetasyon sahasındaki örnek parsellerde bulunan türler	Sadece terkedilmiş süksesyon saha- larındaki örnek parsellerde bulunan türler	Sadece plantasyon yapılan Süksesyon sahasındaki örnek parsellerde bulunan türler
1	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> subsp. <i>elaegnifolia</i>	<i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>
2	<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxyced.</i>	<i>Pteridium aquillinum</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
3	<i>Crataegus orientalis</i> var. <i>orientalis</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Eleagnus angustifolia</i>
4	<i>Allium sibthorpiatum</i>	<i>Rhus coriaria</i>	<i>Achanteus spinosus</i>
5	<i>Bromus sterilis</i>	<i>Crepis sancta</i>	<i>Aegilops cylindrica</i>
6	<i>Caucalis plathycarpus</i>	<i>Echinops ritro</i>	<i>Anchusa azurea</i> var. <i>azurea</i>
7	<i>Centaurea picleri</i> subsp. <i>picleri</i>	<i>Euphorbia herniaticifolia</i> subsp. <i>hern.</i>	<i>Astragalus lydius</i>
8	<i>Echineria capitata</i>	<i>Picnomon acarna</i>	<i>Allium atrovialeceum</i>
9	<i>Erysimum crassipes</i>	<i>Polygonum cognatum</i>	<i>Carlina oligocephala</i> subsp. <i>oligocep.</i>
10	<i>Hedysarum varium</i>	<i>Silene cappadocica</i>	<i>Cirsium arvense</i> subsp. <i>vestitum</i>
11	<i>Jurinea consanguinea</i>	<i>Vicia faba</i>	<i>Coronilla scorpioides</i>
12	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>alpinus</i>	-	<i>Cruciata taurica</i>
13	<i>Melica ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i>	-	<i>Crupina crupinastrum</i>
14	<i>Onosis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i>	-	<i>Echium italicum</i>
15	<i>Onosma tauricum</i> var. <i>tauricum</i>	-	<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>macrostegia</i>
16	<i>Piptatherum holciforme</i>	-	<i>Falcaria vulgaris</i>
17	<i>Poa bulbosa</i>	-	<i>Galium incanum</i> subsp. <i>elaitus</i>
18	<i>Scabiosa argentea</i>	-	<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>sativa</i>
19	<i>Taeniatherum caput-medu.</i> subsp. <i>crin.</i>	-	<i>Nigella arvensis</i> var. <i>glauca</i>
20	-	-	<i>Onosis spinosa</i> subsp. <i>leiosperma</i>
21	-	-	<i>Onosma armenum</i>
22	-	-	<i>Rumex acetocella</i>
23	-	-	<i>Salvia aethiopsis</i>
24	-	-	<i>Salvia sclarea</i>
25	-	-	<i>Scutellaria salviifolia</i>
26	-	-	<i>Soncus asper</i> subsp. <i>glauscens</i>
27	-	-	<i>Stachys cretico</i> subsp. <i>cassia</i>
28	-	-	<i>Stipa bromoides</i>
29	-	-	<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i>

Araştırma alanından elde edilen 233 türün 19 tanesi Türkiye için endemik olup endemizm oranı % 8.15 dir. Araştırma sahaslarında tespit edilen 19 endemik türün, 10' tabii vejetasyon sahasları ile, süksesyon sahasları için ortaktır (Çizelge 3.11.). *Hypericum avicularifolium* subsp. *depilatum* var.*depilatum*, *Veronica cuneifolia* subsp. *cuneifolia* ve *Lathyrus sphaulatus* tabii vejetasyon sahaslarında görüldüğü halde, süksesyon sahaslarında görülmemiştir. *Ebenus plumosa* var. *plumosa*, *Pilosella hoppeana* subsp. *pilisquana*, *Euphorbia*

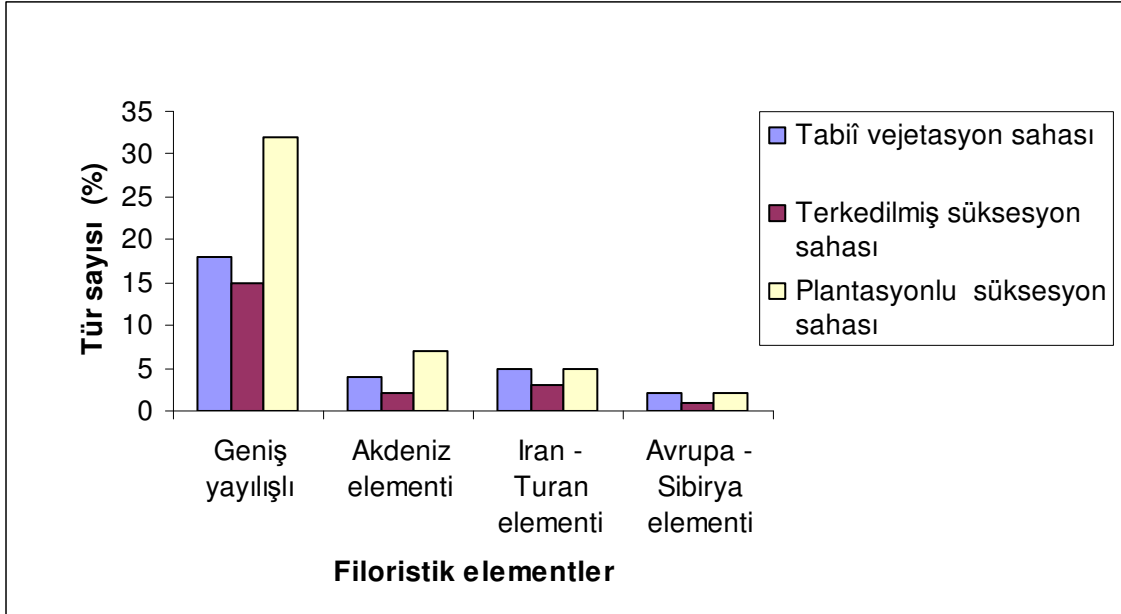
falcata subsp. *macrostegia*, *Convolvulus galaticus*, *Scutellaria salviifolia* ve *Linaria cuneifolia* endemikleri ise araştırma alanına sonradan yerleşmiştir.

Çizelge 3.11. Araştırma alanında bulunan endemik türler.

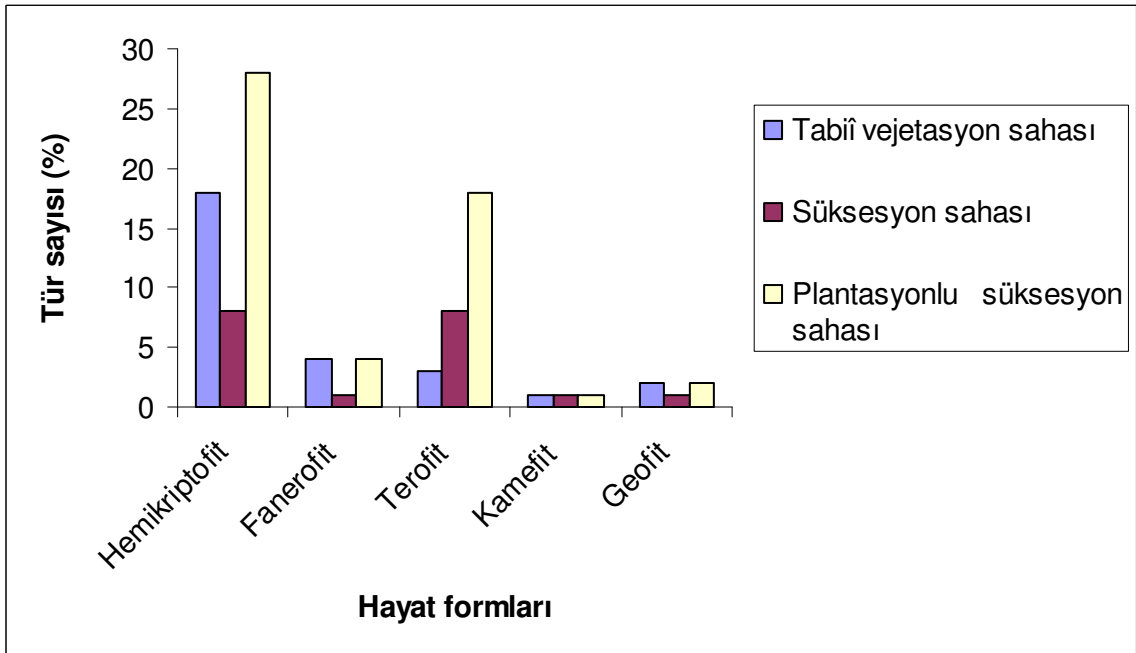
Sıra no	Tabîi vejetasyon sahalarının endemikleri	Süksesyon sahalarının endemikleri	Tabîi vejetasyon sahaları ve süksesyon sahalarının ortak endemikleri
1	<i>Hypericum avicularifolium</i> subsp. <i>depilatum</i> var. <i>depilatum</i>	<i>Ebenus plumosa</i> var. <i>plumosa</i>	<i>Anchusa leptophylla</i> subsp. <i>incana</i>
2	<i>Veronica cuneifolia</i> subsp. <i>cuneifolia</i>	<i>Pilosella hoppeana</i> subsp. <i>pilisquana</i>	<i>Linum hirsutum</i> subsp. <i>anatolicum</i> var. <i>anatolicum</i>
3	<i>Lathyrus sphaulatus</i>	<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>macrostegia</i>	<i>Tragopogon aureus</i>
4		<i>Convolvulus galaticus</i>	<i>Alyssum pateri</i> subsp. <i>pateri</i>
5		<i>Scutellaria salviifolia</i>	<i>Astragalus lydius</i>
6		<i>Linaria cuneifolia</i>	<i>Allium sibthorpiatum</i>
7			<i>Papaver lateritium</i>
8			<i>Achantus hirsutus</i>
9			<i>Veronica multifida</i>
10			<i>Asperula lilaciflora</i> subsp. <i>lilaciflora</i>

Örnek parsellerdeki bitkilerin fitocoğrafik dağılımına bakıldığında, geniş yayıllı bitkilerin çoğunlukta olduğu görülür. İran-Turan elementleri ise ikinci sıradadır. Akdeniz elementleri, daha çok plantasyon yapılan süksesyon sahalarında görülmüştür (Şekil 3.14.). Örnek parsellerdeki bitkilerin hayat formlarında ise Hemikriptofitler ilk sırada yer alır.

terofitler ise hemikriptofitleri takip eder. Terofitlerin terkedilmiş süksesyona sahaları ile, plantasyonlu süksesyona sahalarındaki oranlarında artış görülmüştür (Şekil 3.15.).



Şekil 3.14. Örnek parsellerdeki bitkilerin, fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı.



Şekil 3.15. Örnek parsellerdeki bitkilerin, hayat formlarına göre dağılımı.

İşletildikten sonra terk edilen bazı bölgeler plantasyon sahası olarak tespit edilmiş ve ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. İşletildikten sonra terk edilen alanlarda ilk ağaçlandırma çalışmaları 1959 yılında başlamıştır. Eriştepe adı verilen bölgeye, toplam 6250 adet yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) fidanı dikilmiştir. Bu güne kadar dikilen fidan sayısı yaklaşık olarak 535 bin civarındadır (Çizelge 3.14.).

Çizelge 3.14. Tunçbilek kömür sahasında bugüne kadar yapılan ağaçlandırma çalışmaları (Çizelge, G.L.İ. Ağaçlandırma sorumlusu Halil Ünlü'den alınmıştır.)

Yıllar	Ağaç Çeşitleri	Adeti
1959	Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	6.250
1965	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	3.255
1973	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	26.075
1975	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	2.975
1981	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	8.435
1982	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	55.650
1987	Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp.caramanica)	51.750
1996	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>),İğde (<i>Elaeagnus angustifolia</i>),Meşe (<i>Quercus cerris</i> var <i>cerris</i>),(<i>Quercus pubescens</i>),Mahlep (<i>Cerasus mahalep</i>),Akçaağaç (<i>Acer hyrcanum</i>), <i>Ailantus altissima</i>	31.000
1997	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>),İğde (<i>Elaeagnus angustifolia</i>),Meşe (<i>Quercus cerris</i> var <i>cerris</i>),(<i>Quercus pubescens</i>),Mahlep (<i>Cerasus mahalep</i>),Ceviz (<i>Juglans regia</i>), <i>Ailantus altissima</i>	73.500
1998	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>), Sedir (<i>Cedrus libani</i>) , Meşe (<i>Quercus cerris</i> var <i>cerris</i>),(<i>Quercus pubescens</i>),Mahlep (<i>Cerasus mahalep</i>),Ceviz (<i>Juglans regia</i>);Elma (<i>Malus sylvestris</i>)	60.600
2002	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>), Sedir (<i>Cedrus libani</i>)	50.650
2003	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>), Sedir (<i>Cedrus libani</i>)	47.526
2004	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>), Sedir (<i>Cedrus libani</i>)	24.293
2005	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>), Sedir (<i>Cedrus libani</i>) (planlanan)	93.632

2.4.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma alanında tabii vejetasyon sahaları, işletildikten sonra terk edilmiş süksesyon sahaları ve işletildikten sonra ağaçlandırma çalışması yapılan süksesyon sahaları olmak üzere üç farklı bölge dikkati çeker.

Farklı vejetasyon evrelerinde bu alanlardan bitki örnekleri toplanmıştır. Bitki örnekleri toplanırken, araştırma alanındaki bölgelerin farklı yapıları ve vejetasyon karakterleri de dikkate alınmıştır. Araştırma sonucu bölgeden 45 farklı familya ve 154 cinse ait 233 takson tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 3.7.). Süksesyon sahalarında tespit edilen tür sayısı, tabii vejetasyon sahalarından elde edilen tür sayısından daha fazladır. *Cruciferae*, *Rubiaceae*, *Umbelliferae* ve *Liliaceae*'nin tür sayıları süksesyon sahalarında azalmıştır. Buna karşılık *Leguminosae*, *Compositae*, *Graminae*, *Labiatae* ve *Rosaceae* familyalarının tür sayıları süksesyon sahalarında artış göstermiştir. Özellikle *Rosaceae*, *Leguminosae* ve *Labiatae* türlerinin plantasyon yapılan süksesyon sahalarında daha yaygın olduğu görülmektedir. *Rosaceae* familyasının tür sayısındaki artışın nedeni bu familyaya ait *Malus*, *Cerasus*, *Pyrus* ve *Cydonia* cinslerine ait türlerin plantasyonundan kaynaklanmaktadır. *Compositae* ve *Gramineae* familyalarına ait türlerin çoğu ise tek yıllık (terofit) türdür. Bölgede yapılan plantasyon çalışmaları, hayvan otlatımı, binek hayvanlarıyla gerçekleştirilen kömür kaçakçılığı ve bölgeye sivil araç giriş-çıkışının yoğun olması, tabii vejetasyon sahalarında görülmeyen bazı bitki türlerinin süksesyon sahalarında yayılmasına neden olmuştur.

Ayrıca tabii vejetasyon sahalarının sınırlı ve dar bir bölgeyi içine alması da süksesyon sahalarındaki tür sayısının yüksek çıkmasında etkili olmuştur. Çünkü, araştırılan tabii vejetasyon sahası, süksesyon sahalarının yaklaşık % 20'si kadardır.

Araştırma alanından elde edilen 233 türün 19 tanesi Türkiye için endemik olup endemizm oranı % 8.15 dir. Çalışma alanının endemizm oranı yakın çevredeki araştırma alanlarıyla kıyaslandığında bir hayli düşük bir orana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1.). Araştırma alanı, endemizm oranı bakımından, Eğrigöz Dağı ile benzerlik gösterir.

Çalışma alanındaki endemizm oranının yakın çevredeki araştırma alanının endemizm oranlarına kıyasla düşük olmasının birden fazla sebebi vardır. Bu sebeplerden birincisi araştırma alanımızın diğer araştırma alanlarına göre daha küçük olmasıdır. Bir diğer sebepte, araştırma alanında linyit yataklarının bulunduğu bölgelerin çoğunda üstteki toprak tabakasının, üzerindeki bitki örtüsü ile tamamen alınmasıdır. Böylelikle ortadan kalkan endemik türlerin tekrar o bölgede görülmesi uzun zaman alacaktır.

Bu da endemik türlerin yakın çevredeki araştırma alanları ile kıyaslandığında daha düşük bir yüzdeyle temsil edilmesine neden olmaktadır.

Çizelge 4.1. Araştırma alanın endemizm oranı bakımından yakın çevredeki araştırma alanlarıyla karşılaştırılması

Araştırma alanı ve Araştırmayı yapan	Endemizm oranları
Tunçbilek Kömür Sahası (Armutcu 2005)	% 8.15
Elmalı Dağı (Madenci 2004)	% 14.4
Cin Dağı (Erdem 2004)	% 15.0
Dumlupınar Üniversitesi Merkez Kampüsü (Emre 2001)	% 13.0
Budağan Dağı (Memiş 1999)	% 10.9
Şaphane Dağı (Tel 1995)	% 10.3
Gümüş ve Yellice Dağları (Akan 1995)	% 12.2
Murat Dağı (Çırpıcı 1988)	% 13.0
Simav Dağı (Yayıntaş 1985)	% 9.4
Eğrigöz Dağı (Görk 1982)	% 8.2

Toplanan bitki türleri incelendiğinde, tabii vejetasyon sahalarında 11, süksesyon sahalarında ise 15 endemik türe rastlanmıştır. Tabii vejetasyon sahalarındaki endemik türlerden; *Hypericum avicularifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum*, *Veronica cuneifolia* subsp. *cuneifolia* ve *Lathyrus sphatulatus* süksesyon sahalarında görülmemiştir. *Ebenus plumosa* var. *plumosa*, *Pilosella hoppeana* subsp. *pilisquana*, *Euphorbia falcata* subsp. *macrostegia*, *Convolvulus galaticus*, *Scutellaria salviifolia* ve *Linaria cuneifolia* türleri ise tabii vejetasyon sahalarında görülmeyip, süksesyon sahasında yer alan endemiklerdir. Endemik türlerin 10 tanesi tabii vejetasyon sahaları ve süksesyon sahaları için ortakdır (Bkz.Çizelge 3.11.). Örnek parsellerdeki endemiklerin dağılımında, tabii vejetasyon sahalarında 5 tür, terkedilmiş süksesyon sahalarında 7 tür, plantasyon yapılan süksesyon sahalarında ise 15 tür görülür.

Araştırma alanında, çok bölgeli bitki türlerinin çoğunlukta olduğu ve yüzdeler oranlarının da birbirine yakın olduğu görülmektedir. Çok bölgeli bitki türleri ile Akdeniz elementleri, İran – Turan elementleri ve Avrupa – Sibirya elementlerinin terkedilmiş süksesyon sahalarındaki oranları tabii vejetasyon sahalarına göre daha düşüktür.

Geniş yayılış gösteren bitkiler ile Akdeniz elementleri plantasyonlu süksesyon sahalarında daha yüksek oranla temsil edilmektedir (Bkz. Şekil 3.14.).

Tabii vejetasyon sahaları, İran – Turan elementleri bakımından, yakın çevrede bulunan, Gümüş ve Yellice Dağları ile, Avrupa – Sibiry elementleri bakımından Eğrigöz Dağı ile, Akdeniz elementleri bakımından ise Cin Dağı, Gümüş ve Yellice Dağları ile, benzerlik gösterir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Tabii vejetasyon sahasındaki floristik elementlerin, yakın çevredeki araştırma alanlarıyla kıyaslanması.

Araştırma alanı ve Araştırmayı yapan	Filoristik Elementler		
	İran - Turan Elementi	Akdeniz Elementi	Avrupa Sibiry Elementi
Tunçbilek Kömür Havzası (tabii vejetasyon sahası) (Armutcu 2005)	%15.2	% 12	% 8.8
Elmalı Dağı (Madenci 2004)	%13.3	% 10.7	% 4.5
Cin Dağı (Erdem 2004)	%17.2	% 12.34	% 3.9
Dumlupınar Üniversitesi Merkez Kampüsü (Emre 2001)	%16.0	% 7.0	% 4.0
Budağan Dağı (Memiş 1999)	%13.6	% 10.9	% 5.4
Şaphane Dağı (Tel 1995)	%13.1	% 14.9	% 9.4
Gümüş ve Yellice Dağları (Akan 1995)	%15.7	% 12.2	%13.7
Murat Dağı (Çırpıcı 1988)	%10.7	% 13.3	% 13.1
Simav Dağı (Yayıntaş 1985)	% 6.5	% 26.8	% 10.1
Eğrigöz Dağı (Görk 1982)	% 9.9	% 29.1	% 8.4

Araştırma sahasından toplanan bitkilerin hayat formlarına bakıldığında, hemikriptofitler, tabii vejetasyon sahalarında % 18, terkedilmiş süksesyon sahalarında % 8, plantasyonlu süksesyon sahalarında % 28'lik oranla ilk sıradadır (Bkz.Şekil 3.14).

83 türle ikinci sırada yer alan terofitlerin tabii vejetasyon sahalarında % 4'lük bir orana sahipken, terkedilmiş süksesyon sahalarında % 8, plantasyon yapılan süksesyon sahalarında % 18'lik bir orana yükselmektedir. Bu da bize, süksesyon sahalarının çıplak olması sebebiyle, gelişim isteği az olan tek yıllık bitkilerin rekabet olmaksızın buralara kolayca yerleşebileceğini

göstermektedir. Üçüncü sırada yer alan fanerofitler tabii vejetasyon sahaları ile plantasyon yapılan 30 yıllık süksesyon sahalarında daha yaygındır.

Centaurea cinsi, tabii vejetasyon sahalarında ve süksesyon sahalarında tür sayısı bakımından ilk sırada yer alır. Örnek parsellerdeki bitki türleri incelendiğinde, tabii vejetasyon sahalarında bulunan bazı türlerin süksesyon sahalarında bulunmadığı görülür. Bazı türler ise, tabii vejetasyon sahalarında görülmediği halde, süksesyon sahalarında gelişim göstermiştir. Çalı katını oluşturan türlerden *Quercus pubescens*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* ve *Crataegus orientalis* var. *orientalis* tabii vejetasyon sahalarında yer alırken, süksesyon sahalarında görülmemiştir. Plantasyon sahalarında *Quercus cerris* var. *cerris*, *Crataegus monogyna* ve *Eleagnus angustifolia* çalı katını oluştururken, *Pyrus elaeagnifolia* subsp. *elaegnifolia*, *Pteridium aquillinum*, *Rosa canina* ve *Rhus coriaria* terkedilmiş süksesyon sahalarında çalı katını oluşturur (Bkz. Çizelge 3.9.). Tabii vejetasyon sahalarındaki örnek parsellerde ot katını oluşturan 16 tür, ne terkedilmiş süksesyon sahalarındaki örnek parsellerde ne de plantasyon yapılan örnek parsellerde görülmüştür. Bu 16 türün 4'ü *Compositae*, 5'i *Gramineae* familyasındandır. Sadece plantasyon yapılan sahalarda görülen bitki türlerinin sayısı ise 26'dır. Bu 26 türün 11'i terofit 15'i ise hemikriptofittir.

Örnek parsellerdeki tekerrür sayısı fazla olan bitki türlerine baktığımızda; *Alyssum pateri* subsp. *pateri* 12 örnek parselin tamamında yer almaktadır. *Pinus nigra* subsp. *caramanica*, *Anthemis tinctoria*, *Scabiosa rotata*, *Bromus japonicus* ve *Reseda lutea* 12 örnek parselin 8'inde; *Teucrium chamaedrys*, *Aegilops biuncialis*, *Melica persica* subsp. *inaequiglumis*, *Onobrychis oxidonta*, *Sanguisorba minor* ve *Bromus tectorium* 12 örnek parselin 6'sında mevcuttur.

Pinus nigra subsp. *caramanica*, hem tabii vejetasyon sahalarındaki hem de plantasyon yapılan süksesyon sahalarındaki örnek parsellerde örtüş oranı yüksek olan türlerin başında gelir. Gurağaç Köyü'nün kuzeyinde yer alan plantasyon sahasında başarı oranı % 90 civarındadır. 30 yıllık bu süksesyon sahasında hakim tür karaçam (*Pinus nigra*. subsp. *caramanica*)'dır. Ayrıca *Cedrus libani*, *Cerasus mahalep*, *Cerasus avium* ve *Pyrus communis* türlerine de rastlanmıştır. Bozbelen Köyü'nün doğusunda yer alan, 20 yıllık plantasyon sahasında ise başarı oranı %80 civarındadır. 10 yıllık plantasyonlu süksesyon sahalarında başarı oranı %70'tir. Tunçbilek Termik Santrali'nin 1 km. batısında yer alan bu alanda, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* çoğunlukta olmak üzere, *Quercus cerris* var. *cerris*, *Quercus pubescens*, *Ailantus altissima* ve *Robinia pseudoacacia* plantasyonu yapılmıştır. Bu plantasyon sahasının termik santrale yakın olması, başarı oranının, diğer plantasyon sahalarına göre düşük kalmasına neden olmuştur.

10 yıllık olan terkedilmiş süksesyon sahalarında *Alyssum pateri* subsp. *pateri*, *Bromus tectorium*, *Silene cappadocica* en yüksek örtüş oranına sahiptir. 30 yıllık olan terkedilmiş süksesyon sahalarında, *Alyssum pateri* subsp.*pateri*, *Rhus coriaria*, *Pteridium aquillinum* ve *Anthemis tinctoria* en yüksek örtüş oranına sahiptir (Bkz. Çizelge 3.13.).

Özellikle karaçam (*Pinus nigra* subsp. *caramanica*) dikildiği bölgelere kolay adapte olmuş ve başarı oranını arttırmıştır. Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *caramanica*) dikilen plantasyon sahalarına hiç su ve gübre verilmemiştir. *Ailantus altissima* dikildiği alanlarda kolay adaptasyon sağlayan bir diğer bitki türüdür. Plantasyon alanlarına dikilen mahlep (*Cerasus mahalep*) türleri de iyi gelişim göstermiştir. Belirli olgunluğa erişen bu bitkiler vişne (*Cerasus vulgaris*) ve kiraz (*Cerasus avium*) çelikleri ile aşlanmaktadır.

Terkedilmiş kömür sahalarının plantasyonu ile ilgili benzer bir çalışma ABD'nin Virginia eyaletinde yapılmıştır. Mc Dowell kasabesindeki terkedilmiş kömür sahasında 1991 yılında yeşillendirme çalışmalarına başlanmış ve Beachgrass (*Ammophila breviligulata*) bitkisi kullanılmıştır. Dört yıl sonra Beachgrass (*Ammophila breviligulata*) dışında yakın çevredeki odunsu bitkilerden 9 tür, otsu bitkilerden ise 8 tür bölgede gelişim göstermiştir. 9 m²'lik bir alanda, 43 adet Beachgrass (*Ammophila breviligulata*) gelişmiş ve % 57'lik bir alanı kaplamıştır[38]. Tunçbilek Kömür Havzası'ndaki plantasyon sahalarında ise toplam 88 tür tespit edilmiştir. Bu 88 türün 9'u odunsu bitkidir. Plantasyon sahalarındaki ağaç örtüşü ortalama %40, çalı örtüşü ortalama %20 ve ot örtüşü ortalama %40'tır (Bkz.Çizelge 3.9.).

5. ÖNERİLER

1. Tunçbilek kömür sahasında dekapaj çalışmaları sonucu oluşan toprak harmanları çok geniş bir alana yayılmıştır. Toprak oluşumunun tamamlanabilmesi için ortalama 7-8 yıl gerekmektedir. Bu harmanlarda doğal bitki gelişimi görülmekle birlikte, eski doğal yapının tekrar oluşabilmesi için, çok uzun bir zamana ihtiyaç vardır. Ağaçlandırma çalışmalarıyla, süreç kısaltılabilir.

2. Bazı plantasyon sahalarında başarı oranı yüksek iken, bazı plantasyon alanlarında ise başarı yüzdesi düşük kalmıştır. Ağaçlandırmadaki başarının artırılması amacıyla, çevre üniversitelerin Biyoloji anabilim dalları, Ziraat fakülteleri ve Orman Bölge Müdürlükleri ile işbirliği yapılabilir.

3. Bölgedeki hayvan sahiplerinin, avcılarının bazen de kömür kaçakçılarının plantasyon bölgelerine zarar verdiği görüldü. Özellikle yaban domuzlarının meyve fidanlarına büyük zararı var. Plantasyon alanlarının korunması amacıyla, ağaçlandırılan bölgeler dikenli teller ile çevrilebilir.

4. Çıplak alanların ağaçlandırılmasında özellikle karaçam (*Pinus nigra* subsp. *caramanica*), sedir (*Cedrus libani*), meşe (*Quercus cerris*) ve mahlep (*Cerasus mahaleb*) gibi bölgeye kolay adapte olabilen türler tercih edilmelidir.

5. Koruma altındaki bölgelerde, kiraz (*Cerasus avium*), vişne (*Cerasus vulgaris*), ceviz (*Juglans regia*) gibi meyve fidanlarının yetiştirilmesi için elverişlidir. Burada oluşturulacak meyve fidanlıkları ile bölge ekonomisine katkı sağlanabilir.

6. Bölgede yapmış olduğumuz çalışmalar sırasında keklik, tavşan ve bazı yılan türlerine rastladık. Ayrıca yaban domuzlarının bölgede varlığı söz konusu. Dekapaj çalışmaları sonucu doldurulamamış alanlarda oluşan yapay göletlerde balık türlerine rastlanmıştır. Doğal yaşamın korunması amacıyla avcılarının ve balıkçıların bölgeden uzak tutulmasında yarar görülecektir.

7. GLİ'nin yapmış olduğu ağaçlandırma çalışmaları, toplumun her kesimi tarafından desteklenmeli ve özellikle TEMA gibi sivil toplum örgütleri tarafından katkı sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Akan, H. , Tatlı, Â. , 1996, Gümüş ve Yellice Dağları (Kütahya) Florası Üzerine Çalışmalar. (1), XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul.
- [2] Akan, H. , Tatlı, Â. , 1998, Beşkarış (Kütahya) Baraj Alanının Florası, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, İstanbul.
- [3] Akçiçek, E. , 1995, Demirli ve Kulaksız Dağları(Kütahya) Florası, DPÜ Yüksek Lisans Tezi,
- [4] Akçiçek, E. , 2001, Kumalar Dağı (Afyon) Florası Turkish Journal Of Botany, Volume 27, Number 5, 2003
- [5] Akdeniz, Ü. , Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16. (2), 143 - 454.
- [6] Akman, Y. , Ketenoğlu, O. , Geven, F. , 2001, Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları, 94-99, Ankara
- [7] Akman, Y. , 1995, Türkiye Orman Vejetasyonu, Ankara Ün. Fen Fak. Botanik Ana Bilim Dalı, 5-450, Ankara
- [8] Akman, Y. , 1990, İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.
- [9] Altan, Y. , Yurdakulol, E. , 1984, Contribution To The Flora Hazar Montains (Elazığ), Comm. Fac. Sci. Üniv. Ankara, Serie C. 2, (4): 59-86.
- [10] Arıoğlu, E., 2002, Türkiye Linyit Madenlerinin Değerlendirilmesi, GLİ eğitim sitesi, Tunçbilek
- [11] Aytaç, Z. ve Vural, M 1991, Maymun ve Beşparmak dağlarının (Denizli-Afyon) Florası II, J. Biol. Fac. Sci. Arts. Gazi Üniv. , 2, 3-55.
- [12] Baş, H., 1983, Domaniç-Tavşanlı-Gediz –Kütahya tersiyer jeolojisi ve volkanitlerinin petrolojisi: MTA rapor (yayınlanamamış), Ankara s.43
- [13] Bayraktar, N., 1989, Kütahya-Tavşanlı-Domaniç (D:805,İİ.69) Kömür sahaları jeoloji raporu, MTA rapor (yayınlanamamış), Ankara s.52
- [14] Boissier, E. , 1867-1888, Flora Orientalis, Vol: I-V and Supplement. Geneve et Basel.
- [15] Boissier, E. , 1879-1884, Flora Orientalis, Vol: IV-V Basel – Genova - Lyon.
- [16] Bornmüller, J. , 1940, Symbolea and Floram Anatolicam. Im Selbsrulaa Faeckstr. 49. , Dahlem, bei Berlin. Candollea, 35 (596-608), 36 (77-114), 39 (323-344).
- [17] Czeezott, H. , 1938, Contribution To The knowledge of Flora. And Vegetation of Turkey, Fed. Red. Beih. 107.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- [18] Çırpıcı, A. , 1985, Murat Dağı (Kütahya – Uşak)’nın Flora ve Vejetasyonu üzerine gözlemler, Doğa Bilim Dergisi, A2, 9, 1, 40 – 47.
- [19] Çırpıcı, A. , 1988, Murat Dağı (Kütahya – Uşak)’nın Florası, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13. 2, 157 – 222.
- [20] Davis, P.H. , 1965 - 1988, Flora of Turkey and the East Agean Islands, Edinburh Üniv. Pres. 1 – 10V
- [21] Davis, P.H. , 1975, Turkey present Stateof Florastik Knowledge, Coll. Int. C. N. R. S. 235, La Flor edu Bassin Mediterranean: Essai de Systematiqe, 93 – 113.
- [22] Emre, S. , 2001, Dumlupınar Üniversitesi Merkez kampusü (Kütahya) Florası, Dumlupınar Üniv.Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- [23] Erdem, M. , 2004, Cin Dağı (Kütahya)’nın Florası Dumlupınar Üniv. Fen. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- [24] Erol, Y. , 1995, Okluk Dağı (Kütahya)’nın Florası Dumlupınar Üniv. Fen. Bil. Enst.,Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- [25] Erzincanlıoğlu, A. , 2001, Porsuk Vadisi (Kütahya) Florası Dumlupınar Üniv. Fen. Bil. Enst.,Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- [26] Görk, G. , 1988, Eğrigöz Dağı (Emet) Florası IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı 3:269-274.
- [27] Heywood, V.H. ,Tutin, G.T. ,(ed.), 1964 – 1981, Flora Europea, Cambridge Üniv. Pres., Vol. I-V
- [28] Huber- Morath, A. , 1980-1984 Ergahzungen Zu Davis Flora of Turkei and The East Aegean I, II, III.
- [29] Ketenoğlu, O. , Konya – Kazım Karabekir, Hacıbaba (Özyurt), Dağının Vejetasyonunun incelenmesi, Doktora tezi, Konya 1987.
- [30] Köy Hizmetleri Gen. Müd. ,1993, Kütahya İli Arazi Varlığı, İl Rapor No:43, Ankara.
- [31] Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı, Kütahya İli Toprakları Verimlilik Haritası, Ankara, 1989
- [32] Madenci, H. , 2004, Elmalı Dağı (Kütahya) Florası, Dumlupınar Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kütahya..
- [33] Memiş, R. , 1999, Budağan Dağı (Kütahya) Florası, Dumlupınar Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- [34] Meteoroloji Bülteni, 19944, T. C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Ankara.
- [35] Özhatay ve ark.,2000, Flora of Turkey And the East Agean Islands (Supplement 2).
- [36] Özkaya, M., 1997, Saruhanlar-Ömerler-Güney Köyleri (Tavşanlı –Kütahya) arasının Kömür Rezerv Durumu ve Jeolojisi, Dumlupınar Üniv. Fen Bil. Enst.,Yüksek Lisans Tezi, Kütahya..
- [37] Özgökçe, F., Behçet, L., New Floristic Record on Monokotyledones For The Squere B10 (Ozalp-Van) From Turkey, 1999.
- [38] Succession on Coal Mine Gob Pile Stabilized, [http:// www.energyjustice.net/ coal/ wastecoal/beachgrass.html](http://www.energyjustice.net/coal/wastecoal/beachgrass.html).
- [39] Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, K. G. M. , 1991 Kütahya İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu, TOVEP Yayın No: 61, Ankara.
- [40] Tatlı, Â, Ölçer, H., Bingöl, Nükhet., Akan, H., 1st International Symposium On Protection Of Natural Environment & Ehrami Karaçam
- [41] Tunçbilek Belediyesi Yayını, 2003, Linyit diyarı Tunçbilek, s.20-34
- [42] Yakut, E. , 1995, Okluk Dağı Florası, Dumlupınar Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- [43] Yayıntaş, A. , 1985, Simav Dağı Florası, Doğa Bilim Derg. 2, 388-418.