

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ ARASINDAKİ  
SAHANIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

İSMAİL KARBUZ

2501090061

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. MUTLU GÜNGÖRDÜ

İSTANBUL- 2011

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ ARASINDAKİ  
SAHANIN BİTKİ ÖRTÜSÜ**

İSMAİL KARBUZ

2501090061

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. MUTLU GÜNGÖRDÜ

\*Bir Yüksek Lisans Tezi Olan Bu Çalışma; İstanbul Üniversitesi, "BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ BİRİMİ" Tarafından Desteklenmiştir. Proje No:13337

İSTANBUL- 2011

Y Ü K S E K L İ S A N S

TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : İsmail KARBUZ Numarası : 2501090061  
Anabilim/Bilim Dalı : Coğrafya Tez Savunma Tarihi : 19.01.2012  
Danışman Öğretim Üyesi : Prof.Dr.Mutlu GÜNGÖRDÜ Tez Savunma Saati : 13:00  
Tez Başlığı : Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 15. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / ~~OYÇOKLİĞİ~~LA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-Prof.Dr.Mutlu GÜNGÖRDÜ		Kabul
2- Doç.Dr.Ayşe Nur TİMOR		KABUL
3-Doç.Dr.Deniz EKİNCİ		Kabul.
4-Yrd.Doç.Dr.Ahmet ERTEK		KABUL
5-Yrd.Doç.Dr.Akif KARATEPE		KABUL

**ÖZ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ ARASINDAKİ SAHANIN**  
**BİTKİ ÖRTÜSÜ**

İnceleme sahası Marmara Bölgesinde, Sakarya ili Geyve ilçesi sınırları dahilinde yer alır. Bu yüksek lisans çalışmasının başlıca amacı sahanın bitki örtüsü özelliklerini ortaya koymaktır.

Nemli Karadeniz iklim özelliklerinin etkili olduğu sahada nemli orman formasyonu yayılış göstermektedir. Hakim tür kayındır. Kayın ormanları içerisinde başlıca diğer türler ise gürgen ve ıhlamurdur. Güneyde ise karaçam ve kızılçam topluluklarının oluşturduğu kuru orman sahası yer alır. Sakarya Nehri boyunca da parçalar halinde meşe ormanları bulunur. Bu orman sahası büyük oranda tahrip edilmiş olarak bulunur.

Tez çalışması giriş ve sonuç bölümleri hariç üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sahanın genel fiziki coğrafya özellikleri, örnek olarak: iklim, jeomorfoloji ve toprak özellikleri saptanmıştır. İkinci bölümde bitki örtüsünün dağılışı değerlendirilmiştir. Üçüncü bölümde ise bitki örtüsü ve insan arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Sahadaki arazi degradasyonu ve derecesi değerlendirilmiştir.

Çalışmada 1/25000 ölçekli topografya paftaları, amenajman haritaları ile uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bu veriler arazi çalışmaları ile desteklenmiştir.

## **ABSTRACT**

### **VEGETATION OF THE REGION BETWEEN THE SAKARYA RIVER AND DOĞANÇAY STREAM**

The investigation area is located Marmara Region and within the boundaries of the city of Sakarya and its district of Geyve. Main aim of this study is to determine the properties of vegetation in the area.

Moist forest is spread in the field under humid climatic conditions. Dominant tree species is beech. In other species are hornbeam and linden. Dry forest of larch and Red Pine is located in the south. Oak forest is situated along the Sakarya River. These forests are located in the area were under heavily damaged.

The thesis consists of three parts, except parts of the introduction and result. General physical geography features such as climate, geomorphology and soil characteristics, affected factors on vegetation have explained in the first section. The second section has assessed of the vegetation distribution. Relations between vegetation and human have been determined and the degree of land degradation in the field have evaluated in the third chapter.

1 / 25000 scale topographic maps, satellite images and forest Management plans, Meteorological data have used and these data were supported by field studies.

## ÖNSÖZ

“Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü” adlı bu çalışma İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı’nda hazırlanmış bir yüksek lisans tezidir. Bu konunun seçilmesindeki amaç sahanın bitki örtüsünün belirlenmesidir. Sahada bitki örtüsü ile ilgili, ayrıntılı olarak yapılmış bir çalışma ilk defa tarafımızdan ortaya konulmuştur. Bu bağlamda söz konusu sahada bitki cins ve türlerinin belirlenmesi; bitki örtüsünün iklimle karşılıklı etkileşiminden doğan sonuçların ortaya konması hedeflenmiştir.

Bitki örtüsü ve iklim arasındaki ilişki yüzyıllardır incelenmiş ve bu sıkı bağlantının aslında hayati bir gereksinim olduğu anlaşılmıştır. Zira bir sahadaki bitki örtüsü o sahanın iklim özelliklerini en iyi yansıtır. Bu değerlendirmeden yola çıkarak çalışma üç bölüm halinde ele alınmıştır. Birinci bölümde bitki topluluklarının coğrafi şartları (iklim, toprak, jeolojik-jeomorfolojik özellikleri) ele alınarak incelenmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanan meteorolojik veriler ışığında araştırma sahasının iklim özellikleri ortaya konmuştur. Bunun yanında çeşitli literatür ve incelemeler yardımıyla sahanın toprak özellikleri ve jeolojik-jeomorfolojik özellikleri ele alınmıştır.

Tezin ikinci bölümünde, yapılan arazi çalışmaları sonucu toplanan örnekler yardımıyla sahadaki bitki dağılımları ve bu dağılıma etki eden faktörler, alınan kesitlerle daha ayrıntılı ve net bir şekilde ortaya konmuştur.

Üçüncü bölümde ise Dünya florasının evrimi ve Türkiye florası hakkında çeşitli bilgiler verilmiş, bitki örtüsü ve insan ilişkisi ele alınmıştır. Bu ilişkiden doğan sonuçlar insanın bitki örtüsü üzerinde bilerek yaptığı değişiklikler ve bilmeden yaptığı değişiklikler başlıkları altında ifade edilmeye çalışılmıştır. Yine arazi çalışmaları sonucu arazide çekilen fotoğraflar çalışmanın sonuna eklenmiştir.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca destek ve yardımlarını benden esirgemeyen, konunun belirlenmesinden sonuçlanmasına kadar geçen süreçte her zaman yanımda olan ve bitki coğrafyasını sevdiğini çok değerli hocam sayın Prof. Dr. Mutlu GÜNGÖRDÜ’ye saygı ve şükranlarımı sunarım. Yine tez aşamam boyunca sabırla, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşıp yardımlarını benden esirgemeyen değerli hocam sayın Doç. Dr. Deniz EKİNCİ’ye teşekkür ederim. Başta Sakarya Orman İşletme Müdürlüğü; müdürü ve müdür yardımcısı ile personellerine, bunun yanında Geyve ve Doğançay İşletme şeflikleri müdürleri ile personellerine teşekkürü bir borç

bilirim. Ayrıca Geyve ilçe meteoroloji müdürlüğü çalışanları ve Sakarya meteoroloji müdürüne katkı ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Ve son olarak bitkiler konusunda çok şey öğrendiğim, ders dönemim boyunca desteğini benden esirgemeyen; fakat elim bir trafik kazası sonucu aramızdan ayrılan kıymetli hocam Prof. Dr. Asuman EFE'yi bu vesile ile saygıyla anarım.

İsmail KARBUZ

İstanbul - 2011

## İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
HARİTALAR LİSTESİ .....	xii
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	xiii
EKLER .....	xvis
<b>GİRİŞ</b> .....	1
<b>1. BÖLÜM</b> .....	5
1. Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki Sahanın Bitki Örtüsünün Coğrafi Şartları .....	6
1. İnceleme sahasının İklim-Bitki Örtüsü İlişkileri.....	7
1.1. Sıcaklık Şartları.....	7
1.2. Yağış Şartları .....	16
1.3. Yağış Etkinliği ve İklim Tipleri .....	20
1.4. Rüzgar Durumu.....	30
1.2. İnceleme Sahasının Toprak Bitki Örtüsü İlişkileri.....	41
1.3. İnceleme Sahasının Jeolojik ve jeomorfolojik Özellikleri .....	46
<b>2. BÖLÜM</b> .....	55

2. Sakarya nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün dağılışı .....	56
2.1. Küpbaşı Tepe-Canavardoruğu Tepe-Karaçay Deresi Kesiti.....	58
2.2. Doğançay Köyü-Fındıksuyu Köyü-Cevizliğin Tepe Kesiti.....	61
2.3. Örencik Köyü-Kızılkaya Köyü-dereköy-Akkaya Köyü Kesiti.....	64
2.4. Eşme köyü-Kulfallar Köyü Kesiti.....	67
2.5. Kestanelik Mahallesi-Cevizlik Mahallesi-Gürgenlik Mahallesi Kesiti.....	69
<b>3. BÖLÜM.....</b>	<b>71</b>
3. Bitki Örtüsü ve İnsan.....	72
3.1. Dünya Florasının Gelişim Süreci.....	72
3.2. Geçmişten Günümüze Türkiye Florası.....	74
3.3. İnsanın Bitki Örtüsü Üzerinde Meydana Getirdiği değişiklikler...78	
3.3.1. İnsanın Bitki Örtüsü Üzerinde Bilerek yaptığı Değişiklikler.....	78
3.3.2. İnsanın bitki Örtüsü Üzerinde Bilmeden Yaptığı Değişiklikler.....	79
3.4. Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahada İnsan-Bitki Örtüsü İlişkisi.....	80
<b>SONUÇ.....</b>	<b>82</b>
<b>SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ ARASINDAKİ SAHADA YER ALAN BİTKİ FORMASYONLARI VE BU FORMASYONLARA AİT TÜRLER.</b>	<b>84</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>87</b>
<b>FOTOĞRAFLAR.....</b>	<b>91</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>116</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Sakarya’da yıllık ortalama sıcaklık ve ortalama yağışın aylara göre dağılımı .	9
Tablo 2: Geyve’de yıllık ortalama sıcaklık ve ortalama yağışın aylara göre dağılımı....	9
Tablo 3: Thorntwaite metoduna göre Sakarya’nın su bilançosu .....	21
Tablo 4: Thorntwaite metoduna göre Geyve’nin su bilançosu .....	22
Tablo 5: De Martonne aylık kuraklık indis formülüne göre Sakarya’da kurak ve nemli aylar.....	25
Tablo 6: De Martonne aylık kuraklık indis formülüne göre Geyve’de kurak ve nemli aylar .....	26
Tablo 7: Sırrı Erinç aylık kuraklık indis formülüne göre Sakarya’da nemlim ve kurak aylar.....	28
Tablo 8: Sırrı Erinç aylık kuraklık indis formülüne göre Geyve’de nemlim ve kurak aylar .....	29
Tablo 9: 2004 yılına göre Türkiye orman varlığına ait bazı istatistiki veriler .....	76
Tablo 10: Türkiye’nin önemli ağaç türleri ve kapladıkları alanları .....	76

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Sakarya'nın Sıcaklık Rejim Diyagramı .....	10
Şekil 2: Geyve'nin Sıcaklık Rejim Diyagramı .....	10
Şekil 3: Geyve'de Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıllık Seyri .....	13
Şekil 4: Sakarya'da Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıllık Seyri .....	14
Şekil 5: Sakarya Yağış Rejim Diyagramı .....	18
Şekil 6: Geyve Yağış Rejim Diyagramı .....	18
Şekil 7: Sakarya'da Yağışın Mevsimlere Dağılışı .....	19
Şekil 8: Geyve'de Yağışın Mevsimlere Dağılışı .....	19
Şekil 9: Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da Kış Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönleri ve Frekansları .....	32
Şekil 10: Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da İlkbahar Mevsiminde Hakim rüzgar Yönü ve Frekansı .....	33
Şekil 11: Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da Yaz Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	34
Şekil 12: Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da Sonbahar Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	35
Şekil 13: Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Kış Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	36
Şekil 14: Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de İlkbahar Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	37
Şekil 15: Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Yaz Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	38
Şekil 16: Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Sonbahar Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı .....	39
Şekil 17: Küpbaşı Tepe- Canavardoruğu Tepe- Karaçay Deresi Kesiti.....	60

Şekil 18: Doğançay Köyü- Fındıksuyu Köyü- Cevizliğin Tepe Kesiti.....	62
Şekil 19: Örencik Köyü- Kızılkaya Köyü- Dereköy- Akkaya Köyü Kesiti.....	65
Şekil 20: Eşme Köyü- Kulfallar Köyü Kesiti.....	68
Şekil 21: Kestanelik Mahallesi- Cevizlik Mahallesi- Gürgenlik Mahallesi Kesiti.....	70

## HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1 : İnceleme Sahasının Lokasyon Haritası .....	2
Harita 2 : İnceleme Sahasının Toprak Haritası .....	42

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1 : Doğançay deresi .....	92
Fotoğraf 2 : Kestanelik Mahallesi, ihlamur ( <i>Tilia tomentosa</i> ).....	92
Fotoğraf 3 : Gürgenlik Mahallesi, morçiçekli ormangülü ( <i>Rhododendron ponticum</i> ).....	93
Fotoğraf 4 : Kestanelik Mahallesi, kayın ( <i>Fagus orientalis</i> ) sahası.....	93
Fotoğraf 5 : Cevizlik Mahallesi, 400 m. kestane ( <i>Castanea sativa</i> ) topluluğu.....	94
Fotoğraf 6 : Doğançay köyü güneyi, saçlı meşe ( <i>Quercus cerris</i> ) .....	94
Fotoğraf 7 : Kestanelik Mahallesi .....	95
Fotoğraf 8 : Doğançay köyü kuzeyi, çitlenbik ( <i>Celtis australis</i> ) .....	95
Fotoğraf 9 : Örencik köyü kuzeyi, kızılçam ( <i>Pinus brutia</i> ) sahası .....	96
Fotoğraf 10 : Örencik köyü kuzeyi, saçlı meşe ( <i>Quercus cerris</i> ) topluluğu .....	96
Fotoğraf 11 : Örencik köyü, aksöğüt ( <i>Salix alba</i> ) .....	97
Fotoğraf 12 : Kızılkaya köyü, Taşlıçay deresinin yaz mevsimindeki görünümü .....	97
Fotoğraf 13 : Sakarya nehri kenarı, akkavak ( <i>Populus alba</i> ) .....	98
Fotoğraf 14 : Sakarya nehri .....	98
Fotoğraf 15 : Kızılkaya köyü orman tahrip sahası .....	99
Fotoğraf 16 : Derköy güneyi, mazi meşesi ( <i>Quercus cerris</i> ) .....	99
Fotoğraf 17 : Doğançay köyü güneydoğusu sapsız meşe ( <i>Quercus petraea</i> ) .....	100
Fotoğraf 18 : Derköy kuzeyi,saçlı meşe ( <i>Quercus cerris</i> ) topluluğu .....	100
Fotoğraf 19 : Akkaya köyü kuzeyi, mazi meşesi ( <i>Quercus infectoria</i> ) topluluğu ....	101
Fotoğraf 20 : Akkaya köyü güneyi, mazi meşesi ( <i>Quercus infectoria</i> ) .....	101
Fotoğraf 21 : Kulfallar köyü batısı, kayın ( <i>Fagus orietalis</i> ) topluluğu.....	102
Fotoğraf 22 : Canavardoruğu tepeye çıkarken, Canavarkayası .....	102

Fotoğraf 23 : Canavardoruğu tepe 850m.....	103
Fotoğraf 24 : Canavardoruğu tepe 750m, yaylacılık faaliyetleri .....	103
Fotoğraf 25 : Canavardoruğu tepe 800m, kızılçam (Pinus brutia) topluluğu.....	104
Fotoğraf 26 : Eski Kızılkaya köyü, orman tahrip sahası .....	104
Fotoğraf 27 : Doğantepe köyü, meyve tarımı, orman tahrip sahası.....	105
Fotoğraf 28 : Canavardoruğu Tepe güneyi, 600m'de orman tahrip sahası .....	105
Fotoğraf 29 : Canavardoruğu Tepe 350m, kızılçam (Pinus brutia) .....	106
Fotoğraf 30 : Canavardoruğu tepe, kızılçam (Pinus brutia). .....	106
Fotoğraf 31 :Canavardoruğu tepe, 300 m. kızılçam (Pinus brutia) topluluğu.....	107
Fotoğraf 32 : Burhaniye köyü girişi. ....	107
Fotoğraf 33 : Canavardoruğu tepe 500m. orman tahrip sahası. ....	108
Fotoğraf 34 : Karaçay deresi. ....	108
Fotoğraf 35 : Geyve, meyve bahçeleri .....	109
Fotoğraf 36 :Epeçler köyü yakınlarındaki kızılçam (Pinus brutia) sahası. ....	109
Fotoğraf 37 : Eşme köyü kuzeyi. ....	110
Fotoğraf 38 : Akkaya köyü kuzeyi.....	110
Fotoğraf 39 :Dereköy doğusu, kızılçam (Pinus brutia) sahası.....	111
Fotoğraf 40 : Geyve yolu girişi.....	111
Fotoğraf 41 : Eski Kızılkaya köyünün taşınmasına yol açan heyelanın izleri.....	112
Fotoğraf 42 : Kızılkaya köyü kuzeyi, karışık orman sahası .....	112
Fotoğraf 43 : Örencik köyü- Kızılkaya köyü arasındaki karışık orman sahası.....	113
Fotoğraf 44 : Örencik köyü.....	113
Fotoğraf 45 : Doğançay köyü- Örencik köyü arası kızılçam (Pinus brutia) ormanları... ..	114

Fotoğraf 46 :Dereköy- Epeçeler köyü arası çam ormanları (Pinus brutia-Pinus nigra).... .....	114
Fotoğraf 47 : Kızılkaya Şelalesi, yaz mevsiminde kurumuş hali. ....	115
Fotoğraf 48 :Örencik köyü- Kızılkaya köyü arasındaki karışık orman sahası.....	115

## **EKLER**

Ek 1: Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü Haritası

## GİRİŞ

Araştırma sahası olarak Sakarya Nehrinin orta kesimine dökülen, Doğançay deresi ve Geyve ilçe merkezinden geçen Karaçay deresi arasındaki saha seçilmiştir (Harita 1). Çalışmada genel olarak sahanın bitki örtüsü ve bitki örtüsünün dağılımında etkili olan coğrafi faktörlerin ortaya konulması hedeflenmiştir.

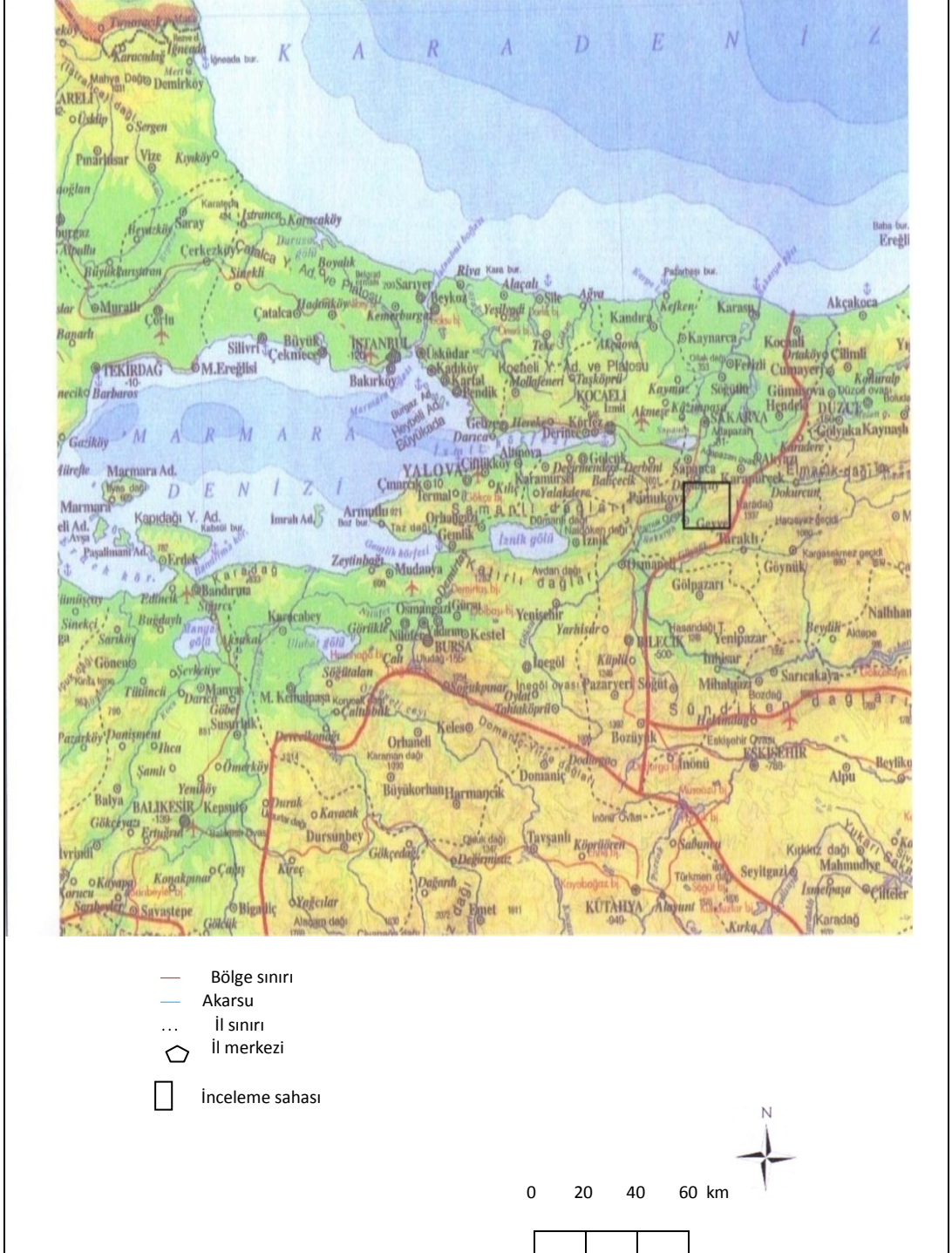
Üzerinde yaşadığı dünyayı tanıma çabası içerisinde olan insan; tarih boyunca bilimin yol göstericiliğinde, birçok konuda araştırmalar yapmıştır. Bunun yanında doğal çevre içerisinde önemli yer tutan bitkiler, çoğu kez ilgi konusu olmuştur. İnsanoğlu gerek yakacak ihtiyacı, gerek beslenme, gerekse çeşitli hastalıkların tedavisinde bitkileri kullanmıştır. Aynı bir araştırma konusu olan bitkiler alemi, bu özelliklerinden dolayı bilim insanlarını çok çabuk kendilerine çekmişlerdir. Yıllarca araştırmacılar yer kürenin bitki örtüsü üzerinde çalışmalar yapmış ve arzi çeşitli flora bölgelerine ayırmışlardır.

Doğadaki araştırmalardan doğan ve İnsan-mekan-zaman üçlüsü arasındaki ilişkiyi konu edinen coğrafya, çeşitli alt dallara ayrılır. Bunlardan bir tanesi de bitki coğrafyasıdır. Bitki coğrafyası, yeryüzünde bitki örtüsünün dağılımını ve bu dağılıma etki eden faktörleri inceleyen bir bilimdir.

Bitki örtüsü coğrafyacısı birçok bakımdan ilgilendirir. Bilindiği gibi bir yerin iklimini kabaca da olsa o yerin bitki örtüsü aksettirir. Mesela hurma ağaçları ve muzlar tropikal iklim; zeytin, incir ve maki Akdeniz iklimi yani subtropikal iklim; yapraklarını yaz kış döken yüksek boylu ve geniş cüsseli ağaçlar sıcak iklim; iğne yapraklı ağaçlar soğuk iklim; muslar ve likenler de kutup iklim bölgelerinin tanıtıcı ve tabii bitki örtüsünü teşkil ederler. Görüldüğü gibi yeryüzündeki büyük iklim kuşakları ve büyük bitki kuşakları bir birine uygunluk gösterir. O halde bir sahanın iklimi hakkında, o yerin bitki örtüsüne bakarak kabaca bir hüküm verilebilir (Dönmez, 1985).

Floristik bölge ayırımında Türkiye'nin yeri hakkında araştırmacılar tarafından çeşitli görüşler ortaya atılmıştır. "Gausson, Türkiye'de sadece Doğu Karadeniz kıyılarında dar bir sahanın Holarktik bölge içerisinde kaldığına işaret ederek, Türkiye'nin bütünüyle Akdeniz flora bölgesinde kaldığını belirtmiştir. Gausson'ın tamamen Akdeniz flora bölgesine dahil ettiği Türkiye'yi; Diels, yaptığı tasnifte bütünüyle Holarktik flora bölgesine dahil etmiştir" (Inandık, 1965:7)

Regel'e göre inceleme sahamız Akdeniz flora bölgesinin, Orta Karadeniz sahili havalisinde kalır. Ünlü botanikçi P.H. Davis ise Türkiye üzerinde yaptığı çalışmalar sonucu yazdığı "Flora of Turkey" adlı eserinde ülkemizi; Akdeniz flora



**Harita 1: İnceleme Sahasının Lokasyon Haritası**

bölgesi, İran-Turan flora bölgesi ve Avrupa-Sibirya flora bölgesinin kesiştiği alanda konumlandırmıştır. Davis nemlilik derecesine göre Avrupa-Sibirya flora bölgesini kolşik ve öksin olarak iki alt rejyona ayırır. Buna göre inceleme alanımız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki saha, Avrupa-Sibirya flora bölgesinin öksin alt bölgesinde yer alır.

Türkiye ile ilgili olan bu araştırma ve görüşler ayrıntıdan uzak olup genel ifadeler içermektedir. Sahamızın bitki örtüsü ile ilgili çeşitli araştırmacıların eserlerinde genel bilgilere rastlanmaktadır.

Bunun dışında Marmara bölgesinde bitki örtüsü üzerine yazılan Dönmez'in "Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası" ve Güngördü'nün "Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası" adlı eserlerde Sakarya Nehri sınır kabul edilmiş ve nehrin doğusundaki saha, kapsama alınmamıştır.

Bu çalışmada araştırma sahası, ilk defa bitki örtüsü bakımından ayrıntılı olarak tarafımızdan ele alınmıştır.

Çalışma üç bölümde ele alınmıştır. Birinci bölümde bitki örtüsü-iklim ilişkisi, ikinci bölümde bitki örtüsünün dağılışı, üçüncü bölümde ise bitki örtüsü-insan ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Birinci bölümümüzdeki bitki örtüsünün iklim ile olan ilişkisi ortaya konulurken Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanan, Geyve ve Sakarya istasyonlarına ait uzun yıllık ortalama meteorolojik veriler kullanılmıştır. Bu veriler tek tek ele alınıp sahada sıcaklık- yağış-rüzgar gibi iklim olayları incelenmiş ve yıllık değişimlerinin seyri, şekil ve diyagramlar ile daha net olarak ifade edilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında Thornthwaite, de Martonne, Köppen ve Erinç formülleri sahaya uygulanarak iklim tipleri ortaya konulmuştur. Ayrıca daha kesin ve ayrıntılı sonuçlara ulaşabilmek için bu istasyonların uzun yıllara ait günlük ortalama sıcaklıklarından da yararlanılmıştır. Bu değerler ışığında bitki örtüsü dağılışı daha açık bir şekilde ifade edilmeye çalışılmıştır.

Sahanın toprak özelliklerinin ortaya konmasında Toprak Su Genel Müdürlüğü'ne ait Sakarya ili toprak envanter raporlarından faydalanılmıştır (1972). Bu raporlarda kullanılan 1/100.000 ölçekli toprak haritaları, toprak tiplerinin belirlenmesi ve sahadaki yayılış alanlarının tespitinde kullanılmıştır. Bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri ise mevcut literatür kullanılarak açıklanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde bitki örtüsünün coğrafi dağılışı ele alınmıştır. Bitki dağılışı haritasının yapımında temel olarak 1/25.000'lik topoğrafya haritası baz

alınmıştır. Bitki cinslerinin sınırlarının tespitinde ise Orman Genel Müdürlüğü'nden sağlanan Geyve ve Doğançay'a ait 1/25.000'lik orman amenajman haritaları kullanılmıştır. Ağaç ve çalı formasyonuna ait türlerin belirlenmesinde arazi çalışmaları sonucu tarafımızdan toplanan bitki numuneleri esas alınmıştır. Bu numuneler harita üzerinde toplandıkları yerlere işaretlenmişler ve sahanın bitki örtüsü dağılışı haritası oluşturulmuştur. Bu bölümde son olarak kesitler arasındaki boşluklar yetiştirme şartlarını belirleyen faktörler ve yükselti seviyeleri dikkate alınarak enterpolasyon yoluyla doldurularak oluşturulmaya çalışılmıştır.

Son kısım olan üçüncü bölüm ise bitki örtüsü-insan konu başlığı altında ele alınmıştır. Bu bölümde Dünya ve Türkiye florasının geçmişten günümüze kadar geçirdiği süreç hakkında bilgiler verilmiştir. Yine bölüm içerisinde Türkiye'nin mevcut orman varlığı üzerinde durulmuştur. Son olarak ise insanın bitki örtüsü üzerinde meydana getirdiği değişiklikler ifade edilerek, inceleme sahamız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahada bitki örtüsü üzerindeki insan etkileri, gözlemler yoluyla ifade edilmeye çalışılmıştır.

## **1. BÖLÜM:**

SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ  
ARASINDAKİ SAHADA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN  
COĞRAFİ ŞARTLARI

## 1. Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Coğrafi Şartları

Canlıların yeryüzüne dağılışında etkili olan en önemli faktörler, coğrafi şartlar başlığı altında toplanabilir. Bu faktörlere dayanarak canlıların yeryüzüne dağılışı incelendiğinde, her canlının yaşam ortamının farklı olduğu dikkati çeker. Mesela bir rengeyiğini (Rangifer tarandus) ekvatorda göremezsiniz veya bir zebraı (Equus burchelli) Avrupa steplerinde ya da bir ıhlamur (Tilia) ağacını Atakama çölünde ve de bir kaktüsü (Carnegia gigantea) kutuplarda; çünkü tüm bunlar ve bunlar gibi birçok canlı, kendi ihtiyaçlarına cevap veren belirli iklim şartlarıyla fiziki coğrafya özelliklerine sahip alanlarda yaşamaktadır. Ve doğal olarak yaşadıkları alanlara adapte olmuşlardır. Eğer canlı adapte olduğu sahanın dışına çıkarsa veya bu sahanın dışında yaşamaya zorlanırsa bu durum, o canlı için hayati tehlike oluşturur. Yeryüzündeki canlılar aleminin tüm fertleri coğrafi şartlar doğrultusunda yayılış göstermişlerdir. Biz bu bölümde genel olarak coğrafi şartların bitkiler üzerindeki etkilerinden, özellikle inceleme sahamız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahanın coğrafi şartları ve bu şartların meydana getirdiği etkilerin bitki örtüsü ile olan ilişkisi üzerinde duracağız.

Yukarıda da bahsedildiği gibi bir sahada bitki örtüsünün var olabilmesinde veya o sahada bitki örtüsünün varlığını sürdürebilmesinde etkili olan en önemli faktör coğrafi şartlardır. Bitkilerin hayatta kalabilmesi sıcaklık, yağış, buharlaşma gibi iklim olaylarının yanı sıra; relief ve toprak yapısı gibi şartlara da bağlıdır. Bu faktörler etkisinde her bitki kendine uygun olan yaşam alanında hayatını sürdürme mücadelesi vermektedir. Dolayısıyla, eğer coğrafi şartlar elverişsizse o alan bitkinin yayılış alanı olmaktan çıkar.

Ortama göre değişen yetiştirme şartları bitkilerin dağılışında sınırlayıcı ve sınırları şekillendirici bir etkiye sahiptir.

Tüm bunların yanı sıra insanın, doğa üzerinde geçmişten beri süregelen gerek masum, gerekse hoyrat yaklaşımı da bitki örtüsü üzerinde bariz değişikliklere yol açmıştır. Son zamanlarda doğa üzerindeki tahribatın acı sonuçlarının şiddetle hissedilmesi insanı, bu hoyrat kullanımı telafiye sevk etse de doğanın yenilenmesi zaman almaktadır.

Bitki örtüsünün yetiştirme koşullarıyla arasında doğru orantı söz konusudur.

Bundan sonraki başlıklarda bitki örtüsü ve yetiştirme koşulları arasındaki ilişki sırası ile ele alınacaktır.

## 1. İnceleme Sahasında İklim-Bitki Örtüsü İlişkisi

İklim tüm canlılar aleminde hayatta kalmak için önemli bir faktördür; çünkü her canlının farklı yaşam koşulları vardır. Örneğin: Ekolojik olarak keçi boynuzu (*Ceretonia siliqua*), karaağaç (*Ulmus campestris*), defne (*Laurus nobilis*) gibi türler, sıcaklık isteklerinin yüksek olması nedeniyle Akdeniz iklim özelliklerinin görüldüğü yerlerde hakimken; gürgen (*Capinus*), kızılbaş (*Alnus*) gibi türler sıcaklık isteklerinin daha düşük olması sebebiyle serin ve nemli iklimlerde yayılış gösterirler. Söğüt (*Salix*), ıhlamur (*Tilia*), dişbudak (*Fraxinus*) gibi türlerin su isteği fazlayken; ardıç (*Juniperus*), fıstık çamı (*Pinus pinea*) gibi türlerin su istekleri düşüktür.

Bitkilerin yetişme şartlarının başında iklim gelir. İklim elemanları da bitki örtüsü üzerinde teker teker değil, bir arada etkili olurlar. Böylece o yerin bitki örtüsü, iklim elemanlarının karşılıklı yani ortak etkileri sonucunda şekillenir (Dönmez, 1985: 4).

İnceleme sahamızdaki yetişme şartlarının ortaya konulabilmesi için sahanın iklim elemanları teker teker ele alınıp, bunların sahamızdaki bitki örtüsüyle olan münasebeti ifade edilmeye çalışılacaktır.

İnceleme sahamız genel karakteri itibari ile Karadeniz iklimi özelliklerini yansıtmaktadır.

### 1.1. Sıcaklık Şartları

Sıcaklık, bitkilerin yaşam faaliyetleri için gerekli en önemli iklim faktörüdür. Dünya üzerinde çok değişik değerler gösterdiği için de aynı zamanda önemli bir ekolojik faktördür. Sıcaklık şartları, nemlilikle birlikte türlerin ve bitki topluluklarının alanlarını tayin eden faktördür (Eriñç, 1967:22).

Bitkilerin hayati faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi ortamın sıcaklık şartlarına bağlıdır. Her bitkinin hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan belli bir sıcaklık aralığı söz konusudur. Sıcaklığın bitkinin dayanabileceği değerlerin altına düşmesi ya da tahammül edilebilinen sıcaklığın üzerine çıkması hayati tehlikeyi doğurur. Bu yüzden sıcaklık değerleri, vejetasyon faaliyetleri açısından önemlidir. Sıcaklık, bitkinin beslenme ve büyüme gibi vejetatif faaliyetlerinin yanı sıra üreme gibi generatif faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi için de son derece hayati bir önem arz eder.

Genel itibari ile bitkiden bitkiye veya bölgeden bölgeye değişiklik gösterse de hemen hemen tüm bitkiler için hayati faaliyetler 0 °C- 40 °C arasındadır. Sıcaklıkların 0 °C'nin altına düşmesi veya 40 °C'nin üzerine çıkması bitkiyi olumsuz

etkiler. Bu hayati sınırların aşılmasıyla oluşabilecek tahribat bitkinin içinde bulunduğu döneme göre de değişir. Mesela bitki vejetasyon döneminde ise sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesi toprakta bulunan suyun donmasına ve bitki tarafından kullanılamamasına sebep olacağından beslenme gereksinimi karşılanamaz. Sıcaklığın 40 °C'nin üzerine çıkması ise buharlaşma ve terlemenin şiddetini arttıracığından, hem topraktaki suyun buharlaşmasına hem de bitkinin yaşamsal dengesini korumak için terleme yoluyla su kaybetmesine sebep olur.

Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahanın iklim ve bitki örtüsü arasındaki ilişkinin daha iyi ortaya konabilmesi için kuzeyde Sakarya, güneyde ise Geyve istasyonlarının meteorolojik verileri baz alınmıştır.

Sıcaklıkların yıllık ortalama değerleri (Tablo-1 ve Tablo-2) Sakarya'da 14,2 °C Geyve'de ise 13,6 °C'tir.

Meteorolojik veriler ışığında çizilen Sakarya ve Geyve'ye ait sıcaklık rejim diyagramları incelendiğinde (Şekil-2, Şekil-3) Sakarya'da sıcaklıkların 6,0 °C ile 23,2 °C arasında seyretmekte olduğu görülür. Sakarya'ya ait yıl içerisindeki en düşük sıcaklık ocak ayına aittir (6,0 °C). Ocak ayını az bir farkla şubat ayı takip eder (6,2 °C). Sakarya'da sıcaklıklar mart ayından itibaren artmaya başlar ve bu artış temmuzda en yüksek değere ulaşır (23,2 °C). Ağustos ayında sıcaklıkta fazla bir değişim olmaz (22,9 °C). Sıcaklıkların eylül ayından itibaren ise düştüğü görülür ve bu düşüş yılın son ayı olan aralıkta 7,8 °C'yi bulur.

Geyve'ye ait diyagramda ise sıcaklıklar 4,3 °C - 23,2 °C arasında seyretmektedir. Yılın en düşük sıcaklığı en soğuk ay olan ocak ayına aittir (4,3 °C). Sıcaklık ortalaması şubat ayında 5,0 °C 'tır. Mart ayından itibaren sıcaklıklar artmaya başlar. Temmuz ayında sıcaklık 23,2 °C 'a çıkar. Bu değer yılın en yüksek sıcaklık değeridir. Ağustos ayında Sakarya istasyonunda olduğu gibi fazla bir değişim olmaz (23,0 °C). Sıcaklık değerlerinin eylül ayından itibaren azalmaya başladığı görülür. Ve yılın son ayı olan aralıkta 6,0 °C 'ye kadar düşer.

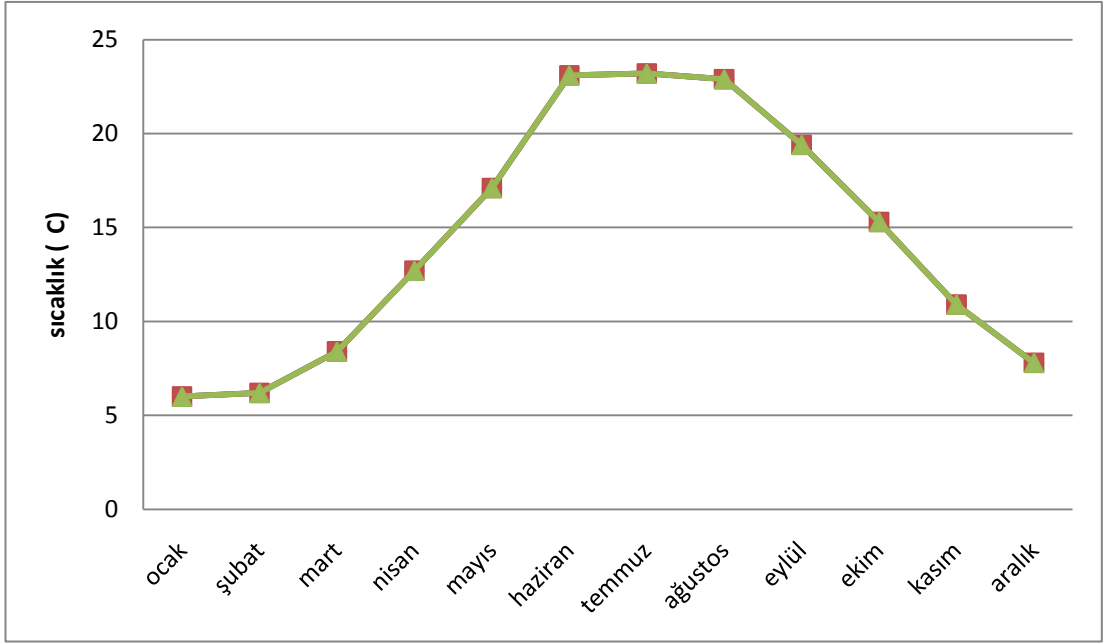
Genel olarak bakıldığında yıl içerisinde ortalama sıcaklıkların 0 °C altına düşmemesi ve en yüksek sıcaklıkların 25°C'yi geçmemesi yaz ve kış mevsimlerinin şiddetli geçmediğinin göstergesidir.

**Tablo 1:** Sakarya’da Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Ortalama Yağışın Aylara Göre Dağılımı

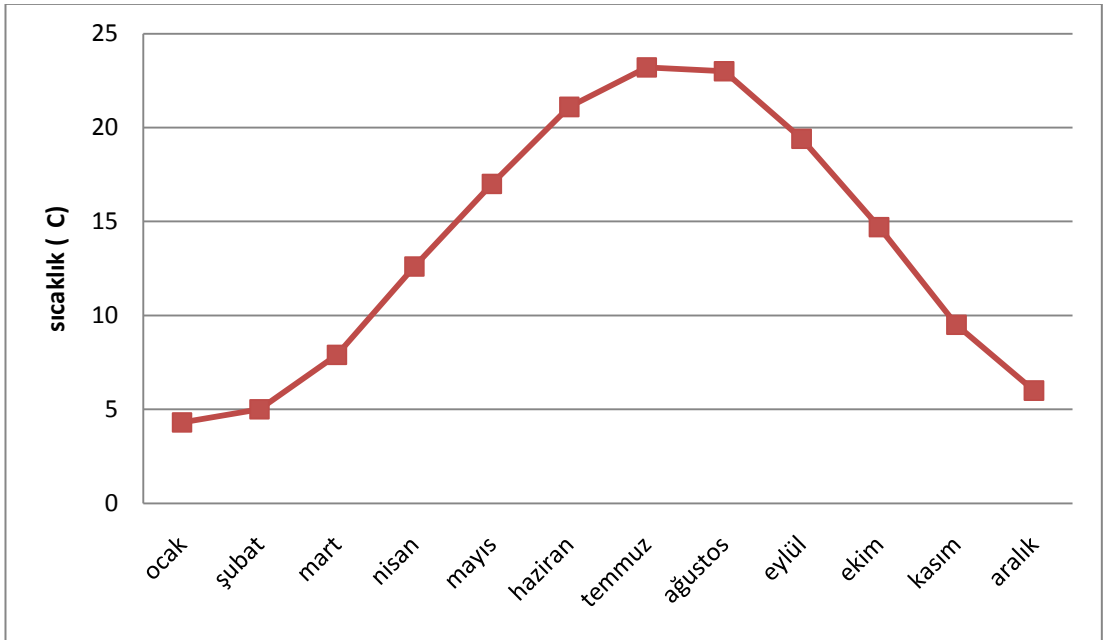
Rasat süresi: 30 yıl, Yükseklik: 31m													
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	6,0	6,2	8,4	12,7	17,1	21,3	23,2	22,9	19,4	15,3	10,9	7,8	14,26
Yağış (mm)	93,5	74	68,2	62	48	70,7	55,7	49,8	44,3	89,2	87,7	102,6	845,7

**Tablo 2:** Geyve’de Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Ortalama Yağışın Aylara Göre Dağılımı

Rasat süresi: 30 yıl, Yükseklik: 100m													
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	4,3	5,0	7,9	12,6	17,0	21,1	23,2	23,0	19,4	14,7	9,5	6,0	13,6
Yağış (mm)	78,8	59,2	54,5	55,1	42,1	45,3	30,3	24,1	23,3	60,9	69,4	93,0	636,0



**Şekil 1:** Sakarya Sıcaklık Rejim diyagramı



**Şekil 2:** Geyve Sıcaklık Rejim Diyagramı

İnceleme sahasına ait yıllık ortalama sıcaklık grafikleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde, her iki istasyon arasında çok fark olmadığı görülür. En yüksek değerler her iki istasyonda da aynıken, en düşük sıcaklık değeri Geyve'dedir. Bundan da Sakarya'nın kuzeydeki denizel etkiye açık olmasından doğan bir fark olduğu anlaşılmaktadır.

En sıcak ay ve en soğuk ay ortalaması arasındaki fark Sakarya'da 17,2'dir. Geyve'de ise en sıcak ay ve en soğuk ay ortalaması arasındaki fark 18,9 °C'dir.

Bitkilerin yetişme alanını, hayati faaliyetlerini sınırlayan en önemli iklim elemanı sıcaklıktır. Sıcaklığın yüksek ya da düşük değerlerde olması vejetasyon süresinin uzunluğunu etkiler. Bitki hayatı ile ilgili önemli bir konu da vejetasyon devresine ait sınır değerleridir. Bitkiler sıcaklık belli bir eşik değeri üzerine çıktığı ve bu değer üzerinde kaldığı süre boyunca gelişirler. Vejetasyon devresi terimi ile ifade edilen bu sürenin başlangıcına ait sınır değerleri bitki türüne göre değişir. Orman ağaçlarının geneli için vejetasyon devresi 8-10 °C arasında başlar (Erinç, 1996: 453-454).

İklimle bitki örtüsü arasındaki ilişkinin ortaya konulmasında aylar içindeki sıcaklık oynamalarını aksettirmesi yanında bir yerdeki sıcak ve soğuk devreyi başlangıç ve bitiş tarihleriyle tespit etmeye yarayan günlük ortalama sıcaklıklar, aylık ortalamalarından daha büyük önem taşır (Dönmez, 1979: 15-16). Yine uzun süreli rasatlardan elde edilen günlük ortalama sıcaklıkların bir diyagram üzerinde gösterilmesiyle, yılı teşkil eden 365 günde sıcaklıkların nasıl bir seyir takip ederek değiştikleri görülebildiği gibi, bir ay içindeki sıcaklık oynamaları da müşahade edilebilir. Bu tip bir diyagram üzerinde, aylık ortalama sıcaklıkların kullanılmasıyla elde edilen diyagramlardan farklı olarak, aylara bağlı kalmadan yıl içindeki en sıcak ve en soğuk devreyi, başlangıç ve bitiş tarihleriyle tespit etmek mümkündür (Dönmez, 1990: 67- 68).

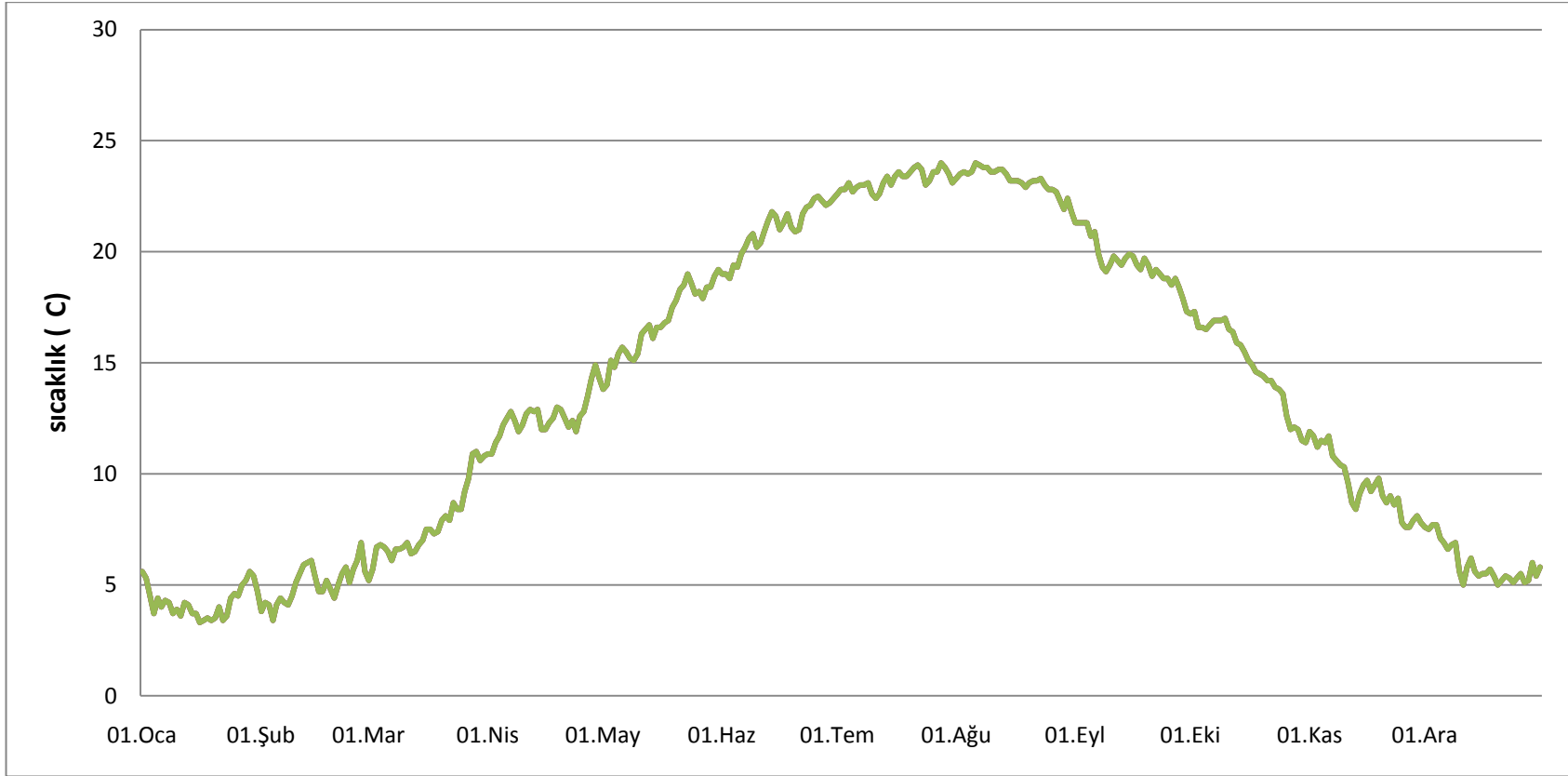
Bu bilgilerden yola çıkarak Sakarya ve Geyve'ye ait günlük ortalama sıcaklık değerleriyle oluşturulmuş diyagramlar incelendiğinde şu özellikler dikkat çeker (Şekil 3- Şekil 4) .

Her iki istasyonda da günlük ortalama sıcaklıkların yıl içerisinde 0 °C'nin altına düşmediği görülür. Yine en düşük günlük ortalama sıcaklık Sakarya'da 4,0 °C, Geyve'de ise 3,3 °C'tir.

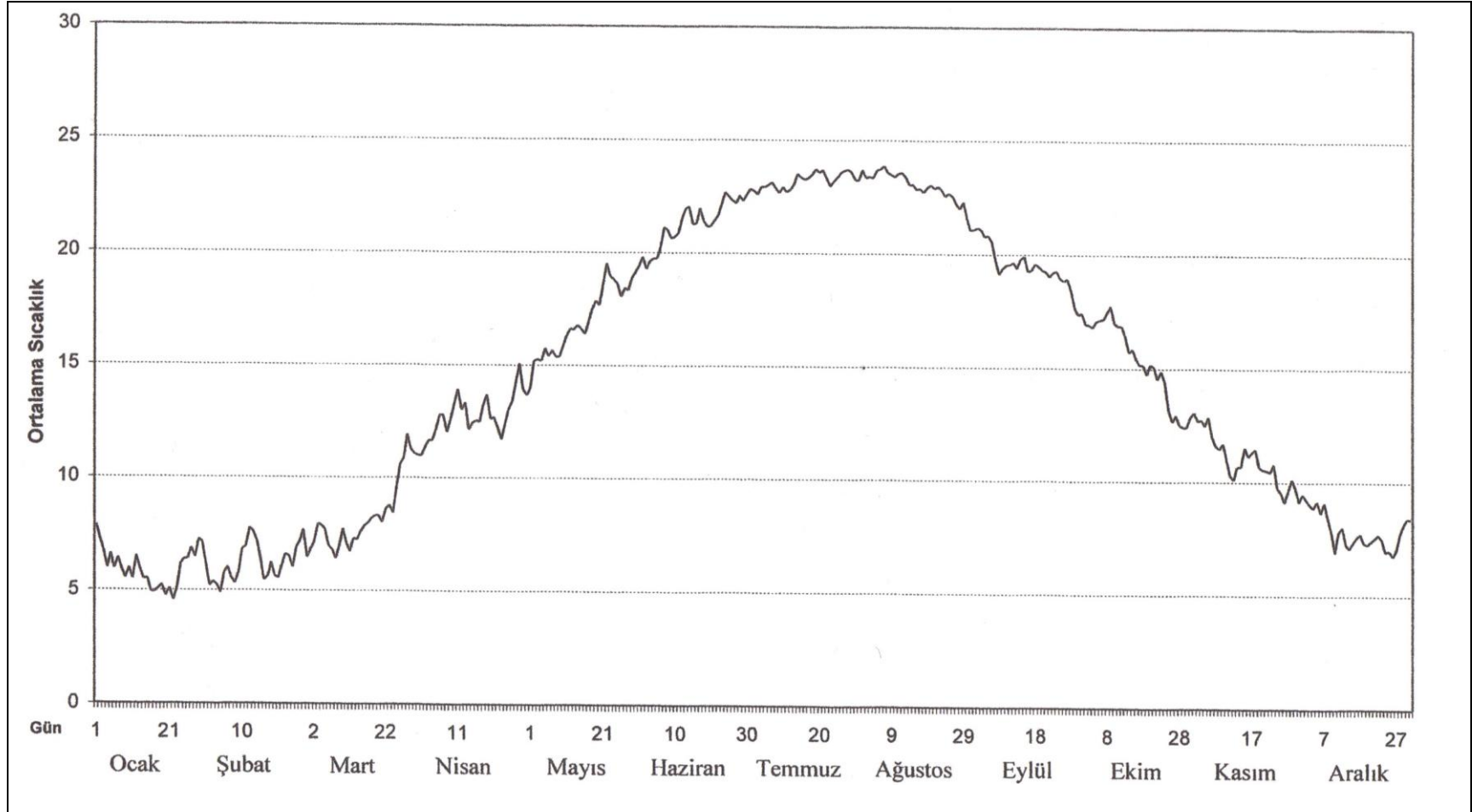
Sakarya'da en soğuk devre 16-22 Ocak arasındadır. Kış mevsiminde sıcaklığın en düşük olduğu gün 20 Ocak olup, bu güne ait değer 4,7 °C'tir. Sıcaklıklarda Ocak ayı sonu ve Şubat ayı süresince ani iniş çıkışların olduğu dalgalanmalar söz konusudur.

Grafikte Mart ayında da bu dalgalanmanın sürdüğü görülse de aslında günlük ortalama değerlerde bir artış başladığı, sıcaklık eğrisinin seyrinden anlaşılmaktadır. Nisan ayı başı itibaren sıcaklıklar 10 °C'ın üzerinde seyretmektedir. Sakarya'da en sıcak aylar, Temmuz ve Ağustostur. Özellikle yıl içerisinde en sıcak zaman dilimi 15 Temmuz - 15 Ağustos tarihleri arasındadır. Bu zaman dilimini kapsayan devrede Sakarya'da günlük ortalama sıcaklıklar 23 °C ve üzerinde seyretmektedir. Sıcak devrenin sona erdiği Ağustos ayı sonlarından itibaren önemli iniş çıkışlar olmaksızın sıcaklıklar da sürekli düşüşler başlamaktadır. Sakarya'da sıcaklığın en yüksek olduğu gün 7 Ağustos olup, sıcaklık 23,9 °C'dir. Sıcaklıklar Ekim ayı başı itibariyle 17 °C'nin altına iner. Aralık ayında, yani yılın son günlerinde sıcaklıklar 6 °C civarındadır.

Geyve'ye ait günlük ortalama sıcaklık değerleri grafiğinde de durum çok farklıdır. Geyve'de en soğuk devre 14- 20 Ocak tarihleri arasındadır. Kış mevsiminde sıcaklığın en düşük olduğu gün 16 Ocak olup sıcaklık değeri 3,3 °C'tır. Ocak sonu ve Şubat başı sıcaklıklarda dalgalanmaların olduğu günlerdir. Şubat ayı sonlarında iniş çıkışlar azalır ve sıcaklık eğrisi yükselmeye başlar. Mart ayı sonunda sıcaklıklar 10 °C' ı bulur ve bu değer üzerine çıkar. Sakarya'da olduğu gibi Geyve'de de sıcaklıkların en yüksek olduğu zaman dilimi Temmuz- Ağustos arasındadır. Bu aylarda sıcaklık 23 °C dolaylarında seyreder. Geyve'de en sıcak gün 5 Ağustos da yaşanır. Bu güne ait değer 24 °C'tır. Ağustos ayı sonlarına doğru günlük sıcaklık değerlerinde bir düşüş başladığı görülür. Eylül ayında değerler 18-19 °C civarındadır. Yine Kasım ayı itibariyle 10 °C'de olan sıcaklıklar 10 Kasımdan sonra bu değer altına iner. Ve yılın son günlerinde sıcaklıklar 5-6 °C'tır.



**Şekil: 3** Geyve'ye ait Günlük Ortalama Sıcaklıklar



**Şekil 4:** Sakarya'ya Ait Günlük Ortalama Sıcaklıklar

Vejetasyon devresinin başlangıcı için, eşik sıcaklık değeri olarak +8 °C ele alınmakta ve bu sıcaklığın başlangıç ve sona eriş tarihleri arasındaki devre vejetasyon devresi olarak değerlendirilmektedir (Atalay, 1983: 11-12).

Bu açıklamaların ışığında inceleme sahamızdaki vejetasyon devresinin başı ve sonu, Sakarya ve Geyve meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler yardımıyla belirlenmiştir. Buna göre inceleme sahamızda vejetasyon devresi, Sakarya'da 14 Martta başlayıp, 16 Aralıkta bitmektedir. Böylece Sakarya'da vejetasyon süresi 277 gün olarak tespit edilmiştir. Geyve'de ise vejetasyon dönemi 20 Martta başlayıp, 23 Kasımda sona ermektedir. Geyve'de toplam vejetasyon süresi 248 gündür. Görüldüğü gibi sahanın kuzeyi ve güneyi arasındaki vejetasyon sürelerinde 29 gün fark vardır.

## 1.2 Yağış Şartları

Yetiştirme şartlarının önemli bir diğer elemanı da özellikle kurak bölgelerde bitki hayatı için önem taşıyan sudur. Bitkiler için gerekli olan suyun kaynağını yağışlar ve havanın nemi oluşturur (Dönmez, 1985: 27).

Su, tüm canlılarda olduğu gibi bitki hayatında da önemli yer tutar. Söz konusu bitkiler olunca bu önem daha da dikkat çekicidir. Zira bitki tüm hayati fonksiyonlarını su yardımı ile yapar. Yeryüzü bitki örtüsü suyun, bu hayati önemi ile doğru orantılı olarak şekillenmiştir.

Bilindiği gibi bitkiler ihtiyaç duydukları suyu yağışlardan karşılarlar, bu yüzden yağışların türü de önemlidir. Kar ve dolu gibi yağış şekillerine nazaran yağmur bitkiler için daha kullanışlı bir kaynaktır. Bunların yanında yağışın düştüğü zaman dilimi de önemlidir. Vejetasyon devresinde meydana gelen yağışlar bitki hayatı için daha faydalıdır.

Yağış, bitki hayatını sınırlayan önemli bir iklim elemanıdır. Bitkilerin fotosentez yapmaları ve terleme ve diğer metabolizma faaliyetlerini gerçekleştirmeleri için kısaca suya, bunun için de yağışa doğrudan ihtiyaçları bulunmaktadır. Koniferlerde olduğu gibi bazı bitkiler düşük sıcaklıklarda, hatta sıfır derecenin altında bile özümleme yapabildiği halde, suyun bitkinin ihtiyacının altında olması, o sahada bitkinin ortadan kalkmasına yol açmaktadır. Ayrıca kurak sahaların bitki örtüsü yönünden soğuk sahalara nazaran daha fakir olduğu görülmektedir (Atalay 1990: 53-54).

Bir yere düşen yağışın miktarı ve özelliği, o sahanın maruz kaldığı hava kütlelerinin özelliklerine, yer şekillerinin etkisine, sahanın yükselti seviyesi ile denize olan uzaklığına, yani karasallık ve denizellik özelliğine bağlıdır. Kısaca bir sahaya düşen yağışlar bu faktörler etkisinde gerçekleşir.

Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasında kalan inceleme sahamızda yağış şartlarının ortaya konmasında 1975-2005 yıllarına ait, Geyve ve Sakarya meteoroloji istasyonları verilerinden faydalanılmış ve bu verilere dayanarak yağış rejim diyagramları çizilmiştir (Şekil-5, Şekil-6 ). Söz konusu diyagramlar şöyle yorumlanabilir:

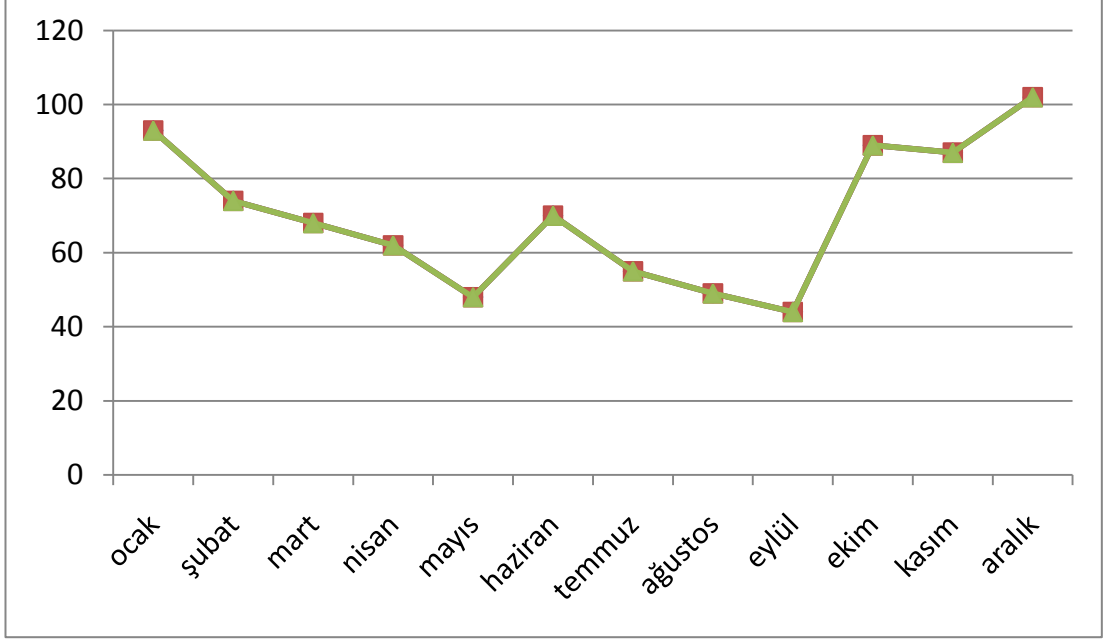
Sakarya'nın yıllık ortalama yağış miktarı 845,7 mm'dir. Geyve'de ise yağış miktarı 636 mm'dir. Her iki istasyonda da yağışın en fazla düştüğü ay aralık ayıdır ( Sakarya 102,6 mm, Geyve 93,0 mm). Yağışın en düşük olduğu ay Sakarya da mayıs

iken (48 mm), Geyve'de ise eylül ayıdır ( 23,3 mm). Yağışın mevsimlere göre dağılışı ise şöyledir:

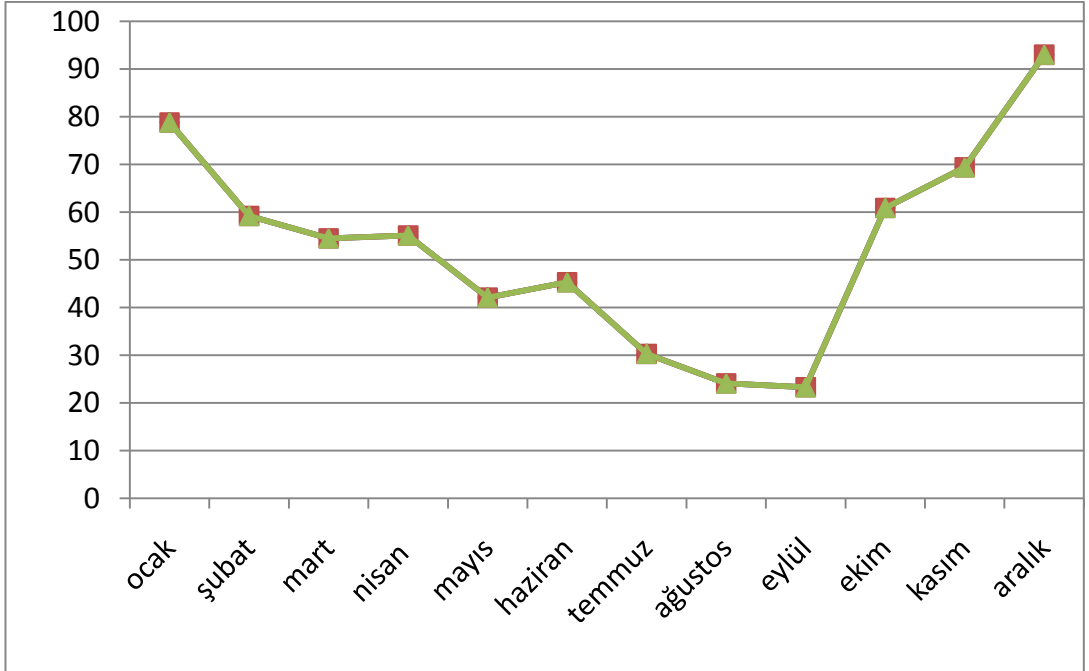
Sakarya'da yağışların %33'ü kış, %25'i sonbaharda, %21'i ilkbaharda, %21'i ise yaz mevsiminde düştüğü görülür. Geyve'de ise bu oran kış mevsiminde %36,3, ilkbaharda %23,8, yaz mevsiminde %15,6 sonbaharda ise %24,3'dir(Şekil-8, Şekil-9).

Verilerden de anlaşılacağı gibi yıl içinde en yağışlı mevsim, her iki istasyonda da kış mevsimi iken; yağışın en az olduğu mevsim ise yazdır. Deniz tesirinin sokulduğu alan olan araştırma sahamızın kuzeyinde Karadeniz yağış rejimi hakimdir. Bilindiği gibi Karadeniz yağış rejiminde yağış miktarı fazladır ve yağışın mevsimlere dağılışı oldukça düzenlidir. Her mevsim yağışlı geçmekle beraber en fazla yağış sonbahar ve kış aylarında en az yağış ise ilkbahar ve yaz aylarındadır (Erinç, 1969: 332). Sahanın güneyine doğru inildikçe Karadeniz ikliminin tesiri azalır. Bunun temel nedeni Geyve'nin Sakarya'ya nazaran deniz tesirinden uzak olmasıdır. Dolayısıyla Karadeniz'den gelen nemli hava kütleleri Karadağ'ın kuzey ve batı yamaçlarına yağışın büyük bölümünü bırakırken; güneyde ve daha alçakta yer alan Geyve'ye daha az yağış bırakır.

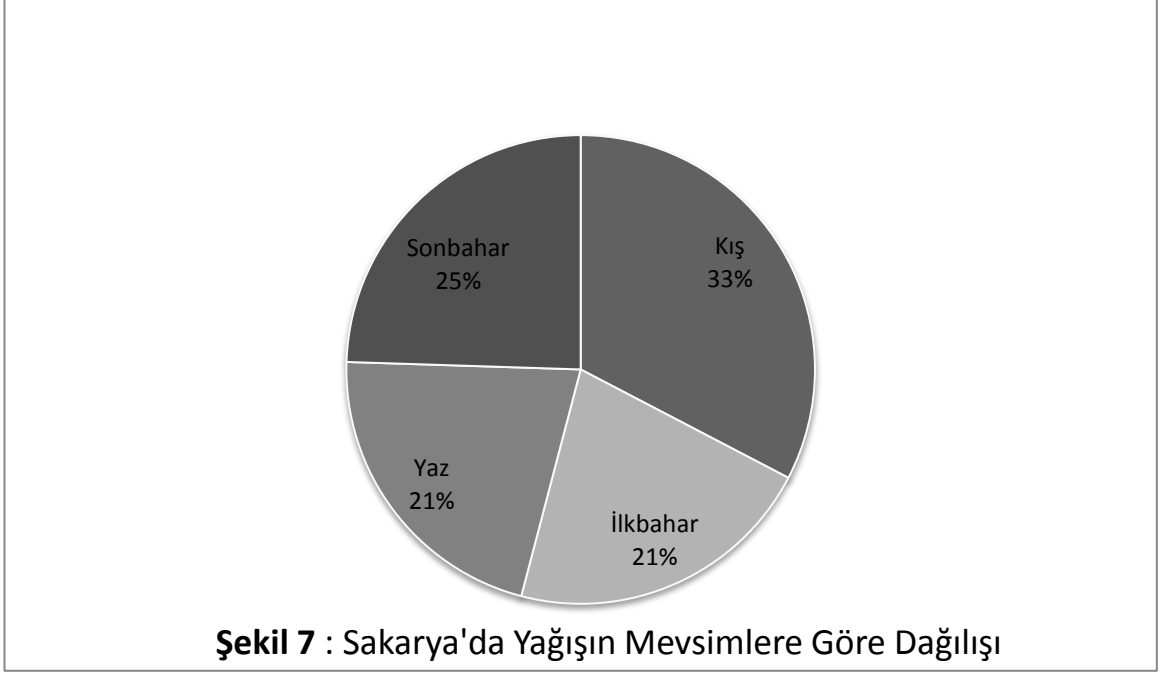
Tüm bu yağış özelliklerinin etkisinde, inceleme sahamızın büyük bölümünde nemli orman formasyonu gelişme göstermiştir.



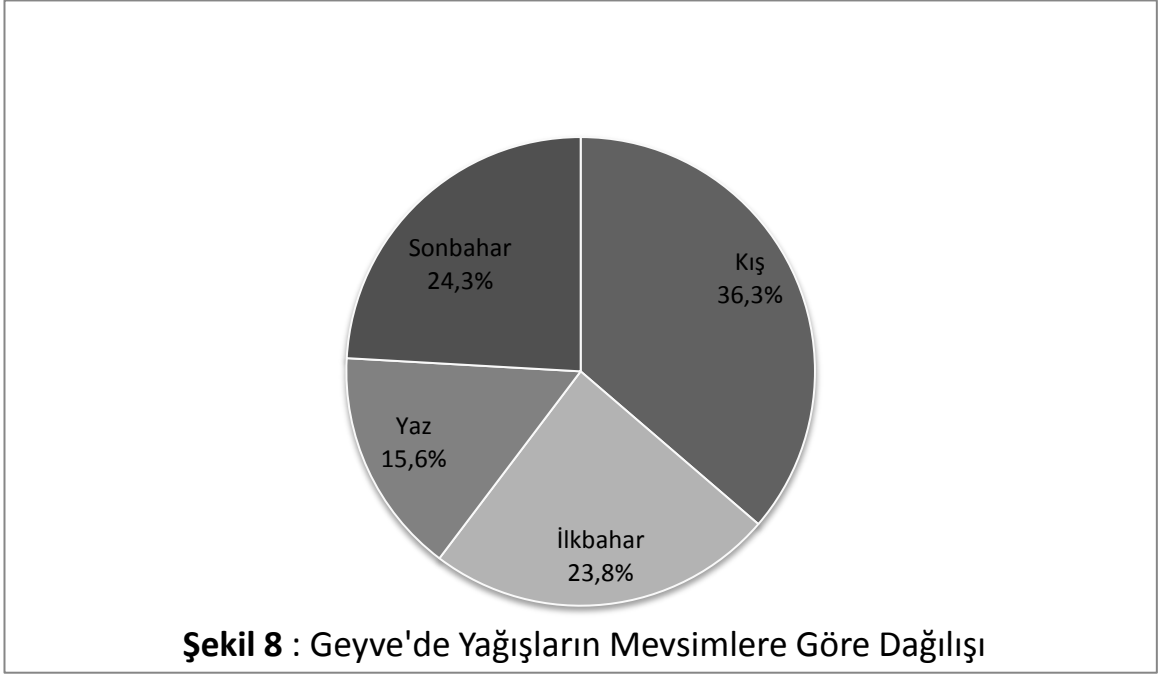
**Şekil 5: Sakarya Yağış- Rejim Diyagramı**



**Şekil 6: Geyve Yağış Rejim Diyagramı**



**Şekil 7** : Sakarya'da Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı



**Şekil 8** : Geyve'de Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı

### 1.3 Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

“Sıcaklık ve yağış mevsimlere eşit dağılmadığı iklim koşullarında belirli periyotlarda su açığı meydana gelmektedir. Genellikle yazın buharlaşan su, yağış miktarından çok olduğu için bitkiler fizyolojik aktivitelerini bu mevsimde önemli derecede yavaşlatmaktadır. Böylece artım kısmen veya tamamen durmaktadır. Bu durum bir yıl içinde belirli devrelerde tekrarlandığı için o bölgedeki iklimin bir karakteristiğidir. Bu nedenle bitkiler kendilerini bu iklim koşullarına uydurmuşlardır. Böylece düzenli olarak tekrarlanan bu su kıtlığından önemli derecede zarar görmezler”(Çepel, 1988: 301)

Bir sahaya düşen yıllık ortalama yağış tutarı ve yağışların yıl içerisindeki dağılışının yanı sıra, söz konusu sahadaki bitkilerin bu yağışlardan ne kadar faydalandığı da önemlidir. Bilinen bir gerçektir ki bitkiler sahaya düşen yağışların tamamından faydalanamazlar; çünkü düşen yağışın bir kısmı terleme, yüzeysel akış, buharlaşma, fizyolojik kuraklık ve suyun toprağın derinliklerine sızmasıyla kaybolur. Kısaca bir yerdeki bitki örtüsü için, sahaya düşen yağış miktarı ile yukarıda sayılan nedenlerle kaybedilen su miktarına bağlı olan yağış etkinliği de önemlidir. Tüm bunların yanında yağışın karakteri de konunun kapsamı içerisinde. Kar ve dolu gibi donmuş halde bulunan suyu bitki bünyesine alamaz.

Yağışlar sağanak karakterinde ise, suyun çok az bir kısmı toprak tarafından tutulur. Diğer bir kısmı ise yüzeysel akış ile kaybolur. Bütün bu nedenler bitkilerin yağışlardan elde edebileceği miktar buharlaşma, terleme, don olayları, yağışların karakterine, araziye oluşturan taşların geçirimsizlik ve gözenekliliğine bağlı olarak değişir(Dönmez, 1985: 31). Tüm bunlardan yola çıkarak sahadaki sıcaklık, buharlaşma ve terleme arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için Sakarya ve Geyve meteoroloji istasyonlarına ait verilerle sahanın yağış etkinliği belirlenmeye çalışılacaktır. Bu bağlamda Köppen, De Martonne, Erinç ve Thornthwaite metotları sahaya uygulanmıştır.

Sahaya Köppen iklim tasnifinin uygulanması sonucu Sakarya'nın Cfa harflerini karşılayan kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsimi yağışlı olan iklim tipine sahip olduğu, Geyve'de ise Csa harfleri ile ifade edilen kışı ılık, yazı sıcak ve kurak iklim tipinin hakim olduğu görülür.

Sahada yağışlarla terleme ve buharlaşma arasındaki ilişkinin ortaya konmasında Thornthwaite'in metodu uygulanarak elde edilen su bilançosu tabloları incelenirse (Tablo-3, Tablo-4) şu sonuçlar dikkat çeker:

**Tablo 3:** Sakarya'nın Su Bilançosu, Sakarya (C<sub>2</sub>B'<sub>2</sub>sb'<sub>4</sub>)- Yarı Nemli, İkinci Dereceden Mezotermal, Su Noksanı Yazs Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Deniz Tesirine Yakın İklim Tipi

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Sıcaklık	6,0	6,2	8,4	17,7	17,1	21,3	23,2	22,9	19,4	15,3	10,9	7,8	14,26
Sıcaklık indisi	1,32	1,39	2,19	6,78	6,44	8,97	10,21	10,01	7,79	5,44	3,25	1,96	65,75
Düzeltilmemiş PE	14	15	24	74	70	97	108	106	84	58	35	21	790,4
Düzeltilmiş PE	11,8	12,4	24,7	82,1	86,8	121,2	137,2	125,1	87,4	55,7	29,0	17,0	790,4
Yağış	93,5	74,0	68,2	62,0	48,0	70,7	55,7	49,8	44,3	89,2	87,7	102,6	845,7
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	20,1	38,8	41,1	0	0	0	33,5	58,7	7,8	200
Birikmiş su	100	100	100	79,9	41,1	0	0	0	0	33,5	92,2	100	581,1
Hakiki Evapotranspirasyon	11,8	12,4	24,7	82,1	86,8	111,8	55,7	49,8	44,3	55,7	29,0	17	581,1
Su Noksanı	0	0	0	0	0	9,4	81,5	75,3	43,1	0	0	0	209,3
Su Fazlası	81,7	61,6	43,5	0	0	0	0	0	0	0	0	77,8	264,6

**Tablo 4:** Geyve'nin Su Bilançosu, Geyve (C<sub>1</sub>B<sup>1</sup><sub>2</sub>s<sub>2</sub>b<sup>1</sup><sub>4</sub>) Kurak -Az Nemli, Mezotermal, Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Çok Kuvvetli olan Deniz Tesirine Yakın İklim Tipi

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Sıcaklık	4,3	5,0	7,9	12,6	17	21,1	23,2	23	19,4	14,7	9,5	6,0	13,6
Sıcaklık indisi	0,8	1,0	2,0	4,05	6,38	3,81	10,21	10,08	7,79	5,12	2,64	1,32	55,2
Düzeltilmemiş PE	11	14	26	50	77	100	110	110	86	60	34	18	796
Düzeltilmiş PE	9,2	11,6	26,7	55,5	95,4	125	139,7	129,8	89,4	57,6	28,2	14,5	782,6
Yağış	78,8	59,2	54,5	55,1	42,1	45,3	30,3	24,1	23,3	60,9	69,9	93,0	636
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	0,4	53,3	46,3	0	0	0	3,3	41,2	55,5	200
Birikmiş su	100	100	100	99,6	46,3	0	0	0	0	3,3	44,5	100	592,7
Hakiki Evapotranspirasyon	9,2	11,6	26,7	55,5	35,4	91,6	30,3	24,1	23,3	57,6	28,2	14,5	468
Su Noksanı	0	0	0	0	0	33,4	109,4	105,7	66,1	0	0	0	314,6
Su Fazlası	69,6	47,6	27,8	0	0	0	0	0	0	0	0	23,0	168,0

Sahamızın Thornthwaite metoduna göre iklim tipi değerlendirilirse; Sakarya C<sub>2</sub>B<sub>2</sub> şb<sub>2</sub> 4 harfleri ile ifade edilen yarı nemli, ikinci dereceden mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derece olan denizel şartlara sahip iklim tipi özelliklerini gösterir. Sakarya'da su noksanı çekilen aylar: Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarını içine alan dört aylık devredir. Geyve'de ise durum şöyledir: Geyve C<sub>1</sub>B<sub>2</sub> şzb<sub>2</sub> 4 harflerinin karşılığı olan kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli, deniz tesirine yakın iklim tipine sahiptir. Geyve'de su noksanı çekilen aylar: Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarını içine alan dört aylık devredir.

Her iki istasyonda da kış yağışları diğer aylara oranla daha fazladır. Bu yüzden kışın bol düşen yağışlar sayesinde toprak, yağışlardan elde ettiği suyu depo etmeye başlar. Bunun sonucunda da elden edilen yağış fazlalığı, özellikle yağışın evapotranspirasyondan az olduğu vejetasyon devresinin başındaki aylarda, bitkiler tarafından kullanılır.

Sakarya'da ekim, kasım, aralık, ocak, şubat, mart aylarını içine alan altı aylık devrede yağış miktarının artmasıyla birlikte, evapotranspirasyon azalmaya başlar. Yani bu defa yağışlar evapotranspirasyonu geçer. Geyve'ye ait tablo incelendiğinde ise Sakarya'ya benzer bir durumun söz konusu olduğu görülür. Bu istasyonda da Ekim, kasım, aralık, ocak, şubat ve mart aylarında yağışlar evapotranspirasyondan fazladır. Sakarya'da su noksanı olan ay sayısı 6 gibi gözükse de kış mevsiminde toprakta birikmiş olan su, nisan ve mayıs aylarındaki su açığını karşıladığından dolayı, kurak devre nisanda değil haziran ayında başlamış olur. Yani su noksanı olan aylar haziran, temmuz, ağustos ve eylüdür. Fakat burada dikkat çekici olan husus haziran ayındaki su eksikliğinin düşüklüğüdür. Böylece asıl kurak devre temmuz, ağustos, eylül aylarını içine alan 3 aylık dönemi kapsar. Geyve'de de durumun benzer olduğu görülür. Yine nisan ve mayıs aylarında başlaması gereken kurak dönem birikmiş su sayesinde hazirana kayar, dolayısıyla su noksanı çekilen dönem haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarını içine alan 4 aylık zaman zarfıdır.

Sakarya'da su fazlası aralık, ocak, şubat, mart aylarında olmak üzere toplam 264,6 mm'dir. Geyve'de ise aralık, ocak, şubat, mart aylarını içine alan devredeki su fazlası 168 mm'dir. Görüldüğü üzere su fazlasının olduğu aylar her iki istasyonda da aynıdır; ancak su fazlasına ait değerler Sakarya'da, Geyve'ye nazaran daha yüksektir.

Thornthwaite metodunda yağışla evapotranspirasyon arasındaki ilişkilere dayanılarak iklimler ve buna bağlı olarak bitki örtüsü nemlilik derecesine göre 6 tipe ayrılır (Dönmez, 1985: 32). Sakarya'da yağış tesirlik indis değeri 17,5 olarak tespit edilmiştir. Buna göre Sakarya yarı nemli iklim bölgesinde yer alır ve bitki örtüsü yarı

nemli ormanlardan oluşur. Geyve ise yağış tesirlik indis değeri -2,6 olup kurak-az nemli iklim sahasındadır. Geyve bitki örtüsünü orman sahasının dışında kalan alanlarda kurakçıl ot ve çalı türleri oluşturmaktadır.

Kurak devrenin tespitinde kullanılan formüllerden biri olan de Martonne'ın aylık kuraklık indis formülünün(1923) sahaya uygulanmasıyla elde edilen sonuçlara göre Sakarya'da ağustos, eylül ayları yarı kurak aylardır. Mayıs, haziran, temmuz ayları yarı kurak ve nemli iklimler arasında olan aylardır. Sakarya'da nemli aylar ekim, kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan olarak tabloda yer alır. De Martonne formülü Geyve'ye uyarlandığında ise mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarının yarı kurak aylar olduğu görülür. Burada dikkat çeken aylar ağustos ve eylül aylarıdır. Bu iki ayda kuraklık çok şiddetli hissedilir. Bu aylara ait indis değeri 8,4'tür. Geyve'de nisan, mayıs, haziran, eylül ve ekim ayları, nemli iklimler ve yarı kurak iklimler arasında yer alırken; kasım, aralık, ocak, şubat, mart ayları nemli aylar olarak belirlenir.

**Tablo 5:** De Martonne'nin Aylık Kuraklık İndis Formülüne Göre Sakarya'da Kurak ve Nemli Aylar

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama Sıcaklık °C	6,0	6,2	8,4	12,7	17,1	21,3	23,2	22,9	19,4	15,3	10,9	7,8	14,26
Ortalama Yağış (mm)	93,5	74,0	68,2	62,0	48,0	70,7	55,7	49,8	44,3	89,2	87,7	102,6	845,7
Kuraklık İndis Değeri	70,1	54,8	44,4	32,7	21,2	27,1	20,1	18,1	18,1	42,3	50,3	69,1	34,85
Kategori	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli-Yarı Kurak Arası	Nemli-Yarı Kurak Arası	Nemli-Yarı Kurak Arası	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Nemli	Nemli	Nemli	

**Tablo 6:** De Martonne'nin Aylık Kuraklık İndis Formülüne Göre Geyve'de Kurak ve Nemli Aylar

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama Sıcaklık C	4,3	5,0	7,9	12,6	17,0	21,1	23,2	23	19,4	14,7	9,5	6,0	13,6
Ortalama Yağış (mm)	78,8	59,2	54,5	55,1	42,1	45,3	30,3	24,1	23,3	60,9	69,4	93	636
Kuraklık İndis Değeri	66	47	36	29	19	17	11	8,4	8,4	29	42	70	38,28
Kategori	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli Yarı Kurak Arası	Nemli Yarı Kurak Arası	Nemli Yarı Kurak Arası	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Nemli Yarı Kurak Arası	Nemli Yarı Kurak Arası	Nemli	Nemli	

Erinç'in yağış tesirlik indis formülünün Sakarya ve Geyve için aylara uygulanması da kurak ayların tespiti bakımından daha ayrıntılı bir fikir vermektedir. Buna göre Sakarya'da temmuz, ağustos ve eylül ayları yarı kurak olarak, ekim ayı ise nemli ay olarak belirlenmiştir. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ayları ise çok nemli aylardır nisan ve mayıs ayları ise yarı nemli aylar olarak belirlenmektedir. Erinç'e göre Geyve'de ise kasım, aralık, ocak, şubat ayları çok nemli aylar iken; ekim, mart ve nisan ayları nemli aylardır. Geyve'de mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları yarı kurak aylardır. Ve yine Erinç'e göre Sakarya 43,16 olan yıllık indis değeri ile nemli orman sahasına girmektedir. Geyve'de ise yıllık indis değeri 32,9'dur. Buna göre Geyve park görünümlü kuru orman sahasına girmektedir. Bu durum sahada yer alan bitki örtüsü ile de uyum içindedir. Sahanın kuzeyinde nemli ormanlar yayılış gösterirken, güney kesimde karaçam ve kızılçamlarla temsil edilen kuru ormanlar yayılış göstermektedir.

**Tablo 7:** Sırrı Erinç Kuraklık İndis Formülüne Göre Sakarya'da Kurak ve Nemli Aylar

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama maksimum Sıcaklık °C	9,5	10,4	13,5	18,7	23,2	27,4	29	29	26,1	21,1	15,8	11,4	19,59
Ortalama Yağış (mm)	93,3	74	68,2	62	48	70,7	55,7	49,8	44,3	89,2	87,7	102,6	845,7
Kuraklık İndis Değeri	118,1	85,3	60,6	39,7	24,8	30,9	23	20,6	20,3	50,7	66,6	10,8	43,16
Kategori	Çok Nemli	Çok Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Nemli	Çok Nemli	Çok Nemli	Nemli

**Tablo 8:** Sırrı Erinç Kuraklık İndis Formülüne Göre Geyve’de Kurak ve Nemli Aylar

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama maksimum Sıcaklık °C	8,5	10,0	13,6	19,0	23,2	27,3	29,0	29,0	26,1	21,0	15,1	10,3	19,3
Ortalama Yağış (mm)	78,8	59,2	54,5	55,1	42,1	45,3	30,3	24,1	23,3	60,9	69,4	93	636
Kuraklık İndis Değeri	111,2	71,04	48,0	34,8	21,7	19,9	12,5	9,9	10,7	34,8	55,1	108,3	32,9
Kategori	Çok Nemli	Çok Nemli	Nemli	Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Nemli	Çok Nemli	Çok Nemli	Yarı nemli

#### 1.4. Rüzgar Durumu

Klimatolojide rüzgar, yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru meydana gelen hava hareketi olarak tanımlanır. Rüzgarın şiddeti basınç merkezleri arasındaki farkın derecesine ve yer şekillerine göre değişmekle birlikte rüzgarlar, karakterlerine göre gittikleri yerin iklim ve bitki örtüsü üzerinde bariz değişikliklere yol açarlar.

Rüzgarın bitkiler üzerinde dolaylı ve doğrudan olmak üzere, olumlu ve olumsuz yönde etkileri vardır. Bu etkiler rüzgarın şiddetine esme yönüne ve esme süresine bağlıdır(Dönmez, 1985: 181).

Rüzgarın doğrudan etkileri; dalları, sürgünleri, tepe tomurcuklarını kırmak ve gövdeyi sarsarak ince köklerin kopmasına yol açmak şeklindedir. Dolaylı etkileri ise su durumunu çeşitli şekillerde etkileyerek kendini hissettirir. Nem taşıyan rüzgarların bitki örtüsü üzerinde olumlu etkileri büyüktür. Buna karşılık kuru, sıcak ve hızlı esen rüzgarlar, buharlaşmayı arttırıcı etkilerinden dolayı bitki hayatı üzerinde olumsuz etki yapmaktadır(Çepel, 1988: 211-212).

Kendilerini oluşturan hava kütlelerinin menşesine göre nemli, sıcak, kuru ve soğuk karakter kazanan rüzgarlar, bitki hayatı üzerinde etkili olan önemli coğrafi faktörlerdendir. Rüzgar, bitki hayatında olumlu ve olumsuz birçok etkiye sahiptir. Yukarıda da bahsedildiği gibi fiziki anlamda zarara yol açabilen etkilerinin yanı sıra tozlaşma üzerindeki bariz etkileriyle rüzgarlar büyük önem taşır. Tozlaşmayla döllenmenin meydana gelmesi ve tohumların taşınarak bitkilerin yayılış alanlarının genişlemesinde rüzgarlar önemli bir role sahiptir. Bunu yanında kuru esen rüzgarlar buharlaşmayla su kaybını arttırır, nemli rüzgarlar ise su kaybını azaltır.

Araştırma sahasında rüzgar durumunu ortaya koymak için Sakarya ve Geyve meteoroloji istasyonlarına ait 1975-2005 yıllarına ait rüzgar verilerinden yararlanılmış olup, Rubenstein formülü kullanılarak sahanın hakim rüzgar yönleri ve yüzde frekansları belirlenmiştir.

Meseleyi ayrıntılı olarak ele alabilmek için mevsimlik değerler kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar olarak ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilirse daha ayrıntılı sonuçlara ulaşmak mümkündür. Bu bağlamda inceleme sahamız için baz alınan Sakarya ve Geyve istasyonlarının rüzgar verilerinden yararlanılarak sahanın rüzgar durumu mevsimlere göre ayrı ayrı ortaya konmuştur.

Sakarya'da kış mevsiminde iki hakim rüzgar yönü bulunmaktadır. Birinci dereceden hakim rüzgar yönü % 33,5 frekansla S 7,7° E ve ikinci dereceden hakim rüzgar yönü ise % 32,2 frekansla N 56,2 W'dir (Şekil 11).

Sakarya'da ilkbahar mevsiminde tek hakim rüzgar yönü bulunur. % 48,5 frekansla N 45,5° W'dir (Şekil 12).

Sakarya'da yaz mevsiminde tek hakim rüzgar yönü bulunmaktadır. % 54,5 frekansla N 36,4 W'dir (Şekil 13).

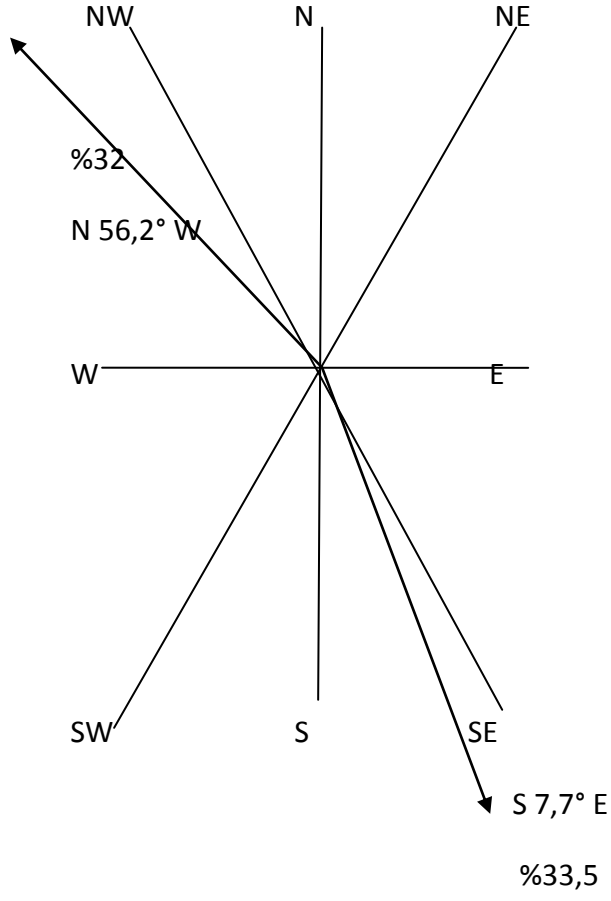
Sakarya'da sonbaharda hakim rüzgar yönü % 42,9 frekansla N 48,1° W'dir (Şekil 14).

Geyve'de kış mevsiminde tek hakim rüzgar yönü bulunmaktadır. Geyve'de kış mevsiminde rüzgar Türkiye'nin genelinde olduğu gibi güney sektörlüdür. Kış mevsiminde Geyve'de rüzgar S 0,5° W'dan % 25,3 frekansla eser (Şekil 15).

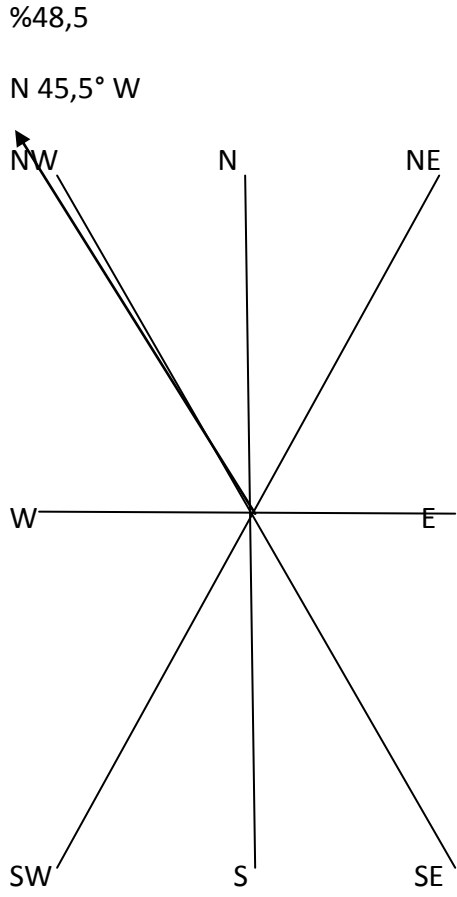
Geyve'de ilkbaharda hakim rüzgar yönü kuzey sektörlüdür. Rüzgar istikameti % 60,1 frekansla N 4,5° W'dir (Şekil 16).

Geyve'de yaz mevsiminde hakim rüzgar istikameti % 78,6 frekansla N 1,4° E'dir (Şekil 17).

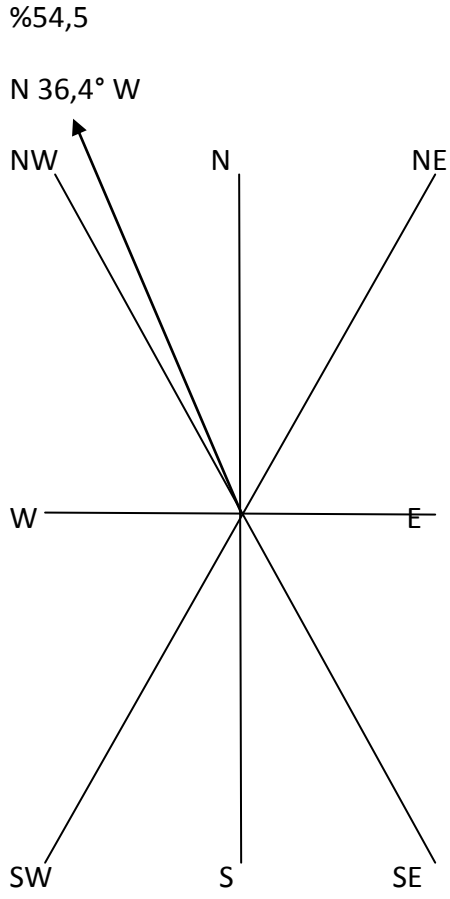
Ve son olarak Geyve'de sonbaharda hakim rüzgar yönü % 55,3 frekansla N 4,5° W'dir (Şekil 18).



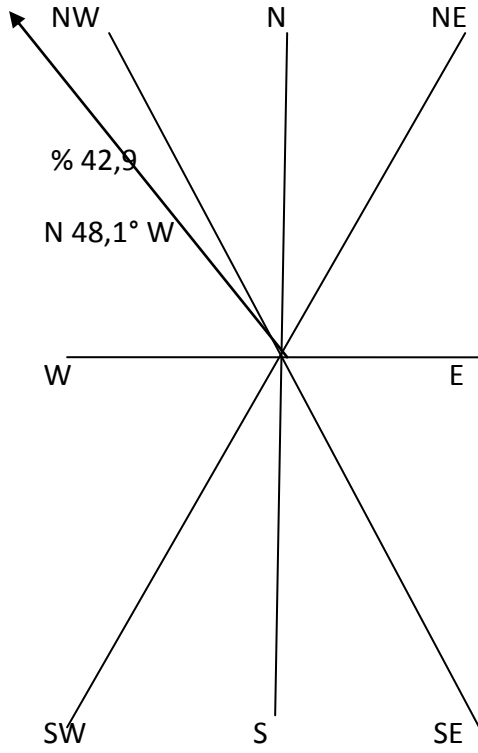
**Şekil 9:** Rubenstein formülüne Göre Sakarya'da Kış Mevsiminde  
Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı



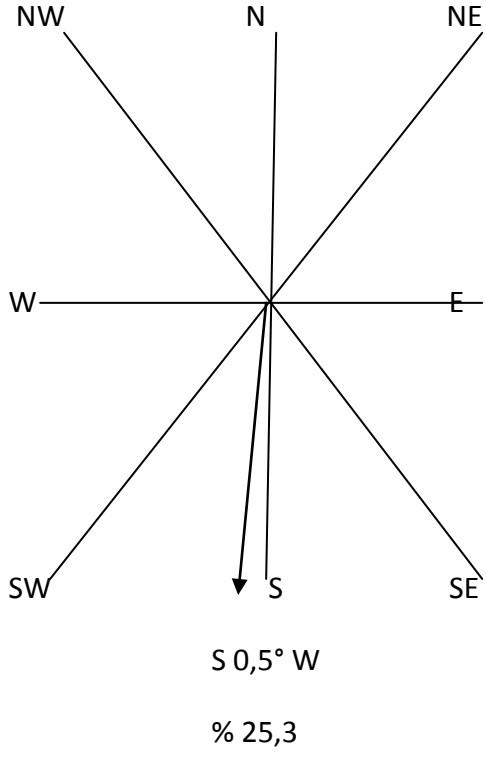
**Şekil 10:** Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da İlkbahar Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı



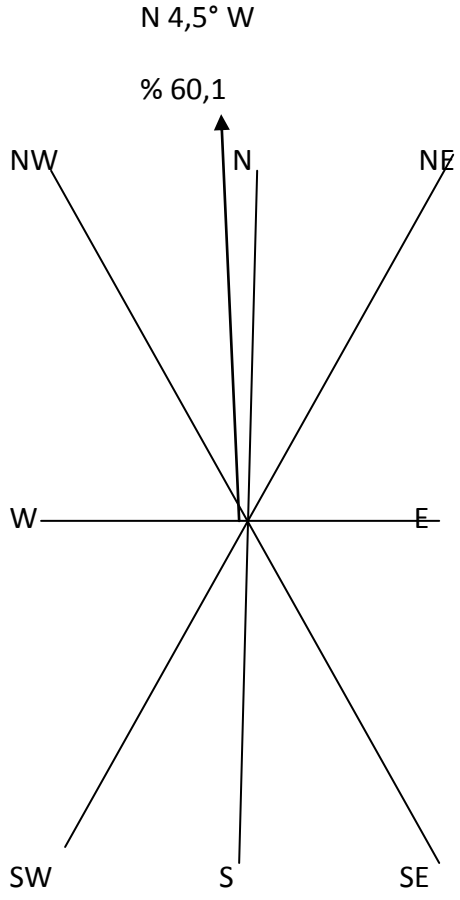
**Şekil 11:**Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da Yaz Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı



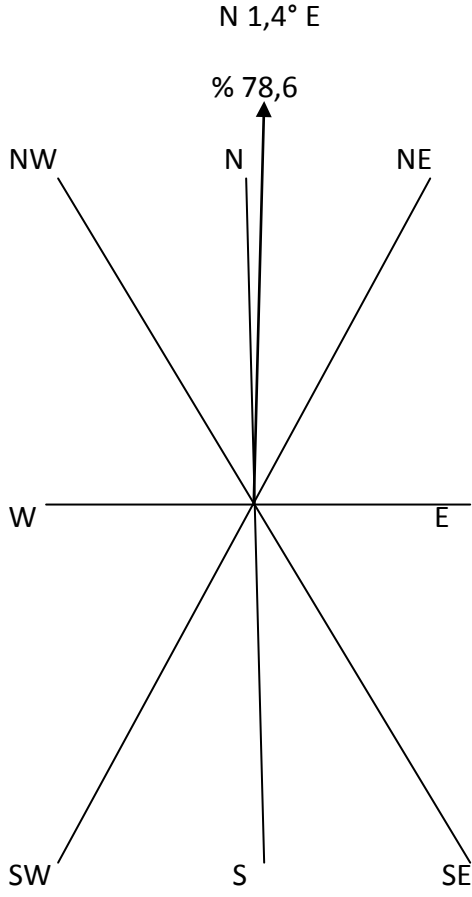
**Şekil 12:** Rubenstein Formülüne Göre Sakarya'da Sonbahar Mevsiminde  
Hakim rüzgar yönü ve Frekansı



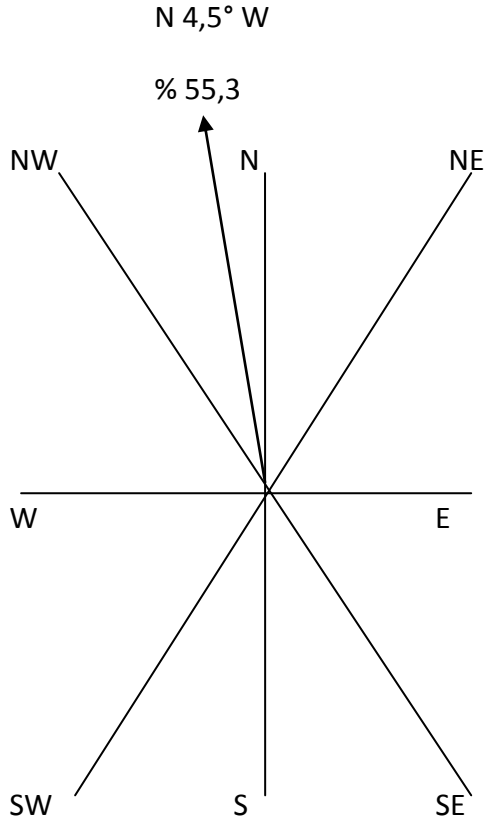
**Şekil 13:** Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Kış Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı



**Şekil 14:** Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de İlkbahar Mevsiminde  
Hakim rüzgar Yönü ve Frekansı



**Şekil 15:** Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Yaz Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı



**Şekil 16:** Rubenstein Formülüne Göre Geyve'de Sonbahar Mevsiminde Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı

Genel bir değerlendirme yapıldığında; Sakarya'da kış mevsiminde kuzey ve güney sektörlü iki hakim rüzgar yönü bulunmakla beraber, güney kökenli rüzgarların frekansının fazla olduğu dikkat çeker. Geyve'de de kış mevsiminde hakim rüzgar yönü güneydir. Kış mevsiminde güney kökenli rüzgarların hakim olması sıcaklığın artmasına ve bölgenin bitki örtüsü üzerinde olumlu sonuçlar doğurmasına neden olur. Yaz mevsiminde her iki istasyondaki hakim rüzgar istikameti kuzeydir. Yaz mevsimi Sakarya'da rüzgarların en kararlı olduğu mevsimdir. Bu mevsimde hakim rüzgar yönlerinin kuzey sektörde toplanması, Türkiye üzerinde yaz mevsimindeki hava kütlelerinin, Atlantik üzerindeki subtropikal yüksek basınç sisteminin kuzeye doğru yer değiştirmesine ve intertropikal cephenin kuzeye doğru sokulmasına bağlı olarak yönlenmiş olmasıdır(Eriņ, 1960: 7).

Bu durum rüzgarla yaz mevsiminde sahaya nemli havanın taşınmasında ve dolayısı ile bitki örtüsü üzerinde olumlu sonuçlar doğurmasına yol açar.

## 1. 2. İnceleme Sahasında Toprak-Bitki Örtüsü İlişkisi

Yer kabuğunun üst kısmı olan toprak, bitkilerin tutunup yerleştiği yaşamaları için gerekli hava, su ve besin maddeleri ihtiyacını karşıladığı yerdir (Çepel, 1988: 61). Bitkilerin içinde yaşadığı, kökleriyle tutunduğu, beslendiği geliştiği yerin toprak olması bitkinin bünyesini teşkil eden elemanların çoğunu topraktan alması ve bitkilerin varlığını sürdürmesi bakımından bitki örtüsü ve toprak arasında sıkı bir ilişki vardır (Dönmez 1985: 61).

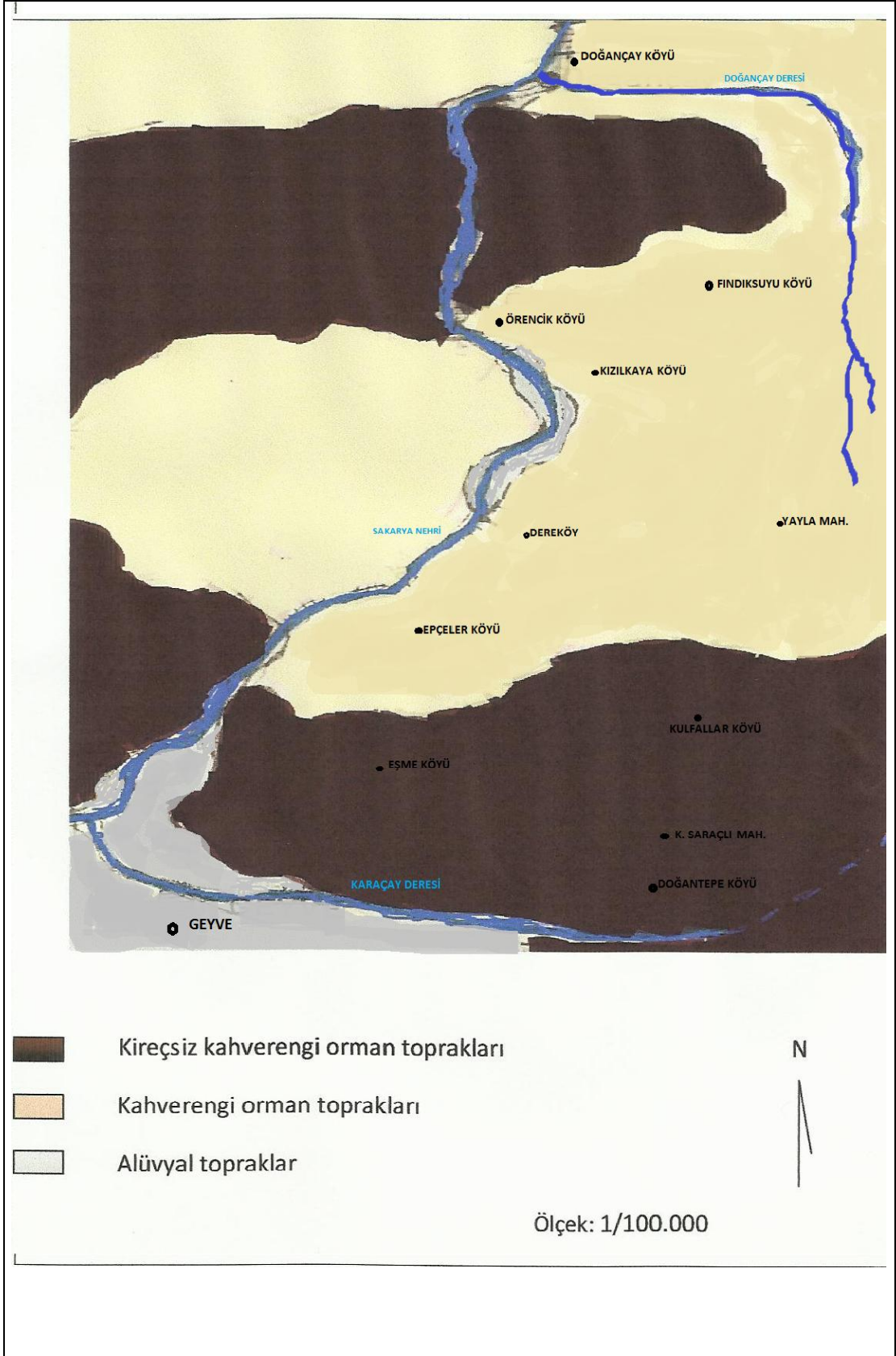
Toprak, iklim şartlarından sonra bitki hayatında rol oynayan ikinci önemli faktördür. Tüm canlılarda olduğu gibi bitkiler de hayatlarını sürdürebilmek için besin maddelerine ihtiyaç duyarlar. Bitki, ihtiyaç duyduğu bu hayati gereksinimleri kök yapısı sayesinde topraktan alır. Burada dikkatle üzerinde durulması gereken konu toprağın fiziksel ve kimyasal yapısıdır. Çünkü bitkiler hayati gereksinimlerine cevap veren topraklarda büyür ve gelişirler.

İklim ve toprak birbirini tamamlayan iki önemli faktördür. Bu ilişki bitki örtüsünü doğurur. Ayrıca toprağın dokusu ve yapısının da bitki hayatı için önemi büyüktür. Mesela sıkı-geçirimsiz topraklarda besin maddeleri, su ve hava geçirimli ve gevşek yapılı topraklara nazaran daha zor hareket eder. Bundan dolayı su isteği yüksek olup kuraklığa dayanamayan bitkiler, suyu tutan ve geçirimli toprakları tercih eder. Bu sınırlayıcı bir faktördür; fakat kuraklığa dayanabilen bitkiler için toprağın bu özelliği sınırlayıcı değildir.

Tüm bu farklılıklar bir sahanın bitki örtüsü incelenirken iklimin yanı sıra toprak yapısı ve özelliklerinin de ele alınmasını gerektirmiştir.

Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki alanı kapsayan inceleme sahasında toprak bitki örtüsü ilişkisi ile sahada yaygın olan toprak tiplerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bitki hayatı üzerinde etkileri ele alınacaktır. Bu amaçla sahadaki toprakların yayılışları organik ve mineral madde yapıları ile hidrolojik özellikleri ve toprak reaksiyonları üzerinde durulmuştur.

Sahanın toprak yapısı özellikleri Toprak Su Genel Müdürlüğü 1/100000 ölçekli haritasından (Sakarya İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu, Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları No:269 Ankara 1972) faydalanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre inceleme sahasının büyük bir kısmını zonal topraklardan kireçsiz kahverengi topraklar kaplar. Diğer önemli toprak tipini kahverengi orman toprakları oluşturur. Ayrıca sahada Sakarya Nehri yatağı boyunca alüvyal topraklar yer tutar.



**Harita 2 :** İnceleme Sahasının Toprak Haritası

Kireçsiz kahverengi topraklar, ihtiva ettikleri orta derecedeki organik madde dolayısıyla bitkilerin yetişmesine uygun bir zemin oluştururlar Elverişsiz pH oranları nedeniyle besin maddelerinin bitki bünyesinde kullanılmasını güçleştirdiği bilinmektedir. Fakat inceleme sahamızdaki yıllık ortalama yağış miktarının 600 mm üzerinde olması ve ortalama sıcaklıkların çok yüksek olmaması bu olumsuzlukları azaltıcı etkiye sahiptir.

Kireçsiz kahverengi topraklar, toprakta meydana gelen yıkanmayla bünyesindeki  $CaCO_3$ 'ı kaybetmesi sonucu meydana gelir. Bu toprak tipi A, B ve C horizonlarına sahiptir; fakat B horizonu her zaman olmayabilir.

Kireçsiz kahverengi topraklar hafif alkali reaksiyon gösteren ılıman, orta derecede yağış alan iyi drenaj şartlarına sahip sahaların zonal topraklarıdır. A horizonu koyu sarımsı kahve, kumlu killi, balçık bünyede, orta ve kaba granüllü yapıda olup kireç bulunmamaktadır. Genellikle nötr, hafif alkali reaksiyon gösterirler. B horizonu koyu kahverengi ve kil birikimi gösteren horizondur. Mekanik yapıları bakımından tınlı topraklar grubuna girerler. Bu tip topraklarda kum oranının kil oranından fazla olması, buharlaşma açısından bitki örtüsü için olumsuz bir durum yaratırsa da bu tip toprakların yayılış gösterdikleri sahalarda yağışların 600-800mm arasında olması ve yıllık ortalama sıcaklığın nispeten düşüklüğü (14-15°C) bu olumsuzluğu giderir. Bu tip toprakların diğer bir özelliği su tutma kapasitelerinin zayıf olmasıdır. Kireçsiz kahverengi topraklar orta derecede organik madde içermeleri bakımından bitki örtüsü için elverişli bir ortam oluştururlar.

İnceleme sahamızda kireçsiz kahverengi orman topraklarının bulunduğu alanlar: Doğançay ve çevresi, Fındıksuyu köyü, Örencik köyü, Kızılkaya köyü, Epçeler köyü, Akkaya köyü, Dereköy ve Yayla mahallesidir.

Sahada yayılış gösteren ikinci toprak tipi kahverengi orman topraklarıdır. Zonal topraklardan olan kahverengi orman topraklarının en temel özelliği yüksek oranda kireç ihtiva etmeleridir. Diğer zonal topraklara nazaran horizonları daha zayıf gelişmiştir. Toprakta A, B, C horizonları bulunur. A horizonu iyi oluşmuştur. Gözenekli veya granüllü bir yapıya sahiptir. Toprakta organik madde ve mineral madde bir birine karışmıştır. pH'sı kalavi nadiren nötr olup renk kahverengidir. B horizonu granüllü veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Kil oranı C horizonundan fazladır. B horizonundaki killerin baz satürasyonu orta veya yüksektir. B horizonunun aşağı kısmında birikmiş halde  $CaCO_3$  bulunur.

Ana madde; pH değerleri asit veya alkali olmakla beraber çoğunlukla alkali görülen kireççe zengin kil taşları, mikasişter ve gnaysdır.

Araştırma sahamızda kahverengi orman topraklarının yayılış gösterdiği alanlar: Doğançay ve Örencik arasındaki engebeli saha, Geyve merkez hariç; Eşme, Kulfallar, Doğanstepe, Küçüksaraçlı mahallesidir.

Kahverengi orman toprakları yağış miktarının genellikle 600 mm'nin altına düştüğü meşe, karaçam, ardıç ve sarıçamlardan oluşan kurakçıl ormanlar altında görülür (Atalay, 2006: 77).

Araştırma sahasında Sakarya Nehri yatağı boyunca ve Geyve ilçe merkezi civarında alüvyal toraklar görülür. Bu topraklar akarsular tarafından taşınıp depolanan malzeme üzerinde oluşan A ve C hoizonlarına sahip genç azonal topraklardır. Getirilen malzeme heterojen bir karışım gösterir, malzeme birbirine belirsiz olarak karışır.

Alüvyal topraklar: Akarsuların taşıdığı ince malzemelerin akarsuların yayıldığı alanlarda birikmesiyle oluşur. Sürekli olarak taşkına uğrayan alanlarda malzeme birikmesi alüvyal malzemenin ayrışmasını ve toprak yüzeyinden yıkanan malzemenin ayrışmasını ve toprak yüzeyinden yıkanan malzemenin ayrışmasını ve toprak yüzeyinden yıkanan maddelerin altta birikmesini engeller. Ancak uzun süre taşkına uğramayan alüvyon üzerinde, alüvyonun ayrışması ile sığ da olsa A horizonu gelişir. Alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini alüvyonun kaynaklandığı sahadan gelen malzemenin fiziksel ve kimyasal özelliği belirler (Atalay, 2008: 80).

Alüvyal topraklar: Alüvyal topraklar, vadi tabanlarının, akarsuların meydana getirdiği birikinti ovalarının, delta ve kıyı ovalarının topraklarıdır. Bunlar yeni topraklardır ve horizonları tam teşekkül etmemiştir. Üst kısımları akarsuların getirdiği malzeme ile sık sık yenilenir. Alüvyal toprakların birleşimleri ve yapıları akarsuların taşımış oldukları maddelerin cinsine göre değişir. (Dönmez, 1985)

Alüvyal topraklar iklim, drenaj, kullanım tarzlarına göre organik madde miktarları çok fazla değişiklik gösterir. Azonal topraklardan oldukları için özel bir iklim tipi ve vejetasyonları yoktur. Bol miktarda organik madde barındırmaları ve bitki hayatı bakımından elverişli olmaları sebebiyle genelde tarım alanları olarak kullanılırlar.

İnceleme sahamız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahada, Sakarya Nehri yatağı boyunca alüvyal toprakların bulunduğu alanlar tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Diğer iki toprak tipi olan Kahverengi orman toprakları ve kireçsiz kahverengi orman topraklarının bulunduğu alanlar ise genelde orman sahası veya tahrip edilmiş orman sahasının bulunduğu alanlardır.

Özellikle kireçsiz kahverengi topraklar üzerinde kayın (*Fagus orientalis*) ormanları hakimdir. Bunun yanında Sakarya nehri yatağı boyunca, meşe (*Quercus cerris*) ormanları hakimken; güneydeki kahverengi orman toprakları sahasında kızılçam (*Pinus brutia*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ormanları geniş yer kaplar.

### 1.3. İnceleme Sahasının Jeolojik-Jeomorfolojik Özellikleri

İnceleme sahası morfolojik bakımdan; Samanlı Dağları ve Karadağ kütlesini birbirinden ayıran Geyve boğazının doğusunda, yani Karadağın batı yamaçlarını içine alan sahada yer alır.

Tamamen flüvyal morfojenetik bölge içerisinde yer alan inceleme sahasında akarsu topografyasına ait şekiller dikkat çeker. Yamaçların işlenmesi için gerekli çözülme ürünleri, iklim ve kaya tabiatına bağlı olarak değişik şekillerde oluşmuştur. Bu konuda mekanik parçalanma ve kimyasal ayrışma etkili olur. Kimyasal ayrışım yılın büyük bir bölümünde oranları değişmekle birlikte devam eder ve bunda; humus asidinin rolü büyüktür.

Kuzeyde derin yarılmış, eğimli dağlık saha, güneyde plato sahası ile Sakarya Nehrinin aktığı çok dar vadisi içinde yer yer gene dar olmakla beraber taşkın ovası başlıca morfolojiyi teşkil eder. Yine yamaçlardaki akarsu vadileri, parçalanmış yamaçlar, flüvyal morfoklimatik koşullar altında şekillenen başlıca ikincil rölyef elemanlarıdır.

Araştırma alanında Sakarya Nehrine karışan Doğançay deresi, Değirmendere, Taşlıçay gibi akarsular Geyve boğazı olarak bilinen morfolojik ünitenin doğu yamacını parçalamışlardır. . Bu akarsuların Sakarya Nehrine döküldüğü yerlerde Geyve'ye bağlı köyler bulunmaktadır. Bu köyler kuzeyden güneye; Doğançay köyü, Örencik köyü, Kızılkaya köyü, Dereköy, Epçeler köyü, Eşme ve Akkaya köyleridir.

Bu akarsular ile yine sahadaki isimsiz çok sayıdaki mevsimlik akarsular taşıdıkları yük ile Sakarya Nehrine karıştıkları kısımda birikim meydana getirmişlerdir. 3-4<sup>o</sup> gibi az eğimli olan bu birikim alanı ancak dağlık yamacın eteklerinde küçük bir lokasyon teşkil eder.

Yamaçlarda 100-150 metrelerden başlayan taşkın ovasının taban yükseltisi Akarsu vadisinde 50 metreye kadar iner. Taşkın ovasının bir diğer özelliği ise özellikle en güneyde Geyve ve çevresinde büyük bir ova (Pamukova) özelliği göstermesine karşın Ulucami Mahallesinden itibaren dar bir boğazın ancak kenarlarında alüvyal tabanlı vadi konumunda olmasıdır.

Yamaçlardaki akarsular oluşum ve gelişim sürecinin ileri gençlik safhasını karakterize eden profillere sahiptirler.

Pliyosen sonlarında oluşmaya başlayan akarsu ağı sahayı parçalamış ve bugünkü manzaranın ortaya çıkmasına imkân vermiştir. Saha etrafıyla birlikte değerlendirildiğinde drenaj örtü tabakalarını parçaladığı şekliyle temele de gömülmüştür. Bu kısımda eski bir yapı üzerinde dar ve derin boğazların sürempoze olarak açıldığı görülmektedir (Yalçınlar, 1957). Böylece epijenik karakterli bir boğaz olan Geyve boğazı açılmıştır. Burada farklı seviyelerde kademelerin varlığı

yarılmanın farklı zaman dilimleri içinde olduğunu göstermektedir. Villafrenkien olarak ayırt edeceğimiz kademeler ise, yine birbirini tutan seviyelerde parçalar halinde tespit edilmektedir. Sakarya mecrası boyunca eski alüvyonların (Pleistosen çakılları), bulunduğu taraçaların üstünde son derin yarılmadan önceki alçak kademeler bu seviyeye bağlanabilmektedir.

İnceleme alanında Geyve'nin kuzeyinde havza tabanı ile dağlık alanlar arasında yer alıp çok çeşitli litolojik birimler üzerinde gelişmiş bulunan ana morfolojik ünitelerden olan plato 200 ila 600 metreler arasında bir yükseltiye sahip bulunur. Böylece kuzeyde hemen hemen taşkın ovası sınırlarından başlayıp su bölümü hattını takip ederek güneye doğru uzanır. Plato kademesi, muhtemelen Pliyosen aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedir. Buradaki akarsular söz konusu aşınım yüzeyini parçalamışlardır. Plato kademesinde drenaj ağı, özellikle dirençsiz kısımlarda gelişme imkânı bulmuştur. Sonuçta önceki dönemlerde geniş sahalar kaplayan bu aşınım yüzeyleri ve dolayısıyla platolar aşındırılmış yer yer sırt ve tepeler haline dönüştürülmüş, yer yerde ortadan kaldırılmıştır. Böylece plato büyük oranda yarılmış ve parçalanmıştır. Bu yarılmadaki temel faktörlerin başında sahanın genç tektonik hareketlerle yükselmiş olması gelir. Bu süreçte akarsular süratle yatağına gömülmüş ve araziye geniş ölçüde yarmıştır. Plato kademesinde dikkat çeken bir özellik de akarsu vadilerinin enine profilleridir. Akarsuların üst mecralarına karşılık gelen bu sahalar genellikle "V", profillidir. Ayrıca dağlık sahalardan plato alanlarına geçiş daha dik ve yüksek yamaçlarla olur. Bunun nedeni sadece, vadilerin yeni devreye ait genç şekiller olmasından değil, aynı zamanda farklı dirençteki litolojik birimlerin varlığından ve bu alanların akarsuların orta mecralarına karşılık gelmesindedir. Buradaki eğim değerleri genellikle 15°'den büyüktür. Plato alanlarından ovalık kısımlara geçişte sınırı oluşturan 6-10° arasında eğim değerine sahip diklikler buradakilere göre daha küçüktürler.

Pliyosen aşınım yüzeyleri üzerinde yeni yarılmaların henüz tam ulaşıp parçalayamadığı kısımlarda vadiler olgun şekillidir. Buna karşılık bazı tabileri derin vadiler açmışlardır. Sakarya'nın bu sahada tabileriyle birlikte gömülmesi safhalar halinde olmuş, ancak farklı litolojide yapılar bu safhalarda gelişen dar sahali satırların parçalanıp ancak şahitler halinde kalmasına sebep olmuştur.

Karadağ'ın batı yamaçlarını kapsayan saha kabaca doğu – batı uzanımlıdır. Söz konusu dağlık kütle, inceleme alanının bu kısmındaki, Sakarya Nehri vadisi yakınlarındaki 200 metre seviyelerindeki eğim kırıklığından başlar ve yaklaşık olarak 1000 metre üzerindeki yükseltileridir (Canavardoruğu Tepe, 1129m). İnceleme alanının güneyinde 1000 metreyi bulan dirençli kayaçlardan oluşan dağlık kesim inceleme alanını, güneydeki sahalardan ayıran bir eşik konumundadır.

Belirtilen şekillerin oluşumunda her ne kadar aşındırma etmen ve süreçleri etkili olmuşsa da temel rol iç etmen ve süreçlere aittir. Dağlık sahanın dislokasyon hatlarıyla sınırlanmış olması bunu doğrular.

Ayrıca bu hareketler uzun bir süre devam etmiş ve yeni faylanmalara neden olmuştur. Faylara ait dikliklerin halâ varlığını koruması, akarsu ağında meydana getirdiği değişikliklerin henüz yeni olması, bunlara neden olan tektonik hareketlerin yaşının yakın bir geçmişte muhtemelen de Pleistosen döneminde olduğunu ifade eder. Görüldüğü üzere Alp Orojenezi'nin bir sonucu olarak meydana gelen bu dağlar akarsular tarafından geniş çaplı olarak parçalanmıştır. Böylece dar ve derin vadi sistemleri bu dağlık ve platoluk sahayı kat etmiştir.

Bu aktif tektonik hareketlerin yavaşlamasıyla beraber dış etmen ve süreçlerin rolü ön plana çıkmaya başlamıştır. Yağışların varlığı, aşınmaya karşı dirençsiz birimlerin varlığı gibi faktörlerin de etkisiyle aşındırma son derece hızlı bir şekilde cereyan etmiştir. Akarsuların üst mecralarına karşılık gelen dağlık kütle; Doğançay deresi, Taşlıçay, Değirmendere, Tütünlük deresi ile diğer isimli birçok dere ve kolları vasıtasıyla parçalanmıştır. Böylece söz konusu alan sırtlar ve bu sırtlar arasında aynı istikamette uzanan vadilere dönüştürülmüştür. Aşınımdan kurtulan alanlar ise yüksek zirveler halinde kalmıştır.

Bu yüksek sırtlar arasında yukarıda belirtilen akarsular tarafından vadiler oluşturulmuştur. Sırtlardan, belirtilen vadilere geçiş ise yer yer dik ve eğimli yer yer de dış bükey yamaçları takiben olmaktadır. Örtü birimlerinin henüz varlığını koruduğu kısımlardaki vadiler ve yamaçlar az eğimli, buna karşın örtü birimlerinin ortadan kaldırıldığı yalnızca temel kütlelerin mevcut olduğu alanlarda ise nispeten eğimli yamaçlardan sonra dar ve derin vadiler yer almaktadır. Bu alanda, akarsu vadilerinin enine kesiti ise genellikle "V" profilli olarak bulunur.

Dağlık kütlelerin güneyi plato alanları batısı ise akarsu vadisi tarafından çevrilidir. Plato ve vadi tabanına geçiş 600-700 metrelerden yer yer de 1000 metreyi aşan zirvelerden aşağıya doğru uzanan sırtlardaki eğim ve yükselti değerlerinin azalmasıyla olur. Bu sırtlar Miyosen aşınım yüzeyinin parçalanmasıyla oluşmuşlardır. Buradaki başlıca zirveler; Canavardoruğu Tepe (1129m), Cevizliğin Tepe (752m), Çimenlik Tepe (794m), Çatalkaya Tepe (732m), Harmankaya Tepe (541m), Çiçeklik Tepedir (662m).

Bilindiği gibi Alpin tektonik hareketlerin etkinliğini Eosen'den itibaren giderek yavaşlatmış yer yer iyice zayıflamıştır. Bu durağan devrelerinde ise, penneleşmelerin olması veya aşınım yüzeylerinin gelişmesi ihtimal dâhilindedir. Dolayısıyla Miyosen yüzeyi, sahayı etkileyen Alpin hareketlerin Tersiyer başlarından itibaren giderek etkinliğini azaltması ve Eosenden itibaren ise sükûn bulması ile gelişme göstermiştir. Miyosende oluşumunu sürdüren yüzey, Pliosen öncesi dönemde sahada etkinlik kazanan tektonik hareketlerle deformasyona uğramıştır. Bu deformasyon düzenlilik göstermeyip, daha çok yerel olarak kubbeleşme halinde meydana gelmiştir.

Yerşekilleri yapı, süreç ve zaman gibi değişken ve karmaşık etkenlere bağlı olarak oluşmakta ve gelişmektedir (Ekinci, 2011). Jeomorfolojik oluşum ve gelişim, değişik yerşekillerinin oluşmasına imkân veren farklı litolojik istiflerin bulunduğu bu sahada, çok yönlü şekillendirici faktörler denetiminde, geçmişten günümüze sahanın

geçirdiği jeomorfolojik gelişimin belirlenmesini, başka bir ifade ile jeomorfolojik tarihçesini kapsamaktadır.

İnceleme sahası ve çevresinde kabuk üzerinde, Paleozoikten Kuaternere kadar uzanan bir çökme ortamı oluşmuştur. Bunun sonucunda alttan üste doğru, farklı kayaçlar çökelmiştir. Permo-Karboniferde Hersiniyen orojenezinin etkili olduğu sahada daha önce çökelen birimler kıvrımlanmışlardır. Orojenezi takip eden sükûn devrelerinde ise, aşınım yüzeyleri gelişme göstermiştir. Böylece orojenezle oluşan kıvrımlar, orijinalitelerini kaybetmiştir. Bölge çevresinde Perm ve daha yaşlı tabakaların kıvrılmış olmaları, ilk rölyefin Hersiniyen kıvrımlarıyla meydana geldiğini göstermektedir. Bu yüksek sahada hemen bir aşınma devresinin başlayacağı ve bu devrenin sonucu olarak bir aşınım yüzeyinin meydana gelmesi doğal süreçlerdendir. Mesozoyik denizlerinin örtmediği inceleme sahası Mesozoyik sonlarından itibaren Alpin hareketlerin etkisine girmiştir. Ancak, bu hareketlerin alanımızdaki etkileri faylar oluşturmak ve bunların tesiriyle kıvrım sistemlerinin doğrultularını değiştirmek şeklinde olmuştur. Alpin hareketlerin sükûn devrelerinde ise, tekrar aşınım yüzeyleri oluşmuş olup, bunlardan ilki Eosenden sonra gelişmiştir. Oligosende Savien fazının etkisinde kalan sahada bir yandan yükselme diğer yandan da aşınma faaliyetleri etkinlik kazanmış ve Miyosende de bu aşınma sürmüştür.

Miyosen yüzeyinin yayılış sahasının zirvelerdeki kısıtlı bir alanda görülüyor olması, Pliyosen başlarında gelişen geniş alanlı yeni bir aşınım süreci sonucu bunların tahrip ve tesfiyesi ile ilgilidir.

Günümüzde yüksek sahaları kapsayan bu Miyosen topografya, gelişimini takip eden Miyosen sonlarında başlayan Pliyosende hız kazanan epirojenik karakterli Post Alpin Neotektonik hareketler etkisiyle kabuk, büyük çapta deformasyona maruz kalmıştır. Bu deformasyon, esas itibariyle, bu sahada kırılma, buna bağlı olarak daha çok yükselme, alçalma, yer yer çanaklaşma ve kubbeleşmeler şeklinde olmuştur. Bu hareketin etkisiyle de yaşanmakta olan Miyosen aşınım döngüsü son bulmuş ve yeni bir döngü başlamıştır.

Söz konusu hareketlerle büyük ölçüde deforme olan alanda bir yandan da aşınım faaliyetleri etkinliğini sürdürmüştür ve Miyosen yüzeylerinin zararına yeni aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Miyosen yüzeyi parçalarının bugün farklı yüksekliklerde dağılış göstermesi, Miyosen sonrası etkinlik kazanan tektonik hareketlerin sonucunda olmuştur. Bu hareketler muhtemelen Miyosenden, sonra, Alpin hareketlerin Attik fazında meydana gelmiştir.

Yeni yükselmenin yaşı genel bir kanaat olarak Pliyosen olarak kabul edilmektedir. Pliyosen yükselmesinin neticesi, bölgede geniş bir aşınma faaliyeti başlamış, eski aşınım yüzeyleri ilk önce yarılmış, sonra tahrip edilerek sahası daraltılmıştır.

Pliyosen'de tektonizma yeniden epirojenik karakterli olarak etkinliğini hissettirmeye başladığı hareketlerinin sonucunda sahada, özellikle havzalar ve sığ

göller oluşmuştur. Bu Neojen havzalar, karasal fasiyeste Neojen yaşlı, diğer bir ifade ile sürmekte olan aşınımın ürünü korelat depolar ile doldurulmuştur. Bu depolar sahada, Neojen yaşlı formasyonların oluşmasına imkân vermiştir. Böylece, önceden deformasyona uğramış olan Miyosen aşınım yüzeyleri yarılmış, parçalanmış ve Pliyosen aşınım yüzeylerinin gelişmesiyle geniş çapta ortadan kaldırılmıştır. Böylece havzaların da dolmasıyla hafif dalgalı bir topografya halinde uzanan Pliyosen sonu rölyef meydana gelmiştir.

Pliyosen aşınım devresini takiben, yeni kabuk hareketlerinin meydana geldiği görülür. Pliyosen aşınım dönemi sonunda sahayı etkileyen Alpin hareketlerin Eflak fazı ile yeni bir aşınım dönemi başlamıştır. Araştırma alanımızda meydana gelen yükselme hareketleriyle başlayan bu dönem, Post Pliyosen aşınım yüzeyinin zararına gelişmiştir. Böylece Post Pliyosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Ayrıca bu hareketler inceleme sahası ve yakın çevresindeki faylarda oynamalara da neden olmuş, Bu hareketlere bağlı olarak çevre sahalar yükselirken havza tabanı çökmüştür.

Buradan da anlaşıldığı gibi sahada daha yeni kabuk hareketleri meydana gelmiştir. Bu hareketler ile taban seviyesinde de sürekli değişim oluşmuş ve Pliyosen aşınım yüzeyi eğimlenmiş ve kademelenmiştir. Önceki epirojenik karakterli hareketlerde olduğu gibi faylar tekrar hareket etmiş ve dağlık kütleler yükselmiştir. Bu gün bu yükseltelerin yamaç önlerinde detritik elemanların birikmesiyle kil, kum ve çakıllardan oluşan kontinental bir depo oluşmuştur.

Pliyosen sonrası Kuvaterner döneminde, tektonik gençleşmeler meydana gelmekle kalmamış beraberinde birçok jeomorfolojik olayları da getirmiştir. Söz konusu dönem, yarılmalar, örtülerin sıyrılması, havzaların kısmen boşalması ve Pleistosen sahalarının oluşumuna ve akarsu şebekesinin gelişimine neden olan tektonik süreci kapsar.

Böylece iç etmen ve süreçler tarafından meydana getirilen topografya dış etmen ve süreçler tarafından şiddetli olarak işlenmeye başlanmıştır. Bilindiği gibi dış etmen ve süreçler enerjisini Güneş'ten alan kuvvetler olup iklim bu kuvvetlerin etkinliğini denetleyen en önemli unsurdur. Sahada mevcut topografya şekillerinin oluşumunu da salt bu günkü iklim koşulları ile açıklanması mümkün değildir. Bu bakımdan Paleoklimatolojik özellikleri değerlendirmemiz gerekmektedir. Ancak geçmiş dönemlere ait iklim verilerinin olmayışı bu dönemin iklim özellikleri hakkında kesin bir değerlendirme yapmamız için engel teşkil etmektedir. Bununla beraber bu konudaki tespitlerimiz eski yerşekillerinin, paleontoloji vb özelliklerin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Bugün var olan bazı yerşekillerinin varlığını en fazla Miyosen sonuna kadar götürebiliriz. Miyosen sonlarına karşılık gelen bu dönemde iklim genel olarak bir soğuma devresine girmiş ve Pliyosende daha nemli bir hal almıştır. Pliyosen sonlarında vejetasyon ve iklim tiplerinin dağılışı muhtemelen bu günküne çok yakın özellik göstermekte idi. Pliyosen sonlarındaki soğuma süreci ile Pleyistose'ne girilmiştir. Bu süre içinde de glasiyal ve interglasiyal safhalar meydana gelmiştir. Ancak glasiyal etkiler bu sahada Pleistosen daimi kar

sınırının 2400 - 2600 m'nin üzerinde olması (Erinç vd., 1961; Planhol vd.,1961) nedeniyle inceleme alanında buzullaşma etkileri görülmemiştir. Pleyistosen sonrasında ise, genel olarak iklimde bir ısınma söz konusudur. İnceleme sahasında glasiyal, periglasiyal ya da kurak bölge topografyasını yansıtan şekillerin olmayışı kurak ya da buzul devrelerinin bu alanı etkilemediğini göstermesi bakımından önemlidir

Pliyosenin sonlarından beri etkisini giderek hissettiren dış etmen ve süreçler, inceleme sahasının güncel jeomorfolojik gelişimi üzerinde de söz sahibidir.

İnceleme alanında, aşındırma ve parçalanma sürecini yürüten akarsular, jeolojik birim kontaklarında kanalize olmuşlardır. Aynı yönde uzanan yükseltiler ile bunlar arasında kalan depresyonlar vadi oluşumunun temel dinamiğinin tektonizma olduğu sonucunu ortaya koyar. Ancak bu vadilerin tamamı aynı özelliği göstermezler. Bu bakımdan Kuvaterner'de temel özelliklerini kazanan, günümüzdeki akarsu ağı sistemine ait gelişme gösteren vadilerinin, tektonizmanın yanı sıra dış süreçlerin etkisinde kaldığını da ifade edebiliriz.

Post Pliyosen aşınım yüzeyi üzerindeki örtü tabakasına bağlı olarak oluşan ağ sistemi, yer yer bu yüzeyin tesviye edilmesi ile eski zaman tabakalarına inmiş ve sistemin sürempoze özellik kazanmasına neden olmuştur.

Pliyosen'de başlayan akarsu debilerindeki artma, böylece statik gençleşme devresi, Pleyistosen'deki nemli devrelerde de, aralıklı olarak devam etmiş olmalıdır. Böylece, dağlık kütleler yarılmış, yapı hatları boyunca gerileyen tâbiler ve ana mecralar zayıf direnç hatlarına uyarak gelişme göstermiştir.

Sahada oldukça yakın bir devrede meydana gelmiş olan kabuk hareketleri nedeniyle oluşan seviye ve eğim değişiklikleri sonucu drenaj bozulmaları, derine kazmanın hızının değişmesi ile Post Pliyosen'de kurulan bu akarsu sistemi üzerinde önemli değişikliklere neden olmuştur.

Kuaternerin başlarında sahada yarı-kurak bir iklim etkili olmakla birlikte iklim oynamalarına bağlı olarak genellikle yağışlı bir karakter göstermiştir. Buradaki Post Pliyosen yüzeyleri, Kuvaterner'de akarsu ağı tarafından vadilerinin gelişmesi ile yarılmış ve işlenmiştir.

Bu bakımdan ifade edilecek sonuç, sahanın bugünkü yerşekillerinin, kaide seviyesinde zaman zaman görülen değişmelerin bir sonucu olarak çeşitli devirler esnasında kendilerine özgü safhaları yaşayarak oluşmuş ve gelişmiş polisiklik bir topografya olduğudur.

Ayrıca geçmişte olup biten bu hareketlerden başka, günümüzde meydana gelen depremler, inceleme sahasının tektonik bakımdan aktif bir kuşakta yer aldığını göstermektedir.

İnceleme alanının şimdiki jeomorfolojik gelişimi üzerinde güncel dış etmen ve süreçlerle insan önemli bir rol oynamaktadır. Yarı nemli iklim koşulları altında gelişmiş akarsu sistemi şekillendirme faaliyetlerini sürdürmektedir.

Örtü birimlerinin parçalanmış, tesfiye edilmiş olmaları, akarsu topografyasının etkinliğini, nemli koşulların varlığını ifade etmektedir. Ayrıca inceleme alanında çeşitli yükseltilerde bulunan son derece parçalanmış aşınım yüzeyleri de flüvyal süreçlerin birer ürünü olarak belirtilebilirler.

İnceleme alanının şimdiki jeomorfolojik gelişimi ise güncel dış etmen ve süreçlere göredir. Nemli iklim koşulları altında gelişmiş akarsu sisteminin aşınım faaliyetlerini hızla sürdürdüğü sahada, rüzgâr ve buzul aşındırması ise mevcut değildir. Suyun ve nemin varlığına bağlı olarak orta derecede bir kimyasal aşınım görülmekte, ancak buna karşın sıcaklık değerlerinin don meydana getirecek kadar düşük olmaması nedeniyle yok denecek kadar az mekanik parçalanma görülmektedir. Zeminin yılın büyük bir bölümünde suya doygun halde bulunması kütle hareketlerini kolaylaştırıcı rol oynamaktadır. Bu nedenle nemli, ılıman bölgede yer alan sahada orta derecede kütle hareketleri de görülmektedir.

İklim özelliklerine bağlı olarak Peltier (1950), tarafından geliştirilen morfoiklimatik sınıflandırmaya göre, yıllık ortalama sıcaklık değeri 13,6 °C, yıllık yağış toplamı ise ortalama 700 mm olan inceleme alanı ılıman bir morfoiklimatik bölgede yer almaktadır. Diğer bir araştırmacı olan Wilson (1968) tarafından iklim ve süreçlere bağlı olarak geliştirilen sınıflandırmaya göre de aynı iklim verileri doğrultusunda yarı nemli bir morfoiklimatik bölge içerisinde yer almaktadır. Cailleux ve Tricart (1958) tarafından ortaya atılan, yeryüzünün iklim, vejetasyon ve toprak kuşaklarına göre yapılan morfojenetik bölge sınıflandırmasına göre de inceleme alanı yarı nemli bir morfojenetik bölge içinde kalmaktadır.

Yükseltinin etkisine dayanılarak yapılan Morfoiklimatik katlar sınıflandırmasına göre de en yüksek zirvesi 1129m (Canavardoruğu Tepe) olan sahada glasyal ve periglasyal katların oluşması için yeterli yükselti değerleri mevcut değildir. Bu bakımdan düşey doğrultuda tek katın varlığı görülür. Diğer bir değişle inceleme alanında tamamiyle flüvyal süreçler rol oynamaktadır. Orta şiddette kimyasal ayrışma, son derece az mekanik parçalanma, orta derecede kütle hareketleri, yok denecek kadar az don etkisi, kıyı dışında rüzgâr etkisinin olmadığı, akarsuların maksimum etkin olduğu inceleme alanı bu ölçütlere göre de flüvyal morfojenetik bölge içerisinde kalmaktadır.

Etmen ve süreçlerde değişiklik meydana gelip gelmediğine göre yapacağımız değerlendirmeye göre; inceleme alanında levha hareketlerine bağlı olarak etkinliğini sürdüren iç etmenler Miyosene kadar Orojenik karakterli iken Miyosenden sonra epirojenik karakterli olarak devam etmiştir. Bu durum polisiklik bir tektonik stili ifade etmektedir. Dış etmen ve süreçler açısından ise yerçekilleri üzerinde flüvyal süreçlerin etkin olduğu ve değişmediği ayrıca bu süreçlerin dışında

farklı aşındırma etmen ve süreçlerinin etkin olamadığı inceleme bölgesinde bu bakımdan da monojenik bir topografyadan söz edebiliriz.

Sahanın bugünkü jeomorfolojik manzarası çok uzun ve o nispette karışık bir sürecin sonucunda gerçekleşmiştir. İnceleme sahasında litolojik olarak, Paleozoyik'ten günümüze kadar değişik yaş ve özellikte kayalar yer almaktadır. Bu kayalar kısmen Hersinyen, büyük oranda ise Alp Orojenezinin etkisinde kalmıştır. Miyosen'den sonra ise epirojenik karakterli Post Alpin tektonik hareketler etkili olmuştur. İnceleme sahasının bugünkü jeomorfolojik görünümü, yüz milyonlarca yıllık uzun bir gelişme döneminin Miyosenden sonra başlayarak günümüze kadar süren ve tektonik faaliyetlerin esas itibariyle epirojenik olarak meydana geldiği bu nedenle de faylanmalar ve blok hareketleri ile gerçekleşen son dönemin, diğer bir ifade ile Neotektonik safhanın eseridir. Tüm bu hareketlerin sonucunda kayalarda kırılma, kırılma ve faylanmalar meydana gelmiştir. Yarıma, boşalma ve aşınım yüzeylerinin gelişmesi safhalarının, jeomorfolojik devreler halinde tekrarlandığı açıkça görülür. Yüksek kuşaklar arasında alçak sahalarda jeomorfolojik oluşum ve gelişimde rol oynamıştır. Bu çukur sahalarda iç içe topografya şekillerinin gelişmesi büyük çapta yarıma ve boşalmalara bağlanmakla birlikte bu şekilde tektonik tesirler tespit edilmektedir. Güneydeki yüksek dağlık saha kütlelerindeki yükselmelerin genç tektonik hareketlerle devam ettiği görülür.

Tektonik hareketlere bağlı olarak son bulan aşınım döngüleri, yeni başlayan aşınım döngüleri farklı seviyelerde aşınım yüzeylerinin oluşmasına imkân vermiştir. Belirli seviyelerde uzanan ve topografya yüzeyinde esas karakterleriyle tespit edilen aşınım düzlükleri birbirinden bariz diklikler ve meyilli yamaçlarla ayrılmış olarak görülmektedir. Genel bakışta bazı kısımlarda hafif kademeler, tek bir aşınım düzlüğü görünümünü vermektedir. Ancak topografik profillerde birbirinden ayrılan kademeler açıkça seçilmektedir. Sahada Miyosen, Pliyosen ve Post Pliyosen olmak üzere 3 farklı aşınım yüzeyi mevcuttur. Bunun yanı sıra son dönem tektonik hareketlere bağlı olarak da vadi kenarlarında taraçalar dikkat çekmektedir. En yüksek kısımlarda Miyosen olarak gelişmiş aşınım yüzeyleri parçalar halinde görülür. Miyosen sonu aşınım yüzeyi bu şekilde parçalanmıştır. Daha önce geniş olan bu aşınım yüzeyinin daha sonra yükseldiği, yarıldığı ve yeni aşınım devrelerine bağlı olarak daha alçak sathlarla geriletildiği ve geniş çapta ortadan kaldırıldığı anlaşılır. Böylece Pliyosen ve daha sonra Post Pliyosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Ancak bu yüzeylerde muhtelif kademeler halindedir. Taban çevresinde ise vadi oluklarında muhtemelen Villafrankiyen yaşlı kademeler ayrıca vadi kenarlarında bulunmaktadır.

Plato üzerinde, akarsu şebekesinin esasları bugüne ait değildir. Bunların Neojen'de de mevcut oldukları ve son epirojenik hareket neticesi plato sathına gömüldükleri anlaşılıyor. Esasında bu sahada morfolojik ünitelerle tektonik üniteler arasında sıkı bir bağlılık vardır. Bu şebeke unsurlarının devamlılıkları, tektonik hatlar ve jeomorfolojik ünitelerle ilgileri, onları kat ederek açtığı boğazlar, eski vadi olukları ile ilgili kuruluş ve tekâmüle ait problemler önemli sorunlar olarak dikkat çekmektedir.

Akarsu şebekesinin oluşum ve gelişimini Sakarya Nehrinden bağımsız düşünmek doğru değildir. Sakarya, Kuzeybatı Anadolu akarsu şebekesinin şüphesiz en önemli unsurudur. Bugünkü mecrasında kabaca N-S yönlü kısımları ile yapı hatlarını kat ettiği ilk bakışta görülür. Sakarya'nın bugün meydana getirdiği drenaj, İç Anadolu'nun batı kısmında Yukarı Sakarya havzasını da kapsamaktadır. Böylece yüksek düzlüklerden alçak ova tabanlarına inmek ve Karadeniz'e ulaşmak suretiyle bir şebeke oluşturur.

Sakarya ve tabileri dolayısıyla Karaçay, üstteki Neojen depolarından ve ayrıca yapıyı kesen aşınım satırlarından itibaren mendereslerde teşkil ederek gömülmüşlerdir. Bu gömülmeler yukarıda belirtildiği gibi epirojenik yükselmelere bağlı olarak safhalar halinde gelişmiştir. Yukarı Sakarya'yı teşkil eden ana akarsu ile kollarının Neojen örtü üzerinde teşekkül ettikleri ve sonradan yer yer temele gömüldükleri ve sürempoze oldukları bilinmektedir. Akarsu ve tabileri Neojen havzasını dolduran depoları tabilerle birlikte safhalar halinde yarmış ve boşaltmıştır. Ancak yer yer çıkan Paleozoik ve volkanik temele yine sürempoze olarak ve gömük menderesler resmederek intikal etmiştir.

Araştırma sahası V profilli vadilerle yoğun bir şekilde olmak üzere parçalanmıştır. Vadiler genellikle Neojen örtü birimlerinden temele geçen epijenik karakterli vadilerdir. Akarsu sistemleri topografya yüzeyi, formasyon sınırları ile fay sistemlerinin kontrolünde kanalize olmuşlardır.

Neojenin kumlu gevşek depoları ve çoğunlukla likidite sınırı nispeten düşük kaolinitten müteşekkil killeri, kuvvetli yarılımların ve dik meyillerin de tesiriyle zemin kaymalarına çok elverişli olduğu da görülmektedir (Bilgin, 1980) .

## **2.BÖLÜM**

SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ  
ARASINDAKİ SAHADA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN  
DAĞILIŞI

## 2.1. Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsünün Dağılışı

Genel floristik bölge ayırımında inceleme sahamız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki saha; Diels'in tüm Türkiye'yi dahil ettiği Holarkis, Gausson'e göre Akdeniz flora bölgesi içindedir. Daha ayrıntılı görüşler de ise sahamız; Regel'e göre Orta Karadeniz sahili havalisine, P.H. Davis'e göre Euro-Sibirya flora bölgesinin öksin sahasına girer.

İnceleme sahasının asli bitki formasyonu ormandır. Orman formasyonunun başlıca hakim elemanı, sahanın genelinde olduğu gibi kayındır (*Fagus Orientalis*). İnceleme alanında geniş yer tutan diğer tür gürgendir (*Carpinus betulus*). Sahanın batısında saçlı meşe (*Quercus cerris*) hakim eleman olarak görülürken, güneyde ise kızılçam (*Pinus brutia*) dikkat çeker. Sahada nemli ormanlar içinde yayılış gösteren diğer önemli türler; gümüşi ihlamur (*Tilia tomentosa*), Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), titrek kavak (*Populus tremula*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), dişbudak (*Fraxinus ornus*), çınar (*Platanus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*) ve Uludağ göknarıdır (*Abies bornmülleriana*). Yerleşmelere yakın yerlerde ise başlıca türler; çitlenbik (*Celtis australis*) ve karayemiştir (*Laurocerasus officinalis*).

Sahanın güneyindeki orman formasyonu, arazinin topoğrafik özelliklerinin elverişli olması sebebiyle, geniş ölçüde tahrip edilmiştir. Tahrip edilen sahalarda genellikle meyve, fındık ve yer yer tahıl tarımı yapılmaktadır. Bunun yanında yaylacılık faaliyetlerinin getirisi olan hayvancılık da tahrip sahalarında yaygındır. Tahrip edilen alanların hakim türünü bozuk meşe toplulukları oluşturur (*Quercus infectoria*).

Geyve'nin doğusundaki Karadağ'ın batı yamaçları ile Sakarya nehri arasında karaçamların yanı sıra meşe ormanları da yer alır. Özellikle Doğançay ve Dereköy arasında saçlı meşe (*Quercus cerris*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*), ve macar meşesi (*Quercus frainetto*)'nden oluşan türler yer alır (Atalay, 1994: 174). Atalay'ın bu görüşleri sahamızla paralellik göstermektedir.

Sahada yer alan çalı türlerini ise; geyik dikenini (*Crateagus monogyna*), adi fındık (*Corylus avellana*), böğürtlen (*Rubus*), kuşburnu (*Rosa*), sarıçiçekli kızılçık (*Cornus mas*), yaban kızılçığı (*Cornus sanguinea*), karaçalı (*Paliurus sipina*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), funda (*Erica arborea*), çobanpüskülü (*Ilex colchica*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), delice (*Olea europea* var. *oleaster*), defne (*Laurus nobilis*), muşmula (*Mespilus germanica*), derici sumacı (*Rhus cotinus*), adi

üvez (*Sorbus aucuparia*), akçağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), orman asması (*Clematis vitalba*), otsu mürver (*Sambucus ebulus*), tüylü laden (*Cistus creticus*), sarıçiçekli orman gülü (*Rhododendron luteum*) gibi türler oluşturur.

Psodömaki, Sapanca gölü ile güneydeki yamaçlarda 100-150 m'ye kadar inen kayın ormanlarının alt katını teşkil ettiği gibi daha doğuya doğru sapsız meşe ormanlarının tahrip alanlarında da yayılış gösterir. Bu yönde Sakarya vadisine kadar inen psödomaki, Geyve boğazı boyunca iç kısımlara kadar sokulur; ancak burada psödomaki hem tür yönünden azalmakta hem de cılızlaşır (Atalay, 1994: 176).

İnceleme sahasında yağışın ve topoğrafyanın elverdiği alanlarda bitki örtüsü nemli orman görünümünde olup, yağış ve eğimin az olduğu alanlarda ise bitki örtüsü çoğunu Akdeniz iklimi bitki örtüsü türlerinin oluşturduğu kuru orman sahası görünümündedir.

Genel olarak yukarıda açıklanmaya çalışılan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahasın bitki örtüsü, aşağıda çeşitli yönleriyle bitki kesitlerinde ele alınarak daha ayrıntılı bir şekilde ortaya konmaya çalışılacaktır.

## 2.1. Küpbaşı Tepe -Canavardoruğu Tepe -Karaçay Deresi Kesiti

Araştırma alanının doğusundaki yüksek sahada yer alan Küpbaşı Tepeden (852m.) başlatılan bu kesit; S yönü takip edilerek Canavardoruğu Tepeye (1129m.) ulaşmakta, oradan da yine S yönü takip edilerek gelinen ve inceleme sahasının güney sınırını oluşturan Karaçay deresinde sona ermektedir.

Küpbaşı Tepe (852m.) ve çevresi hakim türün kayın (*Fagus orientalis*) olduğu nemli orman sahasıdır. Kayın ormanlarının içine ülkemizde önemli bir endemik tür olan Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) karışır. Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), Kızılırmak ile Uludağ arasında yayılış gösterir. Ülkemizin kıymetli bir orman ağacı olduğu kadar, parkılık bakımından da değerli bir ağaçtır. Bu kesimde yer alan diğer önemli türler; gürgen (*Carpinus betulus*), ihlamur(*Tilia tomentosa*), mor iekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*) ve keçi s ğ d d r (*Salix caprea*).

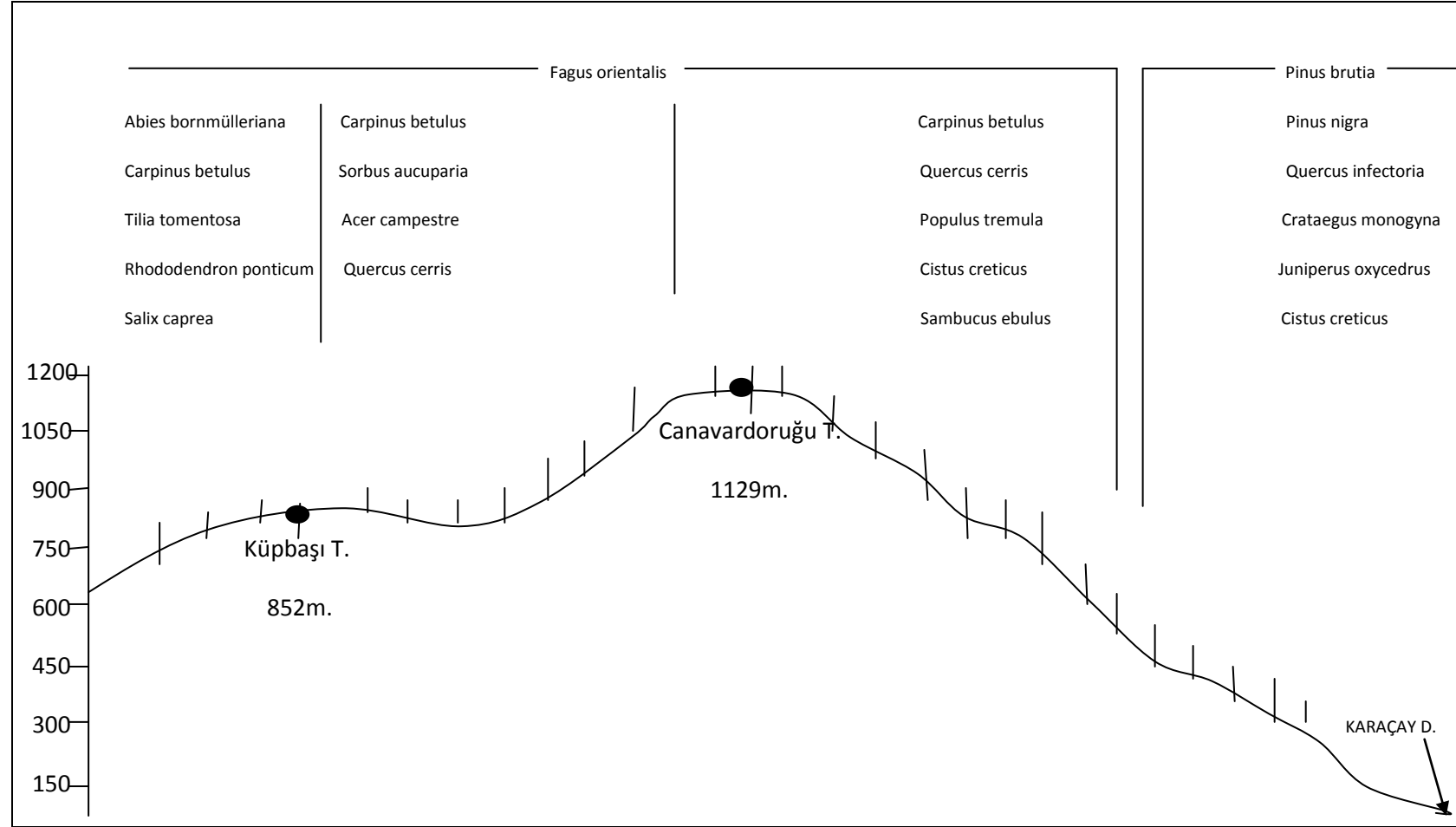
Küpbaşı Tepeden (852m) S yönünde gidilerek gelinen Canavardoruğu Tepenin (1129m.) kuzey yamaçlarında, kayın (*Fagus orientalis*) ormanlarının hakimiyeti devam eder. Kayın ormanlarının içine gürgen (*Carpinus betulus*), dişbudak yapraklı kuş  vezi (*Sorbus aucuparia*), akçaağaç (*Acer campestre*) ve saçlı meşe (*Quercus cerris*) karışır. Orman altı formasyonu zayıftır ve genellikle otsu türlerden oluşur. Bu kesimin ormanaltı elemanları bakımından zayıf olmasının temel nedeni, güneş işığının ormanın alt katmanlarına ulaşmasına engel olan kayın ağaçlarıdır. 1000m. lerden itibaren saflaşan kayın (*Fagus orientalis*) ormanlarının Canavardoruğu Tepe (1129m) ve çevresinde hakimiyeti devam eder. Canavardoruğu Tepeden (1129m.) S yönü takip edilerek, güney yamaçlara geçilir. 950 m. lere kadar kayın ormanları saf halde devam eder. Bu yükseltinin altına inildikçe kayın ormanlarının içine gürgen (*Carpinus betulus*), titrek kavak (*Populus tremula*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), laden (*Cistus creticus*) ve otsu mürver (*Sambucus ebulus*) gibi türler karışır. 1000-800 m. ler arasında kayın ormanlarının içine parçalar halinde karaçam ormanları sokulur. 800m. lerden itibaren kuru orman sahasına geçilir.

800-400 metreler arasında Akdeniz ikliminin önemli elemanlarından kızılçam (*Pinus brutia*) hakim tür olarak dikkat çeker. Kızılçam (*Pinus brutia*); Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren ve deniz seviyesinden 1200m. yükseltiye çıkabilen bir türdür. Yine bu yükselti aralığında ikinci hakim eleman karaamdır (*Pinus nigra* subs. *pallasiana*). Kurak ve fakir toprakları seven bir ağaç olan karaçam toplulukları Türkiye'de; Torosların kuzey yamaçları, İç Anadolu, Trakya ve Batı Anadolu'da yayılış gösterir. Bu am ormanlarının arasına 600m. de mazı meşesi (*Quercus infectoria*), geyikdikenini (*Crateagus monogyna*), katran ardıcı (*Juniperus*

oxycedrus) ve laden (*Cistus creticus*) gibi türler karışır. Canavardoruğu Tepenin (1129m) güney yamacında 400-120m. ler arası genel itibari ile tahrip sahası olan alanlardır. Burada bitki örtüsü; tahribe elverişsiz engebeli topoğrafya yüzeyleri ve nemli dere kenarlarında parçalar halinde dağılış gösteren, kızılçam ve mazı meşesi gibi türlerden oluşur. Bu görüntü güneydeki Karaçay deresine kadar devam eder.

N

S



Şekil 17: Küpbaşı Tepe-Canavardoruğu Tepe-Karaçay Deresi Kesiti

## 2.2. Doğançay Köyü- Fındıksuyu Köyü- Cevizliğin Tepe Kesiti

NW-SE istikametinde uzanan bu kesitte, Doğançay köyünden SE istikametinde hareket edilerek 400 m. de Fındıksuyu köyüne, oradan da yine aynı istikamette gidilerek Cevizliğin Tepe (752m)'ye ulaşılr.

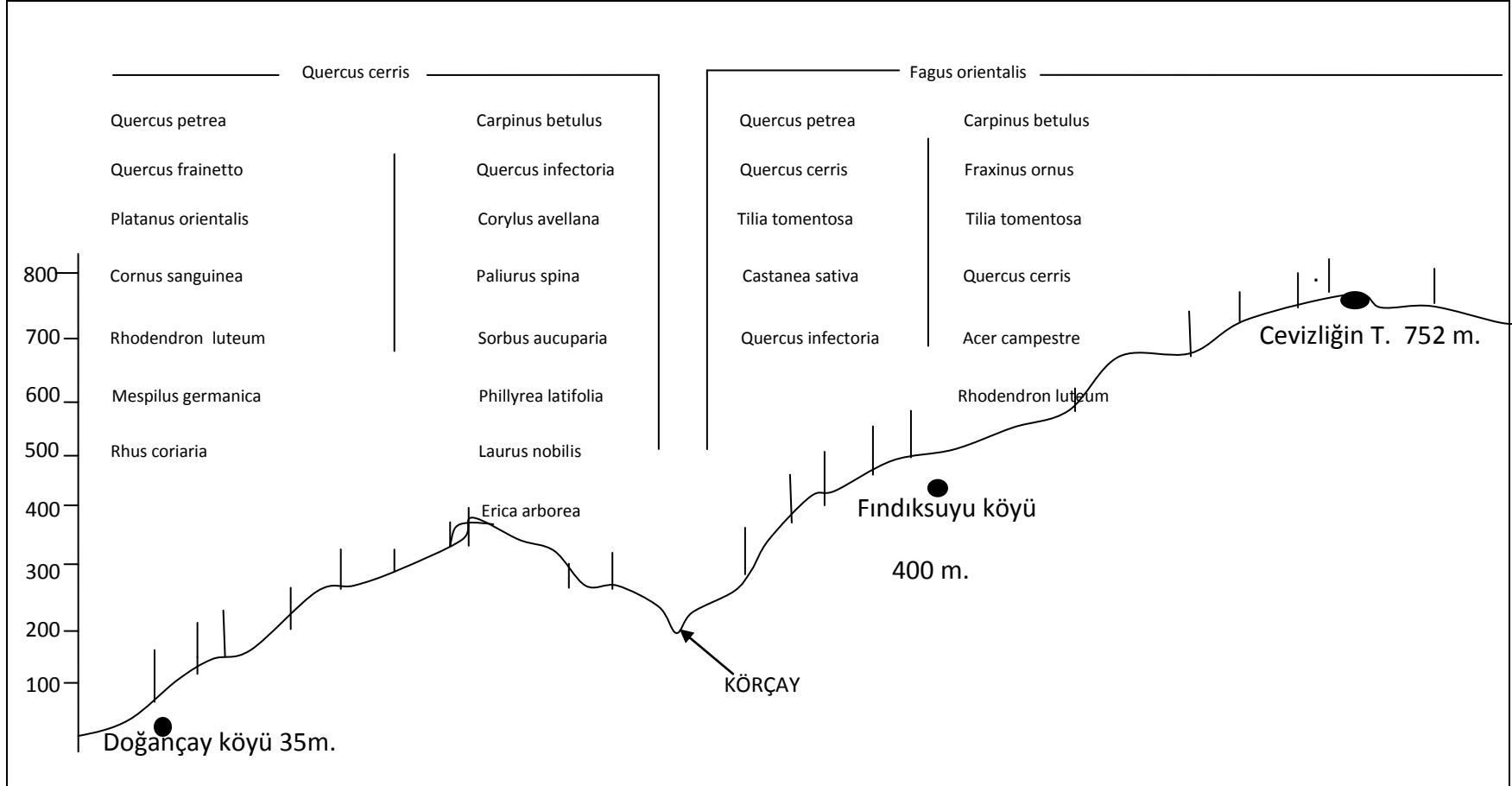
Doğançay köyünden SE yönünde hareket edilerek gelinen 300 m. ye kadar olan kesimde hakim tür, saçlı meşedir (*Quercus cerris*). Saçlı meşe, lkemizde Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu hariç geniş bir yayılış alanına sahiptir. Yine bu alanda saçlı meşe ormanlarının içine yer yer Macar meşesi (*Quercus frainetto*) ve sapsız meşe (*Quercus petrea*) karışılr. Genellikle nemli dere boylarında doğu ınarı (*Platanus orientalis*) kendine yayılış alanı bulmuştur. Saçlı meşe ormanı içerisindeki orman altı formasyonunun en dikkat çekici elemanı sarı iekli ormangldr (*Rhodendron luteum*). En fazla 3-4m ye kadar boylanabilen kışın yaprağını döken bir çalı olan, Sarı iekli ormanglnn vatanı Kafkasya ve Küçük Asya'dır. Türkiye'de Karadeniz sahilleri boyunca yaygın olan bu tür, ormanlık yerlerde hatta orman sınırı üstünde açık yaylalarda yerlere halı gibi yatmış halde bulunur (Kayacık, 1965, II: 182-183). Meşe sahası içinde yer alan başlıca ağaççık türleri; muşmula (*Mespilus germanica*), boyacı sumadı (*Rhus coriaria*) ve yabani kızılıktır (*Cornus sanguinea*). 400 m. den sonra yükselti güneye doğu azalmaya başlar. SE yönünde gidilen kesitte 400-350 metrelerde gürgen (*Carpinus betulus*) saçlı meşe ormanlarının içine karışılr. Güneyde 200 metrelerde yer alan Kraya kadar alanda saçlı meşenin hakimiyeti devam eder. Eğimin ve yükseltinin azaldığı güney yamaçlar daha kurakçıl ve kısa boylu ağaççık türleri ile kaplıdır. Bu kesimde yer alan başlıca ağaççık türleri; karaçalı (*Paliurus spina*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) derici sumadı (*Rhus coriaria*), kuş vezi (*Sorbus aucuparia*), funda (*Erica arborea*), defne (*Laurus nobilis*) ve mazi meşesidir (*Quercus infectoria*). Ayrıca yerleşmelere yakın yerlerde adi fındık (*Corylus avellana*) bu ağaççık türleri arasına karışılr.

Krayın güneyinden SE yönünde gelinen 400m. deki Fındıksuyu köyüne kadar olan alanda, kayının (*Fagus orientalis*) hakimiyetindeki nemli orman sahası yer alır. Burada ikinci hakim tür olarak gürgen (*Carpinus betulus*) yayılış gösterir. Grgenden sonra karışıkl orman örtüsü içerisinde ıhlamur (*Tilia tomentosa*), saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) toplulukları da bu sahada orman içerisine karışılr. Bunların yanında mazi meşesi (*Quercus infectoria*) sahada dikkat çekici bir diğer türdür.

400m. deki Fındıksuyu köyü ve Cevizliğin Tepe (752m) arasında hakim tür kayındır (*Fagus orientalis*). Sahanın ikinci hakim türü burada da gürgendir (*Carpinus*

NW

SE



Şekil 18: Doğançay Köyü- Fındıksuyu Köyü- Cevizliğin Tepe Kesiti

betulus). SE yönünde gidilen kesitte 530m. de saçlı meşe (*Quercus cerris*), ve dişbudak (*Fraxinus ornus*) orman örtüsüne karışır. Dişbudak, genel olarak Akdeniz çevresi, Orta Avrupa ve Anadolu'da yayılış gösteren bir türdür. Ülkemizdeki yayılış alanları; Marmara ve Batı Anadolu'daki ormanlardır. Bu alanda yer alan diğer önemli türler; akçaağaç (*Acer campestre*) ve nemli orman altı formasyonlarının önemli elemanı sarıçiçekli ormangülüdür (*Rhododendron luteum*). Bu karışık nemli orman görüntüsü kestanenin (*Castanea sativa*) de 700m. de karışıma dahil olmasıyla Cevizliğin Tepeye (752m) kadar devam eder.

### 2.3. Örencik Köyü- Kızılkaya Köyü- Dereköy- Akkaya Köyü Kesiti

Kesit Sakarya Nehri yatağı doğusundaki alçak tepelik sahaları kapsar. Örencik köyünün kuzeyinden başlatılan bu kesit, Sakarya Nehri yatağı boyunca S yönünde gidilerek alınmıştır. Örencik köyünden sonra, sırasıyla güneye doğru Kızılkaya köyü ve Dereköyden geçerek Akkaya köyünde son bulur. Bu alanda bitki örtüsü tahribattan dolayı parçalar halindedir.

Genelde tepelik alanların kuzey yüzlerinde saçlı meşe (*Quercus cerris*), güney yüzlerinde ise kızılçam (*Pinus brutia*) toplulukları bulunur.

Örencik köyünün kuzeyinde yükseltisi yer yer 500m. yi bulan tepelik sahada saçlı meşe (*Quercus cerris*) hakim türdür. Bu ormanların içine parçalar halinde kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları sokulur. Bu ormanlar arasına yer yer mazı meşesi (*Quercus infectoria*) karışır. Burada kuşburnu (*Rosa canina*) ve böğürtlen (*Rubus*) nemli dere kenarlarında dikkat çeken türlerdir. Örencik köyü ile S yönünde gidilerek gelinen Kızılkaya köyü arasında hakim tür gürgendir (*Carpinus betulus*). Gürgenin yayılış alanları; Avrupa'nın Baltık ülkeleri, Türkiye, Kafkasya ve İran'dır. Ülkemizde, Trakya, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde coğrafi yayılışa sahiptir.

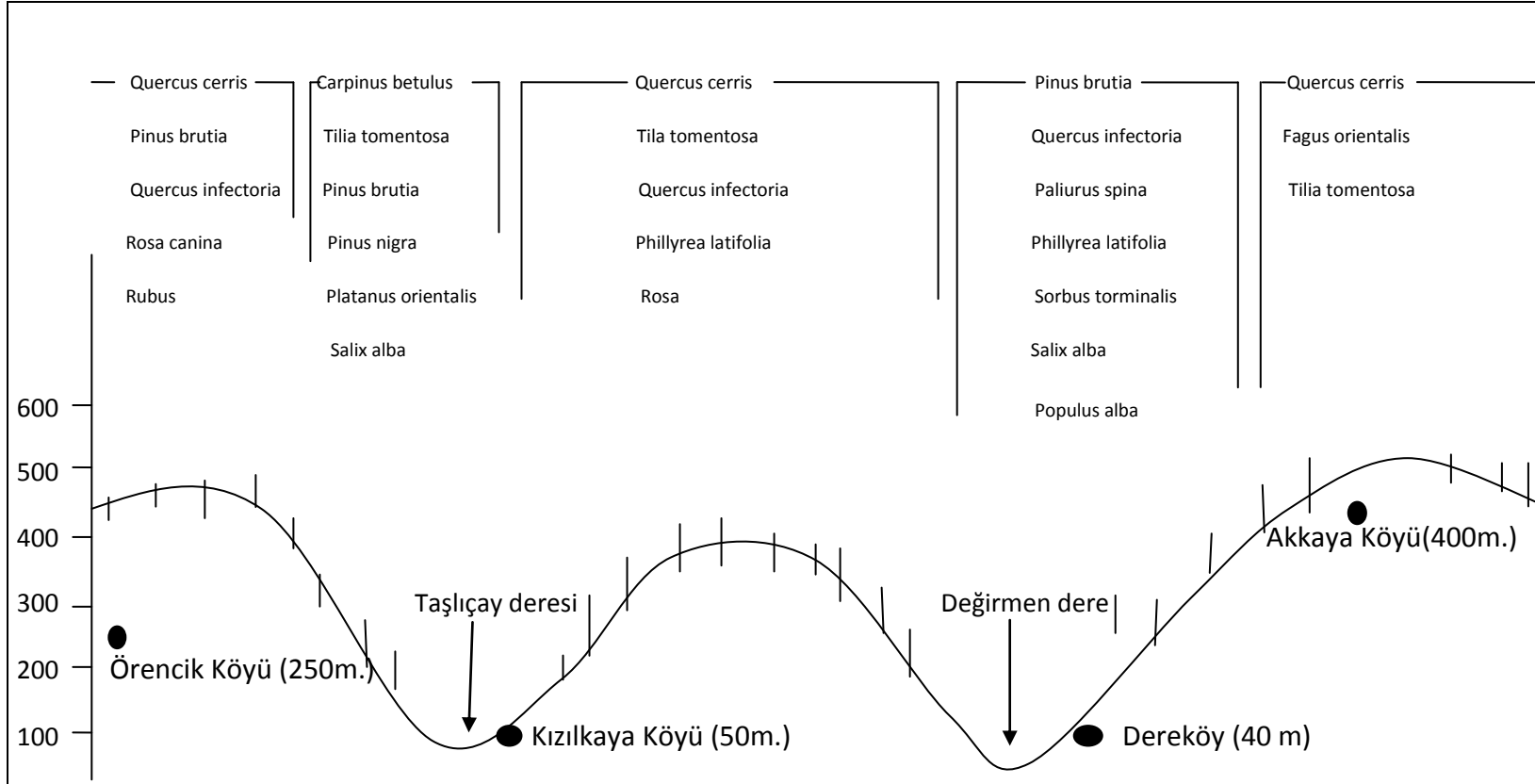
Yükselti ve eğimin etkisiyle nemli bir alan olan, gürgen sahasında ikinci hakim tür ıhlamurdur (*Tilia tomentosa*). Nemliliğin ve yükseltinin azaldığı 400m. lerde kızılçam (*Pinus brutia*) sahası yer alır. Kızılçam ormanları içine yer yer karaçamlar (*Pinus nigra*) karışır. Buradaki dere boylarında nemcil iki tür olan doğu çınarı (*Platanus orientalis*) ve aksöğüt (*Salix alba*) yayılış gösterir.

Kızılkaya köyü ve Değirmen dere arasındaki sahada hakim tür saçlı meşedir (*Quercus cerris*). İkinci dereceden hakim olan tür ise ıhlamurdur (*Tilia tomentosa*). Sahadaki ormanların tahrip edildiği alçak alanlarda ise mazı meşesi (*Quercus infectoria*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) ve yaban gülü (*Rosa*) gibi türler hakimdir.

Dereköy ve Akkaya köyü arasındaki sah geniş ölçüde tahrip sahasıdır. Tahripten kurtulan sahalarda ise parçalar halinde kızılçam, mazı meşesi ve ıhlamur toplulukları ile kaplıdır. Bunun yanında kızılçam sahası içinde; muşmula (*Mespilus germanica*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), böğürtlen (*Rubus*), karaçalı (*Paliurus spina*), kuşburnu (*Rosa canina*) ve üvez (*Sorbus torminalis*) gibi ağaççık türleri yayılış gösterir. Ayrıca Değirmen dere yatağı boyunca aksöğüt (*Salix alba*) ve akkavak (*Populus alba*) dikkat çeken diğer türlerdir. Akkavak, Nemcil bir karakterdedir. Türkiye'de Kuzey, Batı, Güney ve Orta Anadolu'da nehir ve dere kenarlarında kendiliğinden yetişir.

N

S



**Şekil 19:** Örencik Köyü- Kızılkaya Köyü- Dereköy-Akkaya Köyü Kesiti

Akkaya köyü civarında yükseltinin artmasıyla nemli orman sınırının genişlediği görülmeye başlar. Akkaya köyü civarında kızılçam (*Pinus brutia*) hakimiyeti yerini saçlı meşe (*Quercus cerris*) hakimiyetine bırakır. Yükseltinin artmasına bağlı olarak bu ormanların içine su isteği fazla olan kayın (*Fagus orientalis*) ve ıhlamur (*Tilia tomentosa*) gibi türler de karışır.

## 2.4. Eşme Köyü- Kulfallar Köyü Kesiti

Kesitimiz Eşme köyünün batısından başlar ve E yönünde gidilerek Kulfallar köyüne ulaşır. Genel itibarıyla bu kesit inceleme sahasının güneybatısındaki meşe tahrip sahasını kapsamaktadır. Geyve ilçe merkezine yakın olması tahribatta büyük ölçüde etkilidir.

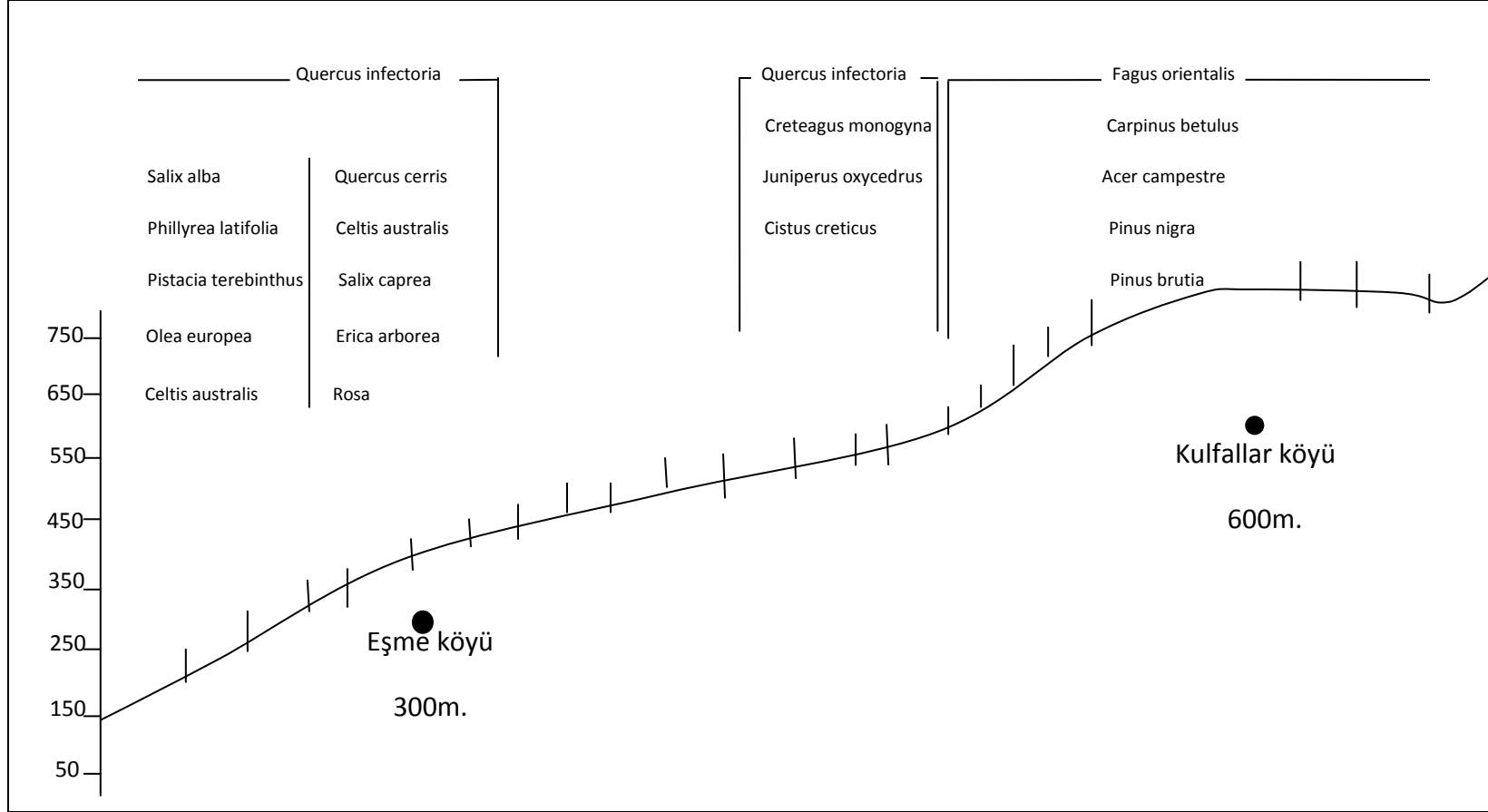
Eşme köyünün batısından E yönünde gidilerek gelinen 600 metrelere kadar olan sahada mazı meşesi (*Quercus infectoria*) hakim tür olarak dikkat çeker. Saha kuru orman sahasıdır. Eşme köyü batısında başlıca türler akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), delice (*Olea europea*) ve çitlenbiktir (*Celtis australis*). Çitlenbik, Türkiye’de Kuzey, Batı ve Güney Anadolu’da 50- 700 m. arasında doğal olarak yetişen bir ağaç türüdür. Yalnız başına orman ya da, küçük topluluklar oluşturmazlar. Dağınık olarak bulunurlar. Genelde şehir ve kasabalarda parklarda, yol kenarlarında sık görülür.

Eşme köyü civarında yükseltinin arttığı ve tahripten kurtulmuş yerlerde parçalar halinde saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve mazı meşesi (*Quercus infectoria*) beraber yayılış gösterir. Tahribin yoğun olduğu yerlerde ise; kuşburnu (*Rosa canina*), keçi söğüdü (*Salix caprea*), funda (*Erica arborea*) gibi türler yayılış gösterir.

Eşme köyü ve kulfallar köyü arasında, E yönünde alınan kesitte hemen hemen doğal bitki örtüsünden yoksunlaştırılmış ve yerine tarım ağaçları dikilmiştir.. Kulfallar köyü batısında mazı meşesi (*Quercus infectoria*) parçalar halinde yayılış gösterir. Bunun dışında katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), laden (*Cistus creticus*), geyik dikeni (*Crataegus monogyna*) sahadaki diğer türlerdir. Kulfallar köyü civarında 500 m. ye çıkan yükselti ve tahribatin azalmasıyla birlikte kızılçam (*Pinus brutia*) ve karaçamın (*Pinus nigra*) karışık halde bulunduğu kuru orman sahası başlar. 600 m. den sonra kayın (*Fagus orientalis*) hakimiyetindeki nemli orman sahasına geçilir. Buradaki nemli orman sahasının diğer türleri; gürgen (*Carpinus betulus*) ve akçağaçtır (*Acer campestre*). Akçağaç, yayılış alanı Kuzey Anadolu’dur ve genelde nemli yerlerde yayılış gösteren bir türdür.

W

E



Şekil 20 : Eşme Köyü- Kulfallar Köyü Kesiti

## 2.5. Kestanelik Mahallesi-Cevizlik Mahallesi- Gürgenlik Mahallesi Kesiti

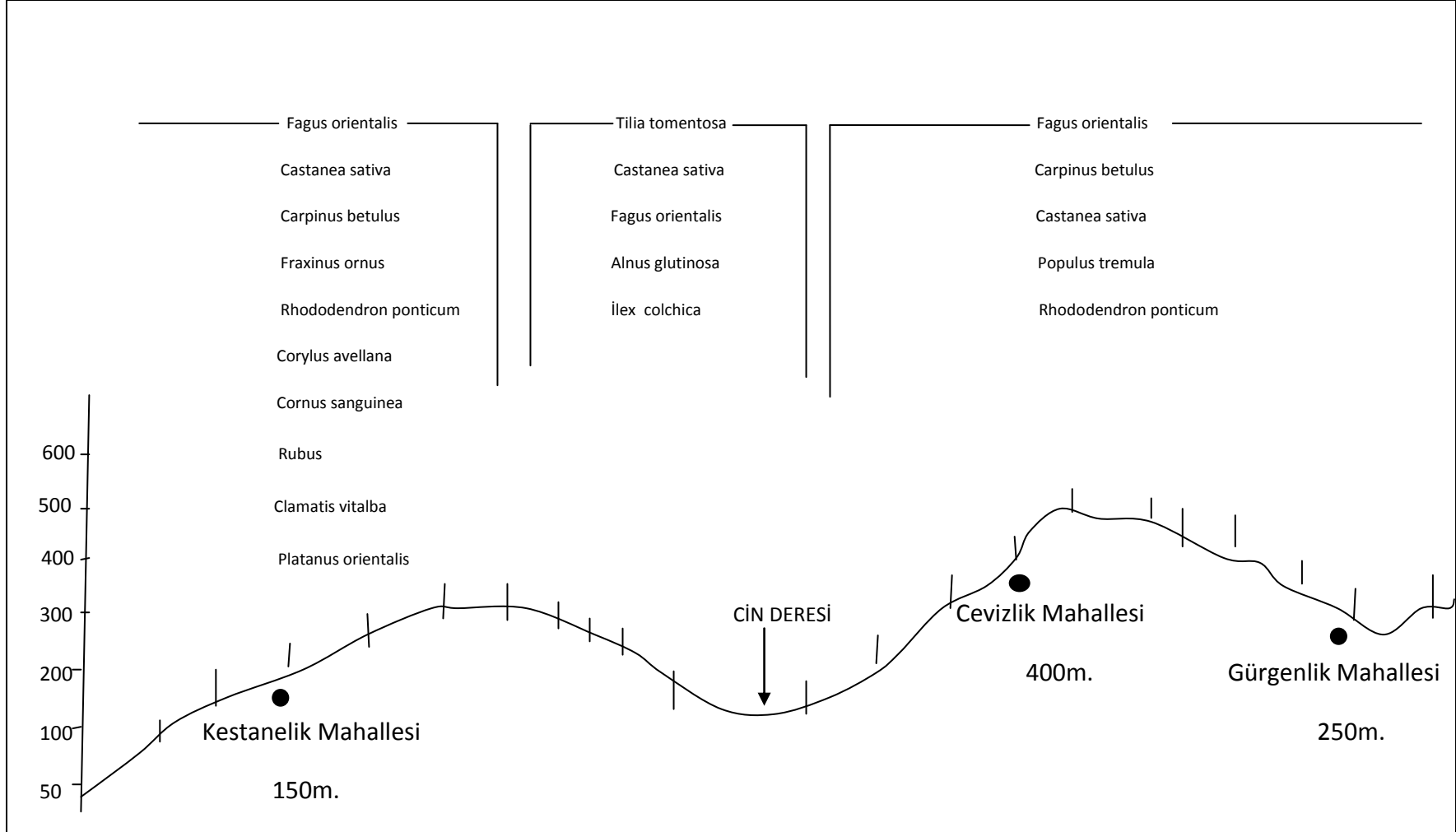
İnceleme sahasının kuzeyini içine alan bu kesit, batıdaki Kestanelik mahallesinin batısından başlar ve E yönünde gidilerek Cevizlik mahallesine ulaşır, buradan yine E yönünde gidilerek gelinen Gürgenlik mahallesinde sona erer. Oldukça engebeli olan sahada nemli orman örtüsü hakimdir.

Kestanelik mahallesinin doğusunda E yönünde gelinen alanda hakim tür kayındır (*Fagus orientalis*). Kayın ormanlarının içine kestane (*Castanea sativa*), gürgen (*Carpinus betulus*), dişbudak (*Fraxinus ornus*) karışır. Bu orman örtüsünün alt katını mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), fındık (*Corylus avellana*), kızılçik (*Cornus sanguinea*), böğürtlen (*Rubus*) orman asması (*Clematis vitalba*) ve dere kenarlarında yer alan çınar (*Platanus orientalis*) oluşturur. Uzun ömürlü ağaçlar olan çınarların, genellikle 500-600 yıl yaşayabildikleri bilinmektedir. Doğu çınarı Türkiye'nin doğal türlerinden biridir. Ormanlar kurmazlar doğal olarak dere kenarlarında nehir boylarında ve taban suyu bulunan düz arazilerde yetişirler. Ayrıca hava kirliliğine karşı dayanıklı olmaları sayesinde büyük şehirlerde bile rahatça gelişebilirler.

Kayın ormanları Cin deresi ve çevresinde yerini ıhlamura (*Tilia tomentosa*) bırakır. İhlamur sahsının başlıca diğer türleri: kestane (*Castanea sativa*), kayın (*Fagus orientalis*), çobanpüskülü (*İlex colchica*) ve adi kızılağaçtır (*Alnus glutinosa*). "Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), boyu 20-30 m. ye ulaşabilen düzgün gövdeli bir ağaçtır. En fazla bulunduğu Marmara çevresi ile Batı Karadeniz sahil ormanlarında, vadi tabanlarında, dere kenarlarında, bataklık, durgun sulu yerlerde yetişir. Deniz seviyesinden 1600m. yüksekliğe kadar çıkar. Işık ve özellikle toprak nem isteği fazladır" (Yaltırık, Efe, 2000: 179-180). Cin deresinden E yönünde gidilerek önce 400m. de Cevizlik mahallesi, oradan yine E yönü takip edilerek gelinen 250m. de Gürgenlik mahallesine kadar olan sahada kayın tekrar hakimiyet kazanır. Kayın ormanlarının içinde ikinci tür olarak Gürgen (*Carpinus betulus*) yer alır. Bunun dışında titrek kavak (*Populus tremula*) ve kestane (*Castanea sativa*) diğer türlerdir. Kestane (*Castanea sativa*), ülkemizin önemli orman ağaçlarından biridir. Genelde nemli ve serin ortamları seven kestanenin ayrıca meyvesi de insanlar tarafından tüketilen önemli bir besindir. Ormanaltı formasyonunun önemli elemanı ise mor çiçekli orman gülüdür (*Rhododendron ponticum*).

W

E



**Şekil 21:** Kestanelik Mahallesi-Cevizlik Mahallesi-Gürgenlik Mahallesi

### **3. BÖLÜM:**

## **BİTKİ ÖRTÜSÜ VE İNSAN**

### 3. Bitki Örtüsü ve İnsan

Bilindiği gibi dünyanın oluşumundan bu yana, üzerinde birçok değişiklik meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlisi şüphesiz ki canlıların hayatına en çok etki eden iklimsel değişikliklerdir. Zaman zaman sıcaklık değerlerinde meydana gelen şiddetli değişimler yeryüzü iklim kuşaklarının sınırlarını da değiştirmiştir. Bu değişiklikler sonucu bazı dönemlerde dünyanın büyük bir kısmı buzullar tarafından işgal edilirken, bu devrelerin hemen ardından yaşanan sıcak devrelerle birlikte buzlar erimiş, yeryüzünün büyük bir kısmı sular altında kalmıştır. Bazen de yaşana aşırı sıcak devrede sular çekilmiş, şiddetli kurak dönemler meydana gelmiştir. İklimin yanında meydana gelen yer hareketleri de canlıların coğrafyası üzerinde etkili olmuştur. Zaman içerisinde meydana gelen bu değişiklikler sonucu yeryüzü biyocoğrafyası şekillenmiştir.

Biz bu bölümde daha çok yeryüzü bitki coğrafyasının şekillenme süreci ve bunun yanında Türkiye florasının geçmişten günümüze geçirdiği değişim sürecini ifade etmeye çalışacağız. Son olarak da insanın bitki örtüsü üzerindeki etkileri ile inceleme alanımız olan Sakarya Nehri ve Doğançay arasındaki sahada orman tahripleri üzerinde duracağız.

#### 3.1. Dünya Florasının Gelişim Süreci

Bu günkü dünya flora bölgeleri, jeolojik devirlerde yaşanan çeşitli iklim değişiklikleri ve tektonik faaliyetler doğrultusunda şekillenmiştir.

Dünyanın yaşı 4.6 milyar yıl olup bitkilerin ortaya çıkışı yaklaşık 1.7 milyar yıl önce olmuştur. Bu bitkiler Prekambriyen'de ortaya çıkan tek hücreli deniz algleridir. İlk odunsu bitki 500 milyon, tohum taslaklı bitkiler 350 milyon, açık (Gymnosperm) tohumlular 250 milyon, kapalı (Angiosperm) tohumlular da 150 milyon yıl önce ortaya çıkmışlardır. İlk karasal bitkiler ise devoniyende ortaya çıkmıştır (Efe, 2009: 203).

Yapılan birçok bilimsel araştırma sonucu ilk bitkilerin suda gelişen yosun (alg) türleri olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra suların çekilmesiyle optimum seviyeye yaklaşan ortam ve iklim koşullarıyla birlikte yavaş yavaş otsu bitkiler (eğreltiler), çalı türleri ve belli başlı ağaç türleri ortaya çıkmıştır.

Bilimsel çalışmalardan elde edilen bilgilere göre, ilk yosun türlerinin Paleozoyik öncesine ait dönemde geliştiği ortaya çıkmıştır. Bu dönemde iklimde meydana gelen değişiklikler sayesinde Paleozoyik ortalarında basit düzeyde gelişen otsu formasyonların yerini Paleozoyik sonlarına doğru bugünküne benzer ağaçlar ve

gür bitki toplulukları almıştır. Bu döneme ait bilgiler genelde kömür yataklarından elde edilmektedir. Çünkü dünya kömür yataklarının çoğu Paleozoyik sonlarında meydana gelmiş ormanların fosilleşmesiyle oluşmuştur. Mesozoyik başlarında başlayan bitki alemindeki çeşitlenmeyle birlikte iğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaç türleri yanında çiçekli bitkiler de bitki formasyonlarına katılmıştır. Mesozoyikte özellikle dünyanın kuzey yarısında karasal iklim özellikleri görülmesi nedeniyle bu alanlarda eğrelti türleri ve iğne yapraklılar hakimken, daha alt enlemlerde iklimin elverişliliğine bağlı olarak zengin bitki örtüsü gelişmiştir. Güney Amerika, Orta Avrupa, Güney Afrika ve Güney Asya bu alanları oluşturur. Daha sonra iklimde meydana gelen ılımanlaşmayla birlikte bitki türleri daha da zenginleşmiştir. Bu gelişmelerin ardından eski dünya florasında önemli yer tutan eğrelti türleri yavaş yavaş ortadan kalkmaya başlamıştır.

Bugünkünden farklı dağılış gösterse de Tersiyerdeki iklim elverişliliği sebebiyle, bugünün florasını oluşturan birçok bitki türü ortaya çıkmaya başlamıştır. Elde edilen bilgilere göre bu dönemde Avrupa'nın kuzeyinde bile nemcil bitki türleri görülmektedir; fakat günümüze kadar çeşitli değişiklikler geçiren iklim koşulları sebebiyle bu türler sözü edilen alanda temsil edilmemektedir.

Son jeolojik zaman olan Kuaternerde bitki dağılışında ciddi değişiklikler meydana gelmiştir. Kuaternerin ilk devresi olan Pleistosen'de iklimde meydana gelen şiddetli soğuma ve buzullaşma nedeniyle bitki örtüsünde sık sık değişimler, parçalanmalar ve bazı türlerde yok olmalar meydana gelmiştir. Kuzeyde meydana gelen buzullaşma sonucu bitkiler güneye doğru kaymış, kayan bitkilerin yerini soğuk alanların bitki formasyonu olan tundralar almıştır. Eskiden zengin ormanların yer aldığı Orta Avrupa'daki görünüm de değişmiştir. Bu alanların yerini tundralar almış, zengin orman formasyonu Akdeniz havzasına doğru kaymıştır. Bu hareket sonucu eskiden Akdeniz havzasında olan bitkiler de ekvatora doğru ilerlemişlerdir. Yani kısaca iklimdeki değişimlerle bu dönemki bitki kuşakları bariz bir yer değiştirme hareketi gerçekleştirmişlerdir. Bu dönemin ardından yaşanan sıcak devrede ise bu hareket tam tersi istikamette meydana gelmiştir; yani bu sefer hareket güneyde kuzeye doğru olmuştur. Bir biri ardınca defalarca tekrarlanan bu glasyal ve interglasyal dönemlerin ardından son buzul dönemi olan Würmden sonra iklim koşulları bugünkü şeklini almış ve günümüz bitki coğrafyası sınırları netleşmeye başlamıştır.

### 3.2. Geçmişten Günümüze Türkiye Florası

Türkiye çok genel manada Boreal alem içerisinde yer almaktadır. Daha önce de bahsettiğimiz gibi bu flora alemi kendi içinde çeşitli alt bölgelere ayrılmaktadır. Türkiye bu flora aleminin üç alt bölgesinin kesiştiği noktada yer alır. Bunlar: Avrupa-Sibirya Alt Bölgesi, İran-Turan Alt Bölgesi ve Mediterranean (Akdeniz) Alt Bölgesidir.

Anadolu'daki orman varlığıyla ilgili olarak yapılan çalışmalar ve elde edilen bilgiler sınırlıdır. Bu bağlamda Anadolu'da eski insan topluluklarına ev sahipliği yapmış alanlardan elde edilen bilgiler ve çeşitli alanlardan alınan polen analizleri sonucu bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Ankara-Polatlı yakınlarındaki Frigya şehri olan Gordion'da, Konya-Süberde, Konya-Çatalhöyük'te Çorum-Alaca'da, Diyarbakır'daki Alacahöyük'te, Van gölü çevresinde ve Anadolu'nun daha birçok yerinde yapılan kazılar sonucu Anadolu Yarımadası'nın geçmişindeki bitki örtüsü hakkında önemli bulgulara ulaşılmıştır.

Bunda yaklaşık 10.000 yıl önce neolitikte yerleşik hayata geçtiği düşünülen insan, Mağaralardan çıkıp barınmak ve kendini koruyabilmek için çeşitli yapılar inşa etmeye başlamıştır. Neolitik çağa ait önemli kalıntıların olduğu Konya-Çatalhöyük Anadolu'nun geçmişteki bitki örtüsüne dair çeşitli ipuçları vermektedir. Yapılan arkeolojik kazılar sonucu bu alanda yapı malzemesi olarak çeşitli ağaç türlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bulunan malzemeler ve duvar resimlerine bakıldığında yapılarda meşe ve ardıçlardan başka Toroslardan getirildiği düşünülen göknara rastlanmıştır. Bunun yanında çeşitli duvar resimleri de dikkat çeker; mesela bazı resimlerde avlanma olayları ele alınmıştır. Bu resimlerde yaban öküzü, yabandomuzu, geyik ve kedigiller familyasından çeşitli yırtıcıların avlandığı görülmektedir. Yine bu alanda bulunan hayvan kemikleri sahada, duvar resimlerinde görülen hayvanların yaşadığının göstergesidir. Tüm bunlar değerlendirildiğinde ve burada yaşamış olduğu saptanan hayvanların ekolojik istekleri göz önünde bulundurulduğunda sahanın geçmişte bir orman örtüsü ile kaplı olduğu sonucu ortaya çıkar. Zira bu tür hayvanların genelde orman alanlarında veya en iyi ihtimalle steplerle iç içe girmiş orman sahalarında yaşadıkları bilinmektedir. Tüm bunlardan da bu günkü step sahasında yer alan Çatalhöyük ve Konya ovasının bir orman sahası olduğu sonucu ortaya çıkar. Yine Konya Seydişehir civarından elde edilen çeşitli eşya ve gereçlere yapılan yaş analizleri sonucu bulguların neredeyse neolitik çağa ait olduğu tespit edilmiştir. Bulunan örneklerin Lübnan sediri, karaçam, sarıçam, kızılçam, Halep çamı, gibi türler olduğu saptanmıştır. Bu türlerin ekolojik istekleri ve bu günkü yayılış alanları göz önüne alındığında bu sahanın geçmişte Akdeniz iklimi özelliklerine sahip olduğunun ip uçlarıdır.

Yerleşik hayata geçmesiyle tarım ve hayvancılık faaliyetlerini yoğunlaştıran insan, bir de doğadaki madenleri keşfedince orman üzerindeki tahribatı hız kazanmıştır. Bu dönemden madeni eritmek için yakacak malzemesi olarak ormanlardan faydalanılmıştır. Nitekim günümüzde Anadolu'nun çeşitli yerlerinde ortaya çıkarılan eski maden ocaklarının etrafındaki kalıntılar, bu gün step görünümünde olan sahanın geçmişinde bir orman alanı olduğunun göstergesidir. Yine kazılar sonucu ortaya çıkarılan mezarlarda döşeme malzemesi olarak sarıçam, toros sediri, porsuk, meşe gibi türlerle rastlanmıştır. Bunların yanında Diyarbakır civarı, Van gölü çevresinde yapılan birçok araştırmada kayın, meşe, ihlamur gibi bugün bu alanlarda bulunmayan nemcil türlerin kalıntılarına rastlanmıştır.

Ve diğer bir delil olan arşiv kayıtları, orman bilgileri tarihi ve arkeolojik buluntular gösteriyor ki Orta Anadolu'nu en alçak ve orta kısımları dışında kalan alanlar geçmişte orman örtüsüyle kaplıydı.

Anadolu'nun elverişli bir saha olması tarih boyunca dikkat çekmiştir. Tarihsel kaynaklardan elde edilen bilgilere göre Anadolu birçok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. İlk büyük uygarlıkların kurulmasıyla başlayan tahribat günümüze kadar gelmiştir. Orman tahribatıyla ilgili ciddi bilgiler Hititlere aittir. Hititlerin yoğun olarak faaliyet gösterdiği Anadolu'da hayvan olatma, yakacak ve tarla açma faaliyetleri sonucu stepe yakın orman sahasında ciddi tahribata yol açılmıştır. Yine daha sonra gelen medeniyetlerin aynı tür faaliyetleri olmuştur. Ardından Romalıların donanma yapmak ve başka devletlere satmak için Anadolu'da, özellikle Toroslar'da orman tahribatına başladığı tarihsel kaynaklarda görülmektedir. Anadolu'da orman tahribatı daha sonra gelen büyük güçlerden Selçuklularla devam etmiştir. Son büyük orman tahribat dönemi Osmanlı'nın yükselmesiyle başlamıştır. Hızla artan nüfus ve ihtiyaçlar orman tahribatını da hızlandırmıştır.

Tarihsel göstergelere göre geçmişteki 4000 yılda Anadolu'nun ormanları, yararlanma, orman yangını ve orman olatması ile kısmen yok edilmiş, ama daha çok kalitesi kötüleşmiştir. Bundan en çok etkilenen antropojen etkilere karşı dayanıklılığı düşük step kıyısındaki ormanlar olmuştur. Geri kalan seyrekleşmiş alanlar, değişebilecek niteliktedir (labil). Taşıma kolaylığına sahip ormanlar ve olatma uygulanan alanlar kimi yerlerde tümüyle ormansızlaştırılmıştır. Orman yangınları büyük alanları yok etmiştir. Yalnızca akarsu boylarındaki ve dağlık yörelerin dağlık bakırlarındaki ağaçların dışında alçaklardaki step sahaları sürekli olarak ağaçsızdır (Mayer- Aksoy, 1986: 48).

Buraya kadar anlatılar geçmişteki durumu özetlemekteydi. Geçmişten günümüze Anadolu ormanlarının serüveni yukarıda anlatılanlar ışığında şekillenmiştir.

Günümüze gelecek olursak bir ülkede orman varlığının iyi olduğundan bahsedilebilmesi için o ülkenin en az % 30'unun ormanlarla kaplı olması gerekir. Türkiye'de bugünkü durum şöyle özetlenebilir: Türkiye'de 1972 yılında toplam orman alanı % 26.1, 1997'de % 26.6'dır. Son durum ise:2004 yılına ait Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre, Türkiye toplam arazisinin: % 34'ü tarım alanı, %27'si Orman, % 27 'si çayır, % 11'i yerleşme, yol v.b, % 1'i ise göl alanıdır.

**Tablo 9:** 2004 yılına Göre Türkiye Orman Varlığına Ait bazı İstatistik Veriler

Orman Türü	Normal Alan (Ha)	%	Bozuk Alan (Ha)	%	Toplam Alan (Ha)	%
Koru	8.940.215	% 42	6.499.380	% 31	15.439.595	%73
Baltalık	1.681.006	% 8	4.068.146	% 19	5.749.152	% 27
Toplam	10.621.221	% 50	10.567.526	% 50	21.188.747	% 100

Buna ek olarak aşağıda 2006 yılına ait Türkiye florasında geniş yer tutan en önemli ağaç türleri ve kapladıkları alanlar verilmiştir.

**Tablo 10:** Türkiye'nin Önemli Ağaç Türleri ve Kapladıkları Alanlar

Ağaç Türü	Kapladığı Alan (Ha)
Meşe	6.476.277
Kızılçam	5.420.524
Karaçam	4.202.298
Kayın	1.751.484
Sarıçam	1.239.578
Gök nar	626.647
Ardıç	447.493
Sedir	417.188
Ladin	289.397
Kızılağaç	95.103
Kestane	88.773

Türkiye florasında önemli yeri olan diğer dikkat çekici türler ki bunlar yukarıdakiler dışında kalan, çam türleri (fıstıkçamı, Halep çamı), dişbudak, kavak ve

ıhlamur gibi türler 50.000 ha'dan küçük alanlarda yayılış göstermektedir. Son olarak Türkiye florasında 12476 takson, 11224 tür bulunmaktadır. Bu türlerin 4018'i endemik olup, toplam tür sayısı içerisindeki oranı yaklaşık olarak % 36'dır.

### **3.3. İnsanın Bitki Örtüsü Üzerinde Meydana Getirdiği Değişiklikler**

İnsan, yeryüzünde faaliyet göstermeye başladığından bu yana, doğa üzerinde birçok değişiklik yapmıştır. Zor şartlara rağmen insan, ilk başlarda çeşitli sıkıntılar yaşasa da kısa süre içerisinde yaşadığı çevreye adapte olmuştur. Ve yine insan doğanın sert ve şekillendirici etkisinden kurtulmak amacıyla ona sürekli meydan okumuş, hatta bazen doğanın acı intikamlarına rağmen, onunla giriştiği savaşlarda zafer kazanmıştır; ama bazen de ifade ettiğimiz gibi doğayla savaşmanın yok olmak demek olduğu görmüştür.

Geçmişte doğanın her söylediğine boyun eğen insan, zamanla büyük ölçüde ona karşı koymanın ve hatta ona hakim olmanın yollarını bulmuştur. Doğanın sıcağına karşı buzdolapları, klimalar; soğuğuna karşı kaloriferler, kombiler icat etmiştir. Hatta öyle ileri gitmeye başlamıştır ki kış mevsiminde, yazı; yaz mevsiminde de kışı yaşayacak icatlar yapmıştır. Yapay ortam oluşturup bitkiler üretmeye başlamıştır. Bunlar ve bunlar gibi daha birçok şey insanın doğa üzerinde yaptığı değişikliklere örnek verilebilir. Zaman zaman insanı uyarsa da teknolojiye yenik düşmüş gibi görünen doğa, çoğu kez insanın bu tatmin olmayan hakimiyet arzusunun aslında telafisi çok zor olan bir sona doğru gittiğinin çırpınışlarını vermiştir. Buna rağmen insan, hatasını çok geç fark etmiştir. Artık doğayla savaşmak yerine dost olmanın, onun sert müdahalelerine bir anne şefkatiyle zarar vermeden, en aza indirmenin yollarını aramaya başlamıştır. Artık hızlı olmasa da yavaş yavaş doğayı düzeltmeye başlamıştır; ama bunun yanında verdiği zararları telafi etmeye çalıştığı kısım arasında büyük farklar oluşmuştur.

Biz bu başlık altında insanın daha çok bitki örtüsü ile olan ilişkisini ele alacağız. İnsanın bitki örtüsü üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri: İnsanın bilerek yaptığı değişiklikler ve bilmeyerek yaptığı değişiklikler olarak iki kısımda ele alabiliriz.

#### **3.3.1. İnsanın Bitki Örtüsü Üzerinde Bilerek Yaptığı Değişiklikler**

İnsanın bitki örtüsü üzerinde bilerek meydana getirdiği değişiklikler genel olarak bilinçli yapılan değişikliklerdir. İnsan bu değişikliklerin sonucunu bilir ve bu sonuçlara katlanmaya hazırdır. Genelde iyi niyetle yapılan değişikliklerdir. Mesela insanın kendi ihtiyacına yarayan türlerin yayılış alanlarını genişletmesi örnek olarak verilebilir. İnsanın bitki örtüsünün önemini fark ettikten sonra çeşitli bitki örtüsü alanlarını koruma altına alması da bu kategoride ele alınabilir. Türler üzerinde yapılan çeşitli müdahaleler sonucu ortaya yeni varyetelerin çıkması da bilerek

yapılan değişikliklerdir. Bunun sonucunda daha verimli veya daha estetik türler ortaya çıkar ya da bu değişiklik sadece bilimsel bir boyutta kalır. Yine insanlar tarafında çeşitli alanlara ağaç dikilerek korular oluşturulması veya rekreasyon alanı olarak çeşitli parkların, arboretum ve botanik bahçelerinin oluşturulması insanın bitki örtüsü üzerinde bilerek yaptığı değişikliklere örnektir.

Ormanlar, küresel ısınmaya neden olan karbon dioksinin yutak alanı olmalarının yanında suyu havzalarda koruyan dere ve pınarlar halinde doğal barajlar olup, iklim krizini önleyen, çevre dostu etki ortaya çıkaran önemli kaynaklardır (Atalık, 2007: 63).

### **3.3.2. İnsanın Bitki Örtüsü Üzerinde Bilmeden Yaptığı Değişiklikler**

Bu tür değişiklikler ilk başta güzel görünse de genelde sonu insanın aleyhine olan türdedir. Çünkü insan kendi menfaatine gördüğü bu tür müdahalelerin acı sonucunu daha sonra görür. Mesela ormanların yok edilerek yerine başka türlerin dikilmesi örnek olarak verilebilir. Burada Türkiye ele alınırsa Kuzey Anadolu'da ormanların tahrip edilip yerine ekonomik değeri yüksek olan fındık, çay gibi türlerin dikilmesi en dikkat çekicilerindendir. Bu, insanın tarımsal faaliyetleri için bitki örtüsü üzerinde yaptığı en bariz değişikliklerdendir. Yine tarım arazisi açmak için orman alanlarının tahrip edilip tarlaya dönüştürülmesi bilerek yapılan değişikliklerdendir. Geçmişte daha çok olmasına rağmen devam eden insanın orman ve step sahalarında hayvanlarını otlatarak da bitki örtüsüne zarar verdiği bilinmektedir. İnsan hayatında önemli yer tutan bitkiler ayrıca ticarete de konu olmuşlardır. Özellikle dayanıklılığı ve kullanılabilirliği olan ağaç türleri bu konuda en büyük zararı yaşamışlardır. Ayrıca sanayi ve sağlık alanlarda kullanılan birçok bitki türü ve alanı, önlem alınmadan tüketilmesi insan faaliyetlerine karşı korunaksız bırakılması sonucu tehlike fark edilinceye kadar ciddi bir tahribata maruz kalmıştır. Bunun yanında insan yerleşme amacıyla veya çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için bitki örtüsünü tahrip etmektedir. Nüfusun hızla artması sonucu mevcut bitki örtüsü alanları da daralmaktadır. Bununla bağlantılı olarak daha önce bahsettiğimiz Anadolu'nun bitki örtüsünün geçmişten günümüze kadar olan süreçte geçirdiği değişim en yakın örnektir. İnsan tarafından birçok orman sahası ortadan kaldırılarak yerlerine lüks apartmanlar, otoyollar yapılmaktadır. Ve son olarak insanın dikkatsizliği sonucu ve ya çeşitli bahanelerle çıkardığı yangınlarla bitki örtüsü oldukça zarar görmüştür. Hatta tarihi kaynaklardan elde ettiğimiz bilgilere göre milattan önceki dönemlerde bile Orta Avrupa ve Anadolu gibi alanlar birçok kez orman yangınlarına sahne olmuşlardır.

### 3.3.3. Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahada İnsan-Bitki Örtüsü İlişkisi

Daha önceki bölümlerde de bahsettiğimiz gibi insanın doğa üzerinde geçmişten beri süre gelen birçok müdahalesi söz konusudur. Bu müdahalelerden en büyük zararı yine bitki örtüsünün gördüğünü söylemek yanlış olmaz her halde. İnsanın ve bitki örtüsünün hemen hemen iç içe olduğu birçok sahada bitki örtüsünün zarar görmesi kaçınılmazdır.

Araştırma sahamız olan Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahada insan-bitki örtüsü ilişkisine bakıldığında söz konusu alanın geçmişte çeşitli nedenlerle tahrip edildiğine dair izlere rastlanmaktadır. Bilindiği gibi bir sahadaki bitki örtüsü yerleşme, tarım, hayvancılık, yangınlar ve benzeri nedenlerle tahrip edilir. Sahanın büyük bölümünün dağlık olması yerleşmeyi etkilemiştir. Bu da yerleşme amacıyla sahada tahribat yapılmasını azaltmıştır. Fakat tarımsal faaliyetler için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Özellikle Sakarya nehrinin getirdiği verimli alüvyon toprakların kapladığı nehir yatağı ve Geyve ilçesi tarımsal faaliyetler açısından yoğun olan alanlardır.

Sahanın güneyini oluşturan Geyve ve çevresindeki orman alanları geçmişte yoğun tahribata uğramıştır. Genelde tarımsal amaçla yapılan tahribatın delilleri sahanın alçak alanlarının iklimin elverişliliğine rağmen bitki örtüsünden yoksun olması ve bu alanların günümüzde tarım sahası olarak kullanılmasıdır. Ayrıca sahanın güneyindeki bitki örtüsünün parçalar halinde yayılış göstermesi bunun kanıtıdır. Tahrip edilen sahalarda genellikle insanların geçim kaynağı olan meyvecilik ve yer yer zeytincilik yapılmaktadır. İnceleme sahasında en geniş tahribat alanı Geyve ve çevresindedir. Buradaki tahribatın fazla oluşunun temel nedenlerinden biri de sahadaki eğimin fazla olmayışı ve nüfusun kalabalık oluşudur.

Sahanın batı sınırını Sakarya Nehri çizer. Derin bir şekilde yarıdığı Geyve boğazı sahada önemli bir morfolojik ünitedir. Nehir yatağının hemen doğusunda yükselen topoğrafyada, eğimin fazlalığından dolayı bitki örtüsü geniş bir tahribattan kurtulmuştur; fakat yine nehir yatağının genişlediği ve eğimin azaldığı alt yükselti kademelerinde tahribata rastlamak mümkündür. Gerek tarımsal faaliyetler gerekse kaçak kesimler bu alanda bitki örtüsünün yer yer zarar görmesine neden olmuştur.

İnceleme sahasında doğu batı doğrultusunda uzanan akarsuların Sakarya Nehrine döküldüğü kesimlerde yerleşmeler söz konusudur. Genelde Geyve'ye bağlı köy ve mahallelerin yer aldığı bu alanlarda da tahribata rastlamak mümkündür. Sahanın kuzeyi ve doğusunda, yerleşme diğer alanlara oranla daha azdır. Bu kesim

daha engebeli ve eğimin fazla olduğu bir alandır. Bu fiziki coğrafya faktörleri sayesinde alan geniş tahribattan kurtulmuştur. İnceleme sahasının bu kısmında bitki örtüsü diğer alanlara göre nispeten daha gür olduğu kesimlerdir.

Sahanın orta kesimleri genelde dağlık ve engebeli alanlardır; fakat yine arazinin elverişli olduğu yerler parçalar halinde ziraat sahsı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu alanlarda otlatma, kaçak kesim ve yaylacılık faaliyetleri gibi nedenlerle tahribata uğramıştır. Sahanın genelindeki görünüm böyle özetlenebilir.

Günümüzde orman genel müdürlüğünün çalışmalarıyla ormanlık sahalar kontrol altında tutulmaktadır. Yangın ve benzeri durumlardan sonra zarar gören alanlar ekipler tarafından ağaçlandırılmakta kaçak kesimlere engel olunmaya çalışılmaktadır.

## SONUÇ

Sakarya il sınırları içerisinde kalan inceleme sahamız, Sakarya Nehrinin orta kesimi ve yine bu alana dökülen Doğançay deresi arasındaki sahayı kapsar. Eğimli ve engebeli olan saha, Sakarya Nehri vasıtasıyla iç kesimlere kadar sokulan, nemli hava sayesinde nemcil bitki örtüsü gelişimi için oldukça uygundur.

Sahanın iklim özelliklerinin ortaya koyulabilmesi için Sakarya ve Geyve meteoroloji istasyonları seçilmiştir. Kuzeyde yer alan Sakarya (31 m) istasyonunun verilerine göre, araştırma sahasının kuzey kesimlerinde yıllık ortalama sıcaklık 14,2 °C' dir. Sıcaklığın en düşük olduğu ay 6,0 °C ile ocak ayıdır. Mart ayından itibaren sıcaklıklar yükselmeye başlar. En yüksek sıcaklık değerine 23,2 °C ile temmuz ayında ulaşılır. Yıllık toplam yağış ise 845,7 mm. dir.

Güney kesimlerin iklim özelliklerinin ortaya konulmasında ise Geyve (100 m) istasyonunun verilerinden yararlanılmıştır. Geyve istasyonunda sıcaklığın en düşük olduğu ay 4,3 °C ile ocak, sıcaklığın en yüksek olduğu ay ise 23,2 °C ile temmuzdur. Yıllık ortalama sıcaklık 13,6 °C olup, yıllık toplam yağış miktarı 636 mm. dir.

Kuzey kesimler ile güney kesimler arasında belirgin fark yağışta kendini gösterir. Güneyde yer alan kuru ormanların varlığı yağışın kuzeye göre daha az olduğunun göstergesidir. Yine engebeli ve yüksek sahalarda bitki örtüsü daha gürken; eğimin azaldığı yerlerde bitki örtüsü, gerek tür bakımından gerekse yoğunluk bakımından cılızlaşır. Bunun temel nedeni sahanın yoğun tahribata maruz kalmasıdır.

Araştırma sahasında Sakarya istasyonu verilerine göre, Sakarya Nehri vadisi boyunca kanalize olan kuzeybatı sektörlü rüzgarlar özellikle ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimlerinde Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin iç kesimlere sokulmasına neden olurlar. Kış mevsiminde bu istasyonda güneydoğu sektörlü rüzgarların az bir farkla hakimiyeti ele geçirdiği görülür. Geyve istasyonunun verileri, Sakarya istasyonuna benzer, ilkbahar ve sonbaharda kuzeybatı yönlü rüzgarlar hakimdir. Bu istasyonda Yaz mevsiminde kuzeydoğu yönlü rüzgarlar hakimken, kış mevsiminde ise hakim rüzgar yönü güneybatıdır. Yani özetle iki istasyonda da kış mevsiminde güney sektörlü rüzgarlar hakimken; diğer mevsimlerde her iki istasyonda da kuzey sektörlü rüzgarlar hakimdir.

Araştırma sahasında hakim toprak tipi, kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Bunun yanında kahverengi orman toprakları ve Sakarya Nehri

vasıtasıyla getirilen alüvyal topraklarda önemli bir alan kaplar. Eğimin fazla olduğu yerlerde yıllık yağışlara bağlı olarak heyelan riski mevcuttur.

Jeomorfolojik özellikleri bakımından inceleme sahasının morfolojik şekillenmesinde ve gelişiminde litolojik yapının rolü büyüktür. İnceleme sahasında bulunan kayaçlar yerkabuğunu şekillendiren faktörlerin etkisi altında şekillenmiştir. İç ve dış kuvvetlere bağlı aktivitelerin sonucunda sahanın topografyası kendine has görüntü ve morfometrik özellikler kazanmıştır. Bunun yanı sıra hala aktif olan tektonik hareketlerin şekillenmede büyük rol oynadığı da tartışmasızdır. Bu kayaçlar büyük oranda Alp orojenezinden etkilenmişlerdir. Bu bakımdan birçok kere yaşanan döngüler, her seferinde son bulan ve yeni başlayan aşınım döngüleri polisiklik bir topografyanın oluşmasına neden olmuştur. Tüm litolojik birimler, özellikle genç tektonik hareketlerin etkisinde kalarak şekillenmiştir. Bu hareketlerin sonucunda saha gençleşmiş, farklı aşınım meydana gelmiş, fay diklikleri façetalar halinde parçalanmış, akarsu ağında değişiklikler oluşmuş, akarsular yatağına gömülmüş, aşınım yüzeyleri deforme olmuş, parçalanmaya bağlı olarak sırt ve yamaçlar gelişmiştir. Böylece, bu aktivitelerin sonucunda sahanın topografyası kendine has morfometrik özellikler kazanmıştır.

Sakarya Nehri ve Doğançay deresi arasındaki sahada hakim tür genel itibariyle kayındır (*Fagus orientalis*). Saha, kayının yanında; gürgen (*Carpinus betulus*), kestane (*Castanea sativa*) ve ıhlamur (*Tilia tomentosa*) yer yer de saçlı meşe (*Quercus cerris*) gibi ağaç toplulukları tarafından oluşturulmuş nemli orman sahasıdır. Sahanın batı ve güneyini içine alan kesimler ise mazı meşesi (*Quercus infectoria*), kızılçam (*Pinus brutia*) ve bu türler arasına karışmış halde bulunan çalı formasyonu olan; katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*) tüylü laden (*Cistus creticus*) karaçalı (*Paliurus spina*), böğürtlen (*Rubus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), funda (*Erica arborea*), defne (*Laurus nobilis*) gibi türlerden oluşan kuru orman sahasıdır.

Sahanın özellikle güney kesimi, eğimin azlığı ve yerleşmelere yakın olması sebebiyle yoğun tahrip sahasıdır. Bunun yanında Sakarya Nehri yatağı boyunca yerleşme yerlerine yakın alanlar da yer yer tahrip sahasına girmektedir. Tahrip sahaları üzerinde en etkili faktör tarımdır. Bunu hayvancılık ve yerleşme alanları açma gibi faktörler izler.

## **SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ ARASINDAKİ SAHADA YER ALAN BİTKİ FORMASYONLARI VE BU FORMASYONLARA AİT TÜRLER**

### **1.1. AĞAÇ FORMASYONU VE BAŞLICA TÜRLER**

Doğu Kayını (*Fagus orientalis*)

Adi Gürgen (*Carpinus betulus*)

Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus*)

Doğu Çınarı (*Platanus orientalis*)

Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa*)

Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa*)

Saçlı Meşe (*Quercus cerris*)

Saplı Meşe (*Quercus petraea*)

Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*)

Macar meşesi (*Quercus frainetto*)

Karaçam (*Pinus nigra*)

Kızılçam (*Pinus brutia*)

Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*)

Akçaağaç (*Acer campestre*)

Akkavak (*Populus alba*)

Titrek kavak (*Populus tremula*)

Keçi söğüdü (*Salix caprea*)

Aksöğüt (*Salix alba*)

Çitlembik (*Celtis australis*)

Kokar ağaç (*Ailanthus altissima*)

Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*)

## 1.2. ÇALI FORMASYONU

Akçakesme (*Phillyrea latifolia*)

Kocayemiş (*arbutus unedo*)

Funda (*Erica arborea*)

Defne (*Laurus nobilis*)

Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*)

Laden (*Cistus creticus*)

Mürver (*Sambucus ebulus*)

Orman asması (*Clematis vitalba*)

Yaban Kızılcığı (*Cornus sanguinea*)

Sarıçiçekli kızılçık (*Cornus mas*)

Muşmula (*Mespilus germanica*)

Geyik dikenini (*Crataegus monogyna*)

Fındık (*Corylus avellana*)

Sarıçiçekli Ormangülü (*Rhododendron luteum*)

Morçiçekli Ormangülü (*Rhododendron ponticum*)

Karaçalı (*Paliurus spina*)

Kuşburnu (*Rosa canina*)

Böğürtlen (*Rubus*)

Derici sumacı (*Rhus coriaria*)

Çobanpüskülü (*İlex colchica*)

Kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*)

Akçağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*)

Menengiç (*Pistacia terebinthus*)

Karayemiş (Laurocerasus officinalis)

Delice (Olea europea)

Patpat ağacı (Staphylea pinnata)

## KAYNAKÇA

- Ardel, Ahmet: **Marmara Bölgesinin Güneydoğu Havzalarının morfolojik Karakterleri**, Türk Coğrafya Dergisi, No:2, 160-173
- Ardos, Mehmet: **Türkiye’de Akarsu Şebekesinin Kuaternerde Oluşumu ve Gelişimi**, İ.Ü. Coğrafya Dergisi, Sayı:4, 1993-1996 s:1-6
- Atalay, İbrahim: **Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası**, Cilt: 1-2, Meta Basım, İzmir, 2008
- Atalay, İbrahim: **Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş**, Ege Üni. Edeb. Fakt. Yay. No:19
- Atalay, İbrahim: **Türkiye Vegetasyon Coğrafyasının Esasları**, D.E. Üni. Yayınları, 1. Baskı, İzmir, 1990
- Atalay, İbrahim: **Toprak Coğrafyası**, Ege Üni. Edeb. Fakt. Yayınları No:8, Genişletilmiş 2. Baskı, İzmir, 1989
- Atalay, İbrahim: **Türkiye Coğrafyası**, Ege Üniversitesi, İzmir, 1997
- Atalay, İbrahim: **Toprak Oluşumu Sınıflandırılması ve Coğrafyası**, Ç.O.B. ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Meta Basım, İzmir, 2006
- Atalık, Ahmet: **“Su Sorunu ve Tarımda Sulama Suyu Kullanımı” Ölçü**, Eylül, 2007, s.62-69
- Bilgin, Turgut: **Samanlı Dağları**, İ.Ü. Edeb. Fakt. Yay. No: 1294 Baha Matbaası, 1967
- Bilgin, Turgut: **Orta Sakarya Platolarında Yapı Satırlar ve Drenaj**, TÜBİTAK-TBAG-275 Nolu Proje Raporu, 1980.
- Çepel, Necmettin: **Orman Ekolojisi**, İstanbul Üni. Orman Fakt. Yayınları, No:3518, 3. Baskı, İstanbul, 1988
- Dönmez, Yusuf: **Bitkiler Coğrafyası**, İ.Ü. Edeb. Fakt. Coğrafya Enst. Yayınları, No:3213, İstanbul, 1982
- Dönmez, Yusuf: **Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası**, İ.Ü. Coğrafya Enst. Yayınları, No:112, İstanbul, 1979

- Dönmez, Yusuf: **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İ.Ü. Yayınları, No:3648, 2. Baskı, İstanbul, 1990
- Efe, Recep: **Biyocoğrafya**, Marmara Kitabevi, 2. Baskı, Bursa, 2009
- Erer, Sermet: **Coğrafi Ekolojide Çevre Sorunları Bozulma (degradasyon) Aşamaları ve Önlemler**, İ.Ü. Yay. No: 3709, İstanbul, 1992
- Eriñç, Sırrı: **Vejetasyon Coğrafyası**, İ.Ü. Yayınları, No:2276, İstanbul, 1977
- Eriñç, Sırrı: **Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis**, İ.Ü, Coğrafya Ens. Yay. No:41, İstanbul,1965
- Eriñç, Sırrı: **Klimatoloji ve Metodları**, Alfa Dağ. 4. Baskı, İstanbul, 1996
- Eriñç, Sırrı: **Türkiye’de Zemine yakın Hava Tabakalarında Hakim Rüzgar İstikametleri**, İ.Ü. Coğrafya Enst. Der. Sayı:11, 1960
- Eriñç, Sırrı: **Jeomorfoloji 1**, Der Yayınları, İstanbul, 2000
- Erol, Oğuz: **Genel Klimatoloji**, 4. Baskı, Ankara Gazi Büro Kitabevi, 1993
- Günel, Nurten: **Türkiye’de Başlıca ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik özellikleri**, İstanbul, Çantay Kitabevi, 1997
- Günel, Nurten: **Yukarı Gediz Havzasının Bitki Coğrafyası**, Çantay Kitabevi, İstanbul, 2003
- Günel, Nurten: **Fransız Akçağacı (Acer monspessulanum subsp. Monspessulanum)’ın Türkiye’de Yeni Bir Yayılış Alanı**, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 30, sf. 219-224, İstanbul, 1995
- Güngördü, Mutlu: **Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası**, İ.Ü. Yayınları, No: 4176, İstanbul, 1999
- Güngördü, Mutlu: **Güney Marmara Bölümünün (Doğu Kesimi) Bitki Coğrafyası**, İ.Ü. Edeb. Fakt. Coğrafya Bölümü, Basılmamış Doktora Tezi.
- Hoşgören, M,Y: **Jeomorfolojinin Ana Çizgileri 1**, Rebel Ofset, İstanbul, 2000

- İnandık, Hamit: **Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş**, İ.Ü. Coğrafya Enst. Yay. No:42, İstanbul, 1965
- İnandık, Hamit: **Adapazarı ovası ve çevresinin Jeomorfolojik Etüdü**, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, No:03-04, 107-138, İstanbul, 1952-1953
- İnandık, Hamit: **Adapazarı Bölgesinin İklim ve Bitki Örtüsü**, Türk Coğrafya Dergisi, No: 13-14: 125-140, İstanbul, 1955
- Kantarıcı, Doğan: **Türkiye'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırılması ve Bu Birimlerdeki Orman Varlığı ile Devamlılığının Önemi**, İ.Ü. yay. No:4558, Orman F. Yay. No:484, İstanbul, 2005
- Kayacak, Hayrettin: **Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği**, İ.Ü. Yay, No: 1105, 2. Baskı, İstanbul, 1965
- Kaymaz, Beyza: **Geyve'nin İklimi ve İklim Koşullarının Tarımsal Faaliyetlere Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2005
- Kılınç, Mahmut,  
Kutbay, H. Güray: **Bitki Ekolojisi**, Palme Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 2008
- Mayer, Hannes,  
Aksoy, Hüseyin: **Türkiye Ormanları**, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, No:2, Bolu, 1986
- Orçun, Ercüment: **Dendroloji** cilt:1 Ege Ü. Matbaası No:196, Bornova, İzmir, 1972
- Özalp, Gülen: **Sert Yapraklı Ormanlar ve Maki**, İ.Ü. Orman Fakt. Dergisi, Seri A, cilt: 50, Sayı: 2, s: 131-150, 2000
- Özalp, Gülen: **Dünyadaki Bitki Formasyonlarının Fizyonomik ve ekolojik Sınıflandırılması**, İ.Ü. Orman Fakt. Dergisi, Seri B, Cilt: 50, Sayı: 2, s: 59-78, 2000
- Regel, C. Von: **Türkiye'nin Flora ve Vegetasyonuna Genel Bir Bakış**, Çev. Asuman Baytop, Rahmiye Denizci, İzmir, Ege Ü. Matbaası, 1963
- Sevim, Mehmet: **Türkiye'de Orman Yetiştirme Muhitinin Tabii Esaslarına Genel Bir bakış**, İ.Ü. O. Fak. Dergisi, Serisi B, Cilt 12, Sayı 2, İstanbul,

1962

Tolunay, Doğanay: Toprak Fonksiyonları ve Bu Fonksiyonlar Üzerindeki Tehditler,  
**Ölçü**, s: 80-88, Eylül 2007

Yalçınlar, İ: **Strüktüral Morfoloji**, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 24,  
1968

Yalçınlar, İ: **Türkiye Jeolojisine Giriş**, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları,  
No: 87, 1976

Yaltırık, Faik. Efe,  
Asuman: **Dendroloji**, İ.Ü. Yayınları, No: 4265, 2. Baskı, İstanbul, 2000

Yaltırık, Faik: **Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu**, Yenilik Basım. İstanbul, 1984

## **FOTOĞRAFLAR**



Fotoğraf 1: Doğançay deresi.



Fotoğraf 2:Kestanelik Mahallesi, Ihlamur (*Tilia tomentosa*).



Fotoğraf 3: Gürgenlik Mahallesi, Mor iekli ormangülü (*Rhodendron ponticum*).



Fotoğraf 4: Kestanelik mahallesi, kayın (*Fagus orientalis*) sahası.



Fotoğraf 5: Cevizlik Mahallesi, 400 m. kestane (*Castanea sativa*) Topluluğu.



Fotoğraf 6: Doğançay Köyü güneyi, saçlı meşe (*Quercus cerris*).



Fotoğraf 7: Kestanelik Mahallesi, yalancı akasya (*Robina pseudoacacia*).



Fotoğraf 8: Doğançay köyü kuzeyi, çitlenbik (*Celtis australis*).



Fotoğraf 9: Örencik köyü kuzeyi, Kızılçam (*Pinus brutia*) sahası.



Fotoğraf 10: Örencik köyü kuzeyi, saçlı meşe (*Quercus cerris*) topluluğu.



Fotoğraf 11: Örencik Köyü, aksöğüt (Salix alba).



Fotoğraf 12: Kızılkaya köyü, Taşlıçay deresinin yaz mevsimindeki görünümü.



Fotoğraf 13: Sakarya Nehri kenarı, akkavak (*Populus alba*) topluluğu.



Fotoğraf 14: Sakarya Nehri.



Fotoğraf 15: Kızılkaya köyü, orman tahrip sahsı.



Fotoğraf 16: Dereköy güneyi, mazi meşesi (*Quercus infectoria*) topluluğu.



Fotoğraf 17: Doğaay köyü güneydoğusu, sapsız meşe (Quercus petraea).



Fotoğraf 18: Dereköy kuzeyi, Saçlı meşe (Quercus cerris) topluluğı.



Fotoğraf 19: Akkaya köyü kuzeyi, mazı meşesi (*Quercus infectoria*) topluluğu.



Fotoğraf 20: Akkaya köyü güneyi, mazı meşesi (*Quercus infectoria*).



Fotoğraf 21: Kulfallar köyü batısı, Kayın (*Fagus orientalis*) topluluğu.



Fotoğraf 22: Canavardoruğu tepeye çıkarken, Canavar kayası.



Fotoğraf 23: Canavardoruğu tepe 850m, laden (*Cistus creticus*).



Fotoğraf 24: Canavardoruğu tepe 750 m. Yaylacılık faaliyetleri.



Fotoğraf 25: Canavardoruğu tepe 800 m. kızılçam (Pinus brutia) topluluğu.



Fotoğraf 26: Eski Kızılkaya köyü, Orman tahrip sahası.



Fotoğraf 27: Doğantepe köyü, meyve tarımı. Orman tahrip sahası.



Fotoğraf 28: Canavardoruğu tepe güneyi, 600 m'de orman tahrip sahası



Fotoğraf 29: Canavardoruğu tepe, kızılçam (Pinus brutia).



Fotoğraf 30: Canavardoğu tepe, 350 m. kızılçam (Pinus brutia) topluluğu.



Fotoğraf 31: Canavardoruğu tepe 300 m. orman tahrip sahası.



Fotoğraf 32: Burhaniye köyü girişi.



Fotoğraf 33: Canavardoruğu tepe 500m. orman tahrip sahası.



Fotoğraf 34: Karaçay deresi.



Fotoğraf 35: Geyve, meyve bahçeleri



Fotoğraf 36: Epçeler köyü yakınlarındaki kızılçam (Pinus brutia) sahası.



Fotoğraf 37: Eşme köyü kuzeyi, kuru orman sahası(Pinus brutia- Pinus nigra)



Fotoğraf 38: Akkaya köyü kuzeyi, orman tahrip sahası.



Fotoğraf 39: Dereköy doğusu, kızılçam (Pinus brutia) sahası.



Fotoğraf 40: Geyve yolu girişi.



Fotoğraf 41: Eski Kızılkaya köyünün taşınmasına yol açan heyelanın izleri.



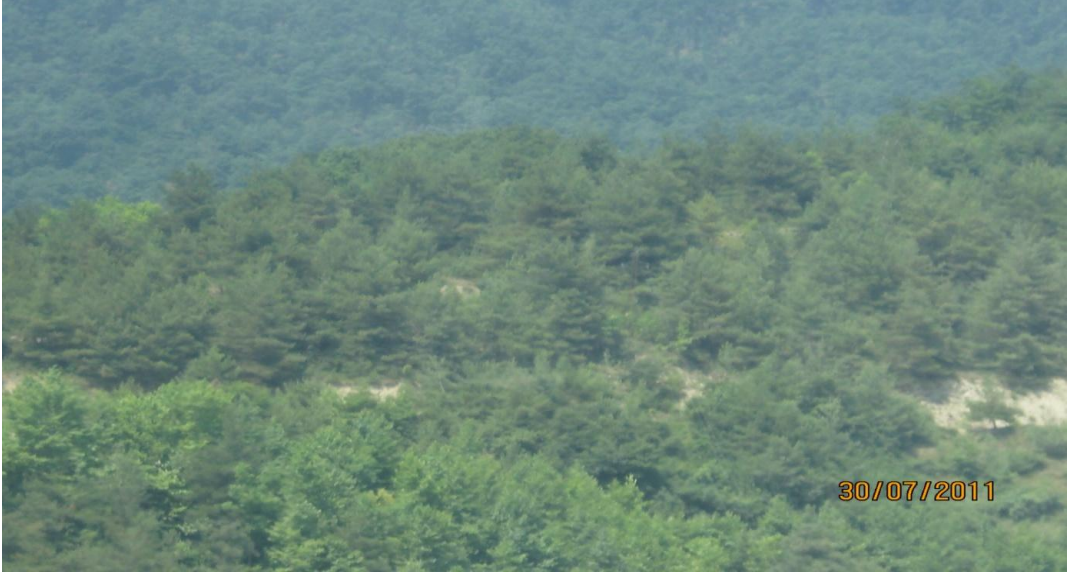
Fotoğraf 42: Kızılkaya köyü kuzeyi, karışık orman sahası (Quercus cerris, Tilia tomentosa)



Fotoğraf 43: Örencik köyü- Kızılkaya köyü arasındaki karışık orman sahası.



Fotoğraf 44: Örencik köyü.



Fotoğraf 45: Doğançay köyü- Örencik köyü arası kızılçam (Pinus brutia) ormanları.



Fotoğraf 46: Dereköy- Epçeler köyü arası çam ormanları (Pinus brutia-Pinus nigra)



Fotoğraf 47: Kızılkaya Şelalesi, yaz mevsiminde kurumuş hali.



Fotoğraf 48: Örencik köyü- Kızılkaya köyü arasındaki karışık orman sahası.

# SAKARYA NEHRİ VE DOĞANÇAY DERESİ

## ARASINDAKİ SAHANIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

### ORMAN FORMASYONU

- Meşe ormanı
- Saçlı meşe (Quercus cerris)
- Sapoz meşe (Quercus petraea)
- Mıscar meşesi (Quercus frainetto)
- Mato meşesi (Quercus infectoria)
- Kayın ormanı
- Doğu kayını (Fagus orientalis)
- Çam ormanı
- Kızılçam (Pinus brutia)
- Karaçam (Pinus nigra)
- İhlâmur ormanı
- Gümüş ihlâmur (Thuja argentea)
- Çiğdem ormanı
- Doğu çiğdem (Carpinus bostana)

### Diğer Türler

- Terek kavak (Populus tremula)
- Akkaya (Populus alba)
- Adi kestane (Alnus glutinosa)
- Doğu omar (Pistacia orientalis)
- Akşahit (Salix alba)
- Kıyı şalgamı (Salix caprea)
- Çiğdem (Celtis australis)
- Akcağaç (Acer campestre)
- Galkın (Alnus incana/betula)
- Düğbudağı (Fraxinus ornus)

### MAKI VE PİSODÖMAKİ FORMASYONU

- Alpakaşme (Phlyria latifolia)
- Kocayemiş (Arbutus unedo)
- Kırmızı anas (Dierpenis stramonium)
- Funda (Erica arborea)
- Delice (Laurus nobilis)
- Yaban kestane (Corylus corymbosa)
- Sarı çiçekli kestane (Corylus mac)
- Delice (Corylus avellana)
- Ladın (Cistus creticus)
- Münzer (Sambucus nigra)
- Çoban piskalığı (Rhus coriaria)
- Deniz sumak (Rhus coriaria)
- Kıyı iğne (Sorbus aucuparia)
- Böğürten (Rubus)
- Karaçah (Paliurus spinosa)
- Sarı çiçekli omurganlı (Rhododendron luteum)
- Makar çiçekli omurganlı (Rhododendron ponticum)
- Grişik diken (Crataegus monogyna)
- Yıldırım diken (Cornus avellana)
- İhlâmur (Majuplus germanica)
- İhlâmur (Pistacia terebinthus)
- Karagöy (Laurocrataegus officinalis)
- Akcağaç yapraklı iğne (Sorbus torminalis)
- Ziraat alanı
- Mera alanı

