



**KANAK ÇAYI (YOZGAT) YUKARI
HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYASI**

İlhan BAKIRTAŞ

**Coğrafya Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Prof. Dr. İbrahim KOPAR
2019
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

İlhan BAKIRTAŞ

**KANAK ÇAYI (YOZGAT) YUKARI HAVZASI'NIN FİZİKİ
COĞRAFYASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. İbrahim KOPAR**

ERZURUM - 2019



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



01.07.2019

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum “**Kanak Çayı (Yozgat) Yukarı Havzası’nın Fiziki Coğrafyası**” adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanması na izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim *.

☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

01.07.2019

İlhan BAKIRTAŞ

*** LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1) Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılmayı engellenebilir.

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

F-83/00/22.12.2016



**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

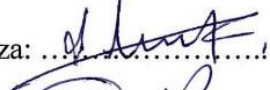


TEZ KABUL TUTANAĞI

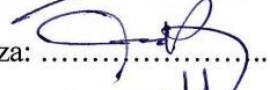
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. İbrahim KOPAR danışmanlığında, İlhan BAKIRTAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 10.06.2019 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından. FİZİKİ COĞRAFYA Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Dr. Öğrt. Üyesi Pınar POLAT

İmza:

Jüri Üyesi :Dr. Öğrt. Üyesi Cemal SEVİNDİ

İmza:

Jüri Üyesi :Prof. Dr. İbrahim KOPAR

İmza:

Prof. Dr. Sait UYLAŞ
Enstitü Müdürü

F-85/01/21.10.2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	XV
ÖNSÖZ.....	XVI
GİRİŞ	1
I. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
II. MATERYAL VE METOT	6

BİRİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ

1.1. LİTOLOJİK YAPI	8
1.1.1. Temele Ait Formasyonlar.....	9
1.1.1.1. Paleozoyik	9
1.1.1.1.1. Gümüşler Formasyonu.....	9
1.1.1.1.2. Kabaktepe Formasyonu	12
1.1.1.1.3. Kaleboynu Formasyonu	12
1.1.1.1.3.1. Mermer Üyesi	12
1.1.1.1.3.2. Muskovit Şist Üyesi	13
1.1.1.1.4. Özerözü Formasyonu	13
1.1.1.1.4.1. Mermer Üyesi	14
1.1.1.1.5. Bozçaldağ Formasyonu.....	14
1.1.2. Alpin Orojenik Formasyonlar	16
1.1.2.1. Üst Kretase	16
1.1.2.1.1. Kötüdağ Volkaniti.....	16
1.1.2.2. Eosen	17
1.1.2.2.1. Orta Anadolu Granitoyitleri.....	17
1.1.2.2.2. Baraklı Formasyonu.....	17
1.1.2.2.3. Çayraz Formasyonu	18

1.1.2.2.3.1. Arzılar Kireçtaşı Üyesi.....	18
1.1.2.2.4. Pazarcık Volkanitleri	19
1.1.2.2.5. Boğazköy Formasyonu	19
1.1.2.2.5.1. Alimpınar Volkanit Üyesi.....	19
1.1.2.2.5.2. Dasit Üyesi.....	20
1.1.3. Post Alpin (Örtü) Formasyonları.....	20
1.1.3.1. Üst Miyosen-Pliyosen.....	20
1.1.3.1.1. İç Anadolu Grubu	20
1.1.3.1.2. Kozaklı Kireçtaşı Üyesi	21
1.1.3.2. Kuvaterner	21
1.1.4. Yapısal Jeoloji ve Tektonik Gelişim	21
1.1.4.1. Kıvrımlar	23
1.1.4.2. Faylar ve Depremsellik.....	23
1.1.5. Paleocoğrafya	24
1.2. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER	25
1.2.1. Dağlık Alanlar	26
1.2.1.1. Ak Dağlar	27
1.2.1.2. Geyikli Dağı	28
1.2.1.3. Kızıldağ	29
1.2.1.4. Düğmeli Dağı	30
1.2.1.5. Çomak Dağı.....	32
1.2.1.6. Yazır Dağı	30
1.2.2. Akarsu Boyu Ovaları ve Alüvyal Vadi Taban Düzlükleri	32
1.2.3. Vadiler.....	33
1.2.3.1. Çentik (Kertik) Vadiler.....	33
1.2.3.2. Alüvyal Tabanlı Geniş Vadiler.....	33
1.2.3.3. Yarma (Boğaz) Vadiler	34
1.2.4. Aşınım Yüzeyleri	35
1.3. SONUÇ.....	35

İKİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

2.1. PLANETER FAKTÖRLER.....	38
2.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti.....	38
2.1.2. Genel Atmosfer Çevrim Koşulları ve Sahayı Etkileyen Hava Kütleleri.....	42
2.2. COĞRAFİ FAKTÖRLER	42
2.2.1.Yükselti	43
2.2.2. Orografik Yapı	43
2.2.3. Karasallık Derecesi	44
2.3. İKLİM UNSURLARI	45
2.3.1. Sıcaklık Şartları	45
2.3.1.1. Ortalama Sıcaklıklar ve Termik Rejim.....	45
2.3.1.2. Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Ekstrem Sıcaklıklar	47
2.3.1.2.1. Ortalama Yüksek Sıcaklıklar	48
2.3.1.2.2. Ortalama Düşük Sıcaklıklar.....	49
2.3.1.2.3. En Yüksek Sıcaklıklar	50
2.3.1.2.4. En Düşük Sıcaklıklar	51
2.3.1.3. Don Olaylı Günler	52
2.3.1.4. Toprak Sıcaklıkları	55
2.3.1.5. Sıcaklığın Dağılışı	58
2.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar	59
2.3.2.1. Basınç Durumu	59
2.3.2.2. Rüzgârlar	60
2.3.3. Su Buharı ve Nemlilik.....	69
2.3.3.1. Buharlaşma	69
2.3.3.2. Ortalama Su buharı Basıncı ve Bağıl Nemlilik	71
2.3.4. Bulutluluk.....	74
2.3.5. Sisli Günler.....	76
2.3.6. Yağış.....	78
2.3.6.1. Yıllık Yağış Tutarları ve Yağış Rejimi	78
2.3.6.2. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti	82
2.3.6.3. Kar Yağışları	85

2.3.4.4. Yağış Etkinliği	87
2.4. İKLİM ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ ve SONUÇ	91

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN HİDROGRAFYASI

3.1. AKARSULAR	94
3.1.1. Akarsular ve Akım Rejim Özellikleri	94
3.2. GÖLLER.....	99
3.2.1. Yahyasaray Göleti	99
3.2.2. Gelingüllü Göleti.....	100
3.3. KAYNAKLAR	101
3.3.1. Sarıkaya Jeotermal Kaynağı.....	101
3.4. DRENAJ SİSTEMİNİN KURULUŞU VE GELİŞMESİ VE SONUÇ	102

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

4.1. ZONAL TOPRAKLAR.....	105
4.1.1. Kahverengi Topraklar.....	105
4.1.2. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	105
4.2. AZONAL TOPRAKLAR	106
4.2.1. Alüvyal Topraklar	106
4.2.2. Kolüvyal Topraklar	106
4.3. İNTRAZONAL TOPRAKLAR.....	107
4.3.1. Kahverengi Orman Toprakları	107
4.4. TAŞLIK-KAYALIK ALANLAR	109
4.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ VE SONUÇ	109

BEŞİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

5.1. BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN YETİŞME ORTAMI ŞARTLARI.....	113
5.1.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkisi	114
5.1.1.1. Güneşlenme- Bitki Örtüsü İlişkisi	114

5.1.1.2. Sıcaklık- Bitki Örtüsü İlişkisi	115
5.1.1.3. Yağış- Bitki Örtüsü İlişkisi.....	117
5.1.1.4. Rüzgâr- Bitki Örtüsü İlişkisi	118
5.1.2. Toprak- Bitki Örtüsü İlişkisi	120
5.1.3. Relief- Bitki Örtüsü İlişkisi	120
5.2. KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NDA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN	
COĞRAFİ DAĞILIŞI	122
5.2.1. Ot Formasyonu Alanı	122
5.2.1.1. Antropojen Step Formasyonu	122
5.2.2. Orman Formasyonu Alanı	127
5.2.3. Sulak Çayırlar.....	133
5.3. BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ VE SONUÇ	133
ALTINCI BÖLÜM	
KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NDA İNSAN DOĞAL ÇEVRE	
İLİŞKİLERİ VE SONUÇ.....	135
KAYNAKÇA	141
ÖZGEÇMİŞ.....	150

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANAK ÇAYI (YOZGAT) YUKARI HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYASI

İlhan BAKIRTAŞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim KOPAR

2019, 150 sayfa

Jüri: Prof. Dr. İbrahim KOPAR

Dr. Öğr. Üyesi Pınar POLAT

Dr. Öğr. Üyesi Cemal SEVİNDİ

Kanak Çayı Yukarı Havzası, İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak Bölümü'nün doğusunda bulunmaktadır. Yönetimsel açıdan da Yozgat il sınırlarında kalan saha, hidrografik havza özellikleri göstermektedir.

Sahanın doğusunda ve kuzeyindeki yüksek alanlar genel olarak Paleozoyik yaşlı kayalarla örtülü iken, sahanın batısına doğru gidildikçe Alpin orojenik formasyonlar, Post Alpin ve Kuvaterner örtü formasyonlarına rastlanmaktadır.

Araştırma sahasında karasal iklim özellikleri görülmektedir. Sahada iklim ve bitki örtüsü özelliklerini yansıtan zonal topraklarla birlikte, intrazonal ve azonal topraklar bulunmaktadır.

Araştırma sahasının bitki örtüsü orman, çalı ve ot formasyonlarından meydana gelmektedir. Formasyonun gelişiminde çok çeşitli doğal faktörler ve antropojen baskıların rolü vardır. Sahanın bitki çeşitliliğinde antropojen stepler, ağaçlı antropojen stepler ve sulak çayırların alanı orman formasyonuna göre daha fazladır.

Sahada beşeri faaliyetler üzerinde doğal koşullar etkili olmaktadır. Bu etki özellikle kendini tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde hissettirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanak Çayı Yukarı Havzası, Yozgat, Fiziki Coğrafya, Orta Kızılırmak Bölümü

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

PHYSICAL GEOGRAPHY OF KANAK STREAM (YOZGAT) UPPER BASIN

İlhan BAKIRTAŞ

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim KOPAR

2019, page: 150

Jury: Prof. Dr. İbrahim KOPAR

Asst. Prof. Dr. Pınar POLAT

Asst. Prof. Dr. Cemal SEVİNDİ

The Kanak Stream Upper Basin is located to the east of the Central Kızılırmak District of the Central Anatolia Region. On the administrative level, the area remaining within the borders of Yozgat proves the hydrographic basin characteristics.

While high areas to the east and north of the site are generally covered with Paleozoic rocks, Alpine orogenic formations, Post Alpine and Quaternary cover formations are observed to the west of the field.

In the research area, continental climate characteristics are observed. Along with zonal soils reflecting climate and vegetation characteristics, intra-zonal and azonal soils exist in the field.

The vegetation of the research area consists of forest, shrubs and grass formations. A wide range of natural factors and anthropogenic pressures play a role in the development of the formation. The field of anthropogenic steppes, anthropogenic steppes with tree and wetland meadows are more than the forest formation.

Natural conditions are effective on human activities in the field. This effect is especially felt in agriculture and animal husbandry activities.

Keywords: Kanak Stream Upper Basin, Yozgat, Physical Geography, Central Kızılırmak District.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti	dk	: dakika
DSİ	: Devlet Su İşleri	D	: Doğu
MTA	: Maden Tetkik ve Arama	B	: Batı
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü	KD	: Kuzeydoğu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu	KB	: Kuzeybatı
cT	: Continental Tropikal	GD	: Güneydoğu
cP	: Continental Polar	GB	: Güneybatı
mT	: Maritim Tropikal	KKD	: Kuzey- Kuzeydoğu
mP	: Maritim Polar	GGB	: Güney-Güneybatı
P	: Polar	N	: Kuzey
T	: Tropikal	NE	:Kuzeydoğu
mm	: milimetre	E	: Doğu
mb	: Milibar	SE:	: Güneydoğu
mm	: Milimetre	S	: Güney
m	: Metre	SW	: Güneybatı
m ³	: Metreküp	W	: Batı
sn	: Saniye	NW	:Kuzeybatı
km ²	: Kilometrekare		
ha	: hektar		

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Sarıkaya ilçesinde meydana gelen son depremlerin tarih, derinlik ve büyüklükleri (M: magnitüd).....	24
Tablo 2.1. Araştırma sahasında kullanılan istasyonlar, türleri ve yükseklikleri (m).....	38
Tablo 2.2. Yozgat ve Gemerek’de aylık ortalama güneşlenme süresi ve şiddeti.....	39
Tablo 2.3. Akdağmadeni ve Sarıkaya belli tarihlerde güneş ışınlarının geliş açısı.....	41
Tablo 2.4. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıklar, düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıklar ve amplitüd değerleri.....	45
Tablo 2.5. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi (°C).	48
Tablo 2.6. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama düşük sıcaklıkların aylık değişimi (°C).	50
Tablo 2.7. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da yıllara göre en yüksek sıcaklıkların aylık değişimi (°C).....	51
Tablo 2.8. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da en düşük sıcaklıkların aylık değişimi (°C).....	52
Tablo 2.9. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da don olaylı günler.	53
Tablo 2.10. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı ve %’lik oranları.	54
Tablo 2.11. Sivas, Yozgat, Gemerek ve Sorgun’da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm derinliklerde ortalama toprak sıcaklıklarının aylık değişimi (°C).....	55
Tablo 2.12. Gemerek ve Sorgun’un ortalama, en yüksek, en düşük ve genlik değerlerinin aylık değişimi (mb).	60
Tablo 2.13. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da çeşitli yönlerden esen rüzgârların esme sayıları ve frekansları.	62
Tablo 2.14. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da Rubinstein formülüne göre mevsimlik ve yıllık hakim rüzgâr doğrultuları ve frekansları.....	63
Tablo 2.15. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama rüzgâr hızları, en hızlı esen rüzgârın hızı ve en hızlı esen rüzgâr yönlerinin aylık değişimi.	68
Tablo 2.16. Sivas ve Yozgat’ta yıllık ortalama buharlaşma ve günlük en çok buharlaşma tutarlarının aylık değişimi.	70

Tablo 2.17. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama su buharı basıncı ve bağıl nemin aylık değişimi.	72
Tablo 2.18. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.....	73
Tablo 2.19. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama bulutluluğun aylık değişimi.	75
Tablo 2.20. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı.....	76
Tablo 2.21. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama sisli gün sayısının aylık ve yıllık sayıları.	77
Tablo 2.22. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre dağılışı ve yıllık ortalama toplam yağış tutarları (mm).....	79
Tablo 2.23. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da mevsimlere göre yağış tutarları ve oranları (%).	80
Tablo 2.24. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağışlı günler ve günlük maksimum yağış miktarı ve günlük yağış şiddetinin aylık dağılışı.	83
Tablo 2.25. Yozgat, Sivas ve Gemerek'te ortalama kar yağışlı, karla örtülü günler sayısı ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı.	86
Tablo 2.26. Erinç formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da yağış etkinliğinin aylık ve yıllık durumu.	87
Tablo 2.27. Erinç indis formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da aylık ve yıllık indis değerleri ve yağış etkinliği.	88
Tablo 2.28. Akdağmadeni'nin Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.....	89
Tablo 2.29. Sarıkaya'nın Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.	89
Tablo 2.30. Çandır'ın Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.	90
Tablo 3.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda yer alan başlıca akarsular.	96
Tablo 3.2. Kanak Çayı'nın Kadılı (1964-2014) akım gözlem istasyonuna ait aylık ortalama akım miktarları	97
Tablo 3.3. Kanak Çayı'nın mevsimlere göre akım miktarı ve oranı.	99
Tablo 4.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası topraklarının yüzölçümleri ve alan yüzdeleri.	111
Tablo 5.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda bitki formasyonları ve yüzölçümleri.	134

Tablo 6.1. Sarıkaya'nın yıllara göre kent ve kırsal nüfus miktarları	136
Tablo 6.2. Araştırma Sahası'ndaki bazı yerleşmelerin 2010 ve 2015 nüfus miktarları.	136
Tablo 6.3. Sarıkaya ilçe merkezinde çalışma çağındaki nüfus, aktif nüfus ve bağımlı nüfus sayıları (2008).	138



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın lokasyon haritası.....	1
Şekil 2. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın topografya haritası.....	4
Şekil 3. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın sayısal yükseklik modeli.	5
Şekil 1.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın jeoloji haritası.....	10
Şekil 1.2. Jeoloji haritasına ait işaretler	11
Şekil 1.3. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın genelleştirilmiş stratigrafisi	15
Şekil 1.4. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın jeomorfoloji haritası	31
Şekil 2.1. Yozgat ve Gemerek'in güneşlenme süresi.	40
Şekil 2.2. Yozgat ve Gemerek'in enerji miktarı süresi.....	40
Şekil 2.3. Akdağmadeni ve Sarıkaya'da belli tarihlerde Güneş'in ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi.....	41
Şekil 2.4. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası. ..	46
Şekil 2.5. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıkların seyri.	47
Şekil 2.6. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi.	48
Şekil 2.7. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama düşük sıcaklıkların aylık değişimi.	49
Şekil 2.8. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da en yüksek sıcaklıkların aylık seyri. ..	51
Şekil 2.9. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da en düşük sıcaklıkların aylık değişimi.	52
Şekil 2.10. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günlerin uzun yıllık ortalama durumu.	54
Şekil 2.11. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günlerin mevsimlere göre %'lik oranları.	54
Şekil 2.12. Sivas'ta aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.	56
Şekil 2.13. Yozgat'ta aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.	57
Şekil 2.14. Gemerek'te aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.	57

Şekil 2.15. Sorgun’da aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.	58
Şekil 2.16. Gemerek ve Sorgun’un ortalama en yüksek ve en düşük yerel basınç değerlerinin aylık seyri.	60
Şekil 2.17. Akdağmadeni’nin mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.	64
Şekil 2.18. Sarıkaya’nın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.	65
Şekil 2.19. Çandır’ın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.	66
Şekil 2.20. Rubinstein formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’ın hâkim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları.	67
Şekil 2.21. Sivas ve Yozgat’ta aylık ortalama buharlaşma tutarları.	71
Şekil 2.22. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama su buharı basıncının aylık seyri.	72
Şekil 2.23. Akdağmadeni’nde ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.	73
Şekil 2.24. Sarıkaya’da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.	74
Şekil 2.25. Çandır’da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.	74
Şekil 2.26. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama bulutluluğun aylık seyri.	76
Şekil 2.27. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama sisli günler sayısının aylık seyri.	77
Şekil 2.28. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama yağış tutarlarının aylara göre değişimi.	80
Şekil 2.29. Kanak Çayı Yukarı Havzası’nın yıllık ortalama toplam yağış haritası.	81
Şekil 2.30. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama yağış tutarlarının mevsimlere göre dağılışı ve oranları.	82
Şekil 2.31. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama yağışlı günler sayısının aylık seyri.	84
Şekil 2.32. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da günlük yağış şiddeti.	84
Şekil 2.33. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da günlük maksimum yağış miktarı.	85
Şekil 2.34. Yozgat, Sivas ve Gemerek’te ortalama kar yağışlı günlerin aylık değişimi.	86

Şekil 2.35. Thornthwaite metoduna göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın su bilançosu diyagramları.	90
Şekil 2.36. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın klimogramları.	93
Şekil 3.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın hidrografi haritası	95
Şekil 3.2. Kanak Çayı'nın Kadılı (1964-2014) akım gözlem istasyonuna ait aylık ortalama akım miktarları ve Sarıkaya ilçesine ait aylık ortalama sıcaklıkların aylık değişimi.	98
Şekil 4.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın toprak haritası.	108
Şekil 4.2. Kanak Çayı Yukarı Havzası topraklarının alan yüzdeleri.	111
Şekil 5.1. Anadolu'nun ana floristik yapısı içinde Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yeri.....	112
Şekil 5.2. Karanlıkdere Tepe (1611 m) ile Kazıkgeçmez Tepe (2098 m) arasında bitki örtüsünün dağılışı profili	121
Şekil 5.3. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın doğal bitki örtüsü haritası.....	124

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 1.1. Yukarı Yahyasaray’ın güneyinde mermer blokların iç yapılarını açık mostralardan izlemek mümkün olmuştur.	13
Fotoğraf 1.2. Sahada su bölümünü oluşturan çok sayıda zirve bulunmaktadır. Bunlardan biri de sahanın batısında yer alan Sivri Tepe (1282 m)’dir. ..	27
Fotoğraf 1.3. Yukarı Yahyasaray’ın güneybatısında zirve kısımları aşındırılarak yatıklaştırılmıştır.....	29
Fotoğraf 3.1. Yahyasaray baraj gölünde seviye beslenme durumuna bağlı olarak artıp-azalmaktadır. Aşağı Yahyasaray köyü baraj gölü kenarında yer almaktadır.	99
Fotoğraf 3.2. Kanak Çayı’nın Gelingüllü baraj gölüne kavuştuğu nokta.	100
Fotoğraf 3.3. Gelingüllü baraj gölüne yaz mevsiminde göç eden pelikanlar mevsim sonuna kadar gölde konaklamaktadır.	101
Fotoğraf 5.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası’nda tarım alanı açmak amacıyla tahrip edilen orman alanları geniş yer tutmaktadır.	113
Fotoğraf 5.2. Yukarı Yahyasaray’ın kuzeydoğusunda bir sarıçam pala şeklini almıştır.....	119
Fotoğraf 5.3. Yukarı Yahyasaray yakınlarındaki sarıçamların erozyon nedeniyle kökleri görünmeye başlamıştır.	122
Fotoğraf 5.4. Araştırma sahasında antropojen bozkır içerisinde kalan orman bakiyeleri.	125
Fotoğraf 5.5. Ağaçlı antropojen stepte ağaçlar arasında yer yer boşluklar karakteristiktir.....	126
Fotoğraf 5.6. Araştırma sahasında antropojen step formasyonu’nun en yaygın türleri arasında; a) geven, b) karahindiba, c)sığır kuyruğu gelmektedir.	127
Fotoğraf 5.7. Araştırma sahası içerisinde orman alanına doğru sokulan gevenler birlik düzeyine ulaşmıştır.	128
Fotoğraf 5.8. Saf sarıçamlardan meydana gelen küçük meşcere alanında orman dokusu sık ağaçlardan oluşmaktadır.....	129
Fotoğraf 5.9. Yukarı Yahyasaray yakınlarında bulunan saf sarıçam ormanları iyi gelişme göstermiştir.....	130
Fotoğraf 6.1. Aşağı Yahyasaray köyü ve Yahyasaray baraj göleti.	138

ÖNSÖZ

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası adını taşıyan bu çalışma bir Yüksek Lisans tezidir. Araştırma sahasını başlı başına coğrafi bir bakış açısıyla ele alan bütüncül bir çalışma bulunmamaktadır. Genel olarak sahayla ilgili çalışmalar jeolojik, jeomorfolojik, toprak ve bitki özelliklerine aittir. Bu çalışmada, araştırma sahasının fiziki coğrafya metotları kullanılarak jeolojik, jeomorfolojik, iklim, toprak, hidrografya, bitki ve beşeri özellikleri değerlendirilmiştir.

Lisans öğrenimimi gördüğüm ve üzerimde büyük emekleri olan Balıkesir Üniversitesi Coğrafya Bölümü'ndeki ve Atatürk Üniversitesi'nin Coğrafya Bölümü'ndeki hocalarıma çok teşekkür ederim.

Ayrıca ders aşamasında, araştırma konusunun seçiminde, arazi çalışmalarında ve yazım aşamasında kıymetli vaktini bana ayıran, her konuda sabırla bana destek olan danışman hocam Prof. Dr. İbrahim KOPAR'a sonsuz minnet ve teşekkür borçluyum.

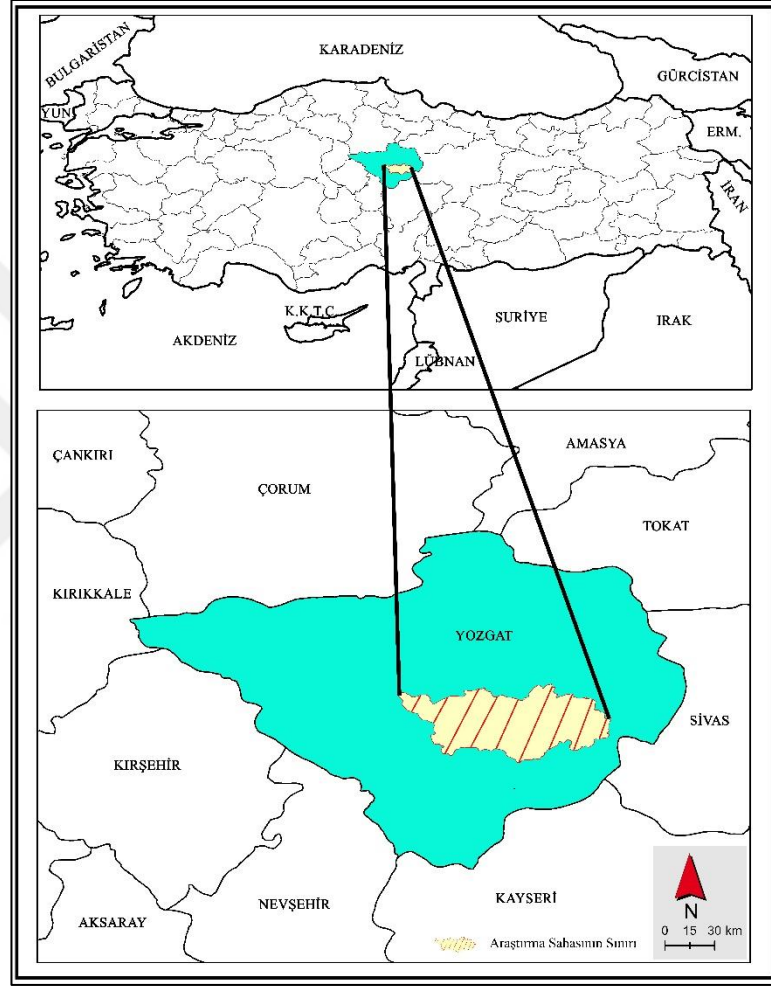
Üzerimde büyük emekleri olan annem Nebahat BAKIRTAŞ'a, rahmetli babam Cuma BAKIRTAŞ'a minnettarım. Ayrıca her zaman yanımda olan, çalışmanın tüm aşamalarında bana destek olan kıymetli eşim Dilek BAKIRTAŞ'a da sonsuz teşekkür borçluyum.

Erzurum-2019

İlhan BAKIRTAŞ

GİRİŞ

Kanak Çayı Yukarı Havzası, $39^{\circ} 39' - 39^{\circ} 21'$ kuzey paralelleri ve $35^{\circ} 52' - 35^{\circ} 03'$ doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak Bölümü'nün doğusunda bulunan saha, yönetsel açıdan Yozgat ili sınırlarında kalmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın lokasyon haritası.

Havzanın alanı 1393 km^2 , en kuzey noktası ile en güney noktası arasındaki uzunluğu 34,8 km, en doğu noktası ile en batı noktası arasındaki uzunluğu ise 69,7 km'dir. Tabanını Kanak Çayı'nın oluşturduğu havzanın çerçevesini kuzeyde Kızıldağ, Düğmeli Dağ ve Çomak Dağı, güneyde Yazırdağ, doğuda Ak Dağlar ve Geyikli Dağı batıda ise Gelingüllü Barajı ve çevresi meydana getirmektedir. Kanak Çayı sularını çevresindeki bu yüksek dağlardan almaktadır (Şekil 2). Havzanın yükseltisi genel olarak batıdan doğuya doğru artmaktadır.

Bölgenin doğusunda ve kuzeyindeki yüksek alanlar genel olarak yaşlı kayaçlarla örtülü iken daha genç kayaçlar bölgenin merkezinde yer almaktadır. Saha genelinde en fazla yüzey alanına sahip kayaçlar; gnays, mermer, granit, bazalt, tüf, kireçtaşı, andezit gibi kayaçlardır (Şekil 1.1).

Sahada çeşitli toprak tipleri yer almaktadır. Bunlar zonal, azonal ve intrazonal tipte topraklardır. Özellikle anakaya üzerinde mermer ve kireçtaşları ve kısmen de andezit ve tüfler üzerinde gelişmekte olan topraklardan kahverengi orman toprakları nispeten geniş bir alanda görülmektedir (Şekil 4.1).

Araştırma sahasının Anadolu'nun iç kesimlerinde yer alması nedeniyle sahada karasal iklim şartları egemendir. Bu şartlara uyan hususlara ilgili bölüm içinde ayrıntılı şekilde yer verilecektir.

Bitki örtüsü özellikleri itibariyle yükseltinin az olduğu yerlerde meşeler geniş alan kaplarken, yükselti arttıkça sarıçamlar hakim duruma geçmektedir. Titrek kavak ve ardıç gibi türlere ise çeşitli yükseltilerde sarıçam ve meşelere iştirak etmektedir. Bununla birlikte sahada yüzey alanı en geniş formasyon ot formasyonudur.

I. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma sahası, Ketin'in (1959) sınıflandırdığı Türkiye'nin dört ana tektonik kuşağından Anatolidler içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla saha ile ilgili çalışmaların önemli bir kısmı jeolojik yapıyla ilgili çalışmalardan meydana gelmektedir. Bu bakımdan en dikkat çeken çalışmalar arasında Akçay ve diğ. (2008), Dalkılıç ve diğ., (2007, 2008), Dönmez ve diğ., (2005b)'nin araştırmaları yer almaktadır..

Akıl (2005), sahanın temelini Anatolidlerin bulunduğu yerde oluşmuş Orta Anadolu Kristalin Temeli ya da Kırşehir Masifi adını alan bölgesel metamorfik kristalin kütlelerin oluşturduğunu belirtmektedir.

Sür (1963), araştırma sahasının batındaki arazilerin Eosen'de oluşan volkanizmayla oluştuğunu ve bu arazinin bilahare akarsularla yarılmasıyla yapısal karakter arz eden bir platonun ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Koçman (1993), Anadolu'nun yıl boyunca yağışlı ılıman iklim ile bütün yıl kurak tropikal bölge arasında geçiş kuşağında bulunduğunu belirtmektedir.

Erinç (1984), Anadolu'nun, bulunduğu coğrafi konum nedeniyle Subtropikal kuşakta yer alan, Akdeniz iklimini oluşturan iklimsel şartların etkisinde olduğunu belirtmektedir.

Kopar (2007), Anadolu'nun orta bölümünün kış mevsiminde kutupsal hava kütleleri; maritim polar (mP) ve kontinental polar (cP), yaz mevsiminde ise tropikal kökenli hava kütleleri olan; maritim tropikal (mT) ve kontinental tropikal (cT) hava kütleleri etkisi altında kaldığını ifade etmektedir.

Araştırma sahasında toprak özelliklerini ortaya koymak için yapılan çalışmalar genel amaçlarla yapılmış çalışmalardır. Bu konuda yapılmış en kapsamlı çalışmalar: Kızılırmak Havzası Toprakları, 1974; "Yozgat ili Toprak Kaynağı Envanter Raporu, 1972 ve Yozgat ili Arazi Varlığı, 2000'dir.

Louis (1943), "İç Anadolu ve Coğrafi Hudutları" isimli çalışmasında İç Anadolu'nun jeomorfoloji, iklim, bitki örtüsü, nüfus ve tarım özelliklerini günün koşulları ölçeğinde incelemiş ve Ak Dağlar'ın Akdağmadeni ilçesi civarındaki orman kalıntılarından hareketle iklim ve bitki coğrafyası bakımından İç Anadolu'nun dışında tutulmasının gereğine işaret etmiştir.

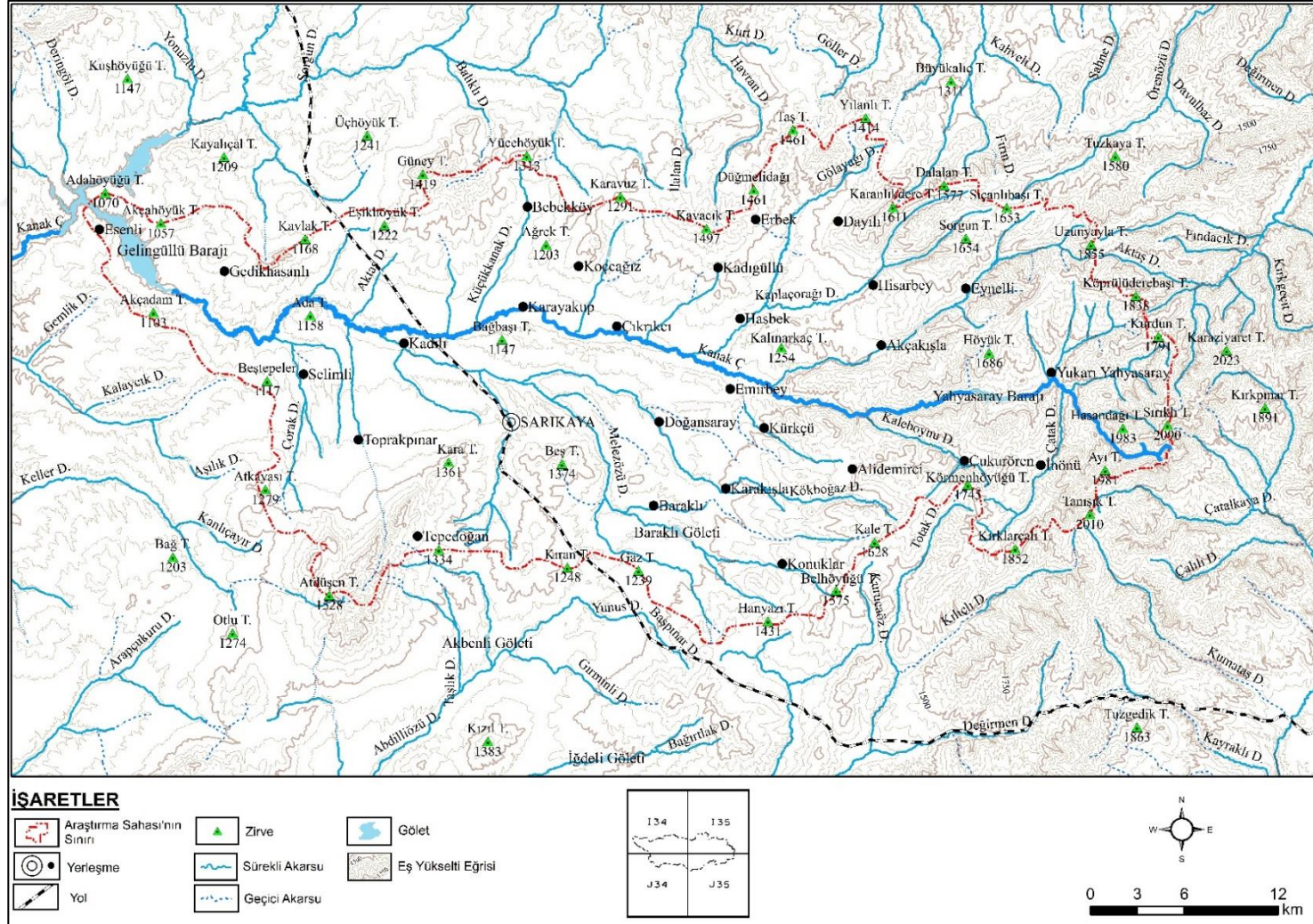
Kasaplıgil (1952), Orta ve Güneydoğu Anadolu'da geçmişte Akdeniz vejetasyonu adalarının yerini step vejetasyonun almasında, antropojen etkilerden çok, iklim ve jeomorfolojik şartlardaki değişmelerin etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Akman ve diğerleri (2014) "İç Anadolu Step Vejetasyonu" adlı çalışmalarında İç Anadolu'daki stepler hakkında önemli bilgiler vermektedir.

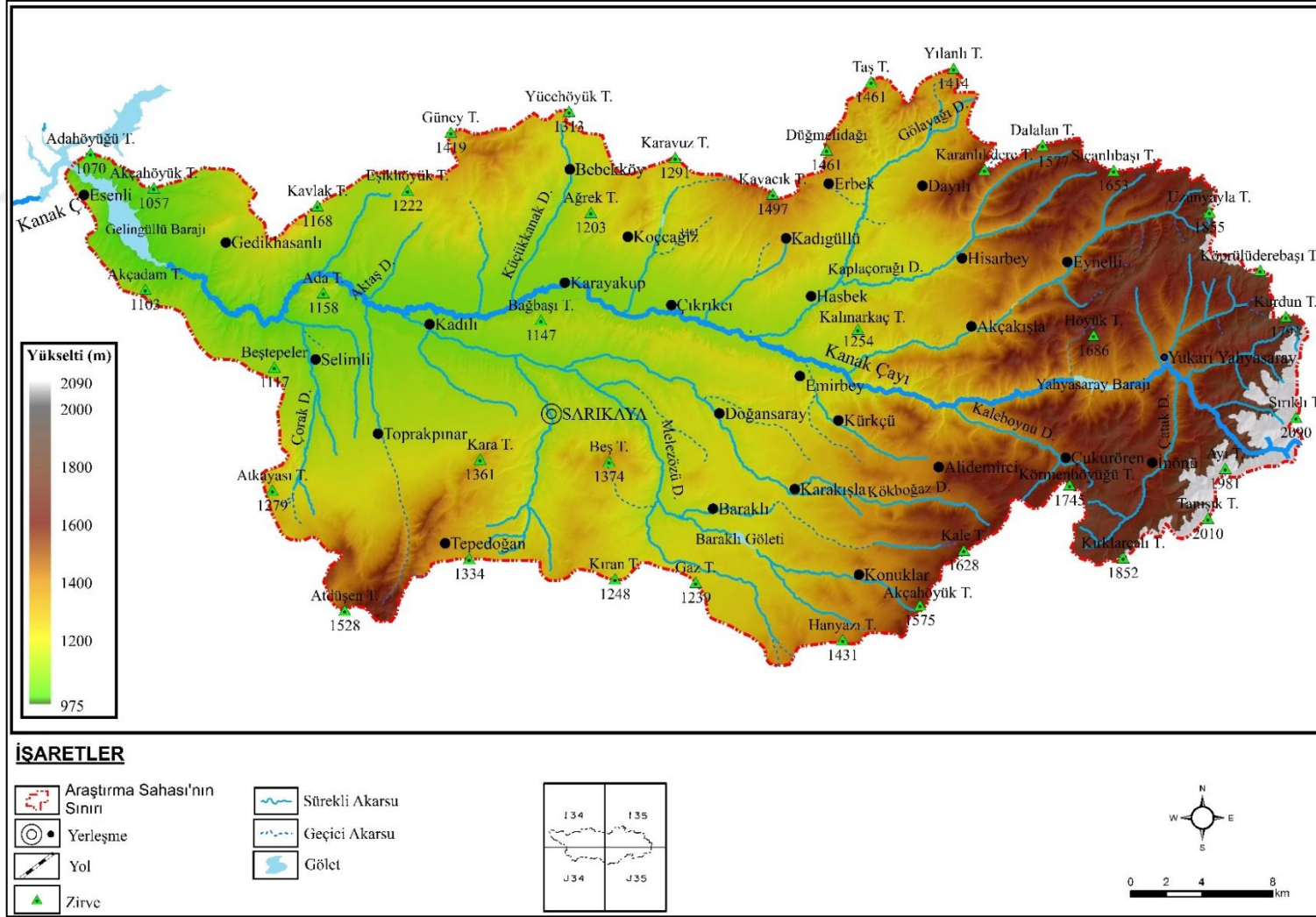
Aksoy (1993) "Sarıçamın Ekolojisi" adlı eserinde sarıçamın yetişme şartları ve dağılışını ele almıştır.

Davis (1965), "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserinde Kanak Çayı Yukarı Havzası'nı floristik ayrımında B5 karesi içinde göstermiştir.

Akman'a (1993) göre, araştırma sahası Holarktik Flora Alemi içerisinde yer alan Tetis (Eski Akdeniz) Alt Alemi'nin İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesinde Orta Anadolu Alanı'nda yer almaktadır.



Şekil 2. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın topografya haritası.



Atalay (1994), araştırma sahasını “Türkiye Vejetasyon Coğrafyası” adlı çalışmasında İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesi’ne dahil etmiştir. Atalay’ın çalışmasında araştırma sahamız bu bölgenin İç Anadolu kısmında yer almaktadır.

II. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma ofis ve arazi olmak üzere iki safhada yürütülmüştür. Ofis aşamasında saha ve yakın çevresiyle ilgili veri tabanı oluşturmak amacıyla geniş bir literatür taraması yapılmış; bu maksatla başta internet ortamı olmak üzere, üniversitelerin kütüphaneleri, MTA dokümantasyon birimi ile kamu-kurum arşivlerinde uzun süreyle bilgi arayışına girilmiştir. Çalışmanın arazi aşamasında danışman öğretim üyesi ile birlikte arazi gözlemleri yapılmış, elde edilen veriler ofis aşamasında hazırlanan taslak haritalara işaretlenmiştir. Arazinin daha iyi anlatılmasında en temel görsel araçlardan biri olan fotoğraf çekimleri bu safhada gerçekleştirilmiştir. Hem literatür hem de arazi çalışmalarıyla elde edilen veriler, coğrafyanın temel ilkeleri olan sebep-sonuç ve ilgi (bağlantı) ve dağılım ilkeleri gözetilerek değerlendirilmiş ardından şartlar oluştuğunda tezin yazımına geçilmiştir. Yazım sürecinde tezin her bölümü için gerekli olan taslak haritalar güncellenerek hazır hale getirilmiştir. Haritaların oluşturulmasında ESRI tarafından geliştirilmiş, ölçeklendirilebilir bütünleşmiş bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan ArcGIS 10.4 yazılımı ve vektörel çizim için ideal sonuçlar veren CorelDRAW x6 (deneme sürümleri) programlarından istifade edilmiş, çizimlerde altlık olarak 1/25.000 ve 1/100 000 ölçekli Türkiye topografya haritaları (İ34-İ35,J34-J35) kullanılmıştır. Kesitler ve fotoğraflar için Adobe photoshop CS6 programı kullanılmıştır.

Toplamda altı bölümden oluşan tez çalışmasının, ilk bölümünde sahanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerine yer verilmiştir. Ardından iklim, hidroğrafya, toprak ve bitki örtüsü özellikleri ayrıntılı şekilde ele alınmıştır. Son olarak altıncı bölümde doğal çevre - insan arasındaki karşılıklı ilişkilere değinilerek çalışma tamamlanmıştır.

Kanak Çayı Yukarı Havzası’nın jeolojik özelliklerini ortaya koyabilmek amacıyla Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli açınsama nitelikli jeoloji haritaları ve jeoloji raporlarından yararlanılmıştır. Jeolojik özelliklerin ortaya konulmasında genelde MTA raporlarından yararlanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında formasyonların yayılış sahaları karşılaştırılmış birbiriyle

ilişkileri gözlemlenmiştir. Ayrıca formasyonların fotoğrafları çekilmiştir. Jeomorfolojik özelliklerin ortaya konulmasında da gezi gözlem yönteminden yararlanılmıştır. Literatürde sunulan temel bilgiler ışığında farklı zamanlarda sahaya gidilerek gözlemler yapılmış ve elde edilen veriler ışığında özellikler kaleme alınmış ve jeomorfoloji haritası oluşturularak bu bölüm tamamlanmıştır.

Havzanın iklim özelliklerinin belirlenmesinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) verilerinden faydalanılmıştır. Elde edilen veriler amaca uygun olan klimatolojik yöntem ve formüller kullanılarak işlenmiş ve böylece sahanın iklim özellikleri detaylı şekilde ortaya konulmuştur.

Hidrografik özelliklerin ortaya konulmasında Devlet Su İşleri'nin (DSİ) Kadılı akım gözlem istasyonuna ait rasat kayıtlarından yararlanılmıştır.

Toprak özelliklerinin belirlenmesinde, Yozgat ili arazi varlığı raporu ve arazi gözlemlerinde elde edilen veriler kullanılarak, sahadaki toprakların karakteristikleri ortaya konulmuştur.

Sahanın doğal bitki örtüsü özelliklerinin ortaya konulmasında, arazi gözlemleri ve Amasya Orman Bölge Müdürlüğü'nün amenajman haritalarından faydalanılmıştır.

Sahadaki veriler ışığında fiziki coğrafya özelliklerini ayrıntılı şekilde yansıtan haritalar hazırlanmıştır. Çalışmanın en önemli taraflarından birisi de budur. Ayrıca çeşitli görsel materyal sunularak çalışmanın kolaylıkla anlaşılabilmesi sağlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ

1.1. LİTOLOJİK YAPI

Yeryüzünün şekillenmesinde yapının rolü büyüktür. Yapı; litolojik ve tektonik bağlamlarda anlamlar üstlenmektedir. Nitekim litolojik anlamda yapı denilince, kayaçların cinsi ve özellikleri anlaşılmalıdır. Kayaçların birbirlerinden farklı özelliklere sahip olması, onların aşınımına karşı dirençlerinde de farklılıklar yaratmaktadır. Böylece farklı kayaçların olduğu yerlerde farklı yer şekilleri gelişebilmektedir. Tektonik anlamda yapıdan ise kayaçların (tabakaların) zaman içinde sonradan kazanmış oldukları çeşitli deformasyonlar (yatay, monoklinal, domsu vb) anlaşılmaktadır (Hoşgören, 2000: 34).

Araştırma sahası Türkiye'nin dört ana tektonik kuşağından biri olan Anatolidler içerisinde yer almaktadır (Ketin, 1959: 82). Sahanın temelini Kırşehir Masifi¹ adını alan metamorfik kütleler oluşturmaktadır (Aktaran: Akıl, 2005: 42).

Araştırma sahası, Akdağ Masifi²'nin batısında yer almaktadır. Çoğu yerde genç volkanik ve tortul kayaçlarla örtülmüş olan bu masif, genel olarak bölgesel metamorfik kayaçlar ve bunları kesen daha genç oluşumlu asitik magmatiklerden oluşmaktadır (Sarıoğlu, 1984: 70).

Sahanın temelinde Kırşehir Masifi'ni oluşturan Paleozoyik yaşlı metamorfik kayaçlar bulunmaktadır. Bu kayaçlar aynı zamanda Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda görülen en yaşlı litolojik birimdir. Bu birimin üzerinde Senoniye'ne ait plütonik kayaçlar, Üst Kretase'ye ait meta-ofiyolitik kayaçlar ve en üstte hepsini uyumsuz bir şekilde örten Tersiyer-Kuvaterner aralığında sahaya yerleşmiş çökellerle volkanik kayaçlar mostra vermektedir (Dönmez ve diğ., 2005b: 2).

Sahanın günümüzdeki görünümü genel olarak Tersiyer ve Kuvaterner'e ait olan formasyonlardan oluştuğu için, temele ait formasyonlar dar alanlarda görülmektedir.

¹ Kırşehir Masifi: Orta Anadolu'da Yozgat, Sivas, Kayseri, Niğde, Kırıkkale illeri arasındaki sahada yüzeylenen metamorfik kayaçlar (Şahin ve Erkan, 1999: 251), genel olarak Kırşehir Masifi, Kızılırmak Masifi, Orta Anadolu Masifi veya İç Anadolu Kristalin Temeli olarak bilinmektedir (Seymen, 1981: 8)

² Akdağ Masifi: Kırşehir Masifi'nin eteklerini oluşturan Akdağ Masifi'ni (Vache, 1963: 23), Dökmeci (1980) Akdağ Metamorfik Grubu başlığı altında incelemiştir.

Araştırma sahasında vadi tabanından uzaklaştıkça ve doğuya doğru gidildikçe, yükselti ve eğim artar. Böylece aşınım şiddetinin artışından dolayı sahanın doğusunda, temele ait formasyonlar daha çok mostra vermektedir.

1.1.1. Temele Ait Formasyonlar

1.1.1.1. Paleozoyik

Paleozoyik, sahada Kırşehir Masifi'ne dahil edilen metamorfik kayaçlarla temsil edilmektedir. Metamorfitle; mermer, şist, gnays, kuvarsitlerle birlikte amfibolitlerden meydana gelmektedir. Metamorfitlerin kalınlıkları tektonik hareketler ve metamorfizmadan dolayı, tam olarak tespit edilememiştir. Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde oluşmuş volkanik kayaçlar ve intrüzyonlar, metamorfitleri keser. Kırşehir Masifi, Eosen-Kuvaterner yaşlı çökellerle örtülmüştür. Kesin yaşı tam olarak tespit edilememekle birlikte metamorfitlerin Paleozoyik yaşlı olduğu tahmin edilmektedir (Akçay ve diğ., 2008: 1-3).

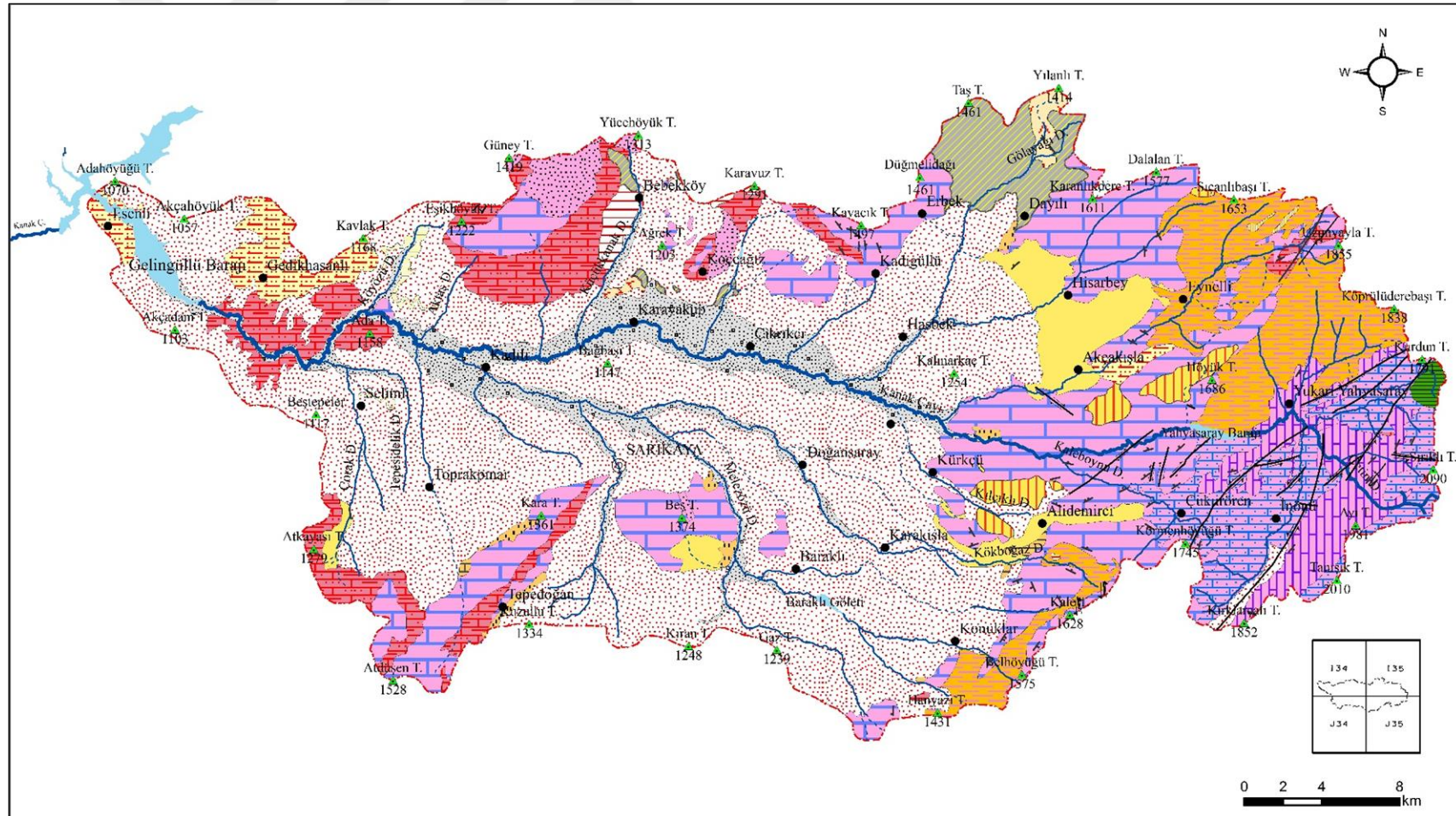
Kırşehir Masifi litostratigrafik özellikleri bakımından beş formasyona ayrılmıştır. Bu formasyonlara ait özellikler stratigrafik sıraya uygun şekilde aşağıda açıklanmıştır.

1.1.1.1.1. Gümüşler Formasyonu

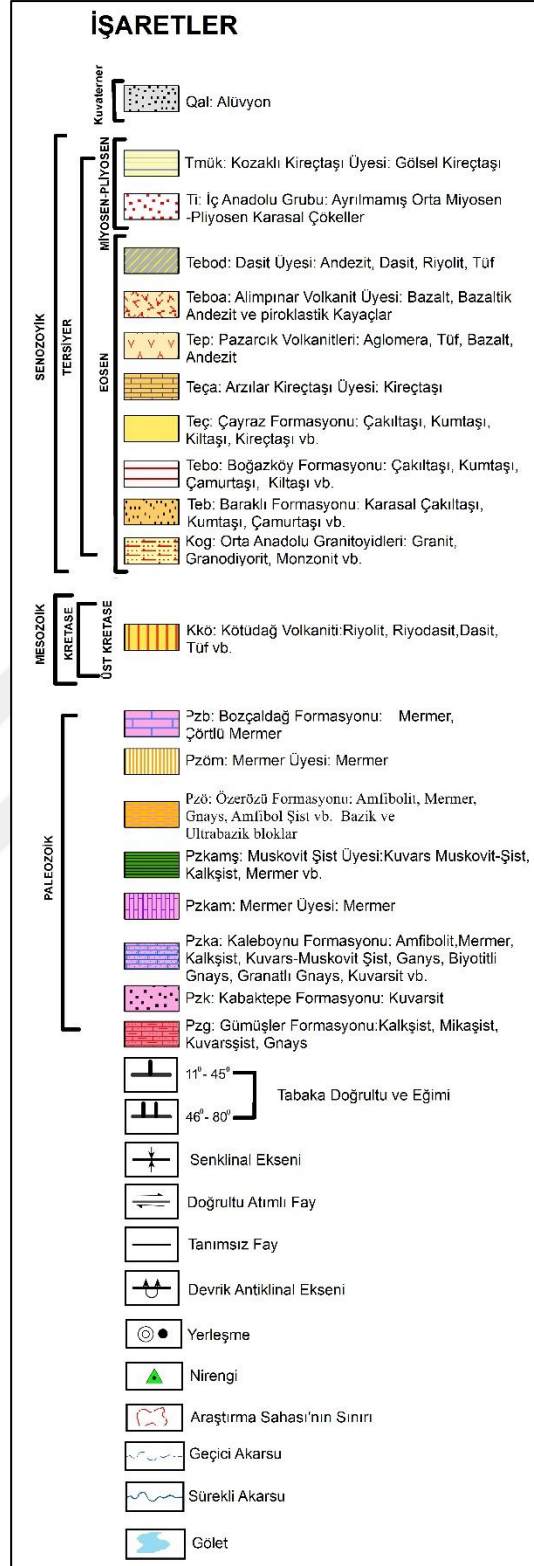
Formasyon, çoğunlukla mermer, gnays, şist, amfibolit şist gibi metamorfik kayaçlardan oluşmaktadır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 4).

Formasyon, genel olarak ardalanmış metakırıntı ve metakarbonatlardan meydana gelir. Biyotitli gnays, sillimanitli gnays, kalkışist amfibolit, amfibol şist, kuvarsit ve kuvars-muskovit şistlerden oluşan formasyonun tüm bölümlerinde mermer metakarbonatlar görülmektedir. Litolojinin geneline hakim olan sillimanitli gnayslar, granitik yapıları daykalar tarafından kesilmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 4).

Birimde alttaki gnayslar dışında, çoğunlukla şistler yer almaktadır. Taban ile ilişkisi izlenemeyen formasyon, üstteki Kabaktepe ve Bozçaldağ formasyonları ile yanal ve düşey yönlü olarak geçişlidir (Akçay ve diğ., 2008: 3-5). Formasyon, belli başlı olarak araştırma sahasının güneybatısında ve kuzeyde Ada Tepe (1158 m), Ot Tepe (1214 m) civarında yüzeylenmektedir.



Şekil 1.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın jeoloji haritası (MTA. 1/100.000 ölçekli İ34-35 ve J34-35 jeoloji haritalarından faydalanılmıştır).



Şekil 1.2. Jeoloji haritasına ait işaretler

1.1.1.1.2. Kabaktepe Formasyonu

Araştırma sahasının kuzeybatısında Çomak Dağı çevresinde yüzeylenen formasyon kuvarsitler, nöbetleşmeli şekilde şist ve mermerlerle birlikte Kabaktepe formasyonunu oluşturmaktadır (Dönmez ve diğ., 2005b: 5; Akçay ve diğ., 2008: 5).

Birimi oluşturan masif kuvarsitler orta-kalın katmanlıdır. İçerisindeki şistlerin ayırt edilmesi yer yer güçleşmektedir (Akçay ve diğ., 2008: 5).

1.1.1.1.3. Kaleboynu Formasyonu

Bu formasyonun, başlangıçta kireçtaşı aratabakalı çökellerden oluştuğu sanılmaktadır. Bu torlul tabakalar, başlangıçta düşük basınç ve yüksek basınca maruz kalmış, sonrasında ise metamorfizmanın gerilemesiyle bugünkü durumunu almıştır (Seymen, 1981: 11).

Araştırma sahasının güneydoğusunda, İnönü ve Yukarı Yahyasaray çevresinde gözlenen birim gnays, amfibolit, muskovit şist, amfibolit şist v.b kayaçlardan oluşmaktadır. Biyotitli gnays ve granatlı gnaysların renkleri koyudur. Muskovitli şistler ise gnayslara göre daha açık renkli görülmektedir. Şistler yeşil veya yeşilimsi siyah, kalkışist ve mermerler açık gri renklidir. Sahadaki mermerler, zaman zaman iri kristalli görülmektedir. Granitik kayaçlar formasyonu kesmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 4).

Araştırma sahası sınırları içinde mermer ve muskovit şist üyesi olmak üzere içerisinde iki üyeye sahip olan Kaleboynu formasyonu, Gümüşler formasyonunu uyumlu olarak örterken; üstündeki Özerözü formasyonu da Kaleboynu formasyonu'nu, uyumlu olarak örtmektedir. Formasyon, şiddetli şekilde tektonizmaya maruz kalmıştır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 6).

1.1.1.1.3.1. Mermer Üyesi

Araştırma sahasının güneydoğusunda, İnönü ve Yukarı Yahyasaray köyleri çevresinde gözlenen birim Kaleboynu Formasyonu'nda bant ve merccekler şeklinde bulunur (Fotoğraf 1.1). Bazı yerlerde masif görünümlü olmakla birlikte, bazı yerlerde de ince-orta tabakalı görülür. Üye, beyaz ve gri renklerin karışımı renklere sahiptir. Üyeyi

oluşturan mermerler iri kristallidir ve yer yer kuvars-mikaşistlerle ardalanmaktadır. Kalınlığı değişmekle birlikte, ileri derecede kıvrımlıdır (Dalkılıç ve diğ., 2007: 3).



Fotoğraf 1.1. Yukarı Yahyasaray'ın güneyinde mermer blokların iç yapılarını açık mostralardan izlemek mümkün olmuştur.

1.1.1.1.3.2. Muskovit Şist Üyesi

Araştırma sahasının doğusunda Soğukoluk Tepe (1939 m) çevresinde yer alan üye beyaz ve gri renkte mermer ve kuvars-muskovit şistlerden meydana gelmektedir. Ancak bazı yerlerde kuvarsit, granatlı gnays, biyotitli gnays kalkışistler de görülmektedir. Ayrıca son derece şistî olmak üzere bazı yerlerde gevşek doku sergilemektedir. Muskovit şistler yanal ve düşey yönlü olarak, granatlı ve biyotitli şistlerle geçişlidir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 5-6).

1.1.1.1.4. Özerözü Formasyonu

Formasyon genel olarak amfibolit, amfibolit şist, gnays, mermer ve ultrabazik şistler içermektedir. İnce ve kaba yapraklanma gösteren birim gri, siyah, kahverengi, yeşil renklidir. Üst kesimlerinde yoğun ultrabazik şist blokları yer almaktadır. Kuvars pegmatit dayklar birçok yerde istifi kesmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 6). Birimin içerisindeki mermerler, mermer üyesi olarak adlandırılmıştır.

Özerözü formasyonu sahanın güneyinde Harami Tepe (1657 m) ve Beydağı Tepe (1599 m) arasında ve sahanın kuzeydoğusunda Yukarı Yahyasaray, Aşağı Yahyasaray, Eynelli, Halhacı köyleri ile Geyikli Dağı (1933 m) arasında kalan bölgede yüzeylenmektedir.

1.1.1.1.4.1. Mermer Üyesi

Mermerler, beyaz ve çeşitli tonlarda gri renklerde olup, tabaka kalınlıkları ince veya ortadır. Araştırma sahasının KD'sunda, Halhacı köyü ve Göl Tepe (1699 m) arasında dar bir alanda yüzeylenen diopsitli ve skapolitli mermerlerin içerisinde, ara seviyeler şeklinde amfibol şistlerle aralanmalar görülmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 6).

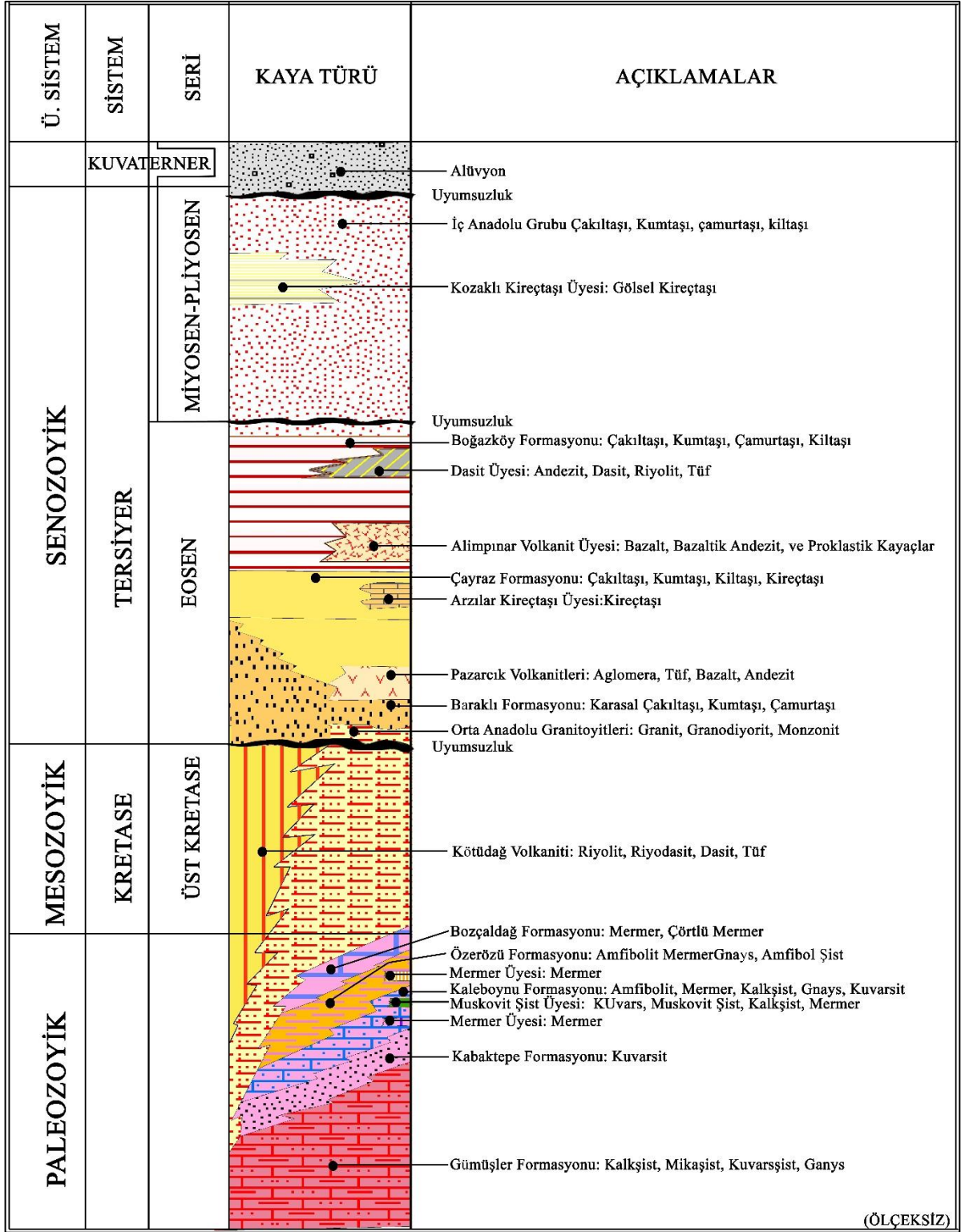
1.1.1.1.5. Bozçaldağ Formasyonu

Bozçaldağ Formasyonu, araştırma sahasının kuzeyinde Çomak Dağı'nın (1474 m), Düğmeli Dağı (1461 m), Erbek, Kadıgüllü, Ürkütlü köyleri ve Öküzhöyüğü Tepe (1237 m) arasında yüzeylenmektedir. Formasyon kuzeydoğuda Dayılı, Hisarbey ve Halhacı köyleri arasında yüzeylenirken, sahanın orta kesimlerinde Azapbaşı, Akçakışla, Aşağı Yahyasaray köyleri ve güneyde Kaletepe'ye (1628 m) kadar olan geniş bir bölgede yüzeylenmektedir. Formasyon güneybatıda ise Beş Tepe (1374 m) çevresinde ve Beş Tepe (1192 m) ile Küçükkel Tepe (1656 m) arasında yüzeylenmektedir (Şekil 1.1).

Farklı kalınlıkta tabakalardan oluşan Bozçaldağ Formasyonu, zaman zaman masif görünüm almaktadır. Birim beyaz ve grinin çeşitli tonlarında görülmektedir. Genel olarak, iri kristaller oluştururken farklı kalınlıklarda metaçört, kalkışist-şist ve kuvarsit ara seviyelerinden oluşan mermerler görülmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 6-7).

Formasyon, altında bulunan Özerözü Formasyonu ile uyumluluk göstermektedir. Birim, Orta Anadolu Granitoyitleri tarafından kesilmiş olup, geniş bir bölgede Boğazköy, Çayraz ve Baraklı Formasyonları'nca uyumsuz bir şekilde örtülmektedir. Sahada gerçekleşmiş tektonik hareketler ve metamorfizma nedeniyle, birimin belirli bir kalınlığı verilememektedir. Birimin içerisinde görülen çörtler nedeniyle bazı yerlerde derinleşen şelf koşullarında oluştuğu söylenebilir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 6-7).

Birimin yaşını tespit edebilecek fosil bulunamamıştır. Formasyonun yaşının geç Paleozoyik-Mesozoyik olduğu tahmin edilmektedir (Akçay ve diğ., 2008: 5).



Şekil 1.3. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın genelleştirilmiş stratigrafisi (Akçay ve diğ., 2008'den değiştirilerek).

1.1.2. Alpin Orojenik Formasyonlar

Çeşitli safhaları olmakla birlikte Alp orojenezi Mesozoyik'te (Orta Triyas) başlayıp Tersiyer'e (Miyosen) kadar devam etmiştir (Selçuk Biricik, 2009: 32). Ketin'e (1959) göre saha orojenik gelişim açısından Anatolidler bünyesinde yer almaktadır.

İç Anadolu Bölgesi, Alp Orojenezi'nin ilk şiddetli safhası olan Laramien'den (Ketin, 1959: 81; Ketin, 1977: 2 ve Dökmeci, 1980: 33) oldukça etkilenmiştir. Bu safha Üst Kretase ile Eosen arasında gerçekleşmiştir. Ayrıca Laramien safhasında, Orta Anadolu kristalinleri, Üst Kretase marn ve kalkerlerinin içine sokularak onların kontakt metamorfizmaya uğramalarına neden olmuştur (Ketin, 1959: 81).

Alpin orojenik formasyonlar, saha içerisinde Üst Kretase ve Eosen ile temsil edilmektedir. Formasyonlar eskiden yeniye doğru: Üst Kretase yaşlı granit, granodiyorit, monzonit ve aynı yaşlı riylit, dasit, riylodasit, ve tuf ardalanması; Eosen yaşlı çakıltası, kumtası, çamurtası, kireçtası ardalanması ve aynı yaşlı tuf, bazalt, aglomera, andezit, dasit, riylit ardalanması şeklinde görülmektedir. Bu formasyonlar sahanın daha çok kuzey-kuzeydoğu ve kuzeybatısında yüzeilenmektedir (Şekil 1.1).

1.1.2.1. Üst Kretase

Araştırma sahasında Üst Kretase'ye ait kayaçlar Kötüdağ Volkaniti ile temsil edilmektedir. Bu kayaçlar, saha içerisinde dağınık bir yayılım göstermekle birlikte, sahanın doğusunda daha yoğun olarak görülmektedir.

1.1.2.1.1. Kötüdağ Volkaniti

Kötüdağ volkaniti, Orta Anadolu granitoyitlerinin içerisindeki intrüziyonların kenar bölgelerinde gelişmiş riylodasit, riylit, lav ve tüflerden oluşmaktadır (Akçay ve diğ., 2008: 6). Birimin yaşını belirleyecek fosil ya da fosil kalıntısı yoktur. Birimin yaşının en çok Kampaniyen olabileceği düşünülmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 7). Birim araştırma sahasının doğusunda Topaktaş ile Yukarı Yahyasaray köyleri arasında ve Alidemirci ile Kürkü köyleri arasında dar bir alanda yüzeilenmektedir.

1.1.2.2. Eosen

Sahada Eosen, Orta Anadolu Granitoyitleri, Baraklı Formasyonu, Boğazköy Formasyonu, Çayraz Formasyonu ve onun üyesi olan Arzılar kireçtaşı üyesi, Pazarcık Volkanitleri, Alimpınar Volkanit Üyesi ve Dasit Üyesi ile temsil edilmektedir.

1.1.2.2.1. Orta Anadolu Granitoyitleri

Orta Anadolu Granitoyitleri: çalışma alanında granit, granodiyorit, kuvarsmonzonit, kuvarssiyenit ve bunların porfirlerinden oluşan kayaç grubu Orta Anadolu Granitoyitleri olarak tanımlanmıştır (Dönmez ve diğ., 2005a: 6; Akçay ve diğ., 2008: 5). Orta Anadolu'da içerik ve yerleşim yaşları farklılıklar gösteren granitoyitler farklı araştırmalarda farklı isimlerle anılmış olsa da Orta Anadolu Granitoyitleri adı altında toplanmıştır. Bu kayaçlar kendilerinden önce sahaya yerleşmiş bulunan kayaçları sıcak kontakla keserek yerleşmişlerdir. Nitekim radyometrik yaş tayinlerinden; Ayan (1963) 54 my, Ataman (1972) 71 my, Göncüoğlu (1985) 95 ± 11 my soğuma yaşlarına ulaşmıştır (Aktaran: Keskin ve diğ., 2010: 7; Göncüoğlu, 1985: 118; Göncüoğlu, 1986: 61). Bu sonuçlara göre granitoyidler için Üst Paleosen, Maastrichtiyen ve Senomaniyen yaşları elde edilmiş olmaktadır. Bununla birlikte sokulum kayaçlarının Paleosen yaştaki Çamardı formasyonunu kesmesine binaen Alt Eosen yaşının verilmesi uygun bulunmuştur. Orta Anadolu Granitoyitleri araştırma sahasını kuzeydoğusunda Gözhöyüğü Tepe (1117 m) çevresinde, Gedikhasanlı, Çamurlu ile Gedik köyleri arasında ve sahanın doğusundaki Akçakışla köyü ile Düğmeli Tepe (1729 m) arasında dar bir alanda yüzeylenmektedir.

1.1.2.2.2. Baraklı Formasyonu

Birim kırmızı-kahve, gri ve şarabi renklidir. Katman kalınlığı orta kalınlıktadır. Katmanlar yer yer çapraz olmakta bazen de katmansız görünmektedir. Formasyonu oluşturan kayaçlar magmatik ve metamorfik kökenli karasal çakıltası, çamurtaşı ve kumtaşıdır. Bu kayaçlar az köşeli ve gevşek tutturulmuştur (Dönmez ve diğ., 2005b: 6-7). Formasyon, karasal ortamda oluşmuş çökel özelliği göstermekte olup (Akçay ve diğ., 2008: 7) Tersiyer öncesi formasyonları uyumsuz bir şekilde örtmektedir. Birimin yaşı, denizel birimlerden elde edilen fosillere göre Alt-Orta-Üst Eosen olarak tahmin

edilmektedir (Dönmez ve diğ., 2005b: 7). Araştırma sahasında çok dar bir alanda görülen birim, belli başlı olarak sahanın kuzeydoğusunda bulunan Dayılı köyü'nün güneyinde, güneybatıda ise Yaylagül ve Tepedoğan köylerinin çevresinde mostra vermektedir.

1.1.2.2.3. Çayraz Formasyonu

Birim araştırma sahasının doğusunda başlıca iki bölgede görülmektedir. Bunlardan ilki Akçadam, Akçakışla ve Eynelli köyleri arasında olan saha, ikincisi ise daha güneydeki Karakışla ve Çukurören köyleri arasında uzanan sahadır. Araştırma sahasının güneybatısındaki Beş Tepe (1374 m) ve batısındaki Atkayası Tepe (1279 m) yakınlarında da birim dar bir alanda yüzeylemektedir.

Birimi oluşturan kırıntı istif, orta veya kalın ya da kötü tabakalanmıştır. Birim kırmızı, gri, sarı renkli, hamuru kil, tuf veya kumlar, konglomeralar (yuvarlak veya yarı yuvarlak) metamorfit, bazalt, granit, spilit ve andezit çakıllardan meydana gelmektedir. Formasyonda bunlardan başka kumtaşı, kireçtaşı ve kilaşından oluşan tabakalar bulunmaktadır. Kumtaşları orta kalınlıkta, kırmızı, sarı veya kahve renkli, ince taneli, gevşek tutturulmuş kayaçlardır. Kireçtaşları killi ya da kırıntılı olup bol miktarda fosil içermektedir. İstifte yüzeye yaklaştıkça kil ve kireçtaşları egemen olmaktadır. Formasyonun içinde yer alan kireçtaşları Arzılar Kireçtaşı Üyesi olarak isimlendirilmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 9).

1.1.2.2.3.1. Arzılar Kireçtaşı Üyesi

Kıyı-şelf koşullarında gelişen birimi oluşturan kayaçlar sarı, beyaz veya bej renklidir. Kireçtaşları orta-kalın, bazen masif katmanlı ve bol fosillidir. Birimin temel üzerinde doğrudan yer aldığı kesimlerde kırıntılı düzeyler görülmektedir. Formasyon Baraklı Formasyonu ile geçişli olup taban konglomerası ve metamorfitleri diskordant şekilde üzerlemektedir. Birimle yanal ve dikey olarak Pazarcık Volkanitleri ile Boğazköy Formasyonu'nun geçişli olduğu tahmin edilmektedir. İç Anadolu Grubu³ kayaçları formasyonu uyumsuz bir şekilde örtmektedir. Birimden toplanan fosillere göre birimin yaşı Eosen olarak belirlenmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 9-10). Arzılar kireçtaşı

³İç Anadolu Grubu: İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Orta Miyosen-Pliyosen kayaçların ayrılmamış karasal fasiyes grubu İç Anadolu Grubu adıyla birleştirilmiştir (Dönmez ve diğ., 2005b: 8).

araştırma sahasının güneyinde Alidemirci köyü ile Nallayansivri Tepe (1502 m) arasında çok dar bir alanda rastlanmaktadır.

1.1.2.2.4. Pazarcık Volkanitleri

Araştırma sahasının kuzeydoğusunda Kızıldağ'ın (1521 m) doğu yamaçlarında dar bir alanda görülen birim aglomera, bazalt, bazaltik tuf, andezit, diyabaz ve tüflerden oluşmaktadır. Birimi oluşturan kayalar gri, yeşil, kırmızı, bej tuf çimentoludur. Formasyon alttan Baraklı Formasyonu ile geçişli bir şekilde başlar. Bazı yerlerde direkt metamorfite de uyumsuz olarak üzerlemektedir. Boğazköy Formasyonu ile dikey ve yanal yönde geçişler görülmektedir. Sahadaki Orta Miyosen ve Pliyosen yaşlı formasyonları uyumsuz olarak örten bu birim Eosen'e yaşlanmıştır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 9).

1.1.2.2.5. Boğazköy Formasyonu

Kıyı shelf ortamında çökeltme sonucu kumtaşı, silttaşı, çakıltası ve kireçtaşıdan oluşan birimin en altında gri veya kırmızı renkli, tabakalı çakıltası ve kumtaşı vardır. Bunlardan sonra gri renkli kumtaşı, silttaşı, çakıltası yer almaktadır. Formasyonun orta kesimlerinde gri renkli, katmanlı, yer yer kil ve kum içeren masif kireçtaşları bulunmaktadır. Yüzeyde ise çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından meydana gelmektedir (Akçay ve diğ., 2008: 7). Birimin altta temas ettiği yer değişmekte olup kimi yerlerde intrüziyonları, kimi yerlerde de metamorfite uyumsuz örtmektedir. Birimi Ankara-İzmir-Erzincan Zonu'na ait kayalar tektonik olarak doğu-batı uzanımlı bir hat boyunca üzerlemektedir. Sahanın diğer kesimlerinde ise İç Anadolu Grubu kayaları, birimi uyumsuz bir şekilde örtmektedir. Eosen yaşlı olan birimin kalınlığı 100 ila 550 m arasında değişmektedir (Aktaran: Akçay ve diğ., 2008: 7). Formasyon araştırma sahasının kuzeyinde Söylemez ve Bebek köyleri arasında, çok dar bir alanda görülmektedir.

1.1.2.2.5.1. Alimpınar Volkanit Üyesi

İstif düzeni içinde sıklıkla ara düzeyler şeklinde görülen birim, bazalt ve bazaltik proklastiklerden oluşmaktadır. Birimi oluşturan bazaltların rengi morumsu-siyah, iri camsı mineralli, çatlakları bol ve eklemlidir. Piroklastiklerin rengi ise sarımsıdır. Aşınım

yüzeyleri pütürlü olup, siyah cam parçaları içermektedir. Birim bünyesinde ametist oluşumları da görülebilmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 10). Birim, araştırma sahasının orta kesimlerinde, Karayakup köyünün kuzeyinde dar bir alanda mostra vermiştir.

1.1.2.2.5.2. Dasit Üyesi

Dasit Üyesi andezit, dasit, riolit ve tuf ardaşımıyla temsil edilmektedir. Boğazköy Formasyonu'na ait Eosen yaşlı kırıntılı kayalar ile düşey ve yanal yönde geçiş gösteren Birimin yaşı Lütesiyen ve/veya Geç Eosen olarak tanımlanmıştır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 11). Birim araştırma çevresinin kuzeydoğusunda Kızıldağ (1521 m) ve çevresinde görülmektedir.

1.1.3. Post Alpin (Örtü) Formasyonları

Post Alpin (örtü) Formasyonları, Miyosen'de (Neojen) başlayıp Holosen'e (Kuvaterner) kadar devam eden dönemde Neotektonik hareketlerin (Selçuk Biricik, 2009: 33-36) etkisinde kalarak havzaya çökelmiştir. Havzanın yarısından fazlasını kaplayan bu formasyonlar özellikle orta ve batı kesimlerde hakim durumdadır. Havzadaki Post Alpin (örtü) Formasyonları Orta Miyosen-Pliyosen yaşlı İç Anadolu Grubu, Üst Miyosen yaşlı Kozaklı Kireçtaşı Üyesi ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlarla temsil edilmektedir.

1.1.3.1. Üst Miyosen-Pliyosen

Sahada Üst Miyosen-Pliyosen İç Anadolu Grubu ve Kozaklı Kireçtaşı Üyesi ile temsil edilmektedir

1.1.3.1.1. İç Anadolu Grubu

İç Anadolu Grubu özellikle araştırma sahasının orta ve batı kesimlerinde Kanak Çayı vadisinin kuzeyi ve güneyi boyunca çok geniş bir alanda yüzeylenmektedir. Birim tabanda kahverengi, kırmızı renkli alüvyal malzemeli yelpaze çökelleri ile başlamakta ve kumtaşı, marn, kilaşı silttaşı, kireçtaşı ve çamurtaşlarına yanal ve düşey yönde geçiş göstermektedir. Birim 7-20 cm çaplı, kanal dolguları şeklinde bulunan çakıltaşları

diyabaz, spilit, granit, granodiyorit, andezit ve metamorfik kayalara ait çakıllardan oluşmaktadır. İstif içerisinde bulunan, genel olarak tekneimsi çapraz şekilde katmanlı kumtaşları ise yer yer ince tabakalı halde bulunmaktadır. Kumtaşları gevşek veya bazen sıkı ve sert tutturulmuş, laminalıdır. Silttaşları ise istif içinde ince tabakalar oluştururken, laminalı ve sıklıkla gevşek tutturulmuş olarak görülmektedir. Bunlar sarı ve boz renklidir. Kıltaşı ve marnlar ince tabakalı, gri boz ve yeşil renkli, yer yer laminalı, bazen som, jips kristalli, ince kireçtaşı veya karbonat ara seviyelidir. İstif içerisindeki bazı düzeylerde kömür, bitki kırıntısı, tuf ve tüfitler görülmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2007: 12).

1.1.3.1.2. Kozaklı Kireçtaşı Üyesi

Birim, İç Anadolu Grubu'nun içinde yer alan gölsel çökellerin bulunduğu kesimde mercek ve bant şeklinde yüzeylenmektedir. Birimi oluşturan killi kireçtaşları beyaz-bej renkli, çok sert, masif yer yer kırıntılıdır. Birime Üst Miyosen yaşı verilmiştir (Akçay ve diğ., 2008: 11). Bu üyeye ait kayaçlara araştırma sahasının batısındaki Alişar köyünün doğusunda, kuzey-güney yönünde ince bir hat şeklinde dar bir alanda rastlanmaktadır.

1.1.3.2. Kuvaterner

Araştırma sahasında Kuvaterner alüvyonlar, yamaç molozları, birikinti koni ve yelpaze materyali ile temsil edilmektedir. Alüvyonlarla koni ve yelpaze materyali genel olarak Kanak Çayı'nın vadisi boyunca görülmekle birlikte bu akarsuyun yan kollarının katıldıkları yerlerin yakın kısımlarında da görülmektedir. Özellikle araştırma sahasının doğu kesimlerinde eğim fazla olduğu için akarsu daha çok aşındırma yapmaktadır. Alüvyonlar eğimin kademeli bir şekilde batıya doğru azalmasına bağlı olarak, araştırma sahasının orta ve batı kesimlerinde yer almaktadır.

Sahadaki alüvyonlar çakıl, silt, kum ve az miktarda kilden oluşan depolar halindedir. Bu depoları oluşturan malzemeler birbirine tutturulmamıştır (Dalkılıç ve diğ., 2007: 14).

1.1.4. Yapısal Jeoloji ve Tektonik Gelişim

Araştırma sahası Türkiye'nin tektonik ünitelerinden biri olan Anatolidler bünyesinde yer almaktadır (Ketin, 1959: 82). Sahanın temelindeki en eski formasyonlar

Paleozoyik-Mezozoyik yaşı Kırşehir Masifi'ne ait metamorfik kayalardır (Dalkılıç ve diğ., 2007: 1). Akdağ Masifi olarak da bilinen bu kayalar, bileşiminde magmatik ürünlerin de olduğu platform çökellerinin, metamorfizmaya uğramasıyla oluşmuştur (Dönmez ve diğ., 2005b: 2).

Kırşehir Masifi metamorfik kayaları Orta Anadolu Granitoyitleri tarafından kesilmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 1). Bunların üzerinde Alt-Orta Eosen yaşı kumtaşı, çakıltası, kıltaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşan istifler yerleşmiştir. Daha üstte karasal ortamda çökelmiş Eosen-Alt Miyosen yaşı evaporitli çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı yer almaktadır. Sahanın büyük kısmında Orta Miyosen-Pliyosen yaşı İç Anadolu Grubuna ait göl ve akarsu ortamlarında çökelmiş tortullar yüzeylenmektedir (Dönmez ve diğ., 2005b: 1). Sahada en genç çökel birim Kuvaterner alüvyonları olup akarsu yatak, taşkın ve koni-yelpaze çökelleri olarak yerini almıştır.

Araştırma sahasında farklı tektono-stratigrafik kaya birimlerini ve deformasyon izlerini barındıran Kırşehir Masifi ve Sakarya Zonu adı altında iki ana yapısal unsur bulunmaktadır (Dalkılıç ve diğ., 2008:16). Kırşehir Masifi'nde kıvrım eksenlerinin de kıvrımlanmış olması ve Eosen birimlerinde görülen kırık ve kıvrımlar, Hersiniyen ve Alp orojenezlerinin metamorfizmaları etkilediğini göstermektedir (Dökmeci, 1980: 31). Kırşehir Masifinin kıvrım eksenleri KD-GB yönünde uzanmaktadır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 16). Bu durum sıkışma yönü ve kıvrım uzanışları bakımından Anadolu tektoniğinin klasik yaklaşımına uyan bir senaryo sunmaktadır. Nitekim bu senaryoya göre Anadolu'nun K-G yönlü sıkıştırılması kıvrım uzanışlarının (KKD-GGB) buna uymasını sağlamıştır.

Anadolu'da Liyas'ta başlayan riftleşme, bir arada bulunan Kırşehir Masifi ile Sakarya Zonu'nun birbirinden ayrılmasına neden olmuş ve ikisi arasında Neo-Tetis Okyanusu belirmiştir. Turoniyen-Kampaniyen sırasında okyanusal kabuk dilimlenmiş ve kuzey yönlü olarak Sakarya Zonu'nun altına dalmıştır. Bu durum Neo-Tetis okyanusunun kapanmasına yol açmış ve okyanusal kabuk, Kampaniyen-Erken Maastrihtiyen'de Kırşehir Masifi'nin üzerine yerleşmiştir. Kırşehir Masifi tüm bu olaylar sonucunda kırılma, kırılma, kabuk kalınlaşması, volkanizma, granit yerleşmesi ve metamorfizmaya maruz kalmıştır (Dalkılıç ve diğ., 2008: 16).

Paleosen'de başlayan gerilme tektoniği nedeniyle Geç Paleosen ile Erken Eosen arasında deniz derinleşmiştir. Sıkışma Geç Eosen'de yeniden başlamış ve ofiyolitik

kayaların, bu dönemde Geç Eosen'in üzerine itilmesinin ardından bölge tamamen karasallaşmıştır. Saha içerisinde Eosen yaşlı çökellerin KD-GB yönlü fay dikliklerine yaslanmış olduğu görülmektedir. Söz konusu faylar, Eosen sonunda gerçekleşen sıkışma sonucu doğrultu atımlı olarak oluşmuştur. Geç Miyosen'den sonra sahada sadece epirojenik hareketler etkili olduğu için eğim atımlı faylanmalar gerçekleşmiştir. Faylanmalara bağlı oluşan volkanik ürünler Miyosen ve daha genç çökeller içinde gözlenmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2007: 14-15). Neojen ve Kuvaterner'de ise karasal çökeller havzayı kaplamış ve neo-otokton örtü kayaları meydana getirmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 16).

1.1.4.1. Kıvrımlar

Araştırma sahasının doğusunu oluşturan Akdağ antiklinali KD-GB yönlü uzanmaktadır. Akdağ antiklinalinin tabaka eğimi Akçakışla köyü civarında 50° - 55° 'dir (Sarioğlu, 1984: 72).

Araştırma sahasında Paleozoyik yaşlı Kaleboynu formasyonuna ait mermer ve kalkıştillerden oluşan mermer üyesi üzerinde görülen senklinal şekli, en önemli yapısal unsurdur. Bu senklinal konumu itibariyle İnönü köyü'nün kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Senklinalin eksenini KD-GB gidişlidir. Tabakaların eğimi ise tabaka duruşlarına göre 11° - 45° arasında değişen değerlere sahiptir (Şekil 1.1).

Sahanın kuzeydoğusundaki Uzunyayla Tepe'nin (1855 m) batısında ise devrik bir antiklinal bulunmaktadır. Devrik antiklinalin doğrultusu KD-GB'dır. Gümüşler formasyonu üzerinde oluşan devrik antiklinalin eğim değeri tespit edilememiştir (Şekil 1.1).

1.1.4.2. Faylar ve Depremsellik

Araştırma sahası Yozgat-Akdağmadeni-Boğazlıyan fayı üzerinde yer almaktadır. Bu kesimdeki faylar genel olarak KB-GD ve KD-GB uzanışlı olup, Paleotektonik dönemin son safhasında görülen KKD-GGB yönlü sıkıştırmalar sırasında oluşmuştur. Bu faylar Miyosen'in sonunda başlayan Neotektonik (Üst Miyosen-Pliyosen) hareketlerle yeniden aktif olmuştur (Aktaran: Akıl., 2005: 51).

Saha'nın güneydoğusunda uzanan fay sistemi çeşitli uzunluklarda küçük ölçekli doğrultu atımlı faylar halindedir. Fayların KD-GB yönlü doğrultu atımlı olmaları Eosen sonundaki yönlü sıkıştırmalardan ileri gelmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2007: 14). Fayların en aktif olduğu kesim Sarıkaya ilçesi civarındır. Nitekim bu bölgede büyüklüğü $M \geq 2$ olan depremler görülmektedir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Sarıkaya ilçesinde meydana gelen son depremlerin tarih, derinlik ve büyüklükleri (M: magnitüd).

Tarih	Yer	Derinlik	Magnitüd
13.09.2011	Sarıkaya	5.0 km	2,6
17.10.2010	Sarıkaya	6.8 km	2,9
07.10.2010	Sarıkaya	15.1 km	2,7
30.08.2010	Sarıkaya	4.9 km	2,9
22.08.2010	Sarıkaya	3.2 km	2,7
22.08.2010	Sarıkaya	11.3 km	2,6
06.08.2009	Sarıkaya	10.4 km	2,9
13.06.2009	Sarıkaya	12.8 km	2,9
02.02.2009	Sarıkaya	5.5 km	2,9
07.06.2008	Sarıkaya	18.6 km	2,7

Kaynak: <https://www.depremler.org/yer/sarikaya-yozgat-depremleri>.

1.1.5. Paleocoğrafya

Araştırma sahasında farklı tektono-stratigrafik kaya birimlerinden oluşan ve üzerinde tektonik deformasyon izleri görülen yapısal unsurlar bulunmaktadır. Bunlar Kırşehir Masifi ve İzmir-Ankara-Erzincan Zonu olarak ayrılmıştır. Kırşehir Masifi'nde bulunan kıvrım eksenlerinin tekrar kıvrımlanmaya maruz kalmış olması metamorfitlelerin Hersinyen ve Alp-Himalaya orojenezlerinden etkilendiğini ortaya koymaktadır (Dökmeci, 1980: 31). Kırşehir Masifi'nde Alp Orojenezi sırasında kıvrım eksenleri KD-GB doğrultularında gelişme göstermiştir. Büyük olasılıkla Sakarya Zonu ile Kırşehir Masifi birbirinden Liyas'ta başlayan riftleşmeyle ayrılmıştır. Ayrılmayı takibeden devrede ikisi arasında Neo-Tetis okyanusu oluşmuştur. Turoniyen-Kampaniyen sırasında okyanus kabuğu dilimlenmiş ve kuzeyde yer alan Sakarya zonunun altına dalmıştır. Bu durum okyanus kabuğunun Kampaniyen-Erken Maastrihtiyen'de Kırşehir Masifi'nin üzerine yerleşmesine yol açmıştır. Bu yerleşme Kırşehir Masifi kabuğunun kalınlaşmasına, kırılmasına, kıvrımlanmasına hatta metamorfizmaya uğramasına ve son olarak granit intrüzyonlarına (sokulumuna) neden olmuştur. Deniz altında oluşan ofiyolitik kayaçları Kırşehir Masifi'ne sokulan granitik plütonlar kesmiştir. Tektonik

olarak Geç Kretase-Erken Paleosen döneminde okyanusal havza kapanmış ancak sıkışma Eosen’de de sürmüştür (Dalkılıç ve diğ., 2008: 16).

Araştırma sahasında yer alan Eosen çökelleri KD-GB yönünde uzanan fay dikliklerine yaslanmıştır. Geç Miyosen’den başlayarak sahada sadece epirojenik hareketler görülür. Epirojenik hareketler düşey faylanmaları tetiklemiştir. Bu faylara bağlı olarak meydana geldiği anlaşılan volkanikler Miyosen ve daha genç çökellerde görülmektedir (Dalkılıç ve diğ., 2007: 14-15).

Paleocoğrafik gelişimin son evrelerinde (Neojen ve Kuvaterner) karasal çökeller havzayı doldurmuş ve neo-otokton kayaçları meydana getirmiştir (Dalkılıç ve diğ., 2008: 16).

1.2. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER

Kanak Çayı Yukarı Havzası Mesozoyik yaşta kristalin kütlelerle çevrili, batıya doğru eğim yönünde yükseltisi gittikçe azalan, merkezi kesimde dolgu düzlükleriyle belirginleşen bir Neojen havzası özelliği göstermektedir. Dolayısıyla sahanın morfolojik karakterini dağlar ve düzlükler meydana getirmektedir.

Dağlık kesime geçişte artan rölyef enerjisine bağlı olarak aşınma hızının arttığı önemli bir göstergesi durumundaki vadilerle katedilen aşınım yüzeyleri dikkat çekmektedir. Yer yer farklı aşınmayla ortaya çıkmış tepeliklere ev sahipliği yapan bu yüzeyler havzaya doğru eğimlidir.

Dağlık çerçeve bağlamında havzanın kuzeyinde; Çomak, Düğmeli ve Kızıldağ kütleleri, doğusunda Geyikli ve Ak Dağlar kütleleri, Güneyinde Yazır Dağı kütlesi yer almaktadır.

Havzada morfolojik birimlerin litolojik yapısında Mesozoik ve Tersiyer yaşta kayaçların egemenliği dikkat çekmektedir. Bunların içinde yer yer volkanik kayaçlar yer almaktadır. Neojen-Kuvaterner kayaçlar istisna tutulduğunda geriye kalan kayaçların önemli bir bölümü Pre-Neojen metamorfik kayaçlardan oluşmuş kütlelerden oluşmaktadır. Bu bağlamda çok eski jeolojik dönemlerden beri şekillenme etkisinde kaldığı bilinen bu kayaçlar dış etkenler tarafından aşındırıldığı için yıpratılmış bir görünüm sunmaktadırlar. Dolayısıyla dağların nispi yükseltileri fazla değildir. Havzanın

en arızalı bölümü doğu kenarıdır. Bu kısım aynı zamanda Kanak Çayı'nın da kaynağını aldığı bir alandır.

Havzanın en alçak yeri Kanak Çayı'nın havzayı terk ettiği yerdeki vadi tabanıdır. Havzanın en yüksek yeri ise Ak Dağlar'ın zirvesini oluşturan Kazıkgeçmez Tepe (2098 m)'dir. En yüksek yer ile en alçak yer (975 m) arasındaki nispi yükselti farkı 1123 m'dir. Bu durum bir rölyef asimetrisi olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim jeolojik zaman içinde yüksek yerler aşınarak alçalırken, alçak yerler dolarak veya daha az aşınarak yükselti farkı azalmıştır.

Havza geneli itibariyle aşınım ve dolgu düzlüklerinin yüzey alanı dağlık çerçeveye karşılaştırıldığında aşınım-dolgu düzlüklerinin daha geniş yüzey alanına sahip olduğu görülmektedir. Kanak Çayı'na paralel uzanan ve yer yer dağlık çerçeveye doğru genişleyen dolgu yüzeylerinin eğimi %5-10 arasında değişen değerler göstermektedir.

1.2.1. Dağlık Alanlar

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın çerçevesini dağlar ve tepeler kuşatmaktadır. Sahaya kuşbakışı bakıldığında, akarsuyun geriye aşınım ile dağlık kesime sokulduğu görülür. Dolayısıyla dağlık kesime kenetli bir havza özelliği taşıyan Kanak Çayı havzasında, morfolojik bakımdan yüksek çeşitlilik yerine sade bir görünüm egemendir.

Havzanın doğu yarısında dağlar, kısa mesafelerde önemli yükselti farkı göstermeleri, Kanak Çayı'na boşalan kısa boylu akarsularla yer yer derin şekilde yarılmış olmaları ve vadilerin yüksek eğimli yamaçlara sahip olmalarıyla dikkat çekmektedir. Nitekim havzanın doğu kesimini meydana getiren Geyikli ve Ak Dağlar kütleleri, yapısal ve morfolojik bakımdan çerçevedeki diğer dağlık kesimlere göre üstün taraflara sahiptir. Yükselti ve eğim farklılıkları, yarıma derecesi ve su potansiyeli gibi özellikleriyle bu kütleler diğerlerinden ayrılmaktadır. Birçok tepeye de ev sahipliği yapan bu kütlelerin doğrultusu kabaca KD-GB'dir (Fotoğraf 1.2). Havzanın güneyinde yer alan dağlar esasen bu kütlelerin uzantıları durumundadır. Örneğin Yazır Dağı kütlesi aynı sistemin kenar uzantısı şeklinde görünmekle birlikte aynı dağlık sistemin ünitesidir.

1.2.1.1. Ak Dağlar⁴

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın doğu ve kısmen güneydoğu kesimini şekillendiren Ak Dağlar kütleli bir yapı sunmaktadır. Kütle genel olarak KD-GB doğrultusunda uzanış göstermektedir. Akdağların araştırma sahası içerisinde kalan en yüksek noktasını Kazıkgeçmez Tepe (2098 m) oluşturmaktadır. Akdağların havza tabanından nispi yükseltisi yaklaşık 1048 m'dir. Ak Dağlar aynı zamanda Kanak Çayı ile doğudaki Gündelen Dere ve Çataalkaya Dere arasındaki su bölümü çizgisini oluşturmakta batı aklanın sularını Kanak Çayı ve kolları drene etmektedir.

Ak Dağlar'ın araştırma sahası içerisinde kalan belli başlı yükseltileri: Yukarı Yahyasaray'ın doğusundaki Soğukoluk Tepe (1939 m) ile başlamakta ve güneydoğuya doğru Sııklı Tepe (2090 m), Kazıkgeçmez Tepe (2098 m), Ayı Tepe (1981 m), Peyniryuvarlayan Tepe (2003 m), Tanışık Tepe (2010 m), Karlık Tepe (1834 m), Kırklarçalı Tepe (1852 m), Kasnaklı Tepe (1702 m) ve Teslime Tepe (1752 m) ile sonlanmaktadır (Şekil 2)



Fotoğraf 1.2. Sahada su bölümünü oluşturan çok sayıda zirve bulunmaktadır. Bunlardan biri de sahanın batısında yer alan Sivri Tepe (1282 m)'dir.

⁴ Ak Dağlar: Yozgat'ın doğusunda Yozgat-Sivas il sınırını oluşturan Ak Dağlar'dan Yalçınlar (1964) ve Vache (1963) **Akdağ** olarak bahsederken, Akıl (2005), Yılmaz ve diğerleri (1995), Gürsu (2004), Gökten (1993) **Akdağ Masifi**; Sarioğlu (1984) **Akdağ Antiklinali** olarak bahsetmektedir.

Ak Dağlar'ın litolojisi Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Detaylı şekilde ele alındığında Ak Dağlar'ın araştırma sahası içerisindeki kuzey ucundaki Soğukoluk Tepe (1939 m) kuvarslı muskovit şist, mermer ve kalkışistlerden oluşmaktadır. Güneyde Sırıklı Tepe (2090 m)'den itibaren jeolojik yapı değişmektedir. Sırıklı Tepe (2090 m) ile beraber Kazıkgeçmez Tepe (2098 m) ve Tanışık Tepe (2010 m) 'nin bulunduğu saha da gnays, amfibolit, mermer, muskovit şist, amfibol şistler yaygındır. Silsilenin devamında güneybatıya doğru Ayı Tepe (1981 m), Peyniryuvarlayan Tepe (2003 m), Karlık Tepe (1834 m), Kırklarçalı Tepe (1852 m), Kasnaklı Tepe (1702 m) ve Teslime Tepe'leri (1752 m) daha çok iri kristallidir ve kuvars mikaşistlerden oluşmaktadır (Şekil 1.1).

Ak Dağlar'ın saha içerisinde kalan kesiminin büyük bölümünde eğim değerleri %20-30 arasında değişmektedir. Batıya gidildikçe özellikle taban arazilere bağlanan etek yüzeylerinde eğim değerleri %10 'lara düşer.

Ak Dağlar'ın zirve kesimlerinin aşınarak basık bir morfoloji elde etmesi sahanın büyük kesiminin uzun bir zamandan buyana dış güçlerin denetiminde olduğunu ve özellikle de akarsular tarafından şiddetli bir şekilde aşınmakta olduğunu göstermektedir (Fotoğraf 1.3). Zirve yakını ya da çoğu zirve düzlükleri bu aşınmanın tipik göstergeleridir.

Ak Dağlar'ın araştırma sahası içerisindeki bölümü, kuzeybatıdan Dolamaç Dere, güneybatıdan ise Akkaya Dere tarafından sınırlandırılmıştır. Ayrıca Ak Dağlar üzerinde Kanak Çayı ve onun kolu olan birçok akarsu birbirine paralel çok sayıda vadi açmıştır. Az derin bu vadilerin genelde kertik (çentik) vadi olarak isimlendirilen genç vadilerden meydana geldiği görülmektedir. Vadilerin kökleri geriye aşınım ile zirveye kadar sokulmuştur. Sistem içinde genelde genç karakterli vadilerin bulunması drenaj sisteminin genç oluşuna bir kanıt olarak gösterilebilir.

1.2.1.2. Geyikli Dağı

Geyikli Dağı, araştırma sahasının kuzeydoğu sınırını oluşturan ve genel hatlarıyla KB-GD doğrultusunda uzanan metamorfik bir kütledir. Paleozoyik yaşlı Özerözü formasyonuna ait amfibolit, amfibolit şist, gnays, mermer ve yer yer ultrabazik bloklu şistlerden oluşmaktadır (Şekil 1.1).



Fotoğraf 1.3. Yukarı Yahyasaray'ın güneybatısında zirve kısımları aşındırılarak yatıklaştırılmıştır.

Dağın en yüksek yerini Büyükağmu Tepe (1933 m) oluşturmaktadır. Geyikli Dağı'nın havza tabanına göre nispi yükseltisi yaklaşık 880 m'dir. Kütle üzerinde farklı yükseltilerde farklı aşınmayla oluşmuş tepeler yer almaktadır. Bu tepeler; kuzeybatıda Ortaağmu Tepe (1911 m) ile başlayarak, güneydoğuya doğru Büyükağmu Tepe (1933 m) ve Köprülüderebaşı Tepe (1838 m) ile devam etmektedir. Geyikli Dağı'nın araştırma sahası içerisinde kalan bölümünü kuzeybatıdan Yoncalık Dere, güneydoğudan Dolamaç Dere sınırlandırmaktadır. Geyikli Dağı'nda eğim değerleri zirve yönünde %30'lara çıkarken dağın eteklerinde %8-10'a kadar düşmektedir.

Geyikli Dağı morfolojik bakımdan Ak Dağlar'ın uzantısı gibi durmakta ve akarsular tarafından yıpratılmış bir görünüm sunmaktadır. Nitekim kütlenin havzaya bakan aklanlarında yarıлма derecesi yüksek vadiler bulunmaktadır. Bu vadiler kaynak alanlarını zirveye kadar taşımıştır.

1.2.1.3. Kızıldağ

Büyük bir bölümü araştırma sahasında kalan volkanik kökenli Kızıldağ koni şeklinde bir morfoloji göstermektedir. Adını kırmızı renkteki volkanitlerden alan kütlenin yükseltisi 1521 m'dir. Kızıldağ'ın havza tabanından itibaren nispi yükseltisi yaklaşık 471 m'dir. Doğuda Ağılönü Dere, batıda Kadıkçağı Dere tarafından kesilen kütlenin suları

Hasbek köyü tarafından kütleye sokulan Gölayağı Deresi tarafından drene edilmektedir. Kızıldağ'da litolojik yapı Lütəsiyen ve/veya Geç Eosen yaşlı büyük oranda dasitik, andezitik kayaçlarla az oranda riylolitik andezitik kayaçlar ve bunların piroklastiklerinden meydana gelmektedir. İçerikte kumtaşı, kıltaşı, konglomera ve çamurtaşları ile yer yer geçişler bulunmaktadır. Kütlede yamaçlar düzgün bir eğimle alçalmaktadır. Yamaç eğim değerleri %30 ile %10 arasında değişmektedir.

1.2.1.4. Düğmeli Dağı

Araştırma sahasının kuzeyinde yer alan Düğmeli Dağı'nın en yüksek noktası 1461 m'dir. Havza tabanına göre Düğmeli Dağı'nın nispi yükseltisi 411 m'dir. Doğuda Kadıkaçağı Dere ve batıda Aksu Deresiyle çevrilmiştir. Kuzeyindeki Hayran Dere ile araştırma sahası arasında su bölümü çizgisini oluşturmaktadır. Düğmeli Dağı litolojik bakımdan üst bölümlerde mermer ve çörtlü mermerden alt kesimler ise volkanitlerden (andezit, dasit, riylolit ve tüf) meydana gelmektedir. Düğmeli Dağı'nda havzaya yönelmiş çok sayıda sırt mevcuttur. Bu sırtlar kuzey-güney doğrultusunda uzanmaktadır. Kütlede havzaya dönük yamaçlar tatlı bir eğimle (%20 ile %10) alçalarak taban arazilere bağlanmaktadır. Yamaçların yer yer derin şekilde yarıldığı dikkati çekmektedir. Bu durum litolojik bakımdan kolayca aşındırılabilen kayaçlardan kaynaklanmaktadır.

1.2.1.6. Yazır Dağı

Adını yörede yerleşik bir Oğuz boyu olan Yazır boyu Türkmenleri'nden alan kütle araştırma sahasının güneybatısında bulunmaktadır. Kütlenin deniz seviyesinden itibaren yükseltisi 1547 m'dir. Havza tabanına göre nispi yükseltisi ise sadece 497 m'dir. Kütle doğusunda Develi batısında Çorak dereleri sınırlamaktadır. Stratigrafik olarak kütleye bakıldığında Yazır Dağı'nın zirve kesimlerini mermer ve çörtlü mermerler oluştururken, alt kesimlerde kalkışist, mikaşist, kuvarsitşist ve gnays gibi metamorfik kayaçlar yer almaktadır. Basık bir görünüme sahip kütlede yamaç eğimleri önemsizdir. Ancak eğim değerleri doğuya doğru artmaktadır. Nitekim zirve yakınında eğim değerleri %20-30'u bulurken havza tabanına doğru gittikçe alçalan Pliyo-Kuvaterner yaştaki aşınım-dolgu düzlükleri üzerinde %5-8 arasında eğimler görülmektedir.

1.2.1.5. Çomak Dağı

Çomak Dağı araştırma sahasının kuzeyinde bulunmaktadır. En yüksek noktası 1474 m'dir. Havza tabanı ile nispi yükseltisi 423 m'dir. Doğuda Küçükkanak Dere ile batıda ise Sudağınığı Dere ile çevrilmiştir. Dağı oluşturan litolojik yapı metamorfik kayalardan biri olan kuvarsitlerden meydana gelmektedir. Kütlede yamaç eğim değerleri ise %20 ile %5 arasında değişmektedir.

1.2.2. Akarsu Boyu Ovaları ve Alüvyal Vadi Taban Düzlükleri

Araştırma sahasında ova niteliği taşıyan düz ve düze yakın sahalardan, henüz denge profiline erişmemiş Kanak Çayı'nın alüvyal tabanlı geniş yatağı ve onun her iki tarafında akarsuya paralel uzanışlı eski alüvyal düzlüklerden oluşmaktadır. Benzer fakat daha küçük ölçeklerde Kanak Çayı'na drene olan büyük fakat daha kısa kolların vadi tabanlarında da alüvyal düzlükler geniş yer tutmaktadır. Bu düzlükler menderes kuşağı ve ona bağlanan yüksek vadi tabanı olmak üzere iki kısımdan meydana gelmektedir. Vadi boyunca bunlara ilave olarak birikinti koni ve yelpazelerinin zamanla birleşmesiyle oluşmuş piedmont (dağ eteği) tipi küçük çaplı düzlükler şeklinde gelişmiştir.

Bulunduğu konuma göre *akarsu boyu ovaları* da denilen düzlükler genelde eski taşkın düzlüklerinden meydana gelmektedir. Bu ovalardan akarsu boylarında yer alanlar genişlemiş bir vadi tabanının devamlılık arz eden eski yatağının taşkınlar sırasında alüvyonlarla örtülmesi sonucu oluşmuştur. Kanak Çayı bu düzlükler içinde menderesler yaparak yol almaktadır. Bu durum aynı zamanda yatak eğiminin düşük olmasıyla ilgili bir husus olarak kabul edilmektedir. Eğimin düşük olduğu yatakta Kanak Çayı yatağına fazla gömülmeden yol almaktadır. Enine profile göre talveg ile taşkın düzlükleri arasında yükselti farkı birkaç metre arasında değişmektedir. Başka bir ifadeyle taşkın ovalarının seviyesi güncel vadi (çekik yatağı) tabanından birkaç metre yukarıda yer almaktadır.

Saha içerisinde yer alan tüm düzlüklerin toplam alanı yaklaşık 90 km² olarak ölçülmüştür. Ova niteliği gösteren akarsu boyu düzlüklerinin tamamında eğim değerleri genel olarak %0.2 ile %5 arasında değişmektedir.

Akarsu boyu ve vadi tabanı düzlüklerinin tipik şekilde görüldüğü yerler araştırma sahasının orta kesiminde Emirbey köyü yakınlarında başlamakta ve batıya doğru Terzili

köyü'ne kadar yer yer darlaşıp-genişleyerek devam etmektedir. Öyle ki vadi genişliği Emirbey köyü yakınlarında 1 km iken Terzili köyü yakınlarında 3 km'ye çıkmaktadır. Terzili köyü'nden başlayarak vadinin dolayısıyla düzlüklerin genişliği batıdaki Kadılı köyü'ne kadar azalmaktadır. Kadılı köyü'nden itibaren güneydeki Değirmen Dere'nin oluşturduğu taşkın ovasının birleşmesiyle, ovanın genişliği tekrar artmaktadır. Bu kesimdeki genişlik de 3 km'ye kadar varmaktadır. Bu noktadan sonra genişliğin kademeli olarak düşüşü Büyükören köyü'ne kadar sürmektedir.

1.2.3. Vadiler

Kanak Çayı Yukarı Havzası'ndaki morfolojik unsurlardan biri de vadilerdir. Sahada dört vadi tipi görülmektedir. Bunlar çentik (kertik) vadiler, alüvyal tabanlı geniş vadiler, yarma (boğaz) vadiler ve asimetrik vadilerdir. Asimetrik vadilerin yayılış alanının dar ve lokal olması nedeniyle, ayrı bir başlık altında ele alınması gerekli görülmemiştir.

1.2.3.1. Çentik (Kertik) Vadiler

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda en yaygın vadi tipi çentik vadidir. Bu vadiler sahadaki dandritik drenajın en yaygın unsurudur. Bu vadi tipi enine profilinin "V" şeklinde olmasıyla diğerlerinden ayrılır. Enine profilinin "V" şeklinde olması nedeniyle vadinin yeni oluşmaya başladığı, tabanının henüz gelişemediği ve yamaçların yatıklaşmadığı sonuçlarına varılabilir. Bu vadiler genç vadilerdir (Kopar, 2016: 180).

Çentik vadiler sahanın daha çok dağlık kesimini oluşturan doğu ve kuzey kesimlerinde kendini göstermektedir. Özellikle Ak Dağlar'dan havzaya yönelen akarsuların neredeyse tamamı, Düğmeli, Yazırdağ, Çomak Dağı, Kızıldağ ve Geyikli Dağları'ndan havzaya yönelen akarsular, başlangıçta çentik vadi özelliği göstermektedir. Bunların dışında sahada mevsimlik akarsuların neredeyse tamamı çentik vadiler oluşturmaktadır.

1.2.3.2. Alüvyal Tabanlı Geniş Vadiler

Kanak Çayı'nın ana yatağı alüvyal tabanlı geniş vadi özelliği göstermektedir. Ayrıca yerel taban seviyesi rolünü üstlenen ana yatağa bağlanan büyük kolların ağızlarına

yaklaştıkça alüvyal tabanlı geniş vadiler görülmektedir. Tabanlı ya da alüvyal tabanlı vadiler derine aşındırmanın önemsiz buna karşılık yana aşındırma ve biriktirmenin fazla olduğu yerlerde ortaya çıkan bir vadi tipidir (Erinç, 2000: 424)

Kanak Çayı, araştırma sahasının orta kesimlerinde Emirbey köyü yakınlarından başlayarak, batıya doğru kuş uçuşu 35 km boyunca uzanan ve her iki kıyısında alüvyal düzlükler oluşturarak Büyükören köyü'ne kadar uzanan alüvyal tabanlı geniş vadiye yol almaktadır. Ayrıca Kadılı köyü yakınlarında Kanak Çayı'na katılan Değirmen Dere'nin vadisi de Sarıkaya İlçesi'nden itibaren alüvyal tabanlı geniş vadi özelliği göstermektedir. Bunların dışında kuzeyde Kanak Çayı'na katılan Köyözü, Küçükkanak ve Kargadalı Dere'nin aşağı orta ve aşağı mecraları alüvyal tabanlı geniş vadi özelliğine sahiptir.

Bu tip vadilerin tabanında iki yatak bulunmaktadır. Bunlardan biri akarsuyun kurak dönemde kullandığı çekik yatağı, diğeri ise debinin yüksek olduğu dönemde kullandığı taşkın yatağıdır (Hoşgören, 2000: 145-146). Vadi tabanda kahverengi, kırmızı renkli alüvyal malzemeli yelpaze çökelleri ve kumtaşı, marn, kiltası siltaşı, kireçtaşı ve çamurtaşlarına yanal ve düşey yönde geçiş gösteren Orta Miyosen- Pliyosen yaşlı (İç Anadolu Grubu) kayalar içinde açılmıştır. (Dalkılıç ve diğ., 2007: 12)

Araştırma sahasında yukarıda ismi verilen akarsular yılın büyük bir bölümünde çekik yatağı denilen dar ve derin yatakta akarlar. Çekik yatağı doğrusal olabildiği gibi Kadılı köyü yakınlarında olduğu gibi menderesli bir yatak yapısı da gösterebilmektedir. Ancak yağışların artışı ve kar erimlerinin başladığı ilkbahar döneminde akarsu debilerinin artmasıyla, çekik yatağının üst kesimindeki taşkın yatağı kullanılmaya başlanır. Ancak bu devirsel yatak değişimi daha çok havza tabanını takip eden Kanak Çayı'nda görülür. Diğer akarsularda 1-2 metre ile sınırlı kalmaktadır.

1.2.3.3. Yarma (Boğaz) Vadiler

Araştırma sahasında belli başlı iki kesimde yarma vadi şekli görülmektedir. Bu boğaz vadilerden biri Kanak Çayı'nın yukarı mecrasındaki Yahyasaray Barajı'nın bulunduğu bölgededir. Diğeri ise yine Kanak Çayı üzerinde Büyükören Köyü'nden başlayarak Gelingüllü Baraj Gölü'nün bulunduğu saha arasındaki yaklaşık 10 km'lik kesimde görülmektedir. Bu iki yarma vadinin oluşumunda olasılıkla sürempozisyon olayı etkili olmuştur. Kanak Çayı'nın Neojen örtüden başlayarak aşınmayla yüzeye çıkmış

Paleozoyik temele saplanmış olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle bu kesimdeki yarma vadiler, inkonsekant (eğime uymayan) sürempoze (epijenik) vadi karakteri göstermektedir.

1.2.4. Aşınım Yüzeyleri

Aşınım döngüsü içinde farklı dirençlere sahip kayalardan oluşan yereyin aşınmasıyla oluşan ve denetlendiği taban seviyesine doğru eğimli yüzeyler, aşınım yüzeyi olarak değerlendirilmiştir. Bu olgudan hareketle havzayı kuşatan dağlık kesim ile Pliyo-Kuvaterner dolgu düzlükleri arasında alanı yer yer değişiklik gösteren aşınım yüzeyleri tespit edilmiştir. Kabaca batı-doğu doğrultulu havzanın kuzey yarısındaki aşınım yüzeyleri batıda Çomak Dağı'nın güneyinden başlayarak doğudaki Hasbek köyüne kadar devam etmektedir. Buradaki aşınım yüzeylerinin genel olarak güneye doğru eğimli olduğu görülmektedir. Sözü edilen aşınım yüzeyleri Paleozoyik yaşlı kalkışist, mikaşist, kuvarsitşist ve gnays kayalarla İç Anadolu Grubu'nu oluşturan Orta Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal çökeller üzerinde gelişmiştir. Havzanın kuzey yarısındaki aşınım yüzeyleri batıda Karabacak Köyü'nden başlayarak doğuda Hasbek Köyü'nün güneyine kadar daha geniş alanlı olarak uzanış göstermektedir. Buradaki aşınım yüzeyleri genel olarak İç Anadolu Grubu'nu oluşturan Orta Miyosen-Pliyosen yaşta karasal çökeller üzerinde bulunurken, Karabacak Köyü'nün güneyinde Paleozoyik yaşta kalkışist, mikaşist, kuvarsitşist ve gnayslarla, Sarıkaya İlçesi'nin güneydoğusunda mermer ve çörtlü mermerler üzerinde oluşmuştur.

1.3. SONUÇ

Kanak Çayı Yukarı Havzası hidrografik bir havzadır. İçerisinde Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar farklı yaşta litolojik birimler bulunduran saha zaman zaman sığ deniz ve göller tarafından işgal edilmiştir. Bu durum sahada formasyon çeşitliliği oluşturmuştur. Farklı direnç özellikleri gösteren bu formasyonlar üzerinde, yine farklı yer şekilleri meydana gelmiştir. Bu doğrultuda araştırma sahasının morfolojik ana karakterini dağlar, aşınım ve birikim düzlükleri meydana getirmektedir. Çerçeveyi oluşturan dağlar, farklı aşınmanın izlerini taşıyan yükseltilerden meydana gelmektedir. Bunlar arasında Çomak, Düğmeli, Kızıldağ, Geyikli, Ak Dağlar ve Yazırdağ kütleleri sayılabilir. Dağlık

kesim üzerinde vadiler ve aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Aşındırılan malzeme havzanın çukurlarında depolanarak dolgu düzlükleri ve bir ova tipi olarak akarsu boyu düzlüklerinin oluşmasını sağlamıştır. Sahada yarı kurak iklim koşulları altında şiddetli erozyon olayları oluşmaktadır. Bu durum özellikle verimli düzlüklerin üretkenliğini azaltması bakımından önemli bir doğal problem olarak kabul edilebilir.



İKİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Sınırları belli bir alandaki meteorolojik olayların şekillendirdiği hava tiplerinin, uzun bir süre boyunca belirlenen ve mevsimleri karakterize eden ortalama genel durumuna İklim denmektedir. İklimin ana elemanlarını sıcaklık, nemlilik, yağış ve rüzgârlar oluşturmaktadır (Kocataş, 2006: 89). İklim, doğal çevrenin şekillenmesini ve insan hayatını çok yakından kontrol eden bir etmendir. İklim etkisini uzun yıllar boyunca gösterebilir ve bütün canlı ve cansız varlıkların yaşamındaki yıllık değişimleri de iklim kontrol eder (Erol, 1999: 1). Anadolu'da yayılış gösteren çeşitli bitki tür ve topluluklarının, geniş anlamda vejetasyon formasyonlarının yayılışını belirleyen en önemli faktör iklim elemanlarıdır (Atalay, 1994: 12).

İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak bölümünün doğusunda yer alan araştırma sahası, genel olarak İç Anadolu'nun kendine özgü karasal iklim karakteristiklerini yansıtmaktadır. Ancak sahasının doğusundaki yükselti ve engebenin arttığı dağlık alanla çevredeki alçak sahalar ve vadi tabanı arasında farklı iklimsel koşullar görülmektedir. Farklılık özellikle sıcaklık ve yağış şartlarında görülmekle birlikte, hemen tüm iklim elemanlarında kendini göstermektedir.

Çalışmada kullanılan meteoroloji istasyonlarına ait tüm istatistiksel veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden (MGM) sağlanmıştır. Bu istasyonlar; Yozgat makroklima, Sivas makroklima, Sarıkaya (Yozgat) mikroklima, Akdağmadeni (Yozgat) mikroklima, Çandır (Yozgat) mikroklima, Sorgun (Yozgat) mikroklima, Yıldızeli (Sivas) mikroklima, Gemerek (Sivas) mikroklima, Şarkışla (Sivas) mikroklima istasyonlarıdır. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için öncelikle araştırma sahası içerisinde yer alan Sarıkaya daha sonra sahaya en yakın Akdağmadeni ve Çandır mikroklima istasyonlarının verilerinden faydalanılmıştır. Bu istasyonların yanında 11 önemli bölgenin enterpolasyon tekniği ile iklim verileri oluşturulmuş toplamda 20 istasyonun iklim verileri kullanılmıştır (Tablo 2.1).

İnceleme sahasının iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için iklim elemanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sıcaklık ve yağış haritalarının hazırlanmasında 20 istasyonun tamamına ait veriler kullanılmıştır. İklim verileri tablo, grafik ve diyagramlara

dönüştürülerek inceleme sahasının iklimsel özellikleri ve iklim tipi ayrıntılı olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 2.1. Araştırma sahasında kullanılan istasyonlar, türleri ve yükseklikleri (m).

Sıra No	İstasyon	Sınıfı	Yükseklik
1	Sivas	Mikroklima	1285
2	Yozgat	Mikroklima	1298
3	Akdağmadeni	Mikroklima	1300
4	Çandır	Mikroklima	1225
5	Gemerek	Makroklima	1173
6	Sarıkaya	Mikroklima	1100
7	Sorgun	Mikroklima	1050
8	Şarkışla	Mikroklima	1180
9	Yıldızeli	Makroklima	1415
10	Büyükağmu Tepe	Enterpolasyon	1933
11	Kazıkgeçmez Tepe	Enterpolasyon	2098
12	Kaletepe Tepe	Enterpolasyon	1628
13	Bambal Tepe	Enterpolasyon	1694
14	Kurttuzağı Tepe	Enterpolasyon	1608
15	Çomak Tepe	Enterpolasyon	1474
16	Kavacık Tepe	Enterpolasyon	1497
17	Mezar Tepe	Enterpolasyon	1030
18	Orta Tepe	Enterpolasyon	1294
19	Ortahöyük Tepe	Enterpolasyon	1008
20	Gökkaya Tepe	Enterpolasyon	1333

2.1. PLANETER FAKTÖRLER

Yeryüzü ve atmosfer sahip oldukları sıcaklığı güneşten almaktadır. Bu nedenle yeryüzünde ve atmosferde görülen olayların tümü, güneş enerjisinin çeşitli biçimlerde değişmesiyle gerçekleşmektedir (Erol, 1999: 28). Canlı yaşamı için vazgeçilmez olan madde döngüleri ve enerji akışı güneş enerjisi sayesinde devam etmektedir (Varınca ve Varank, 2005: 1). Güneş enerjisi ısınma, buharlaşma, okyanus akıntıları, rüzgârların da oluşmasını sağlayan ana etkindir. Bitkiler için yaşamsal öneme sahip fotosentez olayı da güneşin eseridir (Erol, 1999: 28). Bu bakımdan güneş enerjisinin saha içerisindeki dağılışının, değişiminin ve bunları etkileyen faktörlerin açıklanması doğal ve beşeri unsurları açıklamak için önemlidir.

2.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti

Güneşlenme, yatay bir düzleme gelen güneş radyasyonunun birim zamanda gelme miktarı ve şiddetidir (Atalay, 2004a: 184). Güneşten alınan enerjiyi, güneş ışınlarının

geliş açısı kadar aydınlanma süresi de etkilemektedir. Bu yüzden bir yüzeyin güneşlenme süresi arttıkça, güneşten aldığı enerji de aynı oranda artmaktadır. Güneşten alınan enerji de yeryüzü ve atmosferin sıcaklığı üzerinde etkili olmaktadır (Erol, 1999: 29-36).

Kanak Çayı Yukarı Havzası'na güneşlenme süresi rasatı yapan en yakın istasyonlar Yozgat ve Gemerek'te bulunmaktadır. İstasyonların rasat sonuçlarına göre güneşlenme süresi ve şiddetinin aylara göre ortalama değerleri incelendiğinde nispeten daha güneyde yer alan Gemerek' de ($39^{\circ} 10' N - 36^{\circ} 06' E$) Yozgat'a ($39^{\circ} 50' N - 34^{\circ} 48' E$) göre güneşlenme süresi ve güneşlenme şiddetinin daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 2.2; Şekil 2.1, Şekil 2.2).

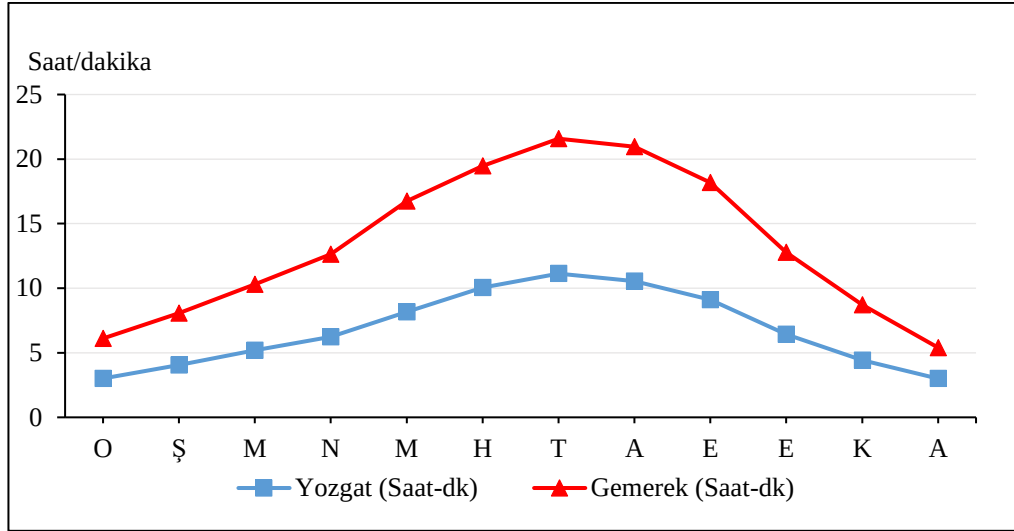
Tablo 2.2. Yozgat ve Gemerek'de aylık ortalama güneşlenme süresi ve şiddeti.

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Yozgat (Saat-dk)	3:02	4:06	5:2	6:24	8:17	10:05	11:13	10:54	9:1	6:43	4:43	3	6:8
Yozgat (cal/cm ² /dk)	159,7	231,4	314,4	387,4	463,9	524	541,9	486,1	387,6	269,7	176,7	129,2	339,3
Gemerek (Saat-dk)	3:1	4	5:1	6:39	8:57	9:43	10:45	10:42	9:09	6:34	4:28	2:4	6:6
Gemerek (cal/cm ² /dk)	215,6	310,2	396,8	474,9	547,2	621,3	645,5	583	484,9	340,8	224,7	171,4	418

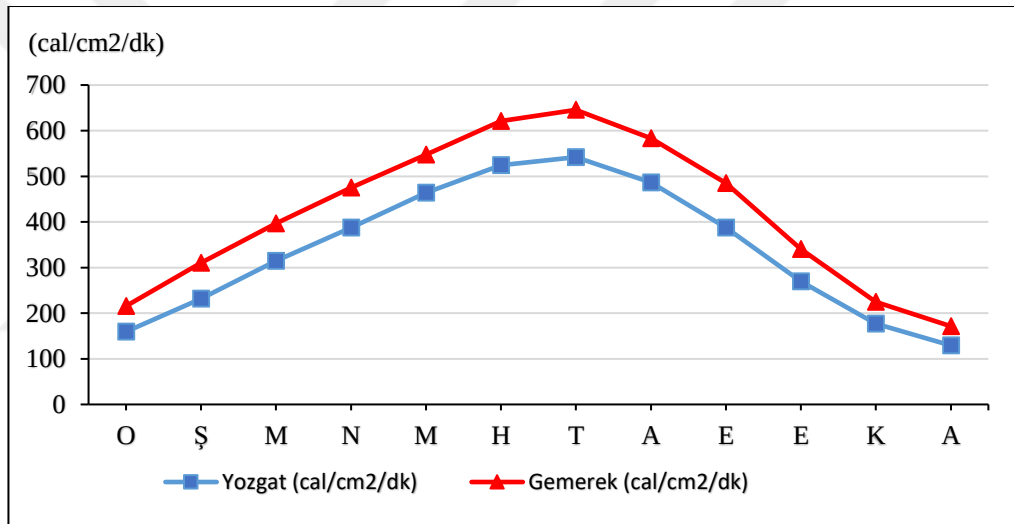
Kaynak: MGM verilerinden.

Yozgat ve Gemerek'in yıllık ortalama güneşlenme süreleri incelendiğinde her iki istasyonun da yıllık ortalama güneşlenme süreleri günün $\frac{1}{4}$ 'ünden fazladır (Yozgat: 6 saat 08 dakika/gün; Gemerek: 6 saat 06 dakika/gün). Gündüzlerin kısa ve havanın çoğunlukla kapalı olduğu kış mevsiminde, güneşlenme süreleri şubat ayı haricinde 4 saatin altındadır. Bu istasyonlarda bulunan yarımküre ve makroklima karakterine bağlı olarak en uzun güneşlenme süresi yaz aylarında görülmektedir (Yozgat: haziran; 10:05, temmuz; 11:13, ağustos; 10:54 saat/dakika-Gemerek haziran; 9:43, temmuz; 10:45, ağustos; 10:42 saat/dakika). En kısa güneşlenme süresi ise kış aylarında görülmektedir (Yozgat: aralık; 3:00, ocak; 3:02, şubat; 4:06 saat/dakika-Gemerek aralık; 2:04, ocak; 3:01, şubat; 4:00 saat/dakika).

Güneşlenme süresi ilkbahar mevsiminde, yaz mevsimine doğru yaklaşıldığı için sürekli artış gösterirken, sonbahar mevsiminde ise kış mevsimine doğru geçildiği için azalmaktadır. Buna göre güneşlenme süresinin en fazla olduğu mevsim yaz iken, en az olduğu mevsim ise kıştır.



Şekil 2.1. Yozgat ve Gemerek'in güneşlenme süresi.



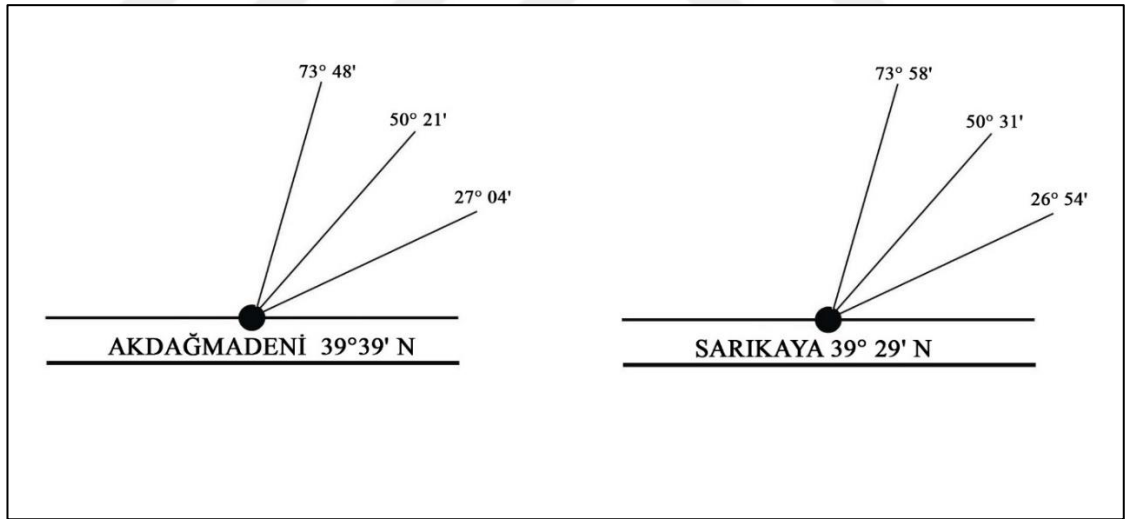
Şekil 2.2. Yozgat ve Gemerek'in enerji miktarı süresi.

Her iki istasyonda da güneşlenme süresi ve güneşlenme şiddetinin maksimum yaz mevsiminde, minimum da kış mevsiminde görülmesinde en önemli faktörlerden biri yaz ve kış mevsimlerinin gündüz uzunluğudur. Çünkü istasyonların bulunduğu yarım küre ve enlem dereceleri nedeniyle maksimum gündüz süreleri 21 Haziran'da, minimum gündüz süreleri ise 21 Aralık'ta yaşanmaktadır.

Araştırma sahasında güneşlenme şiddeti bakıya bağlı olarak yerel değişiklikler göstermektedir. Çünkü havzanın bulunduğu yarımküre nedeniyle, kuzey bakılı yamaçlar güneş ışınlarını çok büyük açılarla alamamaktadır. Çoğu günün büyük bir bölümünde gölgededirler. Bu yüzden kuzey bakılı yamaçlarda güneşlenme süresi kısadır. Aynı zamanda güneş ışınları da yamaç eğimi nedeniyle yatık ulaştığı için kuzey bakılı yamaçlar

güney bakılı yamaçlara göre daha serindir (Erol, 1999: 61). Bunun yanında bakı yönleri farklı olan yamaçlar arasında nemlilik şartları bakımından da farklıklar oluşmaktadır. Nemlilik durumu ise bitki örtüsü ile toprağı oluşturan ana kayanın ayrışma şartlarını ve tabii ki toprak oluşumunu etkiler (Atalay, 2001: 340). Bu duruma kanıt olarak sarıçam ağaçlarının daha çok kuzey bakılı yamaçlarda görülmesi gösterilebilir.

Dünya yüzeyinin güneşten aldığı enerji güneşin ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisine de bağlıdır. Güneşin ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi de güneş ışınlarının geliş açısını belirlemektedir. Güneş ufuk düzleminde ne kadar yükselirse, güneş ışınları da yeryüzüne o kadar büyük açılarla gelmektedir (Erol, 1999: 36-37). Yapılan hesaplamalara göre araştırma sahası güneş ışınlarını en büyük açıyla 21 Haziran'da (Sarıkaya; $73^{\circ} 58'$, Akdağmadeni; $73^{\circ} 48'$), en küçük açıyla ise; 21 Aralık'ta (Sarıkaya; $26^{\circ} 54'$, Akdağmadeni; $27^{\circ} 04'$) almaktadır. Güneş ışınlarının maksimum ve minimum değerleri arasındaki fark 47° 'den fazladır. Bu nedenle sıcaklık ve ışık şiddeti, güneş radyasyonunun yüksek olduğu yaz mevsiminde yükselmekte, düşük olduğu kış mevsiminde ise düşmektedir (Tablo 2.3; Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Akdağmadeni ve Sarıkaya'da belli tarihlerde Güneş'in ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi.

Tablo 2.3. Akdağmadeni ve Sarıkaya belli tarihlerde güneş ışınlarının geliş açısı.

Akdağmadeni $39^{\circ}39' N$	Sarıkaya $39^{\circ} 29' N$
21 Haziran $73^{\circ} 48'$	21 Haziran $73^{\circ} 58'$
21 Mart-23 Eylül $50^{\circ} 21'$	21 Mart-23 Eylül $50^{\circ} 31'$
21 Aralık $27^{\circ} 04'$	21 Aralık $26^{\circ} 54'$

2.1.2. Genel Atmosfer Çevrim Koşulları ve Sahayı Etkileyen Hava Kütleleri

Anadolu bulunduğu coğrafi konum nedeniyle Subtropikal Kuşak'ta hüküm süren Akdeniz İklimi şartlarının etkisindedir (Erinç, 1984: 295). Bu nedenle Anadolu, Orta ve Batı Avrupa'da batı rüzgârlarının etkisiyle oluşmuş yıl boyunca yağışlı ılıman iklim ile Doğu Avrupa'nın karasal iklimi ve güneyde subtropikal yüksek basınç etkisiyle oluşmuş bütün yıl kurak tropikal bölge arasında geçiş kuşağıdır (Koçman, 1993: 1). Anadolu'nun bulunduğu sahada kış mevsiminde kutupsal hava kütleleri; maritim polar (mP) ve kontinental polar (cP), yaz mevsiminde ise tropikal kökenli hava kütleleri olan; maritim tropikal (mT) ve kontinental tropikal (cT) hava kütleleri etkili olmaktadır (Kopar, 2007: 61).

Kış ve bahar mevsimlerinde Anadolu'ya batıdan gelen gezici alçak basınç merkezi, doğu ve güneydoğudan serin-soğuk, kuru olan karasal (cT) hava kütlelerini Anadolu'ya çekmektedir. Türkiye'nin güney ve güneybatısı alçak basınç merkezi yaklaştıkça yağışlı (mT) hava kütlesi fırtınaya dönüşerek etkili olmaktadır. Daha sonra soğuk ve nemli (mP), kışları kar yağışlı, yazları ise sağanaklı karayel fırtınası etkisini göstermekte karayelin hemen ardından kar yağışlarını getiren karasal kökenli soğuk (cP) hava kütlelerinin meydana getirdiği poyraz etkili olmaktadır (Erol, 1999: 345).

Yaz mevsiminde Anadolu'yu, Orta Avrupa'daki yüksek basınç merkezi kuvvetlendiğinde kuzeydoğudan serin ve kuru (cP) yaz poyrazı, Basra'daki alçak basınç merkezi kuvvetlendiğinde güneydoğudan sıcak ve kuru (cT) samyeli etkilemektedir. İlkbahar mevsiminde Akdeniz veya Ege üzerine yerleşebilecek Akdeniz depresyonu nedeniyle kuzeydoğudan esen poyraz kuvvetlenmektedir. Aynı zamanda Akdeniz depresyonu, kuzeydeki nemli ve serin hava kütlelerini Anadolu'ya çekerek, ülkemizde kırkikindi yağışlarına neden olmaktadır (Erol, 1999: 345).

2.2. COĞRAFİ FAKTÖRLER

Bir bölgenin iklimini planeter faktörlerin yanında coğrafi faktörler de etkilemektedir. Coğrafi faktörler daha çok iklim özelliklerinin kısa mesafelerde değişmesiyle kendini göstermektedir. Araştırma sahasında iklim özelliklerinin daha iyi anlaşılması için coğrafi faktörlerden yükselti, orografik yapı ve karasallık derecesi üzerinde durulacaktır.

2.2.1. Yükselti

Türkiye'nin ortalama yükseltisi 1132 m'dir. Yükseltinin kısa mesafede değişmesi nedeniyle iklim özellikleri de değişmektedir. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda havza tabanı ile havza sınırlarını belirleyen su bölümü çizgisinin geçtiği dağlık alanlar arasında belirgin bir yükselti farkı bulunmaktadır. Yükselti genel olarak batıdan doğuya gidildikçe artmaktadır. Havza tabanında ortalama yükselti 1050 m iken, doğuda su bölümü çizgisini oluşturan Tanışık Tepe'de 2010 m'ye ulaşmakta, Sııklı Tepe'de yükselti 2090 m'ye kadar çıkmaktadır. Havza içerisinde yükselti farkı 1000 m'ye kadar ulaşmaktadır (Şekil 2). Yükseklik farkı özellikle sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarını etkilemektedir. Havza tabanında temmuz ayında 19 °C olan ortalama sıcaklık, doğuda Tanışık Tepe'de (2010 m) 17 °C'ye, daha yüksek olan Sııklı Tepe'de (2090 m) 16 °C'ye düşmektedir. Havza tabanında ocak ayında -2 °C olan ortalama sıcaklık değeri, doğuda Tanışık Tepe'de (2010 m) -6 °C iken Sııklı Tepe'de (2090 m) yaklaşık -7 °C'ye düşmektedir. Görüldüğü gibi yükselti arttıkça sıcaklık değerleri de ona paralel şekilde düşmektedir.

Havzada yükselti ile yağış arasında da sıkı bir etkileşim vardır. Nitekim havza tabanında temmuz ayında ortalama toplam yağış miktarı 16 mm iken doğuda Tanışık Tepe'de (2010 m) yaklaşık 20 mm, Sııklı Tepe'de (2090 m) yaklaşık 23 mm olarak hesaplanmıştır. Kış mevsiminde havza tabanında ocak ayındaki ortalama toplam yağış miktarı 38 mm iken doğuda Tanışık Tepe'de 48 mm Sııklı Tepe'de 53 mm olacağı hesaplanmıştır. Bu verilerden anlaşılacağı gibi havzada yükseltinin batıdan doğuya doğru artmasına bağlı olarak yağış miktarlarında da artış olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte havzanın bulunduğu konumda rölöfün hava kütlelerini yönlendirebilecek kütleli özellikte olmaması dolayısıyla enterpolasyonlarda temkinli olunması gerekmektedir.

2.2.2. Orografik Yapı

Araştırma sahasında yükselti genel olarak doğuya doğru artmaktadır. Bir başka ifadeyle sahanın doğusu havzanın en yüksek kesimini oluşturmaktadır. Akarsuların dağlık alanlarda açmış oldukları vadiler, hem ısı yalıtımı sağlaması hem de mikroklima şartları oluşturmaları bakımından önemli olmakla (Atalay, 1990: 77) birlikte sahadaki vadilerin bu özelliklerde sahip olmadığını belirtmek gerekmektedir. Vadilerin sokulduğu yüksek dağlık alanlarda güneş ışınlarının atmosferde aldığı yolun kısalması nedeniyle

zirvelerde güneş daha yakıcıdır. Ancak dağlık alanlarda su buharı ve bulut örtüsünün yetersiz olması nedeniyle yerde sıcaklık tutulamaz ve hızla kaybedilir. Bu nedenle dağlık sahalar kış mevsiminde daha soğuktur. Bunların yanında dağlarda çıplak kayalıklar ve arızalı arazi ısımayı daha da hızlandırmakta ve sıcaklık kayıpları artmaktadır. (Erol, 1999: 62).

Yükselti, sıcaklığın dağılışı yanında yağış miktarı ve dağılışını da etkilemektedir. Genel olarak belirli bir yükseltiye kadar yükselti arttıkça yağış artar. Bu nedenle dağlık alanlar vadilere göre daha fazla yağış almaktadır (Erol, 1999: 253).

Araştırma sahasında bakı faktörü sıcaklık, yağış ve hakim rüzgâr yönünü etkilemektedir. Araştırma sahasında güneye bakan yamaçlar kuzeye bakan yamaçlara göre daha sıcaktır. Nemli hava kütlelerine bakan yamaçlar daha fazla yağış alırken duldada kalan yamaçlarda yağış azlığı görülmektedir (Erol, 1999: 61).

Görüldüğü gibi araştırma sahasının orografik şartları sıcaklık ve yağış değerlerini etkilemektedir. Bu durum bitki örtüsü ve toprak özelliklerinin yükselti ve bakı özelliklerine göre değişmesine neden olmaktadır. Örneğin sarıçam ormanları sıcaklığın düştüğü ve yağışların arttığı yüksek yerlerde görülmektedir. Bunun yanında kahverengi orman toprakları da yüksek yerlerde yüzeilenmektedir.

2.2.3. Karasallık Derecesi

Deniz kıyısından iç kesimlere doğru gidildikçe havadaki nemin azalmasıyla etkisini hissettiren karasallık, karaların denizlere göre yazları hızlı ısınmasına, kışları ise daha hızlı soğumasına neden olmaktadır (Atalay, 2001: 448). Araştırma sahasının yağış ve sıcaklık karasallığı derecesinin belirlenmesinde Coutagne Formülü⁵ uygulanmıştır. Bu amaçla Akdağmadeni ve Sarıkaya istasyonlarının uzun yıllık iklim verileri temel alınmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu sahanın karasal olmadığı görülmüştür (Akdağmadeni C: 0,6; Sarıkaya C: 0,5). Neticede sahanın bağıl nem oranı şiddetli karasal bölgelerden daha yüksektir. Bağıl nem oranı sıcaklıkla ters orantılı olduğu için sahanın yüksek yerlerinde sıcaklığın ve buharlaşma şiddetinin düşmesi bağıl nem oranının yüksek olmasına yol açmaktadır. Araştırma sahasında özellikle yüksek bölgelerde mutlak nem

⁵ Coutagne Formülü'nde karasallık, yılın en sıcak altı ayına ait yağış toplamına ait değer, yılın en soğuk altı ayına ait yağış toplamına ait değere bölünmesiyle belirlenmektedir (Akman, 1999: 49).

ve bağıl nem miktarı çok değişiklik göstermez. Ancak vadi tabanında yaz ve sonbahar mevsimlerinde mutlak nem ve bağıl nem miktarının düştüğü görülmektedir. Bu duruma sahadaki yağışların yaz aylarında azalması ve buharlaşmanın devam etmesine bağlı olarak toprak neminin azalması neden olmaktadır.

2.3. İKLİM UNSURLARI

2.3.1. Sıcaklık Şartları

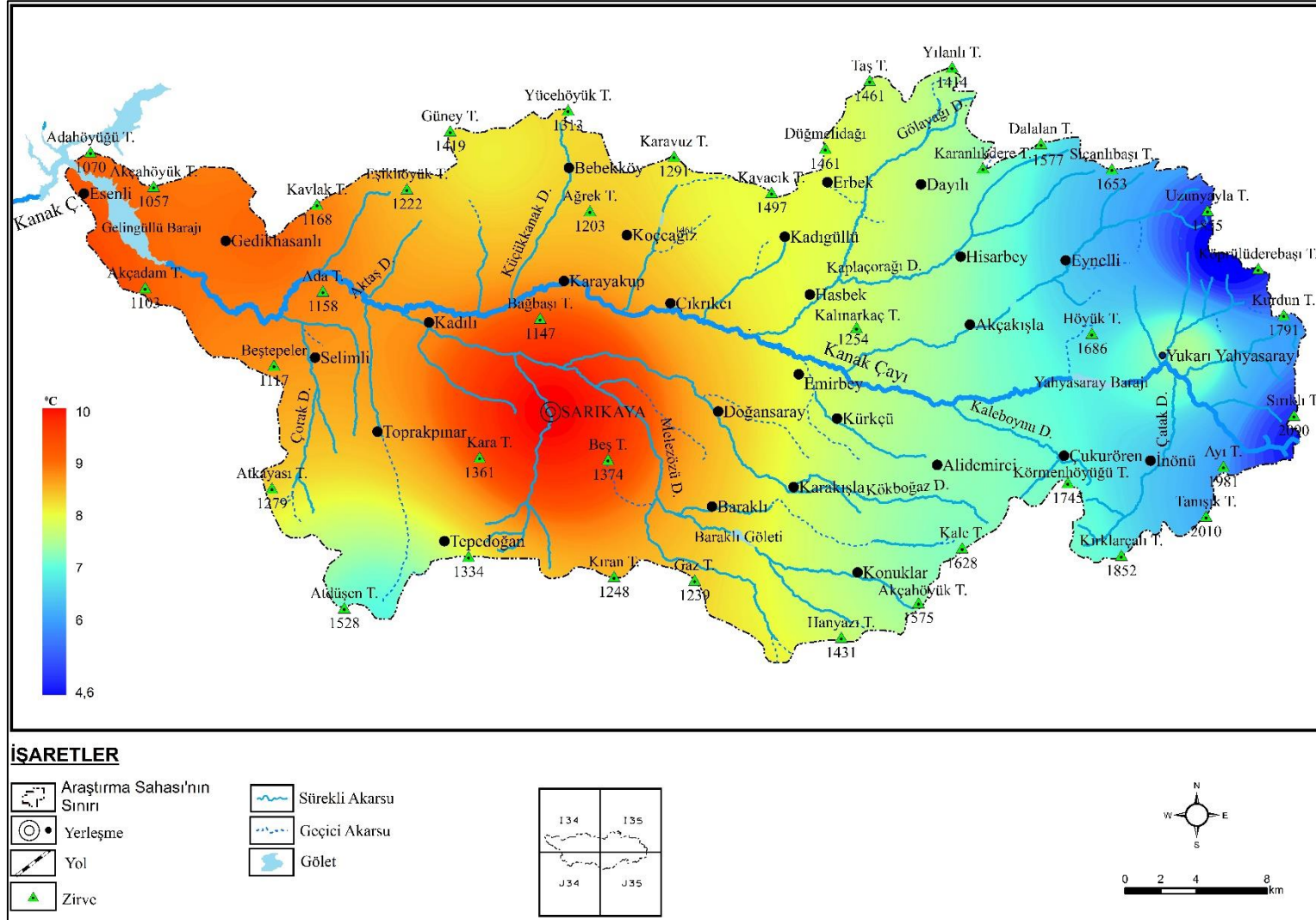
2.3.1.1. Ortalama Sıcaklıklar ve Termik Rejim

Araştırma sahasının iklimsel özelliklerini ortaya koymak için faydalandığımız meteoroloji istasyonlarının (Tablo 2.1) yıllık ortalama sıcaklıklarını incelediğimizde istasyonların yıllık ortalama sıcaklıkları arasında önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir. İstasyonların yıllık ortalama sıcaklıkları arasındaki farkın en önemli nedeni istasyonların bulunduğu bölgelerin yükselti farkıdır. Yükseltisi 1300 m olan Akdağmadeni ilçe merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 7,8 °C iken, yükseltisi 1225 m olan Çandır ilçe merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 9,2 °C'dir. En düşük yükseltiye sahip Sarıkaya meteoroloji istasyonunda ise yıllık ortalama sıcaklık 9,9 °C olarak belirlenmiştir (Tablo 2.4; Şekil 2.4). Özellikle kış aylarında yükseltinin etkisi daha fazla hissedilmektedir. Meteoroloji istasyonlarının ocak ayı ortalama sıcaklıkları incelendiğinde yükseltisi fazla olan Akdağmadeni'nde sıcaklıkların daha düşük olduğu görülmektedir. Temmuz ayı sıcaklık ortalamalarına bakıldığında sahada en yüksek sıcaklıkların yükseltinin daha az olduğu Sarıkaya ve çevresinde (20 °C) görüldüğü anlaşılmaktadır. Yükselti etkisinin ortadan kaldırıldığı düzeltilmiş yıllık sıcaklık ortalamaları incelendiğinde Akdağmadeni'nin değerlerinin daha güneydeki Sarıkaya ve Çandır istasyonlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıklar, düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıklar ve amplitüd değerleri.

İstasyon	AYLAR												Yıllık Ort. Sic. °C	Düz. Yıllık Sic. °C	Amplitüd °C
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A			
Akdağmadeni	-3,30	-0,90	2,40	7,70	11,50	14,80	17,60	17,20	14,40	9,30	3,90	-1,20	7,8	14,28	20,90
Sarıkaya	-1,9	-1	4,1	10,2	13,6	17,7	20,4	21,3	17,3	12,5	5,7	-0,1	9,9	15,4	23,2
Çandır	-2,4	0,2	4,5	8,4	13,3	16,5	19,4	19,3	16,3	10,5	5,4	-0,5	9,2	15,3	21,8

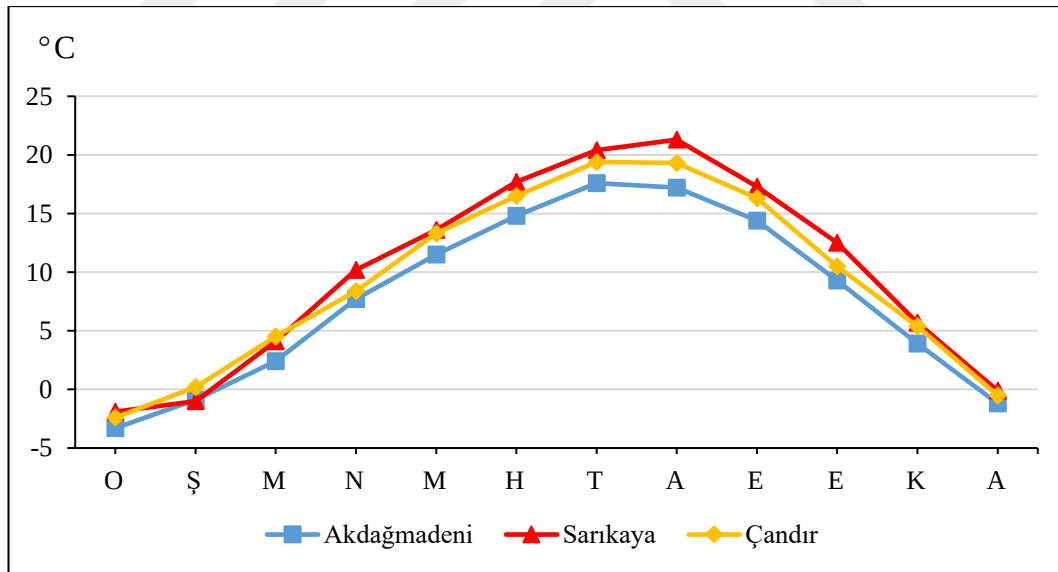
Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.4. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası (MGM verilerinden faydalanılmıştır).

İstasyonların yıl içindeki sıcaklık değişimleri genel olarak birbirleriyle uyum içindedir. Araştırma sahası ve yakın çevresinde kış koşulları sert geçerken, yaz mevsiminin ise oldukça sıcak geçtiği görülmektedir. Örneğin Sarıkaya’da sıcaklıklar aralık ayından itibaren 0 °C’nin altına inmektedir. En soğuk ay olan ocakta ortalama sıcaklıklar -1,9 °C’ye kadar düşmektedir. Mart ayından itibaren 0 °C’nin üzerine çıkmaktadır. Mart ayından itibaren hava sıcaklıkları artış eğilimine girmektedir. Ağustos ayında ise sıcaklıklar 21,3 °C ile en yüksek seviyeye çıkmaktadır. Daha sonra sonbahar mevsiminden itibaren tekrar kış mevsimine geçildikçe sıcaklıklarda düşüş eğilimi başlamaktadır (Tablo 2.4; Şekil 2.5).

Gerçek sıcaklıklar ile indirgenmiş sıcaklıklar arasındaki en büyük fark yükseltinin fazla olması nedeniyle Akdağmadeni’nde (6,48 °C) görülmektedir. Gerçek sıcaklıklar ile indirgenmiş sıcaklıklar arasındaki farkın Çandır (6,1 °C) ve Sarıkaya’da (5,3 °C) daha az olduğu tespit edilmiştir. İstasyonlar içerisindeki en yüksek amplitüd değerine Sarıkaya’da (23,2 °C) rastlanmıştır. Amplitüd değerleri istasyonların yükseltisi arttıkça tersi bir eğilim göstererek azalmaktadır (Tablo 2.4).



Şekil 2.5. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıkların seyri.

2.3.1.2. Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Ekstrem Sıcaklıklar

Bir bölgenin sıcaklık özelliklerinin daha iyi kavranabilmesi için ortalama düşük sıcaklıklar, ortalama yüksek sıcaklıklar ve ekstrem sıcaklıkların açıklanması gerekir.

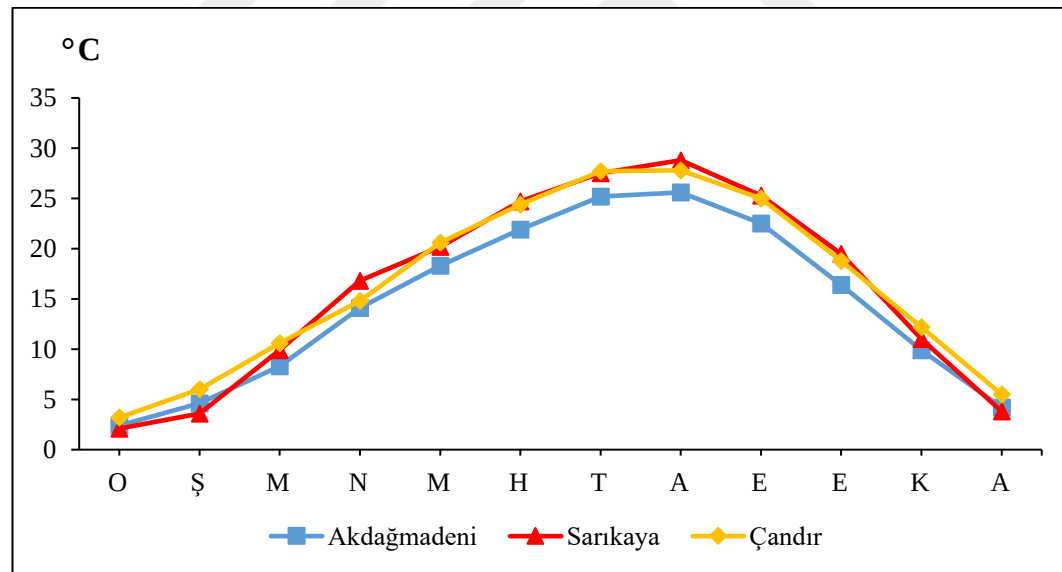
2.3.1.2.1. Ortalama Yüksek Sıcaklıklar

Araştırma sahası ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama yüksek sıcaklıklarının yıl içindeki değişimi genel olarak birbirine yakın seyretmektedir. İstasyonların değerlerinde çok belirgin bir fark yoktur. Saha ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama yüksek sıcaklıkları 16,4 °C (Çandır) ile 14,4 °C (Akdağmadeni) arasında değişmektedir (Tablo 2.5; Şekil 2.6).

Tablo 2.5. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi (°C).

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	2,4	4,6	8,3	14,1	18,30	21,90	25,20	25,60	22,50	16,40	9,90	4,20	14,4
Sarıkaya	2,1	3,6	9,9	16,8	20,2	24,7	27,5	28,8	25,3	19,5	11	3,8	16,1
Çandır	3,2	6	10,6	14,8	20,6	24,4	27,7	27,8	25	18,8	12,2	5,5	16,4

Kaynak: MGM verilerinden.



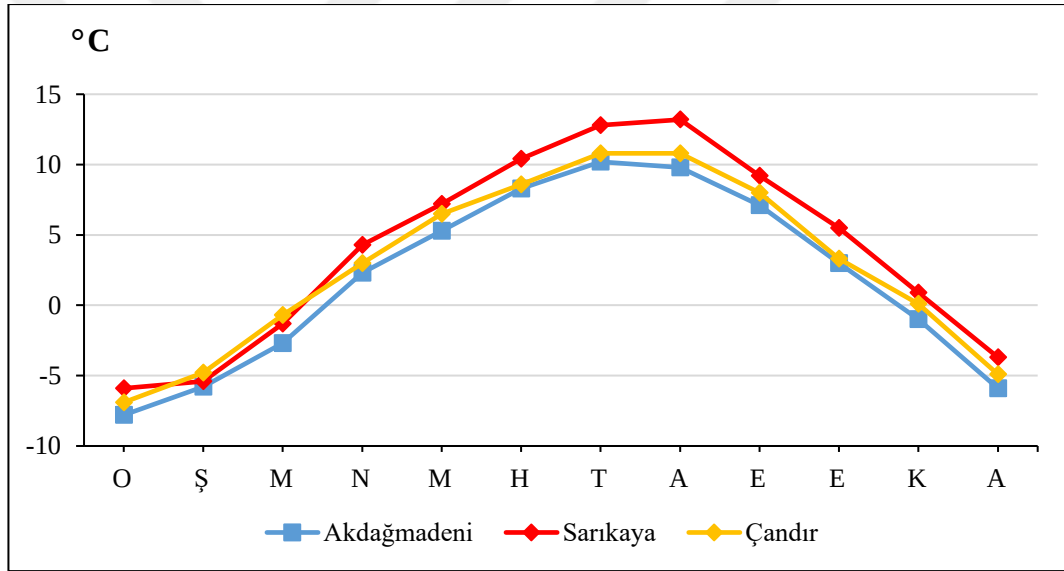
Şekil 2.6. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi.

Araştırma sahası ve yakın çevresindeki ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin farklı olması sıcaklıklar üzerinde enlem ve yükseltinin etkisini göstermektedir. Nitekim yükseltisi en fazla ve en yüksek enlem derecesinde bulunan Akdağmadeni'nde yıllık ortalama yüksek sıcaklık en düşük değere sahiptir (14,4 °C). Bunun yanında Sarıkaya'nın yükseltisi Çandır'dan az olmasına rağmen, Çandırın daha güney enlemlerde yer alması

yıllık ortalama yüksek sıcaklık değerinin Çandır'da (16,4 °C) daha fazla olmasını sağladığı varsayılmıştır. Bununla birlikte sıcaklık farklılıklarında enlem faktörünün sınırlı etkisi yanı sıra istasyonun bulunduğu yerin jeomorfolojik özellikleri de bu farkın oluşmasına neden olmuş olabileceği göz ardı edilmemiştir.

2.3.1.2.2. Ortalama Düşük Sıcaklıklar

İstasyonlarda ortalama düşük sıcaklıkların yıl içindeki değişimi birbirine çok yakın seyretmektedir. Akdağmadeni'nde yılın beş ayında sıcaklık 0 °C'nin altındayken, Sarıkaya ve Çandır'da yılın dört ayında sıcaklıklar 0 °C'nin altında seyretmektedir. Akdağmadeni'nde ortalama düşük sıcaklıkların etkili olmasının nedeni diğer istasyonlara göre daha yüksek bir konumda yer almasıdır (Tablo 2.6; Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama düşük sıcaklıkların aylık değişimi.

Tablo 2.6 ve Şekil 2.7'yi incelediğimizde yıllık ortalama düşük sıcaklıkların 1,9 °C (Akdağmadeni) ile 3,9 °C (Sarıkaya) arasında olduğu görülmektedir. İstasyonların tümünde ortalama düşük sıcaklığın en düşük olduğu ay ocak'tır (Akdağmadeni: -7,80 °C; Çandır: -6,9 °C; Sarıkaya: -5,9 °C). Ortalama düşük sıcaklıklar genel olarak bütün istasyonlarda birbirine yakındır. Var olan farklar yükselti ve karasallık şiddetinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2.6. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama düşük sıcaklıkların aylık değişimi (°C).

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	-7,80	-5,80	-2,70	2,30	5,30	8,30	10,20	9,80	7,10	3,00	-1,00	-5,90	1,9
Sarıkaya	-5,9	-5,4	-1,3	4,3	7,2	10,4	12,8	13,2	9,2	5,5	0,9	-3,7	3,9
Çandır	-6,9	-4,8	-0,7	3	6,5	8,6	10,8	10,8	8	3,3	0,1	-4,9	2,8

Kaynak: MGM verilerinden.

2.3.1.2.3. En Yüksek Sıcaklıklar

Sıcaklıkların vardığı ekstrem değerler birçok beşeri ve doğal olayı etkilemektedir. Özellikle bitkilerin yaşamsal faaliyetleri ekstrem sıcaklıklardan etkilenmektedir. Bitkilerin büyümesi için gereken optimum sıcaklık 16-28 °C arasındadır. Ancak sıcaklıklar 33-36 °C arasına çıktığında büyüme yavaşlar ve bu durum uzun süre devam ettiğinde büyüme durur. Sıcaklıklar 36 °C'nin üzerine çıktığında ise bitkilerde büyüme görülmez (Akman, 1998: 427). Sıcaklıkların aşırı yükselmesi buharlaşma şiddetini de artırmaktadır. Bu da bitki gelişimi açısından yine olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Ekstrem sıcaklıklar toprak oluşumunu da etkilemektedir. Ekstrem sıcaklıklar özellikle tarım, hayvancılık, ormancılık gibi doğal kaynaklara bağlı olan insani faaliyetleri olumsuz etkilemektedir.

En yüksek sıcaklıklara ait Tablo 2.7 ve Şekil 2.8 incelendiğinde kış aylarında dahi sıcaklıkların yüksek olduğu görülmektedir. Sadece Sarıkaya istasyonunda ocak ayında ekstrem sıcaklık diğerlerine göre biraz daha düşüktür. İncelenen meteoroloji istasyonlarından en yüksek yıllık ortalama 36,8 °C ile Sarıkaya 'da 1993 yılında görülürken en düşük yıllık ortalama 35,6 °C ile Akdağmadeni'nde 1989 yılında görülmektedir.

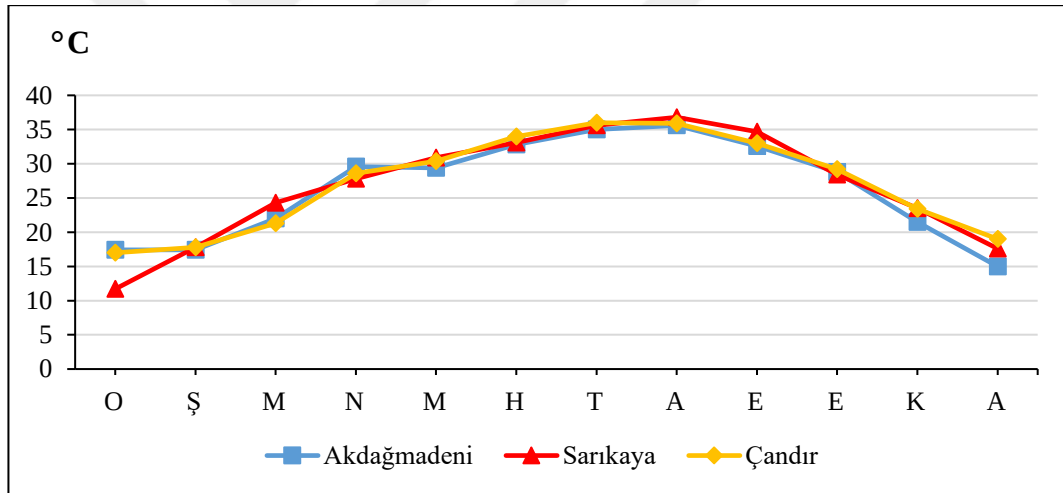
Akdağmadeni'nde en yüksek sıcaklıklar 1997 yılının ağustos (35,6 °C) ayında, Sarıkaya'da 1985 yılının ağustos (36,8 °C) ayında ve Çandır'da 1972 yılının Temmuz (36 °C) ayında görülmektedir. Ekstrem sıcaklıkların güneş ışınlarının en büyük açıyla geldiği haziran ayından 1-2 ay sonra görülmesinin nedeni ışınların 21 Haziran'dan itibaren küçülmesine rağmen, gelen enerjinin yeryüzünün ısıma değerinden fazla olmasıdır. (Erol, 1999: 86). En yüksek sıcaklıkların kış mevsimindeki durumu incelendiğinde ekstrem sıcaklıkların yüksek olduğu görülmektedir. Akdağmadeni'nde

ekstrem sıcaklıkların 1971 yılının Ocak ayında 17,4 °C ve 1973 yılının Şubat ayında 17,4 °C, Sarıkaya'da 1987 yılının Şubat ayında 17,8 °C, Çandır'da 1969 yılının Aralık ayında 19 °C olduğu görülmektedir.

Tablo 2.7. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da yıllara göre en yüksek sıcaklıkların aylık değişimi (°C).

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	17,4	17,4	22	29,6	29,4	32,8	35	35,6	32,6	28,8	21,5	15	35,6
Yıllar	1971	1973	1970	1989	1973	1980	1972	1977	1971	1981	1979	1985	1989
Sarıkaya	11,7	17,8	24,3	27,8	30,9	33,1	35,6	36,8	34,7	28,4	23,5	17,6	36,8
Yıllar	1987	1987	1991	1989	1990	1990	1993	1985	1989	1991	1990	1990	1993
Çandır	17	17,8	21,3	28,6	30,4	34	36	35,9	33	29,2	23,4	19	36
Yıllar	1971	1977	1983	1979	1990	1973	1972	1985	1969	1990	1976	1969	1990

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.8. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da en yüksek sıcaklıkların aylık seyri.

2.3.1.2.4. En Düşük Sıcaklıklar

Doğal ve beşeri hayat için en yüksek sıcaklıklar kadar en düşük sıcaklıklar da önemlidir. Çünkü özellikle doğa koşullarının çok önemli olduğu insan aktiviteleri olan tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık vb. ekonomik faaliyetler düşük sıcaklıklardan oldukça kolay etkilenir. Düşük sıcaklıklar yerleşmeyi de etkileyen bir faktördür. Bitkilerin de yaşamları düşük sıcaklıklardan etkilenmektedir.

Araştırma sahasında görülen en düşük sıcaklıklar Akdağmadeni'nde ocak ayında -28 °C, Sarıkaya'da şubat ayında -24,7 °C ve Çandır'da yine şubat ayında -25,4 °C olarak

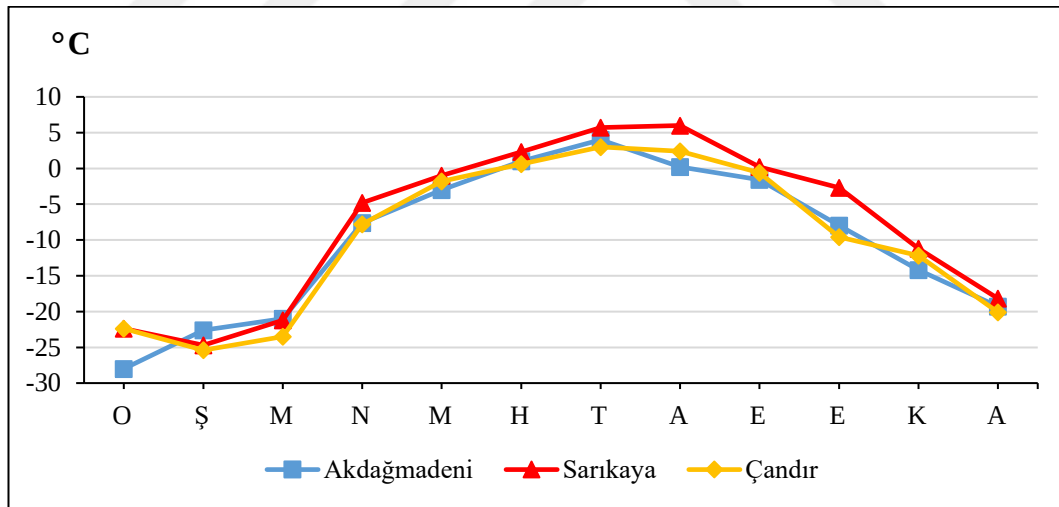
tespit edilmiştir. Kış mevsiminde sıcaklıkların bu kadar düşmesinin nedeni bölgenin topografik yapısı ve bu mevsimde Anadolu karasının üzerinde etkili olan kuru ve soğuk cP hava kütesidir. (Atalay, 2004b: 96) Zira yüksek dağlık alanlar bu dönemde vadi tabanından daha soğuktur.

Yaz mevsiminde en düşük sıcaklık Akdağmadeni’nde ağustos (0,2 °C) ayında, Sarıkaya’da ve Çandır’da haziran (2,3 °C-0,6 °C) ayında görülmektedir. Yaz mevsiminde görülen düşük sıcaklıklar bölgenin yükselti başta olmak üzere bölgenin topografik yapısıyla ilgilidir (Tablo 2.8; Şekil 2.9).

Tablo 2.8. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da en düşük sıcaklıkların aylık değişimi (°C).

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	-28	-22,6	-21	-7,6	-3	1	4	0,2	-1,6	-8	-14,2	-19,3	-28
Yıllar	1972	1972	1985	1981	1988	1978	1985	1970	1987	1973	1988	1971	1972
Sarıkaya	-22,4	-24,7	-21,2	-4,8	-1	2,3	5,7	6	0,2	-2,7	-11,2	-18,2	-24,7
Yıllar	1989	1985	1985	1990	1986	1984	1987	1984	1992	1987	1988	1992	1985
Çandır	-22,4	-25,4	-23,5	-7,8	-1,8	0,6	3	2,4	-0,6	-9,6	-12,2	-20,1	-25,4
Yıllar	1972	1985	1985	1969	1974	1984	1972	1973	1983	1973	1973	1977	1985

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.9. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da en düşük sıcaklıkların aylık değişimi.

2.3.1.3. Don Olaylı Günler⁶

Don olayının doğal ve beşeri faaliyetlere etkisi çok büyüktür. Ancak don olayından en fazla bitkiler etkilenmektedir. Toprak içindeki suyun donması, toprağa kökleriyle

⁶ Sıcaklıkların 0 °C’nin altına indiği günlere “Don Olaylı Gün” denir. Don olayı ilk önce suyun donması ile etkisini gösterir (Erol, 1999: 71).

tutunmuş bitkilerin yaşamın büyük ölçüde zorlaştırmaktadır (Erol, 1999: 71). Genel olarak donma noktası olan 0 °C birçok bitki türü için kritik sıcaklık eşiğidir. Ancak bazı bitkiler çok daha düşük sıcaklıklara dayanabilirken bazı bitkilerde daha hava sıcaklığı 0 °C 'ye düşmeden yaşamsal fonksiyonlarını sonlandırmaktadır (Tatlı, 2004: 64). Örneğin araştırma sahasında da bulunan sarıçamların -60 °C'ye kadar dayanabildiği bildirilmiştir (Aksoy, 1993: 44)

Don olaylı günler bakımından Akdağmadeni (112,9 gün) en fazla don olayı yaşanan yer durumundayken en az don olayının görüldüğü yer Sarıkaya (90,1 gün)'dir. Bu değerlere bakarak araştırma sahası ve yakın çevresinde don olaylarının çok uzun süre etkili olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 2.9; Şekil 2.10).

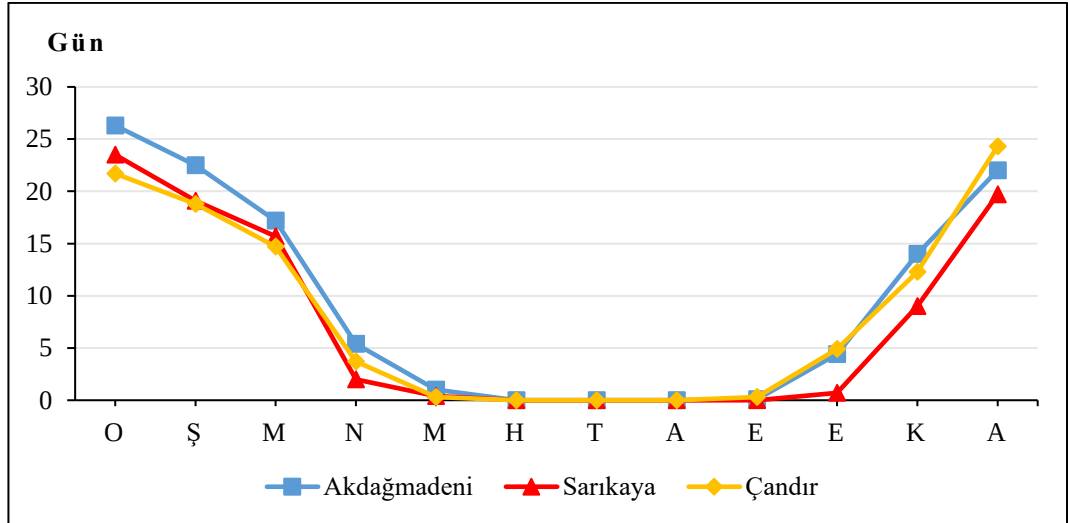
Don olayları Akdağmadeni ve Çandır istasyonlarında eylül ayında başlarken, Sarıkaya'da bir ay gecikerek ekim ayında başlamaktadır. Don olaylarının bitişi ise tüm istasyonlarda mayıs ayıdır. Haziran ayından itibaren araştırma sahası ve yakın çevresinde yüksek kesimler haricinde don olayı görülmemektedir (Tablo 2.9; Şekil 2.10).

Don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı farklılık göstermektedir. Don olayı kış mevsiminde oldukça etkili olmaktadır. Yaz mevsiminde don olayı görülmemektedir. İlkbahar mevsimi don olaylarının en fazla yaşandığı ikinci mevsimdir (Tablo 2.10; Şekil 2.11). Sonbaharda da don olayları görülmekle birlikte bitki yaşamı bakımından asıl olan ilkbahar donlarıdır. Nitekim ilkbahar mevsiminde meydana gelen don olayları bitkilerin canlanma, çiçek açma dönemine rastladığı için büyük tehlikeler oluşturmaktadır. Ayrıca bu dönemde meydana gelen don olayları tarımsal üretime de zarar vermektedir. Özellikle tarımsal üretim için ilkbaharda meydana gelen geç donlar önemlidir (İçel, 2014: 274). Üretilen tarımsal ürünlerin kalitesi ve üretim miktarı don olayı nedeniyle düşmektedir.

Tablo 2.9. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günler.

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	26,3	22,5	17,2	5,4	1				0,1	4,4	14	22	112,9
Sarıkaya	23,5	19,1	15,7	2	0,4					0,7	9	19,7	90,1
Çandır	21,7	18,8	14,7	3,7	0,3				0,3	4,9	12,3	24,3	101

Kaynak: MGM verilerinden.

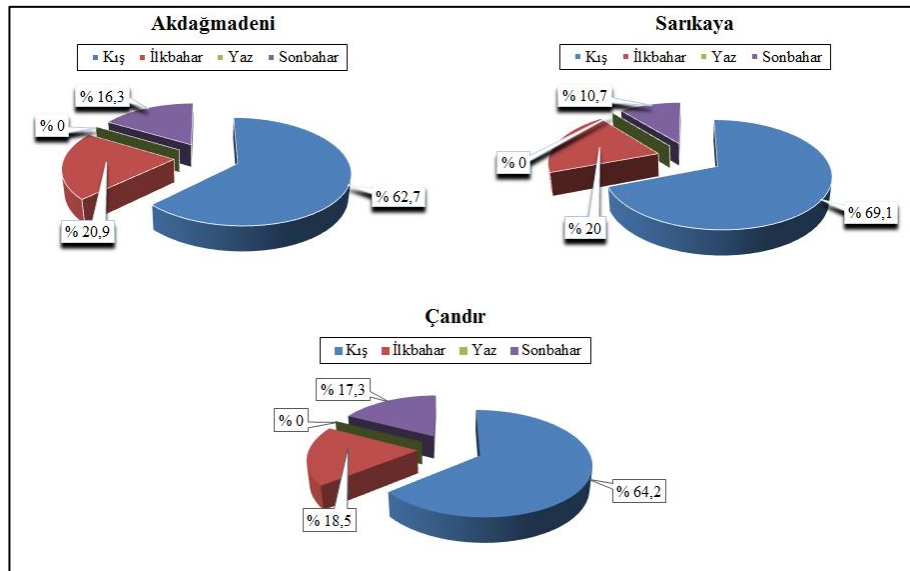


Şekil 2.10. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günlerin uzun yıllık ortalama durumu.

Tablo 2.10. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı ve %'lik oranları.

İstasyonlar	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	Gün	%	Gün	%	Gün	%	Gün	%
Akdağmadeni	70,8	62,7	23,6	20,9	Olay Yok		18,5	16,4
Sarıkaya	62,3	69,1	18,1	20,1			9,7	10,8
Çandır	64,8	64,2	18,7	18,5			17,5	17,3

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.11. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da don olaylı günlerin mevsimlere göre %'lik oranları.

2.3.1.4. Toprak Sıcaklıkları

Toprağın günlük ve yıllık sıcaklık değişimlerini kontrol eden en önemli etmen güneş ışınlarıdır. Bu yüzden toprak sıcaklığı hava sıcaklığına göre değişmektedir. Hava sıcaklıklarındaki değişikliklerden öncelikli olarak onunla temas eden toprak yüzeyi etkilenmektedir. Toprak sıcaklığını hava sıcaklığının yanı sıra toprağın cinsi, rengi, bulutluluk, nemlilik, rüzgârlar, bitki örtüsü ve kar örtüsü de etkilemektedir. Bütün bu faktörler toprağın ısınması ve soğumasında büyük rol oynayarak toprağın sıcaklık rejimini etkilemektedir (Mater, 1998: 15-17).

Tablo 2.11. Sivas, Yozgat, Gemerek ve Sorgun'da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm derinliklerde ortalama toprak sıcaklıklarının aylık değişimi (°C).

Meteoroloji İstasyonları	Ort. Toprak Sıc. °C	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sivas	5 cm'de	-1,1	0	4,7	11,1	17	22,2	26,2	26	20,3	12,8	5,2	0,7	12,1
	10 cm'de	-0,9	0,1	4,5	10,7	16,5	21,5	25,3	25,2	20,1	13	5,5	1	11,9
	20 cm'de	-0,5	0,1	4,1	10,2	15,8	20,6	24,4	24,5	20	13,3	6,1	1,6	11,7
	50 cm'de	1,7	1,4	4,2	9,5	14,4	19	22,7	23,8	20,7	15,1	8,6	4	12,1
	100 cm'de	4,8	3,7	4,7	8,4	12,3	16,2	19,7	21,5	20,3	16,7	11,8	7,5	12,3
Yozgat	5 cm'de	0,2	1	4,5	10,3	16,3	21,4	25,1	24,5	19,5	12,4	5,6	1,5	11,9
	10 cm'de	0,5	1	4,3	9,8	15,5	20,5	23,8	23,4	19,2	12,7	6	1,9	11,6
	20 cm'de	1,1	1,3	3,9	9,2	14,5	19,2	22,5	22,5	19	13	6,5	2,9	11,3
	50 cm'de	3	2,4	4,1	8,5	12,9	17,1	20,4	21,4	19,3	15	9,4	5,2	11,6
	100 cm'de	5,3	4	4,5	7,4	10,7	14,2	17,2	18,9	18,4	16	12,1	8	11,4
Gemerek	5 cm'de	-0,8	0,7	6	12,1	17,8	22,9	27,1	27,1	21,9	14	5,7	1	13,0
	10 cm'de	-0,4	0,7	5,7	11,7	17,3	22,2	26,1	26,2	21,7	14,2	6,1	1,5	12,8
	20 cm'de	0,3	0,8	5,2	11,1	16,3	21,1	24,8	25,2	21,3	14,5	6,9	2,3	12,5
	50 cm'de	2,5	2,2	5,2	10,2	14,9	19,5	23,1	24,2	21,6	16,2	9,6	4,9	12,8
	100 cm'de	5,6	4,4	5,6	8,8	12,6	16,5	19,8	21,6	20,7	17,5	12,8	8,4	12,9
Sorgun	5 cm'de	0,3	1,2	5,7	11,6	17,1	22	25,7	25,6	20,7	13,6	5,5	1	12,5
	10 cm'de	0,6	1,3	5,6	11,2	16,7	21,3	24,7	24,9	20,4	13,9	6,1	1,5	12,4
	20 cm'de	1,1	1,5	5,2	10,4	15,6	20,2	23,5	24	20,3	14,5	7,1	2,4	12,2
	50 cm'de	2,9	2,8	5,5	10	14,6	18,9	22,3	23,5	20,9	16,2	9,7	4,6	12,7
	100 cm'de	5,3	4,4	5,7	8,7	12,4	16,2	19,5	21,4	20,5	17,2	12,3	7,6	12,6

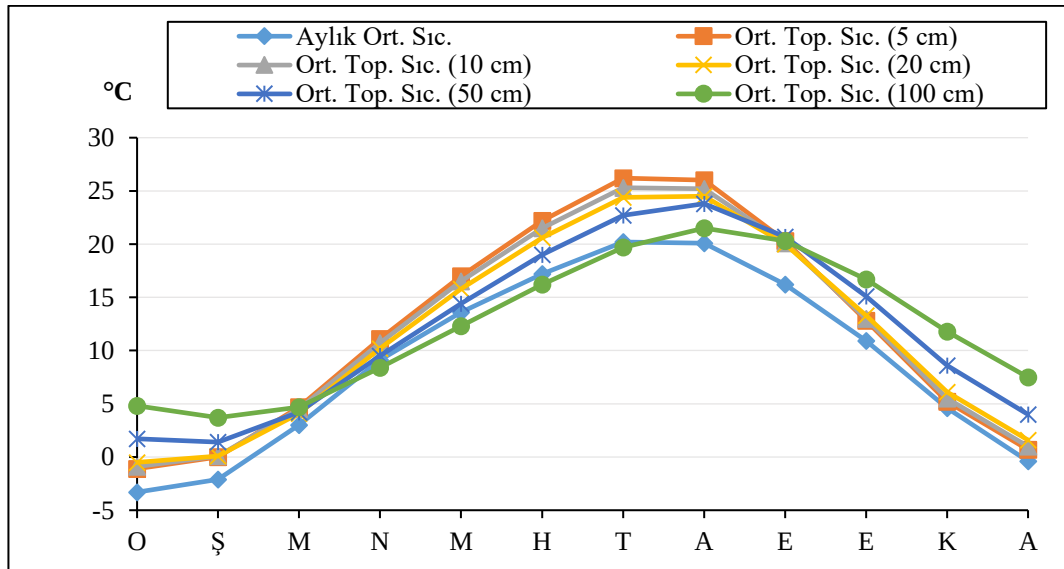
Kaynak: MGM verilerinden.

Araştırma sahasında toprak sıcaklıkları ölçümü bulunan meteoroloji istasyonlarının (Sivas, Yozgat, Gemerek, Sorgun) verileri incelendiğinde en yüksek yıllık sıcaklık ortalaması Sorgun'da (9,8 °C) görülürken toprak sıcaklığı en yüksek olan istasyon yıllık ortalama sıcaklığı 9,6 °C olan Gemerek'tir (5 cm'de 13 °C). Bu sıralama diğer

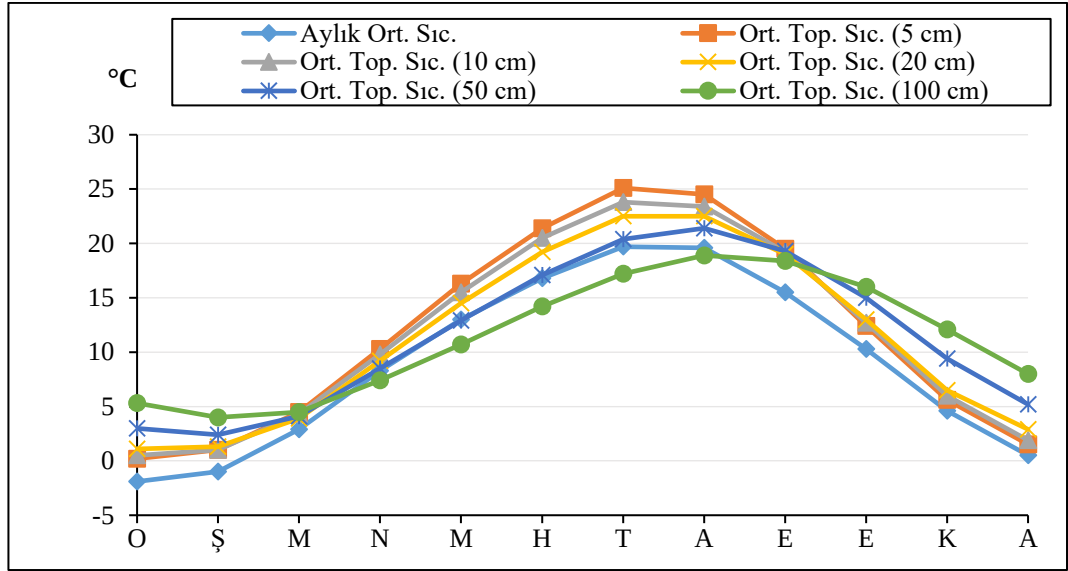
derinliklerde de aynı kalmaktadır. Sivas yıllık ortalama sıcaklık ($9,1^{\circ}\text{C}$) ve toprak sıcaklığı (5 cm'de $12,1^{\circ}\text{C}$) bakımından üçüncü sırada gelirken, Yozgat yıllık ortalama sıcaklık (9°C) ve toprak sıcaklığı (5 cm'de $11,9^{\circ}\text{C}$) bakımından dördüncü sırada yer almaktadır. Bu sıralama bütün derinliklerde aynı şekilde devam etmektedir (Tablo 2.11; Şekil 2.12, 2.13, 2.14, 2.15).

Toprak sıcaklıklarının mevsimlik seyri incelendiğinde kış aylarında toprak sıcaklıklarının hava sıcaklıklarından yüksek seyrettiği görülür. Gemerek'de ortalama hava sıcaklıkları aralık ayında $-0,4^{\circ}\text{C}$, ocak ayında $-0,8^{\circ}\text{C}$ ve şubat ayında $0,7^{\circ}\text{C}$ iken toprak sıcaklıklarının 5 cm derinlik baz alındığında aralık ayında 1°C , ocak ayında $-3,2^{\circ}\text{C}$ ve şubat ayında $-1,7^{\circ}\text{C}$ olduğu görülmektedir. Bu durum farklı ortam sıcaklıklarıyla ilişkili olmalıdır (Tablo 2.11; Şekil 2.12, 2.13, 2.14, 2.15).

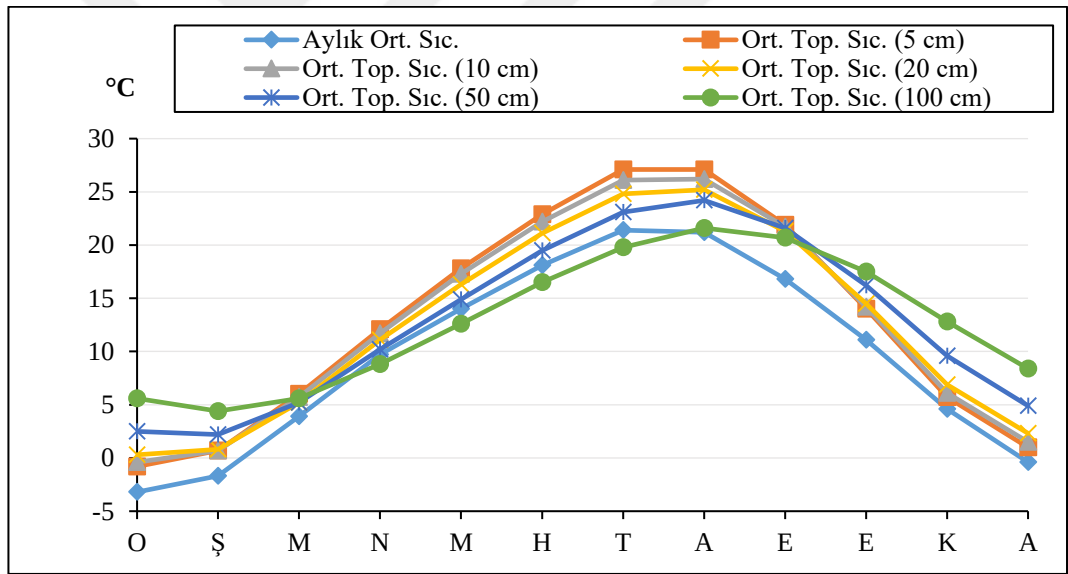
Belli derinliklerdeki toprak sıcaklıkları ile hava sıcaklıklarının karşılaştırıldığı grafikler incelendiğinde farklı ısınmanın toprak sıcaklıkları üzerinde yaptığı değişim görülmektedir. Bütün istasyonlarda 50 cm derinliğe kadar toprak sıcaklığı daima hava sıcaklığından yüksektir. Toprağın 100 cm derinlikteki sıcaklığının ise nisan-temmuz ayları arasındaki dönemde hava sıcaklığından daha düşük değerlerde kalırken, ağustos ayından itibaren ise ısınarak yılın geriye kalan bölümünde hava sıcaklığından daha yüksek değerlere erişmektedir.



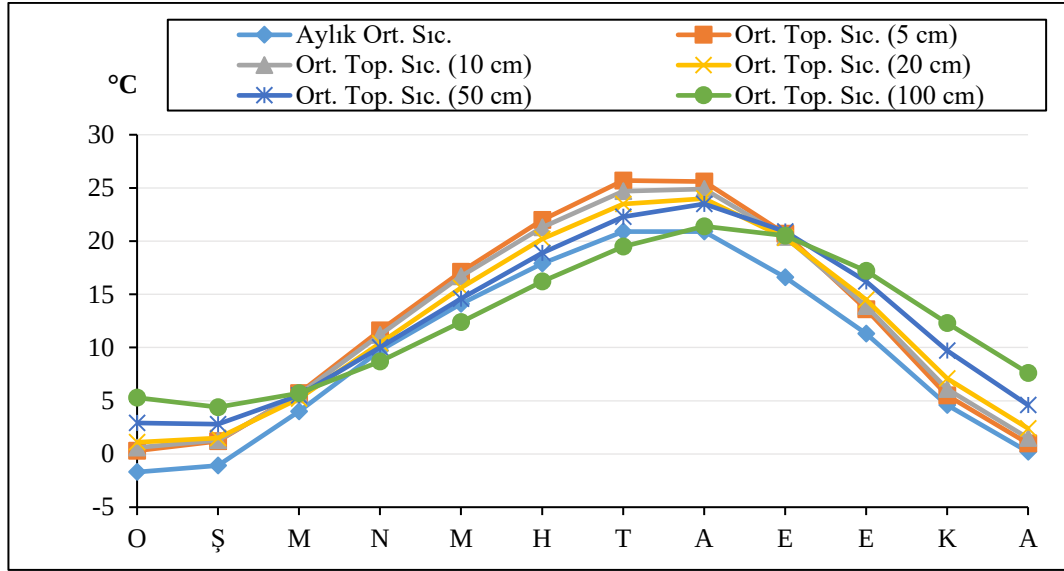
Şekil 2.12. Sivas'ta aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.



Şekil 2.13. Yozgat'ta aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.



Şekil 2.14. Gemerek'te aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.



Şekil 2.15. Sorgun’da aylık ortalama sıcaklıklarla belli derinliklerdeki toprak sıcaklıklarının aylık değişimi.

2.3.1.5. Sıcaklığın Dağılışı

Araştırma sahasının sıcaklık dağılışı incelendiğinde çevredeki yüksek sahalardan havza tabanına inildikçe sıcaklığın büyük ölçüde değiştiği görülmektedir. Bu farkın temel nedenleri arasında yükselti, bakı, nemlilik, bitki örtüsü ve benzeri faktörlerin etkisi gösterilebilir.

Kanak Çayı Yukarı Havzası’nda sıcaklıkların dağılışı incelendiğinde havza tabanında özellikle Sarıkaya İlçesi ve Gelingüllü Barajı’nın bulunduğu alanda yıllık ortalama sıcaklık 10 °C’ye yaklaşmaktadır. Havza tabanından dağlık kesime doğru gidildikçe özellikle yükseltinin artmasıyla ortalama yıllık sıcaklık değerleri kuzeydoğuda yer alan Büyükağmu Tepe’de (1933 m) 4,6 °C’ye ve güneydoğuda yer alan Sııklı Tepe’de (2090 m) 5,2 °C’ye kadar düşmektedir (Şekil 2.4).

Kış mevsiminde ocak ayı sıcaklık ortalaması incelendiğinde yine sıcaklıkların havza tabanı ve doğudaki yüksek alanlar arasında büyük ölçüde farklılaştığı görülmektedir. Ocak ayında sıcaklıklar yine havza tabanındaki Sarıkaya ilçesi civarında -2 °C civarında iken kuzeydoğuda yer alan Büyükağmu Tepe’de (1933 m) -6,5 °C ‘ye ve güneydoğuda yer alan Sııklı Tepe’de (2090 m) -7,5 °C’ye kadar düşmektedir. Yaz mevsiminde en sıcak ay olan temmuz ayı incelendiğinde; sıcaklığın ocak ayındaki gibi havza tabanından doğudaki yüksek dağlık alana doğru kademeli bir şekilde düştüğü

görülmektedir. Havza tabanında özellikle havzanın Sarıkaya'dan başlayarak Gelingüllü Barajı'na kadar olan bölümünde en yüksek sıcaklıklar görülmektedir. Bu alandaki sıcaklıklar 20 °C'ye kadar çıkmaktadır. Havzanın doğusundaki en yüksek noktalarını oluşturan alan Büyükağmu Tepe'de (1933 m) 14 °C'ye ve güneydoğuda yer alan Sırıklı Tepe'de (2090 m) 16 °C'ye kadar düşmektedir.

2.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

2.3.2.1. Basınç Durumu

Yerçekiminin etkisiyle atmosferi oluşturan gazların yeryüzüne uyguladığı kuvvete *atmosfer basıncı* denir (İzbrak, 1992: 155). Yerçekimi nedeniyle hafif olan gazlar atmosferin üst kesimlerinde, ağır olan gazlar ise atmosferin daha çok yeryüzüne yakın kesimlerinde toplanmıştır. Bu yüzden atmosferin yoğunluğu gibi basıncıda yeryüzünden yükseldikçe azalmaktadır. Havanın ısınması atmosferi oluşturan gazların yoğunluğunun azalmasına neden olduğu için basınç düşerken, havanın soğuması gazların yoğunluğunu arttırdığından basınç değeri de yükselmektedir (Erol, 1999: 112).

Ülkemizde etkili olan hava basıncı sıcaklık koşullarına göre değişmektedir. Kış mevsiminde sıcaklıkların düşük olmasına bağlı olarak kuzey kaynaklı polar (mP-cP) hava kütleleri etkisini Anadolu'da hissettirir (Erol, 1999: 345). İç Anadolu Bölgesi daha çok Anadolu'nun doğusundan sarkan polar (cP) hava kütlelerinin etkisinde kalmaktadır (Atalay ve Mortan, 2003: 492). Yaz mevsiminde ise sıcaklıkların yükselmesine bağlı olarak polar hava kütleleri kuzeye doğru çekilirken, güneyde bulunan tropikal (mT, cT) hava kütleleri genişleyerek etkisini kuzeye doğru artırmaktadır (Erol, 1999: 345). Yaz döneminde farklı basınç sistemlerinin yer değiştirmesi nedeniyle basınç değerleri de sık sık değişmektedir (Çakır, 2009: 62).

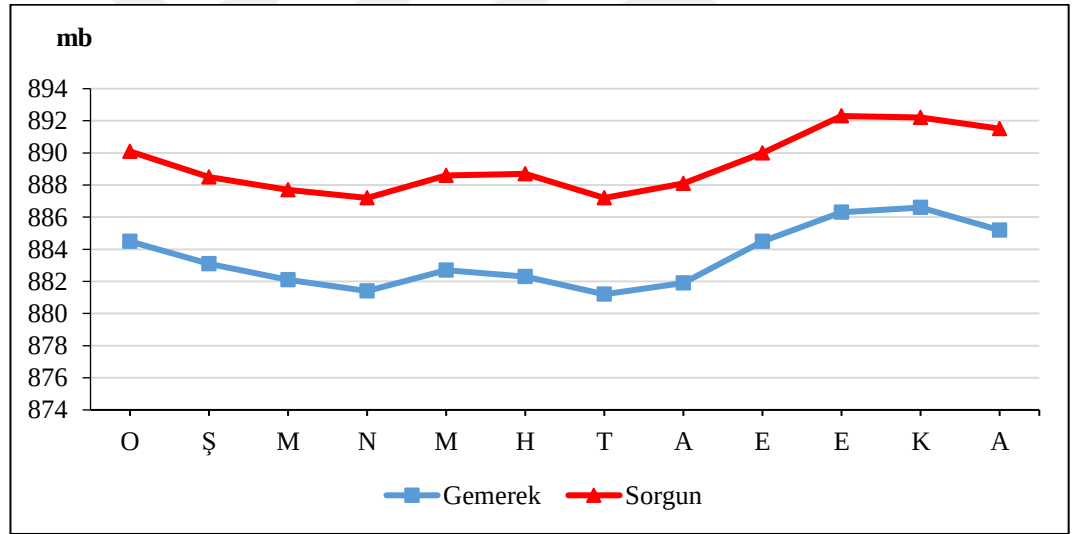
Araştırma sahası ve yakın çevresinde, atmosfer basıncı ölçümlerine ulaşabildiğimiz en yakın istasyonlar Gemerek ve Sorgun'dur. Gemerek ve Sorgun'da aylık basınç değişimi incelendiğinde basınç değerlerinin birbirleriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Her iki istasyonda da basınç değerleri eylül ayından itibaren yükselmektedir. Basınç değerleri Gemerek'de kasımda maksimuma ulaşırken, Sorgun'da ekim ayında ulaşmaktadır. Bu durumun oluşmasında Sorgunun daha kuzeyde olması nedeniyle

soğumanın daha erken gerçekleşmesi etkilidir. Her iki istasyonda da basınç değerleri maksimuma eriştikten sonra düşmekte ve minimum değerine temmuz ayında ulaşmaktadır (Tablo 2.12, Şekil 2.16).

Tablo 2.12. Gemerek ve Sorgun'un ortalama, en yüksek, en düşük ve genlik değerlerinin aylık değişimi (mb).

İstasyon	Ustur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Gemerek	Ort. AB	884,5	883,1	882,1	881,4	882,7	882,3	881,2	881,9	884,5	886,3	886,6	885,2	883,5
	En Yüksek AB	902,2	899,8	898,4	895,2	894,4	893,2	890,1	891,6	896,1	897	898,5	898,8	902,2
	En Düşük AB	861,8	861,2	863,7	867	870,7	870,8	872,3	871,3	872,4	874,3	869,2	859,3	859,3
	Genlik	40,4	38,6	34,7	28,2	23,7	22,4	17,8	20,3	23,7	22,7	29,3	39,5	42,9
Sorgun	Ort. AB	890,1	888,5	887,7	887,2	888,6	888,7	887,2	888,1	890	892,3	892,2	891,5	889,3
	En Yüksek AB	904,7	903,4	902,8	898	897,4	897,3	895	894,3	897,9	901,4	901,8	905,6	905,6
	En Düşük AB	866,8	869,4	869,5	872,9	878,8	878	879,4	879,7	879,1	882,5	875,7	873,3	866,8
	Genlik	37,9	34	33,3	25,1	18,6	19,3	15,6	14,6	18,8	18,9	26,1	32,3	38,8

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.16. Gemerek ve Sorgun'un ortalama en yüksek ve en düşük yerel basınç değerlerinin aylık seyri.

2.3.2.2. Rüzgârlar

Araştırma sahasında etkili olan rüzgâr rejimini açıklamak amacıyla Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılmıştır. İstasyonlarda tüm yönlerden esen toplam rüzgâr esme sayıları Akdağmadeni'nde 157320, Sarıkaya'da 68728 ve Çandır'da 83480'dir. Araştırma sahasında yıl içerisinde tüm yönler içerisinde rüzgârın esme yönü ve sıklığı incelendiğinde kuzey (N) sektörlü rüzgârların daha hakim

olduğu görülmektedir. Kuzey sektörlü rüzgârların Akdağmadeni’nde toplam esme sayısı 45008 iken, Sarıkaya’da 18128 ve Çandır’da 16632’dir. Bunların dışında Akdağmadeni’nde NE ve W, Sarıkaya’da NE ve Çandır’da S sektörlü rüzgârlarda N sektörlü rüzgârlardan sonra diğer sektörler göre daha etkili olmaktadır (Tablo 2.13). Araştırma sahasında hâkim rüzgâr yönünü bulabilmek amacıyla Rubinstein Formülü⁷ uygulanmıştır. Rubinstein formülünün sonuçlarına göre Akdağmadeni’nde ilkbahar mevsimi dışında tek hakim yönden; Sarıkaya da yaz mevsimi dışında iki hakim yönden; Çandır’ da ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde tek hakim yönden, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise iki hakim yönden rüzgâr esmektedir (Tablo 2.14; Şekil 2.20). Rüzgârların Akdağmadeni’nde üç mevsimde tek hakim yönden ve özellikle kuzeyden esmesi Akdağmadeni’nin relief özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Akdağmadeni’nin güneyinde uzanan Ak Dağlar özellikle güney sektörlü rüzgârların havzaya sokulmasını engellemektedir. Sarıkaya’ da yaz hariç hâkim rüzgâr yönünün iki tane olması Sarıkaya’nın bulunduğu arazinin sade olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak Sarıkaya’nın kurulduğu yerin kuzey-güney uzantılı bir vadi olması dolayısıyla rüzgârlar bu doğrultuda kanalize olmaktadır. Çandır ilkbahar ve yaz hariç yıl içinde iki hâkim yönden esmesi Çandırın relief özelliklerinden yani, Çandırın kuzeydoğu-güneybatı uzanışlı bir vadi içerisinde olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırma sahasında rüzgârların durumu ise yükseltinin az ve yer şekillerinin sade olduğu batı ve orta kesimlerde Sarıkaya’nın durumuna benzemektedir. Ancak sahanın doğusuna doğru gidildikçe yükselti ve engebenin artması nedeniyle Kanak Çayı vadi tabanı ile çevresindeki arazi arasındaki yükselti farkı artmaktadır. Bu durum sahanın doğusunda Kanak Çayı vadisinin daha çok doğu-batı doğrultusunda uzanması nedeniyle rüzgârların da genel olarak doğu-batı doğrultusunda kanalize olmasına yol açmaktadır.

İstasyonlarda tüm yönlerde rüzgârların yıllık toplam esme sayıları baz alınarak yapılan hesaplamalar sonucu Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandırdaki hakim rüzgâr yönünün kuzey (N) sektörlü olduğu tespit edilmiştir. Rüzgâr sektörlerinin mevsimlik durumu incelendiğinde Akdağmadeni’nde mevsimlerin tümünde kuzey (N) sektörlü rüzgârların hakim olduğu görülmektedir. Sarıkaya’da sadece ilkbahar mevsiminde kuzeybatı (SW)

⁷ Rubinstein Formülü: Hakim rüzgâr yönünü açı cinsinden göstererek, yüzde (%) oranlarını belirlemek için kullanılan bir formüldür (Ardel ve diğ., 1965: 125-140; Dönmez, 1984: 126-138; Erinc, 1984: 459-461)

sektörlü rüzgârlar egemen durumdayken, diğer mevsimlerde kuzey (N) sektörlü rüzgârlar egemendir. Bunlara mukabil Çandır'da ise ilkbahar mevsiminde daha çok güney (S) sektörlü rüzgârlar etkili olurken, diğer mevsimlerin tümünde kuzey (N) sektörlü rüzgârlar etkili olmaktadır (Tablo 2.13: Şekil 2.17, 2.18, 2.19).

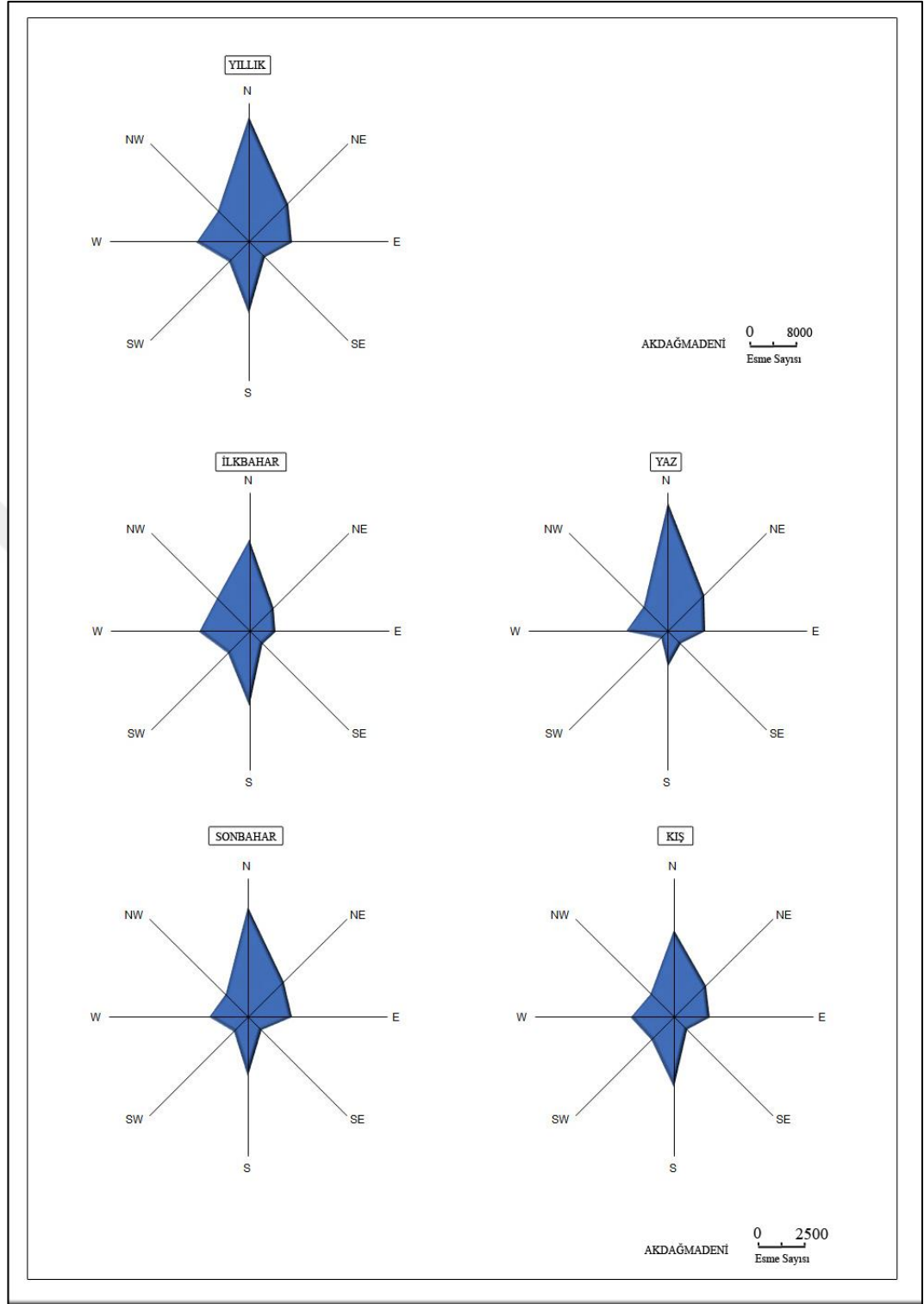
Tablo 2.13. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da çeşitli yönlerden esen rüzgârların esme sayıları ve frekansları.

İstasyon	Sektör	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Kış	%	Toplam	%
Akdağmadeni	N	9904	24,8	13856	36,2	11880	29,5	9368	24,1	45008	28,6
	NE	3624	9,1	5488	14,3	5392	13,4	4792	12,3	19296	12,3
	E	2736	6,9	3984	10,4	4688	11,7	3760	9,7	15168	9,6
	SE	1888	4,7	1880	4,9	2016	5,0	1888	4,9	7672	4,9
	S	8008	20,1	3744	9,8	6352	15,8	7480	19,2	25584	16,3
	SW	3280	8,2	1072	2,8	2208	5,5	3416	8,8	9976	6,3
	W	5424	13,6	4512	11,8	4224	10,5	4664	12,0	18824	12,0
	NW	5048	12,6	3752	9,8	3448	8,6	3544	9,1	15792	10,0
	Toplam	39912	100	38288	100	40208	100	38912	100	157320	100
Sarıkaya	N	3952	20,7	5800	30,8	4128	27,7	4248	26,6	18128	26,4
	NE	3216	16,9	5456	28,9	3592	24,1	4160	26,1	16424	23,9
	E	152	0,8	152	0,8	56	0,4	56	0,4	416	0,6
	SE	856	4,5	232	1,2	136	0,9	600	3,8	1824	2,7
	S	3576	18,8	2464	13,1	2520	16,9	2848	17,9	11408	16,6
	SW	4016	21,1	1688	9,0	2016	13,5	1792	11,2	9512	13,8
	W	216	1,1	144	0,8	72	0,5	200	1,3	632	0,9
	NW	3064	16,1	2920	15,5	2360	15,9	2040	12,8	10384	15,1
	Toplam	19048	100	18856	100	14880	100	15944	100	68728	100
Çandır	N	3040	13,5	5272	25,9	4776	23,2	3544	17,8	16632	19,9
	NE	1840	8,1	4256	20,9	2880	14,0	2168	10,9	11144	13,3
	E	1392	6,2	1552	7,6	1032	5,0	1792	9,0	5768	6,9
	SE	1632	7,2	704	3,5	1168	5,7	1472	7,4	4976	6,0
	S	4680	20,7	2328	11,4	3144	15,3	3240	16,3	13392	16,0
	SW	4256	18,8	1592	7,8	2592	12,6	3216	16,1	11656	14,0
	W	3360	14,9	2184	10,7	2528	12,3	2552	12,8	10624	12,7
	NW	2400	10,6	2480	12,2	2464	12,0	1944	9,8	9288	11,1
	Toplam	22600	100	20368	100	20584	100	19928	100	83480	100

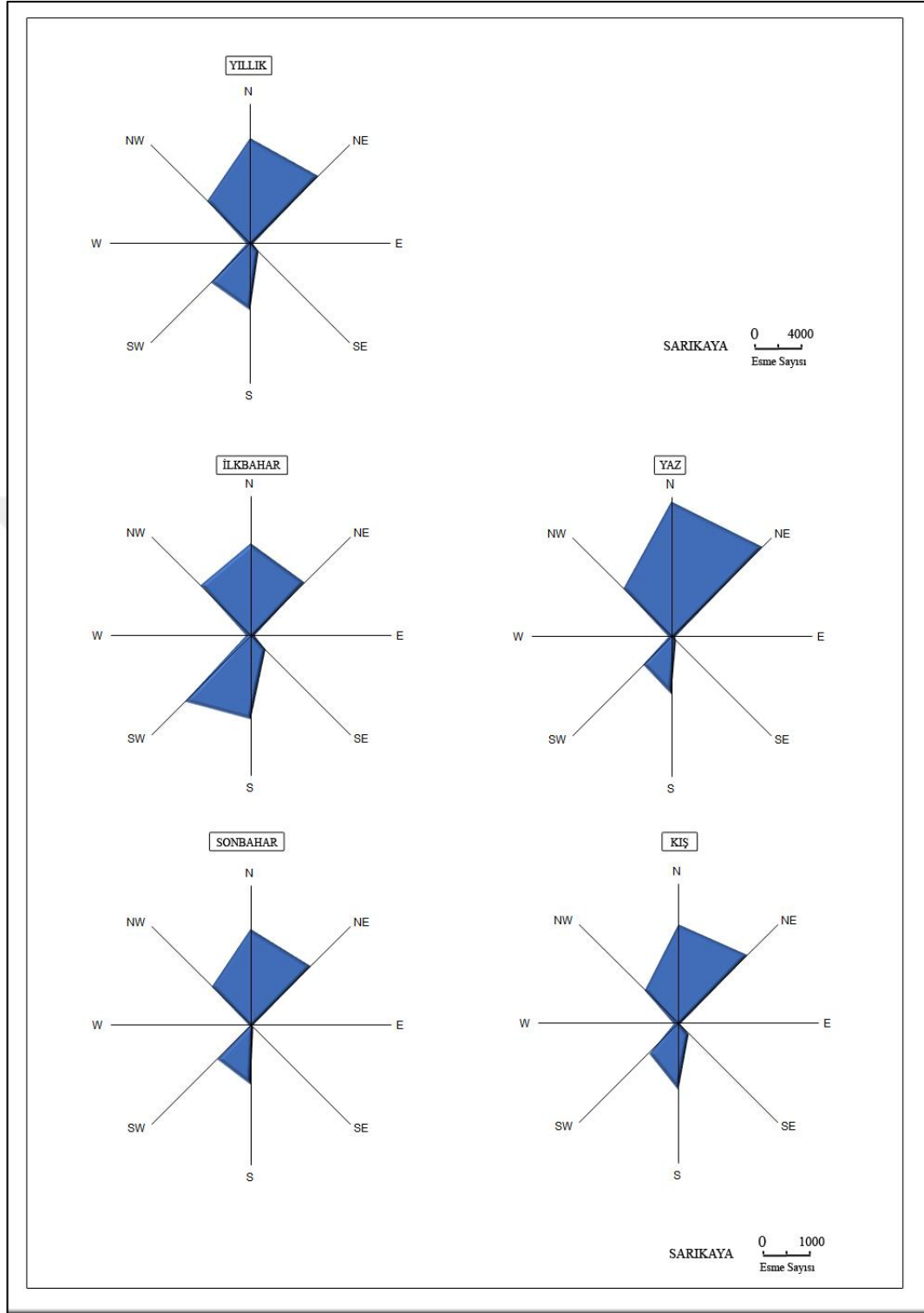
Kaynak: MGM verilerinden.

Tablo 2.14. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da Rubinstein formülüne göre mevsimlik ve yıllık hakim rüzgâr doğrultuları ve frekansları.

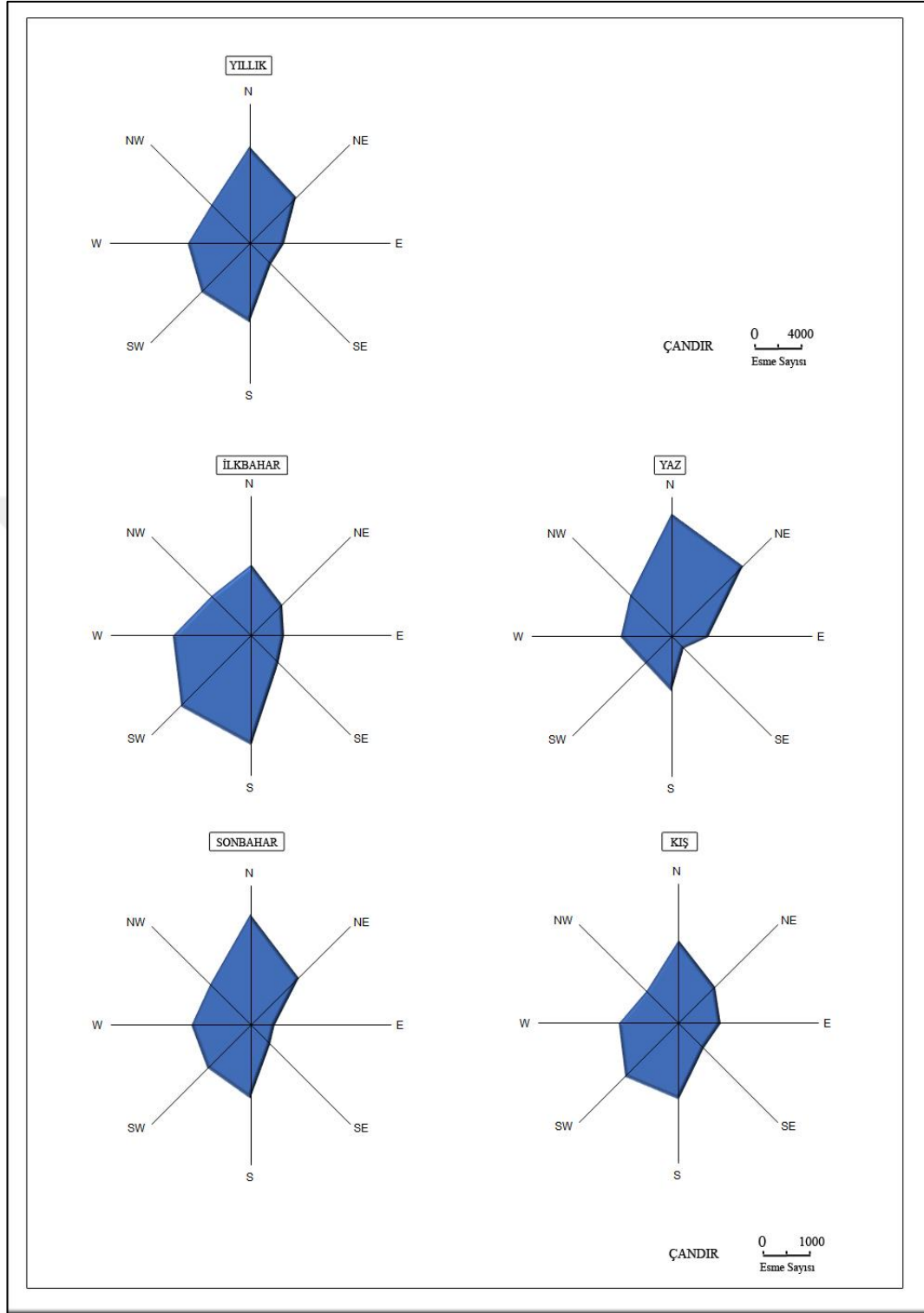
Mevsimler	Hakim Rüzgâr Doğrultuları	Frekans %
AKDAĞMADENİ		
İlkbahar	N 10,9° W	38,0
	S 15,8° W	28,4
Yaz	N 6,7° E	52,4
Sonbahar	N 9,6° E	43,9
Kış	S 15,8° W	28,1
Yıllık	N 4,7° E	42,5
SARIKAYA		
İlkbahar	S 21,8° W	39,9
	N 1,7° E	39,8
Yaz	N 13,9° E	60,5
Sonbahar	N 10,5° E	53,2
	S 19,5° W	30,5
Kış	S 14,0° W	29,5
	N 15,1° E	53,3
Yıllık	N 11,4° E	51,3
	S 18,7° W	30,5
ÇANDIR		
İlkbahar	S 29,9° W	39,8
Yaz	N 14,5° E	47,2
Sonbahar	S 31,4° W	28,1
	N 4,5° E	38,8
Kış	S 32,3° W	32,7
	N 5,1° E	29,4
Yıllık	N 6,6° E	34,2
	S 31,8° W	30,2



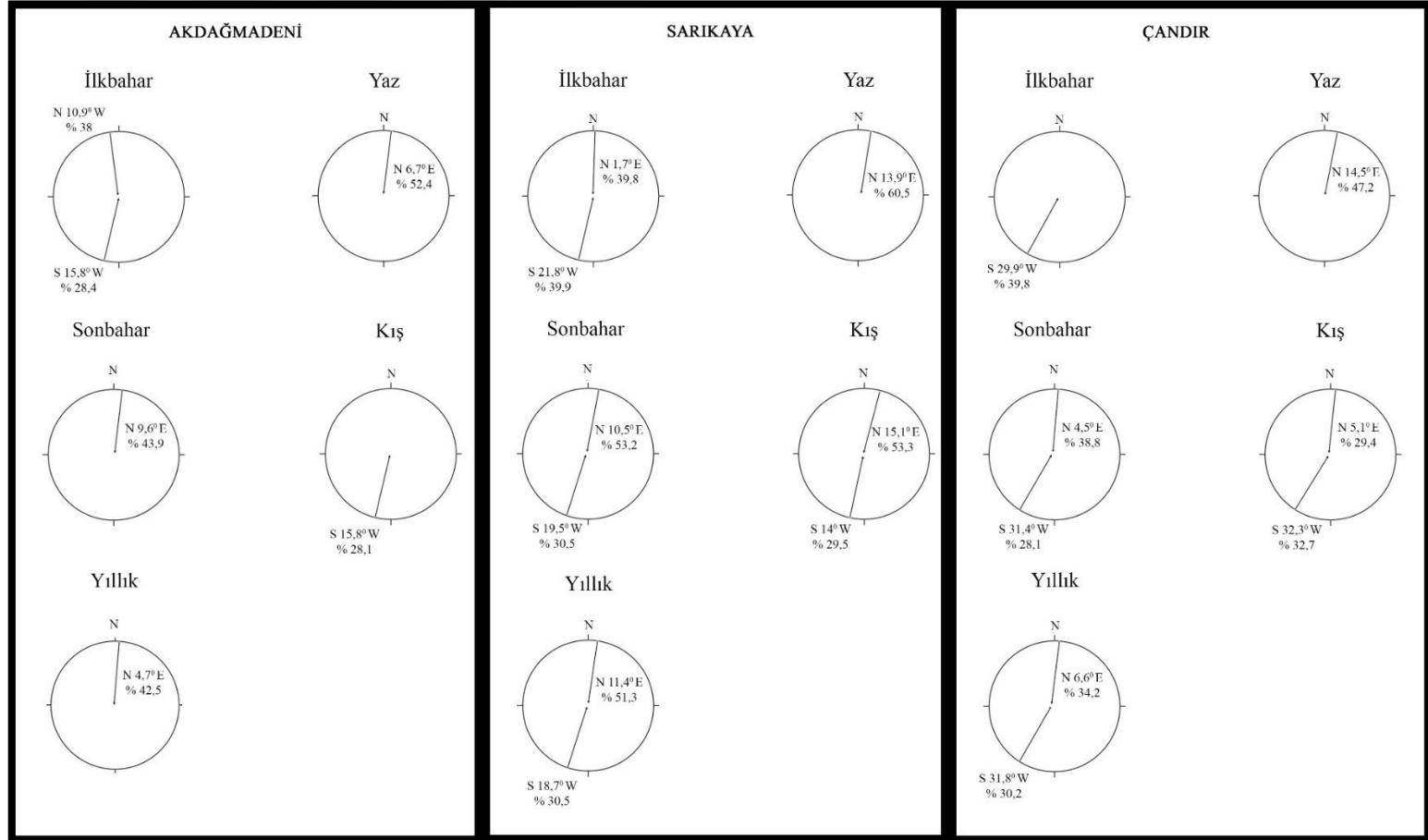
Şekil 2.17. Akdağmadeni'nin mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 2.18. Sarıkaya'nın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 2.19. Çandır'ın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 2.20. Rubinstein formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın hâkim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları.

Araştırma sahasında rüzgâr hızı genel olarak düşüktür. Yıllık ortalama rüzgâr hızının en yüksek olduğu istasyon Akdağmadeni'dir (4,1 m/sn). Beaufort Ölçeği'ne⁸ göre rüzgâr hızı zayıf biriz sınıfına girmektedir. Sarıkaya istasyonunda ortalama rüzgâr hızı 2 m/sn iken Çandır'da ise 2,1 m/sn'dir. Sarıkaya ve Çandır'da ortalama rüzgâr hızları Beaufort Ölçeği'ne göre hafif briz sınıfına girmektedir. Akdağmadeni'nde en hızlı esen rüzgâr şubat ve nisan aylarında 15,5 m/sn hızla SW yönünden esmektedir ve bu rüzgâr Beaufort Ölçeği'ne göre fırtınamsı rüzgâr grubuna girmektedir. Sarıkaya'da yıl içerisinde en hızlı rüzgâr mart (SW) ve temmuz (NE) aylarında 12,3 m/sn hızla eserken, rüzgârın hızı Beaufort Ölçeği'ne göre şiddetli rüzgâr sınıfına girmektedir. Çandır'da yıl içerisinde en hızlı rüzgâr ekim ayında kuzey (S) yönünden 22,6 m/sn hızla eserken, rüzgârın hızı Beaufort Ölçeği'ne göre şiddetli fırtına sınıfına girmektedir (Tablo 2.15).

Tablo 2.15. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama rüzgâr hızları, en hızlı esen rüzgârın hızı ve en hızlı esen rüzgâr yönlerinin aylık değişimi.

İst.	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	4,4	4,6	4,4	4,3	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	4	4,1	4,3	4,1
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	12,3	15,5	12,3	15,5	12,3	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	12,3	15,5
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	W	SW	SW	SW	NW	SW	NW	SE	NE	W	NW	S	SW
Sarıkaya	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	1,7	2,2	2,2	2,4	2	1,8	2,4	2,4	1,9	1,7	1,7	1,7	2
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	9,4	9,4	12,3	9,4	9,4	9,4	12,3	9,4	9,4	6,7	6,7	6,7	12,3
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	S	SW	SE	W	SE	N	NE	N	N	SW	SW	S	NE-SE
Çandır	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	2,2	2,6	2,4	2,2	2	1,9	2	1,9	1,8	1,9	2,1	2	2,1
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	12,3	12,3	9,4	15,5	9,4	9,4	9,4	6,7	9,4	22,6	12,3	12,3	15,5
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	S	SW	SW	S	W	W	NW	NW	NW	S	NW	SW	S

Kaynak: MGM verilerinden.

Araştırma sahasında rüzgâr hızının zaman zaman artması doğal ortam üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Özellikle bitkiler şiddetli rüzgârlardan olumsuz etkilenmektedir. Şiddetli rüzgârlar ağaçların gövde ve dallarında kırılmalara hatta

⁸ Beaufort Ölçeği: 1805 yılında rüzgârın hızına göre deniz ve kara üzerinde yaptığı etkileri belirlemek amacıyla hazırlanmış 0-12 dereceli ölçektir. Bu ölçeğe göre 2-4 m/sn arasındaki rüzgârlar **zayıf rüzgâr**, 15-21 m/sn arasındaki rüzgârlar ise **fırtına** olarak tanımlanmıştır (Akman, 1999: 111-112).

ağaçların devrilmesine neden olmaktadır. Rüzgârın verdiği zararın boyutları toprağın bileşimine, ağaçların köklerinin derinliğine ve nem miktarına göre değişebilmektedir (Çepel, 1988: 212). Araştırma sahasındaki toprak derinliği özellikle yüksek ve eğimli yerlerde yeterince derin olmadığından bu bölgelerdeki sarıçam ve meşe ağaçları şiddetli rüzgârlardan fazlaca etkilenmektedir.

2.3.3. Su Buharı ve Nemlilik

2.3.3.1. Buharlaşma

Bir bölgenin doğal özelliklerini etkileyen önemli etkenlerden biri de buharlaşmadır. Buharlaşma toprakta ve bitkilerdeki suyun gaz haline geçerek atmosfere geçmesine neden olur. Bu durum topraktaki ve bitkilerdeki su miktarının azalması anlamına gelir. Eğer bir bölgede yağış miktarı buharlaşma miktarından azsa o bölgede kuraklık yaşanıyor demektir. Türkiye’de yarı kurak iklim koşulları görülmektedir. Bu yüzden Türkiye’de yaz kuraklığı yaşanması da normal kabul edilebilir. Fakat Türkiye için asıl risk kış kuraklığıdır. Çünkü Türkiye’nin su ihtiyacı kışın yağan kar ve yağmur suyundan karşılanmaktadır (Yıldız ve diğ., 2009: 195). Kuraklık uzun sürdüğünde bir afet niteliği kazanmakta ve yaşam bundan olumsuz etkilenmektedir. Bu bağlamda kuraklığın özellikle flora ve fauna üzerindeki etkileri iyi bilinen bir konudur. Kuraklık bitkilerin fiziksel gelişimini durdurmakta ve üretim kapasitesini düşürmektedir. Kuraklık uzun sürdüğünde bitkilerin yaşamsal faaliyetleri de sona ermektedir (Çepel, 1988: 301).

Yozgat ve Sivas istasyonlarında buharlaşma rasatları yapılmaktadır. Ölçümlere göre Yozgat’ta yıllık ortalama buharlaşma miktarı 948,7 mm, Sivas’ta ise 979 mm’dir. Yozgat ve Sivas’ın yıllık ortalama buharlaşma miktarları arasında 30,3 mm’lik fark bulunmaktadır (Tablo 2.16; Şekil 2.21). Bu durumun oluşmasında başta Sivas’ın Yozgat’tan yüksek olmasından kaynaklanan sıcaklık kaybı etkili olurken sıcaklığı ve buharlaşmayı etkileyen faktörler de (Rüzgârlar, bulutluluk, bitki örtüsü vb.) etkili olmaktadır. Her iki istasyonda da buharlaşma miktarı ve şiddeti yaz mevsiminde çok fazla iken, kış mevsiminde gerçekleşen buharlaşma miktar ve şiddet bakımından önemsiz kalmaktadır.

Tablo 2.16. Sivas ve Yozgat'ta yıllık ortalama buharlaşma ve günlük en çok buharlaşma tutarlarının aylık değişimi.

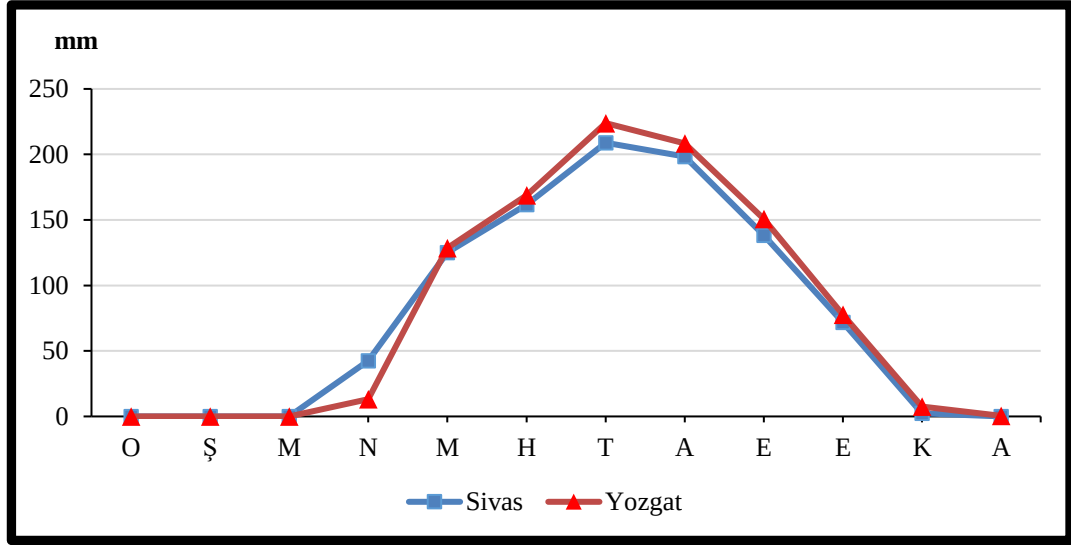
İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sivas	Ortalama Buharlaşma (mm)	-	-	-	42,6	125	162	209	198	138	71,7	2,3	-	948,7
	Günlük Maksimum Buharlaşma (mm)	-	-	-	9	10	17,2	15	13	12	9,9	4	-	17,2
Yozgat	Ortalama Buharlaşma (mm)	-	-	-	13,1	128	169	224	208	151	77,7	7,5	0,5	979
	Günlük Maksimum Buharlaşma (mm)	-	-	-	7,8	11,1	12,2	14	13,4	12,9	9	4,1	4,5	14

Kaynak: MGM verilerinden.

Buharlaşmanın yıl içindeki seyri incelendiğinde buharlaşma, her iki istasyonda da nisan ayında artmaya başlar. En fazla buharlaşma aynı zamanda en sıcak ay olan temmuz ayında gerçekleşmektedir. En düşük buharlaşma miktarı ise Sivas'ta kasım ayında (2,3 mm) gerçekleşirken, Yozgat'ta ise aralık ayında (0,5 mm) görülmektedir. Ayrıca Sivas'ta yılın dört ayında (ocak, şubat, mart ve aralık), Yozgat'ta ise yılın üç ayında (ocak, şubat ve mart) buharlaşma ölçümü alınamamıştır (Tablo 2.16, Şekil 2.21). Bu aylarda buharlaşma ölçümlerinin olmaması, buharlaşmanın hiç olmadığı anlamına gelmez. Havanın soğuk olması ve don olaylarının görülmesi, buharlaşmanın istatistiksel olarak önem arz edebileceği kadar etkili olmasını engellemektedir. Kış şartlarının hafiflemesi ve sıcaklığın artmasıyla nisan ayından itibaren buharlaşma tekrar etkili olmaya başlamaktadır.

Günlük maksimum buharlaşma miktarları kış mevsiminin bitmesine bağlı olarak havaların ısınmaya başlamasıyla artışa geçmektedir. Günlük maksimum buharlaşma miktarları her iki istasyonda da nisan ayından itibaren artmaya başlarken, aralık ayına gelindiğinde tekrar azalmaya başlar.

Buharlaşma miktar ve şiddetini etkileyen bir başka faktör de rüzgârlardır (Erol, 1999: 209). Özellikle rüzgârların gün içinde dağ ve vadi meltemleri şeklinde estiği ve kanalize olabildiği vadilerde rüzgârlar buharlaşmayı artırabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda derin vadilerde rüzgâr etkisiyle buharlaşma miktarı ve şiddetinde artış olabileceği söylenebilir.



Şekil 2.21. Sivas ve Yozgat'ta aylık ortalama buharlaşma tutarları.

2.3.3.2. Ortalama Su buharı Basıncı ve Bağlı Nemlilik

Atmosferi oluşturan gazlardan biri de su buharı'dır. 1 m³ hava içerisinde var olan su buharı miktarının gram olarak ifade edilmesine mutlak nem denir . Ancak bu ölçüm zor olduğundan su buharının miktarını ölçmek yerine basıncını ölçme yoluna da gidilmektedir. Yani mutlak nem ile su buharı basıncı birbirinin aynı gibi düşünülmelidir (Erol, 1999: 203). Mutlak nemin miktarı ve yıl içindeki değişimi, genel olarak yıl içindeki sıcaklık koşullarına, buharlaşma şartlarına ve hava kütlelerinin özelliğine bağlıdır (Koçman, 1993: 40). Diğer taraftan havadaki su buharı miktarı havanın nem taşıma kapasitesine bağlıdır. Havada bulunan su buharı miktarının, havanın doymuşken taşıyabileceği su buharı miktarına oranına bağlı nem denir (Erol, 1999: 205). Havada bulunan su buharı azaldıkça karasallık şiddetlenir (Güney, 2003: 209). Bu açıdan bakıldığında karasal alanlarda nemlilik az olduğundan, böyle yerlerde bitkilerin yetiştirme şartları da kötü olmaktadır. Çünkü nemlilik şartları bitkilerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerini belirlemektedir. Bitkilerin nemliliğe veya kuraklığa tahammül kapasiteleri, türlerin yayılışına temel teşkil etmektedir (İzberak, 1963: 129).

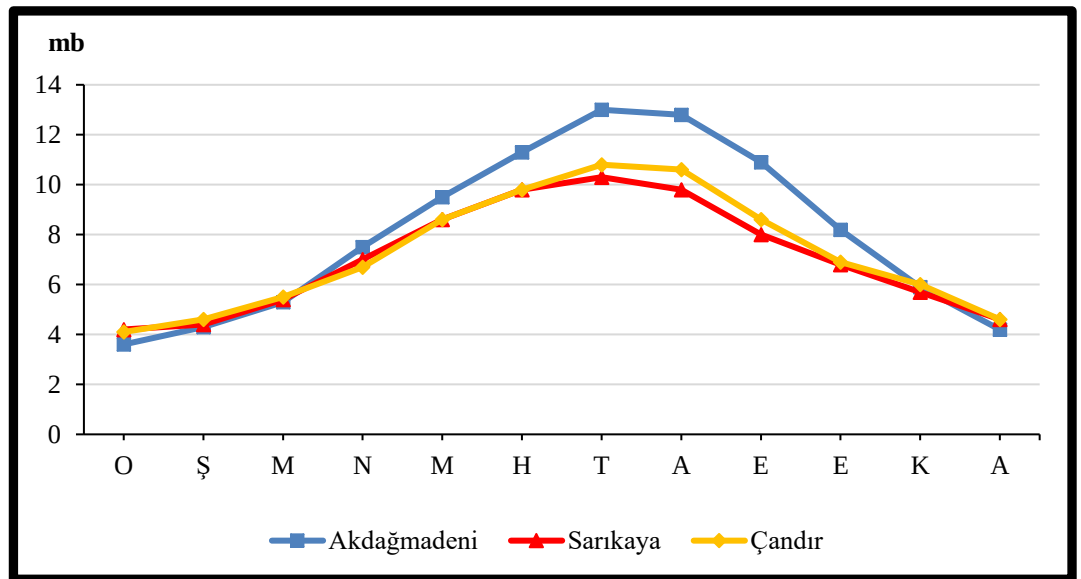
Araştırma sahasındaki ortalama su buharı basıncının yıllık seyri mevsimlere göre değişmektedir. Bu değişimin yaşanmasında sıcaklık birinci derecede etkilidir. Sıcaklığın iyice düştüğü kış mevsiminde ortalama su buharı basıncı değerleri de düşük seyretnmektedir. Buharlaşma aralık ile nisan ayları arasında birbirine yakın değerlerdedir.

Ortalama bağıl nemin en fazla olduğu aylar, sıcaklıkların düşmesi ve yağışların artmasına bağlı olarak Akdağmadeni’nde kasım ayı (%68), Sarıkaya’da ocak ayı (%76,9) ve Çandır’da aralık ayıdır (%72,2). Ortalama bağıl nemin en düşük olduğu aylar ise Akdağmadeni’nde temmuz ayı (%62,9) olurken, Sarıkaya (%40,9) ve Çandır’da (%47,3) ağustos ayıdır (Tablo 2.17 ve 2.18; Şekil 2.22, 2.23, 2.24, 2.25). Bağıl nemin yaz aylarında düşük olmasının nedeni kış aylarına göre yağışların düşmesi ve sıcaklıkların artmasıdır.

Tablo 2.17. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama su buharı basıncı ve bağıl nemin aylık değişimi.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	3,6	4,3	5,3	7,5	9,5	11,3	13	12,8	10,9	8,2	5,9	4,2	8
	Ortalama Bağıl Nem (%)	65,8	67,0	67,5	67,3	66,7	65,0	62,9	63,2	63,9	66,3	68,0	67,2	46,6
	En Düşük Bağıl Nem (%)	5	5	12	9	19	22	8	14	23	18	22	15	5
Sarıkaya	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	4,2	4,4	5,4	7	8,6	9,8	10,3	9,8	8	6,8	5,7	4,6	7
	Ortalama Bağıl Nem (%)	76,9	74,2	66,6	58	56,6	50,4	44,7	40,9	42,8	49,4	63,1	74,7	58,2
	En Düşük Bağıl Nem (%)	37	27	15	10	8	9	10	6	9	11	14	32	6
Çandır	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	4,1	4,6	5,5	6,7	8,6	9,8	10,8	10,6	8,6	6,9	6	4,6	7
	Ortalama Bağıl Nem (%)	70	68,2	64,1	60,3	55,3	52	47,8	47,3	46,9	53,4	63,2	72,2	58,4
	En Düşük Bağıl Nem (%)	5	11	5	5	4	4	6	5	4	5	6	11	4

Kaynak: MGM verilerinden.



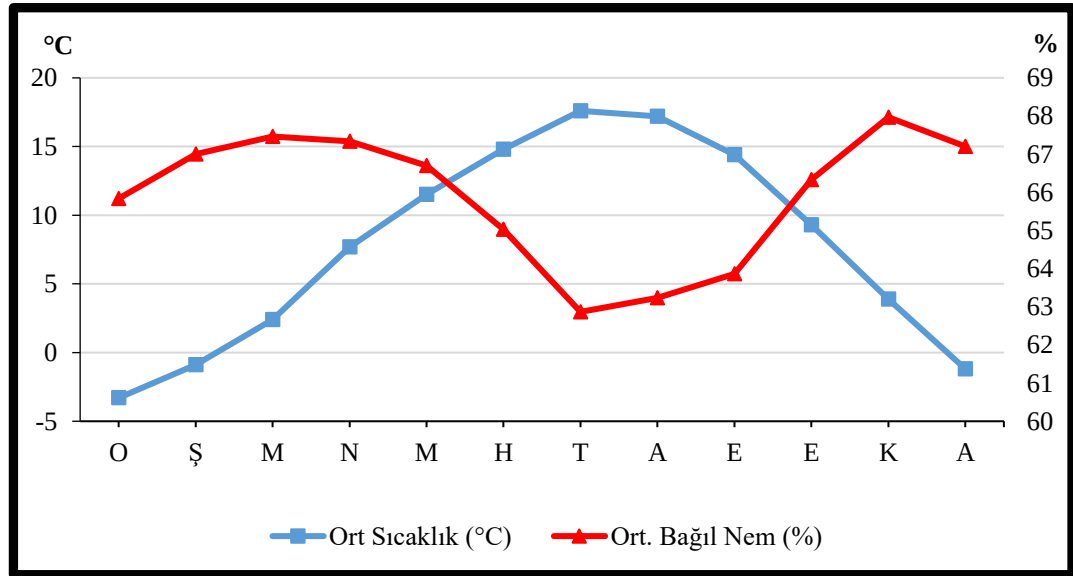
Şekil 2.22. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama su buharı basıncının aylık seyri.

Tablo 2.18. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.

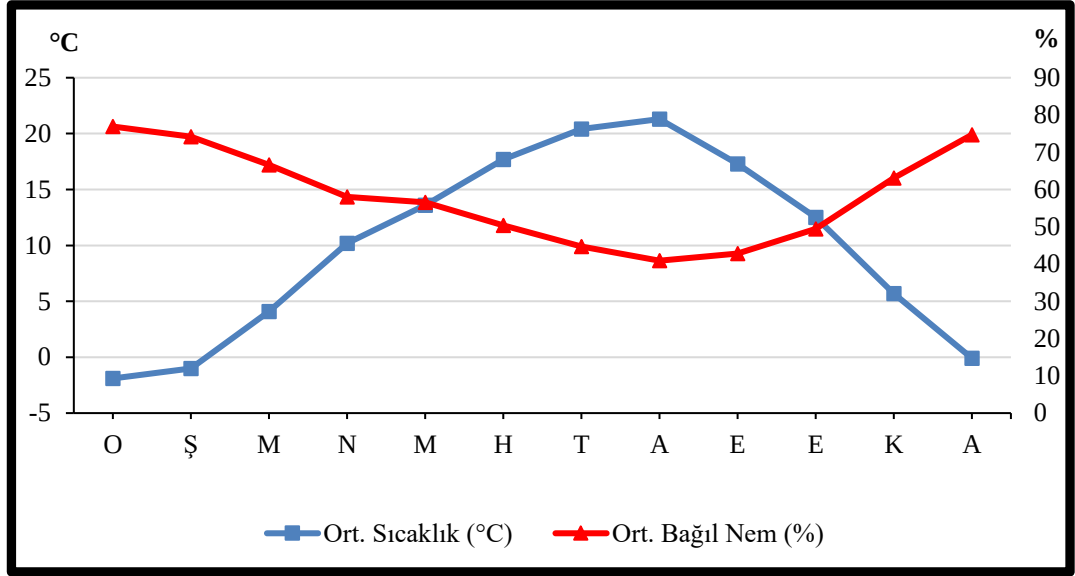
İstasyon	Unsur	AYLAR											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Akdağmadeni	Ortalama Sıcaklık (°C)	-3,30	-0,90	2,40	7,70	11,50	14,80	17,60	17,20	14,40	9,30	3,90	-1,20
	Ortalama Bağıl Nem (%)	65,8	67,0	67,5	67,3	66,7	65,0	62,9	63,2	63,9	66,3	68,0	67,2
Sarıkaya	Ortalama Sıcaklık (°C)	-1,9	-1	4,1	10,2	13,6	17,7	20,4	21,3	17,3	12,5	5,7	-0,1
	Ortalama Bağıl Nem (%)	76,9	74,2	66,6	58	56,6	50,4	44,7	40,9	42,8	49,4	63,1	74,7
Çandır	Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,4	0,2	4,5	8,4	13,3	16,5	19,4	19,3	16,3	10,5	5,4	-0,5
	Ortalama Bağıl Nem (%)	70	68,2	64,1	60,3	55,3	52	47,8	47,3	46,9	53,4	63,2	72,2

Kaynak: MGM verilerinden.

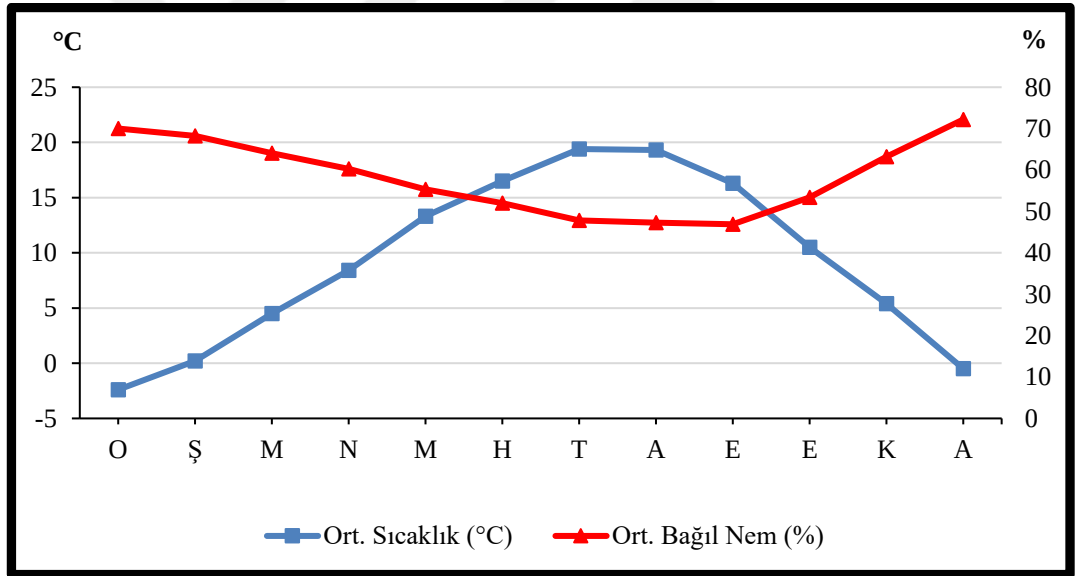
Araştırma sahası ve yakın çevresindeki istasyonların ortalama sıcaklık değerleriyle bağıl nem oranları karşılaştırıldığında sıcaklık değerlerinin düşük olduğu ilkbahar ve kış mevsimlerinde bağıl nem oranının yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık genel olarak ilkbahardan itibaren sıcaklığın yükselmesiyle bağıl nem de azalma eğilimine girmektedir (Tablo 2.18, Şekil 2.23, 2.24, 2.25).



Şekil 2.23. Akdağmadeni’nde ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.



Şekil 2.24. Sarıkaya'da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.



Şekil 2.25. Çandır'da ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin aylık değişimi ve karşılıklı durumu.

2.3.4. Bulutluluk

Bulutluluk, gökyüzünün bulutlar tarafından ne kadar kaplandığını ifade eder (Güney, 2003: 71). Bulutluluk, atmosfer içerisindeki su buharını, yağışları, güneşlenme süresini ve yeryüzünün sıcaklık durumunu etkiler (Kopar, 2007: 87). Bu yüzden bir bölgenin iklim özellikleri açıklanırken bulutluluk özelliğine de değinilmesi gerekir.

Bulutluluk araştırma sahasında genel olarak sıcaklığın yüksek olduğu aylarda fazla, sıcaklığın düşük olduğu aylarda ise yüksektir. Ekim ayından itibaren sıcaklığın azalması ile bağıl nem oranı artmaktadır. Buna bağlı olarak bulutluluk ve yağışlarda artış görülür (Tablo 2.19; Şekil 2.26).

Araştırma sahası ve yakın çevresinde yıllık bulutluluk değeri 5 knot ve üzerindedir. (Akdağmadeni ve Sarıkaya: 5, Çandır: 5,5) Ayrıca bulutluluk oranı kuzeyden güneye doğru gittikçe artmaktadır (Tablo 2.19).

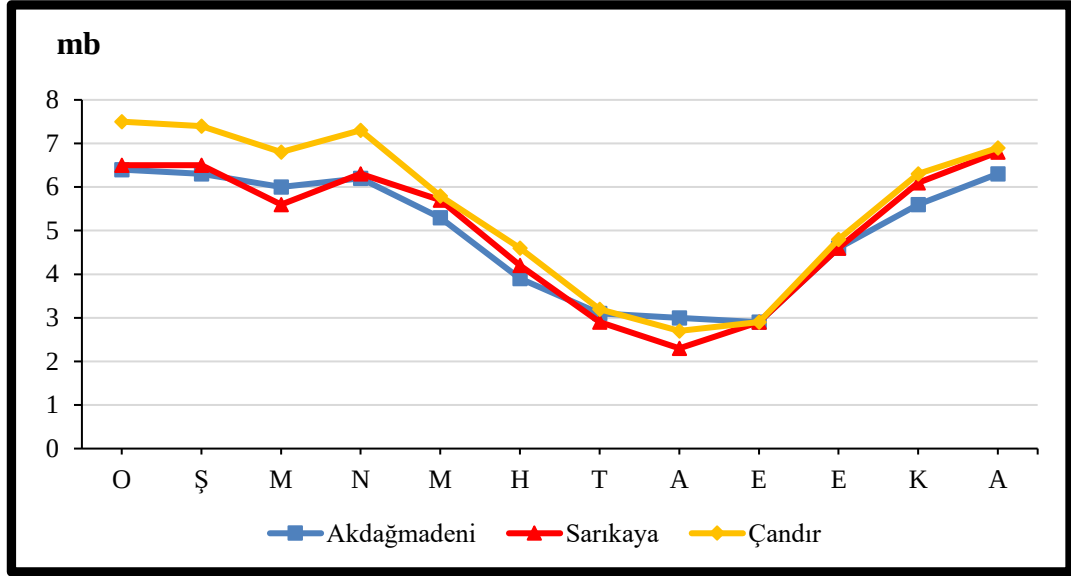
Bulutluluk Akdağmadeni'nde ekim ayından itibaren artarken, Sarıkaya ve Çandır'da ise eylül ayından itibaren artmaktadır. Bulutluluğun maksimum değerlerine ulaştığı aylar ise Akdağmadeni ve Çandır'da ocak, Sarıkaya'da aralık ayı olurken, minimum değerler Akdağmadeni'nde eylül, Sarıkaya ve Çandır'da ise ağustos ayında görülmektedir (Tablo 2.19; Şekil 2.26).

Tablo 2.19. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama bulutluluğun aylık değişimi.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ortalama Bulutluluk (0-10)	6,4	6,3	6	6,2	5,3	3,9	3,1	3	2,9	4,6	5,6	6,3	5
Sarıkaya	Ortalama Bulutluluk (0-10)	6,5	6,5	5,6	6,3	5,7	4,2	2,9	2,3	2,9	4,6	6,1	6,8	5
Çandır	Ortalama Bulutluluk (0-10)	7,5	7,4	6,8	7,3	5,8	4,6	3,2	2,7	2,9	4,8	6,3	6,9	5,5

Kaynak: MGM verilerinden.

Bulutluluğun etkilediği açık ve kapalı günlerin istatistikleri incelendiğinde, Akdağmadeni'nde yılın 82,9 günü açıkken, 74,4 günü kapalı; Sarıkaya'da yılın 62,9 günü açıkken, 68,3 günü kapalı ve Çandır'da yılın 52,6 günü açıkken, 83,6 günü kapalıdır. Bulutluluk, yağışın gerçekleşmesi için bir ön şarttır fakat her bulutlu günde yağış gerçekleşmemektedir. Ortalama açık günlerin sayısı yaz, ortalama kapalı günlerin sayısı ise kış ve bahar mevsimlerinde yüksektir (Tablo 2.20).



Şekil 2.26. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama bulutluluğun aylık seyri.

Tablo 2.20. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-1,9)	4,1	3,5	4	3,3	4,1	7,9	12,2	12,4	13,6	8,3	5,4	4,1	82,9
	Ortalama Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	12,6	13,1	14,2	14,8	20,3	17	14,1	14,3	12,9	13,8	13,1	11,2	171,4
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	11,3	9	8,4	9,1	5	2,2	1,7	1,3	2,1	5,9	8,6	9,8	74,4
Sarıkaya	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-1,9)	1,4	1	2,5	1,1	2,7	6,8	12,4	13,9	12,4	4,9	1,7	2,1	62,9
	Ortalama Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	17,2	16,6	21,3	20,2	21,6	21	17,4	16,8	13,9	15,1	13,8	13,8	208,7
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	9,3	7,8	7,2	8,7	6,7	2,2	1,2	0,3	0,7	3,7	8,5	12	68,3
Çandır	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-1,9)	0,8	1,4	2	1,3	2,3	4,1	8,3	11,5	10,1	5,5	2,7	2,6	52,6
	Ortalama Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	10,3	8,8	15,2	11,2	18,2	18,9	17,9	14,7	12,7	15,7	14,4	11,8	169,8
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	11,7	10,5	11,7	11,5	6,3	3	0,7	0,6	1,3	4,5	8,9	12,9	83,6

Kaynak: MGM verilerinden.

2.3.5. Sisli Günler

Erol, sis olayını “durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı bir biçimde (kolloidal süspansiyon) halinde kaldığı bir ortamdır”

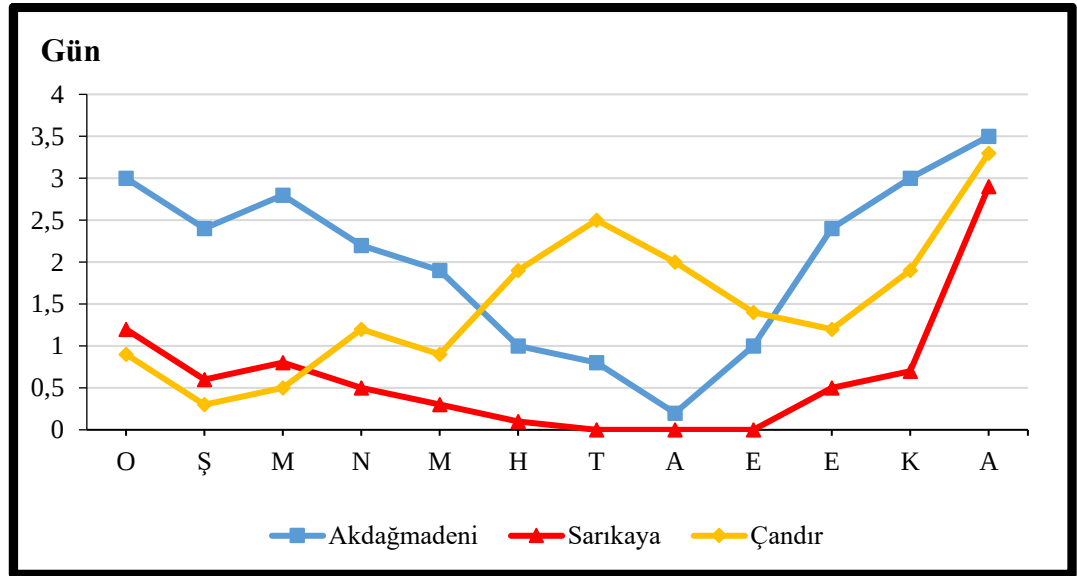
olarak tanımlamıştır (Erol, 1999: 216). Sis zemine yakın oluştuğunda görüş mesafesini azaltarak, hayatı zorlaştırmaktadır.

Bölgedeki sisli günler sayısı son derece azdır. Akdağmadeni ve Çandır'da bir yılın tamamında sisli gün kaydedilirken, Sarıkaya'da yılın üç ayında (temmuz, ağustos, eylül) sisli gün kaydedilmemiştir. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da yıllık ortalama sisli günlerin sayısı 25 günden azdır. (Akdağmadeni: 24,2 gün; Sarıkaya: 7,6 gün; Çandır: 18 gün) Ortalama sisli günler sayısı kış ve bahar mevsimlerinde fazladır. Akdağmadeni ve Sarıkaya ve Çandır'da sisli gün sayısının en fazla olduğu ay aralık (Akdağmadeni: 24,2; Sarıkaya: 7,6; Çandır: 18 gün) ayıdır (Tablo 2.21; Şekil 2.27). Bu dönemde meydana gelen sisler İç Anadolu'nun genelinde de gerçekleşen ve yeryüzünün geceleyin şiddetli bir şekilde soğumasının neden olduğu zemin sisleridir (Erinç, 1984: 353).

Tablo 2.21. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama sisli gün sayısının aylık ve yıllık sayıları.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ortalama Sisli Günler Sayısı	3	2,4	2,8	2,2	1,9	1	0,8	0,2	1	2,4	3	3,5	24,2
Sarıkaya	Ortalama Sisli Günler Sayısı	1,2	0,6	0,8	0,5	0,3	0,1	-	-	-	0,5	0,7	2,9	7,6
Çandır	Ortalama Sisli Günler Sayısı	0,9	0,3	0,5	1,2	0,9	1,9	2,5	2	1,4	1,2	1,9	3,3	18

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.27. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama sisli günler sayısının aylık seyri.

2.3.6. Yağış

2.3.6.1. Yıllık Yağış Tutarları ve Yağış Rejimi

Türkiye’de yağışların yıl içindeki dağılışı, biçim ve miktarı bölgeden bölgeye değişmektedir. Türkiye’de yağışın yıl içinde farklı dağılışının nedenleri: yer şekillerinin bakı ve yükselti özellikleri ve karasallık şiddetidir (Atalay, 2004b: 110-115). Bunun yanında yükselen hava akımlarının hızı ve niteliği ile yağışın biçim ve miktarı arasında paralellik bulunmaktadır (Erol, 1999: 235). Kış mevsiminde ülkemizi de etkileyen Akdeniz Havzası cephelerinin yoğun olarak oluştuğu bir alan haline gelir. Bu durum Akdeniz üzerinde oluşan alçak basıncın sonucudur. Kış mevsiminde Türkiye’ye kuzeyden sokulan mP ve cP hava kütlelerinin, güneyden sokulan mT ve cT hava kütleleriyle karşılaşmaları oldukça sık frontal siklojenez oluşmasına neden olur. Bunun sonucunda cephesel yağışlar meydana gelir ve ard arda gelen sıcak ve soğuk dönemler gelişir (Erinç, 1984: 299). Araştırma sahasının da içinde bulunduğu İç Anadolu’da kış boyunca yağışların oluşmasını sağlayan sirkülasyon şartları etkilidir (Koçman, 1993: 74). İç Anadolu’nun kış yağışlarının oluşmasında, kışın burada uzun bir süre etkili olan yüksek basıncın da önemi büyüktür (Çölaşan: 1960: 219). Kış mevsiminin bitişiyile birlikte ülkemizi etkileyen polar cephe batı rüzgârlarının da etkisiyle kuzeye doğru çekilerek etkisini yitirir. Buna karşılık Azor Yüksek Basınç Sistemi ve Basra Alçak Basınç Sistemi kuzeye doğru genişleyerek Anadolu’da tropikal kökenli hava kütlelerinin etkili olmasını sağlar (Koçman, 1993: 4). Böylece kış boyunca İç Anadolu’nun üzerinde yerleşmiş olan yüksek basınç merkezi doğuya çekilerek etkisini kaybeder. Böylece ilkbahardan itibaren İç Anadolu depresyon etkisi altına girer ve yağışlar başlar. Nisan-mayıs ayları boyunca gerçekleşen depresyon yağışları sonrasında, zeminin ısınmasıyla konveksiyonel yağışlar başlar. Ayrıca İç Anadolu’nun iç kısımlarındaki dağlık alanlarda orografik yağışlar da görülmektedir (Çölaşan: 1960: 219).

Kanak Çayı Yukarı Havzası ve yakın çevresinde yağış miktarını belirleyebilmek amacıyla ölçüm yapan mevcut dokuz istasyonun yanında bölgede onbir önemli nokta tespit edilmiş, sonra **Schreiber Formülü**⁹ kullanılarak istasyon sayısı yirmiye

⁹ Schreiber Formülü: $P_h = P_o + (54h)$. P_h : Yağışı bulunacak yer, P_o : Yağışı ve yüksekliği bilinen yer, 54: her 100 metredeki yağış artış kastayısı ve h: hektometre olarak yükselti farkı (Aydınözü, 2008: 174; Çiçek ve Ataol, 2009: 57).

çıkarılmıştır (Tablo 2.1). Bu istasyonların verileri kullanılarak yağışların enterpolasyon haritaları hazırlanmıştır. Bu haritalara göre araştırma sahasında relief ve genel atmosfer sirkülasyonu koşulları nedeniyle yağış dağılışında farklılıklar görülmektedir. Yükseltinin en düşük olduğu vadi tabanında 1000 m'nin altında yıllık ortalama toplam yağış tutarı yaklaşık 350-400 mm arasındadır. Bu seviyeden 1400 m izohipsinin geçtiği bölümlerde alınan yıllık ortalama toplam yağış tutarı 500 mm'ye çıkmaktadır. Yükseldikçe yağış tutarı artacağından 2000 m'de yaklaşık yıllık ortalama toplam 600 mm'nin üzerinde (600-650 mm) yağış alınmaktadır (Şekil 2.29).

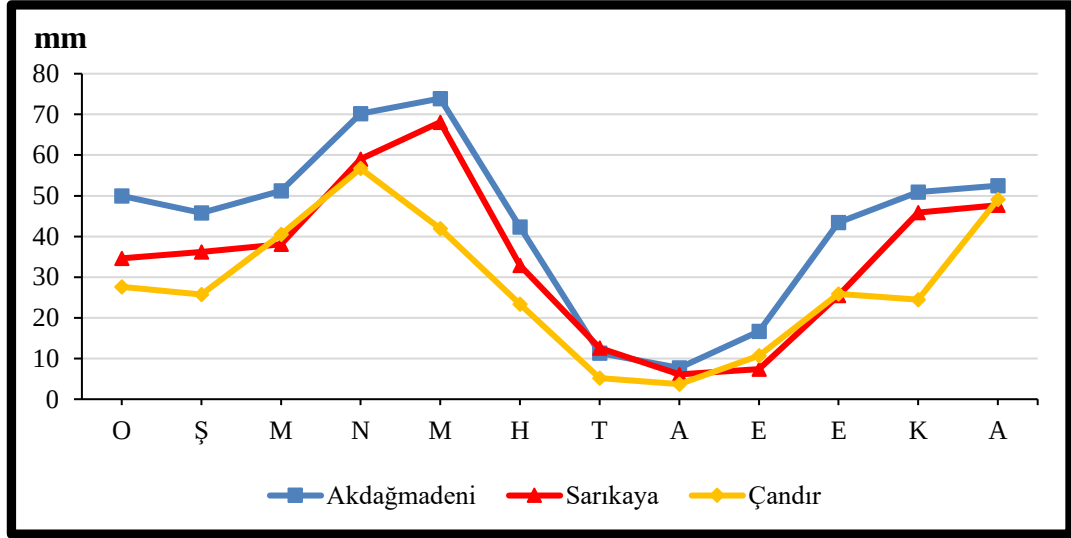
Uzun yıllık yağış istatistiklerine göre istasyonların yıllık ortalama yağış miktarları 334,9 mm ile 515,9 mm arasındadır. Araştırma sahasının yükselti, bakı ve yer şekillerinin özellikleri nedeniyle vadi içleri, düz ve dağlık alanlarda yağış dağılışında farklılıklar görülmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı Akdağmadeni'nde 515,9 mm, Sarıkaya'da 414,1 mm ve Çandır'da 334,9 mm'dir (Tablo 2.22; Şekil 2.28).

Tablo 2.22. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre dağılışı ve yıllık ortalama toplam yağış tutarları (mm).

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	50	45,8	51,2	70,2	73,9	42,3	11,3	7,7	16,7	43,4	50,9	52,5	515,9
Sarıkaya	34,6	36,2	38,1	59	68,1	32,9	12,6	6,1	7,4	25,5	45,9	47,7	414,1
Çandır	27,6	25,7	40,5	56,7	41,9	23,4	5,2	3,7	10,7	25,9	24,5	49,1	334,9

Kaynak: MGM verilerinden.

Araştırma sahasında konveksiyonel yağışlar ve yaz kuraklığı tipiktir. Yağışlar eylül ayından itibaren artmaya başlar. Nisan ayına kadar aylık yağış tutarı bakımından aralarında büyük bir fark olmadan devam eder. Yağışlar maksimuma Çandır'da nisan ayında (56,7 mm), Akdağmadeni ve Sarıkaya'da ise mayıs ayında (Akdağmadeni: 73,9 mm; Sarıkaya: 68,1 mm) ulaşır. Akdağmadeni ve Sarıkaya'da yağışın maksimuma ulaştığı mayıs ayının yıllık toplam yağış miktarındaki oranları %14,3 ve %16,4' tür. Çandır'da yağışın maksimuma ulaştığı nisan ayının yıllık toplam yağışa oranı %16,9'dur. Haziran ayından itibaren belirgin bir şekilde azalmaya başlayan yağışlar bütün istasyonlarda minimum seviyeye ağustos ayında (Akdağmadeni: 7,7 mm; Sarıkaya: 6,1mm; Çandır: 3,7 mm) iner (Tablo 2.22; Şekil 2.28).



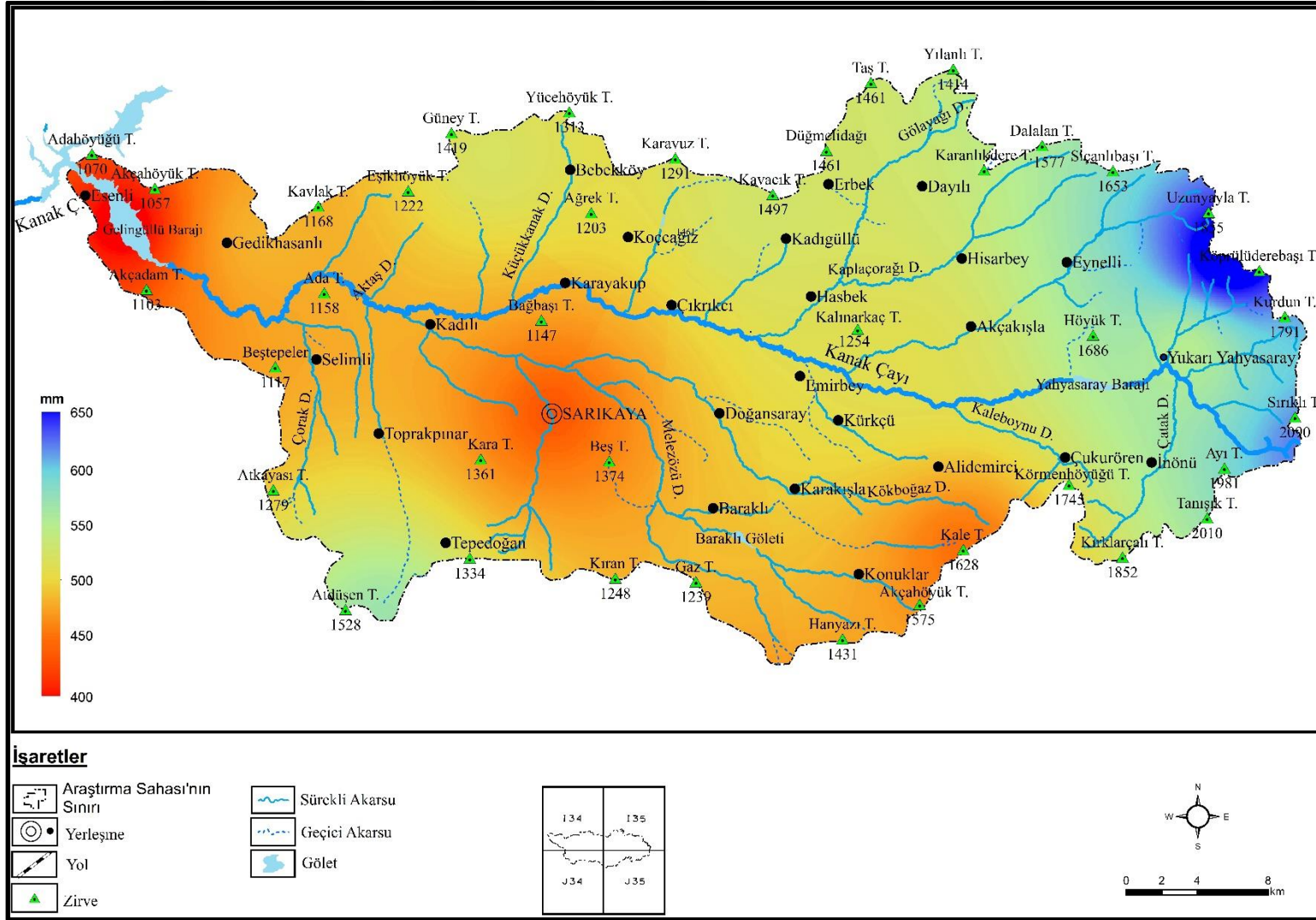
Şekil 2.28. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre değişimi.

Araştırma sahasında yağışların mevsimlere dağılışı düzensizdir. İlkbahar diğer mevsimlere göre önemli bir farkla en yağışlı mevsimdir. Yağışların en az gerçekleştiği mevsim ise yaz mevsimidir. Yağışların büyük bir kısmının ilkbahar ve kış mevsiminde alınması bölgede etkili olan frontal faaliyetlerle ilgilidir. Yaz mevsiminde gerçekleşen yağışlar ise zeminin ısınmasıyla gerçekleşen konveksyonel yağışlardır. Yıllık yağışların tablo ve grafikleri incelendiğinde bir yılda düşen yağış miktarının yarısından fazlası sonbahar ve kış mevsiminde alınırken diğer yarısının ise ilkbahar ve çok az bir oranla yaz mevsiminde alındığı görülmektedir. Yağışlar en fazla ilkbahar mevsiminde görülürken en az yaz mevsiminde görülmektedir. Kış ve sonbahar mevsimlerinde alınan yağışlarda önemli miktarda olmakla birlikte, bütün mevsimler içinde yine de ilkbahar mevsiminde düşen yağışlardan düşük kalmaktadır (Tablo 2.23; Şekil 2.30). Araştırma sahası bu yağış özelliklerine göre İç Anadolu Karasal Geçiş Tipi yağış rejimine sahiptir (Koçman, 1993: 57-61).

Tablo 2.23. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da mevsimlere göre yağış tutarları ve oranları (%).

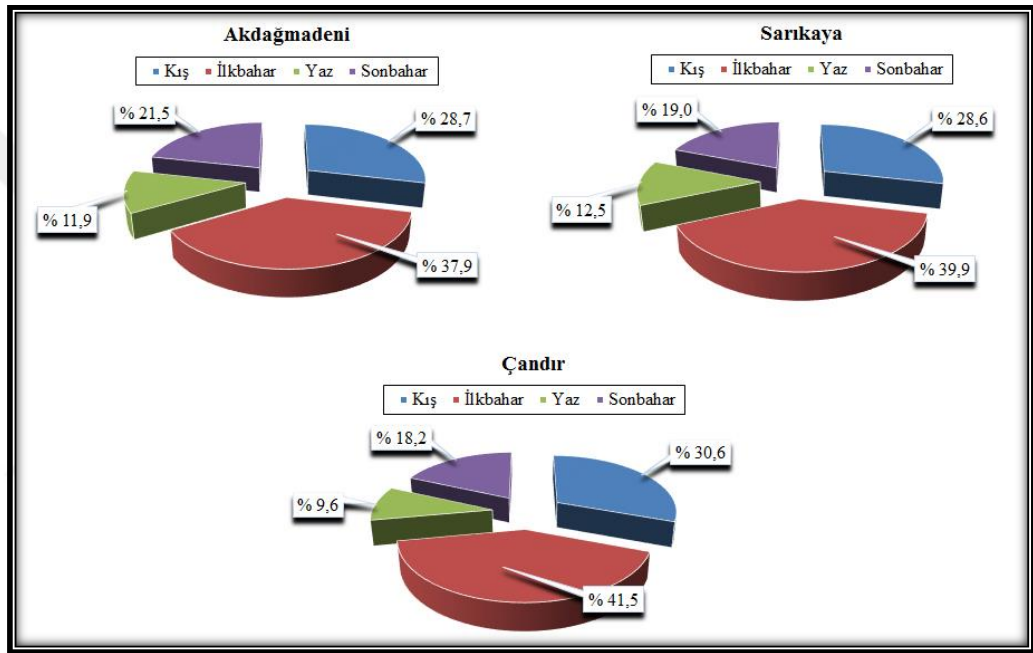
İstasyonlar	Kış	%	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Yıllık
Akdağmadeni	148	28,7	195	37,9	61,3	11,9	111	21,5	515,9
Sarıkaya	119	28,6	165	39,9	51,6	12,5	78,8	19,0	414,1
Çandır	102	30,6	139	41,5	32,3	9,64	61,1	18,2	334,9

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.29. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yıllık ortalama toplam yağış haritası (MGM verilerinden faydalanılmıştır).

Araştırma sahasında istasyonlar arasında yıllık yağış miktarları bakımından belirgin farklar bulunmaktadır. Ak Dağlar'ın kuzeydoğusunda yer alan ve nemli hava kütlelerine dönük olan Akdağmadeni'nde, yıllık ortalama toplam yağış miktarı 515,9 mm iken; daha güneyde ve yükseltisi daha az olan Sarıkaya'da, yıllık ortalama toplam yağış miktarı 414,1 mm'dir. En güneyde Sarıkaya'dan yüksekte, fakat duldada kalan Çandır'da ise yıllık ortalama toplam yağış miktarı 334,9 mm'dir. Bu durum alınan bir merkezin nemli hava kütlelerine dönük olmasının alınan yağış miktarı bakımından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Şekil 2.29).



Şekil 2.30. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağış tutarlarının mevsimlere göre dağılışı ve oranları.

2.3.4.2. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti

Kanak Çayı Yukarı Havzası ve yakın çevresinde yer alan Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır meteoroloji istasyonlarının kayıtlarına göre ortalama yağışlı gün sayısı Akdağmadeni'nde 73, Sarıkaya'da 79, Çandır'da ise 55,9 gündür. Yağışlı gün sayılarının istasyonlar arasındaki farkı relief farklarından kaynaklanmaktadır (Tablo 2.24; Şekil 2.31).

Ortalama yağışlı gün sayısının aylık dağılışı incelendiğinde Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da eylül ayından başlayarak yükselmekte ve nisan ayında

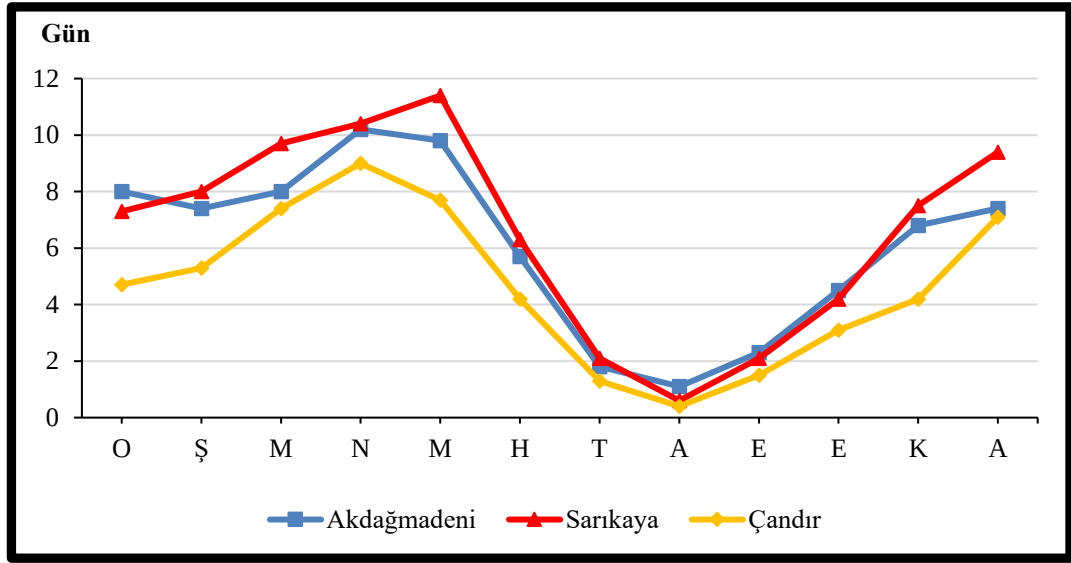
Akdağmadeni’nde 10,2 ve Çandır’da 9 güne, mayıs ayında ise Sarıkaya’da 11,4 güne ulaşarak maksimuma ulaşmaktadır. Bu aydan itibaren ortalama yağışlı gün sayısı giderek azalır ve ağustos ayında Akdağmadeni’nde 1,1, Sarıkaya’da 0,6 ve Çandır’da 0,4 güne kadar düşerek minimuma iner (Tablo 2.24; Şekil 2.31).

Bir sahaya bir yıl içerisinde kaç günde bir yağış düşeceği yılın gün sayısının yıllık toplam yağışlı gün sayısına bölünmesiyle bulunabilir (Koçman, 1993: 62). Buna göre Akdağmadeni’nde 365 gün, 73 günlük yağışlı gün sayısına bölündüğünde her 5 günde bir yağış düşme ihtimali olduğu görülür. Bu yöntemi diğer iki istasyona uyguladığımızda Sarıkaya’da her 4,6 günde bir, Çandır’da ise her 6,5 günde bir yağış düşme ihtimali vardır.

Tablo 2.24. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da ortalama yağışlı günler ve günlük maksimum yağış miktarı ve günlük yağış şiddetinin aylık dağılışı.

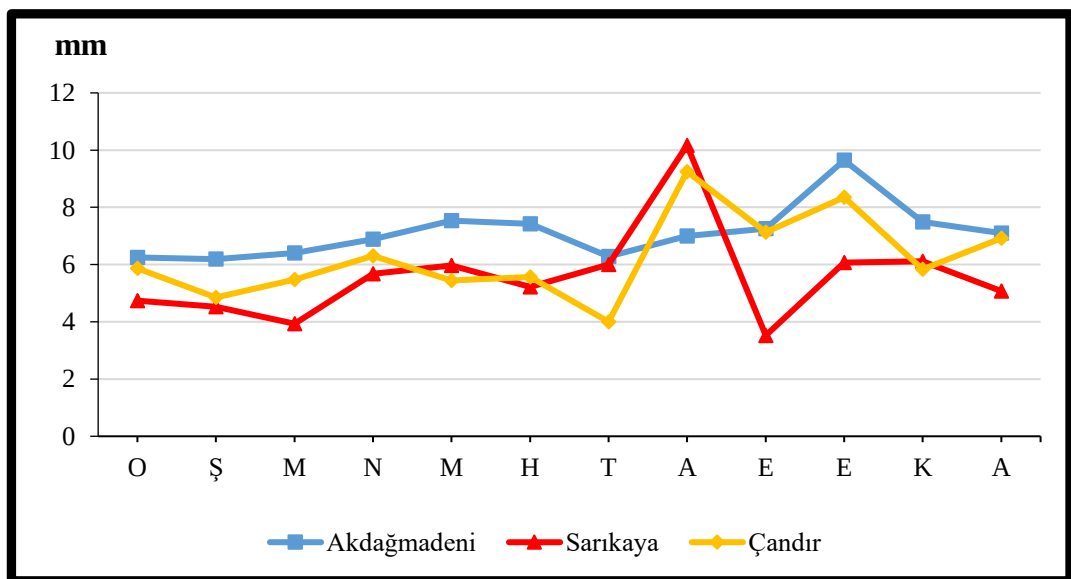
İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	8,0	7,4	8,0	10,2	9,8	5,7	1,8	1,1	2,3	4,5	6,8	7,4	73,0
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	36,3	34,3	25,3	38,2	36,4	37,4	26,3	21,2	34,2	42,4	32,4	39,2	42,4
	Günlük Yağış Şiddeti	6,3	6,2	6,4	6,9	7,5	7,4	6,3	7,0	7,3	9,6	7,5	7,1	7,1
Sarıkaya	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	7,3	8,0	9,7	10,4	11,4	6,3	2,1	0,6	2,1	4,2	7,5	9,4	79,0
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	25,2	22,2	20,9	33,2	48,8	21,7	29,6	36,4	18,5	24,1	37,1	34,3	48,8
	Günlük Yağış Şiddeti	4,7	4,5	3,9	5,7	6,0	5,2	6,0	10,2	3,5	6,1	6,1	5,1	5,2
Çandır	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	4,7	5,3	7,4	9,0	7,7	4,2	1,3	0,4	1,5	3,1	4,2	7,1	55,9
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	28,7	20,0	29,6	26,7	26,1	34,7	18,7	18,7	33,2	41,7	19,2	77,0	77
	Günlük Yağış Şiddeti	5,9	4,8	5,5	6,3	5,4	5,6	4,0	9,3	7,1	8,4	5,8	6,9	6,0

Kaynak: MGM verilerinden.



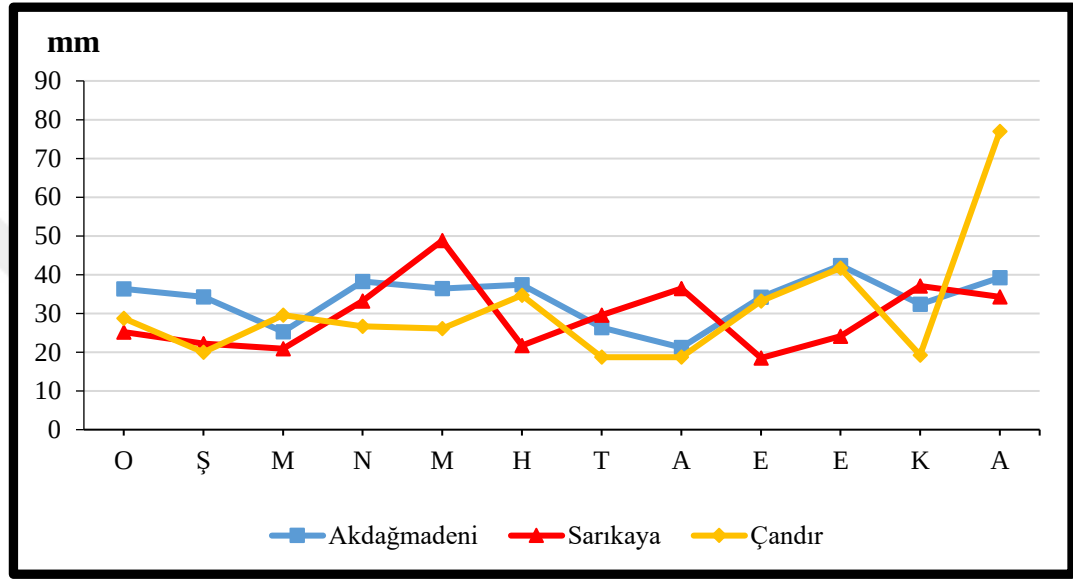
Şekil 2.31. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da ortalama yağışlı günler sayısının aylık seyri.

Araştırma sahasındaki yağış şiddeti, aylık ortalama yağış miktarı ile ortalama yağışlı gün sayısının birbirine oranlanmasıyla (Koçman, 1989: 87) tespit edilmiştir. Akdağmadeni'nde yıllık ortalama yağış şiddeti 7,1 mm, Sarıkaya'da 5,2 mm ve Çandır'da 6 mm'dir (Tablo 2.24; Şekil 2.32). Dolayısıyla en yüksek yağış şiddetinin Akdağmadeni'nde olduğu görülmektedir. Yağış şiddetinin çevre üzerinde birçok etkisi bulunmaktadır. Özellikle yağış şiddeti yüzeyel akışı etkileyerek suyun toprağa sızma miktarını etkiler. Bu durumdan dolayı olarak da bitkiler etkilenir. Ayrıca erozyon ve sel olaylarını da etkileyerek insan yaşamını da etkilemektedir (Erlat, 1997: 160).



Şekil 2.32. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da günlük yağış şiddeti.

Günlük maksimum yağış miktarı rejimi yönünden de araştırma sahasında düzensizlik görülmektedir. Bu durum yağışın yıl içindeki dağılımına uymamaktadır. Örneğin Çandır'da yağış miktarının en düşük olduğu ay ağustos ayıdır. Fakat ağustos aynı zamanda en fazla yağış alan ay nisan olmasına rağmen günlük yağış şiddetinin en fazla olduğu aydır. Bu durum bölgede yaz mevsiminde güçlü sağanak yağışların olduğunu göstermektedir (Tablo 2.24; Şekil 2.33).



Şekil 2.33. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da günlük maksimum yağış miktarı.

2.3.4.3. Kar Yağışları

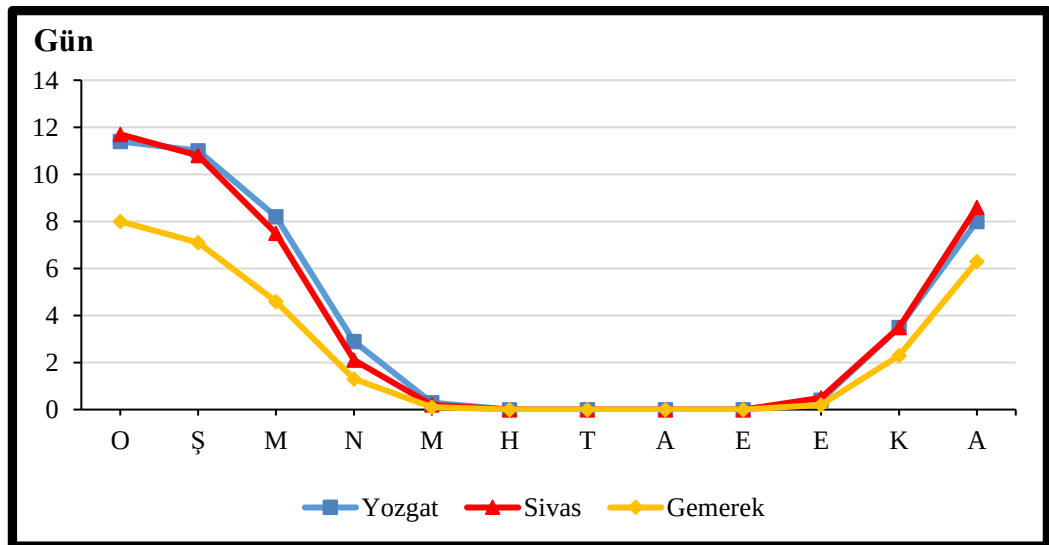
Araştırma sahası ve yakın çevresinde dört ay hariç (haziran, temmuz, ağustos, eylül) yılın geri kalan bölümünde çok yüksek tutarlara ulaşmasa bile kar yağışları görülebilmektedir. Yozgat'ta yılın toplam 37,7 günü, Sivas'ta 44,9 ve Gemerek'de 29,9 günü kar yağışlıdır. Kar yağışlarının en etkili olduğu ay bütün istasyonlarda ocak'tır (Yozgat: 11,4; Sivas: 11,7; Gemerek: 8 gün). Kar yağışları ekim ayından başlayarak mayıs ayına kadar devam etmektedir. Özellikle araştırma sahasının yükseltisinin fazla olması ve karasallık şiddeti nedeniyle kışlar soğuk geçmektedir. Bu durumdan dolayı yoğunlaşma olayı kışın ve geçiş mevsimlerinde 0°C 'nin altında gerçekleşmekte ve yağışlar kar şeklinde alınmaktadır. Bu yüzden özellikle araştırma sahasının çevresindeki yüksek dağlık alanlarda kar kalınlığı ve karın yerde kalma süresi artmaktadır. (Tablo 2.25, Şekil 2.34).

Kar yağışlarının ve karla örtülü gün sayılarının yıllık seyri arasında paralellik görülmektedir. Ekim ayından itibaren sahada kar kendisini hissettirir. Sıcaklıkların mart sonu- nisan başında artmasıyla birlikte kar hızlı bir şekilde erir. Mayıs ayının sonunda ise sahadaki kar örtüsü tamamen eriyerek ortadan kalkar. Kar örtüsünün yerde kalma süresi özellikle araştırma sahasının doğusunu çevreleyen dağlık alanlarda yükseldikçe ve kuzey yönlü bakılarda artmaktadır.

Tablo 2.25. Yozgat, Sivas ve Gemerek'te ortalama kar yağışlı, karla örtülü günler sayısı ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Yozgat	Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	11,4	11	8,2	2,9	0,3	-	-	-	0	0,4	3,5	8	37,7
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	18,5	16,4	8,5	1,2	0	-	-	-	-	0,2	3,5	11,5	48,3
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	60	79	56	25	4	-	-	-	-	9	37	53	79
Sivas	Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	11,7	10,8	7,5	2,1	0,2	-	-	-	0	0,5	3,5	8,6	44,9
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	20,5	17,1	6,6	0,5	0,1	-	-	-	-	0,1	2,7	12,4	60
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	58	67	62	8	10	-	-	-	-	10	48	44	67
Gemerek	Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayısı	8	7,1	4,6	1,3	0,1	-	-	-	-	0,2	2,3	6,3	29,9
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	17	14,5	5,1	0,3	0	-	-	-	-	0	1,8	9,3	48
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	51	43	42	7	1	-	-	-	-	4	36	47	51

Kaynak: MGM verilerinden.



Şekil 2.34. Yozgat, Sivas ve Gemerek'te ortalama kar yağışlı günlerin aylık değişimi.

2.3.4.4. Yağış Etkinliği

Araştırma sahasının yağış etkinliğini ortaya koymak için Erinç ve Thornthwaite metotlarından¹⁰ faydalanılmıştır. Erinç'in yağış etkinlik indisi formülüne göre, Akdağmadeni (Im, 19.5) ve Sarıkaya'nın (Im, 15.4), bitki örtüsü step ve Çandır'ın (Im, 12.3) bitki örtüsü ise çöl-step'tir (Tablo 2.26 ve 2.27).

Bununla birlikte bir yerin bitki örtüsünü ve yağış etkinliğini yalnızca indis değerini kullanarak belirleyemeyiz (Koçman, 1989: 91). Araştırma sahasında etkili olan bakı ve yükselti koşulları yağış etkinliğini kısa mesafede bile büyük oranda değiştirir. Kanak Çayı'nın güneyinde yer alan yamaçlar, kuzey yamaçlara göre daha kuraktır. Aynı şekilde havzanın doğusuna doğru yükselti ile birlikte yağış ve nemin de arttığı görülmektedir. Sahada kuzey bakılı yamaçlarda ve yükseltinin arttığı yerlerde yağışın artması nedeniyle daha zengin ve gür bitki örtüsünün görülmesi bu duruma örnektir.

Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da indis değerlerinin aylık değişimi sıcaklık ve yağış rejimiyle uyumludur. Sıcaklıkların düşük seyrettiği soğuk dönemde düşük buharlaşma nedeniyle indis değerleri yüksektir. Fakat sıcaklıkların yüksek olduğu sıcak dönemde yağış değerlerinin de düşmesiyle indis değerleri de düşmektedir. Tablo 2.26 ve 2.27 'de Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın Erinç formülüne göre indis değerleri ve yağış etkinlikleri görülmektedir.

Tablo 2.26. Erinç formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da yağış etkinliğinin aylık ve yıllık durumu.

İstasyon	☞	Nemli			☞	Yarı Nemli			☞	Yarı Kurak		☀	Kurak		Yıllık
	AYLAR														
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A			
Akdağmadeni	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☀	☀	☀	☞	☞	☞	☞	☞	
Sarıkaya	☞	☞	☞	☞	☞	☀	☀	☀	☀	☀	☞	☞	☞	☞	
Çandır	☞	☞	☞	☞	☞	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☞	☀	☀	

¹⁰ Erinç ve Thornthwaite Metotlarının esasları ve uygulamaları için bakınız; Ardel ve diğerleri, 1965: 224-243; Erinç, 1984: 485-488; Akman, 1999: 223-248).

Erinç Formülü'ne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır için ulaşılan sonuçlar Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yağış etkinliğiyle tam olarak örtüşmemektedir. Fakat bu konuda kayda değer fikir vermektedir. Havzanın doğusunda yükseltinin artmasına bağlı olarak yağışında artması nedeniyle indis değerleri hesaplanan istasyonların yağış etkinlikleri dağlık alanla benzerlik göstermemektedir. Ancak havzanın tabanı bu istasyonların yağış etkinlikleriyle benzerlik göstermektedir.

Tablo 2.27. Erinç indis formülüne göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da aylık ve yıllık indis değerleri ve yağış etkinliği.

İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Akdağmadeni	İndis Değeri	34,5	31,6	27,9	28,5	30,2	15,5	3,9	2,6	6,1	18,1	28,4	42,0	19,5
	Yağış Etkinliği	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Nemli	Yarı Kurak
Sarıkaya	İndis Değeri	35,5	24,4	18,8	25,5	26,4	11,9	4,2	2,0	2,6	10,8	23,4	32,5	15,4
	Yağış Etkinliği	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak
Çandır	İndis Değeri	19,5	17,3	22,8	23,8	16,5	8,3	1,7	1,2	3,9	10,6	12,6	31,0	12,3
	Yağış Etkinliği	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarı Nemli	Kurak

Thorntwaite yöntemi Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır için uygulanmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır istasyonlarının hepsi “**C1 B' 1 d b' 3**” olarak ifade edilen yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, okyanus iklimine yakın iklim sınıfında yer almaktadırlar (Tablo 2.28, 2.29 ve 2.30; Şekil 2.35).

Su bilançolarından elde edilen sonuçlara göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'da sıcak dönemde yağış ve buharlaşma arasında farklar belirginleşmektedir. Haziran ayının sonundan ve ekim ayının sonuna kadar su noksanı görülmektedir. Diğer bir deyişle, temmuzdan kasıma kadar yağışlar potansiyel evapotranspirasyon miktarından az olduğu için kurak bir devre yaşanmaktadır. Bu kurak devredeki açık, birikmiş su ile karşılaşılır ancak yeterli değildir. Mayıs ayından haziran ayına kadar geçen sürede gerçekleşen buharlaşma, yağışın tamamını tüketecek tutarda olmadığından toprakta su bulunur.

Haziran sonlarından itibaren yağışların azalması ve sıcaklığın iyice yükselmesiyle kuraklık iyice hissedilir ve bu durum kasım ayı başlarına kadar devam eder. Kasım ayından itibaren sıcaklıkların düşmesi ve yağışların artmasıyla birlikte kuraklık şiddeti iyice azalır ve toprakta yeniden su birikmeye başlamaktadır (Tablo 2.28, 2.29 ve 2.30; Şekil 2.35).

Tablo 2.28. Akdağmadeni'nin Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.

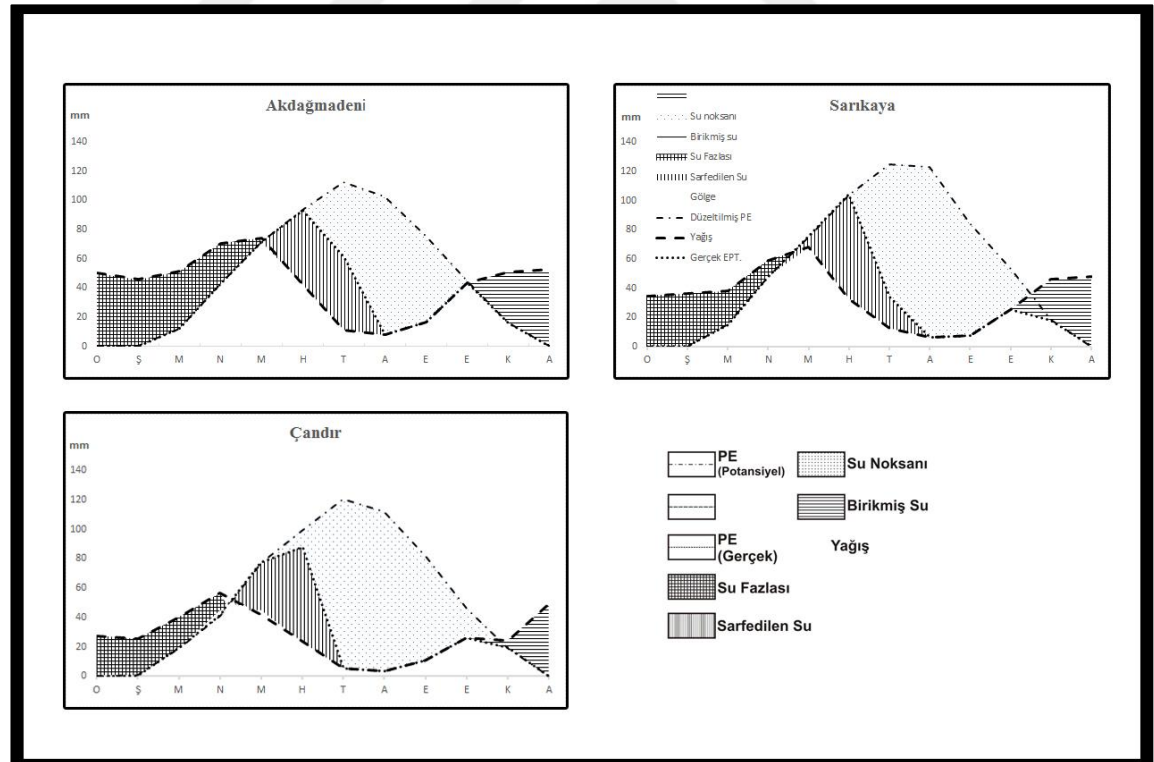
AKDAĞMADENİ	Enlem: 39° N Boylam:35°E Yükselti: 1300 m												YILLIK
	AYLAR												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-3,3	-0,9	2,4	7,7	11,5	14,8	17,6	17,2	14,4	9,3	3,9	-1,2	7,8
Sıcaklık indisi	0,0	0,0	0,3	1,9	3,5	5,2	6,7	6,5	5,0	2,6	0,7	0,0	32,4
Düzeltilmemiş PE (mm)	0,0	0,0	11,8	38,5	57,9	74,8	89,2	87,1	72,8	46,7	19,3	0,0	
Düzeltilmiş PE	0,0	0,0	12,2	42,6	71,4	93,1	112,5	102,7	75,4	44,8	16,2	0,0	570,8
Yağış	50,0	45,8	51,2	70,2	73,9	42,3	11,3	7,7	16,7	43,4	50,9	52,5	515,9
Depo Değişikliği	12,8	-	-	-	-	-50,8	-49,2	-	-	-	34,7	52,5	
Depolama	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	49,2	-	-	-	-	34,7	87,2	100,0
Gerçek EPT.	0,0	0,0	12,2	42,6	71,4	93,1	60,5	7,7	16,7	43,4	16,2	0,0	363,8
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	11,3	95,0	58,7	1,4	-	-	166,4
Su Fazlası	37,2	45,8	39,0	27,6	2,5	-	-	-	-	-	-	-	152,1
Yüzeysel Akış	18,6	41,5	42,4	33,3	15,0	1,2	-	-	-	-	-	-	152,1
Nemlilik Oranı	50,0	45,8	3,2	0,6	0,0	-0,5	-0,9	-0,9	-0,8	0,0	2,1	52,5	
İklim Tipi	C 1 B' 1 d b' 3:Yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, okyanus iklimine yakın iklim												

Tablo 2.29. Sarıkaya'nın Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.

SARIKAYA	Enlem: 39°N Boylam:35°E Yükselti: 1100 m												YILLIK
	AYLAR												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,9	-1,0	4,1	10,2	13,6	17,7	20,4	21,3	17,3	12,5	5,7	-0,1	10,0
Sıcaklık indisi	0,0	0,0	0,7	2,9	4,5	6,8	8,4	9,0	6,5	4,0	1,2	0,0	44,2
Düzeltilmemiş PE (mm)	0,0	0,0	14,6	43,4	61,1	83,7	99,1	104,3	81,4	55,3	21,7	0,0	
Düzeltilmiş PE	0,0	0,0	15,1	48,0	75,4	104,2	125,0	123,0	84,4	53,1	18,2	0,0	646,2
Yağış	34,6	36,2	38,1	59,0	68,1	32,9	12,6	6,1	7,4	25,5	45,9	47,7	414,1
Depo Değişikliği	24,6	-	-	-	-7,3	-71,3	-21,4	-	-	-	27,7	47,7	
Depolama	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	21,4	-	-	-	-	27,7	75,4	100,0
Gerçek EPT.	0,0	0,0	15,1	48,0	75,4	104,2	34,0	6,1	7,4	25,5	18,2	0,0	333,8
Su Noksamı	-	-	-	-	-	-	12,6	116,9	77,0	27,6	-	-	234,0
Su Fazlası	10,0	36,2	23,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	80,3
Yüzeysel Akış	5,0	23,1	29,6	17,0	5,5	-	-	-	-	-	-		80,3
Nemlilik Oranı	34,6	36,2	1,5	0,2	-0,1	-0,7	-0,9	-1,0	-0,9	-0,5	1,5	47,7	
İklim Tipi	C 1 B' 1 d b' 3:Yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, okyanus iklimine yakın iklim												

Tablo 2.30. Çandır'ın Thornthwaite Metodu'na göre su bilançosu.

ÇANDIR	Enlem: 39° N Boylam:35°E Yükselti: 1100 m												YILLIK
	AYLAR												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-2,4	0,2	4,5	8,4	13,3	16,5	19,4	19,3	16,3	10,5	5,4	-0,5	9,2
Sıcaklık indisi	0,0	0,0	0,9	2,2	4,4	6,1	7,8	7,7	6,0	3,1	1,1	0,0	39,2
Düzeltilmemiş PE (mm)	0,0	0,6	18,6	37,5	62,6	79,7	95,5	94,9	78,6	48,1	22,9	0,0	
Düzeltilmiş PE	0,0	0,5	19,2	41,4	77,2	99,2	120,4	111,9	81,4	46,1	19,1	0,0	616,5
Yağış	27,6	25,7	40,5	56,7	41,9	23,4	5,2	3,7	10,7	25,9	24,5	49,1	334,9
Depo Değişikliği	27,6	17,9	-	-	-35,3	-64,7	-	-	-	-	5,4	49,1	
Depolama	82,1	100,0	100,0	100,0	64,7	-	-	-	-	-	5,4	54,5	100,0
Gerçek EPT.	-	0,5	19,2	41,4	77,2	88,1	5,2	3,7	10,7	25,9	19,1	0,0	291,0
Su Noksanı	-	-	-	-	-	11,6	115,2	108,2	70,7	20,2	-	-	325,9
Su Fazlası	-	7,3	21,3	15,3	-	-	-	-	-	-	-	-	43,9
Yüzeysel Akış	-	3,7	14,3	18,3	7,6	-	-	-	-	-	-	-	43,9
Nemlilik Oranı	27,6	25,7	1,1	0,4	-0,5	-0,8	-1,0	-1,0	-0,9	-0,4	0,3	49,1	
İklim Tipi	C 1 B' 1 d b' 3:Yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, okyanus iklimine yakın iklim												

**Şekil 2.35.** Thornthwaite metoduna göre Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın su bilançosu diyagramları.

Mayıs'tan kasım'a kadar olan dönemde ortaya çıkan su noksanlığı, sahada tarımsal etkinlikleri ve doğal vejetasyonun gelişmesini sınırlandırmakta ve olumsuz durumlar ortaya çıkarmaktadır. Sahada tarımsal faaliyetleri sınırlandıran kuraklığın etkilerini azaltmak amacıyla DSİ tarafından Kanak Çayı üzerinde yapılan iki sulama göleti bulunmaktadır. Göletlerden biri araştırma sahasını doğusunda bulunan Yahyasaray Göleti, diğeri de araştırma sahasının en batısında Esenli Köyü civarında bulunan Gelingüllü Göleti'dir.

2.4. İKLİM ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ ve SONUÇ

Araştırma sahası 2100 m yükseltiye ulaşabilen çeşitli yükseltilerdeki dağlık kütleler ile yükseltisi 1000 m -1050 m arasındaki düzlüklerden oluşmaktadır. Özellikle sahanın doğusundaki yüksek sahalara ile alçak sahalara arasında iklim şartları açısından farklılıkların görülmektedir. İklim koşulları arasındaki bu farklılıkların belirlenmesi ve ortaya konulması sahada yeterli meteorolojik ağ olmadığı için tam anlamıyla mümkün olamamıştır. Bununla birlikte mevcut veriler ışığında sahada etkili olan iklim koşullarının ortaya konularak belli ölçüde fikir sahibi olabilmesi için veriler yorumlanmış, istasyon bulunmayan yerler için interpolasyon uygulanmıştır.

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın iklim özelliklerini etkileyen etmenlerin başında bölgede yıl içerisinde etkili olan genel atmosfer dolaşımına bağlı hava kütleleri ve bunlara bağlı oluşan cephesel faaliyetler gelmektedir. Bunlara ilaveten sahanın iklimi üzerinde yükselti, karasallık, bakı, eğim gibi unsurların etkisi görülmektedir.

Genel atmosfer dolaşımı kapsamında araştırma sahasında soğuk dönemde Akdeniz makroklima kuşağına ulaşan hava kütlelerine bağlı olarak oluşan cephe sistemleri ve alçak basınç etkili olmaktadır. İç Anadolu Bölgesi bu dönemde Hazar Havzası'ndan kaynağını alan cP hava kütlelerinin etkisi altında kalmakta ve burada çoğu zaman yüksek basınç rejimi etkili olmaktadır. Ayrıca kış mevsiminde sahada mP hava kütlelerinin etkisi de görülmektedir. Bu hava kütlesi deniz üzerinden geçerken aldığı nemi Anadolu'ya gelerek yağış olarak bırakmaktadır (Koçman, 1993: 3). Kışın Anadolu'da etkili olan diğer hava kütleleri Akdeniz Havzası'nın güneyinde etkili olan mT ve cT hava kütleleridir. Bu hava kütleleri Anadolu'ya kuzeydoğu ve kuzeybatıdan sokulan cP hava kütleleriyle karşılaşarak güçlü frontal siklojeneze neden olarak kuvvetli cephesel yağışlar görülmesine

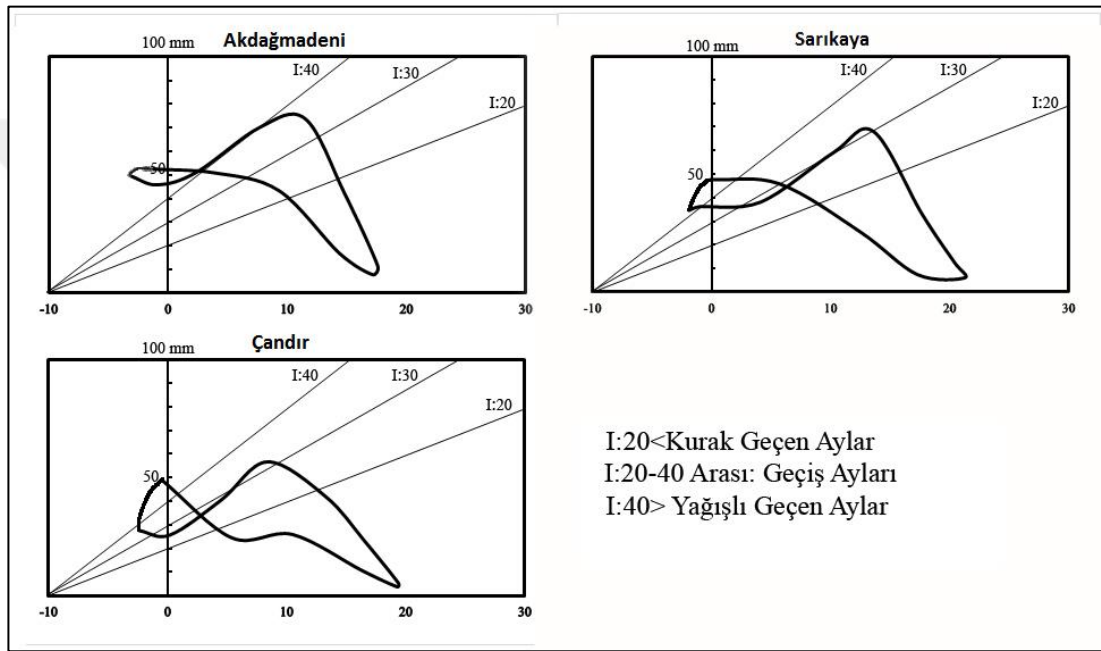
yol açmaktadır. İç Anadolu Bölgesi, cP hava kütlelerinin etkisinde kıyı bölgelerine göre daha uzun süre kalmaktadır (Erinç, 1984: 299). Kış mevsiminde Akdeniz Havzası'nda etkili olan polar hava kütlesi mayıs ayından itibaren batı rüzgârlarına bağlı olarak zayıflamakta ve kuzeye çekilmektedir. Genişleyerek Avrupa üzerinde yayılan Azor Yüksek Basınç Sistemi alanı Akdeniz Havzası üzerinde etkili olmakta ve ülkemiz tropikal hava kütlelerinin etkisi altına girmeye başlamaktadır (Koçman, 1993: 4). Ancak özellikle yaz başlarında ve sonunda batı ve kuzeybatıdan sokulan polar hava kütleleri istisnai hava şartlarının oluşmasına neden olur (Erinç, 1984: 297). Güney İran ve Basra Körfezi'nden kaynağını alan cT hava kütlesi yaz boyunca Anadolu'da etkili olarak bu süre boyunca ülkemizde sıcak ve kurak şartların etkili olmasına neden olmaktadır (Koçman, 1993: 6). Ancak, orografik şartlar ve havanın kararsızlığının artmasına neden olan başka faktörler nedeniyle, Anadolu'nun tümünde sıcak ve kurak şartlar görülmez (Kopar, 2007: 106).

Buraya kadar sözü edilen genel atmosfer dolaşımı Kanak Çayı Yukarı Havzası ve yakın çevresinin iklim özelliklerini belirleyen temel etmenlerdir. Ancak bunun yanında sahanın rölyef özellikleri de iklimi şekillendiren önemli bir faktördür. Relief özelliklerinin farklılaşması sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgâr gibi birçok iklim elemanının da değişmesine neden olmaktadır.

Kanak Çayı Yukarı Havzası yağış etkinliği bakımından değerlendirildiğinde, yarı kurak iklim koşullarının etkili olduğu görülmektedir. Ancak kuraklık durumu sahanın her yerinde aynı nitelikte değildir. Yağış ve nemlilik, havzanın dağlık kesimlerinde yükseltiye bağlı olarak artarken diğer kesimlerde azalmaktadır. Bitki örtüsünün yüksek kesimlerde daha gür ve sık olması bunu ispatlamaktadır. Sıcaklık bakımından da havzanın yüksek kesimleri kışın alçak yerlere göre daha soğukken yazın ise daha serin durumdadır. Sıcaklık isteği düşük olan sarıçamın yüksek kesimlerde, sıcaklık isteği yüksek olan meşenin ise vadi tabanına daha yakın kesimlerde yayılmış olması da bu durumu daha net ortaya koymaktadır. Yükselti farkı sıcaklığın yanında basınç ve rüzgârları da etkilemektedir. Bu bakımdan alçak ve yüksek kesimler arasında basınç ve rüzgâr özellikleri farklı olmaktadır.

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda nemli ve kurak ayların daha net görülmesi ve iklim özelliklerini daha iyi ortaya koyabilmek için Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır'ın klimogramları hazırlanmıştır. Bu klimogramlara göre indis değeri 40'ın üzerinde olan

aylar Akdağmadeni’nde ocak, şubat, mart, nisan ve aralık; Sarıkaya’da ocak, şubat ve aralık ve Çandır’da aralık ayıdır. Bu durum istasyonların bu aylarda sıcaklık değerlerinin düşük ve yağış miktarlarının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Akdağmadeni’nde haziran, temmuz, ağustos ve eylül; Sarıkaya’da haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim; Çandır’da ise mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım’da indis değerleri 20’nin altına düşmektedir ve bu aylar kurak geçmektedir. Akdağmadeni’nde mayıs, ekim, kasım; Sarıkaya’da mart, nisan, mayıs ve kasım; Çandır’da ise ocak, şubat, mart ve nisan aylarında indis değerleri 20-40 arasındadır (Şekil 2.36).



Şekil 2.36. Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’ın klimogramları.

Sonuç olarak Kanak Çayı Yukarı Havzası’nda yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen tipik bir İç Anadolu karasal iklimi etkili olmaktadır. Bu yarı kurak koşulların biyotik ortam üzerinde olumsuz etkileri görülmekle birlikte, sıcaklıkların orta derecede olması, başka bir ifadeyle bunaltıcı olmaması yaşamı kolaylaştırmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN HİDROGRAFYASI

Biyosfer için temel maddelerin en önemlisi sudur. İnsan yaşamında suyun yerini başka hiçbir madde alamaz. Yeryüzünde hayatın, iklimin, havanın, toprağın, canlıların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin oluşmasında suyun önemi çok büyüktür (Güney, 2008: 93). Su fiziksel ve kimyasal aşındırmaya neden olarak yeryüzünü şekillendirmektedir (Atalay, 1987: 79). Yeryüzüne düşen yağış, kar ve buz sularının sızma, buharlaşma, seyelan dışında belirli bir hat veya yatak boyunca akışa geçmesiyle akarsular oluşmaktadır (Hoşgören, 2001: 55-56). Suyun bütün bu fonksiyonlarını sürekli olarak yerine getirebilmesi ise su döngüsünün devamlılığına bağlıdır. Suyun canlı ve cansız varlıklar için bu denli önemli olması nedeniyle bu bölümde araştırma sahasının hidrografik özellikleri (akarsular ve akarsuların drenaj biçimleri, vadi, akım ve rejim özellikleri, göller ve kaynaklar) ele alınacaktır.

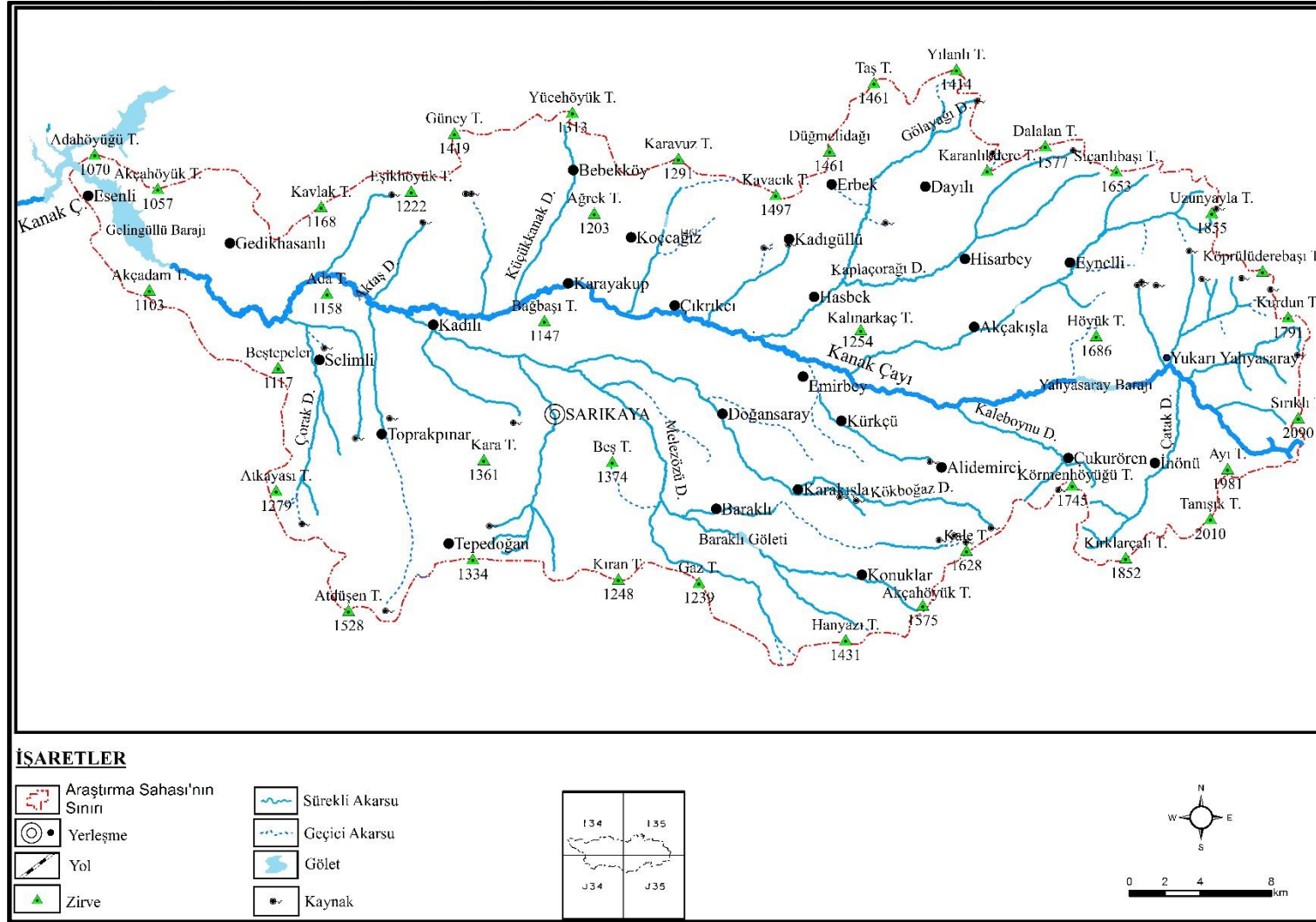
3.1. AKARSULAR

Yeryüzünün şekillenmesinde etkili olan dış kuvvetlerin başında akarsular gelmektedir. Akarsu havzalarının toplam yüz ölçümü karalar yüz ölçümünün 2/3'ünden fazladır (Erinç, 2000: 373). Bu nedenle yeryüzünde yüzey alanı en büyük topografya tipi *flüvyal topografya*'dır. Araştırma sahasında da ana ve elemanter yer şekillerinin oluşmasında flüvyal süreçlerin etkisi büyüktür.

Araştırma sahasının mevcut görünümünü almasını sağlayan başlıca akarsu Kanak Çayı ve onun kollarıdır (Şekil 3.1). Sahada dandritik drenaj ağı oluşturmuş akarsuların önemli bir kısmı geçici akarsulardan meydana gelmektedir.

3.1.1. Akarsular ve Akım Rejim Özellikleri

Kanak Çayı Yukarı Havzası (1393 km²) dışı akışlı (eksoreik) bir havzadır. Havzada yüzeysel akışa geçen fazla sular konsekant sistem içinde önce Kanak Çayı'yla drene edilerek Delice Çayı'na, daha sonra Kızılırmak'a ve nihayet Karadeniz'e ulaşmaktadır. Araştırma sahasının en büyük sürekli akarsuyu Kanak Çayı'dır. Ayrıca Kanak Çayı'nın çok sayıda sürekli ve geçici (tali) kolu bulunmaktadır.



Şekil 3.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın hidrografi haritası (1/25000 ölçekli topografi haritalarından faydalanılmıştır).

Tali kolların başlıcaları Bağırğanözü, Höyük, Değirmen, Havran, Karanlık, Değirmen-II, Örenözü, Kargadalı, Ayanözü, Şahne, Gündelen, Kökboğaz, Siyahözü, Arapçukuru, Büyüköz, Erikli, Çanoluk, Sarıtaş, Gök ve Küçükkanak dereleridir. Sahadaki tali akarsuların çoğu geçicidir ve ilkbahar mevsiminden yaz mevsimine geçişte hızla kurumaktadır.

Tablo 3.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda yer alan başlıca akarsular.

Akarsuyun Adı	
Kanak Çayı	Şahne Dere
Bağırğanözü Dere	Gündelen Dere
Höyük Dere	Kökboğaz Dere
Değirmen Dere	Siyahözü Dere
Havran Dere	Arapçukuru Dere
Karanlık Dere	Büyüköz Dere
Değirmen Dere	Çanoluk Dere
Örenözü Dere	Sarıtaş Dere
Kargadalı Dere	Gök Dere
Ayanözü Dere	Küçükkanak Dere

Kaynak: 1/25000 ölçekli topografya haritalarından faydalanılmıştır.

Kanak Çayı araştırma sahasının doğu ucunda Kazıkgeçmez tepeden (2098 m) doğar. Doğduğu bölgeden kuzeybatıya doğru Çetin Dere adıyla akmaya başlar. Kale tepe (1545 m) kuzeyinden batıya doğru kıvrılarak Yahyasaray Baraj Gölü'ne Alıçağzı dere ismiyle katılır. Yahyasaray Baraj Gölü'nden itibaren bu akarsu Kanak Deresi adını alır ve batıya doğru akışına devam eder. Gülderesi köyünün kuzeybatısında Kaleboynu deresini bünyesine alan Kanak Deresi'ne daha sonra Sarıtaş, İncesu, Kargadalı, Değirmenocağı dereleri katılır. Kanak Deresi Çıkrıkçı köyünün güneyinde Büyükkanak Çayı adını alır. Büyükkanak Çayı bu adla Gedikhasanlı köyünün güneybatısında Başçavuşundeğirmeni mevkiinde Gelingüllü barajına katılır. Kanak Çayı'nın kaynak noktasından Gelingüllü Barajına kadar gerçek uzunluğu yaklaşık 95 km'dir (Şekil 3.1).

Araştırma sahasındaki tüm akarsuların debi-rejim özellikleri sahada etkili olan iklim özelliklerine göre şekillenmektedir. Sahada yer alan akarsuların beslenme kaynaklarını kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşen yağışlar ve ilkbahardan itibaren

akarsulara katılmaya başlayan kar suları meydana getirmektedir. Nitekim havza sınırları içerisindeki kaynaklar yetersizdir.

Tablo 3.2. Kanak Çayı'nın Kadılı (1964-2014) akım gözlem istasyonuna ait aylık ortalama akım miktarları

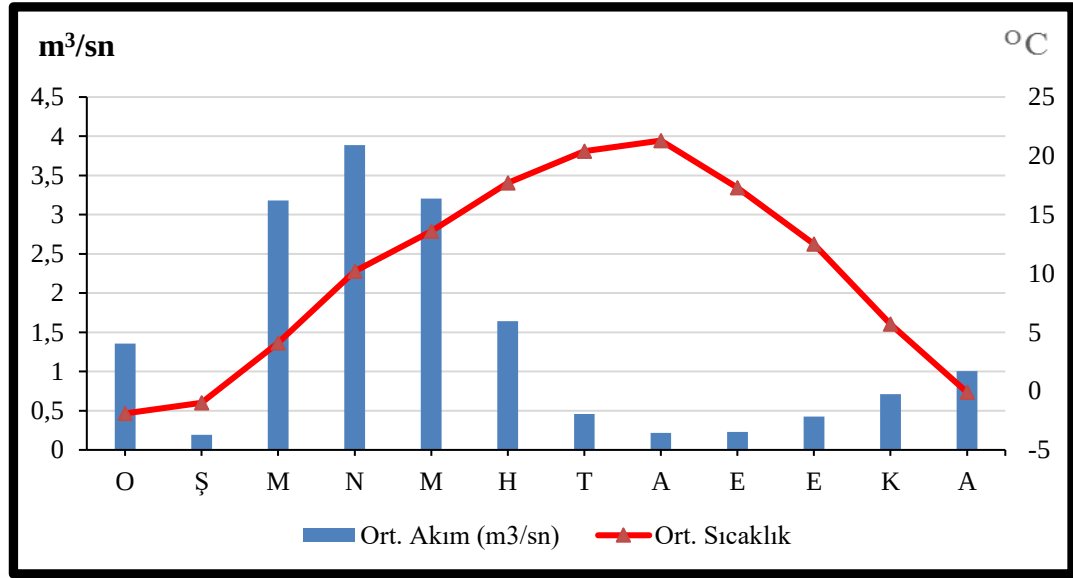
İstasyon	Unsur	AYLAR												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Kadılı	Ort. Akım (m ³ /sn)	1,357	0,193	3,183	3,887	3,206	1,642	0,458	0,218	0,229	0,424	0,710	1,007	1,376

Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/#>

Kanak Çayı'nın akım-rejim özelliklerini daha net ortaya koyabilmek amacıyla Kadılı akım-gözlem istasyonuna ait 1964-2014 devresini kapsayan rasatlardan yararlanılmıştır. Saha içerisinde faaliyette olan başka akım-gözlem istasyonları bulunmaktadır. Fakat Kanak Çayı'nın kaynak alanından Gelingüllü Baraj Gölü'ne kadar olan mecra boyunca sahanın genel akım-rejim karakterini verebilecek ve uzun süreli rasat yapan en uygun istasyonun Kadılı istasyonu olduğu görülmektedir.

Kanak Çayı üzerindeki 1048 m. rakımında bulunan Kadılı akım-gözlem istasyonunda ölçülen değerlere göre 748 km²'lik yağış alanı için yıllık ortalama akım miktarı 1,376 m³/sn'dir. Rasat yapılan yıllardaki gözlemlere göre ortalama yıllık akım miktarı ise 16,514 m³/sn'dir (Tablo 3.2, Şekil 3.2).

Kanak Çayı'nın aylık ortalama akım değerlerinin değişiminde mevsimlik sıcaklık ve yağış şartlarındaki değişimler büyük rol oynamaktadır. Kanak Çayı'nın akım değerlerinde kış mevsiminde minimum değerler görülürken, ilkbahar mevsiminde sıcaklık ve yağışların artmasıyla akım miktarı da hızla yükselmektedir. Akım miktarındaki hızlı yükselme üzerinde dağlık sahalardaki kar örtüsünün akışa katılmasının da katkısı büyüktür. Kış mevsiminde sıcaklıkların düşmesine bağlı olarak yağışın kar şeklinde olması nedeniyle sızma ve yüzeysel akışla akarsuya katılan su miktarında önemli azalmalar görülmektedir. Bu nedenle akım değerleri kış mevsiminde minimum seviyeye düşmektedir.



Şekil 3.2. Kanak Çayı'nın Kadılı (1964-2014) akım gözlem istasyonuna ait aylık ortalama akım miktarları ve Sarıkaya ilçesine ait aylık ortalama sıcaklıkların aylık değişimi.

Sahada aylık ortalama akım miktarları ve aylık ortalama sıcaklıklar karşılaştırıldığında akımın yıl içindeki değişimi daha iyi anlaşılmaktadır. Şubat ayından itibaren sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte dağlık alanlarda bulunan kar örtüsü eriyerek akarsuya katılmaya başlamaktadır. İlkbahar başlarındaki yağmurlu evrede akarsuya katılan suların miktarında büyük bir artış görülmektedir. Kar ve yağmur sularının katılımıyla anlık debi şubat ayından itibaren artmaya başlamaktadır. Akarsuyun debisi nisan ayında maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Yaz döneminde ilkbahar yağışlarının azalması, kar örtüsünün tamamen ortadan kalkması ve sıcaklıkların yükselmesi ile birlikte buharlaşmanın artması, tarım arazilerinin sulanması gibi nedenlerle debide çok fazla düşüş görülmektedir. Debideki düşüş eylül ayına kadar devam etmektedir. Eylül ayından itibaren debide artış tekrar başlamaktadır.

Kanak Çayı'nın bir yıl içerisindeki akım değerlerinin mevsimlik oranları incelendiğinde toplam en düşük akış %8,2 ve 1,363 m³/sn ile sonbahar mevsimine aittir. Yağışların ilkbahar sonlarından itibaren azalması, yaz mevsimi boyunca yağışların iyice düşmesi ve tarımsal amaçlı kullanma suyu tüketiminin iyice artması nedeniyle sonbahar mevsiminde akım bir hayli düşmektedir. Baraj suyunun da bu süre zarfında kullanım ve buharlaşma nedeniyle azalması nedeniyle hızla tüketilmesi de akımın sonbahar mevsiminde minimum seviyeye inmesinde etkili olmaktadır. Sonbahar mevsiminin ardından en düşük toplam akım %14 ve 2,318 m³/sn ile yaz mevsiminde görülmektedir.

Yaz mevsiminde toplam akımın sonbahar mevsiminden daha yüksek olmasının nedeni ilkbahar yağışlarının etkisinin yaz mevsiminde de kısmen devam etmesi ve baraj suyuyla akarsuyun beslenebilmesidir. Toplam en yüksek akış ise %62,2 ve 10,276 m³/sn ile ilkbahar mevsiminde görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak sıcaklıkların kademeli bir şekilde artmasına bağlı olarak kar erimelerinin ve yağışların da artması gösterilebilir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Kanak Çayı'nın mevsimlere göre akım miktarı ve oranı.

Mevsimler							
Sonbahar		Kış		İlkbahar		Yaz	
Toplam Akım (m ³ /sn)	%	Toplam Akım (m ³ /sn)	%	Toplam Akım (m ³ /sn)	%	Toplam Akım (m ³ /sn)	%
1,363	8,253603	2,557	15,48383	10,276	62,22599	2,318	14,03658

Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/#>

3.2. GÖLLER

3.2.1. Yahyasaray Göleti

Yahyasaray Göleti Kanak Çayı'nın kaynak noktasına yakın bir noktada Aşağı Yahyasaray'ın güneyinde yer almaktadır (Fotoğraf 3.1).



Fotoğraf 3.1. Yahyasaray baraj gölünde seviye beslenme durumuna bağlı olarak artıp-azalmaktadır. Aşağı Yahyasaray köyü baraj gölü kenarında yer almaktadır.

Bu gölet Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından 1983-1990 yılları arasında sulama amacıyla yapılmıştır. Kaynağını Kanak Dereden almaktadır. Hacmi 25 hm³ olan göletin alanı ise 2 km²'dir. Yahyasaray Göleti'nin sulama alanı ise 4060 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=134>).

Yahyasaray Göleti'nde sıcaklığın artması ve yağışların azalmasıyla birlikte haziran ayından itibaren su seviyesi hızla düşmektedir. Yağışın arttığı ve sıcaklığın düşmeye başladığı eylül ayından itibaren ise su seviyesi yükselmektedir.

3.2.2. Gelingüllü Göleti

Gelingüllü Göleti araştırma sahasının en batısında Esenli'nin kuzeyinde bulunmaktadır (Fotoğraf 3.2). Bu gölet DSİ tarafından 1986-1994 yılları arasında sulama amacıyla yapılmıştır. Kaynağını Konakçay almaktadır. Hacmi 270 hm³ olan göletin alanı ise 23 km²'dir. Göletin sulama alanı ise 20474 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=159>).



Fotoğraf 3.2. Kanak Çayı'nın Gelingüllü baraj gölüne kavuştuğu nokta.

Gelingüllü Göleti'nde sıcaklığın artması ve yağışların azalmasıyla birlikte haziran ayından itibaren su seviyesi hızla düşer. Yağışın arttığı ve sıcaklığın düşmeye başladığı eylül ayından itibaren ise su seviyesi yükselmektedir.



Fotoğraf 3.3. Gelingüllü baraj gölüne yaz mevsiminde göç eden pelikanlar mevsim sonuna kadar gölde konaklamaktadır.

3.3. KAYNAKLAR

İnceleme alanında fay hatlarını takip eden sıcak ve soğuk sulu kaynaklar mevcuttur. Bu kaynaklardan özellikle jeotermal nitelikte kaynaklar dikkat çekmektedir. Kaynaklar içinde en önemlisi tarihsel önemi de olan Sarıkaya jeotermal kaynağıdır.

3.3.1. Sarıkaya Jeotermal Kaynağı

Sarıkaya jeotermal kaynağı Sarıkaya İlçe merkezinde bulunmaktadır. İlçede bulunan kaynak bir kaplıca olarak değerlendirilmektedir. Kaplıcanın geçmişi Roma dönemine kadar uzanmaktadır. Efsanelere göre Roma Dönemi'nde 70.000 haneli bir şehir olan Sarıkaya'nın o dönemdeki adı ise *Öper* veya *Hoperi* dir. Sarıkaya'da bulunan Roma Dönemi'ne ait hamam kalıntısının Roma krallarından birinin kızı için yapıldığı söylenmektedir. Bir rivayete göre kralın kızı amansız bir hastalığa yakalanır. Kral, iyileşmesi için kızını son çare olarak bugün kalıntıları bulunan Roma Hamamı'nın bulunduğu bataklık alana gönderir. Kızı burada iyileşince suyun bulunduğu yere mermerden bir havuz yaptırır. Tarihte Roma hamamının inşa edildiği yerde şimdiki tarihi Sarıkaya kaplıcalarının kalıntıları bulunmaktadır. Sahayı her yıl çok sayıda turist ziyaret etmektedir (<http://www.yozgatkulturturizm.gov.tr/TR,92801/sarikaya-romahamami.html>).

Tarihi Roma hamamının olduğu bölgeden eski ve yeni kaplıca kaynağı olmak üzere iki ayrı kaynaktan yaklaşık 27 lt/sn debide 50,9 °C sıcaklıkta su çıkmaktadır. Eski kaplıca kaynağından çıkan su halen hem Roma hamamının çeşmelerine hem de Yozgat İli İl Özel İdaresi'nin işletmesini üstlendiği Sarıkaya kaplıcalarına verilmektedir. Yeni kaplıca kaynağından çıkan su, 500 m. kuzeyinde yer alan yeni kaplıcaya, boru hattı ile taşınmakta ve kaplıca tesislerinde kullanılmaktadır (Kutluay, 2010: 199). Bu yeni kaplıca üç yıldızlı ve işletmesi tamamen özel müteşebbise ait olan bir kaplıca tesisidir.

Sarıkaya Jeotermal kaynağına ait sıcak sular, sahadaki D-B, KD-GB doğrultularında uzanan basamaklı fay sistemiyle ilişkilendirilmektedir. Bu suların Ca-HCO₃ tipi sıcak sular sınıfına girmeleri, bu suların karbonatlı bir akiferden beslendiğini göstermektedir. Ayrıca bu sıcak sular yüksek oranda Na+K ve Cl derişimi ile sahadaki soğuk sulardan ayrılmaktadır. Yapılan testlerde akrotermal (47 °C, toplam mineralizasyon 1gr'ın altında) su olarak banyo ve içme kürlerinde kullanılabilir. Sarıkaya kaplıca suları sedatif (yatıştırıcı) ve aneljezik (ağrı kesici) etkileriyle birlikte endokrinolojik (hormonal) sistemi de etkilediği bilinmektedir. Cildi yumuşatıcı, besleyici ve gerici etkisi vardır. Bu suların romatizmal hastalıkların tedavisinde, hipertansiyon, cilt ve damar hastalıklarının tedavisinde etkili olabileceği belirlenmiştir. İçme kürleri sıvı yetersizliği, böbrek ve idrar yolları rahatsızlıklarına da şifa olabilmektedir. (Kutluay, 2010: 193-200).

3.4. DRENAJ SİSTEMİNİN KURULUŞU VE GELİŞMESİ VE SONUÇ

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda vadilerin derin yarılmamış olması ve sahanın genel jeomorfolojik görünümün genç oluşu drenaj ağının Kuvaterner yaşlı olduğunu göstermektedir. Bu zaman zarfında drenaj ağının gelişiminde iklim, bitki örtüsü, jeomorfolojik ve litolojik ve yapısal özelliklerin denetleyici etkisi olmuştur. Pleyistosen'de Kızılırmak'ın bir kolu olarak yerini alan Delice Irmağı geriye aşınımına doğruya doğru kaynak alanının genişlettiği sırada onun 1. dereceden kolu olarak Kanak Çayı drenaj alanı şekillenmeye başlamıştır. Sonrada pek çok farklı dereceden kollarla büyüyen Kanak Çayı geniş bir hidrografik havza durumu kazanmış ve kaynak sahasını Yukarı Yahyasaray köyünün doğusunda Sırlı Tepenin (2090 m) zirvesine kadar uzatmıştır.

Araştırma sahasında *dandritik drenaj* tipi egemendir. Bu drenaj tipi flüvyal morfogenetik bölgelerde en çok görülen drenaj tiplerinden biridir (Erinç, 2000: 476).

Araştırma sahasındaki akarsular evsel çöp atıkları ve kanalizasyon suları nedeniyle kirlilik tehdidi altındadır. Bu tehdit nüfusun artması nedeniyle her geçen gün daha da artmaktadır.

Sahada faylanmalara bağlı olarak oluşmuş jeotermal kaynak bulunmaktadır. Bu kaynak tarihi Roma Hamamı Çeşmesi, Tarihi Sarıkaya Kaplıcaları ve özel işletme olan ikinci kaplıcada kullanılmaktadır. Bu kaplıcaların sıcak suyunu karşılayan jeotermal kaynak sahasının korunması, tanıtımının yapılarak ihtiyaca cevap verecek modern tesislerin yapılması gerekmektedir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Toprak ana materyal, relief ve organizmaların uzun zaman dilimi içerisinde birlikte ve karşılıklı etkileri sonucu çeşitli özellikler kazanan doğal bir ortamdır (Ergene, 1982: 8). Toprak bitkilerin beslenme kaynağıdır. Nitekim bitkilerin tohumlarının çimlenme imkânı bulabildiği, köklerinin yayıldığı, su ve besin ihtiyaçlarını karşıladıkları doğal bir ortamdır (İnandık, 1969: 51). Toprak insanoğlunun ilk kullandığı doğal kaynaklardan da biridir. İlk çağlarda insanlar toplayıcılıktan yerleşik hayata geçince toprağı tarıma kazandırmıştır. Gerçekten bir bölgede iklim şartları yönüyle optimum şartlar sağlanmış olsa bile, bitki örtüsü için toprak özelliklerinin de ihtiyaç duyulduğu şekilde olması gerekir (Aktaş, 1992: 111). Diğer taraftan toprağın bu şekilde yoğun kullanımı toprak üzerindeki baskıyı artırmakta ve zaman içinde toprağın işlevini kaybetmesine neden olmaktadır. Bu duruma yol açan başlıca unsurlar arasında suni gübreler, toprakta biriken partiküller, aerosoller ve sulama nedeniyle oluşan tuzlanma gösterilebilir (Garipağaoğlu, 2011: 392).

Araştırma sahasında daha önce toprak özelliklerini coğrafi bir bakış açısıyla ortaya koymak için yapılan bir çalışma yoktur. Mevcut çalışmalar genel amaçlarla yapılmış çalışmalardır. Bu konuda yapılmış çalışmalar: 1974 tarihli “Kızılırmak Havzası Toprakları”, 1972 tarihli “Yozgat İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu” ve 2000 tarihli “Yozgat İli Arazi Varlığı” raporlarıdır. Araştırma sahasının toprak özelliklerini ortaya koymak amacıyla yukarıda bahsedilen çalışmalardan yararlanılmıştır. Ayrıca sahada gözlemler yapılmış ve bazı somut veriler elde edilerek değerlendirilmiş ve sahanın toprak özelliklerini en açık şekilde gösterebilmek maksadıyla bir toprak haritası hazırlanmıştır.

Sahadaki toprak sınıflandırması 1949 *Toprak Tasnif Sistemi* referans alınarak yapılmıştır. Bu sınıflandırma sistemine göre sahada zonal topraklardan kahverengi topraklar ve kırmızımsı kahverengi topraklar; azonal topraklardan alüvyon topraklar ve kolüvyal topraklar ile intrazonal topraklardan kahverengi orman toprakları yer almaktadır. Bunların dışında sahada taşlık- kayalık alanlar bulunmaktadır. Taşlık-kayalık alanların en geniş yayılış gösterdiği saha Sarıkaya ilçesinin güneybatısında Sarı Tepe (1542 m) ile Altınağaç Tepe (1597 m) arasında kalan kesimdir.

4.1. ZONAL TOPRAKLAR

Araştırma sahasında iklim ve bitki örtüsü şartlarına bağlı olarak oluşan topraklar kahverengi topraklar ve kırmızımsı kahverengi topraklardır (Şekil 4.1).

4.1.1. Kahverengi Topraklar

Araştırma alanımızda en geniş alan kaplayan toprak olan kahverengi topraklardır. Bu toprakların yüz ölçümü yaklaşık 794 km² (%57) dir. Bu topraklar saha genelinde eğimin 0-12° arasında ve yüksekliğin 1050 m - 1300 m arasında olduğu yerlerde görülmektedir. Kahverengi toprakların geliştiği ana materyal daha çok Neojen yaşlı çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı, jips, kireçtaşı; gnays, şist, kuvarsit, amfibolitler, amfibol şist, mikaşist ara düzeyleri içeren mermer ve rekrystalize kireçtaşlarından meydana gelmektedir.

Sahadaki kahverengi topraklar olgun ABC profilli zonal topraklardır. Toprağın oluşumlarında kalsifikasyon etkili olmuştur. Bu nedenle profillerinde bol miktarda kalsiyum bulunmaktadır. Erozyona uğrayan alanlarda sadece (A) ve C horizonları vardır. Doğal drenajlar durumları iyidir. A1 horizonu genel olarak kahve renkli veya grimsi kahve renkli olup 10-15 cm kalınlığa sahiptir. Humus içeriği orta derecededir. Toprağın reaksiyonu ya nötr ya da kalevidir. B horizonu ise açık kahverengiden koyu kahve renge değişen renklerde ve de kaba yuvarlak köşeli blok yapısındadır. Alt toprakta kireçli ana materyal bulunur. B horizonunun altında genel olarak sertleşmiş kireç ve bunun da hemen altında jipsin biriktiği kat bulunmaktadır (Yozgat İli Arazi Varlığı, 2000: 15).

Kahverengi toprakların bulunduğu alanda yıllık ortalama sıcaklık 7-4,5 °C arasında iken yıllık toplam yağış miktarı ise 480-650 mm arasında değişmektedir. Bu toprakların üzerinde genellikle antropojen step bitki örtüsü yer almaktadır. Ayrıca yer yer küçük çaplı meşe toplulukları da görülmektedir.

4.1.2. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar

Araştırma sahasında yüzölçüm itibariyle en dar sahalı toprak tipi kırmızımsı kahverengi topraklardır. Nitekim kırmızımsı kahverengi toprakların yüzölçümü 37 km² (%2,7) dir. Bu toprakların bulunduğu yerde eğim değerleri genel olarak 6-12° arasındadır.

Sarıkaya'nın güneydoğusunda Beş Tepe (1374 m) ve Beşik Tepe (1284 m)'nin doğu ve batı eteklerinde görülen kırmızımsı kahverengi topraklar, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı kuvarsit ara seviyeli mermer ve Neojen yaşlı kumtaşı, kiltası, silttaşı, marn ve kireçtaşları üzerinde oluşmuştur.

Kırmızımsı kahverengi toprakların üzerinde antropojen bitki örtüsü bulunmaktadır. Bitki örtüsü zayıf olduğu için topraktaki organik madde oranı düşüktür.

4.2. AZONAL TOPRAKLAR

Azonal topraklar ana materyal, relief ve zaman faktörlerinin etkisi altında gelişen topraklardır. Azonal topraklarda iklim ve vejetasyon etkisi son derece azdır (Ergene, 1982: 83). Ayrıca toprakların üzerinde sürekli erozyon ve birikmenin olması horizonlaşmayı engellemektedir (Atalay, 2006: 273). Sahada azonal topraklar alüvyal ve kolüvyal topraklarla temsil edilmektedir.

4.2.1. Alüvyal Topraklar

Alüvyal toprakların araştırma sahasında kapladığı alanın yüzölçümü 62,7 km² (%4,5) dir. Sahada kapladığı alan bakımından dördüncü sırayı alüvyal topraklar almaktadır. Bu topraklar akarsular tarafından taşınan alüvyonların biriktirilmesiyle meydana gelmiştir (Ergene, 1982: 83). Kanak Çayı vadisinde geniş yayılımını gösteren alüvyal topraklar organik madde bakımından zengindir. Bu toprakların içeriği alüvyonların kaynak sahalarındaki ekolojik çevreyi temsil etmektedir. Alüvyal topraklarda belirgin bir horizonlaşma yoktur.

4.2.2. Kolüvyal Topraklar

Araştırma sahasında alan büyüklüğü bakımından üçüncü sırada kolüvyal topraklar gelmektedir. Nitekim bu toprakların alanı 90 km² (%6,5)'yi bulmaktadır. Kolüvyal topraklar çakıllı, kumlu malzemelerin dağların eteklerinde yer çekimi ve yüzey sularının taşınması ve eğimin azaldığı yerlerde biriktirmesi sonucu oluşmaktadır. Dağların eteklerinde ve yamaçlarında çeşitli boyutlarda köşeli çakıl, kum içeren bu depolar kolüvyal toprak ve/veya kolüvyal depo olarak adlandırılmaktadır (Atalay, 2006: 451). Bu topraklar sahada Kanak Çayı'nın kollarının kaynak kesimlerinde görülmektedir.

Kolüvyal materyal genellikle Neojen yaşlı kumtaşı, kiltası, silttaşı, marn ve kireçtaşı içeriğe sahiptir. Bu alanlarda yükselti ve eğim fazladır. Eğimin ve yükseltinin azaldığı yerlerde kolüvyal materyalin yerine alüvyal topraklar yüzeilenmektedir.

Profil özellikleri bakımından kolüvyal topraklar (A) C profilli genç topraklardır. Toprak ana materyalinde derecelenme ya yetersiz ya da hiç yoktur. Profilde eğim derecesine, yağış veya yüzeysel akışının yoğunluğu oranında değişik büyüklükte parça içeren katlar görülebilmektedir. Bu katlar birbirine göre düzensiz bir şekilde uzanmaktadır (Yozgat İli Arazi Varlığı, 2000: 14).

Kolüvyal toprakların görüldüğü yerlerde vejetasyon antropojen bozkırlardan oluşmaktadır.

4.3. İNTRAZONAL TOPRAKLAR

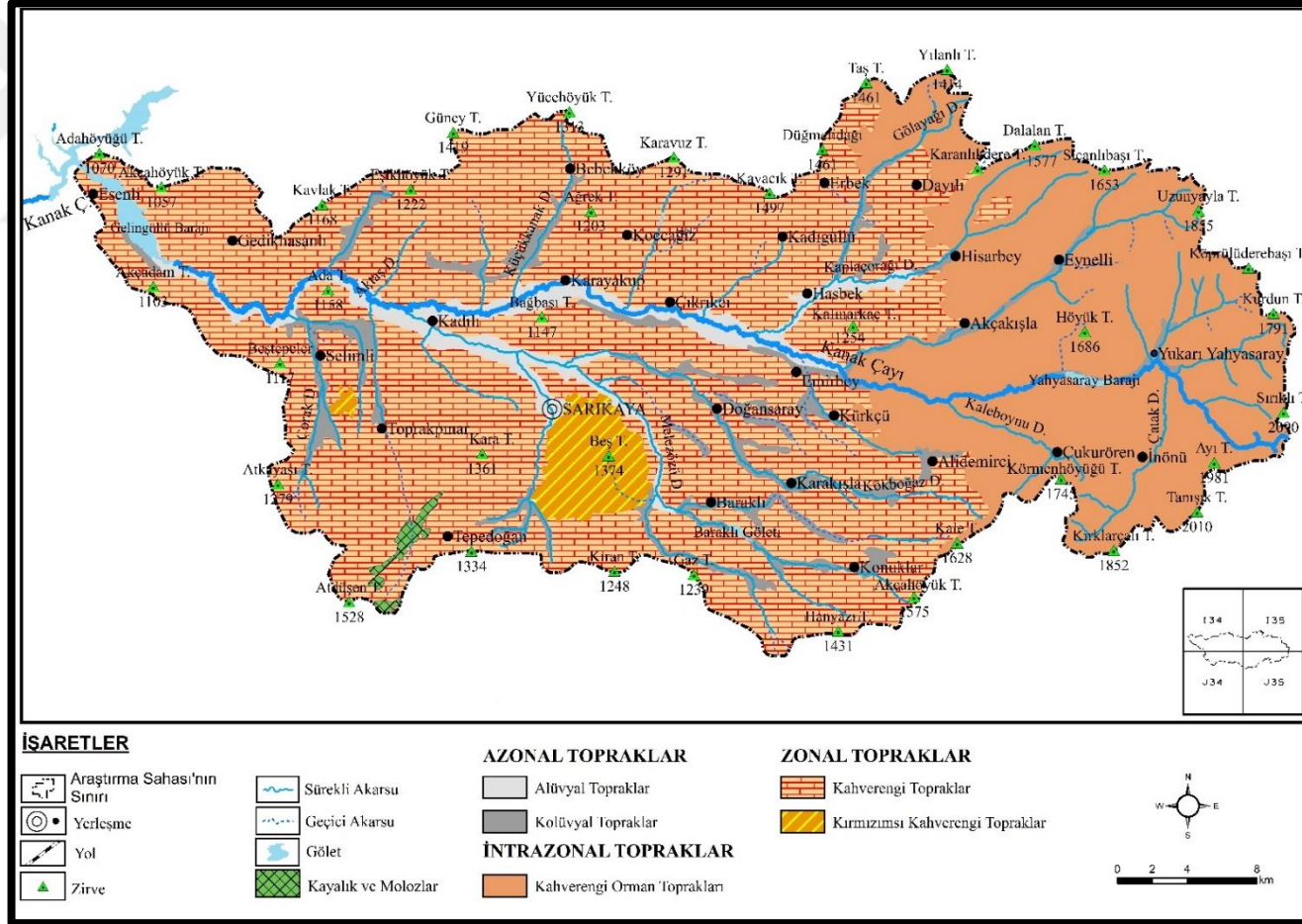
Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda intrazonal topraklar; kahverengi orman topraklarıyla temsil edilmektedir (Şekil 4.1).

4.3.1. Kahverengi Orman Toprakları

Yüzeilen alanı bakımından araştırma sahasında ikinci büyük toprak grubunu kahverengi orman toprakları meydana getirmektedir. Kahverengi orman topraklarının yüzölçümü yaklaşık 397 km²'dir. Bu değer sahanın %28,5'lik kısmına tekabül etmektedir. Bu toprakların bulunduğu yerlerde eğim 12°'den fazladır. Hatta toprakların %50'ye yakın bölümü eğimin 30°'den fazla olduğu yerlerde oluşmuştur. Eğim değerleri fazla olduğu için oluşan toprak tabakası eğim yönünde kayarak toprağın sıkışmasına neden olmaktadır.

Kahverengi orman toprakları daha çok Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı amfibolit şist ve mikaşist aradüzeyleli mermer, biyotitli gnays, granatlı gnays, amfibolit şist gibi kayalar türlerinin üzerinde gelişmiştir. Araştırma sahasında kuzeyden güneye doğru Küçükçızıldağı (1521 m), Kemalli, Dayılı, Hisarbey, Akçakışla, Azapbaşılı, Kürkçü ve Alidemirci köylerinin oluşturduğu hattın batısında görülmektedir.

Kahverengi orman topraklarının üzerinde, antropojen bozkırların yanında daha çok sarıçam, meşe, ardıç ve kavak türü ağaçlar yetişmektedir.



Şekil 4.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın toprak haritası. (TC. Başbakanlık KGM (2000). 1/100000 ölçekli Yozgat ili arazi varlığı ve arazilerin tarımsal kullanıma uygunluğu haritasından faydalanılarak hazırlanmıştır)

Genel olarak üzerinde orman örtüsünün bulunduğu topraklarda organik maddeden dolayı toprağın rengi kahverengine doğru dönüşür. Bu yüzden ormanlık sahalarda kahverengi topraklar yaygındır. Bu toprakların oluşumunda iklimin yanında ana kaya ve eğiminde rolü büyüktür (Atalay, 2006: 408). Bu toprakların ana maddesi yüksek oranda kireç içermektedir (Yozgat İli Arazi Varlığı, 2000: 16).

4.4. TAŞLIK-KAYALIK ALANLAR

Üzerinde toprak oluşmamış taşlık kayalık alanlar araştırma sahasının hemen her kesiminde sınırlı şekilde yayılış göstermektedir. Sarıkaya ilçesinin güneybatısında Sarı Tepe (1542 m) ile Altınağaç Tepe (1597 m) arasında kalan kesim toprak örtüsünden sıyrılmış alanlara örnek teşkil etmektedir. Saha genelinde üzerinde toprak örtüsü bulunmayan kesimler yaklaşık 5 km²'lik bir alan kaplamaktadır.

4.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ VE SONUÇ

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda zonal topraklardan kahverengi topraklar ve kırmızımsı kahverengi toprakları; azonal topraklardan ise alüvyal topraklar ve kolüvyal topraklar ve intrazonal topraklardan kahverengi orman toprakları görülür.

Araştırma sahasının doğusunda engebe ve eğimin artması yüzeysel akışı artırarak erozyonu artırmaktadır. Batıya doğru eğim azalmakla birlikte bitki örtüsündeki aşırı tahripler orman formasyonunda bozulmalara ve açık alanların fazlalaşmasına neden olmakta veya ormanların yerini ağaçlı/antropojen step formasyonunun almasına yol açmakta böylece erozyona maruz sahaların yüzölçümdeki payının artmasına neden olmaktadır.

Kahverengi orman toprakları eğim ve engebe şartlarından olumsuz etkilenmiştir. Sahanın orta kesimlerinden itibaren eğim ve engebe azalsa da orman formasyonunun yerini antropojen step formasyonu alanına bırakması erozyonun orta şiddette devam etmesine yol açmıştır. Yine de toprak kalınlığı sahanın orta kesimlerinden itibaren artmaktadır. Özellikle eğimin azalması bu kesimden itibaren akarsuların daha çok biriktirme yapmasını sağlamakta ve vadi tabanları ile yamaçlardaki azonal topraklardan alüvyal ve kolüvyal toprakların derinliğinin artmasını sağlamaktadır. Sahanın orta kesiminde Sarıkaya ilçesinin güneyinde Beş Tepe (1374 m)'nin çevresinde kırmızımsı

kahverengi orman toprakları sahası eğimin fazla olması ve cılız bitki örtüsü nedeniyle şiddetli erozyona maruz kalmıştır. Bu nedenle toprak kalınlığı fazla değildir. Sahanın orta ve batı kesimlerinde yaygın olarak görülen kahverengi topraklar sahanın doğu kesimlerinden farklı iklim ve bitki örtüsü özellikleri etkisinde oluşmuştur. Özellikle yükseltinin düşmesi sıcaklığın artmasına bağlı olarak mekanik çözülme nispeten artmıştır. Ayrıca bu kesimdeki bitki örtüsünün cılız olması toprağın organik maddesinin azalmasına neden olmuştur. Bu durum tarım ve hayvancılıktan alınan verimi etkilemektedir.

Toprak gruplarının harita üzerinde dağılımlarına göre toprak grubu alanları, kategori alanları ve alan yüzdeleri hesaplanarak tablo haline getirilmiştir (Tablo 4.1). Buna göre araştırma sahasında toprak grubu alanı en geniş olan toprak tipi kahverengi topraklardır. Bu toprakların yüzölçümü yaklaşık 794 km²'dir ve bölge yüzölçümünün %57,0'sini oluşturmaktadır. Araştırma sahasında kahverengi topraklardan sonra toprak grubu alanı ikinci en geniş olan toprak tipi kahverengi orman topraklarıdır. Kahverengi orman topraklarının yüzölçümü yaklaşık 397 km²'dir ve bölge yüzölçümünün %28,5'ini oluşturmaktadır. Bu iki toprak tipinin dışında çalışma alanımızda alüvyal topraklar, kırmızımsı kahverengi topraklar ve kolüvyal topraklar da vardır. Bu topraklara, yüzölçüm ve oranları ile ilk iki toprak tipine nazaran daha dar alanlarda karşılaşılmaktadır. Araştırma alanımızdaki kolüvyal toprakların yüzölçümü 90 km², oranı ise %6,5, alüvyal toprakların yüzölçümü 62,7 km², oranı %4,5 iken araştırma bölgemizde en az yüzölçüm ve orana sahip kırmızımsı kahverengi toprakların yüzölçümü 37 km² ve bölgeye oranı %2,7'dir (Tablo 4.1; Şekil 4.2).

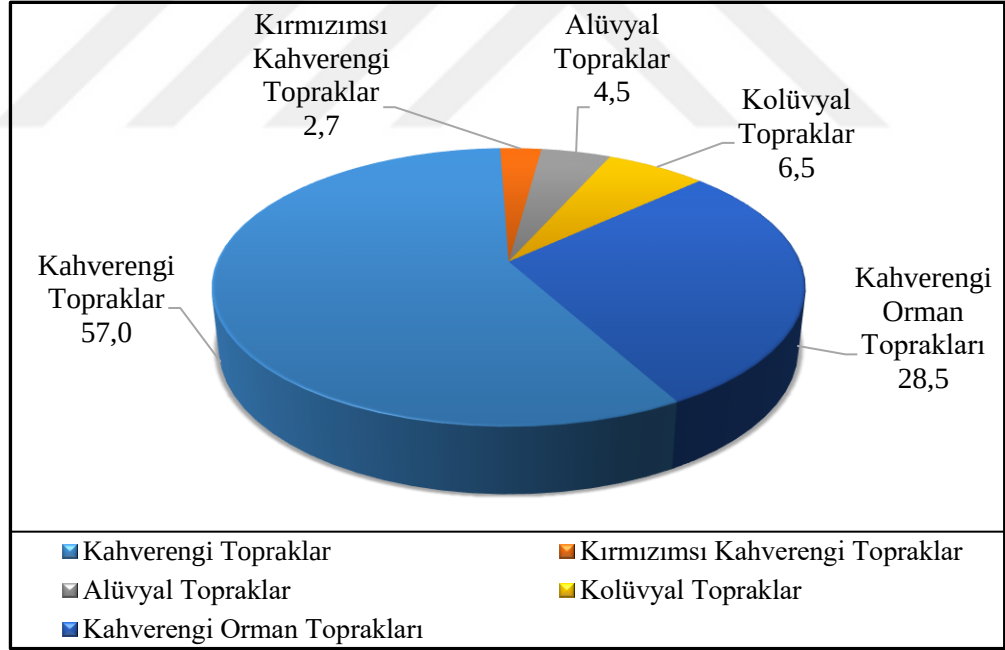
Yukarıda verilen yüz ölçüm ve oranlar dikkate alındığında araştırma alanımızda yüzölçümü en geniş topraklar toplam 831 km² alan kaplayan zonal topraklar (%59,7)'dir. Geriye kalan alanın %28,5'ini (397 km²) intrazonal topraklar ve %11'lik (152,7 km²) kısmını ise azonal topraklar meydana getirmektedir. Araştırma alanında zonal toprak tipinin hakim olması toprakların genel olarak iklim etkisiyle oluştuğunu göstermektedir. Bunların dışında sahada taşlık-kayalık alanlar 5 km² (%0,4) ve göller-göletler 7,3 km² (%0,5) alan kaplamaktadır (Tablo 4.1; Şekil 4.2).

Sahadaki tarım alanlarında tarımsal üretim sınırlı düzeydedir. Bu durum üzerinde yaz kuraklığı ve yetersizliği, sulama olanaklarının kısıtlı olması, toprak derinliğinin bazı

kesimlerde yeterli olmaması, erozyon, gübre kullanımının sınırlılığı etkili olmaktadır. Sahada sulu tarım daha çok vadi tabanlarında yapılmaktadır. Sahada tarımsal sulama başlıca göletler Yahyasaray ve Gelingüllü Göletleri'dir. Yahyasaray Göleti'nin sulama alanı 4060 ha iken Gelingüllü Göleti'nin sulama alanı 20.474 ha'dır.

Tablo 4.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası topraklarının yüzölçümleri ve alan yüzdeleri.

Kategori	Toprak Grupları	Toprak Grubu Alanları (km ²)	Kategori Alanı (km ²)	% Oranı
Zonal Topraklar	Kahverengi Topraklar	794	831	57,0
	Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	37		2,7
Azonal Topraklar	Alüvyal Topraklar	62,7	152,7	4,5
	Kolüvyal Topraklar	90		6,5
İntrazonal Topraklar	Kahverengi Orman Toprakları	397	397	28,5
	Taşlık-Kayalık Alanlar	5	5	0,4
	Göller-Göletler	7,3	7,3	0,5
Toplam		1393	1393	100



Şekil 4.2. Kanak Çayı Yukarı Havzası topraklarının alan yüzdeleri.

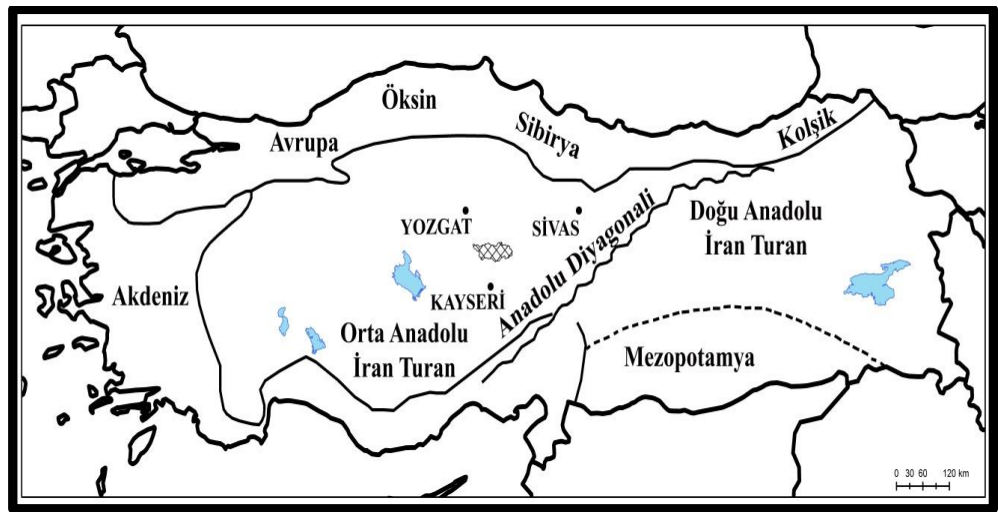
Sahadaki tarım daha çok geçim tarımı şeklindedir. En önemli ürünler şeker pancarı ve buğdaydır. Sahada tarımın geliştirilmesi için; çiftçiler eğitilmeli, sulama ve gübreleme imkânları artırılmalı, erozyonla mücadele edilmelidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Kızılırmak bölümünde bulunan Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın doğal bitki örtüsünün büyük bir bölümünü antropojen stepler oluşturur. Antropojen steplerin dışında sahada sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), meşe (*Quercus*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve ardıçlardan (*Juniperus* Sp.) oluşan orman formasyonu bulunmaktadır (Şekil 5.3). Bu orman formasyonu araştırma sahasının doğusunda yoğun olarak Ak Dağlar, Kızıldağ (1521m), Geyikli Dağı (1933 m) üzerinde bulunmaktadır. Sahada doğudan batıya doğru gidildikçe orman formasyonu bozularak doğallığını yitirmektedir. Bu nedenle doğal ormanlar yerini sırasıyla ağaçlı antropojen step'e batıya doğru insan müdahalesi arttıkça daha çok antropojen step'e bırakmaktadır.

Anadolu'da İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafya bölgeleri birlikte görülmektedir (Atalay, 1994: 112-113; Tatlı, 2002: 87). Araştırma sahası Holarktik flora aleminde yer almaktadır (Erinç, 1977: 118; Tatlı, 2004: 100; Akman ve diğ., 2014: 3). Bu flora âlemi ise İran-Turan Floristik bölgesi içerisinde yer almaktadır (Çetik, 1985: 13; Atalay, 1994: 125; Tatlı, 2002: 135). İran-Turan Floristik Bölgesi'ni Anadolu Diyagonalı KD-GB istikametinde keserek iki kısma ayırmaktadır. Araştırma sahası bu diyagonalin batısını oluşturan Orta Anadolu İran-Turan Fitocoğrafya provensinde yer almaktadır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Anadolu'nun ana floristik yapısı içinde Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın yeri (Davis ve diğ., 1971'den yararlanılarak).

Araştırma sahasındaki vejetasyon üzerinde insan müdahalesi çok açık bir şekilde görülmektedir. Özellikle orman alanlarının içlerine doğru sokulan tarım alanları, orman alanlarına doğru genişleyen yerleşmeler, yol açma faaliyetleri, sahada bulunan barajlar bitki örtüsünün tahribi konusunda verilecek başlıca kanıtlardır (Fotoğraf 5.1). Ayrıca yakacak ihtiyacı, hayvancılık ve madencilik faaliyetlerinin de bitki örtüsü üzerindeki baskıyı artırdığı söylenebilir.



Fotoğraf 5.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda tarım alanı açmak amacıyla tahrip edilen orman alanları geniş yer tutmaktadır.

Araştırma sahasında ekolojik şartların bitki örtüsüne etkisini ve floristik özelliklerini ortaya koymak amacıyla arazi çalışması yapılmış, bitki örnekleri toplanmış, fotoğraflar çekilmiş ve 1/100000 ölçekli amenajman haritalarından faydalanılmıştır.

Araştırma sahasında yer alan bitki örtüsünün iyi tanınması için bitkilerin yetiştiği ortamın ekolojik şartlarının iyi bilinmesi gerekir. Bu amaçla sahadaki bitki örtüsünün yetişmesini etkileyen şartlara aşağıda değinilmiştir.

5.1. BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN YETİŞME ORTAMI ŞARTLARI

Bitkilerin yetişmesinde sahanın ekolojik faktörlerin büyük rolü vardır. Bu ekolojik faktörler iklim (sıcaklık, yağış, rüzgârlar vb.), edafik (toprak) ve biyotik

(hayvanlar, mikroorganizmalar) olarak üç gruba ayrılır (İzbırak, 1963: 115). Bitkiler için bu saydığımız koşullar ne kadar uygun olursa bitkiler de o derecede iyi gelişir ve yayılır.

5.1.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkisi

İklim, doğal çevreyi ve insan hayatını büyük ölçüde şekillendiren bir etmendir. İklim bütün canlı ve cansız varlıkların yaşamında etkisini uzun bir süre gösterebilmektedir (Erol, 1999: 1). Anadolu’da yayılış gösteren çeşitli bitki tür ve topluluklarının ya da diğer bir ifadeyle vejetasyon tiplerinin yayılışını belirleyen faktörlerin başında iklim elemanları gelmektedir (Atalay, 1994: 12). Bu açıdan bakıldığında sahadaki bitki örtüsü özelliklerini tanımak için sahanın güneşlenme, sıcaklık, yağış ve rüzgâr gibi iklim elemanlarının özellikleri üzerinde durmak gerekmektedir.

5.1.1.1. Güneşlenme- Bitki Örtüsü İlişkisi

Güneşlenme süresi sıcaklığın yanında ışık üzerinde de etkili olmaktadır. Işık bitkilerin fotosentez yapabilmesi için vazgeçilmezdir. Işık, süresi ve şiddetiyle yaşamı etkilemektedir. Bitki ve hayvanlar üzerinde önemli etkileri olan ışık süresi ve şiddetini bulunan enlem dolayısıyla mevsimler belirlemekte ve canlıların biyolojik aktivitelerinin çoğu ışık süresi ve şiddetinin artış ve azalışına göre değişmektedir (Kocataş, 2006: 133).

Araştırma sahası içerisinde güneşlenme süresi rasatı yapan istasyon bulunmamaktadır. Rasat yapılan en yakın istasyonlar Yozgat ve Gemerek’tir. Bu istasyonlardan Yozgat’ta yıllık ortalama güneşlenme süresi 6:8 saat/dk iken Gemerek’te 6:6 saat/dk’dır. Güneşlenme süresinin mevsimlere dağılışı incelendiğinde maksimum değerlere yaz mevsiminde (Yozgat, Temmuz; 11:13 saat/dk ve Gemerek, Temmuz; 10:45 saat/dakika), minimum değerlere ise kış mevsiminde (Yozgat, aralık; 3:00 saat/dk ve Gemerek, aralık; 2:04 saat/dakika) ulaşıldığı görülür (Tablo 2.2; Şekil 2.1 ve 2.2). Bahar mevsiminde ulaşılan güneşlenme süresi de bitkilerin yetişmesi açısından yeterli görünmektedir.

Güneşlenme süresi üzerindeki diğer bir faktör ise bakı’dır. Sahadaki bitki örtüsünün tür ve yayılışında kuzey ve güneye dönük yamaçlar arasında farklılıklar göze

çarpmaktadır.

Güneşlenme süresi üzerinde bulutluluk oranı da etkili olmaktadır. Araştırma sahası içerisinde yer alan Sarıkaya İlçesi'nde yapılan rasatlara göre yıllık ortalama açık günler sayısı 62,9 gün iken; yıllık bulutlu ve kapalı günler toplamı, bitkiler için ölü dönem olan kış ayları çıkarıldığında 200,3 gündür (Tablo 2.20). Buna göre açık günler sayısı bulutlu ve kapalı günler sayısının toplamından epeyce düşüktür. Bu durum Akdağmadeni ve Çandır meteoroloji istasyonlarında da görülmektedir.

Sonuç olarak sahada vejetatif devrenin çoğunda havanın bulutlu ve kapalı olduğu görülmektedir. Sahanın doğusunda yetişen sarıçamların Anadolu'daki diğer sarıçamlara göre daha kısa ve kozalaklarının daha küçük olması muhtemelen ışık yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Çünkü sarıçamlar yüksek ışık isteği olan bitki türlerindendir (Aksoy, 1993: 46). Ayrıca sahadaki ışığı seven diğer bir tür olan titrek kavaklar da (Efe, 2010: 171) bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Sahadaki bir diğer tür olan ardıçlar ise yarı ışık bitkilerinden (Efe, 2010: 171) olduğu için güneşlenme süresinin kısalığından sarıçam ve titrek kavağa göre daha az etkilenmektedir. Meşe türleri de genel olarak ışığı seven türler olduğu için (Günel, 1997: 79) güneşlenme süresinin kısa olmasından olumsuz etkilenmiş olmalıdır.

5.1.1.2. Sıcaklık- Bitki Örtüsü İlişkisi

Coğrafi şartları ve doğal hayatı en fazla etkileyen iklim elemanı sıcaklıktır (Erol, 1999: 27). Her bitkinin yaşam fonksiyonu belirli sıcaklık şartları altında gerçekleşmektedir (Erinç, 1977: 22). Sıcaklık şartlarının ulaştığı düşük veya yüksek değerler de bitkilerin yaşamsal faaliyetlerini belirlemektedir. Bununla birlikte bitki örtüsünü daha kesin olarak sınırlayan iklimsel faktör ulaşılan düşük sıcaklıklardır. Çünkü bitkiler yüksek sıcaklıklarla baş edebildikleri oranda düşük sıcaklıklarla baş edemezler (Dönmez, 1976: 6-11).

Anadolu'da vejetatif devre sıcaklığının 8 °C'nin üstünde seyrettiği dönemde etkin büyüme devam ettiği için (Atalay, 1994: 14-15), sıcaklık 8 °C'nin altına düştüğünde bu dönem bitmektedir. Bitkiler düşük sıcaklıklarda fotosentez yapamaz. Özellikle 0 °C birçok bitki için kritik sıcaklıktır. Ancak her bitkinin yaşamsal faaliyetlerinin durduğu sıcaklık farklıdır. Buna "özel sıfır noktası" denilmektedir (Tatlı, 2004: 64). Sıcaklık

değerleri 0 °C'nin altına düştüğünde bitkiler don olayından zarar görmemek için bazı savunma mekanizmaları geliştirmiştir. Kışın yaprak dökerek buharlaşma yüzeyini azaltmak bunlardan biridir (Erinç, 1977: 28).

Bitki coğrafyası açısından yıllık ortalama sıcaklıklar, ekstrem sıcaklıkları yansıtmadığı için bitkilerin büyüüp gelişmesini ve dağılışını anlamak için daha çok yaz ve kış sıcaklıkları dikkate alınmaktadır (Dönmez, 1976: 13). Tablo 2.4 ve Şekil 2.5 incelendiğinde Sarıkaya İlçesi'nde sıcaklıkların nisan ayından itibaren 8 °C'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Havzada vejetatif dönemin süresi doğudaki yüksek alana doğru düşmekle birlikte 214 günü bulmaktadır. Ancak vejetatif dönem içerisinde az da olsa don olayı görülmektedir. Bu don olayları genel olarak ilkbahar sonu (nisan, mayıs) ve sonbahar başlangıcında (eylül, ekim) gerçekleşmektedir. Don olaylarına vejetatif devrenin dışındaki kış aylarında yoğun olarak rastlanmaktadır.

Sarıkaya meteoroloji istasyonunda yıl içindeki don olaylı günler toplamı 90,1 gündür. Bu değer doğuya doğru gidildikçe artar (Akdağmadeni; 112,9 gün), (Tablo 2.9; Şekil 2.10). Bu değerlerin havzayı sınırlandıran doğu ve güneydeki dağlık kütlelerde daha da artacağı açıktır.

Vejetatif devrede görülen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri de bitki yaşamı için önemlidir. Çünkü her bitkinin yaşayabileceği alt ve üst sınırlar vardır. Birçok bitki için bu uç sıcaklık değerleri -40 °C ile 40 °C arasındadır. Ancak bu sıcaklık değerleri bitkilere göre değişebilmektedir (Efe, 2010: 166). Ayrıca her bitkilerin gelişimini sürdürebileceği optimum sıcaklık şartları da değişkenlik göstermektedir (Erinç, 1977: 23). Örneğin saplı meşe için bu değer 25-30 °C arasında iken, ladin için 20 °C civarında ölçülmüştür (Efe, 2010: 166).

Saha içerisindeki Sarıkaya meteoroloji istasyonunda bugüne kadar ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 1985 yılının ağustos ayında 36,8 °C'dir (Tablo 2.7). Bitkilerin dayanabileceği en yüksek sıcaklığın 40 °C olduğu (Dönmez, 1976: 16) düşünüldüğünde bu değer sahadaki bitkiler için uygun görünmektedir. Havzada yer alan sarıçamlar sıcaklık isteği düşük ve don etkisine dayanıklı bir tür olduğu için (Dönmez, 1976: 13, Aksoy, 1993: 44) sıcaklık şartlarının sarıçamları olumsuz etkilediği söylenebilir. Fakat sarıçamlara göre daha yüksek sıcaklık isteyen tüylü meşe, saçlı meşe (Efe, 2010: 170) ve katran ardıcı (Günel, 1997: 59) türleri için de bu durum avantaj olarak görünmektedir.

Sahada yayılış gösteren bir başka tür olan titre kava da tıpkı sarıçamlar gibi sıcaklık isteği düşük olduğundan (Efe, 2010: 170) sahadaki yüksek sıcaklıklardan olumsuz etkilenmiştir. Bu durumu titre kavağın sahadaki yayılış alanının dar olması kanıtlamaktadır. Araştırma sahasında görülen en düşük sıcaklıklar Akdağmadeni ocak ayında -28°C , Sarıkaya'da şubat ayında $-24,7^{\circ}\text{C}$ ve Çandır'da yine şubat ayında $-25,4^{\circ}\text{C}$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 2.8; Şekil 2.9). Saha içerisinde düşük sıcaklıklara en fazla dayanıklı olan sarıçamlar en düşük sıcaklıklardan daha az etkilenmektedir.

5.1.1.3. Yağış- Bitki Örtüsü İlişkisi

Bitkiler fizyolojik faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli olan suyu yağışlar ve havada bulunan nemden karşılamaktadır. Bir bölgedeki yağış miktarı ve nem koşulları yalnızca bitkilerin fiziksel ve fizyonomik yapılarını değil aynı ölçüde fizyolojik özelliklerini de etkilemektedir (Dönmez, 1976: 19). Herhangi bir bölgedeki toprak erozyonu ve toprak su değişimi de yağış miktarı, süresi, şiddeti ve şeklinden etkilendiği için, yağışlar dolaylı olarak da bitki gelişimini etkilemektedir (Çepel, 1988: 205). Yağışın miktarının yanında yağışlı dönemin bitkinin gelişmesi için gerekli olan vejetasyon devresine denk gelmesi de önemlidir (İzbırak, 1963: 132). Bütün bunlardan dolayı herhangi bir bölgedeki bitki örtüsü özelliklerinin tam olarak açıklanabilmesi için yağışların tüm yönleriyle incelenmesi gerekmektedir.

Araştırma sahasının genel olarak karasal iklimin karakteristiğini yansıttığına daha önce değinilmişti. Ancak havzanın dağlık ve yüksek doğu kesimi ile daha batıdaki alçak sahalar ve vadi tabanı arasında diğer iklim elemanları gibi yağış özellikleri de değişmektedir. Bu fark hemen kendini yıllık ortalama toplam yağış değerleriyle göstermektedir. Araştırma sahası ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılarak üretilen enterpolasyona dayalı yıllık ortalama toplam yağış haritasında görüldüğü gibi, sahadaki yağışlar 400 mm ile 650 mm arasında değişmektedir (Şekil 2.29). Yıllık ortalama toplam yağış miktarı Akdağmadeni'nde 515,9 mm, Sarıkaya'da 414,1 mm ve Çandır'da 334,9 mm'dir (Tablo 2.22). Sahada yükseltisi fazla olan doğu kesimin orta ve batı kesimlerden daha fazla yağış aldığı görülmektedir. Yağış isteği fazla olan orman formasyonunun da daha çok sahanın doğusunda yayılmış olması bu olguyu desteklemektedir. Sarıçamlar, su isteği orta derecede olan (Tatlı, 2002: 19) genel olarak 400-600 mm yağış aralığında yetişebilen (Aksoy, 1993: 45) bir tür olduğu

için sahada yetiştirme imkânı bulmuştur. Öte yandan sahada bulunan meşe türleri, titrek kavak ve ardıç da su ihtiyacı az/çok az olan ağaçlardan (Dönmez, 1976: 33; Atalay, 1990: 62-63; Tatlı, 2002: 19) olduğu için sahada görülebilmektedir.

Sahanın hiçbir bölümünde yağış miktarı 300'nin altına düşmemektedir. Gerçek step sahalarında yağış miktarı 300 mm'nin üstünde olmadığı (Dönmez, 1976: 92) için sahadaki ot örtüsünün antropojen step olduğu söylenebilir.

Bitkiler için yağış miktarı kadar yağışın yıl içerisindeki dağılışı da çok önemlidir. Çünkü bitkilerin yıl içerisinde kullandığı su miktarı değişmektedir (İnandık, 1969: 41). Sahada, bitkilerin vejetatif faaliyetlere başladığı ilkbahar devresinde yağış miktarı maksimuma ulaşırken, yaz döneminde kuraklığın yaşandığı görülmektedir (Tablo 2.23; Şekil 2.30). Bitkilerin su ihtiyacı yaz mevsiminde de devam ettiğinden bu durum bitkiler için dezavantaja dönüşmektedir. Yaz döneminde yeteri kadar yağış alamayan bitkiler vejetasyon devresini ya erken tamamlamakta ya da köklerini daha derine salma, bünyelerinde su depolama vb. (İnandık, 1969: 45) gibi tedbirler alarak hayatlarını devam ettirmeye çalışmaktadır.

Yağış şekli ve hızı da bitkilerin su ihtiyacını karşılamada önemlidir. Kış mevsiminde yağışlar kar şeklinde olduğunda bitkiler ilkbaharda eriyen kar sularıyla beslenebilmektedir. Kar, yavaş yavaş eriyerek toprağın suya doymasını ve yer altı suyunun beslenmesini sağlar. Aynı zamanda kar, toprağı örtterek bitkilerin köklerinin ve tohumların soğuktan etkilenmemesine yardımcı olur. Bunun yanında sağanak denilen ani ve şiddetli yağışların çoğu toprağı sızma imkânı bulamadan yüzeysel akışla akarsulara oradan da denizlere döküldüğünden bitkilere faydası olmamaktadır (Dönmez, 1976: 20-31)

5.1.1.4. Rüzgâr- Bitki Örtüsü İlişkisi

Rüzgârlar bitkiler üzerinde farklı yollarla etkili olurlar. Rüzgârın bitki örtüsüne sağladığı fayda veya zararlar bazı faktörlere bağlıdır. Rüzgârın hızı, esme yönü ve süresi bitki örtüsünün şekillenmesinde etkili olmaktadır. Rüzgârların sürekli olarak şiddetli estiği alanlarda bitkiler fiziksel olarak tahribata uğramakta ve dalları, yaprakları, filizleri koparak, gövdeleri eğilmektedir. Böyle olumsuz şartların sürekli hissedildiği bölgelerde bitki örtüsü normal gelişmemektedir. Yine rüzgârların sürekli etkili olduğu alanlarda

toprakta buharlaşma artmakta (Kopar, 2007: 171) ve toprakta tutulan su azalmaktadır. Bunlara karşılık rüzgârların faydalı yanları da vardır. Nitekim bitki örtüsü için nemli bölgelerden esen rüzgârlar yarar sağlamaktadır. Dağların nemli rüzgâra dönük olan yamaçları, bitki tür çeşitliliği açısından son derece zengindir (Dönmez, 1976: 41). Bunların dışında rüzgârlar havayı temizleyerek, tohumları taşıyarak bitkilerin yaşamını kolaylaştırmaktadır (Tatlı, 2002: 20).

Akdağmadeni, Sarıkaya, Çandır meteoroloji istasyonlarının verileriyle Rubinstein formülü kullanılarak elde edilen sonuçlara göre; Akdağmadeni’nde yıl içerisinde hakim rüzgâr yönü NE iken, Sarıkaya ve Çandır’da ise NE ve SW ‘dir. Akdağmadeni’nde çeşitli yönlerden esen rüzgârların toplam esme sayısı 157320 iken, Sarıkaya’da 68728 ve Çandır’da 83480’dir. Bu istasyonlarda sektörlerin yıl içindeki payı incelendiğinde Akdağmadeni, Sarıkaya ve Çandır’da en fazla paya kuzey sektörlü rüzgârlar (Akdağmadeni: 45008; Sarıkaya: 18128; Çandır: 16632) sahiptir (Tablo 2.13).

Rüzgârların sürekli aynı yönden esmesi ağaç gövdelerinde “pala” dallarında ise “bayrak şekillerinin oluşmasına neden olmaktadır (Efe, 2010: 173). Sahada bu şekilde büyüyen ağaçlara özellikle antropojen steplerin ortasında tek ağaçlarda rastlanmaktadır (Fotoğraf 5.2).



Fotoğraf 5.2. Yukarı Yahyasaray’ın kuzeydoğusunda bir sarıçam pala şeklini almıştır.

Rüzgârlar aynı zamanda evaporasyonu artırarak sıcaklık şartlarının olumsuz etkisini artırır. Örneğin sıcaklığın yüksek olduğu dönemde rüzgârın getirdiği kuru hava nedeniyle bitkilerdeki terleme yoluyla su kaybında artış olmaktadır (Efe, 2010: 173-174). Bu durum kuşkusuz yaz kuraklığının görüldüğü sahada rüzgâr etkisine açık yamaçlardaki bitkilerin faaliyetlerini kısıtlamaktadır.

5.1.2. Toprak- Bitki Örtüsü İlişkisi

Bitkilerin kökleriyle tutunduğu, besin maddelerini aldığı, su ihtiyacını karşıladığı tek yer topraktır (Efe, 2010: 177). Bu yüzden toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri (anyon ve katyonlar, derinlik, içerik, nem miktarı ve oranı, organizmalar v.b.) bitkiler için yaşamsal öneme sahiptir (Kopar, 2001: 234).

Araştırma sahasında zonal, intrazonal ve azonal topraklar yayılış göstermektedir. Zonal topraklardan kahverengi toprakların büyük bölümünde antropojen step formasyonu yer almaktadır. Bu toprakların sadece küçük bir bölümünde (Alidemirci köyü çevresinde) meşe birlikleri görülmektedir. Bir diğer zonal toprak türü olan kırmızımsı kahverengi toprakların yayılış alanının tamamında antropojen step formasyonu yerleşmiştir. İntrazonal topraklardan kahverengi orman toprağı ise sahanın doğusunda yüksek yerlerde sarıçam birliklerine, batıya doğru yükseltinin azaldığı yerlerde ise, sarıçam-meşe, sarıçam-ardıç, sarıçam-kavak, meşe ve meşe-ardıç birliklerine ev sahipliği yapmaktadır. Sahada görülen azonal toprak türlerinden biri olan alüvyal topraklar ve kolüvyal topraklarda ise tamamen antropojen step formasyonu görülmektedir.

Sarıkaya'nın güneybatısındaki taşlık kayalık alan bitki örtüsünden yoksun yerler arasındadır. Ayrıca şiddetli erozyonun görüldüğü toprak oluşumuna imkân vermeyen yerlerde de bitki örtüsü iyi gelişmemiştir.

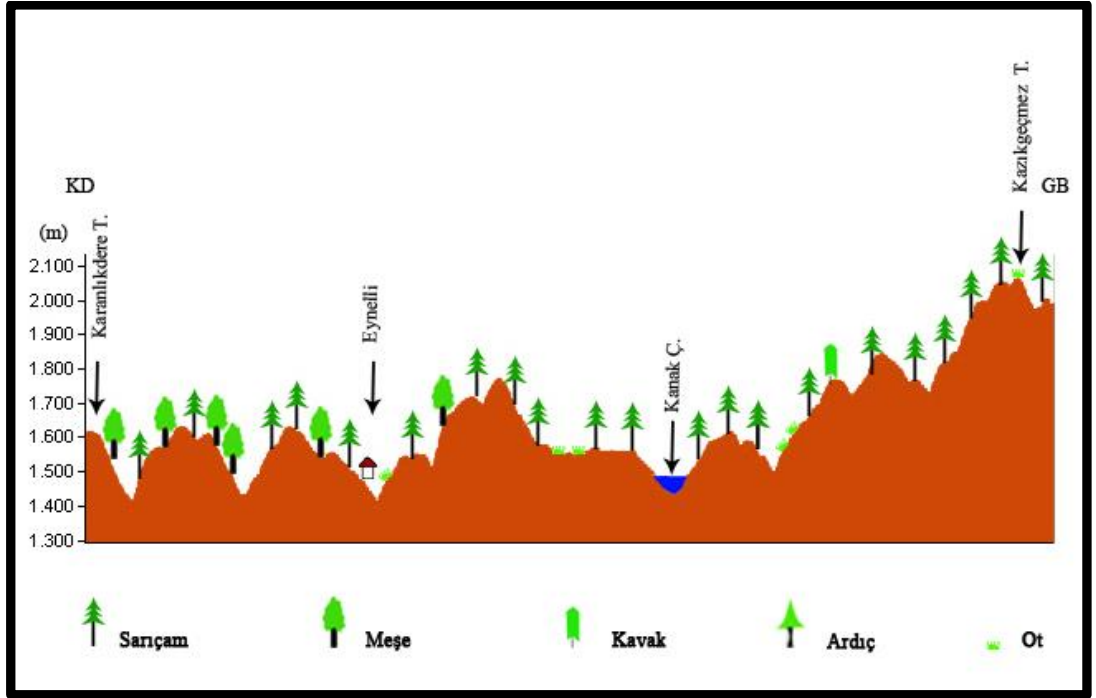
5.1.3. Relief- Bitki Örtüsü İlişkisi

Yer şekillerinin bitki örtüsü üzerindeki etkisi doğrudan veya dolaylı olabilir. Yer şekilleri iklim elemanlarını etkileyerek bitki yetişme ortamını şekillendirir (Efe, 2010: 175). Yükselti bitki örtüsü üzerinde daha çok dolaylı yollardan etkili olmaktadır. Özellikle yükselti bir bölgedeki iklim elemanları üzerinde etkili olarak kendini gösterir. Bir sahada yükselti arttıkça sıcaklık azalır, yağış ise artar. Rüzgârın hızı ve gün içerisinde

yaşanan sıcaklık farkları artar. Bu iklim faktörlerinin değişmesi toprak tipini etkiler ve vejetasyon devresinin süresini kısaltır (Erinç, 1977: 63). Bu nedenle bir dağın eteğinden zirvesine doğru yükseldikçe, yağış ve sıcaklık şartlarının değiştiği çeşitli zonlar oluşmaktadır (Dönmez, 1976: 64).

Yükselti şartlarının değişmesi ile birlikte bakı ve eğim şartlarının değişmesi de çeşitli ekolojik ortamların oluşmasına neden olur (Atalay, 1994: 51). Bu nedenle yükseltinin etkisini göz önüne alırken bakının etkisi de göz ardı edilmemelidir. Örneğin nemli hava kütlelerinin etkili olduğu yamaçlar daha fazla yağış almaktadır. Yağış ve nem istekleri fazla olan bitki türleri daha çok bu yamaçlarda yerleşirler. Buna karşı nem oranı az olan hava kütlelerine dönük olan yamaçlarda bitkiler yaşamı için uygun olan nem oranını bulamamaktadır (Dönmez, 1976: 64).

Araştırma sahası içerisinde bitki örtüsünün tür ve yayılışında yer şekillerinin etkisi açıkça gözlenmektedir. Sahanın alçak ve düzlük olan orta ve batı kesimi genel olarak antropojen step vejetasyonu egemen iken yüksek ve dağlık olan doğu kesiminde orman formasyonu varlık göstermektedir (Şekil 5. 2). Bu durum üzerinde kuşkusuz sahada relief değiştiğçe iklim, nem, rüzgâr, toprak şartlarının değişmesi ve insan tahribatının azalması etkilidir.



Şekil 5.2. Karanlıkdere Tepe (1611 m) ile Kazıkgeçmez Tepe (2098 m) arasında bitki örtüsünün dağılışı profili

Orman formasyonunun yer aldığı en önemli yerler vadi içleri ve yüksek dağlık kütlelerdir. Bu alanlarda eğimin arttığı bazı alanlarda bitkilerin tutunmasının zorlaştığı ve kök sistemlerinin erozyondan dolayı açığa çıktığı gözlenmektedir (Fotoğraf 5.3).



Fotoğraf 5.3. Yukarı Yahyasaray yakınlarındaki sarıçamların erozyon nedeniyle kökleri görünmeye başlamıştır.

5.2. KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NDA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN COĞRAFİ DAĞILIŞI

Araştırma sahası floristik bakımdan İran-Turan Fitocoğrafya Alanı'nda yer almaktadır. Sahadaki bitki örtüsü ot formasyonu (antorojen step, ağaçlı antropojen step), orman formasyonu (sarıçam birliği alanı, sarıçam-meşe birliği alanı, sarıçam-ardıç birliği alanı, sarıçam-kavak birliği alanı, meşe birliği alanı ve meşe-ardıç birliği alanı), ve sulak çayır bitkileri alanından oluşmaktadır.

5.2.1. Ot Formasyonu Alanı

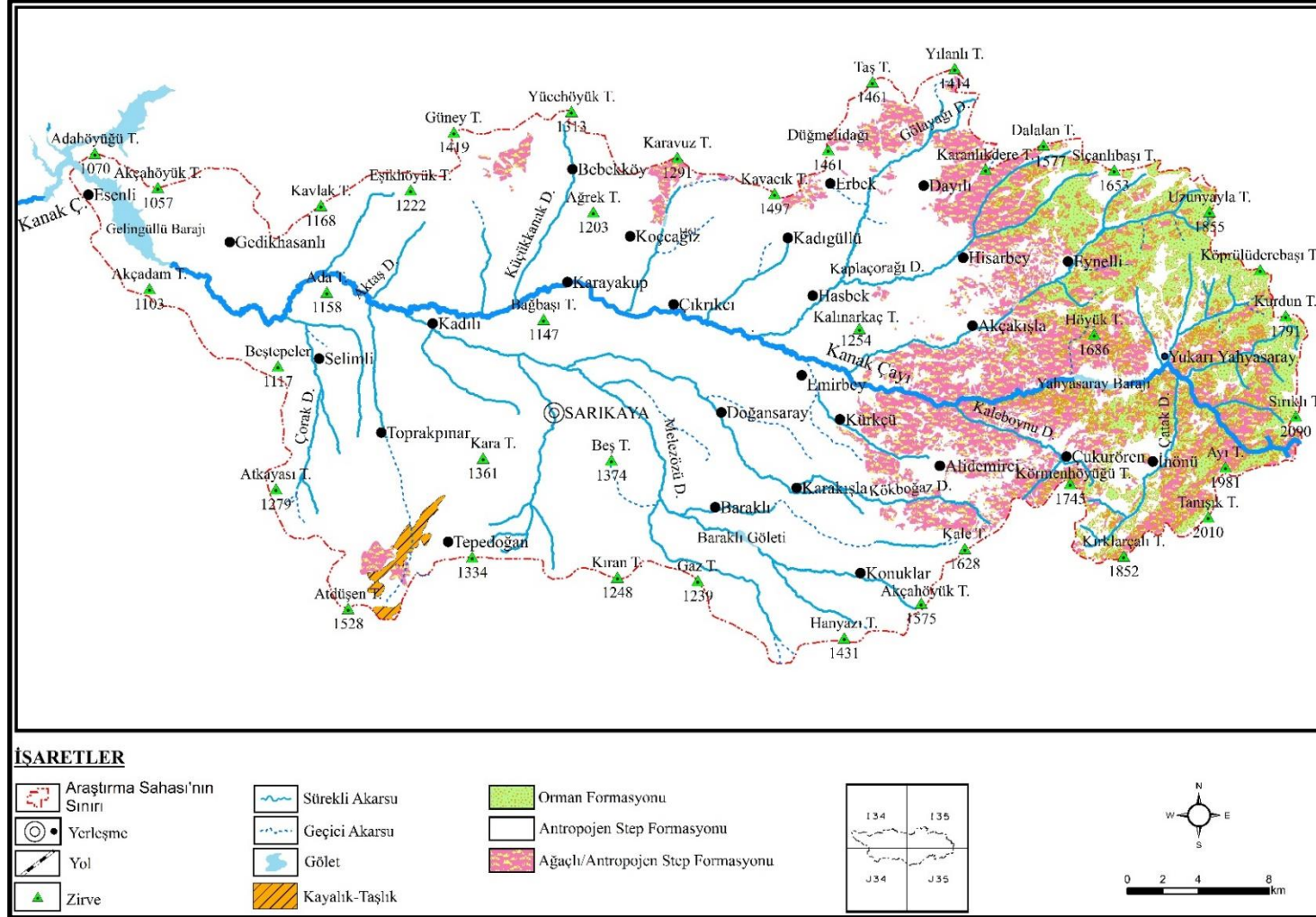
5.2.1.1. Antropojen Step Formasyonu

Antropojen stepler, İç Anadolu Bölgesi'nde genel olarak 1000 m'den yüksek yarı kurak iklim bölgelerinde, insan müdahaleleri nedeniyle orman örtüsünün tahrip olduğu alanlara yerleşen bitki türlerinden meydana gelmektedir (Atalay, 2004a: 22; Atalay,

2004b: 165; Atalay, 2008: 460). İklim koşullarına göre Türkiye'nin yüzölçümünün en az %50'sinin orman alanı olması gerekirken (Atalay, 1994: 9) bugün bu oran %27,6'dır (Orman Genel Müdürlüğü [OGM], 2013: 5). Anadolu'nun büyük bir bölümü Kuvaterner'deki son interglasyal dönemde gür ormanlarla kaplıyken (Atalay, 1994: 86) zaman içerisinde üzerlerindeki baskı nedeniyle saf ormanlar yerlerini ilk önce orman topluluklarına, daha sonra da birliklere terk etmiştir. Tahribatın daha da artmasıyla birliklerin yerini ağaçlı stepler, ilerleyen süreçte de ağaçlı steplerin yerini de antropojen stepler almıştır (Kopar, 2007: 148). Aslında İç Anadolu'da meşe ve karaçam sahası olması gereken alanlara, step toplulukları yerleşmiştir (Tatlı, 2002: 85; Tatlı, 2004: 25; Kopar, 2007: 148). Tahribat neticesinde odunsu bitkilerin azaldığı step sahaları (Walter, 1962: 5) geçen zaman içinde genişlemeyi sürdürmektedir.

İnsan etkisinin yanında Anadolu'da Pleistosen ve Holosende gerçekleşen iklim değişiklikleri, ekolojik şartların da değişmesine neden olmuştur (Atalay, 1994: 81; Tatlı, 2002: 81; Kılınç ve Kutbay, 2007: 235-236). Pleistosen'de dört buzul ve buzularası dönem yaşanmıştır. Buzul dönemlerinde çok soğuk ve kurak iklim şartları görülürken, buzul dönemlerinin sonuna doğru nem ve yağışlarda artış görülmüştür. Buna karşılık buzul arası dönemler sıcak ve kurak geçmiştir. Bu süreç boyunca Anadolu'daki ekolojik şartlar değişikliğe uğramıştır (Kılınç ve Kutbay, 2007: 234). Özellikle İç Anadolu'nun depresyonlarında step ve çölümsü step türlerinin hakim olmaya başlaması son buzul dönemi olan Würm'de gerçekleşmiştir (Atalay, 1994: 90). Özellikle çok sayıda İran-Turan elementine ait türler bu dönemde Anadolu'ya sokulmuştur. Hatta bu türler Anadolu'da değişime uğrayarak birçok endemo-vikariyant¹¹ oluşturmuştur. Ülkemizdeki endemiklerin yaklaşık olarak %50'sinin İran-Turan kökenli olması bunu kanıtlamaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2007: 235). Pleistosen'in sonuna doğru sıcaklık ve nem miktarının artmasıyla birlikte bu step ve çölümsü steplerin yerini ağaçlı stepler almıştır (Atalay, 1994: 91; Kılınç ve Kutbay, 2007: 236). Ağaçlı stepleri yükseklerde karaçamlar, aşağı kesimlerde de meşeler oluşturmuştur (Atalay, 1994: 91).

¹¹ Aralarında sistematik bakımdan yakınlık bulunan taksonların farklı bölgelerde veya ekolojik ortamlarda birbirlerini temsil etmelerine **Vikariyants** denmektedir (<http://dedekorkut1.blogcu.com/bitki-ekolojisi/10919001>)



Şekil 5.3. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nın doğal bitki örtüsü haritası (Amasya Orman Bölge Müdürlüğü Akdağmadeni ve Çayıralan Orman İşletme Müdürlükleri. (1987-1988) 1/25000 ölçekli amenajman haritalarından faydalanılmıştır).

Ancak ülkemizin flora ve vejetasyonu büyük oranda Holosen’de meydana gelen değişikliklerin eseridir (Kılınç ve Kutbay, 2007: 232). Günümüze gelene kadar Holosen boyunca iklimlerde birçok değişiklik meydana gelmiştir. Sıcaklık ve nem şartlarının değişmesi flora ve vejetasyonu etkilemiştir. Özellikle iklim değişimleri Anadolu’daki flora ve vejetasyonun yer değiştirmesine neden olmuştur. Sıcaklıkların düştüğü dönemde Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi’ne ait elemanlar güneye inmiştir. Sıcaklıklar yükselince bu kez Akdeniz elementleri kuzeye doğru ilerlemiştir. Bu durum Anadolu’da bu günkü iklim şartlarını yansıtmayan, geçmişteki iklim şartlarının sonucu olan relikt bitkilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Tatlı, 2002: 82-84; Tatlı, 2004: 21-23). İç Anadolu’nun ağaçlı antropojen steplerini oluşturan çam, ardıç, meşe, sedir, göknar gibi ağaç türleri bölgeye günümüzden yaklaşık 10.000 yıl önce yerleşmiştir (Akman ve diğ., 2014: 1).

Araştırma sahasında en geniş alanda yayılış gösteren formasyon antropojen karakterli ot formasyonudur. Özellikle alçak kesimlerde ot formasyonu içinde görülen meşe ve ardıç bakiyeleri, formasyonun antropojen olduğunu kanıtlar seviyededir. (Fotoğraf 5.4). Antropojen steplerde halen ağaçların yetişebilmesi, doğal steplerle arasındaki en önemli farktır. Zaten Anadolu’da doğal stepler çoğunlukla kuraklığa uyum sağlamış klimaks türlerin hâkimiyeti altındadır (Kopar, 2007: 150).



Fotoğraf 5.4. Araştırma sahasında antropojen bozkır içerisinde kalan orman bakiyeleri.

Yazları kuruyan ot formasyonu alanında iki farklı step vejetasyonu görülmektedir. Bunlar antropojen step ve ağaçlı antropojen steplerdir. Orman Formasyonu’nun komşusu

olan ve antropojen etkilerin ağaçları tümüyle yok edemediği ve farklı sıklıkta ağaç/ağaççıkların yaşamlarını devam ettirdiği stepler, antropojen/ağaçlı step vejetasyonu alanı olarak kabul edilmektedir. Ağaçlı antropojen step vejetasyonu alanının (Fotoğraf 5.5), antropojen step vejetasyonu alanından farkı, ağaçlı antropojen step vejetasyonu alanında seyrek şekilde dağılmış ağaçların varlığı ve bu ağaçların orman tahribatını gösteriyor olmasıdır (Kopar, 2007: 150).

Araştırma sahasında antropojen step vejetasyonunun üst sınırı 1400 m'ye kadar çıkmaktadır. Bu yükseltiden itibaren yer yer ağaçlı antropojen step türleri egemen olmaya başlamaktadır. Bu alanın üzerinde ise meşe birliği ile başlayan sonra meşe-sarıçam birliğinin oluşturduğu orman formasyonu alanına geçilmektedir.



Fotoğraf 5.5. Ağaçlı antropojen stepte ağaçlar arasında yer yer boşluklar karakteristiktir.

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda antropojen step ve ağaçlı/antropojen step vejetasyonu alanlarında en yaygın türler; geven (*Astragalus sp.*) (Fotoğraf 5.6), kar dikenini (*Acantholimon sp.*), kuşkaçıran (*Onobrychis cornuta*) ve gövçek (*Daphne oleoides*)'dir. Bunların dışında sahada kılçıriş (*Asphodeline taurica*), yastıkçık (*Convolvulus assyricus*), borcak (*Genista sessilifolia*) gibi türler de görülmektedir (Kurt, 1995: 35-36). Otsu türlere yer yer sarıçam (*Pinus sylvestris*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), ispir meşesi (*Quercus macranthera*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*)

boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) titrek kavak (*Populus tremula*) ve ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) gibi ağaç türleri eşlik eder.



Fotoğraf 5.6. Araştırma sahasında antropojen step formasyonu'nun en yaygın türleri arasında; a) geven, b) karahindiba, c) sığır kuyruğu gelmektedir.

Araştırma sahasında sarıçam ormanlarının altında sık rastlanan otsu bitkiler Kurt 1995'e göre; peçek (*Anthriscus nemorosa*), haseki küpesi (*Aquilegia olympica*), nevazilotu (*Asperugo procumbens*), patpat geveni (*Astragalus lineatus*), pembe geven (*A. Spruneri*), tüylü kılcan (*Brachypodium pennatum*), bekâr otu (*Calamogrostis epigeios*), elmacık (*Campanula rapunculoides*), ekin ayakotu (*Carex sp.*), yabani fesleğen (*Clinopodium vulgare*), yersomunu (*Cyclamen coum*), arıkovanı (*Digitalis ferruginea*), kaplanotu (*Doronicum orientale*), boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), güngülü (*Helianthemum nummularium*), çayır şahinotu (*Hieracium medianiforme*), tarla kantaronu (*Hypericum sp.*), kefe kimyonu (*Laser trilobum*), şebrek (*Lapsana communis*), koru mürdümüğü (*Lathyrus aureus*), gevşek luzul (*Luzula forsteri*), gelin perçemi (*Moneses uniflora*), keklik düğmesi (*Orthilia secunda*), tırnakotu (*Pilosella sp.*), sultan salkımotu (*Poa sp.*), yaş kekliküzümü (*Pyrola chlorantha*), buladanotu (*Ranunculus brutius*), sıracaotu (*Scrophularia sp.*), kanlıbasıra otu (*Silene compacta*), yağuş yüreği (*S. Italica*), dişlek pireotu (*Tanacetum poterifolium*), yonca (*Trifolium sp.*), sırktere (*Turritis laxa*), menekşe (*Viola sp.*)¹² den oluşmaktadır (Kurt, 1995: 45).

5.2.2. Orman Formasyonu Alanı

Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda orman formasyonu sahanın doğusunda 1200-2100 m yükselti basamakları arasında yayılış göstermektedir. Orman formasyonu araştırma sahasında iklim, bakı, yükselti vb. yerel şartlarda gelişme gösteren meşe, sarıçam, ardıç ve kavak türleri ve orman altı vejetasyonu ile temsil edilmektedir.

¹² Bitkilerin Türkçe adları <http://www.bizimbitkiler.org.tr>'den alınmıştır.

Araştırma sahasında orman formasyonunun tahrip edildiği alanlara (orman açıklıkları) yerleşen gevenler (*Astragalus sp.*) birlik düzeyine ulaşmıştır (Fotoğraf 5.7).

Araştırma sahası içerisinde yer alan orman formasyonu kurakçıl orman özelliği göstermektedir (Atalay, 1994: 226-233; Atalay, 2008: 690). Sahada orman formasyonunun asıl üyelerini sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve saçlı meşe (*Quercus cerris*) oluşturur. Saçlı meşelere eşlik eden diğer meşe türleri; tüylü meşe (*Quercus Pubescens*) ve İspir meşesi (*Quercus macranthera*)’dır. Bunların dışında yaygın şekilde titrek kavak (*Populus tremula*) ve katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) gibi türler sarıçam ve meşelere iştirak etmektedir.



Fotoğraf 5.7. Araştırma sahası içerisinde orman alanına doğru sokulan gevenler birlik düzeyine ulaşmıştır.

Orman formasyonu içerisindeki hakim ağaç türü sarıçamdır (*Pinus sylvestris*)¹³. Sarıçam birliği araştırma sahasında saf meşcere olarak 155 km²’lik alan kaplamaktadır

¹³ *Sarıçam (Pinus sylvestris)*: Çam türleri içerisinde en geniş yayılışa sahiptir. Ülkemizde Eskişehir’in batısındaki Yeşil dağ’dan başlayarak Karadeniz Bölgesi’nde Kuzey Anadolu Dağları boyunca yüksek kesimlerde yetişmektedir. Ayrıca Ege, Marmara, Doğu ve İç Anadolu Bölgesi’nde saf ve karışık ormanlar halinde bulunmaktadır (Tetik, 1993: 33-35; Atalay, 1994: 118-119; Günel, 1997: 8-9). Yetiştirme şartlarına göre 20-40 m boyolanabilen sarıçamın sürgünleri sarımsı renktedir. Yaşlı dallarda ve gövdenin üst kısmında kabuk sarımsı kırmızı renkte olur. Ağaç yaşlandıkça kabuk rengi kahverengi olmakta ve kalınlaşarak çatlaklı bir görünüm almaktadır. Sarıçam ince dallı, uzun gövdeli ve sivri tepeli veya kalın dallı dolgun gövdeli ve yayvan tepeli formda olabilmektedir. Kestane kırmızısı rengine reçinesiz yumurtamsı-konik şekilli tomurcuklar 6- 12 mm uzunluğundadır. Tomurcuğun üzeri kurak yetiştirme ortamlarında reçine ile örtülür. İğne yapraklar mavimsi yeşil renkte olup, yetiştirme ortamına göre boyları 3-8 cm olabilir ve kıvrıktır. Kozalaklar 3-5 cm uzunluğundadır ve aşağı sarkık durumdadır. Işık gören tarafları daha fazla geliştiği için

(Fotoğraf 5.8). Sarıçamların meşe, kavak ve ardıçlarla beraber oluşturduğu birlikler düşünüldüğünde bu alan daha da artmaktadır.

Sarıçam Avrupa-Sibirya orman vejetasyonuna ait bir türdür (Davis, 1965: 72; Atalay, 1994: 114-115; Kılınç ve Kutbay, 2007: 237). Sarıçam da diğer Avrupa-Sibirya elementleri gibi Kuvaterner' de meydana gelen pluvial dönemlerde sınırlarını güneye doğru genişletmiştir. Ancak sıcaklığın arttığı interpluvial dönemlerde güneyli bitkilerin kuzeye doğru ilerlemesiyle Avrupa-Sibirya elementleri kuzeye doğru çekilmiştir (Atalay, 1994: 130; Kılınç ve Kutbay, 2007: 237). Bu türlerin bazıları ise kendilerine uygun alanlarda kalmışlardır (Kılınç ve Kutbay, 2007: 237). Bu nedenle sarıçam'ın relik bitkiler arasında olduğu söylenebilir (Atalay, 1994: 233; Atalay, 2008: 691; Kılınç ve Kutbay, 2007: 29).

Sarıçam karasal iklime uyum sağlamış bir ağaç türüdür (Eliçin, 1970: 145) ve genel olarak Kuzey Anadolu Dağları ve Kuzeydoğu Anadolu'da yaygındır (Atalay, 1994: 118; Günal, 1997: 11). Sarıçamın optimum gelişimi için gerekli en önemli faktör vejetasyon dönemi sırasında doğrudan aldığı güneş enerjisidir (Atalay, 1994: 118).



Fotoğraf 5.8. Saf sarıçamlardan meydana gelen küçük meşcere alanında orman dokusu sık ağaçlardan oluşmaktadır.

asimetrik bir görünümündedir. Tohumlarda ise büyük kanatlar görülür. Sarıçam odunları oldukça dayanıklı ve reçine miktarı fazladır. Su ihtiyacı son derece az ve don olayına dayanıklıdır. -60 °C'den +40 °C sıcaklığa kadar dayanabilmektedir (Güenal, 1997: 9).

Güneş radyasyonu sarıçam tohumları içinde gayet önemlidir. Tilki (2002), yaptığı bir çalışmada ışık süresi arttıkça tohumların daha iyi çimlendiğini belirtmektedir. Bu nedenle sarıçam bağıl nemin yüksek olduğu sisli bölgelerde yetişmemektedir. Böyle yerlerde sarıçam dağların yüksek ve güneş alan aklanlara yerleşmektedir. Nem miktarının düşük olduğu iç kesimlerde ise yükseltinin fazla ve nem oranının yüksek olduğu kuzeye bakan yamaçları tercih etmektedir (Atalay, 1994: 118). Araştırma sahamızda nem oranının düşük olması ve sarıçam ormanlarının da en iyi yayılışını, kuzeye bakan yamaçlarda ve 2200 m yükseltiye kadar yapması bu görüşü doğrulamaktadır.

Eliçin (1970), yaptığı bir çalışmada sarıçamlarla ilgili “dalları aşağıya sarkık”, “yukarıya kalın dallanmalı” ve “ince ve yatay dallanmalı” gibi morfolojik formlar tarif etmiştir. Son tip olan “ince ve yatay dallanmalı” tipi, “elit” tip olarak tarif etmiştir. Bu morfolojik tiplerden “yukarıya kalın dallanmalı” ve “ince ve yatay dallanmalı” ya Akdağmadeni ormanlarında rastladığını söylemiştir. Araştırma sahamız içerisindeki sarıçamların ince dallı, uzun gövdeli ve sivri tepeli formda olduğu görülmektedir (Fotoğraf 5.9).



Fotoğraf 5.9. Yukarı Yahyasaray yakınlarında bulunan saf sarıçam ormanları iyi gelişme göstermiştir.

Sarıçam ormanları araştırma sahasının doğusunda saf ve karışık meşcereler halinde Geyikli Dağı ve Hasan Dağı’nın daha çok kuzey-KB-KD yamaçlarında görülmektedir.

Sahada sarıçamlar genel olarak 1300 m’lerden itibaren yayılış göstermektedir. Özellikle sahanın doğusundaki Kaleli Tepe (1902)’deki yayılış alanı dikkat çekecek kadar belirgin gelişmiş yapıdır. Sarıçam ormanlarının yersel alt sınırı olarak kabul edilebilecek 1300 m’den sonra sarıçamları 1900 m basamağına kadar takip etmek mümkün olmuştur. Kuzeyde Hasanbeybaşı Tepe (1666 m) nin kuzeye bakan yamaçlarında bulunan sarıçam

ormanları kuzey yamaçlarda 1340 m den başlarken güney yamaçlarda 1460 m'den başlamaktadır. Doğudaki Kurttuzağı Tepe (1608 m)'nin kuzey eteklerinde 1400 m'den başlayan sarıçamlar güney eteklerde ise 1550 m'den itibaren başlayabilmektedir. Kurttuzağı Tepe (1608 m)'nin güney doğusundaki Tikenliçal Tepe (1887 m) de yayılış gösteren sarıçam ormanları ise kuzey yamaçta 1680 m'lerden başlarken güney yamaçta ise 1810 m'lerden başlayabilmektedir.

Atalay (1994), araştırma sahasında yer alan sarıçam ormanlarının altında yer alan bitki topluluğuna göre kuru sarıçam ormanları olduğunu belirtmektedir (Atalay, 1994:118).

Araştırma sahasında sarıçamların meşe, ardıç ve titrek kavaklarla beraber oluşturduğu birlikler de mevcuttur. Sarıçam-meşe birlikleri sahanın kuzeydoğusunda Dalalan Tepe (1577 m)'nin güneyi ve Sorgun Tepe (1654 m)'nin çevresinde, sarıçam-ardıç birlikleri Höyük Tepe (1686 m)'nin kuzeyi ve Eynelli köyünün doğusunda dar bir alanda, sarıçam kavak birlikleri ise Eynelli köyü'nün doğusundaki Kalınkavak Tepe (1777 m) çevresinde, Yukarı Yahyasaray'ın güneydoğusundaki Akkeçi Tepe (1773 m) çevresinde İnönü köyü'nün kuzeydoğusunda ve Çukurören köyü'nün güneyinde görülmektedir.

Araştırma sahasında sarıçamlardan sonra en geniş alan kaplayan ağaç türü meşe'dir (*Quercus*). Meşe, kayingiller (*Fagaceae*) familyasına ait bir cins olup kuzey yarımkürede çok geniş bir alana yayılmıştır (Günel, 1997: 79). Meşe ülkemizde tür çeşidi ve yayılış alanı bakımından önemli bir türdür. Meşelerin bazı türleri yaprağını dökerken, bazı türleri de daima yeşildir. Meşeler ağaç, ağaççık ve çalı formunda bulunur (Yaltırık, 1984: 6; Günel, 1997: 79).

İnceleme alanında meşe ormanlarının saha içerisinde saf birlikler şeklinde kapladığı alan 143 km²'dir. Meşe'nin sarıçam, kavak ve ardıçlarla birlikte oluşturduğu karışık meşcereler de eklendiğinde bu alan daha da büyümektedir.

Yaltırık'ın (1984) Türkiye'de yetişen meşe türlerini ele aldığı çalışmada, saçlı meşe (*Quercus Cerris L*), tüylü meşe (*Quercus Pubescens*) ve İspir meşesi (*Quercus Macranthera*) türlerinin Akdağmadeni civarında yaygın olduğundan bahsetmektedir. Günel (1997) *Q. Macranthera*'ların Akdağmadeni'nin yüksek dağlık alanlarında yetiştiğini belirtmektedir. Kurt (1995), Akdağmadeni civarında *Q. Cerris*lerin dominant

olduğuna vurgu yapmaktadır. Buna göre araştırma sahasında en yaygın olan meşe türlerini Q. Cerris L., Q. Pubescens ve Q. Macranthera meydana getirmektedir.

Araştırma sahasında en geniş yayılış gösteren meşe türü olan Q. Cerris L.'dir¹⁴(Kurt, 1995: 33). İki varyetesi bulunmaktadır (Q.Cerris var cerris ve var austriaca). Ülkemizde karışık veya saf birlikler şeklinde Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu hariç geniş bir yayılış alanına sahiptir (Yaltırık, 1984: 43).

Çalışma alanımızda saf meşe birliklerinin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde yetişme alt sınırı 1300 m'lerde iken yetişme üst sınırı 1600 m'ler civarındadır. Bazı bölgelerde ise meşe ormanları daha alçak kesimlerde küçük orman bakiyeleri görülmektedir. Örneğin Koçcağız köyü'nün kuzeyinde bulunan meşe ormanı yaklaşık 1200 m'de yayılış göstermektedir. Ancak saf meşe birlikleri optimum yayılışlarını 1350 -1500 m arasında göstermektedir.

Kanak Çayı ile Kılçıklı Dere arasında kalan meşe birliği bölgesi 1350-1500 m'ler arasında bulunmaktadır. Yine daha güneyde Kökboğaz Dere ile Kızıldağcukuru Dere arasında kalan meşe birliği ise 1350 ile 1500 m'ler arasında yetişmektedir. Araştırma bölgemizin kuzeyinde bulunan ve Karaçayır Dere ile Yoğurturdu Dere'nin arasında kalan meşe birliğinin bulunduğu yükselti aralıkları 1320 m ile 1650 m'dir.

Araştırma sahasının orta ve doğu bölümlerinde yer alan meşeler yağış ve sıcaklık koşullarının değişmesine bağlı olarak giderek azalmakta ve 1600 m'lerden sonra yerini sarıçam ormanlarına bırakmaktadır. Meşelerin özellikle vadi tabanlarında ve yerleşim yerlerine yakın bölgelerde tahrip edildiği ve orman vasfını kaybederek bozuk/çok bozuk baltalık niteliğinde olduğu görülmektedir.

Araştırma sahasında meşe-ardıç birliğine de rastlanmaktadır. Bu birlik sadece Dayılı köyü'nün kuzeydoğusunda Karanlıkdere Tepe (1611 m) ve Küçükdağ Tepe (1512 m) arasında uzanan sırtta bulunmaktadır.

¹⁴ Geniş tepeli, derin çatlaklı ve kalın kabuklu gövdeye sahiptir. 25-30 m'ye kadar boylanabilir ve 1 m'den fazla çap yapabilir. Tomurcukları boyutu 4 mm'dir ve üzeri 1 mm boyutundaki ipliksi (saç gibi) kulakçıklarla sarıdır. Dökülmeyen bu kulakçıklar yumuşak tüylüdür. Lop ve lopçukların ucunda dikensi kılçıklar bulunmaktadır. Değişik görünüm ve boyutlardaki yaprakları sürgün üzerinde eşit aralıklarla yer almaktadır. Yaprakların tüylü olan alt yüzü soluk yeşil ve yeşilimtrak beyaz renkli iken seyrek tüylü olan üst yüzü ise koyu yeşil renklidir. Kalın bir sapı olan meyvesinin kadehinin pulları ince iplikçikler şeklinde yana ve aşağıya doğru sarmaktadır. Hem kulakçıklarının ince ipliksi halde oluşu hem de kadeh pullarının ince iplikçikler şeklinde olması nedeniyle bu meşe türüne saçlı meşe adı verilmiştir (Yaltırık, 1984: 43).

Araştırma sahasında yer alan yerleşmelerden bazıları orman yakını ve orman içi yerleşmelerdir. Bu yerleşmelerden başlıcaları; Eynelli, Hisarbey, Halhacı, Yukarı Yahyasaray, Aşağı Yahyasaray, Topaktaş, Dayılı, Kemalli, İnönü, Evciler, Çukurören, Gülderesi, Karaazap, Alidemirci köyleridir. Köy sakinleri sert geçen kışların yaşandığı yörede yakacak ihtiyacını ormandan karşılamaktadır ve orman üzerinde büyük tahribat ve baskı oluşmaktadır. Bu kullanım planlı ve dengeli olmadığından, sürdürülebilir bir kullanım değildir. Orman varlığının azalmaması ve erozyonun artmaması için kullanımın kontrollü olması gerekmektedir. Yörede yaşayan insanların yaptığı hayvancılık faaliyetleri de orman tahribine neden olmaktadır. Hayvanların otlaklara geçişi ve orman içi boşluklarda otlatılması sırasında taze sürgünleri yemesi ağaç gelişimini zora sokmaktadır (Kopar, 2007: 162).

5.2.3. Sulak Çayırlar

Deniz, göl ve akarsu kenarları gibi nemli yerleri seven bitkilere higrofit bitkiler denir (Efe, 2010: 164). Kurt (1995) çalışmasında Yahyasaray Göleti civarında higrofil bitkilerin varlığına işaret etmiştir. Bu bitkilerden başlıcaları, ayak otu (*Carex sp.*), gözotu (*Euphrasia sp.*), kargaotu (*Lysimachia vulgaris*), nane (*Mentha sp.*), salep (*Orchis sp.*), yürek yaprağı (*Parnassia palustris*), hotozlubitotu (*Pedicularis comosa*), çimen eveleği (*Polygonum bistorta*), tirşon (*P. Lapathifolium*), düğün çiçeği (*Ranunculus sp.*), meşe sıracası (*Scrophularia ilwensis*), kandil çiçeği (*Veronica gentianoides*)¹⁵’dir.

5.3. BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİNE TOPLU BAKIŞ VE SONUÇ

Orta Anadolu İran-Turan Fitocoğrafya Alanı’nda yer alan araştırma sahasında yükselti batıdan doğuya gidildikçe artmaktadır (Şekil 5.1). Sahada doğal ortam koşulları ve antropojen etkiler nedeniyle belirli bir alanda belli başlı türlerin egemen olduğu bitki örtüsü yayılış göstermektedir. Bu bakımdan en geniş (1082 km²) yer kaplayan bitki formasyonu antropojen steplerdir. İkinci sırada 196,1 km² yayılış alanıyla ağaçlı/antropojen step formasyonu üçüncü sırada da 102,1 km² ile orman formasyonu yer almaktadır (Tablo 5.1).

¹⁵ Bitkilerin Türkçe adları <http://www.bizimbitkiler.org.tr>’den alınmıştır.

Tablo 5.1. Kanak Çayı Yukarı Havzası'nda bitki formasyonları ve yüzölçümleri.

Bitki Formasyonu	Kapladığı Alan (km²)
Orman Formasyonu	102,1
Ağaçlı/Antropojen Step Formasyonu	196,1
Antropojen Step Formasyonu	1082

Araştırma sahasında yapılan tarım ve hayvancılık faaliyetleri bitki üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Buna yakacak ihtiyacı da eklenince durum daha da ağırlaşmaktadır. Bütün bu olumsuz durumlar beraberinde hızlandırılmış erozyonu da getirmektedir. Sahada antropojen bozkırlar orman formasyonunun aleyhine genişlemektedir.

Saha iklim, toprak v.b. özellikleriyle ağaç yetişmesine son derece uygundur. Bu hem doğal orman varlığı hem de vadi tabanlarında sonradan yetiştirilen kavak, söğüt gibi ağaç varlığından anlaşılmaktadır. Durum böyleyken hem doğal orman varlığı planlı/sürdürülebilir bir kullanıma kavuşturulmalı hem de uygun olan araziler sahanın özelliklerine uygun türlerle ağaçlandırılarak orman varlığı artırılmalıdır. Bunu yaparken de yöre insanı düşünülerek hareket edilmeli, ormanı koruyacak asıl kişilerin onlar olduğu unutulmamalı, onların ihtiyaçları da göz ardı edilmemelidir. Aksi takdirde ormanı korumaya dönük çabalardan verimli sonuçlar alınamaz.

ALTINCI BÖLÜM

KANAK ÇAYI YUKARI HAVZASI'NDA İNSAN DOĞAL ÇEVRE İLİŞKİLERİ VE SONUÇ

Araştırma sahası içerisinde idari olarak Yozgat'a bağlı Sarıkaya İlçesi ve bu ilçeye bağlı kırsal yerleşmeler bulunmaktadır. Ayrıca havza sınırları içerisinde olmayan idari olarak Yozgat'a bağlı Akdağmadeni, Sorgun ve Çayıralan'a bağlı bazı kırsal yerleşmeler de bulunmaktadır. Sarıkaya Hitit imparatorluğunun kuruluş alanı içerisinde bulunmaktadır. Hititlerden sonra bu bölge Asuriler' in ve ardından da İskender'in işgalinden sonra ve tahminen M.Ö. 1. yüzyılda Romalılar tarafından ele geçirilmiştir. Sarıkaya'nın Malazgirt savaşından sonra Selçukluların hâkimiyetine sonra da Yıldırım Beyazıt zamanında Osmanlıların hâkimiyetine girdiği sanılmaktadır. Sarıkaya ilçesi, 1935 yılına kadar Boğazlıyan ilçesinin bir köyü olarak kalmıştır. 1935 yılında bucak merkezi haline getirilmiştir. Bucak merkezi olan Aşağısarıkaya köyünden bucak teşkilatı tamamen alınarak, Terzili Hamamı veya Hamam köyü diye anılan şimdiki ilçe merkezine getirilmiştir. Ancak ilçenin adı Sarıkaya olarak anılmaya devam etmiştir. Sarıkaya 1957 yılında aynı adla ilçe merkezi olmuştur (<http://www.sarikaya.bel.tr/sayfa.asp?sayfaID=7>). Sarıkaya ve çevresinde Roma ve Bizans'a ait tarihi eserlerin kalıntıları bulunmaktadır. Bunların en önemlilerinden biri Sarıkaya'daki Tarihi Roma Hamamı'dır. Sarıkaya'nın eski adının Hamamköy oluşu ve hamamların etkisiyle büyüyen pazar alanı olmasıyla adının Hamampazarı olması hamam kültürünün yörede ne kadar önemli olduğunun işaretidir (Bulut, 1997: 74-77). Sarıkaya'nın kuzeybatısında bulunan Alishar Höyüğü'ne ilk olarak M.Ö 4000 yılında Bakır Çağında yerleşilmiştir. Bir çok devletin hâkimiyeti altına giren Alishar Höyüğü'nden çıkarılan eserler Ankara'daki Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergilenmektedir (<http://www.yozgatkulturturizm.gov.tr/TR-91992/alisar-hoyugu.html>).

İdari olarak Yozgat'a bağlı olan Sarıkaya İlçesi'nin 2015 adrese dayalı nüfus sayımı sonuçlarına göre toplam nüfusu 33419 kişidir (Tablo 6.1) Toplam nüfusun %52,6'ü (17602) Sarıkaya İlçe merkezinde, %47,3'ü (15817) ise bu ilçeye bağlı kırsal yerleşmelerde yaşamaktadır (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>).

Tablo 6.1. Sarıkaya'nın yıllara göre kent ve kırsal nüfus miktarları

Yıllar	Toplam Nüfus	Kent Nüfusu	Kırsal Nüfusu
2010	40639	21110	19529
2011	38678	20125	18553
2012	37737	19590	18147
2013	36553	19134	17419
2014	35543	18179	17364
2015	33419	17602	15817

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

Sarıkaya İlçesinde nüfusun yarıya yakını (%47,3) kırsal nüfus oluşturur. Kırsal nüfus oranının bu denli fazla olması ilçede nüfusun önemli bir bölümünün tarım ve hayvancılıkla uğraştığını gösterir. Ancak her geçen yıl kırsal nüfusun azaldığı görülmektedir. Bu durum kırsal alanda hızlı bir göçün yaşandığını göstermektedir. Bölgedeki göçün başlıca nedenleri nüfusun artması ancak tarım topraklarının miras yoluyla bölünmesi, hayvancılığın daha çok ilkel yöntemlerle yapılması ve istihdamın yetersiz olmasıdır. Bütün bu nedenlerle 2010 yılında 19177 olan kırsal nüfus 2015 yılında 15817'ye düşmüştür (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>).

Araştırma sahası içerisinde bulunan bazı kırsal yerleşmeler, idari olarak Yozgat'a bağlı olan Akdağmadeni, Sorgun ve Çayıralan'a bağlıdır. Bu yerleşmeler Akdağmadeni'ne bağlı Dayılı, Halhacı, Eynelli, Akçakışla; Sorgun'a bağlı Çamurlu, Alışar, Gedikhasanlı, Sivri, Tuzlacık, Buyukoren ve Çayıralan'a bağlı Yukarı Yahyasaray, Aşağı Yahyasaray, Gülderesi, Karaazap, Evciler, Alidemirci, İnönü, Çukurören, Karakışla, Menteşe, Konuklar'dır (Tablo 6.2). Bu yerleşmelerde temel ekonomik faaliyet türü tarımdır.

Tablo 6.2. Araştırma Sahası'ndaki bazı yerleşmelerin 2010 ve 2015 nüfus miktarları.

Yerleşme Adı	2010 Yılı Nüfusu	2015 Yılı Nüfusu
Sarıkaya	21110	17602
Akbucak	249	215
Akçadam	290	215
Alembey	247	206
Alifakılı	80	61
Arpalık	28	19
Baraklı	293	263
Bebekköy	221	187
Boyalık	86	78
Burunkışla	374	307
Büyükçalağıl	144	117

Tablo 6.2. (Devamı)

Çokumeşme	215	151
Derekaplancı	220	140
Doğansaray	396	315
Emirbey	335	248
Erbek	541	453
Gündüzlü	113	73
Hasbek	289	241
Hisarbey	674	572
İnevi	162	176
İnkışla	192	144
İlisu	226	200
Kadıgüllü	872	675
Kadılı	561	467
Karaelli	119	103
Karayakup	1901	2353
Kemalli	366	281
Kerpiçcik	338	263
Koçak	109	79
Koçcağız	200	149
Köprücek	250	228
Kürkçü	294	240
Mescitli	139	109
Ramadanlı	212	203
Selimli	477	372
Söylemez	330	231
Tepedoğan	543	471
Tomorcahuyuşu	83	77
Topaktaş	55	57
Toprakpınar	219	202
Ürkütlü	164	110
Yazıkaplancı	286	197

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

Sarıkaya ilçe merkezinde hizmet sektörü 1.942kişi (%52) en önemli sektördür. İlçede hizmet sektöründen sonra en önemli sektör tarımdır 1000 kişi (%27). 791 kişi (%21) İmalat sektörü 791 kişi (%21) ile üçüncü sıradadır. İlçede turizm sektörü var olan potansiyelin çeşitli nedenlerle kullanılamaması nedeniyle gelişmemiştir. Ancak Tablo 6.3’de gösterildiği gibi ilçede çalışan nüfusun toplam nüfusa oranının %16,2 ve bağımlı nüfusun oranının %52.4 ‘dür. Bu durum Sarıkaya’da işsizlik oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu veriler ilçeden dışarıya yapılan göçlerin daha çok ekonomik nedenlerle olduğunu göstermektedir. İlçede 2010 yılında 21110 olan nüfus 2015 yılında

17602 kişiye düşmüştür (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>). (Tablo 6.1 ve 6.3).

Tablo 6.3. Sarıkaya ilçe merkezinde çalışma çağındaki nüfus, aktif nüfus ve bağımlı nüfus sayıları (2008).

Toplam Nüfus (kişi)	22.037
Çalışabilir Faal Nüfus (15-64 Yaş Grubu) (kişi)	14.459
*Çalışan Nüfus (kişi)	3.572
Çalışan Nüfus / Çalışabilir Faal Nüfus Oranı (%)	24,7
Çalışabilir Faal Nüfus / Toplam Nüfus Oranı (%)	65.6
Çalışan Nüfus / Toplam Nüfus Oranı (%)	16,2
Bağımlılık Oranı (%)	52.4

Kaynak: <http://www.sarikaya.bel.tr/sayfa.asp?sayfaID=9>.

Sarıkaya ilçesinde tarımsal ürünlerin çoğu halkın kendi ihtiyacını karşılamak için üretilmektedir. Ticari değeri olan tarımsal ürünler ise şekerpancarı ve buğdaydır. İlçede yetiştirilen diğer tarımsal ürünler, Yem bitkileri (yonca, korunga), hububat bitkileri (buğday, arpa), sebze (domates, salatalık, patlıcan, patates, biber, soğan), meyve (elma, armut, ceviz, kayısı, kiraz, vişne, erik v.b.) dir (<http://www.sarikaya.bel.tr/sayfa.asp?sayfaID=9>). Sarıkaya’da toplam işlenen tarım alanı 82.797 hektardır (TÜİK, 2014: 147). Havzada sulamalı tarım Kanak Çayı vadisi boyunca uzana ovalarda ve Yahyasaray (Fotoğraf 6.1) ve Gelingüllü Göleti çevresinde yapılmaktadır.



Fotoğraf 6.1. Aşağı Yahyasaray köyü ve Yahyasaray baraj göleti.

Havzada tarımsal üretim üzerindeki en büyük engel yağış miktarının düşük olmasıdır. Yıllık toplam yağışın ortalama 500 mm olması ve iklimin karasal olması sahada su eksikliği sorununun yaşanmasına neden olmuştur. Sulama sorunun çözmek için sulama göletleri yapılmış olsa da sahanın karasal iklim özellikleri tarımsal ürünlerin çeşitlenmesi ve alınan verim üzerinde engel teşkil etmektedir. Havzada taban suyunun derinde olması da sulamanın zorluklarından biridir. Havzada yaşanan kuraklığın yanında eğim, yanlış arazi kullanımı ve yağış özellikleri nedeniyle yaşanan şiddetli erozyon tarım topraklarının verimi etkilemektedir. Tarlaların miras yoluyla bölünmesi nedeniyle ekonomik işletme büyüklüğü sağlanamamaktadır. Parçalanmış küçük araziler tarım dışı amaçlarla kullanılabilir (Garipağaoğlu, 2011: 433)

Tarımsal üretimi arttırmaya yönelik yapılan ilaçlama, gübreleme, sulama gibi faaliyetler dikkatli ve kontrollü olarak yapılmalıdır. Aksi takdirde bilinçsiz yapılan uygulamalar uzun vadede toprak ve su kaynaklarını kirlletmekte ve tarımsal üretimi düşürmektedir (Yıldız ve diğ., 2009: 103).

Sarıkaya'da hayvancılık faaliyetleri de önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle besi hayvancılığının yapılması yörede yonca, korunga ve fiğ gibi yem bitkilerinin ekim alanını ve üretim miktarını artırmıştır. Ayrıca ilçede kümes hayvancılığı ve arıcılık da yapılmaktadır. İlçede yapılan hayvancılık faaliyetleri neticesinde süt, et, tiftik ve bal üretilmektedir (Kutluay, 2010: 1000). Bunların yanında araştırma sahasında bulunan Gelingüllü ve Yahyasaray göletlerinde balıkçılık geliştirilerek ekonomik gelir elde edilebilir.

Havzada daha çok ot formasyonu alanının yaygın olması nedeniyle küçükbaş hayvancılık, mera hayvancılığı şeklinde yapılabilir. (Tablo 5.1). Ancak meraların tarım alanı haline getirilmemesi ve korunması üretim miktarı ve verim açısından önemlidir.

Havzada bitki örtüsü üzerinde tarla açma ve yakacak ihtiyacı nedeniyle baskı oluşmaktadır. Özellikle yerleşim yerlerinin yakınındaki ormanlar baskı altındadır. Havzada orman alanlarının azalmasına tedbir olarak iklim özelliklerine uygun bitkilerle ağaçlandırma çalışması yapılabilir.

Sarıkaya'da çevre üzerinde baskı yaratacak ağır sanayi fabrikaları bulunmamaktadır. Sadece ilçe merkezinde küçük bir sanayi sitesi bulunmaktadır (Kutluay, 2010: 1001). Bu durum çevre açısından sevindirici olsa da, istihdam, gelir ve

refah seviyesi açısından sorun teşkil etmektedir. Tarım dışı istihdamın artırılması, ekonomik ve sosyal sorunların çözülmesi açısından önemlidir.

Havzadaki madencilik faaliyetleri sınırlıdır. Sorgun ve Sarıkaya arasında kalan Büyük Ören köyü civarında demir yatakları bulunsa da, tenörleri düşük olduğu için işletilememektedir (Kutluay, 2010: 839-840). Bunun dışında havza çevresinde mermer madenlerine rastlanmıştır. Bunlarında direkt havza sınırları içinde olmasa da havzaya çok yakın olmaları nedeniyle risk oluşturacağı açıktır. Ayrıca terkedilmiş madenlerin rehabilitasyonu yapılarak doğanın kendini toparlaması hızlandırılmalıdır. Burada özellikle çıplak kalan maden ocaklarının ağaçlandırılması önemlidir.

Araştırma sahası ve yakın çevresi turizm potansiyeli açısından son derece zengindir. Sarıkaya ilçesinde bulunan termal su kaynakları sağlık turizmi açısından son derece önemlidir. Ayrıca burada bulunan tarihi eserler ilçenin turistik önemini daha da artırmaktadır. Sahanın ayrıca orman varlığı dikkat çekmektedir. Ormanlar da turizm potansiyeli taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında Gelingüllü ve Yahyasaray göletlerinin çevresinde de rekreasyonel faaliyetler artırılabilir. Ayrıca bu göllerde yine su sporları ve turistik faaliyetler yapılabilir. Göletler göçmen kuşların konakladığı yerler olarak dikkat çekmektedir. Bu durum kuş gözlemcilerini ve doğa bilimcileri buraya çekmek açısından, tanıtımı yapılarak turist çekmek için kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Akçay, A. E., Dönmez, M., Kara, H., Yergök, A. T., Esentürk, K. (2008). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No: 81, Yozgat İ-34 Paftası*. Ankara: Jeoloji Etütleri Dairesi Yayınları.
- Akıl, B. (2005). “Akdağmadeni Masifi Metamorfitlerinin (Söbeçimen Köyü-Yozgat) Jeolojik ve Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi”. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi*, 26(2), 41-53.
- Akman, Y. (1993). *Biyocoğrafya*. Ankara: Palme Yayınları.
- Akman, Y. (1998). *Bitki Biyolojisine Giriş: Botanik*. Ankara: Palme Yayınları.
- Akman, Y. (1999). *İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri)*. Ankara: Kariyer Matbaacılık.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Vural, M. (2014). *İç Anadolu Step Vegetasyonu*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Aksoy, C. (1993). “Sarıçamın Ekolojisi”. Nejat GİRAY (Ed.), *Sarıçam* (ss. 41-62). Ankara: Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Aktaş, H. (1992). *Orta Karadeniz Bölümü’nün (Yeşilırmak, Melet, Kelkit Vadisi Arası) Bitki Coğrafyası*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ardel, A., Kurter, A., Dönmez, Y. (1965). *Klimatoloji Tatbikatı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1123 .
- Atalay, İ. (1987). *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş*. İzmir: Ege Üniversitesi Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1990). *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2001). *Genel Fiziki Coğrafya*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2004a). *Doğa Bilimleri Sözlüğü Coğrafya-Ekoloji-Ekosistem (Botanik, Jeoloji, Orman, Toprak)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri

- Atalay, İ. (2004b). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Yayın Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. (Cilt II.). İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri
- Atalay, İ., Mortan, K. (2003). *Resimli ve Haritalı Türkiye Bölgesel Coğrafyası*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Ataman, G. (1972). “Ankara Güneydoğusundaki Granitik-Granodiyoritik Kütlelerden Cefalık Dağının Radiometrik Yaşı Hakkında Ön Çalışma”. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı: 2, 44-49.
- Ayan, M. (1963). *Contribution à l'etude Petrographique et Geologique de la Region Situee au Nord-Est de Kaman (Turquie)*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 115, 332 s.
- Aydınözü, D. (2008). “Yükseldikçe Bölgelerimize Göre Her 100 m’deki Yağış Artışı Üzerine Bir Deneme”. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 0 (17), 174-186.
- Bulut, İ. (1997). “Turistik Potansiyeli Yönünden Yozgat İli Kaplıcaları”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 3 (2), 70-114.
- Çakır, Ç. (2009). *Hamamözü Çayı Havzası’nın Fiziki Coğrafyası*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Çepel, N. (1988). *Orman Ekolojisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları
- Çetik, A. R. (1985). *Türkiye vejetasyonu: 1: İç Anadolu’nun Vejetasyonu ve Ekolojisi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.
- Çiçek İ., Ataol, M. (2009). “Türkiye’nin Su Potansiyelinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım”. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7 (1), 51-64.
- Çölaşan, U. E. (1960). *Türkiye İklimi*. Ankara: TC Ziraat Bankası Matbaası.
- Dalkılıç, H., Dönmez, M., Akçay, A. E. (2007). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No: 83, Yozgat J-35 Paftası*. Ankara: Jeoloji Etütleri Dairesi Yayınları.

- Dalkılıç, H., Dönmez, M., Akçay, A. E. (2008). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No: 82, Yozgat İ-35 Paftası*. Ankara: Jeoloji Etütleri Dairesi Yayınları.
- Davis, P. H. (1965). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I*, Edinburgh Univ. Pres. UK.
- Dirik, K., Göncüoğlu, M.C. (1996). "Neotectonic Characteristic of Central Anatolia". *International Geology Review*, 38, 807-817.
- Dökmeci, İ. (1980). *Akdağmadeni Yöresinin Jeolojisi* (6953). Ankara: M.T.A. Genel Müdürlüğü (yayınlanmamış).
- Dönmez, M., Akçay, A. E., Kara, H., Türkecan, A., Yergök, A. F. ve Esentürk, K., (2005a). *1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi No: 52, Aksaray-L32 Paftası*. Ankara: MTA Yayınları,
- Dönmez, M., Akçay, A. E., Kara, H., Yergök, A. T., Esentürk, K. (2005b). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No: 48, Yozgat J-34 Paftası*. Ankara: Jeoloji Etütleri Dairesi Yayınları.
- Dönmez, Y. (1976). *Bitki Coğrafyasına Giriş*. İstanbul: İ.Ü. Yay., Yay. No: 2155, Coğr. Enst. Yay. No: 84.
- Dönmez, Y. (1984). *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: İ.Ü. Yay., Yay. No: 2506, Coğr. Enst. Yay. No: 102.
- Efe, R. (2010). *Biyocoğrafya*. Bursa: Marmara Kitap Merkezi.
- Eliçin, G. (1970). "Türkiye Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.)'larında Morfogenetik Araştırmalar". *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, 20 (1), 144-186.
- Ergene, A. (1982). *Toprak Biliminin Esasları*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 586.
- Erinç, S. (1977). *Vejetasyon Coğrafyası*. İstanbul: İ.Ü. Yay. No: 2276, Coğr. Enst. Yay. No: 92.
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul, Üniv. Yay. No: 3278, *Deniz Bilimleri ve Coğr. Enst. Yay. No: 2*.
- Erinç, S. (2000). *Jeomorfoloji I-II*. İstanbul: Der yayınları.

- Erlat, E. (1997). “Türkiye’de Günlük Yağışların Şiddeti Üzerine Bir İnceleme”. *Ege Coğrafya Dergisi*, 9 (1), 159-184.
- Erol, O. (1999). *Genel Klimatoloji*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Garipağaoğlu, N. (2011). *Türkiye Ortam Sorunları Coğrafyası (Hava-Su-Toprak Ekosistemleri Açısından)*. İstanbul: Yeditepe Yayınevi.
- Gökten, E. (1993). “Yıldızeli (Sivas) Güneyinde Akdağ Metamorfitleri ve Örtü Kayalarının Stratigrafisi ve Tektoniği”. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 36, 83-93.
- Göncüoğlu, M. C. (1985). *Niğde Masifinin Batı Yarısının Jeolojisi* Rapor No:1858. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü. 89 s.
- Göncüoğlu, M. C. (1986). “Orta Anadolu Masifinin Güney Ucundan Jeokronolojik Yaş Bulguları”. *MTA Dergisi*, 105/106, 111-124.
- Günel, N. (1997). *Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Güney, E. (2003). *Toprak-Bitki Ekocoğrafya Sözlüğü*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Güney, E. (2008). *Genel Ortam Kirlenmesi*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Gürsu, S. (2004). “Muskovit Şistlerin (Başçatak-Akdağmadeni, Yozgat) Jeolojik Özellikleri ve Muskovitin Isısal Analiz Yöntemleri İle Teknolojik Davranışlarının Belirlenmesi”. *5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, s:241-254.
- Hoşgören, M. Y. (2000). *Jeomorfoloji’nin Ana Çizgileri I*. İstanbul: Rebel Yayıncılık.
- Hoşgören, M. Y. (2001). *Hidroğrafya’nın Ana Çizgileri I*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- İçel, G. (2014). “Mersin’de Meteorolojik Ve Hidrometeorolojik Afetler”. *Electronic Turkish Studies*, 9 (11), 263-282.
- İnandık, H. (1969). *Bitkiler Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 930-32.
- İzbirak, R. (1963). *Bitki Coğrafyası*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yay.
- İzbirak, R. (1992). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: MEB Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi, No: 157.

- Kasaplıgil, B. (1952). “Türkiye’de Akdeniz İklimi’nin Hakim Olduğu Bölgelerdeki Orman Vegetasyonu”. *İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 47-66.
- Keskin, H., Dönmez, M. ve Akçay, A. E. (2010). *1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi. No: 141, Kayseri-L 34 Paftası.*, Ankara, MTA Yayınları. 1-36.
- Ketin, İ. (1959). “Türkiye’nin Orojenik Gelişmesi”. *MTA Dergisi*, 53(53), 78-86.
- Ketin, İ. (1977). “Türkiye’nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi”, *MTA Dergisi*, Sayı: 88, 1-4.
- Kılınç, M., Kutbay, H. G. (2007). *Bitki Coğrafyası*. Ankara: Palme Yayıncılık
- Kocataş, A. (2006). *Ekoloji Çevre Biyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51, Ders Kitabı Dizini No: 20.
- Koçman, A. (1989). *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir Bozdağlar Yöresi Üzerine Araştırmalar*. İzmir: Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 49.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 72.
- Kopar, İ. (2001). *Yukarı Zamantı Çayı Havzası’nın Fiziki Coğrafyası*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kopar, İ. (2007). *Hasan Dağı ve Yakın Çevresi’nin Fiziki Coğrafyası*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Kopar, İ. (2016). *Sultansazlığı Havzası’nın Jeomorfolojisi*. Erzurum: Atatürk Üniv. Yay. No:1210.
- Kurt, L. (1995). *Yozgat-Sivas Arasında Kalan Bölgenin Vegetasyonunun (Geyikli Dağı, Sııklı Dağı, Karababa Dağı, Ak Dağlar) Sinekolojik Yönden Araştırılması*. (Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Louis, H. (1943). “İç Anadolu ve Coğrafi Hudutları”. *Türk Coğrafya Dergisi*, 0 (1), 51-70.
- Mater, B. (1998). *Toprak coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- MGM (2012). T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Sivas İl Müdürlüğü, Rasat Kayıtları, Sivas.

- Oktay, F. Y. (1981). *Savcılı-Büyükoba (Kaman) Çevresinde Orta Anadolu Masifi Tortul Örtüsünün Jeolojisi*. (Yayımlanmamış Doçentlik Tezi). İstanbul: İTÜ Maden Fak.
- Orman Genel Müdürlüğü (2013). *Orman Atlası*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- Sarioğlu, A. (1984). “Akdağmadeni (Yozgat) Cevherleşmelerinde Görülen Değişik Skarn Oluşuklarının Özellikleri ve İrdelenmesi”. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 27 (1), 69-80.
- Selçuk Biricik, A. (2009). *Fiziki Coğrafya-Jeomorfoloji ile Hidrolojinin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri*. (Cilt I.). İstanbul: Bayrak Matbaası.
- Seymen, İ. (1981). “Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifinin Stratigrafisi ve Metamorfizması”. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 24(2), 7-14.
- Sür, Ö. (1963). “Yozgat-Akdağmadeni ile Mucur-Himmetdede Arasındaki Bölgede Bazı Jeomorfolojik Müşahedeler”. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 1.2 (21), 41-46.
- Şahin, M. B., Erkan, Y. (1999). “Akdağmadeni Masifi Metamorfikleri, Evciler-Çatköy (Çayıralan-Yozgat) Kesiminde Belirlenen İndeks Mineraller Ve Mineral Toplulukları”. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 121 (121), s: 251-269.
- Tatlı, A. (2002). *Türkiye Vegetasyonu*. Kütahya: Tuğra Ofset Matbaacılık.
- Tatlı, A. (2004). *Bitki Coğrafyası*. Kütahya: Bizim Büro.
- Tetik, M. (1993). “Sarıçamın Doğal Yayılışı”. Nejat GİRAY. (Ed.), Sarıçam (ss. 33-40). Ankara: Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları
- Tilki, F. (2002). *Türkiye’de Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Tohumu Üzerine Teknolojik Araştırmalar*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Tolluoğlu, A. Ü., Erkan, Y. (1989). “Regional Progressive Metamorphism in the Central Anatolian Crystalline Basement, NW Kırşehir Masif, Turkey”. *Metu Journal of Pure and Applied Sciences*. 22 (3), 19-41
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2014). *Seçilmiş Göstergelerle Yozgat 2013*. Ankara: TÜİK

- Uslu, S. (1958). “İç Anadolu Steplerinin Antropojen Karakteri Üzerine Araştırmalar”. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 0 (0), 138-178.
- Vache, R. (1963). Akdağmadeni Kontakt Yatakları ve Bunların Orta Anadolu Kristalinine Karşı Olan Jeolojik Çerçevesi. *MTA Dergisi*, 60 (60), 22-36.
- Varınca, K. B., & Varank, G. (2005). “Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri”. *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi*, 1-10.
- Walter, H. (1962). *İç Anadolu Step Problemi*. (Çev.:Selman Uslu). Ankara: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No:79. (1962).
- Yalçınlar, İ. (1964). “Orta Anadolu’da Jeomorfolojik Müşahadeler”. *Türk Coğrafya Dergisi*, 0 (22-23), 30-47.
- Yaltırık, F. (1984). *Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu*. İstanbul: Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2009). *Çevre Bilimi ve Eğitimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Uysal, Ş., Bedi, Y., Yusufoglu, H., Havzaoglu, T., Ağan, A., Göç, D ve Aydın, N. (1995), Akdağ Masifi ve Dolayının Jeolojisi. *MTA Dergisi*, 117 (117), 125-138.

Haritalar:

Topografya Haritaları:

- T.C. HGK**, 1966, 1/100000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritaları, Yozgat İ34-İ35 Paftaları
- T.C. HGK**, 1998, 1/100000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritaları, Yozgat J34-J35 Paftaları
- T.C. HGK**, 1/25000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritaları, Yozgat İ 34 (c1-c2-c3-c4-d1-d3-d4), İ 35 (c4-d1-d2-d3-d4), J 34 (a2-b1-b2), J 35 (a1-a2-a4-b1) Paftaları

Jeoloji Haritaları:

T.C. MTA, 2008, 1/100000 Ölçekli Yozgat İ34 Paftası Jeoloji Haritası

T.C. MTA, 2008, 1/100000 Ölçekli Yozgat İ35 Paftası Jeoloji Haritası

T.C. MTA, 2005, 1/100000 Ölçekli Yozgat J34 Paftası Jeoloji Haritası

T.C. MTA, 2007, 1/100000 Ölçekli Yozgat J35 Paftası Jeoloji Haritası

Toprak Haritası:

TC. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı.
(2000). 1/100000 Ölçekli Yozgat İli Arazi Varlığı ve Arazilerin Tarımsal
Kullanıma Uygunluğu Haritası

Amenajman Haritaları:

Amasya Orman Bölge Müdürlüğü Akdağmadeni Orman İşletme Müdürlüğü. (1987-
1988) 1/25000 Ölçekli Akçakışla Orman İşletme Şefliği Haritası

Amasya Orman Bölge Müdürlüğü Çayıralan Orman İşletme Müdürlüğü. (1987-1988)
1/25000 Ölçekli Yahyasaray Orman İşletme Şefliği Haritası

Amasya Orman Bölge Müdürlüğü Çayıralan Orman İşletme Müdürlüğü. (1987-1988)
1/25000 Ölçekli Çayıralan Orman İşletme Şefliği Haritası (Detay 1-2-3)

Raporlar

Kutluay, E. S. (2010). *Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi 1/100000 Ölçekli Çevre
Düzeni Planı Araştırma Raporu 2010*. Ankara: TC. Çevre ve Orman Bakanlığı
Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü.

Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü. (1974). *Kızılırmak
Havzası Toprakları*. (Rapor No: 71). Ankara: Köy İşleri ve Kooperatifler
Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü.

Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü. (1972). *Yozgat İli Toprak Kaynağı
Envanter Raporu*. Ankara: Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü.

T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2000). *Yozgat İli Arazi Varlığı*.
Ankara: T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

İnternet Adresleri

https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr_ (Son erişim 17.10.2018)

http://www.bizimbitkiler.org.tr_ (Son erişim 08.05.2018)

http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=159_ (Son erişim 07.01.2016)

http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=134_ (Son erişim 07.01.2016)

<https://www.depremler.org/yer/sarikaya-yozgat-depremleri> (Son erişim 07.03.2018)

<http://rasatlar.dsi.gov.tr/#> (Son erişim 07.01.2016)

<http://www.sarikaya.bel.tr/sayfa.asp?sayfaID=7> (Son erişim 08.02.2016)

http://www.sarikaya.bel.tr/sayfa.asp?sayfaID=9_ (Son erişim 08.02.2016)

<http://www.yozgatkulturturizm.gov.tr/TR,92801/sarikaya-roma-hamami.html> (Son erişim 07.03.2018)

<http://www.yozgatkulturturizm.gov.tr/TR-91992/alisar-hoyugu.html> (Son erişim 26.02.2019)

<http://dedekorkut1.blogcu.com/bitki-ekolojisi/10919001> (Son erişim 26.02.2019)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	İlhan BAKIRTAŞ
Doğum Yeri ve Tarihi	Sivas 10.08.1984
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Balıkesir Üniversitesi
Y. Lisans Öğrenimi	
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
İş Deneyimi	
Stajlar	İŞLEM GIS
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	İŞLEM GIS, Zafer Dershanesi, Sivas İMKB And.Lisesi
İletişim	
E-Posta Adresi	ilhan_bak@hotmail.com
Tarih	10.06.2019