ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİMDALI

Çağlar ÇAKIR

HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN (AMASYA-ÇORUM) FİZİKİ COĞRAFYASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR

ERZURUM–2009

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma Coğrafya Anabilim Dalı, Fiziki Coğrafya Bilim Dalı'nda Jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR

Danışman/ Jüri

Doç. Dr. Ramazan SEVER

Jüri

Yrd. Doç. Dr. Cemal SEVİNDİ

Jüri

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. 29.06.2009

Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET...……..V
ABSTRACT...……..VI
ÖNSÖZ……...VII
TABLOLAR LİSTESİ.……VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ...…….X
HARİTALAR LİSTESİ…….……...XII
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ……XIII

BİRİNCİ BÖLÜM…...…….1
1.GİRİŞ...……...1
1.1. Araştırma Sahasının Konumu, Sınırları ve Başlıca Coğrafi Özellikleri……....1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi……..5

İKİNCİ BÖLÜM……...…....7
2. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ……...7
2.1. Litolojik Yapı…….....7
2.1.1. Temele ait formasyonlar..…….7
2.1.1.1. Paleozoik……....7
2.1.2. Alpin orojenik formasyonlar……...10
2.1.2.1. Mesozoik……..10
2.1.2.2. Paleojen (Tersiyer)…….....14
2.1.3. Post Alpin (Örtü) formasyonları…….....16
2.1.3.1. Neojen…….....16
2.1.3.2. Kuvaterner…….....18
2.1.4. Tektonik gelişim ve yapısal jeoloji…….....19
2.1.4.1. Kıvrımlar…….....20
2.1.4.2. Faylar ve depremsellik…….....20
2.1.4.3. Bindirmeler…….....21
2.1.4.4. Volkanik faaliyetler…….....21
2.1.5. Paleocoğrafya…….....22

2.2. Jeomorfolojik Birimler…….....23
2.2.1. Dağlık alanlar…….....24
2.2.1.1. İnegöl Dağı…….....25
2.2.1.2. Eğerli Dağı…….....28
2.2.1.3. Kandil Dağı…….....31
2.2.2. Ovalar.....…….....33
2.2.2.1. Hamamözü Ovası.....…….....33
2.2.2.2. Eymir Ovası.....…….....34
2.2.3. Vadiler…….....35
2.2.3.1. “V” profilli vadiler…….....35
2.2.3.2. Geniş tabanlı vadiler…….....36
2.2.3.3 Boğaz vadiler…….....37
2.2.3.3.1. Kırkdilim Boğaz Vadisi…….....37
2.2.4. Aşınım yüzeyleri…….....38
2.2.5. Kütle Hareketleri…….....41
2.3. Sonuç…….....42

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....43
3. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ……....43
3.1. Planeter Faktörler…….....44
3.1.1. Güneşlenme süresi ve şiddeti…….....44
3.1.2. Genel atmosfer çevrim koşulları ve sahayı etkileyen hava kütleleri.....47
3.2. Coğrafi Faktörler…….....49
3.2.1. Yükselti…….....49
3.2.2. Orografik yapı…….....49
3.2.3. Karasallık derecesi…….....50
3.3. İklim Unsurları…….....51
3.3.1. Sıcaklık…….....51
3.3.1.1. Ortalama sıcaklıklar ve termik rejim…….....51
3.3.1.2. Ortalama yüksek, ortalama düşük ve mutlak ekstrem sıcaklıklar.....52
3.3.1.2.1. Ortalama yüksek sıcaklıklar…….....52
3.3.1.2.2. Ortalama düşük sıcaklıklar……....54

3.3.1.2.3. En yüksek sıcaklıklar…….....55
3.3.1.2.4. En düşük sıcaklıklar…….....56
3.3.1.3. Don olaylı günler…….....58
3.3.1.4. Sıcaklığın dağılışı…….....60
3.3.2. Atmosfer basıncı ve rüzgârlar…….....61
3.3.2.1. Basınç durumu…….....61
3.3.2.2. Rüzgârlar…….....63
3.3.3. Su Buharı ve nemlilik…….....71
3.3.3.1. Buharlaşma…….....71
3.3.3.2. Ortalama su buharı basıncı ve bağıl nemlilik…….....73
3.3.4. Bulutluluk…….....75
3.3.5. Sisli günler…….....77
3.3.6. Yağış…….....78
3.3.6.1. Yıllık yağış tutarları ve yağış rejimi…….....78
3.3.6.2. Yağışlı günler ve yağış şiddeti…….....81
3.3.6.3. Kar yağışları…….....82
3.3.6.4. Yağış etkinliği…….....84
3.4. İklim Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç…….....88

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM……...92
4. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROGRAFYASI…….....92
4.1. Akarsular…….....92
4.1.1. Akarsular ve Akım-Rejim Özellikleri…….....92
4.2. Göller…….....96
4.2.1. Eymir (Gölünyazı) Gölü…….....96
4.2.2. Yeniköy Göleti…….....98
4.3. Kaynaklar…….....98
4.3.1. Hamamözü-Arkut Bey Jeotermal Kaynağı……...98
4.3.2. Hamamözü-Arkut Bey İçmesi……...100
4.4. Drenaj Sisteminin Kuruluşu, Gelişmesi ve Sonuç…….....100

BEŞİNCİ BÖLÜM……....102
5. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAKLARI……....102
5.1. Zonal Topraklar…….....102
5.1.1. Kahverengi Topraklar…….....104
5.2. Azonal Topraklar…….....104
5.2.1. Alüvyal topraklar…….....104
5.2.2. Kolüvyal topraklar…….....105
5.3. İntrazonal Topraklar…….....106
5.3.1. Kahverengi orman toprakları…….....106
5.4. Toprak Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç…….....107

ALTINCI BÖLÜM……...109
6. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ……..109
6.1. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı…….....109
6.1.1. Ot formasyonu alanı…….....110
6.1.1.1. Antropojen step formasyonu…….....110
6.1.2. Orman formasyonu alanı…….....114
6.2. Doğal Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Sonuç…….....118

YEDİNCİ BÖLÜM……...123
7. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NDA İNSAN – DOĞAL ÇEVRE İLİŞKİLERİ VE SONUÇ…….....123
KAYNAKÇA…….....128
ÖZGEÇMİŞ.....133

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN (AMASYA-ÇORUM) FİZİKİ COĞRAFYASI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR
2009 – SAYFA: 133

Jüri: Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR
Doç. Dr. Ramazan SEVER
Yrd. Doç. Dr. Cemal SEVİNDİ

Hamamözü Çayı Havzası, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nün güneyinde yer almaktadır. Yöneltimsel açıdan hem Çorum hem de Amasya il sınırlarında kalan saha hidrografik havza özellikleri göstermektedir.

Jeomorfolojik gelişimin önemli bir unsuru olan litolojik birimlerden temele ait formasyonlar; Paleozoik meta-kumtaşları ve mermerlerden oluşurken, bunların üzerine Mesozoik ve Alpin Orojenik formasyonlarla Neojen ve Kuvaterner Post Alpin örtü formasyonları gelmektedir.

İnceleme sahası Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)' nun 20 km güneyinde kalan ve aynı fayla ilişkili oluşmuş tektonik kökenli bir depresyondur. Hamamözü Çayı bu depresyonun hatlarını izleyerek Kızılırmak nehrine ulaşır.

Hamamözü Çayı Havzası'nın iklimi; yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı, yağış değerleri ilkbaharda maksimuma ulaşan, sıcaklık ve yağış bakımından Karadeniz Bölgesi iklimiyle İç Anadolu Bölgesi'nde görülen karasal iklim arasında geçiş özelliği gösteren bir iklimdir.

Havzada iklim ve doğal bitki örtüsüne göre şekillenmiş büyük toprak grubundaki zonal topraklar yanında, azonal ve intrazonal topraklar yer almaktadır.

Hamamözü Çayı Havzası'nın doğal bitki örtüsünü antropojen stepler, ağaçlı antropojen stepler ile orman formasyonu meydana getirmektedir.

Havzada doğal ortamın insan faaliyetleri üzerinde denetleyici etkisi vardır. Tarımsal faaliyetler sadece depresyon tabanındaki düzlüklerle sınırlı kalmıştır. Yükseklerdeki orman formasyonları hayvancılık faaliyetini olumsuz etkilemiştir.

Sahanın önemli gelir kaynakları arasında termal turizmin de önemli katkısı bulunmaktadır.

ABSTRACT

MASTER THESIS

PHYSICAL GEOGRAPHY OF HAMAMÖZÜ (AMASYA-ÇORUM) STREAM BASIN

Supervisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim KOPAR

2009 – Page: 133

The Jury: Assist. Prof. Dr. İbrahim KOPAR
Assoc. Prof. Dr. Ramazan SEVER
Assist. Prof. Dr. Cemal SEVİNDİ

Hamamözü Stream Basin lies in the southern part of the Middle Black Sea section of Black Sea Region. Standing between both Çorum and Amasya land borders in terms of management , the area displays the pecularities of hidrografic basin.

One important element of geomorphological development , the litological units into formations, consisting of Paleozoic meta sand-stones and marbles , there comes over Mesozoic and Alpine Orogenic formations and Quaternary Post Alpine cover formations.

Research area is a tectonical collapsing area that lies in the 20 kms Southern part of the Northern Anatolian Fault Zone which occured as a parallel to that fault. Hamamözü stream following the lines of this depression reaches Kızılırmak.

The climate of Hamamözü basin; hot and dry in summers, cold and rainy in winters, reaching the maximum the precipitation of rain in Spring,and in terms of rain and temperature it is a sort of continental climate that reflects the transition between Central Anatolia and also felt in Black Sea region .

Besides great zonal lands which were composed according to climate and natural flora, there lies azonal and intrazonal lands.

Antropogene steps and forested antropogene steps, and forestation make up the naturel flora of Hamamözü stream basin.

Naturel atmosphere in the basin has a controlling effect over the human activities. Agricultural activities remaines limited on the plains in the depression base. Forestation in the highlands has a negative effect on the animal breeding.

Thermal tourism also have a considerable contribution to the source of income for the area.

ÖNSÖZ

"*Hamamözü Çayı Havzası'nın (Amasya-Çorum) Fiziki Coğrafyası*" adını taşıyan bu çalışma bir Yüksek Lisans tezidir. Coğrafi açıdan araştırma sahasının bir bölümünü içine alan başlıca çalışmalar Sayın Halim TEMUR, Asım ÇOBAN ve Faruk AYLAR tarafından yapılmıştır. Araştırma sahasıyla ilgili diğer çalışmalar sahanın jeolojik, su, toprak ve bitki özelliklerine yöneliktir. Bu çalışmada, Hamamözü Çayı Havzası'ndaki doğal çevreyi meydana getiren jeolojik yapı, jeomorfolojik birimler, iklim, su, toprak ve doğal bitki örtüsü özellikleri, fiziki coğrafya metotları aracılığıyla ele alınarak değerlendirilmiştir. Saha ile ilgili kısa ya da uzun vadeli planlar hazırlanırken ve sahadan yararlanma çalışmaları sırasında doğal çevre özelliklerinin bilinmesi yöre insanının yararına olacak gelişmelerle sonuçlanacaktır.

Yetişmemde emeği olan tüm hocalarıma ve Yüksek Lisans sürecinde kıymetli mesaisini harcayan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR'a teşekkür ediyorum. Ayrıca konunun belirlenmesinde ve kaynak temininde yardımlarını esirgemeyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nden Sayın Prof. Dr. Ali UZUN ve Doç. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK'e şükranlarımı sunuyorum.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm Amasya Üniversitesi öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Faruk AYLAR'a ve yöre halkına teşekkür ediyorum.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babam Dursun ÇAKIR, annem Zeynep ÇAKIR ve biricik kardeşim Gamze ÇAKIR'a minnettarım.

Erzurum–2009 Çağlar ÇAKIR

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama güneşlenme süresi ve şiddeti……...44
Tablo 3.2. Hamamözü, Amasya ve Çorum'da güneşin belli tarihlerde ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi……...46
Tablo 3.3. Hamamözü Çayı Havzası çevresindeki meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıklar, düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıklar ve aplitüd değerleri……...51
Tablo 3.4. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama yüksek sıcaklıklar……..53
Tablo 3.5. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama düşük sıcaklıklar……...54
Tablo 3.6. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en yüksek sıcaklıklar ve yılları……..55
Tablo 3.7. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en düşük sıcaklıklar ve yılları……57
Tablo 3.8. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günler……59
Tablo 3.9. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı ve %'lik oranları……59
Tablo 3.10. Amasya ve Çorum'un ortalama, en yüksek, en düşük basınç ve genlik değerleri……..62
Tablo 3.11. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da çeşitli yönlerden esen rüzgârların esme sayıları ve frekansları…….64
Tablo 3.12. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da Rubinstein formülüne göre mevsimlik ve yıllık hakim rüzgâr doğrultuları ve frekansları……65
Tablo 3.13. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama rüzgâr hızları, en hızlı esen rüzgârların hızları ve en hızlı esen rüzgârların yönlerinin aylık seyri…….71
Tablo 3.14. Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama buharlaşma ve günlük en çok buharlaşma tutarları……72
Tablo 3.15. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama su buharı basıncı ve bağıl nemin aylık değişimi…….....74
Tablo 3.16. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama bulutluluğun aylık değişimi…..75
Tablo 3.17. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı……...76
Tablo 3.18. Amasya ve Çorum'da ortalama sisli gün sayısının aylık ve yıllık sayıları……77

Tablo 3.19. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre dağılışı ve yıllık ortalama toplam yağış miktarı…….....79
Tablo 3.20. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da mevsimlere göre yağış tutarları ve oranları……80
Tablo 3.21. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağışlı günler ve günlük maksimum yağış miktarının aylık dağılışı……...81
Tablo 3.22. Amasya ve Çorum'da ortalama kar yağışlı, karla örtülü günler sayısı ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı……83
Tablo 3.23. Erinç formülüne göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yağış etkinliğinin aylık ve yıllık durumu.……..85
Tablo 3.24. Erinç indis formülüne göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un aylık ve yıllık indis değerleri ve yağış etkinliği……85
Tablo 3.25. Gümüşhacıköy'ün Thornthwaite metoduna göre su bilançosu…….86
Tablo 3.26. Amasya'nın Thornthwaite metoduna göre su bilançosu……...87
Tablo 3.27. Çorum'un Thornthwaite metoduna göre su bilançosu……..87
Tablo 4.28. Hamamözü Çayı Havzası'nda yer alan akarsular……..93
Tablo 5.29. Hamamözü Çayı Havzası topraklarının yüzölçümleri ve alan yüzdeleri……....108
Tablo 7.30. Hamamözü ilçesi ve bu ilçeye bağlı kırsal yerleşmelerin nüfusu.....124
Tablo 7.31. Laçin ilçesi ve bu ilçeye bağlı belediye ve kırsal yerleşmelerin nüfusları.....126

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Hamamözü Çayı Havzası'nın genelleştirilmiş stratigrafisi……..12
Şekil 2.2. Hamamözü Çayı Havzası'na ait jeolojik kesit……..19
Şekil 2.3. Kırkdilim boğaz vadisinin kuzey-güney doğrultusunda profili……37
Şekil 3.4. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama güneşlenme süresinin yıllık seyri……..45
Şekil 3.5. Hamamözü, Amasya Çorum'da belirli tarihlerde güneşin ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi……47
Şekil 3.6. Hamamözü Çayı Havzası çevresindeki meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıkların seyri……..52
Şekil 3.7. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi……...53
Şekil 3.8. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da Yıllık Ortalama Düşük Sıcaklıkların Aylık Değişimi……54
Şekil 3.9. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en yüksek sıcaklıkların aylık seyri…….56
Şekil 3.10. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en düşük sıcaklıkların aylık seyri…….....57
Şekil 3.11. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin uzun yıllık ortalama durumu……..59
Şekil 3.12. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin mevsimlere göre %'lik oranları……...60
Şekil 3.13. Amasya ve Çorum'un ortalama en yüksek ve en düşük yerel basınç değerlerinin aylık seyri……63
Şekil 3.14. Gümüşhacıköy'ün mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları……66
Şekil 3.15. Amasya'nın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları……..67
Şekil 3.16. Çorum'un mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları…….68
Şekil 3.17. Rubinstein formülüne göre Gümüşhacıköy ve Amasya'nın hakim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları……...69
Şekil 3.18. Rubinstein formülüne göre Çorum'un hakim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları……...70
Şekil 3.19. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama buharlaşma tutarları……73
Şekil 3.20. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da Aylık Ortalama sıcaklıklarla bağıl nem miktarının aylık değişimi ve karşılıklı durumları……...74

Şekil 3.21. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama bulutluluğun aylık eğilimi…….75
Şekil 3.22. Amasya ve Çorum'da ortalama sisli günler sayısının yılık seyri……...77
Şekil 3.23. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre değişimi……79
Şekil 3.24. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama toplam yağış tutarlarının mevsimlere dağılışı ve % oranları……..80
Şekil 3.25. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağışlı günler sayısının aylık seyri…….82
Şekil 3.26. Amasya ve Çorum'da Ortalama Kar Yağışlı Günlerin Aylık Değişimi…….84
Şekil 3.27. Thornthwaite metoduna göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un su bilançosu diyagramları……..88
Şekil 3.28. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un klimogramları……...91
Şekil 5.29. Hamamözü Çayı Havzasında toprak gruplarının yüzdelik dağılımı.....108

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1.1. Araştırma sahasının lokasyonu…….1
Harita 1.2. Hamamözü Çayı Havzası'nın topografya haritası……..……..3
Harita 2.3. Hamamözü Çayı Havzası'nın jeoloji haritası……...9
Harita 2.4. Hamamözü Çayı Havzası'nın jeomorfoloji haritası……30
Harita 2.5. Hamamözü Çayı Havzası'nın eğim haritası……32
Harita 4.6. Hamamözü Çayı Havzası'nın hidrografya haritası…….....94
Harita 5.7. Hamamözü Çayı Havzası'nın toprak haritası……...103
Harita 6.8. Hamamözü Çayı Havzası'nın doğal bitki örtüsü haritası…….....112

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 2.1. Kırkdilim kuzeybatısındaki kireçtaşları……..14
Fotoğraf 2.2. Kızılsivri Tepe (808 m) ve çevresindeki jips ara katkılı çakıltaşı -kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından bir görünüm…….17
Fotoğraf 2.3. Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn arakatkılı jips Hamamözü kuzeydoğusu Pulkışla Tepe…….18
Fotoğraf 2.4. Hamamözü depresyonu ve bu depresyonu çevreleyen dağlık sahalar.....24
Fotoğraf 2.5. İnegöl Dağı'nın güneyindeki neojen örtü formasyonundan oluşan ondülasyonlu arazi……..26
Fotoğraf 2.6. Eymir ovası.....35
Fotoğraf 2.7. Hamamözü Çayı'nın aktığı geniş tabanlı vadi.....36
Fotoğraf 2.8. Kırkdilim boğaz vadisi.....38
Fotoğraf 2.9. Dedeköy kuzeyindeki aşınım yüzeylerinden bir görünüm.....40
Fotoğraf 2.10. Kandil Dağı üzerinde yer alan aşınım yüzeyi.....40
Fotoğraf 2.11. Sarıyor Tepe'de 1996 Büyükçay depreminde aktif hale gelen Heyelan sahası.....41
Fotoğraf 4.12. Hamamözü (Arkut) Çayı'nın Kızılırmak'a bağlandığı nokta.....93
Fotoğraf 4.13. Ağustos ayında Hamamözü Çayı'nın yukarı çığırı kururken, Hamamözü ilçesinin batısında akım devam etmektedir.....96
Fotoğraf 4.14. Eymir (Geldingen) Gölü.....97
Fotoğraf 4.15. Yaz kuraklığının en çok hissedildiği Ağustos ayında Yeniköy Göleti minimum seviyededir.....98
Fotoğraf 4.16. Günümüz şartlarına uygun şekilde yeniden inşa edilmiş Hamamözü Kaplıcası.....99
Fotoğraf 5.17. Yeniçamlıca'nın kuzeybatısındaki kolüvyal topraklar.....105
Fotoğraf 5.18. Arpadere ile Alan köyleri arasındaki kahverengi orman toprakları.....107
Fotoğraf 6.19. Pekmeztoprağı Tepe'nin, Hamamözü vadisine dönük Yamaçlarında antropojen ağaçlı stepler ve meşe toplulukları mevcut (900 m). Bu unsurlara yer yer dikensi türler eşlik etmektedir.....111
Fotoğraf 6.20. Araştırma sahasında antropojen step formasyonunun en yaygın türleri geven (Astragalus) ve sığır kuyruğudur (Verbascum).....113

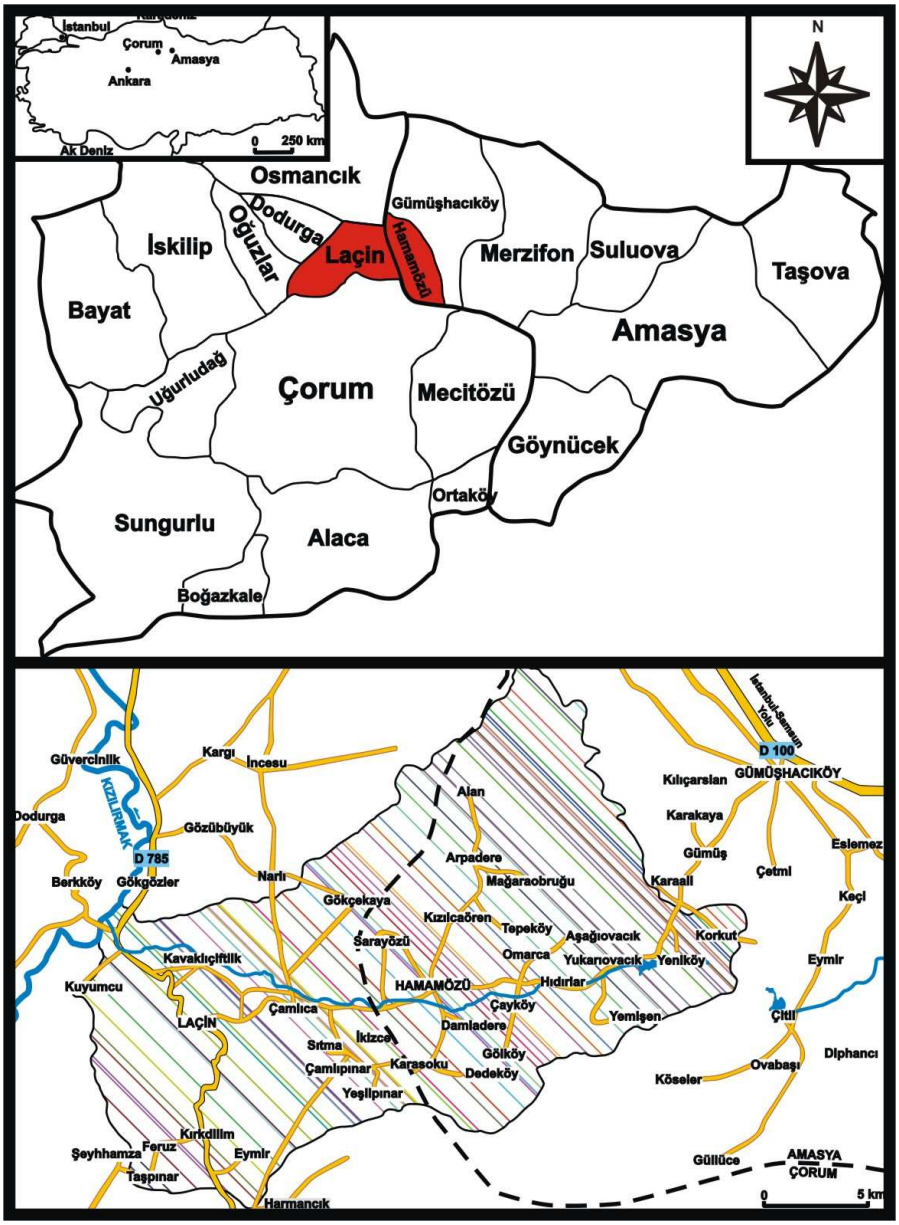
Fotoğraf 6.21. Havzada antropojen step unsurlarına yabani armut (a-Pirus elaeagrifolia) ve yabani erik (b-Prunus spinosa) eşlik etmektedir.....113
Fotoğraf 6.22. Tepeköy kuzeydoğusunda ormanlık alanların tahribatıyla gelişen ağaçlı antropojen stepler. Bu formasyonda antropojen step unsurlarıyla yer yer meşe, ardıç ve karaçam birlikleri bir arada bulunur.....114
Fotoğraf 6.23. Orman formasyonu alanı. Alt kesimde karaçam ve meşe birlikleri mevcut. Yukarı kesimlerde ise sarıçamlar hakim.....115
Fotoğraf 6.24. Hamamözü doğusundan itibaren orman formasyonu içinde ardıçlar görülmeye başlar.....115
Fotoğraf 6.25. Hıdırlar köyü güneyinde P. Nigra'ların boyları 10 m'yi bulmaktadır.....116
Fotoğraf 6.26. Araştırma sahasında meşe birliklerinin hakim elemanlarını Quercus cerris (Saçlı Meşe) oluşturmaktadır.....116
Fotoğraf 6.27. Taşlık mevkiinde yol çalışmaları nedeniyle ardıçlar tahrip edilmektedir.....117
Fotoğraf 6.28. Keçiler, ağaçların taze sürgünlerini yiyerek orman formasyonuna büyük zararlar vermektedir.....118
Fotoğraf 7.29. Hamamözü ilesi sınırları içinde tütün tarımı ve seracılık yapılmaktadır.....125
Fotoğraf 7.30. Laçin ilçesinin, sulama imkânlarının iyi olduğu Kızılırmak'a Yakın ovalık alanda çeltik tarımı yapılmaktadır.....127

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

1.1. Araştırma Sahasının Konumu, Sınırları ve Başlıca Coğrafi Özellikleri

Hamamözü Çayı Havzası, 40° 54̀ 49"– 40° 40̀ 54" kuzey paralelleri ve 34° 50̀ 33" – 35° 11̀ 07" doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü[1]'nde yer alan havza, yönetim bakımından da Amasya ve Çorum illerinin sınırları içinde yer almaktadır.



Harita 1. Araştırma sahasının lokasyonu.

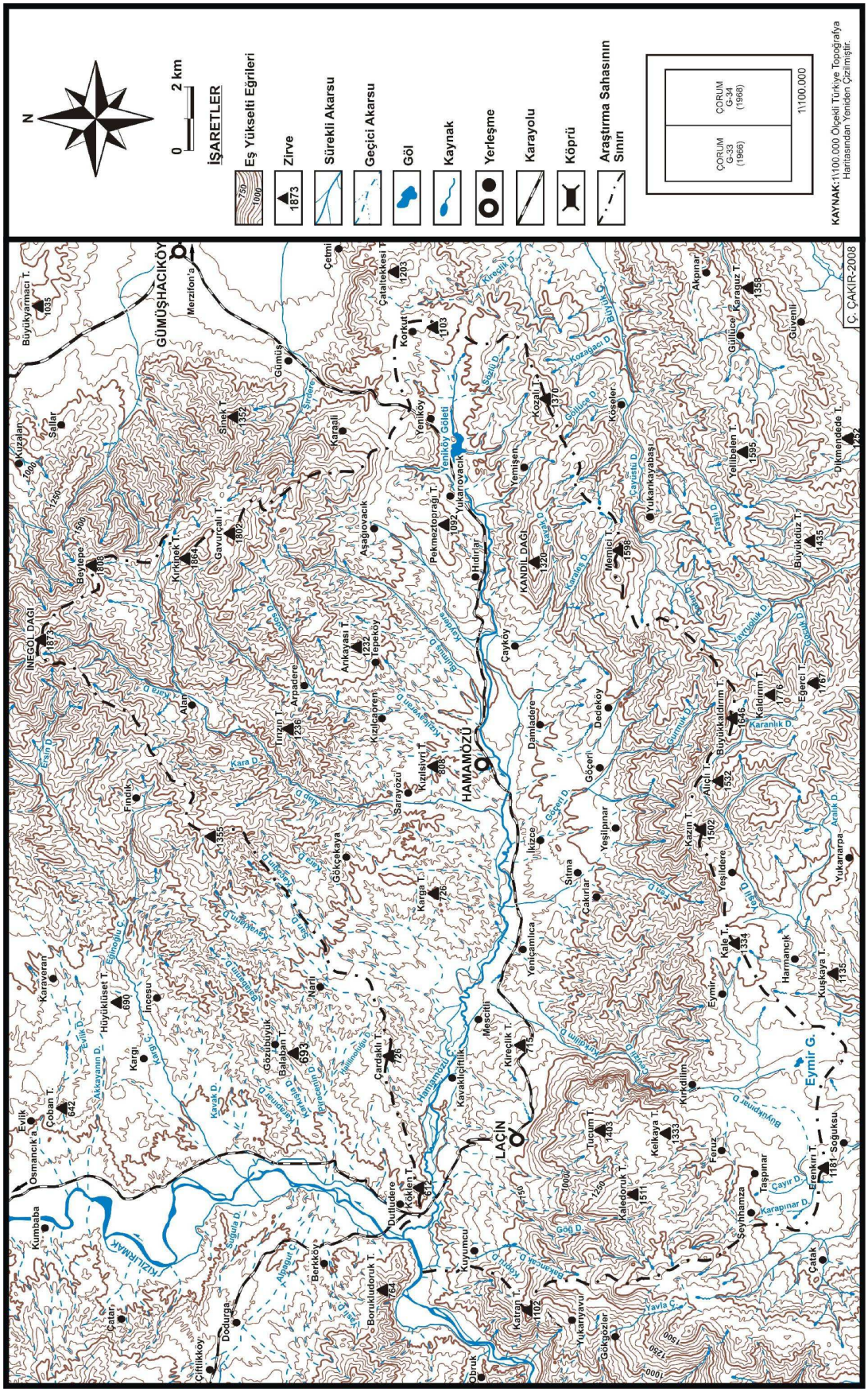
[1] 1941, I. Coğrafya Kongresi, Raporlar, Müzakereler, Kararlar, s. 83, ANKARA.

Havzanın alanı 380,4 km^2, en kuzey noktası ile en güney noktası arasındaki genişliği 21,7 km, en doğu ucu ile en batı ucu arasındaki uzunluğu ise 29,8 km'dir.

Tabanını Hamamözü Depresyonu'nun oluşturduğu havzanın çerçevesini kuzeyde İnegöl Dağı, güneyde ise Eğerli Dağı meydana getirmektedir.

Havzanın sınırları, depresyonu çevreleyen İnegöl ve Eğerli dağlarının doruk noktalarını takip eden su bölümü çizgisine göre çizilmiştir. Buna göre sınır doğuda Gümüşhacıköy Havzası ile araştırma sahasını birbirinden ayıran 1103 m yükseklikteki tepelik eşikle başlar. Güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda uzanan su bölümü çizgisi üzerinde sınırı çizen tepeler arasında Gâvurçalı Tepe (1802 m), Kırkinek Tepe (1864 m), Beytepe (1808 m) ve İnegöl Dağı'nın en yüksek noktası olan İnegöl Tepe (1873 m) yer almaktadır. Bu noktadan itibaren güneybatıya yönelen sınır, Çardaklı Tepe (726 m) ve Köklen Tepe hattını izleyerek Kızılırmak nehrine kavuşmaktadır.

Havzanın batı sınırı Kızılırmak vadisi ile başlar ve Kuyumcu köyüne kadar kuzey-güney doğrultusunda devam eder. Kuyumcu köyünden sonra güneybatıya doğru bir kavis yaparak Katran Tepe'ye (1102 m) ulaşır. Buradan kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan sınır, Şeyhhamza güneyinde doğuya yönelerek Erenkırı Tepe'ye (1181 m) ulaşır. Erenkırı tepeden sonra, Eymir depresyonunun güneyini takip eden su bölümü çizgisi Eymir Gölü güneydoğusundan itibaren güneybatı-kuzeydoğu doğrultusu kazanarak Kale Tepe'ye (1334 m) oradan da Kazın Tepe'ye (1502 m) gelir. Bu tepeden sonra su bölümü çizgisi kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda devam eder ve Büyükkaldırım Tepe'ye (1646 m) ulaşır. Buradan sonra güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan su bölümü çizgisi Memici Tepe (1598 m) ve Kozalı Tepe'den (1370 m) geçerek bu tepenin kuzeydoğusundan itibaren kuzeye yönelir ve Hamamözü Çayı Havzası'nı Gümüşhacıköy ovasından ayıran 1103 m yükseklikteki tepelik eşikte son bulur. Kısaca söylemek gerekirse 380,4 km^2'lik yüzölçümüne sahip Hamamözü Çayı Havzası, su bölümü çizgisine göre sınırlanmış hidrografik bir havzadır. Hamamözü Çayı Havzası'nın hidrografik havza özelliği kazanmasında, sahada etkili olan ve morfolojik gelişimi yönlendiren tektonik hareketlerin rolü büyüktür. Havza tabanını oluşturan depresyon sahasından, havzayı çevreleyen dağlık kesimlere doğru gidildikçe hem yükselti hem de eğim değerleri artar.



Harita 2. Hamamözü Çayı Havzası'nın topografya haritası.

Araştırma sahasında Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadar litolojik birimlere rastlanmaktadır. Nitekim havzanın temelini Ilgaz Masifi'nin bakiyesi olan Üst Permiyen yaşlı metakumtaşı, metapelit ve mermerler oluşturur. Paleozoik üstüne uyumsuz ve tektonik olarak Mesozoik ve Paleojen yaşlı Alpin orojenik formasyonlar gelirken, en üstte Neojen ve Kuvaterner yaşlı Post-Alpin (Örtü) formasyonları yer alır. Paleotektonik dönemdeki tektonik etkinliğin ardından Anadolu, Orta Miyosen'den itibaren Neotektonik döneme ait yeni bir tektonik rejimin etkisine girmiştir (Şengör, 1980: 3). Araştırma sahası, bu tektonik rejimin etkisinde gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu[2] (KAFZ) ile bu fayın tali kolu olan Esençay-Merzifon Fayı'na bağlı olarak şekillenmiştir. Kuzeyde ve güneyde faylanmanın etkisiyle blok halinde yükselmeler olmuş, daha dirençli olan kuzey ve güneydeki sahalar yükselirken, yükselen iki blok arasında kalan ve daha dirençsiz unsurlardan oluşan orta bölüm çökerek depresyon haline gelmiştir. Böylece havza günümüzdeki görünümünü kazanmıştır.

Bulunduğu konuma bağlı olarak ne tam Karadeniz İklimi ne de İç Anadolu Karasal İklimi özelliklerini gösteren saha, Karadeniz İklimi ile İç Anadolu Karasal İklimi arasında geçiş özelliği gösterir. Thorthwaite iklim sınıflandırmasına göre sahanın iklimi "*yarı nemli-yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su fazlası olmayan ya da çok az olan okyanus iklimine yakın (C1 B'1 d b'3) iklim tipi*"dir.

Havzanın ana akarsu sistemini Hamamözü Çayı oluşturmaktadır. Bu akarsu, doğuda Anadüzü mevkiinden Pıtıraklıönü Çayı adıyla doğar ve batıya doğru akışına başlar. Yeniköy yakınlarında DSİ tarafında sulama amacıyla yapılan Yeniköy Göleti'ne boşalır. Bu noktadan sonra Hamamözü Çayı'nın akışı bu göletin denetiminde sürer. Bu noktadan sonra genel olarak batıya doğru akışını sürdüren Hamamözü Çayı, havzanın en batı ucunda Kızılırmak'a bağlanır. Akım rasat değerleri incelendiğinde Hamamözü Çayı, "*Yağmurlu Akdeniz Rejim Tipi*" içinde değerlendirilebilir.

Havzada iklim ve doğal bitki örtüsüne göre şekillenmiş büyük toprak grubundaki zonal topraklar yanında, azonal ve intrazonal topraklar yer almaktadır. Yarı kurak koşulların etkili olduğu sahada en önemli toprak sorunu erozyondur.

[2] Kuzey Anadolu Fayı, doğuda Karlıova'dan başlayıp batıda Saros Körfezi'ne kadar uzanan, çok belirgin, sismik olarak aktif önemli bir tektonik unsurdur. Yaklaşık 1100 km uzunluğa ve 100 m ile 10 km arasında değişen genişliğe sahiptir. Anadolu'yu, Karadeniz Dağları'nın güneyinden doğu-batı doğrultusunda neredeyse boydan boya kesmektedir. KAF, Karadeniz Levhası ile Akdeniz Levhası arasındaki hareketi karşılar. Dar bir zonda olması, çok belirgin atımlı olması, ötelenmiş olması, setleşmiş drenajı, fay set gölleri ve deformasyona uğramış diğer morfolojik unsurları ile doğrultu atımlı sağ yönlü aktif bir faydır (Ketin, 1969: 1).

Floristik bakımdan sahada en yaygın formasyon antropojen steplerdir. Genelde ot formasyonundan oluşan step sahasından, dağlık kesime geçildiğinde orman formasyonu kendini göstermektedir. Orman formasyonunun üyelerini karaçam, sarıçam, meşe ve ardıç gibi türler meydana getirmektedir. Havzada antropojen steplerin gelişmesindeki en önemli etken insandır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmada, Hamamözü Çayı Havzası'ndaki doğal çevreyi meydana getiren jeolojik yapı, jeomorfolojik birimler, iklim, sular, toprak ve doğal bitki örtüsü özellikleri, fiziki coğrafya yöntemleri aracılığıyla ele alınarak değerlendirilmiştir. Saha ile ilgili kısa ya da uzun vadeli planlar hazırlanırken ve sahadan yararlanma çalışmaları sırasında doğal çevre özelliklerinin bilinmesi, yöre insanının yararına olacak gelişmelerle sonuçlanacaktır.

Hamamözü Çayı Havzası'nın araştırma sahası olarak seçilmesinde, sahanın bütünüyle ilgili şimdiye kadar detaylı bir coğrafi çalışmanın yapılmamış olması ve bu alandaki eksikliğin giderilme isteği etkili olmuştur. Araştırma sahasını coğrafi açıdan kısmen ele alan çalışmalar Halim TEMUR'un *Laçin İlçesi Coğrafyası* isimli yüksek lisans tezi ve Asım ÇOBAN ile Faruk AYLAR'ın birlikte yaptıkları *İnegöl Dağı'nın Fiziki Coğrafyası* adlı çalışmalardır. Bunun dışındaki bilimsel çalışmalar daha çok maden, jeotermal kaynak, su ve toprak imkânlarının tespitine yöneliktir.

Araştırma sahasında izlenen asıl yöntem, coğrafi düşüncenin temel yöntemlerinden olan yerinde gözlem yöntemidir. Bu amaca yönelik olarak başlangıçta bir plan hazırlanmıştır. Bu plana göre çalışma, ofis ve arazi olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Bu çalışmanın ofis aşamasında, saha ve yakın çevresiyle ilgili geniş bir literatür taraması yapılarak veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra araştırma sahasına gidilerek notlar alınmış, taslak haritalara havzadaki unsurlar işaretlenmiş, arazi dönüşünde de bu bulgular eldeki literatürle karşılaştırılıp değerlendirilmiştir. Hem arazide hem de literatür taramasında elde edilen veriler daha sonra, Coğrafya'nın temel ilkeleri olan dağılış, bağlantı ve sebep-sonuç ilkelerine bağlı kalınarak çalışmanın son aşaması olan yazım aşaması gerçekleştirilmiştir. Yedi bölümden oluşan bu çalışmanın birinci bölümünde sahanın konumu, sınırları, başlıca coğrafi özellikleri ve çalışmanın amacı, yöntemi belirlenmiştir. İkinci bölümde jeolojik-jeomorfolojik özellikler, üçüncü bölümde iklim özellikleri, dördüncü bölümde hidrografik özellikler, beşinci bölümde

toprak özellikleri, altıncı bölümde bitki örtüsü özellikleri ve yedinci bölümde de doğal çevre-insan ilişkilerine değinilerek çalışma sonlandırılmıştır.

Hamamözü Çayı Havzası'nın yapısal özelliklerinin ortaya konulmasında jeolojik rapor ve literatür gözden geçirilmiş ve Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından yararlanılmıştır. Jeomorfolojik özelliklerin ortaya konulmasında sahanın litoloji, iklim, hidrografya, toprak ve doğal bitki örtüsü özelliklerinin, şekillenme üzerindeki etkileriyle bağlantılı olarak saha bölümlere ayrılmış ve çerçeveyi oluşturan dağlık alanlardan merkeze doğru özellikler ortaya konulmuştur.

Havzanın iklim özelliklerinin belirlenmesinde Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM) verilerinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler, klimatolojide kullanılan yöntem ve formüllerle işlenmiş, iklim özellikleri ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur.

Hidrografik özelliklerin ortaya konmasında Elektrik İşleri Etüt Dairesi (EİEİ)'nin akım gözlem verilerinden yararlanılmıştır.

Toprak özelliklerinin ortaya konulmasında Amasya ve Çorum İlleri Arazi Varlığı raporlarından yararlanılmıştır.

Sahanın doğal bitki örtüsü özellikleri, arazide yapılan ayrıntılı gözlemler ve mevcut literatürden faydalanılarak ortaya konulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

2. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ

2.1. Litolojik Yapı

Yeryüzünün şekillenme sürecinde en önemli etmenlerden birisi de yapıdır. Diğer bir ifadeyle yer yüzeyini oluşturan kayaçların cinsi, bu kayaçların kimyasal ve fiziksel özellikleri, bu kayaçlardan meydana gelen tabakaların durumu (yatay, monoklinal, kıvrımlı, faylı…vb) bir sahanın jeomorfolojik evriminde belirleyici rol oynamaktadır (Hoşgören, 2007: 47).

Pontid kuşağındaki tektonik hareketlerle meydana gelen faylanmaların eseri olan havza, çevresi horst görünümlü dağlık çerçeveyle, orta kesimi graben özelliği taşıyan bir depresyondan oluşmaktadır. Depresyondaki birimler arasında, litolojik diskordans ve şaryaj gibi yapılara rastlanmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF)'nun, Hamamözü depresyonunun yaklaşık 20 km kuzeyinden geçmesi ve Esençay-Merzifon fay hattının batı kesimini meydana getiren Hamamözü fay segmentinin havza sınırları içinde de takip edilebilmesi, havzanın oluşumundaki etkili tektonizma hakkında ipuçları sunmaktadır.

Depresyonun tabanında litolojik bakımdan genç birimler yer alırken, çevreye doğru daha eski birimlere geçilmektedir.

Hamamözü Çayı Havzası'nda görülen en yaşlı litolojik birim Üst Permiyen yaşlı metakumtaşı, metapelit ve mermerlerdir. Bunların üzerine, Mesozoik yaşlı fliş ve kireçtaşı gelmektedir. Daha üstte Tersiyer yaşlı jipsli, killi, çakıltaşlı, kumtaşlı ve volkanik fasiyesteki genç çökeller ve en üstte ise Holosen yaşlı alüvyon ve yamaç molozları gelir. Temele ait formasyonlar, saha sınırları içinde çok dar alanda mostra verir. Diğer örtü formasyonlarının havza içindeki dağılımı ise farklılıklar gösterir.

2.1.1. Temele Ait Formasyonlar

Araştırma sahasının temele ait en yaşlı birimini, Paleozoik yaşlı metakumtaşı, metapelit ve mermerler meydana getirmektedir. Daha üstte Mesozoik yaşlı fliş ve kireçtaşları; Tersiyer yaşlı jipsli, killi, çakıltaşlı, çamurtaşlı, kumtaşlı ve volkanik fasiyesteki genç çökeller yer almaktadır.

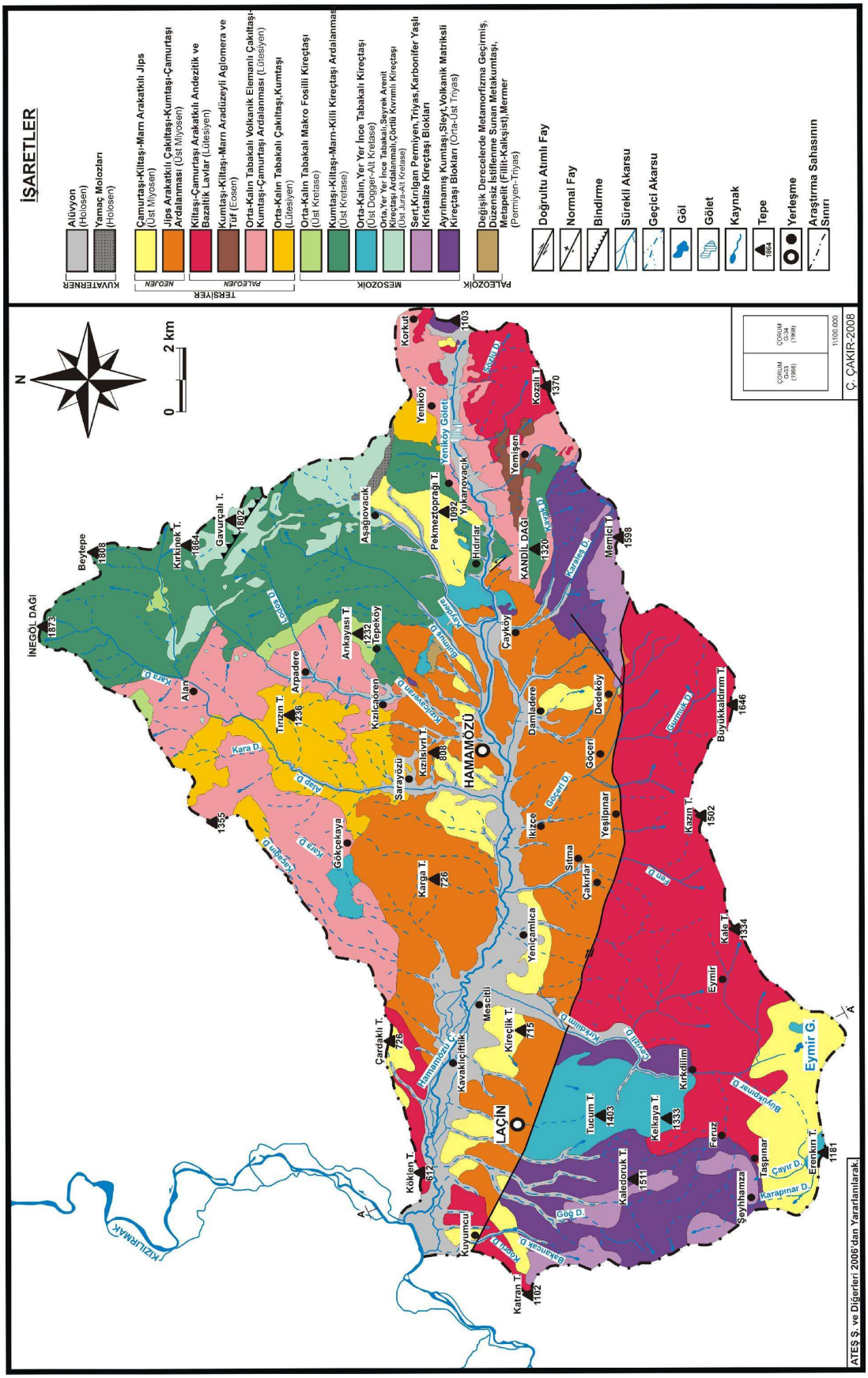
2.1.1.1. Paleozoik

Araştırma sahasındaki en eski birimleri oluşturan Paleozoik, Üst Permiyen yaşlı aynı tür metamorfizmadan ve tektonizmadan etkilenmiş metavolkanitler ve metasedimanter

(metakumtaşı, metapelit, mermer) kayaçlarla temsil edilir. Bu formasyon sahada Hamamözü ilçesinin kuzeydoğusunda; Bulmuş Dere kuzeybatısında, Lodos Deresi'nin yukarı çığırı ve vadi yamaçları ile bu derenin güneydoğusunda yer alan aşınım yüzeyi arasında haritalanamayacak kadar dar bir alanda; Gölköy'ün kuzeydoğu, doğu ve güneydoğusunda yer alır. Bu metamorfitler düzenli istiflenme gösterir. Metamorfitler arasında en yaygın türler metalav, bazik tüf, spilit, aglomera kökenli metavolkanitler; hornblendli şistler, glokofanlı yeşil şistlerdir. Nispeten ilksel özelliklerini korumuş olan bu kaya türleri ile birlikte ardalanmalı olarak pelitik-psomitik metatortul, grafişist, kalkşist ve mermerler de yer alır (Ateş ve diğ., 2006: 6).

Metavolkanitlerden metalavlar genel olarak yeşil, koyu yeşil, sarımsı kahve renkli, sıkı-sert, sık çatlaklı, eklemli, genellikle kalsit dolgulu, yapraklanmalı ve dayanıklıdır. İlksel kaya türleri genellikle diyabaz ve bazalttır. Metalavlar yoğun bir şekilde makaslanmaya maruz kaldıkları için yer yer ezik yapılı, sık çatlaklı ve masif görünümlüdür. Bu kayaçların ana mineral bileşenlerini albit, epidot, klorit ve aktinolit oluşturur (Ateş ve diğ., 2006: 8). Metatüfler genel özellikleri itibariyle grimsi yeşil, sarımsı yeşil, kahvemsi yeşil renkli; sık kıvrımlı, laminalı, ince-orta ve kalın tabakalı, ince elemanlı ve iyi yapraklanmalıdırlar. Metatüfleri oluşturan başlıca mineraller ise epidot, klorit, albit, kuvars, aktinolit ve muskovittir. Metatüfler bazı yerlerde kireçtaşlarıyla ardalanmalı olarak gözlemlenir (Özcan ve diğ., 1980).

Metasedimanter kayaçları metakırıntılar, kalkşist, mermer, kuvarsit, grafitşist-grafit oluşturur. Bu kayaç türleri içinde baskın olanları metakırıntılar, kristalize kireçtaşı ve mermerlerdir. Metakırıntılar, metapelitlerden oluşmaktadır. Bunlar gri, yeşilimsi gri, yeşil renkli çoğunlukla laminalı, sık kıvrımlı, iyi gelişmiş yapraklanmalı, zayıf dayanımlı, bazen kuvarsit merceklenmeli ya da ara tabakalıdır. Kristalize kireçtaşı ve mermer genellikle metasedimanter, bazı yerlerde ise metabazik unsurlarla ardalanmalıdır. Mermer ve kristalize kireçtaşı grimsi beyaz, gri renkli, masif, orta-kalın tabakalı, sık çatlaklı ve eklemlidir. Bu metamorfitlerin en belirgin özelliği, yapraklanmalı şisti bir yapı göstermesidir (Ateş ve diğ., 2006: 8).



Harita 3. Hamamözü Çayı Havzası'nın jeoloji haritası.

Araştırma sahasındaki Paleozoik unsurların yaşlandırması, içlerinde yaş belirlemeye yardımcı fosillerin bulunmaması sebebiyle tartışmalara neden olmuştur. Özcan ve diğ. (1996) Permiyen-Triyas, Genç ve diğ. (1991) Permiyen öncesi, Seymen (1993) ve Tekeli (1981) bu formasyonun Permo-Triyas yaşlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yapılan çalışmaları dikkate alarak ve unsurların jeolojik konumlarına bakarak günümüzde jeologlar, bu birimlerin Permiyen-Triyas yaşlı olabileceklerini ileri sürmektedir (Ateş ve diğ., 2006: 8).

2.1.2. Alpin Orojenik Formasyonlar

Alpin orojenik formasyonlar, Mesozoik ve kısmen Tersiyer'e (Paleojen) ait kayaç gruplarından oluşurlar. Bu formasyonlar havzada dağınık bir görünüm sergilerler. Eskiden yeniye doğru sıraladığımızda Mesozoik yaşlı Alpin orojenik formasyonlar Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı blokları; sert, kırılgan Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kristalize kireçtaşı blokları; Üst Jura-Alt Kretase yaşlı orta, yer yer ince tabakalı, seyrek aranit kireçtaşı ardalanmalı, çörtlü, kıvrımlı kireçtaşı; Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı orta-kalın, yer yer ince tabakalı kireçtaşı; Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması ve Üst Kretase yaşlı orta-kalın tabakalı makro fosilli kireçtaşından meydana gelmektedir.

İkinci Alpin orojenik formasyonlar ise Paleojen'e (Tersiyer) ait kayaç birimlerinden meydana gelir. Bu kayaç birimleri Eosen yaşlı orta-kalın tabakalı çakıltaşı, kumtaşı; orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması; kumtaşı-kiltaşı-marn ara düzeyli aglomera ve tüf ile Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardır.

Alpin orojenik formasyonlar, Alp orojenezi içindeki Paleotektonik hareketlerle tektonik deformasyonlara uğramışlardır. Pontidler'deki dağ arası havzalarının oluşmasına neden olan kuzey-güney yönlü sıkışma ve İç Anadolu'daki gerilme tektonik rejimleri, bu formasyonlara bugünkü konumlarını kazandırmıştır.

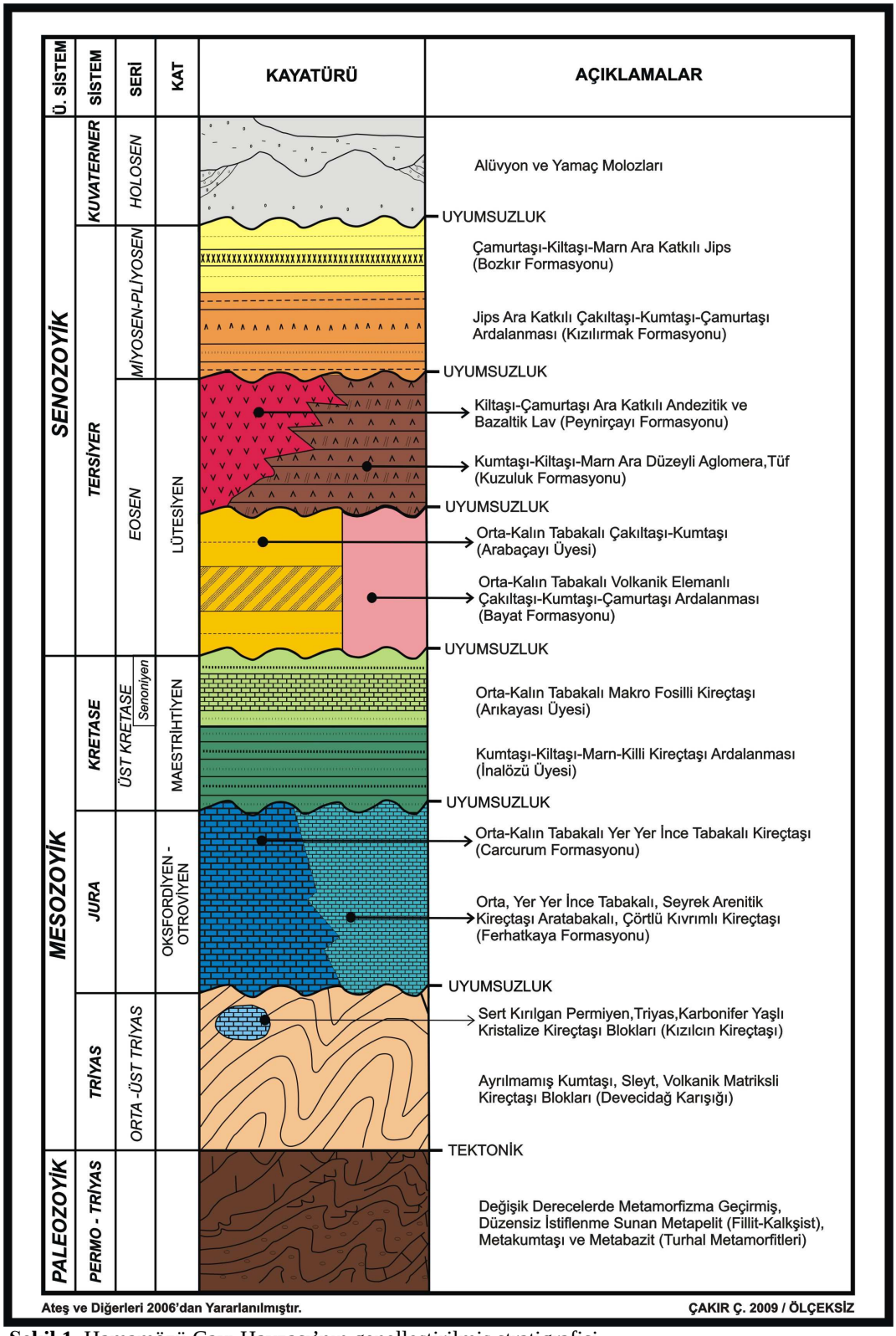
2.1.2.1. Mesozoik

Alpin orojenik formasyonlar içinde en yaşlı birimler, Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı blokları ve sert, kırılgan Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kristalize kireçtaşı bloklarıyla temsil edilmektedir.

Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı bloklarına araştırma sahasının doğu ucunda Korkut güneyinde, Kandil Dağı güneyinde; yine araştırma sahasının güneybatısında Kırkdilim mevkiinde ve Laçin güneyi, Katran Tepe (1102 m) ile Taşpınar üçgeni arasında yer alan bölgede rastlanmaktadır. Bu formasyon bünyesinde metasedimanter (metapelit, fillit, metakumtaşı, metaçakıltaşı), metabazik kayaçlar ile radyolarit, çört ve spilit bulundurmaktadır. (Ateş ve diğ., 2006: 9). Düzensiz içyapılı istiflenme sunan ve oldukça çeşitli litolojik unsurlardan oluşan bu birim daha çok litolojik bir karışık durumundadır. Bu birim metamorfizmadan kısmen etkilenmiştir. Bu karışığın diğer unsurlarını Triyas-Permiyen ve daha önceki jeolojik devirlere ait kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı, mermer blokları ve olistolitler oluşturur. Metakumtaşı-metaçakıltaşı unsurları yapısal olarak ayrışma yüzeyi koyu kahve, açık kahve, siyah renkli, taze yüzeyi kahvemsi yeşil, gri, kahverenkli, sık çatlaklı, sık eklemli, orta-kalın tabakalı, seyrek mikalı, sert ve sağlam özelliktedir (Ateş ve diğ., 2006: 10). Bu karışıkta metakumtaşı oranı yüksektir. Söz konusu birimin bazı kısımlarında metakumtaşı-kalkşist ardalanması, ileri derecede metamorfizmadan etkilenmiştir. Metamorfizmaya uğramaları sonucunda yapraklanmalı bir yapı kazanmışlardır. Metamorfizma geçiren bu unsurlar yapısal olarak son derece sert, sağlam ya da çok sağlamdır. Bu birimler sahanın bazı kesimlerinde kumtaşı-çakıltaşı şeklinde de gözlemlenebilmektedir. Metapelit ve fillitler yeşilimsi gri, kahverenkli, sık kıvrımlı, yapraklanmalı, sık çatlaklı-eklemli; çatlak yüzeyleri limonit sıvamalı, kahverenkli, yoğun ayrışmalı, zayıf dayanımlı ve yer yer dağılgan özellik göstermektedirler (Ateş ve diğ., 2006: 10). Magmatik unsurlar diyabaz dayk, spilitik lav ve tüflerden oluşmaktadır. Bu unsurlar arasında yer yer radyolaritler, çörtler düzensiz dağılımlı ve ara düzeyli olarak yer almaktadır. Kireçtaşı olistolitlerinin yakınlarında oldukça fazla kireçtaşı çakılları içeren olistrostromlar bulunmaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 10).

Eski birimlerden bir diğeri olan sert, kırılgan Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kristalize kireçtaşı blokları da Orta-Üst Triyas yaşlı karmaşığa benzer bir yayılışa sahiptir. Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kireçtaşı blokları, araştırma sahasının güneydoğusunda Orta-Üst Triyas yaşlı karışığın güneyinde ve havzanın güneybatısında yer alan karışık içinde bloklar halinde gözlemlenmektedir (Ateş ve diğ., 2006: 11). Bu formasyon yer yer tabakalanmasız, masif yer yer de orta ve kalın tabakalı, çatlaklı, taze yüzeyi beyaz, açık gri, koyu gri, sarımsı, pembemsi; ayrışma yüzeyinin rengi açık gri, koyu gri, sert-sağlam dayanımlı, erime yüzeyli, kırılgan, yer yer rekristalize, sık eklemli, çatlaklı ve bu çatlakların

kalsit dolgulu olduğu bir yapı gösterir. Bu blokların bazıları çok küçük boyutlu iken bazıları da oldukça büyük boyutta olup geniş alanlara yayılmaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 11).



Şekil 1. Hamamözü Çayı Havzası'nın genelleştirilmiş stratigrafisi.

Mesozoik içinde Üst Jura-Alt Kretase yaşlı orta, yer yer ince tabakalı, seyrek arenit kireçtaşı ardalanmalı, çörtlü kıvrımlı kireçtaşı birimine sadece İnegöl Dağı'nda rastlanmaktadır. Gâvurçalı Tepe (1802 m), Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının en tipik yüzleğine sahip yükseltidir. Bu tepelik alan dışında Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı birimine Kırkinek Tepe'nin güneyinde Aşağıovacık kuzey ve kuzeybatısı ile Alan'ın yaklaşık olarak 1,5–2 km doğusunda rastlanır. Bu formasyon çörtlü, radyolarlı, mikritik kireçtaşından oluşmaktadır ve pelajik özelliktedir. Yapısal olarak krem, açık gri, bej, yer yer pembemsi renkli; genellikle orta-ince tabakalı, bazen sık kıvrımlı, tabakalanmaya koşut çört bantlı, mercek ve yumru şeklinde çörtlü, sık çatlaklı-eklemli, sert, sağlam ve çok sağlam dayanımlı özellikler göstermektedir. Genellikle marn-mikritik kireçtaşı ardalanmalı, seyrek kumlu kireçtaşı ara tabakalıdır. Bu formasyon ilksel ilişkide bulunduğu alanlarda, taban çakıltaşı ve kendinden daha yaşlı birimler üzerinde açısal diskordansla yer almaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 14).

Havzada Alpin orojenik formasyonlar içinde yer alan diğer bir birim Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı orta-kalın, yer yer ince tabakalı kireçtaşıdır. Bu formasyon havza içinde Hıdırlar batısında, Hamamözü ilçe merkezinin kuzeydoğusunda, Permo-Triyas yaşlı metakumtaşı biriminin kuzeyinde, Laçin güneyinde Esençay-Merzifon Fayı ile Kırkdilim arasında kalan bölgede ve Gökçekaya batısında yer almaktadır. Laçin güneyinde yer alan Tucum Tepe (1403 m) ve Kırkdilim kuzeybatısındaki Kelkaya Tepe (1333 m) Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının en tipik şekilde yüzeylendiği tepelerdir. Bu kireçtaşları taze yüzeyi bej, beyaz, açık gri, günlenme yüzeyi koyu gri, gri, renkli; ince-orta-kalın tabakalı, masif görünümlü, sık çatlaklı, eklemli; eklemleri bazen kalsit dolgulu yapısal özellik göstermektedir. Yaygın olarak oolit taneleri içeren bu kireçtaşı birimi, yer yer çört bantlı ve yumruludur. Bünyesinde bol kırıntılı resifal kireçtaşı da içeren formasyon erime yüzeyli, erime boşluklu, sert-sağlam-çok sağlam dayanımlıdır (Ateş ve diğ., 2006: 14).

Mesozoik içinde Üst Kretase, kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması ve bu seriyle birlikte birleşik kireçtaşı mercekleri ve kuzeye doğru kireçtaşından oluşmaktadır. Araştırma sahasında Kandil Dağı kütlesinde ve İnegöl Tepe (1873 m) ile Kaydere arasında yüzeylenmektedir. Kil, marn, kireçtaşı ardalanması ve kumtaşı belirli, orta-kalın tabakalıdır. Marn gri yeşil, killi kireçtaşının ayrışma yüzeyi yeşilimsi sarı, taze kırık yüzeyi ise beyaz sarı ve gri siyah olarak değişik renkler gösterir. Kırılma yüzeyi düzgün midye kabuğu şeklindedir.

Yüksek tepeleri oluşturan merceksel kireçtaşı ise belirli bir tabakalanma göstermektedir (Koçak, 1976: 7).



Fotoğraf 1. Kırkdilim kuzeybatısındaki kireçtaşları.

Kireçtaşları düzenli ya da düzensiz kırıklıdır. Bu kırıklar ve çatlaklar yer yer kalsit kristali dolguludur. Bazı yerlerde rekristalizasyon beyazdan griye kadar renk değişimlidir. Sert, kırılma yüzeyi düzensiz köşeli ve midye kabuğu şeklindedir. Çatlaklarda yer yer demirli, silisli suların bıraktığı tortullar vardır. Bu birim içindeki merceklerin görünür kalınlığı 20 m' den 200 m'ye kadar değişmektedir (Koçak, 1976: 7).

Hamamözü Çayı Havzası'nda Alpin orojenik formasyonların son zincirini Üst Kretase yaşlı orta-kalın tabakalı makro fosilli kireçtaşları oluşturmaktadır. Alansal olarak geniş bir yayılış göstermezler. Bu formasyonun en iyi yüzeylendiği yer Arıkaya Tepesi (1232 m) dir. Burası dışında Arpadere'nin kuzeydoğusunda, Alan'ın kuzeybatısında su bölümü çizgisine yakın bir bölümde ve Kırkinek Tepe'nin kuzeybatısında Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmalı formasyon üzerinde mostra vermektedir. Yapısal olarak gri boz, krem renkli; kırılgan yapılı, sert-sıkı tutturulmuş, orta-ince tabakalı rudistli kireçtaşından oluşmaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 19).

2.1.2.2. Paleojen (Tersiyer)

Paleojen, havza içinde Eosen yaşlı orta-kalın tabakalı çakıltaşı, kumtaşı; orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmalı birimler; kumtaşı-kiltaşı-

marn ara düzeyli aglomera ve tüf ile kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlarla temsil edilmektedir.

Lütesiyen yaşlı çakıltaşı, şeyl ara katkılı kumtaşından oluşan birim, Hamamözü'nün kuzey ve kuzeydoğusu ile Yeniköy'ün kuzey ve kuzeybatısında dar bir alanda gözlemlenmektedir. Kumtaşı sarımsı gri renkli, orta-kalın tabakalı, orta-sıkı tutturulmuş, türbitik karakterlidir (Ateş ve diğ., 2006: 25).

Paleojen içinde yer alan diğer birim ise yine Lütesiyen yaşlı genellikle kırmızımsı mor, yeşil, kahve, boz renkli çakıltaşı-kumtaşı-tüf ardalanması ve lavlardan oluşur. Çakıltaşı-kumtaşı sarımsı gri, gri, kahve, boz renkli; orta-kalın düzgün tabakalı, karbonat çimentolu, sert-sıkı tutturulmuştur. Çok sert olan kumtaşı-çakıltaşı seviyeleri, kornişlerde ve dik eğimli yapılarıyla topografyada belirgindir. Bu birimleri oluşturan unsurlar yuvarlak, az yuvarlak ve genellikle volkanik kökenlidir. Çamurtaşları ise kırmızı, kırmızımsı mor renkli; nadir olarak kömürlü, seyrek çakıllı, kumtaşı mercekli, masif görünümlü ve gevşek tutturulmuştur. Çamurtaşları içinde yer yer tüf ara seviyeleri ve andezitik siller yer almaktadır. Çamurtaşlarında üst seviyelere doğru volkanik unsurların oranı artmaktadır. Bu formasyon, altındaki litolojik birimlerle geçişlidir ve bu nedenle bu birime Lütesiyen yaşı verilmiştir (Ateş ve diğ., 2006: 24-25).

Araştırma sahasında Paleojen'e ait diğer bir unsur, Orta Eosen yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn aradüzeyli aglomera ve tüf birimidir. Bu formasyon havza içinde Yemişen batısı, kuzeybatısı ve kuzeyi ile güneydoğusunda ve Kandil Dağı'nın kuzeyinde yüzeylenmektedir. Yapısal olarak yeşil, boz, eflatun, mor, kırmızımsı kahverenkli aglomera, tüf, lav ve volkanik kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Birim içindeki tüfler sarımsı kahve, sarımsı gri renkli; orta-kalın tabakalı, orta-sıkı tutturulmuş, az köşeli veya az yuvarlak çakıllıdır. Aglomeraların bileşenlerini andezit, trakit, trakiandezit ve bazalt oluşturur. Bu formasyon Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlarla düşey, yanal geçişlidir ve kendinden daha yaşlı birimleri örtmektedir (Ateş ve diğ., 2006: 26).

Araştırma sahasında Paleojen'i temsil eden son litolojik birim Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardır. Formasyon asıl olarak mor, yeşil, kahve, sarımsı, kırmızımsı renkli masif görünümlü andezit, ojit andezit, hornblend andezit, biyotit andezit, trakiandezit, trakit, dasit ve bazalttan oluşmaktadır. Bu birim içinde aglomera-tüf ve volkanik kum taşlarına da sıklıkla rastlanmaktadır. Bu formasyonun muhtelif yerlerinde sözünü ettiğimiz volkanik kırıntılar oldukça geniş yer tutar. Birim kendinden daha yaşlı

formasyonların üzerine diskordansla gelmektedir. Orta Eosen yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn ara düzeyli aglomera ve tüf birimiyle düşey-yanal geçişlidir. Miyosen ve daha genç formasyonlarla olan üst dokanağı uyumsuzdur (Ateş ve diğ., 2006: 27).

2.1.3. Post Alpin (Örtü) Formasyonları

Temele ait formasyonlar ve Alpin orojenik formasyonlar havzaya yerleştikten sonra, neotektonizmanın etkisiyle havzada çökelen birimler Post Alpin formasyonlar ya da örtü formasyonlar olarak tanımlanmaktadır (Kopar, 2001: 25). Araştırma sahasındaki örtü depoları, Üst Miyosen yaşlı jips ara katkılı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ve çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jipslerle temsil edilmektedir. Alüvyon ve yamaç molozları da Kuvaterner'e ait örtü formasyonlarını meydana getirmektedir.

2.1.3.1. Neojen

Hamamözü Çayı Havzası'nda Neojen'e ait sedimanter birimler jips ara katkılı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ve çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jipsten meydana gelmektedir.

Neojen depolarından jips arakatkılı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması, sahada Hamamözü Çayı vadisinin kuzey ve güneyi boyunca geniş bir yayılış gösterir. Bu birim özellikle Hamamözü ilçesinin yerleştiği çanağın gelişimiyle yaşıt, genellikle akarsu yelpaze çökelleri ve gölsel tortullardan oluşmaktadır. Bu unsurların varlığı, sahanın Neojen'de göl durumunda olduğuna işaret etmektedir. Bu formasyon, çevredeki yüksek alanlardan akarsular ve diğer dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılan materyallerin birikmesi sonucu oluşmuştur. Bu birim genel olarak sarımsı kahve, gri, bazen kırmızımsı bordo renkli; gevşek tutturulmuş, dağılgan çakıltaşı, kumtaşı, silt taşından oluşur. Seyrek çamurtaşı, kiltaşı ara katkılıdır. Birimi oluşturan unsurlar, aşındırıldığı kaynak alandaki kayaçların türlerine bağlı olarak genellikle çok bileşenlidir. Bileşenler yuvarlak, az yuvarlak ve orta boylanmalıdır. Çamurtaşı çoğunlukla kırmızı, koyu kahve, alaca renkli; gevşek tutturulmuş, kötü tabakalı, jips kristalli, seyrek çakıllı ve kumludur. Formasyonun üst seviyelerinde düzgün paralel ince tabakalı, laminalı; gri, sarımsı gri, bazen kırmızı renkli, gevşek tutturulmuş, dağılgan, yer yer jips ara bantlı, ince bir düzey halinde kiltaşları yer alır. Bu formasyon kendinden daha eski litolojik birimler üzerine uyumsuz bir şekilde gelir (Ateş ve diğ., 2006: 28).



Fotoğraf 2. Kızılsivri Tepe (808 m) ve çevresindeki jips ara katkılı çakıltaşı -kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından bir görünüm.

Neojen'e ait sedimanter birimlerin en sonuncusu Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jipslerdir. Bu birim Hıdırlar kuzeyinde özellikle Pekmeztoprağı Tepe'de (1092 m), Dedeköy ile Damladere arasındaki sahada; Hamamözü ilçesi yakınlarında Kuştepe, Yellibel Tepe, daha doğuda Yenikonu Tepe, Gopeni Tepe'de, Yeniçamlıca güneyinde, Kireçlik Tepe'de (715 m), Laçin kuzey ve kuzeydoğusunda, Kuyumcu mevkiinde ve Eymir Gölü çevresinde yüzeylenir.

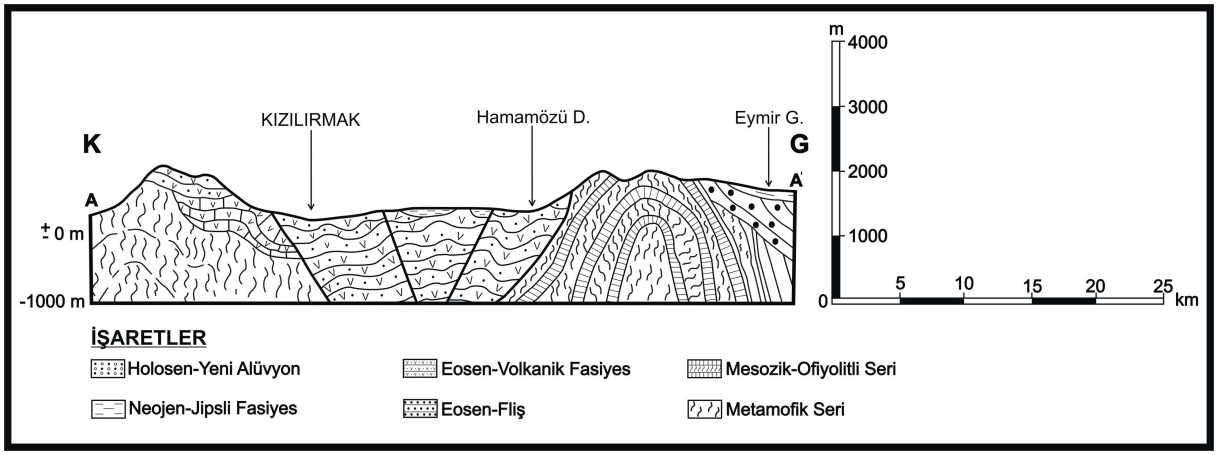
Bu birim jips, çamurtaşı, kiltaşı ve marndan oluşur. Çamurtaşı kırmızı, sarımsı gri renkli; jips kongkresyonlu, gevşek tutturulmuş, masif, bazen tabakalıdır. Çamurtaşı içinde yanal devamı olmayan kırmızı renkli gevşek tutturulmuş çakıltaşı, kumtaşı mercekleri sıklıkla görülür. Kiltaşı-marnlar sarımsı gri, gri, yeşilimsi renkli; parelel ve düzgün laminalı, ince tabakalı, gevşek tutturulmuş, fissürlü, yer yer plastik, yüzeyleyen kesimleri dağılgandır. Çakıltaşı, kiltaşı ve marnların çatlakları ikincil jips kristalleriyle dolguludur. Bu unsurların üzerine bazen sık kıvrımlı kiltaşı-marn-jips ardalanması gelir. Daha üst seviyelerde bu birim seyrek kiltaşı-çamurtaşı ara bantlı jipslere dönüşmektedir. Jipsler sarımsı, sarımsı gri renkli; ince-orta tabakalı, kendi içinde kıvrımlı, tabana yakın yerlerde ışınsal, çubuksu iri kristalli, tabakalı, gevşek-orta tutturulmuş, dayanımsız, gözenekli, bazen erime boşluklu, küçük kovuklu yapısal özellikler göstermektedir (Ateş ve diğ., 2006: 28-29).



Fotoğraf 3. Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn arakatkılı jips Hamamözü kuzeydoğusu Pulkışla Tepe (Ateş veDiğ. 2006'dan).

2.1.3.2. Kuvaterner

Kuvaterner, bu dönemde oluşmuş yamaç molozları ve alüvyonlarla temsil edilmektedir. Yamaç blokları, havza sınırları içinde genel olarak ilksel olarak bulunduğu formasyonun özelliklerini yansıtan gevşek ya da doğal bir çimentoyla tutturulmuş çakıltaşı, çakıl, kumtaşı ve köşeli ya da bir kenarı yuvarlanmış blok boyutundaki malzemeden oluşmaktadır. Yamaç molozlarına araştırma sahasında Aşağıovacık doğusunda yamaç etekleri ile Laçin güney ve güneydoğusunda Esençay-Merzifon Fayı'nın yükselen bloklarının eteklerinde rastlanmaktadır. Alüvyonlar ise Hamamözü Çayı ve ona katılan diğer yan derelerin, bu akarsuya katıldığı yerlere yakın kısımlarında gözlemlenmektedir. Alüvyonlar tutturulmamış çakıl, kum, silt ve kilden oluşmaktadır. Ayrıca araştırma sahasında Damladere Köyü batısında yer alan derenin ağız kısmında alüvyon yelpazesi çökelleri mevcuttur. Bu çökeller de tutturulmamış blok, çakıl, kum ile düşük oranda silt ve kil boyutundaki malzemelerden oluşmaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 159).



Şekil 2. Hamamözü Çayı Havzası'na ait jeolojik kesit (Erinç, 1962'den).

2.1.4. Tektonik Gelişim ve Yapısal Jeoloji

Araştırma sahasının temele ait en eski formasyonları, Permiyen-Triyas yaşlı metakumtaşı, metapelit (fillit-kalkşist) ve mermerlerdir. Temele ait bu birim farklı devrelerde metamorfizma geçirmiş ve değişik evrelerde deformasyonlara maruz kalmıştır. Deformasyona uğrayan bu metamorfik unsurların iç düzeni dilimlenerek karışmış, son derece tektonize, kırıklı ve kıvrımlıdır (Ateş ve diğ., 2006: 33). Temeli oluşturan formasyonlar üzerine, karasal ortamdan denizel ortama geçişi gösteren, tektonize ve kıvrımlı bir yapı sunan Liyas-Alt Kretase yaşlı istifler gelmektedir. Bu birimler temel kayalarla birlikte dilimlenmiş, eksen uzanımları genellikle doğu-batı doğrultulu kıvrımlı bir yapı kazanmıştır (Yılmaz, 1981; Yılmaz ve Tüysüz, 1984).

Senomaniyen'de Neotetis Okyanusu'nun, Sakarya Kıtası'nın altına dalmaya başlamasıyla ofiyolitli melanj bölgeye yerleşmeye başlamış, Maestrihtiyen sonunda Neotetis Okyanusu'nun kapanması sırasında, okyanusal kabuğa ve temele ait birimler ile Jura-Kretase yaşlı kayaçlar birlikte deformasyona maruz kalmıştır. Birlikte deformasyona uğradıkları için de birlikte dilimlenmişlerdir. Ofiyolitli karışık ile Jura-Kretase yaşlı birimler ve metamorfizmaya uğramış birimlerin ilişkileri tektoniktir (Ateş ve diğ., 2006: 33). Araştırma sahasında ve yakın çevresinde Eosen, Neotetis Okyanusu'nun kalıntıları üzerinde, yeni gelişen bir transgresyonla temsil edilir. Orta Eosen sonundan itibaren sahada bölgesel anlamda yeni bir sıkışma tektonik rejimi kendini göstermiş; doğu-batı uzanımlı, doğrultu atımlı fay sistemleriyle sıklıkla kesilerek, horst-graben sisteminden oluşan bir morfoloji kazanmıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Yılmaz ve diğ., 1993). Bu şekilde gelişen Hamamözü Çayı Havzası'nın doğrultusu doğu-batıdır. Bu havzada daha sonraları Neojen'e ait depolar gelişmiştir. Paleozoik'e ait derin ve hareketli denizel ortamken daha sonraki yoğun tektonik

etkinlikle kara haline gelen saha (Koçak, 1976: 10), Orta Miyosen'den itibaren Neotektonik hareketlere bağlı olarak farklı bir tektonik rejimin egemenliği altına girmiştir (Şengör, 1980: 3). Araştırma sahasının ve yakın çevresinin günümüzdeki şeklini almasında etkin olan Neotektonik döneme ait yapılar; Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF), bu fay zonuna kuzeydoğu-güneybatı ile doğu-batı yönünde uzanan faylar ve bu faylara bağlı olarak gelişen havzalardır. Sahada ayrıca faylar, kıvrımlar ve bindirmeler gibi yapısal unsurlar da gözlemlenmiştir.

2.1.4.1. Kıvrımlar

Araştırma sahasında ve yakın çevresindeki birimlerin çoğu, kuzey-güney yönlü sıkışma rejimine bağlı olarak doğu-batı veya kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda kıvrımlanmışlardır. Mesozoik ve Tersiyer yaşlı birimlerin yüzeylenmeleri, bu kıvrım hareketine uygun olarak doğu-batı veya batı kuzeybatı-doğu güneydoğu yönünde uzanan dağ sıraları şeklinde olmuştur.

Hamamözü Çayı Havzası, Paleotektonik ve Neotektonik dönemlerdeki etkin tektonik faaliyetlerden yoğun bir şekilde etkilenmişlerdir. Bu nedenle sahanın temelini oluşturan Permiyen-Triyas yaşlı metamorfitlerin iç düzeni dilimlenme sonucu karışmış ve sık kıvrımlı bir yapı kazanmıştır. Jura-Kretase yaşlı birimler de kıvrımlı ve kırıklı bir yapı göstermektedirler. Kendinden daha yaşlı formasyonlar üzerine uyumsuz olarak gelen Alt-Orta Eosen yaşlı birimlerin, havza kenarında temeli oluşturan unsurlarla karşılaştığı yerlerde kıvrımlar eğimlenmiştir. Yine havza sınırları dahilinde yer alan ve kendinden daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örten Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı karasal çökeller, havzanın merkezine doğru eğimlidir (Ateş ve diğ., 2006: 34). Bu eğimlenmenin nedeni muhtemelen faylanmaya bağlı olarak havza tabanının çökmesi, buna karşılık havza kenarlarının da yükselmesi olmalıdır.

2.1.4.2. Faylar ve Depremsellik

Hamamözü Çayı Havzası'ndaki en önemli fay Esençay-Merzifon fayıdır. Bu fayın havza sınırları içinde kalan kısmı, bu fayı oluşturan dört segmentten biri olan Hamamözü segmentidir. Esençay-Merzifon Fayı, Kuzey Anadolu Fay Zonu'ndan (KAF) ayrılan en önemli kollardan biridir. KAF'ından ayrılan bu kol; batıya doğru, Kızılırmak vadisine kadar uzanan doğrultu atımlı bir fay sistemi meydana getirir. Bu fay sistemi Niksar-Kızılırmak arasında KAF'na paralel bir şekilde uzanır ve toplam uzunluğu 180 km'dir. Sağ yanal atımlı

olan bu fay sistemi Esençay, Amasya, Merzifon ve Hamamözü fay segmentlerinden oluşmaktadır (Ateş ve diğ., 2006: 70). Araştırma sahasının sınırlarına Memici Tepe'nin (1598 m) yaklaşık 2–2,5 km batısından dahil olan bu fay, yaklaşık olarak 8 km doğu-batı doğrultulu uzanır. Daha sonra hafif bir dirsekle kuzeybatı-güneydoğu doğrultusu kazanarak Kuyumcu köyü yakınlarında Kızılırmak Vadisi'ne ulaşmaktadır. Bu fay, araştırma sahasında bulunduğu çoğu yerde reliefte gösterdiği çizgisellikle kolaylıkla seçilebilmektedir. Havzaya girdiği Memici Tepe güneybatısında Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kristalize kireçtaşı bloklarıyla Lütesiyen yaşlı volkanik birimleri bir araya getiren bu fay, araştırma sahasının batısında da Orta-Üst Triyas yaşlı litolojik karışıkla Neojen çökellerini yan yana getirmiştir.

Esençay-Merzifon Fayı, KAFZ'nda kırılmayan tek faydır. Araştırmacılar, bu fay üzerinde oluşabilecek muhtemel bir depremin magnitüdünün yaklaşık olarak 7,2 olacağını tahmin etmektedir (Ateş ve diğ., 2006: 73). Bu fayın Hamamözü güneyinden Laçin'e doğru uzanan segmenti üzerinde 02.12.1942 (Kızılırmak Vadisi) ve 11.12.1942 (Hamamözü Vadisi) tarihlerinde iki şiddetli deprem meydana gelmiştir. Ayrıca KAFZ'u, Hamamözü ilçesinin yaklaşık 20 km kuzeyinden geçmektedir.

Araştırma sahasında Dedeköy doğusunda ve Hıdırlar Köyü güneyinde de küçük ölçekli normal faylar bulunmaktadır.

2.1.4.3. Bindirmeler

Bindirme olayı araştırma sahasının kuzeydoğusunda, Gâvurçalı Tepe'nin (1802 m) hemen batısında gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar sonucunda çıkarılan haritalarda, bu bindirmenin doğrultusu kuzeybatı-güneydoğu olarak işaretlenmiştir. Bu bindirmeyle Oksfordiyen-Otroviyen yaşlı orta, yer yer ince tabakalı; seyrek arenit kireçtaşı ardalanmalı, çörtlü kıvrımlı kireçtaşı birimi, Kampaniyen yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmalı formasyonun üzerine binmiştir.

2.1.4.4. Volkanik Faaliyetler

Araştırma sahasında Hamamözü ilçe merkezinin kuzeydoğusunda Aşağıovacık, Mağaraobruğu, Karadere ve Ömerce arasında kalan sahada volkanik bir faaliyetin izlerine rastlanmıştır. Söz konusu alanda Kretase flişini delerek çıkmış andezitik ve bazaltik lavlar mostra vermiştir (Koçak, 1976: 9). Bu magmatik unsurların bileşimlerinin farklı olmasından, volkanik faaliyetin birkaç devrede gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Güneyde Gölköy mevkiinde Paleozoik ve Tersiyer dokanağında yeşilimsi sarı tüf ve andezit bileşimli birim yer almaktadır. Gölköy'den batıya doğru gidildikçe bu iki seri arasında dokanağın genişleyen kısımlarında bazalt, andezit ve tüf karışığı yer alır (Koçak, 1976: 9). Ayrıca Gökçekaya Köyü kuzeydoğusunda Gökkaya Tepe'de gabrolara rastlanmış ve çevresinde de hidrotermal alterasyon görülmüştür (Koçak, 1976: 9).

Sonuç olarak araştırma sahasındaki volkanik faaliyet, muhtemelen Tersiyer'e ait sedimanter unsurlardan önce gelişmiş ve bu sedimantasyon devresinin son dönemlerinde bu ortama çökel malzemesi olarak çakıllar vermiştir (Koçak, 1976: 9).

2.1.5. Paleocoğrafya

Araştırma sahası ve yakın çevresi ilk olarak Hersinien Orojenezi'nden etkilenmiştir (Zeybek, 1998: 19). Bölge Paleozoik'te muhtemelen derin bir deniz durumundaydı. Sahadaki metamorfik unsurlar da bu denizin tabanında çökelmiştir. Hersinien Orojenezi'nin sonlarına doğru araştırma sahası ve yakın çevresi kara haline gelmiştir. Bu dönemden sonra tekrar Mesozoik çökellerinin oluşmasına neden olan deniz istilasına uğramıştır. Bu deniz; kumtaşı, miltaşı, marn, kiltaşı, killi kireçtaşı ve kireçtaşının çökelmesine imkân sağlayacak şekilde değişik devirlerde sığlaşıp derinleşmiştir. Bu seviye değişikliklerine bağlı olarak yüksek enerjili sığ yerlerde yer yer merceksel kireçtaşı çökelmiştir (Koçak, 1976: 10). Araştırma sahasında Jura yaşlı unsurların dağılımı azdır. Bunun nedeni muhtemelen sahada Jura'da çökelmenin çok az olması ve aşındırma faaliyetlerine bağlı olarak bu unsurların aşındırılıp başka alanlara taşınması olmalıdır. Sahada Kretase denizi, Alp Orojenezi'nin Laramien safhasında kara haline gelmiştir (Koçak, 1976: 10).

Havzada, Mesozoik çökellerin üzerine uyumsuz olarak Neojen depoları gelmektedir. Bu depolar gevşek tutturulmuş çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı, kırmızı kil ve yer yer yoğun bir şekilde jipsli seriden oluşmaktadır. Neojen başlarında hızlı bir transgresyon ve hızlı bir taşınmaya bağlı olarak oldukça kalın çakıltaşı depoları gelişmiştir. Çökelmenin son dönemlerinde iklim şartlarının oldukça kurak olduğu tahmin edilmektedir. Bunun kanıtı olarak çökellerin içindeki yoğun jipsli seviyeler gösterilebilir. Neojen denizi, Pliyosen'in Villafransien fazında kara durumuna geçmiştir (Koçak, 1976: 10–11). Orta Miyosen'de değişen tektonik rejime, Kuvaterner'de bölgede karasal şartların hakim duruma geçmesine ve flüvyal süreçlere bağlı olarak araştırma sahası ve yakın çevresi bugünkü görünümünü almıştır.

2.2. Jeomorfolojik Birimler

Havzalar, çerçevelerini oluşturan dağlık alanlar ve tabanlarını oluşturan platolarla birlikte tipik bir morfolojik birim meydana getirirler (Ardel, 1965: 61). Hamamözü Çayı Havzası, iki büyük çöküntü alanı (depresyonlar) ve bu alanların unsuru olan diğer jeomorfolojik birimlerden meydana gelmektedir. Bir depresyonun kendisi, bölgesel ölçekte başlı başına jeomorfolojik bir birimdir. Çünkü depresyonlar iki önemli unsurdan meydana gelmektedir. Bu unsurlardan ilki çöküntü alanı veya taban arazi, ikincisi ise bu çöküntü alanını çevreleyen dağlık çerçevedir.

Havzadaki çöküntü alanlarından ilki Hamamözü depresyonudur (Fotoğraf 4). Bu depresyon, Neotektonik hareketlerin etkisiyle gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde tespih tanesi gibi sıralanan, Kuzey Anadolu Dağları'nın uzanışına paralel, genel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan ve birbirinden nispeten alçak eşiklerle ayrılan dağ arası havzalardan biri olan Hamamözü Çayı Havzası'nın tabanını oluşturmaktadır (Ardel, 1965: 62). Hamamözü depresyonunun ortalama yükseltisi 800 m olup, genel doğrultusu doğu-batıdır. Doğuda havzayı Gümüşhacıköy ovasından ayıran eşikten, batıda Kızılırmak'a kadar 29,8 km uzunluğa sahiptir. Ortalama genişliği ise 5 km'dir. Bu depresyon, Neotektonik hareketlerin kontrolünde, kuzeyde KAFZ ve güneyde bu fay zonunun yan kollarından birini oluşturan Esençay-Merzifon Fayı'na bağlı olarak kuzeyde ve güneyde iki bloğun yükselip, bu blokların arasındaki alanın çökmesi sonucu oluşmuştur. Depresyon genel olarak batıya doğru eğimli olup eğim değerleri % 2 ile % 5 arasında değişmektedir. Hamamözü Çayı, depresyon üzerinde vadisini oluşturmuştur. Ayrıca bu depresyon üzerinde gelişen ovada seracılık, tütün, buğday, arpa, nohut ve sulama şartlarının iyi olduğu Kızılırmak vadisine yakın yerlerde çeltik ve şekerpancarı tarımı yapılmaktadır.

Havza sınırları içinde kalan diğer bir depresyon Eymir depresyonudur. Bu depresyon araştırma sahasının güneybatısında; doğuda Kale Tepe (1334 m), batıda Şeyhhamza köyü yakın batısı, kuzeyde Kelkaya Tepe (1333 m) ve Kırkdilim köyü ile güneyde Erenkırı Tepe (1181 m) arasında yer almaktadır.



Fotoğraf 4. Hamamözü depresyonu ve bu depresyonu çevreleyen dağlık sahalar (Solda Eymir ve Kandil dağları, sağda İnegöl Dağı. Fotoğraf Yeniköy'den kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda çekilmiştir).

Eymir depresyonu eski bir paleo göl alanıdır. Bu gölün suları, Kırkdilim Deresi ve Kırkdilim boğazı vasıtasıyla dış drenaja bağlanarak boşaltılmış ve Hamamözü Çayı Havzası'na bağlanmıştır. Bu depresyon alanının temeli Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jips biriminden oluşur. Bu depresyon alanı da Hamamözü depresyonunun oluşumunda etkili olan tektonik hareketlere bağlı olarak gelişmiştir. Orta-Üst Miyosen'de Neotektonik dönemle birlikte değişen tektonik rejime bağlı olarak gelişen faylarla, Eğerli Dağı blok halinde yükselmiştir. Kırkdilim Dere, ilk etapta bu yükselen reliefi yaramamış ve bu depresyon alanı göl durumuna gelmiştir. İlerleyen dönemlerde yükselen reliefi bir testere gibi işleyen Kırkdilim Dere, yatağını derinleştirerek bu gölün sularını drene etmiş ve böylece Eymir depresyonunu Hamamözü Çayı Havzası'na bağlanmıştır.

2.2.1. Dağlık Alanlar

Hamamözü Çayı Havzası'nın kuzey ve güneyinde yer alan dağlık alanlar, araştırma sahasının en yüksek bölümlerini teşkil etmektedir. Bu dağlık alanlar, muhtemelen havzanın kara durumuna ilk geçen bölümleridir. Hamamözü Çayı Havzası'nın çerçevesini oluşturan dağlık alanlar kuzeyde İnegöl Dağı (1873 m) ile güneyde Eğerli (1646 m) ve Kandil (1320 m) dağlarıdır.

2.2.1.1. İnegöl Dağı

Araştırma sahasının kuzey çerçevesini oluşturan İnegöl Dağı nispi yükseltisi yaklaşık 1100 m olan genel olarak kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı bir kütledir. İnegöl Dağı'nın bu doğrultusunda, kuzeydoğu doğrultulu tali sapmalar da görülmektedir (Erer, 1983: 108). Bu kütlenin tamamı araştırma sahası sınırları içinde yer almamaktadır. İnegöl Dağı'nın araştırma sahası içinde kalan bölümlerini sınırlamak gerekirse; doğuda Gümüşhacıköy Ovası ile araştırma sahasını birbirinden ayıran 1103 m yükseklikteki tepelik eşikle başlar. Sınır Korkut köyü kuzeyinde sert bir dirsekle batıya yönelir. Batı-güneybatı doğrultusunda uzanan su bölümü çizgisi, Yeniköy kuzeyinde kuzeybatı doğrultusu kazanarak 1802 m yüksekliğindeki Gâvurçalı Tepe'ye ulaşır. Bu noktadan yine kuzeybatı doğrultusunda ilerleyerek Kırkinek Tepe'ye (1864 m), oradan da kuzeydeki Beytepe'den (1808 m) İnegöl Dağı'nın en yüksek noktası olan İnegöl Tepe'ye (1873 m) ulaşır. İnegöl Tepe'den sonra sınır, su bölümü çizgisini takip ederek güneybatı doğrultusunda uzanmaktadır. 1355 m rakımlı tepeye ulaşan sınır buradan yine güneybatı istikametinde ilerleyerek Çardaklı Tepe'ye (726 m) ulaşmakta ve Kızılırmak vadisine yakın bir yerde son bulmaktadır. Kısaca söylemek gerekirse İnegöl Dağı'nın güney sektörüne dönük yamaçları araştırma sahasının sınırları içinde kalmaktadır.

İnegöl Dağı'nın araştırma sahası içinde kalan bölümünde temele ait birimleri Ilgaz Masifi'nin kalıntısı olan Paleozik yaşlı fillit, kuvarsit, yeşil şist ve mermerler oluşturmaktadır. Bu litolojik unsurlardan fillit, kuvarsit ve yeşil şistlere Tepeköy güneyinde rastlanmaktadır. Mermerler ise Alan ve Mağaraobruğu köyleri arasında bulunmaktadır (Çoban ve Aylar, 2006: 31). İnegöl Dağı'nın litolojik mozaiğinin diğer unsurlarını Üst Jura-Alt Kretase yaşlı orta, yer yer ince tabakalı, seyrek aranit kireçtaşı ardalanmalı, çörtlü kıvrımlı kireçtaşı; Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması; Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı çakıltaşı ve kumtaşı ile yine Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından meydana gelen formasyonlar oluşturmaktadır. İnegöl Dağı'nın havza içinde kalan bölümünde en genç unsurlar Neojen tortullarıdır. Bu birimler dağın eteklerinde yer almakta ve ondülasyonlu bir görünüm göstermektedir (Fotoğraf 5).

İnegöl Dağı'ndaki başlıca tepelik alanlar; İnegöl Tepe (1873 m), Beytepe (1808m), Kırkinek Tepe (1864 m), Gâvurçalı Tepe (1802 m), Tırızın Tepe (1236 m), Arıkayası Tepe (1232 m), Pekmeztoprağı Tepe (1092 m), Kızılsivri Tepe (808m), Karga Tepe (726 m)'leridir.

İnegöl Dağı jeomorfolojik olarak bugünkü görünümünü iklim, litolojik özellikleri ve yapının kontrolünde, flüvyal ve tektonik süreçlerle almıştır. Bu kütle Miyosen başlarında muhtemelen kara durumundaydı. Araştırma sahası ve yakın çevresinde Alt-Orta Miyosen'e ait dolgu unsurlarının bulunmaması, bu duruma bir kanıt olarak gösterilebilir (Çoban ve Aylar, 2006: 33). İnegöl Dağı bindirmeli bir yapıya sahiptir ve üzerinde yer yer eğimli aşınım yüzeyleri mevcuttur. Bu aşınım yüzeylerini en yüksekten itibaren sıralayacak olursak ilki Beytepe'nin (1808 m) güney, güneybatı ve batısında gelişmiş olanıdır. Bu aşınım yüzeyi yaklaşık olarak 1800 m yükseklikte ve Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan litolojik birim üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi genel olarak güneybatıya doğru eğimlidir.



Fotoğraf 5. İnegöl Dağı'nın güneyindeki neojen örtü formasyonundan oluşan ondülasyonlu arazi.

İkinci aşınım yüzeyi 1355 m rakımlı tepenin doğusunda, Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan formasyon üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi güneydoğuya doğru eğimlidir. Diğer bir aşınım yüzeyi ise Tepeköy'ün kuzey-kuzeybatısında yer alır. Ortalama 1200 m yükseklikte bulunan bu aşınım yüzeyi Üst Kretase yaşlı orta-kalın tabakalı makro fosilli kireçtaşı birimi üzerinde

gelişmiştir ve güneye doğru eğimlidir. İnegöl Dağı'nın havza sınırları içinde kalan bölümündeki son aşınım yüzeyi ise 1000 m izohipsinin üzerinde Korkut köyünün de kurulduğu araştırma sahasının en doğu ucundan başlar ve Çayköy kuzeydoğusunda, Hamamözü Çayı vadisinin kuzey kanadına kadar uzanır. Bu aşınım yüzeyi birden fazla litolojik unsurun üzerinde gelişmiş ve Hamamözü Çayı'na kuzeyden katılan dereler tarafından yarılarak parçalanmıştır. Söz konusu aşınım yüzeyi doğudan batıya doğru, Korkut-Yeniköy arasında Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması; Yeniköy batısıyla Pekmeztoprağı Tepe (1092 m) arasında doğudan batıya doğru Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı çakıltaşı ve kumtaşı, Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması ve Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jips birimleri üzerinde yer almaktadır. Bu aşınım yüzeyinin Pekmeztoprağı Tepe'nin batı ve güneybatısında kalan bölümü Üst Miyosen yaşlı jips ile Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı birimleri üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi genel olarak güneye; Pekmeztoprağı Tepe'nin batısında ise güneybatıya doğru eğimlidir. Yukarıda söz edilen aşınım yüzeyleri eğim doğrultularını muhtemelen Neotektonik hareketlerin kontrolünde almışlardır. İnegöl Dağı'nda Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeylerine 1300 m'nin üzerindeki yüksekliklerde rastlanır. Ancak bu aşınım yüzeyleri, oluşumlarından sonraki dönemlerde, tektonik faaliyetlerin etkisiyle ilksel durumlarını kaybetmişlerdir. Bunun sonucunda yaşıt aşınım yüzeyleri, farklı yükseltilerde gözlemlenmektedir (Çoban ve Aylar, 2006: 33). Nitekim Alan güneyi, Tepeköy kuzeyi ve Aşağıovacık köyünün kuzey ve kuzeybatısında 1300–1500 m arasında yükseklikte yer alan aşınım yüzeyleri, kuzeydoğuda Beytepe yakınlarında ortalama olarak 1800 m'lere kadar yükselmiştir.

İnegöl Dağı'nda, Gâvurçalı Tepe'nin güneyinde, kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu bir bindirme yapısı bulunmaktadır. Bu bindirmeyle Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kıvrımlı kireçtaşı birimi, Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan formasyonun üzerine binmiştir.

Havza sınırları içinde İnegöl Dağı'nın eğim değerleri, Hamamözü Çayı vadisinin kuzeyinden itibaren dereceli bir şekilde artmaktadır. Bu kütlede genel olarak eğim değerleri % 10 ile % 50 arasında değişmektedir. Akarsuyun aktığı vadi ve yakın çevresinden oluşan taban düzlüklerinde % 5 ile % 10 arasında değişen eğim değerleri, yükseltiye bağlı olarak kuzeye gidildikçe artar. Bu kütle üzerinde eğimin en fazla olduğu yerler % 25 - % 50 arasındaki değerlerle Gökçekaya köyünün kuzeydoğusu ile İnegöl Tepe arasında kuzeydoğu-güneybatı

doğrultulu sahayken, en az eğime sahip alanlar aşınım yüzeylerin bulunduğu yerlere karşılık gelmektedir.

İnegöl Dağı'nın Hamamözü Çayı Havzası'na bakan yamaçlarından kaynaklarını alan nispeten kısa boylu geçici ve sürekli akışa sahip akarsular, yamaç boyunca yan yana "V" profilli genç vadilerin ve sırtların gelişmesine neden olmuştur. Kar erimeleri ile yağışların fazla olduğu dönemlerde, bitki örtüsünün de zayıf olmasına bağlı olarak gelişen sellenmelerle ve akarsuların aşındırma faaliyetleri ile taşınan materyaller, taban düzlüğüne geçilen eğimin azaldığı bazı yerlerde birikerek, birikinti konilerinin gelişmesine sebep olmuştur. Bu birikinti konilerine en güzel örnek, kaynağını İnegöl Tepe'den (1873 m) alıp Hamamözü ilçesinin hemen batısında Hamamözü Çayı'na katılan Alap Deresi'nin taban düzlüğüne ulaştığı alanda gelişmiş olanıdır. Ayrıca Kavaklıçiftlik köyünün kuzeybatısında, Çardaklı Tepe yakınlarından kaynağını alan derelerin Hamamözü Çayı'na katıldığı aşağı çığırlarında da küçük birikinti konisi mevcuttur. Bu birikinti konilerinin eğimleri, eğim değerlerinin nispeten yüksek olduğu kuzey kısımlarında yüksek; Hamamözü Çayı'na yakın yerlerde ise düşüktür.

İnegöl Dağı'nın havza sınırları içinde kalan bölümlerinde eğim değerleri, litolojik unsurlar ve bitki örtüsünün zayıf olması, sellenme gibi nedenlere bağlı olarak erozyonal yüzeyler gelişmiştir.

2.2.1.2. Eğerli Dağı

Eğerli Dağı, araştırma sahasının güneyinde, doğu-batı doğrultusunda uzanan, depresyona göre nispi yükseltisi yaklaşık 800 m olan bir kütledir. Eğerli Dağı'nın da tamamı araştırma sahasının içinde değildir. Bu dağın, Hamamözü Çayı Havzası'nı güneyde yer alan havzadan ayıran su bölümü çizgisinin kuzeyinde kalan bölümleri havza içinde yer almaktadır. Su bölümü çizgisini takip eden bu sınır doğuda Memici Tepe (1598 m) ile başlar ve bu tepenin batısında güneybatıya yönelerek Büyükkaldırım Tepe'ye (1646 m) ulaşmaktadır. Bu noktadan sonra su bölümü çizgisi kuzeybatıya yönelerek Kazın Tepe'ye (1502 m), oradan da Kale Tepe'ye (1334 m) ulaşmaktadır. Bu noktadan sonra Eğerli Dağı tamamıyla araştırma sahası içinde yer almakta ve havzanın batı sınırına kadar uzanmaktadır.

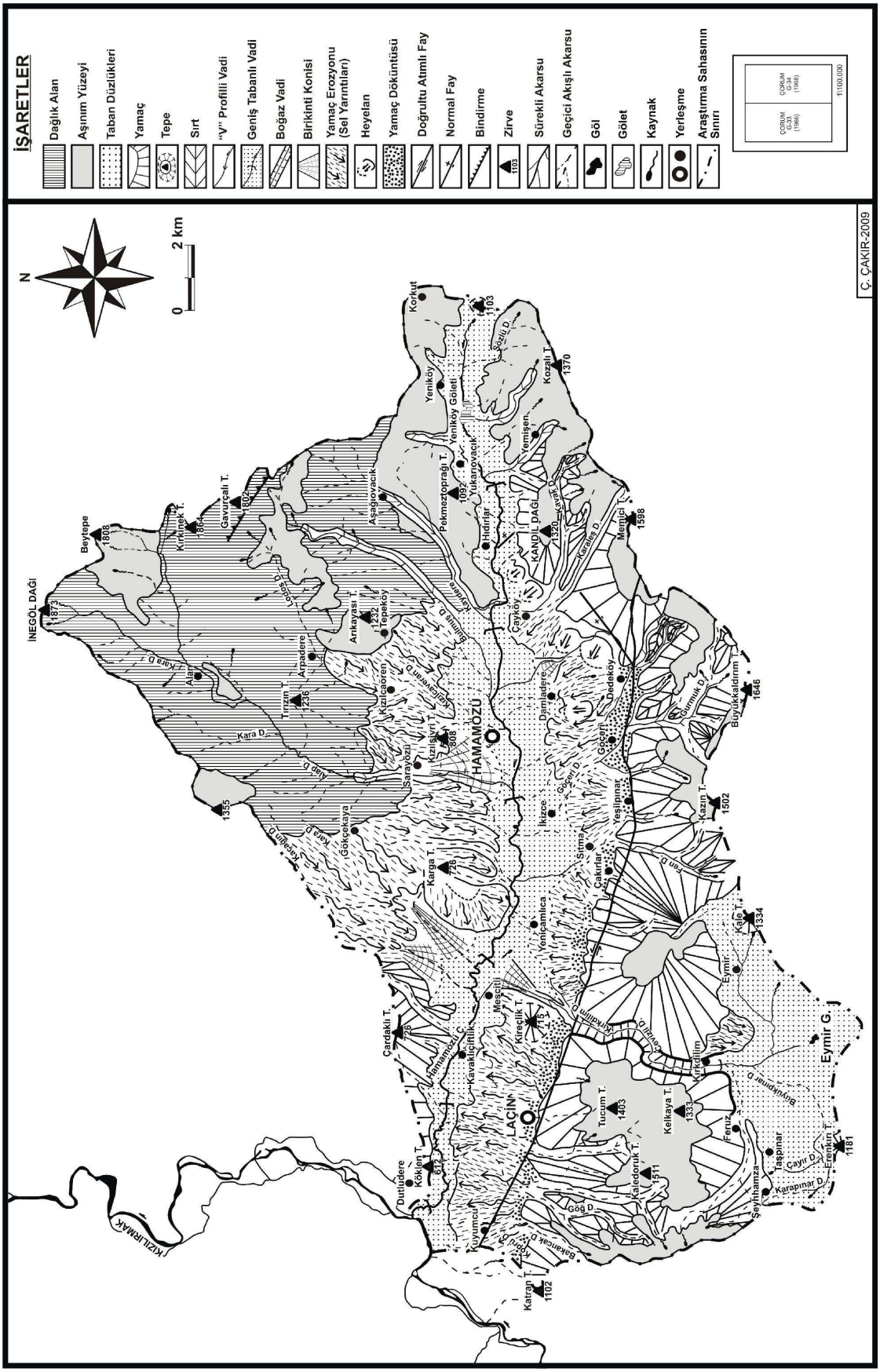
Eğerli Dağı'ndaki en eski birimler Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı bloklarıdır. Bu birim Tucum Tepe (1403 m) batısında başlamaktadır ve havzanın batı sınırına kadar uzanmaktadır. Bu formasyon üzerinde Kaledoruk Tepe'nin (1511 m) kuzey ve güneyinde, kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu bir

yüzlekle sert, kırılgan Permiyen-Triyas-Karbonifer yaşlı kristalize kireçtaşı blokları yer almaktadır. Bu kütlede Mesozoik'i temsil eden diğer bir unsur Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı birimidir. Bu formasyon Kırkdilim batısında, Kelkaya Tepe'nin güneyi ile Esençay-Merzifon Fayı arasında uzanmaktadır. Eğerli Dağı'nın havza içinde kalan bölümünde, doğuda Memici Tepe ile batıda Cevizli Dere arasında kalan bölümünde Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlar yer almaktadır.

Eğerli Dağı, muhtemelen genç tektonik hareketlerin kontrolünde gelişen Pliyosen yaşlı faylanmaya bağlı olarak oluşmuştur. Esençay-Merzifon Fayı'nın güneyinde kalan bölüm, faylanmanın ve kuzey-güney yönlü sıkışma rejiminin etkisiyle blok halinde yükselirken, bu fayın kuzeyinde kalan ve mukavemeti daha az olan Neojen tortul depolarından oluşan bölüm ise aynı tektonik faaliyetlerin etkisiyle çökmüştür.

Eğerli Dağı'nın araştırma sahası içinde kalan bölümlerindeki başlıca tepelik alanlar Büyükkaldırım Tepe (1646 m), Alıçlı Tepe (1532 m), Kazın Tepe (1502 m), Kale Tepe (1334 m), Kelkaya Tepe (1333 m), Tucum Tepe (1403 m), Kaledoruk Tepe (1511 m) ve Katran Tepe'dir (1102 m). Eğerli Dağı üzerinde de aşınım yüzeyleri bulunmaktadır. Bu aşınım yüzeylerinden en doğuda yer alanı, Memici Tepe'nin yakın batısında Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardan oluşan formasyon üzerinde gelişmiştir. Ortalama 1400 m yükseklikte gelişen bu aşınım yüzeyi kuzeybatıya doğru eğimlidir. Bu kütle üzerindeki diğer bir aşınım yüzeyi Dedeköy kuzeyinde yer almaktadır (Fotoğraf 2.5).

1250–1500 m arasında gelişen bu aşınım yüzeyi de Lütesiyen yaşlı andezitik ve bazaltik lavlar üzerinde gelişmiştir ve kuzeybatıya eğimlidir. Kazın Tepe'nin hemen kuzeyinde yine aynı yükseltide ve aynı litolojik birim üzerinde kuzeye eğimli bir aşınım yüzeyi mevcuttur. Eymir kuzeyinde de Lütesiyen yaşlı andezitik ve bazaltik lavlar üzerinde 1000–1250 m arasında gelişmiş kuzeybatıya eğimli bir aşınım yüzeyi vardır. Eğerli Dağı'nın batı bölümünde Kelkaya Tepe (1333 m), Tucum Tepe (1403 m) ve Kaledoruk Tepe (1511 m) üçgeni arasında, Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı formasyonu ve Orta-Üst Triyas yaşlı kireçtaşı blokları üzerinde 1250–1500 m'ler arasında gelişmiş bir aşınım yüzeyi vardır. Bu aşınım yüzeyi, kendisinden doğuda yer alan diğer aşınım yüzeylerinin aksine güneydoğuya doğru eğimlidir. Bu durumun nedeni muhtemelen tektonik hareketlere bağlı olarak oluşan deformasyonlar olmalıdır.



Harita 4. Hamamözü Çayı Havzası'nın jeomorfoloji haritası.

Eğerli Dağı üzerinde yer alan son aşınım yüzeyi, en batıda Kaledoruk Tepe'nin batısında, kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu bir şekilde ve ortalama 1500 m yükseltide uzanır. Bu aşınım yüzeyi Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı blokları üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyinin araştırma sahası içinde kalan bölümü kuzeydoğuya doğru eğimlidir. Havzanın kuzeyinde yer alan İnegöl Dağı'nda Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeylerinin 1300 m yükseltide yer alması (Çoban ve Aylar, 2006: 33), Eğerli Dağı'ndaki aşınım yüzeylerinin de Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyi oldukları fikrini akla getirmektedir.

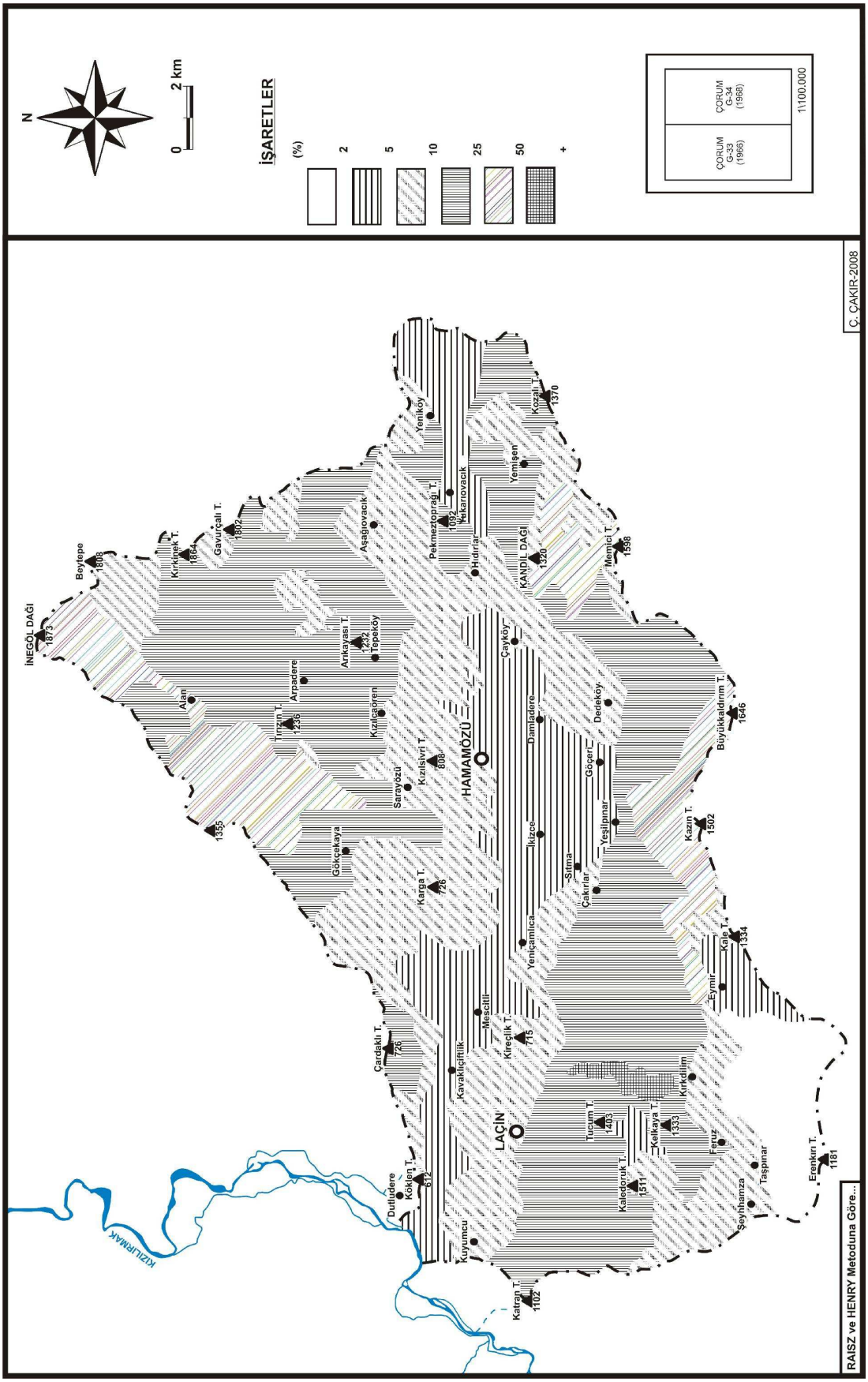
Eğerli Dağı'nın kuzey yamacında gelişen geçici akışlı akarsular, "V" profilli genç vadileri oluşturmuşlardır. Ancak bu vadilerden bazıları nispeten derin şekilde yarılmışlardır. Bu kütlenin üzerindeki vadi yamaçlarında andezitlere özgü sferoidal çözülme şekli görülür. Ayrıca andezitlerin litolojik unsurları oluşturduğu yamaçlarda kornişler ve diklikler olup bunlar keskin hatlar göstermektedir (Erer, 1983: 111).

Eğerli Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarında eğim değerlerinin birden değiştiği, fay dikliğinin taban düzlüğüyle buluştuğu alanlarda, yamaç döküntüleri bulunmaktadır. Bu yamaç döküntüleri, çözülme sonucu ana materyalin parçalanmasıyla ortaya çıkan farklı boyuttaki unsurların, yerçekiminin etkisiyle eğim doğrultusunda yuvarlanarak eğimin azalıp dengelendiği etek kısımlarında birikmeleri sonucunda gelişirler. Bu unsurlar genellikle kaba ve köşeli materyallerden meydana gelmektedirler (Erinç, 2000: 297). Eğerli Dağı'nın havza içinde kalan kuzey yamaçlarında, bitki örtüsünün zayıf, eğim değerinin yüksek olduğu alanlarda erozyonal yüzeyler vardır.

Eğerli Dağı'nda eğim değerleri % 25 ile % 50 arasında değişmektedir. Ancak Kırkdilim boğaz vadisinin bulunduğu alanda eğim değeri % 50'nin üzerindedir. Aşınım yüzeylerine karşılık gelen alanlarda ise eğim değerleri % 2 ile % 5 arasındadır.

2.2.1.3. Kandil Dağı

Kandil Dağı, araştırma sahasının güneydoğusunda yer alan konik formlu ve doğu-batı eksenli en yüksek noktası 1320 m olan bir kütledir. Kandil Dağı'nın depresyona göre nispi yükseltisi yaklaşık olarak 520 m'dir. Kandil Dağı güneyden Kavuk Dere ile çevrilidir. Bu kütle de tektonik hareketlere bağlı olarak kuzey-güney yönlü sıkışma rejimi sonucunda oluşmuştur.



Harita 5. Hamamözü Çayı Havzası'nın eğim haritası.

Kandil Dağı'nda litolojik olarak en yaygın olan birim Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmasıdır. Bu formasyon dışında Kandil Dağı'nın kuzey ve güney eteklerinde, Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan birim yer almaktadır.

Kandil Dağı'nda yamaçlar arasında bir asimetri vardır. Bu dağın güneye ve batıya dönük yamaçları, kuzeye bakan yamaçlardan daha diktir. Kandil Dağı'nda eğim değerleri % 25 ile % 50 arasında değişmektedir. Bu kütlenin 1250 m ile 1320 m yüksekliğe sahip tepe noktasına yakın bölümünde bir aşınım yüzeyi vardır ve doğuya doğru eğimlidir. Bu aşınım yüzeyi doğusundaki aşınım yüzeyinden bir boyun vasıtasıyla ayrılır.

Kandil Dağı'nın doğusunda, kuzeydoğu-güneybatı eksenli bir uzanıma sahip, akarsular tarafından yarılmış 1000–1250 m yükselti basamağında yer alan aşınım yüzeyi mevcuttur. Bu aşınım yüzeyi batıdan doğuya doğru Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması; orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ve Eosen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardan oluşan birimler üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi kuzeybatıya doğru eğimli olup, akarsular tarafından derince yarılarak parçalanmıştır.

2.2.2. Ovalar

Hamamözü Çayı Havzası'ndaki ovalar flüvyal kökenlidir. Bu ovalar Hamamözü Ovası ve Eymir Ovasıdır. Söz konusu ovalar, alüvyal dolgulu çöküntü ovaları grubunda yer almaktadır.

2.2.2.1. Hamamözü Ovası

Hamamözü ovası, Neotektonik hareketlerin etkisiyle gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde tespih tanesi gibi sıralanan, Kuzey Anadolu Dağları'nın uzanışına paralel, genel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan ve birbirinden nispeten alçak eşiklerle ayrılan depresyonlar (Ardel, 1965: 62) üzerinde gelişmiş alüvyal dolgulu çöküntü ovalarından birini teşkil emektedir. 500–1000 m yükselti basamağında yer alan Hamamözü Ovası, Hamamözü Çayı boyunca genel olarak doğu-batı doğrultusunda oluşmuştur ve bu akarsu tarafından yarılmaktadır. Bu ova, Hamamözü Çayı'nın akış yönü doğrultusuna uyumlu bir şekilde, akarsuyun her iki tarafında yer alır ve relief özelliklerine bağlı olarak havza içindeki genişliği artar ya da azalır. Yeniköy göletinin hemen doğusundan başlayıp Kızılırmak vadisine kadar

uzanan ovanın uzunluğu yaklaşık 29,8 km, genişliği ise ortalama 4 km kadardır. Hamamözü ovasının alanı ise yaklaşık olarak 50 km^2'dir.

Neotektonik hareketlerin kontrolünde, kuzeyde KAF ve güneyde bu fay zonunun yan kollarından birini oluşturan Esençay-Merzifon Fayı'na bağlı olarak kuzeyde ve güneyde yükselen iki bloğun arasında çöken ve gelişimi devam eden depresyon alanında yer alan bu ovanın gelişim sürecine başta Hamamözü Çayı ve ona katılan yan kollar etki etmektedir. Neojen'de göl durumunda olan saha, daha sonraki dönemlerde kara durumuna gelmiş ve alüvyonlarla kaplanmıştır. Ova genel olarak batıya doğru eğimli olup eğim değerleri % 2 ile % 5 arasında değişmektedir. Bu değer aynı zamanda Hamamözü Çayı'nın yatak eğimine eşittir. Ovada seracılık, tütün, buğday, arpa, nohut ve sulama şartlarının iyi olduğu Kızılırmak vadisine yakın yerlerde çeltik ve şekerpancarı tarımı yapılmaktadır.

2.2.2.2. Eymir Ovası

Araştırma sahasının güneybatısında yer alan Eymir Ovası tektonik kökenli bir ovadır. Bu ova, doğuda Kale Tepe (1334 m), batıda Şeyhhamza köyü yakın batısı, kuzeyde Kelkaya Tepe (1333 m) ve Kırkdilim köyü ile güneyde Erenkırı Tepe (1181 m) arasında yer almaktadır.

Eymir Ovası, Eymir depresyonu üzerindeki eski bir paleo göl alanıdır (Fotoğraf 6). Eymir Ovası, Hamamözü depresyonunun oluşumunda etkili olan tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen Eymir depresyonu üzerinde oluşmuştur ve alüvyal dolgulu çöküntü ovaları grubunda yer almaktadır. Orta-Üst Miyosen'de Neotektonik dönemle birlikte değişen tektonik rejime bağlı olarak gelişen faylarla, Eğerli Dağı blok halinde yükselmiştir. Kırkdilim Deresi, ilk etapta bu yükselen reliefi yaramamış ve bu depresyon alanı göl durumuna gelmiştir. İlerleyen dönemlerde yükselen reliefi bir testere gibi işleyen Kırkdilim Dere, yatağını derinleştirerek bu gölün sularını Kırkdilim boğazı aracılığıyla drene etmiş; Eymir depresyonunu Hamamözü Çayı Havzası'na bağlamıştır.

Bu ovanın temeli Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jips biriminden oluşur. Eymir ovası 1000–1250 m yükselti basamağında yer almaktadır. Doğu-batı doğrultusunda uzunluğu 9 km olan Eymir ovasının kuzey-güney doğrultusunda genişliği yaklaşık 5 km'dir. Araştırma sahasında ovanın alanı yaklaşık 15 km^2'dir. Ovanın eğimi kuzeye doğru olup, eğim değeri % 2 kadardır. Eymir ovası, kuzeye akışlı Kırkdilim dere tarafından aşındırılmaktadır. Ovada genel olarak kuru tarım yapılmaktadır.



Fotoğraf 6. Eymir ovası.

2.2.3. Vadiler

Hamamözü Çayı Havzası'ndaki morfolojik unsurlardan biri de vadilerdir. Vadiler, geliştikleri sahada etkili olan morfodinamik unsurlar, Paleotektonik ve Neotektonik olaylarla ilgili ipuçları verirler (Kopar, 2001: 76). Hoşgören vadileri "*akarsuların yataklarını kazmaları ve derinleştirmeleriyle meydana gelmiş; genellikle bir taban ve bunun iki tarafında yer alan yamaçlardan oluşan yer şekilleri*" olarak tanımlamıştır (Hoşgören, 2007: 174). Araştırma sahasında üç tip vadi şekli görülmektedir. Bunlar "V" profilli vadiler, geniş tabanlı vadiler ve boğaz vadilerdir.

2.2.3.1. "V" Profilli Vadiler

Hamamözü Çayı Havzası'nda en yaygın şekilde görülen vadi tipi, "V" profilli vadilerdir. Bu vadiler geçici akışlı akarsuların yataklarını derinleştirmesiyle oluşmuş tabansız genç vadilerdir. Havzanın günümüzdeki drenaj ağının oluşmasında söz konusu genç vadilerin rolü büyüktür. Bu genç vadiler henüz vadi tabanının oluşmadığı, çizgisel bir yatak ve eğim değeri yüksek iki yamaçtan oluşan tipik bir görünüm sergiler. Araştırma sahasında çoğunlukla geçici akışlı akarsuların vadilerini bu tip vadiler oluşturur. Akarsuların akışlarındaki devresellik, aşınım sürecinde kesintilere neden olduğundan bu tip vadilerin gelişimi gecikmeye uğramaktadır. Ayrıca bu tip vadiler akışta çizgiselliklerini korudukları için

yamaçların gelişimi ikinci planda kalarak vadi yamaçları dikliklerini korumuştur (Kopar, 2001: 77).

Havzada “V” profilli genç vadiler çoğunlukla geçici akışlı akarsulara ait olduğundan, bu akarsular, sularını ancak yağışın ve kar erimelerinin en fazla olduğu İlkbahar aylarında sularını Hamamözü Çayı’na ulaştırabilir. Bu akarsuların çoğu, kar erimelerinin sona erdiği ve yağışın azalıp sıcaklık değerlerinin yükseldiği ilkbahar sonu yaz başlarından itibaren kurumaya başlamaktadır.

2.2.3.2. Geniş Tabanlı Vadiler

Havzada en geniş yayılışa sahip ikinci vadi tipini, geniş tabanlı vadiler meydana getirmektedir. Havzanın en alçak kesimlerini takip ederek (konsekant) akan Hamamözü Çayı’nın asıl vadisi, geniş tabanlı vadi özelliği göstermektedir (Fotoğraf 7). Bu akarsuyun vadisi, çekik ve taşkın yataklarına sahiptir. Hatta yağışlara ve kar erimelerine bağlı olarak akımın en yüksek seviyesine ulaştığı ilkbahar aylarında, taşkın yatağını kontrol altına almak için Hamamözü ilçesinde akarsuyun yatağında ıslah çalışmaları yapılmıştır.



Fotoğraf 7. Hamamözü Çayı’nın aktığı geniş tabanlı vadiden bir bölüm.

Hamamözü Çayı yılın büyük bölümünde çekik yatağı denilebilecek dar bir yatakta akar. Hatta yukarı çığırı, yaz kuraklıkları nedeniyle kurur. Çekik yatağı havzanın batısında, Kızılırmak vadisine yakın bazı bölümlerde menderesler oluşturur. Ancak akım değerlerinin

maksimuma ulaştığı ilkbahar döneminde, Hamamözü Çayı çekik yatağının hemen üst kısmındaki taşkın yatağını kullanır. Bu vadinin yamaçları çoğu yerde basıktır. Bu vadi, Hamamözü Çayı'nın yatağını geriye doğru aşındırmasının yanında yamaçların geriletilmesi, özellikle akarsuya katılan yan kollara ve sellenmelere bağlı olarak gelişen aşındırma ve biriktirme faaliyetlerine bağlı olarak gelişmiştir.

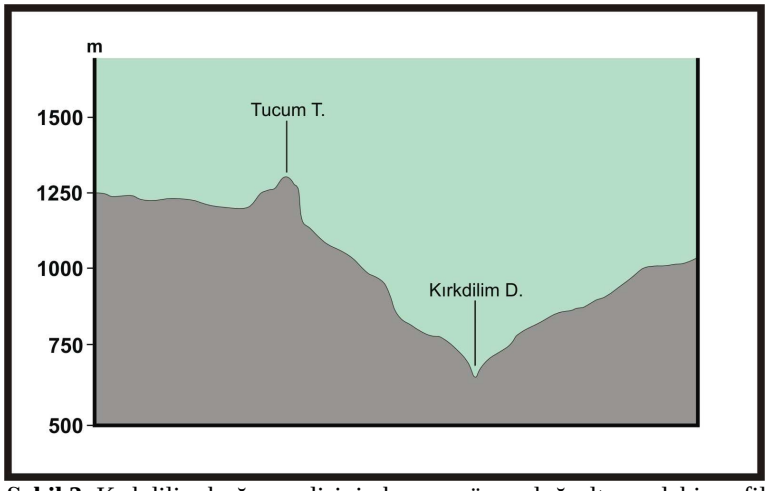
2.2.3.3 Boğaz Vadiler

2.2.3.3.1. Kırkdilim Boğaz Vadisi

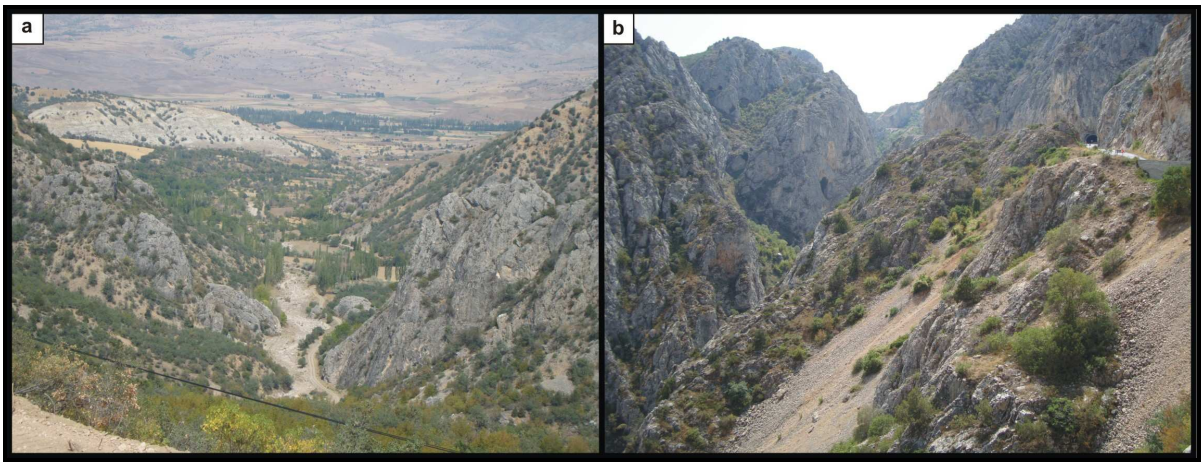
Tipik bir antesedant vadi özelliği gösteren Kırkdilim boğaz vadisi, Kırkdilim köyünün kuzeyinde yer alır. Güneyindeki Eymir depresyonunu, Hamamözü depresyonuna bağladığı için aynı zamanda "*birleştirme boğazı*"dır. Muhtemelen Eymir depresyonu Neojen'de göl durumundaydı ve bu gölün suları Kırkdilim boğazı vasıtasıyla boşaltılarak Hamamözü depresyonuna bağlanmıştır.

Kırkdilim köyünün 1 km kuzeyinde yer alan Kırkdilim boğaz vadisi, yaklaşık 5 km'lik bir uzunluğa sahiptir ve genel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanmaktadır. Jeolojik olarak Orta-Üst Triyas ve Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı birimleri üzerinde gelişen Kırkdilim boğaz vadisinde yamaç eğim değerleri % 50'den yüksektir.

Miyosen'de kara durumuna geçen bu saha, Pliosen'de Neotektonik hareketlere bağlı olarak oluşan fayla blok halinde yükselmiştir. Daha önceki jeolojik devirlerde bu alana yerleşmiş olan Kırkdilim Dere, bloğun yükselme hızından daha yüksek akış hızına sahip olduğundan, adeta bir testere gibi yükselen kısmı derine doğru yararak vadinin bugünkü görünümünü kazanmasını sağlamıştır.



Şekil 3. Kırkdilim boğaz vadisinin kuzey-güney doğrultusundaki profili.



Fotoğraf 8. Kırkdilim boğaz vadisi (a: Kırkdilim Deresi'nin, Eymir Ovası kuzeyinde Kırkdilim boğazına girdiği saha. b: Kırkdilim boğaz vadisi).

2.2.4. Aşınım Yüzeyleri

Aşınım yüzeyleri, flüvyal süreçlere bağlı olarak gerçekleşen aşındırma faaliyetleri sonucunda meydana gelmiş, düz ya da hafif dalgalı topografya yüzeyleridir (Hoşgören, 2007: 191). Araştırma sahasında aşınım yüzeylerine kuzeyde İnegöl Dağı'nda, güneyde ise Eğerli ve Kandil dağlarında rastlanmaktadır.

İnegöl Dağı'ndaki aşınım yüzeylerini en yüksekten itibaren sıralayacak olursak ilki Beytepe'nin (1808 m) güney, güneybatı ve batısında gelişmiş olanıdır. Bu aşınım yüzeyi yaklaşık olarak 1800 m yükseklikte ve Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan litolojik birim üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi genel olarak güneybatıya doğru eğimlidir.

İkinci aşınım yüzeyi 1355 m rakımlı tepenin doğusunda, Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan formasyon üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi güneydoğuya doğru eğimlidir. Diğer bir aşınım yüzeyi ise Tepeköy'ün kuzey-kuzeybatısında yer almaktadır. Ortalama 1200 m yükseklikte bulunan bu aşınım yüzeyi, Üst Kretase yaşlı orta-kalın tabakalı makro fosilli kireçtaşı birimi üzerinde gelişmiştir ve güneye doğru eğimlidir. İnegöl Dağı'nın havza sınırları içinde kalan bölümündeki son aşınım yüzeyi ise 1000 m izohipsinin üzerinde Korkut köyünün de kurulduğu araştırma sahasının en doğu ucundan başlar ve Çayköy kuzeydoğusunda, Hamamözü Çayı vadisinin kuzey kanadına kadar uzanır. Bu aşınım yüzeyi birden fazla litolojik unsurun üzerinde gelişmiş ve Hamamözü Çayı'na kuzeyden katılan dereler tarafından yarılarak parçalanmıştır. Söz konusu aşınım yüzeyi doğudan batıya doğru, Korkut-Yeniköy arasında Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı

ardalanması; Yeniköy batısıyla Pekmeztoprağı Tepe (1092 m) arasında doğudan batıya doğru Lütesiyen yaşlı orta-kalın tabakalı çakıltaşı ve kumtaşı, Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması ve Üst Miyosen yaşlı çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jips birimleri üzerinde yer almaktadır. Bu aşınım yüzeyinin Pekmeztoprağı Tepe'nin batı ve güneybatısında kalan bölümü Üst Miyosen yaşlı jips ile Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı birimleri üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi genel olarak güneye; Pekmeztoprağı Tepe'nin batısında ise güneybatıya doğru eğimlidir. Yukarıda söz edilen aşınım yüzeyleri eğim doğrultularını muhtemelen Neotektonik hareketlerin kontrolünde almışlardır. İnegöl Dağı'nda Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeylerine 1300 m'nin üzerindeki yüksekliklerde rastlanır. Ancak bu aşınım yüzeyleri, oluşumlarından sonraki dönemlerde, tektonik faaliyetlerin etkisiyle ilksel durumlarını kaybetmişlerdir. Bunun sonucunda yaşıt aşınım yüzeyleri, farklı yükseltilerde gözlemlenmektedir (Çoban ve Aylar, 2006: 33). Nitekim Alan güneyi, Tepeköy kuzeyi ve Aşağıovacık köyünün kuzey ve kuzeybatısında 1300–1500 m arasında yükseklikte yer alan aşınım yüzeyleri, kuzeydoğuda Beytepe yakınlarında ortalama olarak 1800 m'lere kadar yükselmiştir.

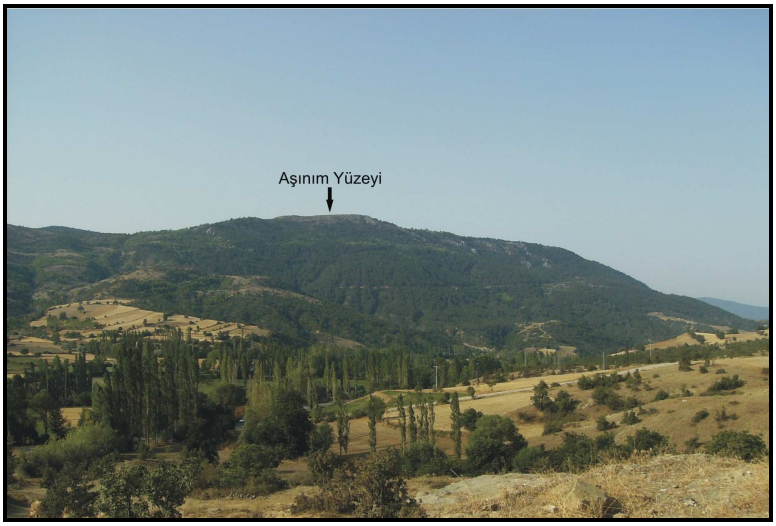
Eğerli Dağı üzerinde yer alan aşınım yüzeylerine bakacak olursak, en doğuda yer alanı, Memici Tepe'nin yakın batısında Lütesiyen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardan oluşan formasyon üzerinde gelişmiştir. Ortalama 1400 m yükseklikte gelişen bu aşınım yüzeyi kuzeybatıya doğru eğimlidir. Bu kütle üzerindeki diğer bir aşınım yüzeyi Dedeköy kuzeyinde yer almaktadır (Fotoğraf 9). 1250–1500 m arasında gelişen bu aşınım yüzeyi de Lütesiyen yaşlı andezitik ve bazaltik lavlar üzerinde gelişmiştir ve kuzeybatıya eğimlidir.

Kazın Tepe'nin hemen kuzeyinde yine aynı yükseltide ve aynı litolojik birim üzerinde kuzeye eğimli bir aşınım yüzeyi mevcuttur. Eymir kuzeyinde de Lütesiyen yaşlı andezitik ve bazaltik lavlar üzerinde 1000–1250 m arasında gelişmiş kuzeybatıya eğimli bir aşınım yüzeyi vardır. Eğerli Dağı'nın batı bölümünde Kelkaya Tepe (1333 m), Tucum Tepe (1403 m) ve Kaledoruk Tepe (1511 m) üçgeni arasında, Üst Dogger-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı formasyonu ve Orta-Üst Triyas yaşlı kireçtaşı blokları üzerinde 1250–1500 m'ler arasında gelişmiş bir aşınım yüzeyi vardır. Bu aşınım yüzeyi, kendisinden doğuda yer alan diğer aşınım yüzeylerinin aksine güneydoğuya doğru eğimlidir. Bu durumun nedeni muhtemelen tektonik hareketlere bağlı olarak oluşan deformasyonlar olmalıdır.



Fotoğraf 9. Dedeköy kuzeyindeki aşınım yüzeylerinden bir görünüm.

Kandil Dağı'nın 1250 m ile 1320 m yüksekliğe sahip tepe noktasına yakın bölümünde bir aşınım yüzeyi vardır ve doğuya doğru eğimlidir (Fotoğraf 10). Bu aşınım yüzeyi doğusundaki aşınım yüzeyinden bir boyun vasıtasıyla ayrılır.



Fotoğraf 10. Kandil Dağı üzerinde yer alan aşınım yüzeyi.

Kandil Dağı'nın doğusunda, kuzeydoğu-güneybatı eksenli bir uzanıma sahip, akarsular tarafından yarılmış 1000–1250 m yükselti basamağında yer alan aşınım yüzeyi mevcuttur. Bu aşınım yüzeyi batıdan doğuya doğru Üst Kretase yaşlı kumtaşı-kiltaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanması; orta-kalın tabakalı volkanik elemanlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ve Eosen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlardan oluşan

birimler üzerinde gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyi kuzeybatıya doğru eğimli olup, akarsular tarafından derince yarılarak parçalanmıştır.

2.2.5. Kütle Hareketleri

Kütle hareketleri jeolojik, jeomorfolojik, klimatolojik, meteorolojik etken ve süreçlere bağlı olarak, yamaç dengesinin yerçekiminin, hatta depremlerin etkisiyle bozulması sonucunda gerçekleşmektedir. Kütle hareketleri deprem, sel …vb doğal afetler arasında yer alır. Araştırma sahasında kütle hareketlerinden heyelan mevcuttur. Zaten Türkiye çapında doğal afetlerin % 27'si heyelan kökenlidir (Ilısu, 1995).

Araştırma sahasında, kütle hareketlerinin oluşmasında iklim özellikleri, litoloji, yerçekimi ve eğim değerleri etkili olmuştur. Havzada heyelanların görüldüğü yerler eğimin yüksek, litolojik birimin Üst Miyosen yaşlı jips ve jips ara katkılı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluştuğu alanlarda meydana gelmiştir. Hamamözü Çayı Havzası'nda heyelanlar Kandil Dağı'nın kuzeybatıya dönük yamaçlarında; Sarıyor Tepe'nin kuzeyinde (Fotoğraf 11), Hamamözü ilçesinin yaklaşık 7 km güneyinde ve bu sahanın yakın doğusunda gözlemlenir. 1996 yılında merkez üssü Büyükçay köyü ve çevresi olan bir depremde, Sarıyor Tepe'nin kuzeyindeki heyelanın düzeni tamamen değişecek şekilde kaymıştır (Ateş ve diğ., 2006: 86).



Fotoğraf 11. Sarıyor Tepe'de 1996 Büyükçay depreminde aktif hale gelen heyelan sahası.

2.3. Sonuç

Hamamözü Çayı Havzası hidrografik bir havzadır. Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadar farklı litolojik unsurlara sahiptir. Paleotektonik ve Neotektonik hareketlere bağlı olarak saha jeolojik devirler boyunca değişimlere uğramıştır. Jeolojik süreçte zaman zaman sığ deniz ve göllerle işgâl edilen saha Neojen sonlarında kara haline gelmiştir.

Araştırma sahasında tektonik hareketlerin etkili olduğunu gösteren tektonik yapılar görülmektedir. Sahanın genel görüntüsünü almasında, kuzey-güney yönlü tektonik rejim ve genel olarak Anadolu'nun içinde bulunduğu epirojenik hareketler etkili olmuştur. Bu tektonik yapılar içinde göze çarpanları doğrultu atımlı ve normal faylarla bindirme yapılarıdır. Bindirme yapısı sadece havzanın kuzeydoğu bölümünde İnegöl Dağı üzerinde görülmekteyken, faylar Hamamözü Çayı vadisinin güneyinde görülmektedir.

Hamamözü depresyonu, Neotektonik hareketlerin etkisiyle gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde tespih tanesi gibi, Kuzey Anadolu Dağları'nın uzanışına paralel, genel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan ve birbirinden nispeten alçak eşiklerle ayrılan depresyon alanlarından birini oluşturmaktadır. Tektonik hareketlerin, iklimin ve zemini oluşturan litolojik unsurların kontrolünde jeomorfolojik evrimini gerçekleştiren Hamamözü Çayı Havzası'nda, tektonizmaya ve litolojiye bağlı olarak gelişen unsurlar dağlar, tepeler, ovalar, vadiler ve aşınım yüzeyleridir.

Genel olarak havzanın morfolojisi Alpin tektonik hareketlerle belirlenmiş, Neotektonik hareketlerle de değişikliklere uğrayarak günümüzdeki görünümünü kazanmıştır. Kuvaterner'de daha çok flüvyal faaliyetler etkili olmuş ve ovalar, vadiler, birikinti konileri…vb morfolojik birimler gelişmiştir.

Hamamözü Çayı Havzası'nda jeomorfolojik açıdan önemli problemler söz konusudur. KAF'nın havzanın hemen kuzeyinden geçmesi ve bu fay zonundan ayrılan Esençay-Merzifon Fayı'nın havza sınırları içinde yer alması, yerleşmelerin deprem tehdidiyle karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Havzadaki diğer problemler heyelan ve erozyondur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
3. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

İklim, çok geniş alanlar dahilinde kısa sürede değişmesi beklenmeyen atmosfer olaylarının genel ortalamasıdır (Ardel, Kurter ve Dönmez, 1961: 1; Dönmez, 1984: 1; Erol, 1999: 10). Bu tanımdan yola çıktığımızda iklim; yüzey şekillerinin biçimlenmesi, toprak oluşumu ve tipleri, doğal bitki örtüsünü oluşturan türler ve bu türlerin dağılışı, akarsuların karakterleri… vb. fiziki faktörlerin yanı sıra yerleşmelerin dağılışı, nüfusun dağılışı, konut tipleri, ekonomik faaliyet türleri, insan karakteri, ulaşım… vb beşeri faktörler üzerinde olumlu veya olumsuz oldukça büyük etkiye sahip bir olgudur. Bu nedenle herhangi bir yerin iklimsel karakterinin bilinmesi, o sahadaki iklimle yakından ilişkili olayların bağlantı, sebep ve sonuçlarıyla ifade edilmesine yardımcı olur (Kopar, 2001: 92).

Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünün güneyinde yer alan Hamamözü Çayı Havzası, kuzeyindeki Karadeniz ikliminden, İç Anadolu Bölgesi'nin karasal iklimine geçiş özelliği göstermektedir. Ancak sahanın çerçevesini oluşturan yüksek dağlık alanlarla vadi tabanı arasında, iklim elemanlarının özellikleri açısından farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklara çalışmanın ilerleyen konularında değinilecektir.

İnceleme sahasının iklim özelliklerini ortaya koymak açısından saha sınırları içinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Dolayısıyla sahanın iklim özelliklerini ortaya koymak için araştırma sahasına yakın yerlerde bulunan, aynı hava kütlelerinden hemen hemen aynı oranda etkilenen istasyonlara ait veriler kullanılmıştır. Seçilmiş bu istasyonlar; Amasya, Çorum makroklima ve Gümüşhacıköy mikroklima istasyonlarıdır. Meteoroloji istasyonları ile araştırma sahası arasında iklim özelliklerinin değişmesine neden olan morfolojik faktörler ilerleyen konularda ayrı bir şekilde ele alınmıştır.

Bu çalışmada kullanılan iklim verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden (DMİGM) sağlanmıştır. Her bir iklim elemanı ayrı ayrı ele alınmış, istatiksel yöntemler uygulanarak elde edilen veriler diyagram, grafik ve tablolarla desteklenmiştir. Daha sonra, elde edilen bütün sonuçlar birlikte değerlendirilerek, inceleme sahasının iklim tipi ve iklimsel özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1. Planeter Faktörler

Atmosfer olaylarının ana kaynağı güneş radyasyonudur. Güneş radyasyon değeri bir yerin güneşlenme süresine, güneş ışınlarının ufuk düzlemiyle yaptığı açıya, yamaç eğim değerlerine, bakıya, bitki örtüsü ve zeminin özelliklerine, hava kütlelerinin mevsimlere göre gösterdiği duruma, karasallık derecesine göre değişiklik gösterir. Bu konunun ayrıntılı bir şekilde açıklanabilmesi için araştırma sahasının bulunduğu alanda etkili olan jenetik-dinamik etkenler üzerinde durmak gereklidir.

3.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti

Hamamözü Çayı Havzası'na, güneşlenme süresi rasatı yapan en yakın istasyonlar, Amasya ve Çorum'da bulunmaktadır. Rasat sonuçlarına göre, güneşlenme süresi ve güneşlenme şiddetinin aylara göre ortalama dağılışına baktığımızda, nispeten daha güneyde yer alan Çorum'da (40˚ 33' N – 34˚ 57' E), Amasya'ya (40˚ 39' N – 35˚ 50' E) göre güneşlenme süresinin yaklaşık değerlere sahip olduğu, ancak güneşlenme şiddetinin farklı olduğunu görüyoruz (Tablo 1, Şekil 4). Bu farklılık, Güneş'ten gelen enerjinin yansımasına neden olan litolojik özellikler, toprak özellikleri, bitki örtüsü, su… vb unsurlarla (Erol, 1999: 55) enerjinin tutulmasına sebep olan nemlilik, bulutluluk… vb (Kopar, 2007: 58) unsurların güneşlenme şiddeti üzerindeki etkilerinden kaynaklanmaktadır.

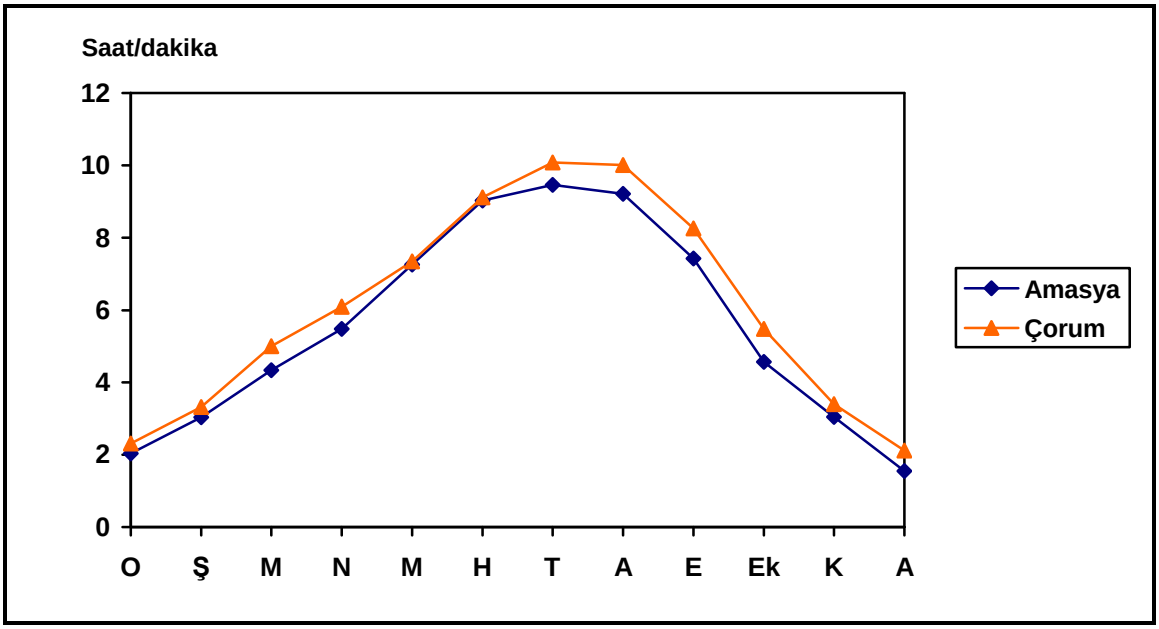
Tablo 2. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama güneşlenme süresi ve şiddeti.

İstasyon	**O**	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**	**Yıllık**
Amasya (Saat-dk)	02,04	03,04	04,34	05,48	07,25	09,02	09,46	09,21	07,42	04,57	03,05	01,55	**05,43**
Amasya (cal/cm^2/dk)	132,44	202,34	299,74	389,92	473,71	532,38	535	483.30	383,76	247,54	150,89	107,15	**328,18**
Çorum (Saat-dk)	02,31	03,32	05,00	06,09	07,34	09,11	10,08	10,01	08,25	05,48	03,40	02,12	**06,11**
Çorum (cal/cm^2/dk)	150,39	227,13	321,05	396,60	473,86	534,96	539,76	491,40	400,22	267,16	171,97	123,18	**341,47**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Amasya ve Çorum makroklima istasyonlarının ölçüm sonuçlarına göre her iki istasyonun aylık ortalama güneşlenme süreleri, bir günün yaklaşık olarak $^{1}/_{4}$' üne yakın değerler göstermektedir (Amasya: 5 saat 43 dakika/gün; Çorum: 6 saat 11 dakika/gün). Bir yıllık döneme baktığımızda havanın çoğunlukla kapalı ve gündüzlerin kısa olduğu kış mevsiminde güneşlenme süreleri 4 saatin altına düşer (Şekil 3.1). Bu istasyonlarda en uzun güneşlenme süreleri yaz aylarında görülür (Amasya: Haziran; 09:02, Temmuz; 09:46, Ağustos; 09:21 saat/dakika-Çorum: Haziran; 09:11, Temmuz; 10:08, Ağustos; 10:01 saat/dakika). En kısa güneşlenme sürelerine ise kış aylarında rastlanılmaktadır (Amasya: Aralık; 01:55, Ocak; 02,04, Şubat; 03:04 saat/dakika-Çorum: Aralık; 02:12, Ocak; 02:31, Şubat; 03:32 saat/dakika).

İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde güneşlenme süreleri, geçiş özelliği göstermektedir. İlkbahar'da, yaz mevsimine doğru geçiş ve gündüz sürelerinin uzaması nedeniyle güneşlenme süreleri artarken, sonbahar mevsiminde kışa geçiş ve gündüzlerin kısalması nedeniyle güneşlenme süreleri azalmaktadır.



Şekil 4. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama güneşlenme süresinin yıllık seyri.

Her iki istasyonun güneşlenme şiddetlerine baktığımızda, mevsimlere göre benzer özellikler gösterir. Başka bir şekilde ifade edersek, Amasya ve Çorum'da güneşlenme şiddetleri yaz mevsiminde maksimuma ulaşırken, minimum değerlere kış aylarında

düşmektedir. İlkbahar mevsimi yaza geçişte güneşlenme şiddetinin dereceli bir şekilde artışını, sonbahar mevsimi ise kışa geçişte güneşlenme şiddetinin azalmasını temsil eder.

Havzanın yer aldığı enlem derecelerine bakıldığında doğal olarak maksimum gündüz süreleri 21 Haziran'da, minimum gündüz süreleri ise 21 Aralık'ta yaşanmaktadır.

Araştırma sahasında güneşlenme şiddeti, bakıya bağlı olarak lokal değişiklikler göstermektedir. Bu durum sahanın kuzey ve güneyinde yer alan dağlık sahalarda kendini göstermektedir. Sahanın kuzey çerçevesini oluşturan dağlık bölgenin (İnegöl Dağı) güneye bakan yamaçlarında güneşlenme şiddeti, duldada kalan güneydeki dağlık sahanın (Eğerli Dağı) kuzeye bakan yamaçlarına göre fazladır. Bu duruma kanıt olarak, kuzeydeki dağlık sahanın güney yamaçlarındaki fiziksel çözülmenin şiddeti gösterilebilir. Bunun yanında litolojik karakter ve toprak örtüsündeki farklılıklar da bölgede güneşlenme şiddeti açısından az da olsa farklılıklara neden olmaktadır.

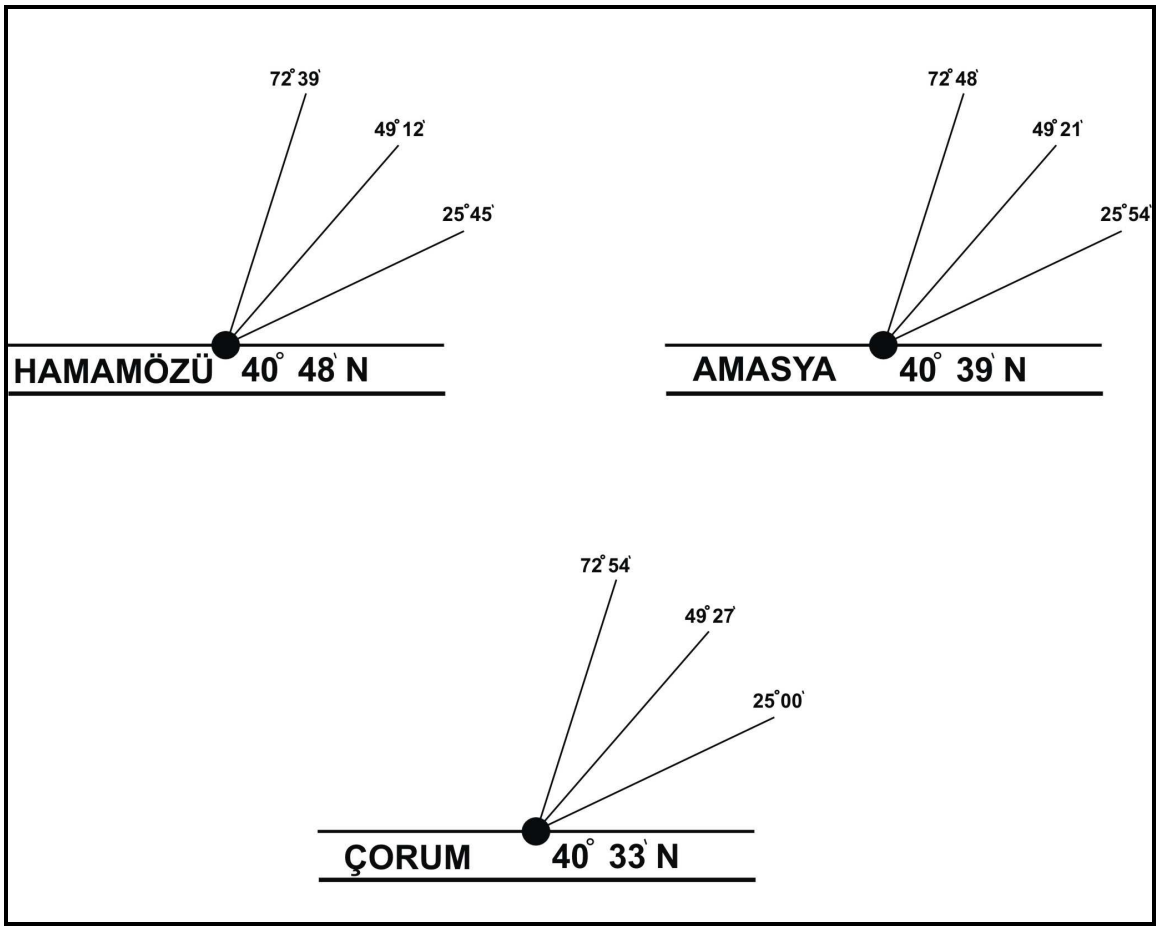
Güneş radyasyonunun miktarı güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak da değişmektedir. Araştırma sahasına güneş ışınlarının geliş açılarını ortaya koymak için yapılan hesaplamalar ve çizimlere (Tablo 2; Şekil 5) bakıldığında, Hamamözü ilçesine güneş ışınlarının geliş açısı maksimum değerine 21 Haziran'da ulaşır (72˚ 39'). 21 Aralık'ta ise güneş ışınlarının geliş açısı minimuma iner (25˚ 45'). Bu bölgede güneş ışınlarının geliş açısının maksimum ve minimum değerleri arasındaki fark 46˚'den fazladır. Bu değerler göz önüne alındığında, araştırma sahasında yaz mevsiminde güneş radyasyonunun çok yüksek, bunun aksine kış mevsiminde ise daha düşük olduğu görülür.

Tablo 2. Hamamözü, Amasya ve Çorum'da güneşin belli tarihlerde ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi.

Hamamözü 40˚ 48' N	**Amasya 40˚ 39' N**	**Çorum 40˚ 33' N**
21 Haziran 72˚ 39'	**21 Haziran** 72˚ 48'	**21 Haziran** 72˚ 54'
21Mart- 23 Eylül 49˚ 12'	**21Mart- 23 Eylül** 49˚ 21'	**21Mart- 23 Eylül** 49˚ 27'
21 Aralık 25˚ 45'	**21 Aralık** 25˚ 54'	**21 Aralık** 25˚ 00'

Havza, Güneş ışınlarının mevsimlere göre yeryüzüne geliş açılarına bağlı olarak yaz mevsiminde, kış mevsimine oranla daha fazla enerji ve ışık almaktadır.

Araştırma sahasında alınan güneş radyasyonu miktarı fiziksel çözülme, bitki örtüsünün dağılışı, buharlaşma gibi olaylar üzerinde etkilidir.



Şekil 5. Hamamözü, Amasya Çorum'da belirli tarihlerde güneşin ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi.

3.1.2. Genel Atmosfer Çevrim Koşulları ve Sahayı Etkileyen Hava Kütleleri

Türkiye, hava kütleleri bakımından geçiş sahası durumundadır. Doğal olarak araştırma sahamız da bu geçiş karakterinin sonuçlarından etkilenmektedir. Ülkemiz üzerinde, mevsimlere bağlı olarak Maritim Polar (mP) ve Kontinental Polar (cP) hava kütleleriyle Maritim Tropikal (mT) ve Kontinental Tropikal hava kütleleri görülür. Karadeniz kıyısı boyunca barometre depresyonlarının doğuya doğru geçişi, bu alanda istikrarsızlığın artmasına neden olmaktadır (Kurter, 1971: 28). Bu hava kütlelerinin etkinlikleri mevsime bağlı olarak değişmektedir.

Kış mevsimi atmosfer olaylarının çok yoğun olduğu, değişik köken ve karakterdeki hava kütlelerinin ve siklon geçişlerinin yoğun şekilde görüldüğü bir mevsimdir. Kısaca söylemek gerekirse kış mevsiminde tam olarak frontojenez şartları görülür (Kurter, 1971: 28). Bu mevsimde kuzeyden ülkemize sokulan Polar (P) hava kütleleri önünde bulunan soğuk cephe Karadeniz kıyı bölgelerinden güneye doğru sarkarak bu sahaları etkisi altına alır. Bu

hava kütlelerinin baskın olduğu dönemlerde ülkemizde açık-güneşli; ancak çok soğuk günler yaşanmaktadır.

Kuzey Avrupa'yı aşıp Karadeniz'e yönelen Atlantik kutup cephesi boyunca doğuya doğru hareket eden depresyonlar Karadeniz'e yaklaşırken oklüzyon[3] safhasına girerler. Oklüzyon safhasına giren bu depresyonlar, bulundukları sahada soğuk cephelerin oluşmasına neden olur (Kurter, 1971: 28). Yine kış mevsiminde, Akdeniz üzerinden ülkemize sokulan depresyonlar da cephe sistemlerinin oluşmasına neden olurlar. Ayrıca bu depresyonlar, çeşitli hava kütlelerinin karşılaşma sahası durumundaki Akdeniz'de mP hava kütlelerinden ayıran bir cephe oluşturur. Özellikle sıcak karaktere sahip cephe sistemi, Akdeniz ile Hazar Havzası arasında gelişir ve bu cephe, ülkemizin Karadeniz kıyılarında etkili olur (Kurter, 1971: 28). Bu cephe sistemi özellikle Karadeniz kıyısındaki dağlık sahalarda etkili olduğu için, inceleme sahamız bu cephe olaylarından çok az etkilenir.

Kış mevsiminde P hava kütlelerinin etki alanlarını güneye doğru genişletmeleri sebebiyle Tropikal (T) kökenli hava kütleleri ülkemizde çok nadir etkili olurlar. Kısacası kış mevsiminde ülkemizde P hava kütleleri hüküm sürer.

Yaz mevsiminde ise P hava kütlelerinin etki alanları daralır ve Kuzey Avrupa'ya, yaklaşık 50˚ kuzey enlemine kadar çekilir. Bu nedenle yaz döneminde ülkemizde Tropikal hava kütleleri (mT-cT) etkilidir. Asor adaları civarında gelişen mT karakterli Asor antisiklonu, etki alanını genişletir ve Karadeniz üzerinden Anadolu'ya sokulur. Bu hava kütlesi, bünyesindeki nemin bir bölümünü Avrupa üzerinden geçerken yağış şeklinde bırakır. Hareketine devam eden bu hava kütlesi, Karadeniz üzerinden geçerken bünyesine yine nem alır ve ülkemizin Karadeniz kıyı kuşağına ulaştığında, relief özelliklerine bağlı olarak kıyı kuşağında ve kıyı kuşağının hemen ardında yükselen dağlarda orografik yağışa neden olur. Bünyesindeki nemi yağış şeklinde bırakan bu hava kütlesi, ülkemizin diğer alanlarına serin ve kuru karakterli bir hava kütlesi olarak geçer. Bunun yanında Basra Körfezi üzerinde gelişen Basra Alçak Basınç Merkezi ülkemize güney, güneydoğu ve doğu yönlerinden girerek çok sıcak ve kuru karaktere sahip tropikal havayı ülkemize taşır.

---

[3] Cephesel bir depresyonun geçirmekte olduğu yaşam evrelerinin en son aşamasında görülen bir durum Bu kavram, oklüzyonun gerçekleştiği alanda sıcak havanın yerden yukarılara soğuk hava tarafından zorla kaldırılması nedeniyle kullanılmaktadır. Genç bir cephe aşamasında iken gerideki soğuk cephe ile öndeki sıcak cephe arasında kalan alan, yani sektör oldukça geniştir. Zamanla, soğuk cephe sıcak cepheden daha hızlı hareket ettiğinden sektör daralır, soğuk ve sıcak cephenin birleştiği oklüzyon denilen bir oluk şekline dönüşerek yerden yukarı seviyelere doğru yükselir. Oluk yani oklüzyon, bulutluluğuyla, yağışı ve rüzgâr dönüşleri ile belli olur. Oklüzyon gerisindeki hava önündeki havadan daha soğuksa 'soğuk', gerisindeki hava önündeki havadan daha sıcaksa 'sıcak' oklüzyon olarak isimlendirilir. Sıcak oklüzyon durumunda aynı sıcak cephede olduğu gibi bulutluluk ve yağış cephenin önünde, soğuk oklüzyon durumunda ise, soğuk cephede olduğu gibi bulutluluk ve yağış cephenin gerisinde veya üzerindedir.

Kısacası ülkemiz yaz mevsiminde, Basra Alçak Basınç Merkezi ve Asor Yüksek Basınç Merkezi olmak üzere iki basınç sisteminin etkisi altındadır. Bu basınç sistemlerinden Basra Alçak Basınç Merkezi ülkemizde etkili olduğunda yaz mevsimi çok sıcak ve kurak geçer. Buna karşılık Asor Yüksek Basınç Sistemi baskın durumdaysa Anadolu'da yaz mevsimi serin, muhtelif bölgelerde az da olsa yağışlı geçer.

Yukarıda sözünü ettiğimiz koşullar ülkemizin relief özelliklerine bağlı gelişen orografik etkilere ve hava kütlelerinin kararsızlaşmasına neden olan faktörlere bağlı olarak her yerde aynı etkiyi göstermezler.

3.2. Coğrafi Faktörler

Atmosfer faaliyetleri, tek başlarına bir bölgenin iklim şartlarının gelişmesinde etkili olmaz. Atmosfer faaliyetlerinin yanı sıra bazı coğrafi faktörler de iklim özelliklerinin ortaya çıkmasında etkili olur. Bu faktörlerin başlıcaları yükselti, orografik yapı ve karasallıktır.

3.2.1. Yükselti

Anadolu, ortalama yükseltisi 1132 m'yi bulan bir ülkedir. Buna bağlı olarak ülkemizde iklim özellikleri bölgesel ve yerel olarak değişiklik göstermektedir. Hamamözü Çayı Havzası'nda, havza tabanıyla sahanın sınırlarını teşkil eden su bölümü çizgisinin geçtiği yüksek dağlık sahalar arasında belirgin bir yükselti farkı vardır. Havza tabanında ortalama 800 m olan yükselti, kuzeyde İnegöl Dağı'nda yaklaşık 1900 m'yi bulurken; güneydeki Eğerli Dağı'nın havza sınırları içinde kalan kısımlarında 1600 m'ye ulaşır (Harita 1.2). Havza tabanı ile dağlık sahalar arasındaki bu fark, iklim olaylarında yükseltiye bağlı olarak gelişen değişikliklere neden olur. Bu farklılaşmanın sebep olduğu değişiklikler en açık şekilde sıcaklık ve yağış unsurlarında kendini gösterir. Sıcaklık ile yükseklik arasındaki bağlantıyı incelersek, havza tabanında Temmuz ayında 20˚C olan sıcaklık değeri, kuzeyde İnegöl Dağı'nda 1800 m'de yaklaşık 14˚C'ye; güneyde ise Eğerli Dağı'nda 1600 m yükseklikte 15˚C'ye düşmektedir. Bunun yanında bakıya bağlı olarak, yağış ve sıcaklık değerlerinde de artma ve azalma görülebilir.

3.2.2. Orografik Yapı

Araştırma sahasının en az yükselti değerine sahip olan vadi tabanı ile kuzey ve güneyde yer alan yamaç ve zirveler aynı oranda ısınıp soğumazlar. Relief özelliklerinin iklim

elemanları üzerindeki etkilerini incelediğimizde vadilerle yamaçlar ya da zirveler, ısınma bakımından farklılıklar göstermektedir. Dağlık sahalarda sıcaklık değerlerindeki değişmeler, vadilere göre oldukça şiddetlidir. Vadiler çevrelerindeki yamaç ve zirvelere oranla soğuk dönemde çok daha fazla soğurken, Yaz mevsiminde bu yüksek alanlara göre daha fazla ısınır. Zirve bölümlerindeki bu ısınma ve soğuma azlığı, söz konusu alanlarda toprak yüzeyinin dar olmasından kaynaklanır (Dönmez, 1984: 17). Bakı faktörüne bağlı olarak da yamaçlar arasında ısınma farkları ortaya çıkar. Nitekim dağlık bir sahanın kuzeye bakan yamacı ile güneye bakan yamacı arasında fark vardır. Bilindiği gibi kuzey yarım kürede güneye bakan yamaçlar güneş ışınlarını daha dik açıyla aldıklarından, kuzeye bakan yamaçlara göre daha fazla ısınırlar. Bunun kanıtı olarak da araştırma sahasının kuzeyindeki güneye dönük yamaçlarda vejetasyon süresinin, güneydeki yamaçlara nispeten biraz daha erken başlamasını gösterebiliriz. Isınma değerlerindeki farkların ortaya çıkmasının bir nedeni de yamaçların eğim değerlerindeki farklılıklardır. Yamaç eğiminin fazla olması, güneş ışınlarının yer yüzeyine geliş açısını etkilemekte ve ısınma değerlerini düşürmektedir. Hatta eğimin çok fazla olduğu yamaçlarda, eğer yamacın eğim değeri güneş ışınlarının geliş açısından daha fazlaysa o yüzey gölgede kalır.

Havzanın orografik özellikleri, yağış değerlerinde de kendini gösterir. Dağlık sahalar, vadilere oranla daha fazla yağış alır. Bu durum kendini bitki örtüsünün dağılışında göstermektedir.

3.2.3. Karasallık Derecesi

Karasallık, herhangi bir alanda bağıl nem miktarının düşmesi demektir (Kopar, 2007: 63). Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum istasyonlarından elde edilen veriler temel alınarak *Coutagne Formülü*[4] uygulanan sahanın, yağış ve sıcaklık karasallığı açısından *yarı kurak* koşullara sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırma sahasının bağıl nem miktarı, tam karasal sahalar kadar düşük değildir. Bağıl nem ile sıcaklık arasındaki ters orantıdan hareketle Hamamözü Çayı Havzası'nın çevresindeki yüksek alanlarda, sıcaklığın azalmasına bağlı olarak bağıl nem oranında artış gözlenir. Ayrıca buharlaşma oranı düşük olduğundan bu alanlarda aşırı su kaybı görülmez. Araştırma sahasında nispi nemin açık vermemesi yıllık amplitüd değerinin karasal sahalar kadar yüksek olmamasına neden olur.

[4] **Coutagne Formülü**'nün esası; yılın en sıcak altı ayına ait yağış toplamlarının, yılın en soğuk altı ayındaki yağış toplamına bölünmesiyle çıkan sonucun, ilgili değer sınıfındaki karşılığına dayanır (Akman, 1990: 35).

3.3. İklim Unsurları

3.3.1. Sıcaklık

3.3.1.1. Ortalama Sıcaklıklar ve Termik Rejim

Verilerinden faydalandığımız meteoroloji istasyonlarının[5] uzun yıllık rasat sonuçlarını incelediğimizde sıcaklıklar arasında farklılıklar gözümüze çarpar. Bu farklılıkların en önemli nedeni istasyonların bulundukları sahaların jeomorfolojik özellikleridir. Buna bağlı olarak yükseltileri 412 m (Amasya), 700 m (Gümüşhacıköy) ve 776 m (Çorum) arasında değişen istasyonların yıllık ortalama sıcaklıkları 10,2˚C (Gümüşhacıköy) ile 13,5˚C (Amasya) arasında değişir. Söz konusu istasyonlar ova karakterli düzlükler üzerinde yer almaktadır. İstasyonlar arasındaki sıcaklık farklarının en önemli nedeni yükseklik farkıdır. Sıcaklık değerlerini incelediğimizde bu istasyonlarda karasallığın etkisini görebiliriz.

Yükselti ve reliefin hava hareketleri üzerindeki etkileri nedeniyle araştırma sahasının doğu, kuzeydoğu ve güneyinde yer alan istasyonlarda sıcaklıklar arasındaki farklılıkların görülmesi gayet doğaldır. İstasyonların yükseklik değerleriyle sıcaklık değerleri karşılaştırıldığında farklar açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Kış mevsiminde frontal hareketlere bağlı olarak gelişen soğuk hava kütleleri, dağlık alanlarda sıcaklık değerlerinin düşmesinde etkili olur (Koçman, 1989: 50).

Termik rejimin ortaya konulması için, sıcaklığın yıl içindeki hareketlerini incelemek gerekir. Tablo 3 ve şekil 6 incelendiğinde, araştırma sahası ve yakın çevresinde kışların nispeten sert, buna karşılık yazların oldukça sıcak olduğu görülür. Geçiş mevsimlerinde ise sıcaklık, dereceli bir şekilde yükselir ve alçalır.

Tablo 3. Hamamözü Çayı Havzası çevresindeki meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıklar, düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıklar ve aplitüd değerleri.

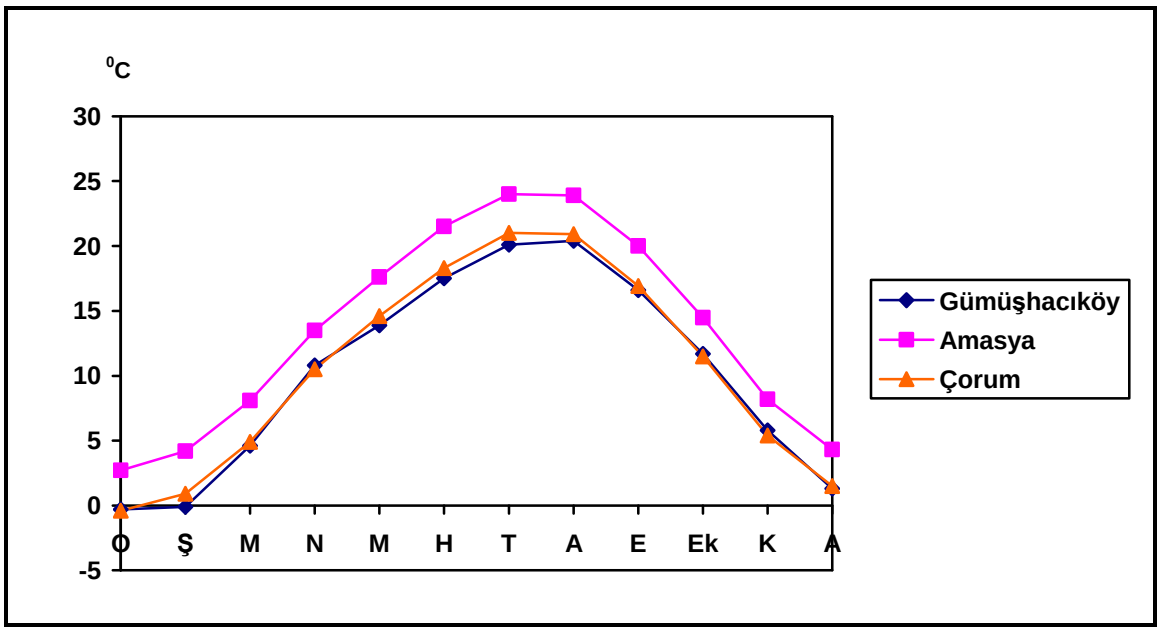
İstasyon	Aylar												Yıllık Ort. Sıc. ^{0}C	Düz. Yıllık Sıc ^{0}	Amplitüd ^{0}C
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A			
Gümüşhacıköy	-0,3	-0,1	4,6	10,8	13,9	17,5	20,1	20,4	16,6	11,7	5,8	1,3	**10,2**	14,1	20,7
Amasya	2,7	4,2	8,1	13,5	17,6	21,5	24	23,9	20	14,5	8,2	4,3	**13,5**	15,6	21,3
Çorum	-0,4	0,9	4,9	10,5	14,6	18,3	21	20,9	16,9	11,5	5,4	1,5	**10,5**	14,4	21,4

Kaynak: DMİGM verilerinden.

5

Meteoroloji İstasyonu	Rasat Süresi (Yıl)
Gümüşhacıköy 1984 – 1994	10
Amasya 1975 – 2006	32
Çorum 1975 – 2006	32

Gümüşhacıköy'de sıcaklıklar Nisan ayından itibaren yükselmeye başlar (10,8˚C), Ağustos ayında maksimum değerine ulaştıktan sonra (20,4˚C) tekrar düşme eğilimine geçerek Kasım ayında aniden düşen değerlerle (5,8˚C), Ocak ayında minimum değerine (-0,3˚C) ulaşmaktadır. Diğer istasyonlar da aynı özellikleri göstermektedir. Bu sıcaklık döngüsü, tipik "*Orta Kuşak Kontinental Termik Rejim*" tipini oluşturmaktadır.



Şekil 6. Hamamözü Çayı Havzası çevresindeki meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıkların seyri.

Düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıklar ve amplitüd değerlerini incelediğimizde, istasyonların konum özellikleri ile sıcaklık ortalamaları arasında bir paralellik vardır. Düzeltilmiş yıllık sıcaklıklar 14,1˚C (Gümüşhacıköy) ile 15,6˚C (Amasya) arasında değişmektedir. Amplitüd değerleri ise 20,7˚C (Gümüşhacıköy) ile 21,4˚C (Çorum) arasında değişmektedir.

3.3.1.2. Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Mutlak Ekstrem Sıcaklıklar

Herhangi bir yerin sıcaklık özelliklerini açık bir şekilde ortaya koymak için aylık ortalama sıcaklıkların yanında ortalama yüksek sıcaklıklar, aylık ortalama düşük sıcaklıklar ve ekstrem sıcaklıkların (en yüksek ve en düşük sıcaklıklar) açıklanması gerekir.

3.3.1.2.1. Ortalama Yüksek Sıcaklıklar

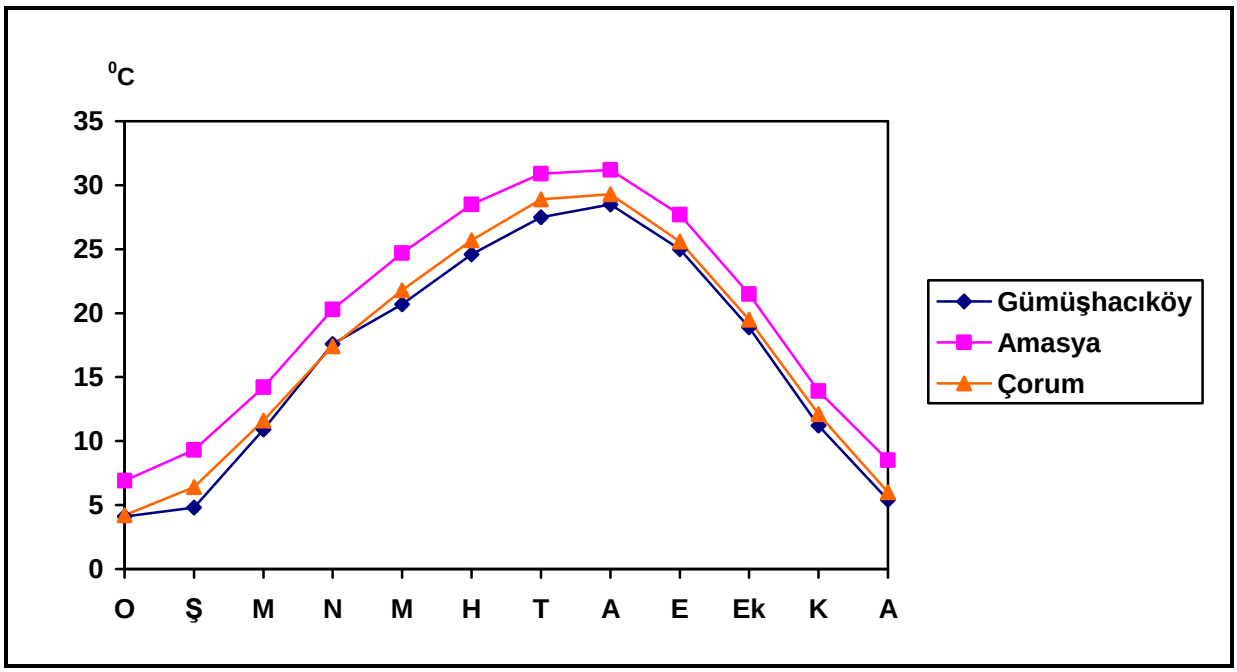
Verilerinden yaralandığımız istasyonların hepsinde ortalama yüksek sıcaklıkların gidişatı birbirine paraleldir. Söz konusu istasyonların (Gümüşhacıköy, Amasya, Çorum)

ortalama yüksek sıcaklık değerleri arasında belirgin farklar yoktur. Bu istasyonlardaki ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin yıllık ortalaması 16,6˚C (Gümüşhacıköy) ile 19,8˚C (Amasya) arasında değişmektedir (Tablo 4, Şekil 7).

Tablo 4. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama yüksek sıcaklıklar (˚C).

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Gümüşhacıköy	4,1	4,8	10,9	17,6	20,7	24,6	27,5	28,5	25	18,9	11,2	5,4	**16,6**
Amasya	6,9	9,3	14,2	20,3	24,7	28,5	30,9	31,2	27,7	21,5	13,9	8,5	**19,8**
Çorum	4,2	6,4	11,6	17,4	21,8	25,7	28,9	29,3	25,6	19,5	12,1	6	**17,4**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 7. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama yüksek sıcaklıkların aylık değişimi.

Ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin yıllık ortalamalarının birbirlerine çok yakın olması, bölgede etkili olan hava kütleleri, güneşlenme şiddeti ve süresi ile bulutluluk derecesi gibi faktörlere bağlıdır. Araştırma sahasının çevresindeki dağlık alanlar ile havza tabanı arasında, yıllık ortalama yüksek sıcaklık değerleri de doğal olarak farklılık göstermektedir. Ancak Hamamözü Çayı Havzası'nın sınırları içinde herhangi bir meteoroloji istasyonunun bulunmaması nedeniyle iklim elemanlarını tamamen gerçek şekilde değerlendirmek mümkün değildir.

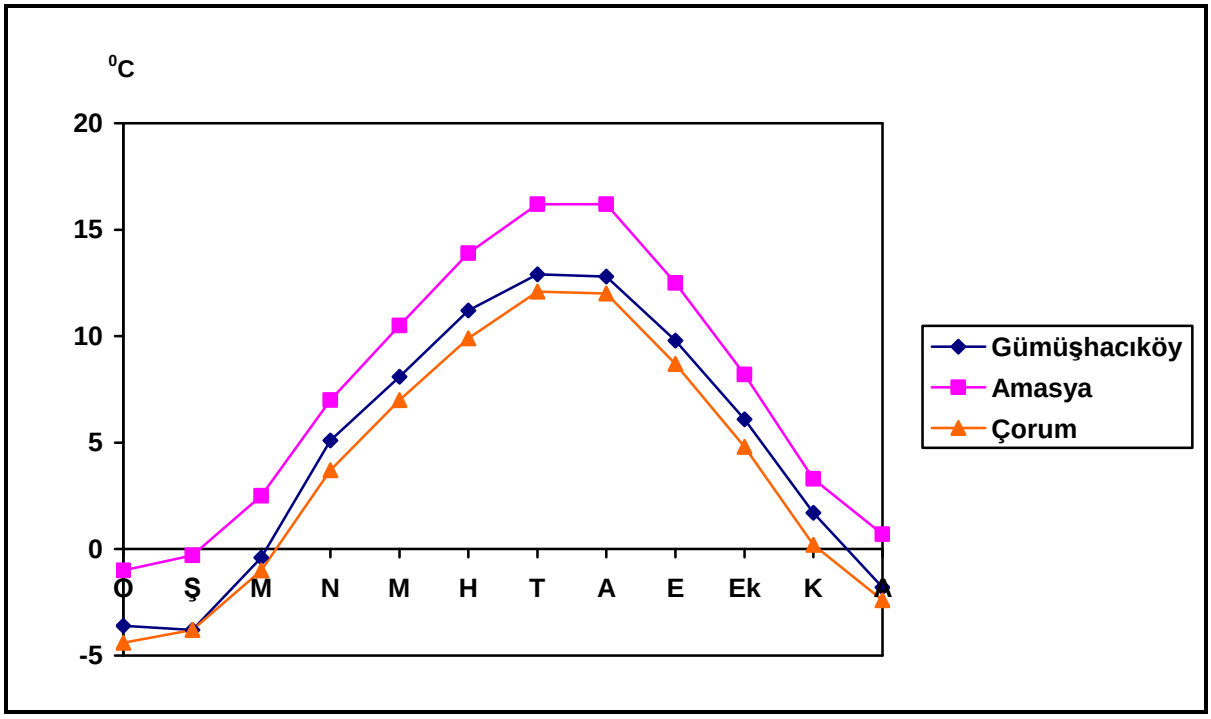
3.3.1.2.2. Ortalama Düşük Sıcaklıklar

Değerlendirmeye aldığımız meteoroloji istasyonlarının ortalama düşük sıcaklıklarına baktığımızda, Amasya istasyonunda yılın iki ayında, Gümüşhacıköy ve Çorum'da yılın dört ayında sıcaklık 0˚C'nin altındadır (Tablo 5, Şekil 8).

Tablo 5. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama düşük sıcaklıklar.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Gümüşhacıköy	-3,6	-3,8	-0,4	5,1	8,1	11,2	12,9	12,8	9,8	6,1	1,7	-1,8	4,8
Amasya	-1	-0,3	2,5	7	10,5	13,9	16,2	16,2	12,5	8,2	3,3	0,7	7,5
Çorum	-4,4	-3,8	-1	3,7	7	9,9	12,1	12	8,7	4,8	0,2	-2,4	3,9

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 8. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama düşük sıcaklıkların aylık değişimi.

Tablo 5 ve şekil 8'i incelediğimizde, ortalama düşük sıcaklıkların yıllık ortalamalarının 3,9˚C (Çorum) ile 7,5˚C (Amasya) arasında olduğu görülür. Yıllık ortalama düşük sıcaklıklarda en düşük değerler Çorum ve Amasya istasyonlarında Ocak ayında (Çorum: -4,4˚C; Amasya: -1˚C), Gümüşhacıköy'de ise Şubat ayında (-3,8˚C) görülür. Görüldüğü gibi bu istasyonların yıllık ortalama düşük sıcaklık değerleri arasındaki değerler de birbirine yakındır.

3.3.1.2.3. En Yüksek Sıcaklıklar

Mutlak maksimum sıcaklıklar da dediğimiz en yüksek sıcaklıklar, herhangi bir sahadaki beşeri eylemleri ve dış kuvvetlerin işleyişini olumsuz yönde etkiler. Örneğin sıcaklıkların aşırı yükselmesine bağlı olarak beşeri faaliyetler yavaşlar, tarımda kuraklığa bağlı sulama problemleri ortaya çıkar, bitkiler aşırı su kaybeder ve sonuçta vejetasyon süresi erken biter. Günlük sıcaklık farkının yükselmesine bağlı olarak fiziksel parçalanma daha etkili bir durma gelir. Ayrıca aşırı sıcaklar insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir.

Tablo 6 ve şekil 9 incelendiğinde, yaz ayları dışında kış mevsiminde de yüksek sıcaklık değerleri görülür. Verilerinden yararlandığımız istasyonların kayıtlarına göre, en yüksek sıcaklık değerlerinin 36˚C (Gümüşhacıköy–1987 ve 1991) ile 45˚C (Amasya–2000) arasında seyretmesi, Orta Karadeniz Bölümü'nün İç Anadolu Bölgesi'ne yakın kesimlerinde maksimum sıcaklıkların durumunu ortaya koyar. Baz alınan istasyonlarda en yüksek sıcaklık değerlerine baktığımızda en yüksek sıcaklıklar Gümüşhacıköy'de 1987 yılının Ağustos ayı ile 1991 yılının Temmuz ayı (36˚C), Amasya ve Çorum'da 2000 yılının Temmuz (45˚C-42,6˚C) ayıdır. Bu dönemlerde araştırma sahasının çevresindeki yüksek sahalarda bu değerler düşüktür.

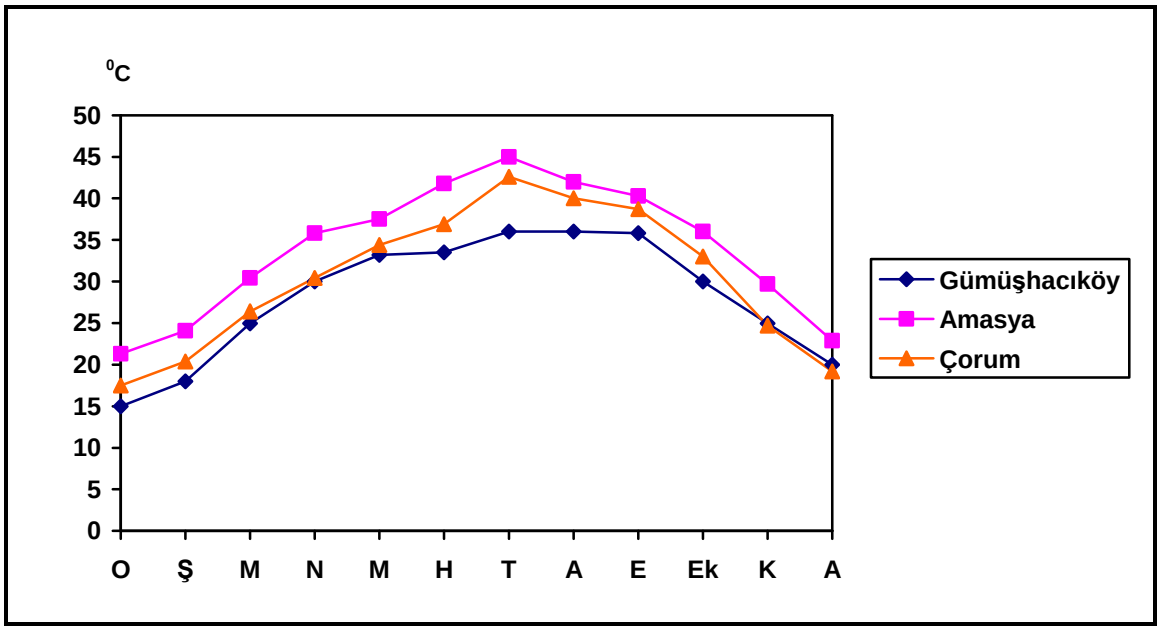
Tablo 6. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en yüksek sıcaklıklar (˚C) ve yılları.

İstasyon	Aylar											
	O	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**
Gümüşhacıköy	15	18	25	30	33,2	33,5	36	36	35,8	30	25	20
Yıllar	1986	1987	1991	1985	1990	1993	1991	1987	1992	1992	1990	1990
Amasya	21,3	24,1	30,4	35,8	37,5	41,8	45	42	40,3	36	29,7	22,9
Yıllar	2001	1989	1991	1998	1994	1980	2000	2006	2003	1999	1990	1990
Çorum	17,5	20,4	26,4	30,4	34,4	36,9	42,6	40	38,7	33	24,7	19,2
Yıllar	2001	1996	1991	1998	2006	2006	2000	2006	2003	1999	2004	1990

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Sahada en yüksek sıcaklıkların kış mevsimindeki durumundan da bahsetmek gerekir. Bu mevsimde söz konusu istasyonlardan Gümüşhacıköy'de 1990 yılının Aralık ayında 20˚ C, Amasya'da 1989 yılının Şubat ayında 24,1˚C ve Çorum'da 1996 yılının Şubat ayında 20,4˚C gibi yüksek sıcaklık değerleri görülmüştür. Kış döneminde bu kadar yüksek değerlerin görülmesinin nedeni, bu dönemde Anadolu'nun Batı Rüzgârları'nın etkisinde olması ve buna bağlı olarak ülkemizin Tropikal (cT-mT) hava baskınlarına uğramasıdır (Nişancı, 1975: 4). Sıcaklıklarda böyle düzensiz durumların görüldüğü yıllarda, vejetasyon süreci normalden

erken başlar. Bu dönemlerde don olayının görülmesi bitkiler ve mahsuller üzerinde büyük zararlara yol açar. Ayrıca karların kısmen erimesine bağlı olarak havzanın çevresindeki yamaçlarda eriyen kar suları yüzeysel akışa geçer ve sel olayına neden olabilir.



Şekil 9. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en yüksek sıcaklıkların aylık seyri.

3.3.1.2.4. En Düşük Sıcaklıklar

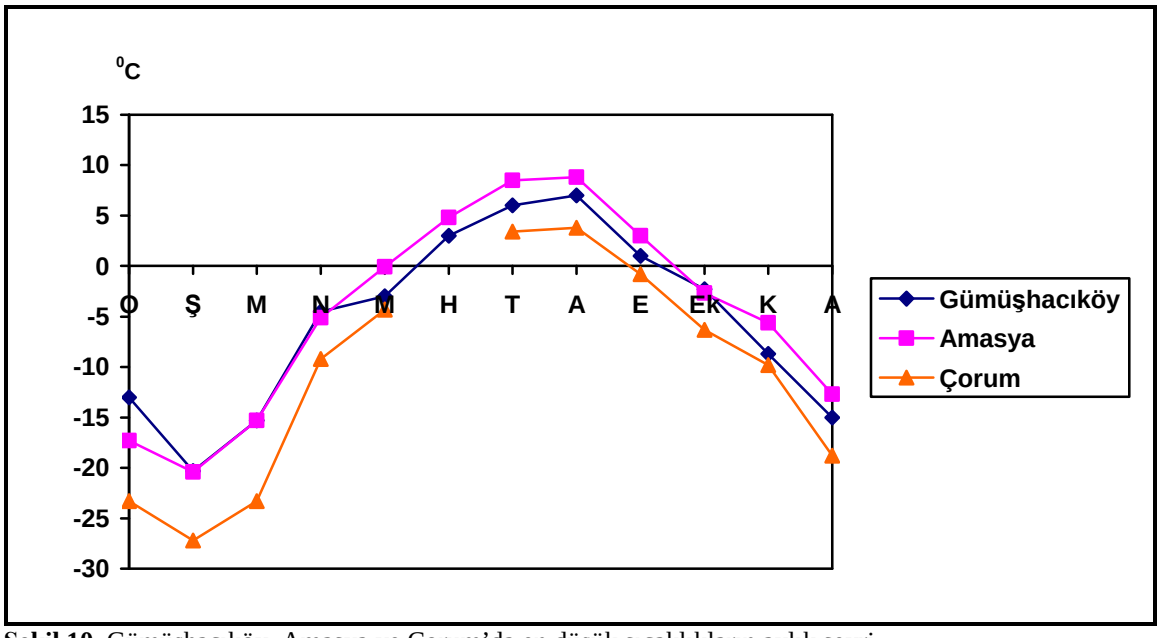
En yüksek sıcaklıklarda olduğu gibi en düşük sıcaklıklar da doğal ve beşeri çevre üzerinde önemli etkiler yapar. İnsan faaliyetlerinin düzenli bir şekilde devam edebilmesi için iklim şartlarının ve doğal olarak sıcaklık şartlarının normal bir şekilde seyretmesi gereklidir. Sıcaklık değerlerindeki ani düşüşler veya artışlar beşeri ve doğal şartlar üzerinde olumsuz etkiler yapar. Özellikle araştırma sahası dahilinde tarımla uğraşan yöre insanı için bu konu çok önemlidir. En düşük sıcaklıklar mahsullerin don olayına maruz kalmasına neden olur. Ayrıca en düşük sıcaklıklar, sahada vejetasyon sürecinin kesintiye uğramasıyla veya erken tamamlanmasıyla sonuçlanabilir ve buna bağlı olarak ya ürünler zarar görür ya da vaktinde hasat edilemez. Sıcaklıkların normalden çok daha farklı seyretmesi jeomorfolojik açıdan da birtakım sonuçlar doğurur. Ekstrem sıcaklıklar fiziksel çözünmeyi doğrudan etkiler. Buna bağlı olarak kayaçların termik genliği artar ve mekanik parçalanma hızlanır (Kopar, 2007: 69). Özellikle havzanın kuzey ve güneyindeki amaçlarda, fiziksel parçalanmayla duraysızlaşan moloz yığınları ve bloklar yamaçların eteklerinde kurulu olan yerleşmeler için potansiyel bir tehlikedir.

Araştırma sahasında en düşük sıcaklıklar Gümüşhacıköy'de -20,3˚C (23.02.1985), Amasya'da -20,4˚C (23.02.1985) ve Çorum'da -27,2˚C (23.02.1985) olarak tespit edilmiştir. En düşük sıcaklık değerlerinin en düşük değerlere ulaştığı ay, tüm istasyonlarda Şubat'tır (Tablo 7). Yaz mevsiminde de en düşük sıcaklıklara rastlanılmaktadır. Baz alınan istasyonlarda sıcaklık değerleri Gümüşhacıköy'de 3˚C'ye (16.06.1984), Amasya'da 4,8˚C'ye ve Çorum'da 0,2˚C'ye (02.06.1978) düşmüştür. İlkbahar mevsiminde bu istasyonlarda sıcaklık değerlerinin 0˚C'nin altına düştüğü yıllar da mevcuttur (Tablo 7, Şekil 10).

Tablo 7. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en düşük sıcaklıklar ve yılları.

İstasyon	Aylar											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A
Gümüşhacıköy	-13	-20,3	-15,3	-4,5	-3	3	6	7	1	-2,3	-8,7	-15
Yıllar	1993	1985	1985	1987	1988	1984	1993	1984	1986	1993	1993	1992
Amasya	-17,3	-20,4	-15,3	-5,1	-0,1	4,8	8,5	8,8	3	-2,7	-5,6	-12,7
Yıllar	2006	1985	1985	2004	1988	1978	1992	1984	1992	1977	1993	2002
Çorum	-23,3	-27,2	-23,3	-9,2	-4,3	0.2	3,4	3,8	-0,8	-6,30	-9,8	-18,8
Yıllar	1976	1985	1985	2004	1988	1978	1984	1983	1992	1977	2004	2002

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 10. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da en düşük sıcaklıkların aylık seyri.

Sıcaklık değerlerinin bu kadar düşmesi, genel atmosfer sirkülasyonu ve bölgenin topografik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Sıcaklıkların bu kadar düşmesi Anadolu'nun, Sibirya üzerinden gelen cP hava kütlesinin etkisinde kalması nedeniyledir. Topografik

özellikler açısından baktığımızda araştırma sahasının çevresindeki dağlık alanlar bu dönemlerde havza tabanına oranla çok daha soğuktur. Ayrıca sıcaklık terselmesine bağlı olarak Hamamözü Çayı Vadisi'nde de düşük sıcaklıklar görülebilir.

3.1.1.3. Don Olaylı Günler[6]

Don olaylı günlere baktığımızda, Hamamözü Çayı Havzası'nın güneyinde yer alan 776 m rakımlı Çorum istasyonunda kaydedilen 109 günlük değer, sahanın nispeten uzun bir süre don etkisine maruz kaldığını göstermektedir (Tablo 8). Çorum istasyonunu 92,3 günle Gümüşhacıköy ve 61,5 günlük değerle Amasya izlemektedir. Don olaylarının mevsimlere göre dağılışı farklılıklar göstermektedir. Doğal olarak don olayının en fazla görüldüğü mevsim ortalama % 66,3'lük değerle kış mevsimidir (Tablo 9, Şekil 12). Bütün istasyonlarda yaz mevsiminde don olayına rastlanmamaktadır (Tablo 9). İlkbahar mevsimi, kıştan sonra don olaylarının en fazla görüldüğü ikinci mevsimdir. Bir yıl içinde görülen toplam donlu gün sayısının % 18,6'sı bu mevsimde görülür (Tablo9, Şekil 12). Donlu gün sayısının ilkbahar mevsiminde fazla olması, tarımsal üretim için büyük tehlike yaratmaktadır. Bu mevsim ağaçların çiçek açma ve ürünlerin gelişme dönemi olduğu için don olayı vejetasyon sürecini ve tarımsal üretimi olumsuz etkiler.

Sonbahar, don olayları bakımından daha farklı bir durum göstermektedir. Yıl içindeki toplam donlu gün sayısının % 13,4'ü bu mevsimde görülmektedir (Tablo9, Şekil 12).

Don olaylarının başlama zamanı Çorum istasyonunda Eylül, Gümüşhacıköy ve Amasya istasyonlarında ise Ekim ayıdır (Tablo 8). Buna karşılık don olaylarının sona erme zamanı ise Amasya'da Nisan, Gümüşhacıköy ve Çorum'da Mayıs aylarıdır. Bu üç istasyonun verilerini incelediğimizde, Haziran ayında don olayına rastlanmamaktadır. Ancak araştırma sahasının çevresinde bulunan İnegöl ve Eğerli Dağları'nın çok yüksek kesimlerinde, bu ayda don olayının görülmesi muhtemeldir.

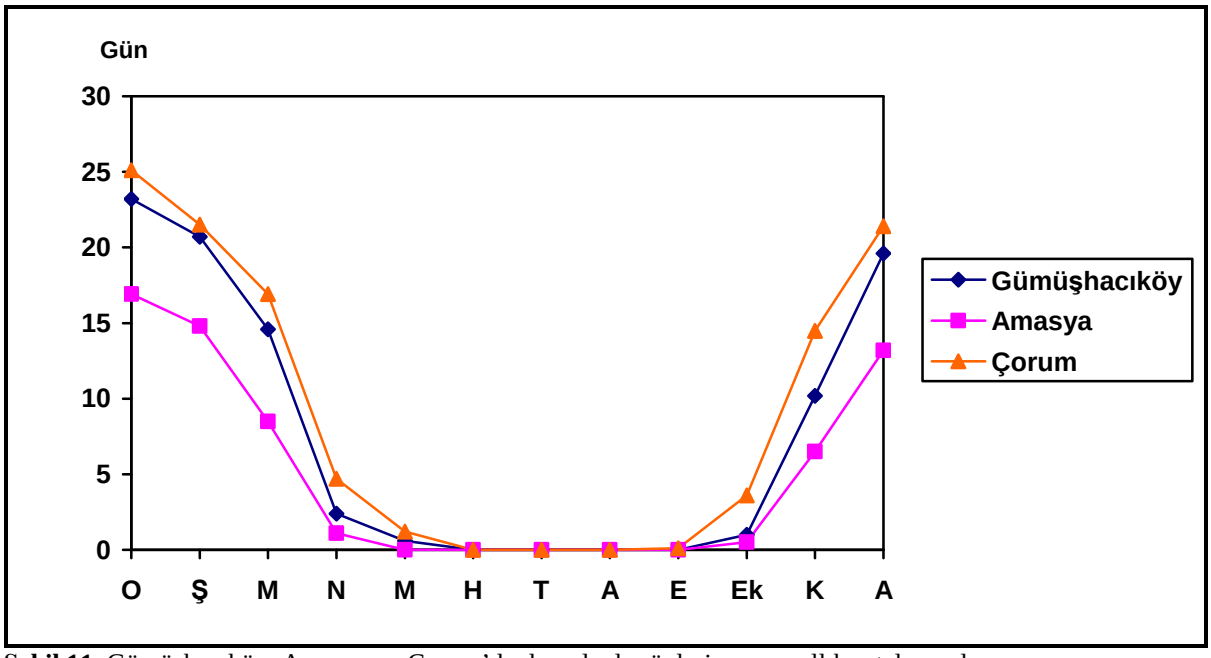
---

[6] Sıcaklıkların 0^0C'nin altına düştüğü günler ***"Don Olaylı Gün"*** olarak alınmıştır.

Tablo 8. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günler.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Gümüşhacıköy	23,2	20,7	14,6	2,4	0,6	-	-	-	-	1	10,2	19,6	92,3
Amasya	16,9	14,8	8,5	1,1	-	-	-	-	-	0,5	6,5	13,2	61,5
Çorum	25,1	21,5	16,9	4,7	1,2	-	-	-	0,1	3,6	14,5	21,4	109

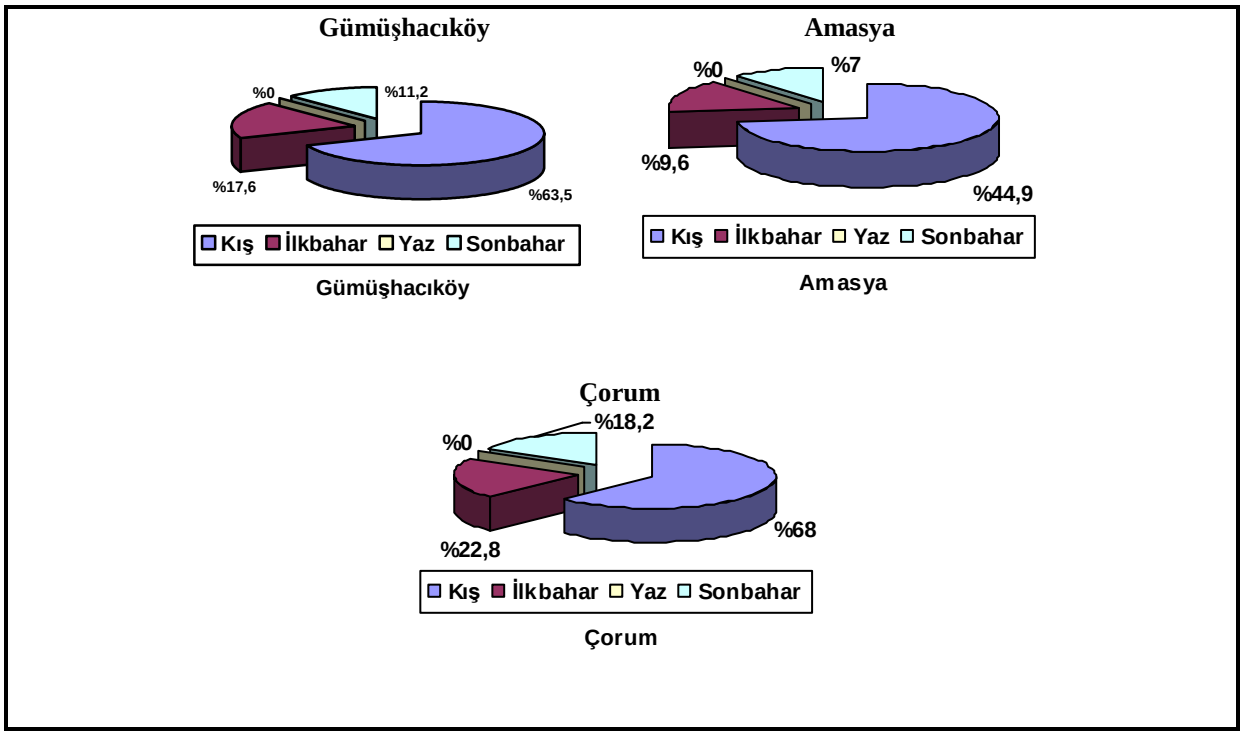
Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 11. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin uzun yıllık ortalama durumu.

Tablo 9. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı ve %'lik oranları.

İstasyonlar	Kış	%	İlkbahar	%	Yaz	Sonbahar	%	Toplam
Gümüşhacıköy	63,5	69	17,6	19	**Olay Yok**	11,2	12	**92,3**
Amasya	44,9	73	9,6	16		7	11	**61,5**
Çorum	68	62	22,8	21		18,2	17	**109**



Şekil 12. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da don olaylı günlerin mevsimlere göre %'lik oranları.

Don olaylarının aylık değişimini incelediğimizde, don olaylarının en sık görüldüğü aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Örneğin Çorum'da Ocak ayının $^{5}/_{6}$'sı don olaylı geçmektedir. Araştırma sahasına en yakın istasyon olan Gümüşhacıköy'de ise bu değer 23,2 gündür.

Hamamözü Çayı Havzası'nın kuzey ve güneyindeki yüksek alanlarda donlu günlerin sayısı ve şiddeti yükselti ile sıcaklık arasındaki bağıntıya bağlı olarak artmaktadır.

3.1.1.4. Sıcaklığın Dağılışı

Araştırma sahasında sıcaklık dağılışını incelediğimizde havza tabanı ile çevresindeki yüksek sahalar arasında açık bir fark görülmektedir. Bu fark sıcaklığın yükselti, bakı, yamaç eğimi, dağların uzanışı gibi faktörlere bağlı olarak değişmesinden kaynaklanmaktadır. Hamamözü Çayı Havzası'nda sıcaklıkların dağılışına baktığımızda, ortalama yükseltisi 800 m olan havza tabanında yıllık ortalama sıcaklık yaklaşık 10,8˚C'dir. Bu sıcaklık değeri, kuzeydeki İnegöl Dağı'nın yükseltisi 1800 m'yi geçen zirve bölümünde 4,4˚C'ye, güneydeki Eğerli Dağı'nın 1600 m'den yüksek kesimlerinde ise 5,6˚C'ye düşmektedir.

Kış mevsiminde en soğuk ay olan Ocak ayında sıcaklık dağılışına bakarsak, Hamamözü Çayı vadisinde 0,1˚C olan ortalama sıcaklık, kuzeyde İnegöl Dağı'nın yüksek kesimlerinde yaklaşık olarak -6,1˚C, güneydeki Eğerli Dağı'nda -5,1˚C'ye kadar düşmektedir. Havza tabanıyla çevredeki dağlık sahaların en yüksek noktasını oluşturan İnegöl Tepe (1873 m) arasında 6,2˚C'lik bir fark vardır.

Yaz mevsimine baktığımızda sıcaklık dağılışındaki durum Ocak ayındakinden pek farklı değildir. Yükseltiye bağlı olarak yine yüksek kesimlerde sıcaklıklar düşmektedir. Yaz mevsiminin en sıcak ayı olan Temmuz'da havza tabanının ortalama 20,5˚C olan sıcaklık kuzeyde İnegöl Tepe'de 14,3˚C, güneydeki su bölümü çizgisine yakın kesimlerde ise 15,3˚C'ye kadar düşmektedir.

3.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

3.3.2.1. Basınç Durumu

Atmosferi oluşturan gazların belirli bir ağırlığı vardır ve havanın bu ağırlığı *atmosfer basıncı* olarak tanımlanır. Atmosfer basıncı, yükselen havanın yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak dikey yönde değişiklik gösterir. Havanın yoğunluğu sıcaklıkla ilgilidir ve aralarında ters orantı vardır. Yani hava ısındıkça yoğunluğu azaldığı için basınç değeri düşerken, soğuyan havanın yoğunluğu arttığından basınç değeri de artmaktadır.

Amasya ve Çorum meteoroloji istasyonlarının verilerine bakıldığında, aylara göre basınç değerleri istikrarlı bir gidişat göstermektedir (Tablo 10; Şekil 13). Amasya ve Çorum'da, Ağustos ayından itibaren yükselmeye başlayan basınç değerleri, Kasım ayında en yüksek ortalama değere ulaştıktan sonra tekrar düşüşe geçmekte ve Temmuz ayında sıcaklığın da etkisiyle en düşük değerine ulaşmaktadır.

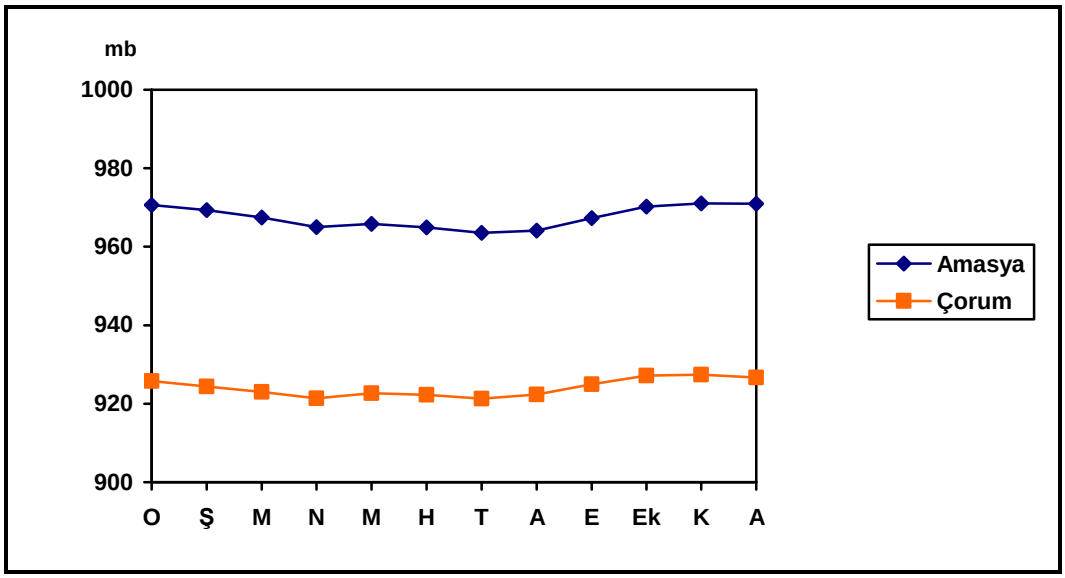
Genel atmosfer sirkülasyonu ile atmosfer basıncının değişimi arasında yakın bir ilişki vardır. Yılın farklı dönemlerinde farklı hava kütlelerinin etkisi altında kalan Anadolu'da, sıcaklıkların değişmesine bağlı olarak basınç değerleri de değişmektedir. Kış mevsiminde ülkemizde etkili olan Polar (mP-cP) hava kütlelerinin hareketlerine bağlı olarak basınç karasızdır.

Tablo 10. Amasya ve Çorum'un ortalama, en yüksek, en düşük basınç ve genlik değerleri.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
AMASYA	Ort. AB	970,6	969,3	967,4	965	965,8	964,9	963,5	964,1	967,3	970,2	971	970,9	**967,5**
	En Yüksek AB	986,4	986,7	992,9	981,7	978,5	975,9	972,9	975,7	979,7	984,4	984	987,8	**992**
	En Düşük AB	942,5	947,4	944,5	946,8	952,8	951,2	951,4	867,6	952,7	958,4	863,1	948,7	**863,1**
	Genlik	43,9	39,3	48,4	34,9	25,7	24,7	21,5	108,1	27	26	120,9	39,1	**128,9**
ÇORUM	Ort. AB	925,8	924,4	923	921,4	922,7	922,3	921,3	922,4	925	927,2	927,4	926,7	**924,1**
	En Yüksek AB	942	942,8	946,2	936,5	934,5	934,3	931,9	931,9	936	939,2	941,5	944,7	**946**
	En Düşük AB	901,2	901,8	902,8	826,6	907,5	903,9	904,8	908	907,4	912,5	904,8	901,9	**826,6**
	Genlik	40,8	41	43,4	109,9	27	30,4	27,1	23,9	23,5	26,7	36,7	42,8	**119,4**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

İlkbaharın gelmesiyle Polar hava kütlesi etki alanını daraltmaya başlar ve kuzeye doğru çekilir. Bu mevsimle birlikte Tropikal kökenli hava kütleleri (mT-cT) Anadolu'da etkili olmaya başlar. Tropikal hava kütlelerinin ülkemizde etkili olmasıyla sıcaklıklar yükselmeye başlar ve siklonal rejim kendini gösterir. Yine bu dönemde sıcak ve soğuk çekirdekli hava kütlelerinin sık sık yer değiştirmesine bağlı olarak basınç değerleri de aynı sıklıkla değişir. Mevsimlere göre basınç genliğini incelediğimizde, Amasya istasyonunda basınç değerleri arasındaki değişimin en yüksek olduğu mevsim sonbahar, Çorum'da ise ilkbahar mevsimidir. Bu durumun temel nedeni, söz konusu iki istasyonun bulunduğu sahalardaki yerel ısınma farklılıklarıdır. Genel olarak basınç değerleri kış mevsiminde yüksek, yaz mevsiminde ise düşüktür. Ayrıca geçiş iklimlerinde basıncın seyrini incelediğimizde, ilkbahar mevsiminde basınç değerleri düşme, sonbahar'da yükselme eğilimindedir. Bu durum tamamıyla, söz konusu dönemlerde bölgede etkili olan hava kütlelerinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 13. Amasya ve Çorum'un ortalama en yüksek ve en düşük yerel basınç değerlerinin aylık seyri.

3.3.2.2. Rüzgârlar

Araştırma sahasının rüzgâr rejimini ortaya koymak amacıyla Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum istasyonlarının verileri esas alınmıştır. Bu verilere göre bütün istasyonlarda rüzgârların esiş sıklığı ve sektörel dağılışında kuzey (N) sektörlü rüzgârlar fazladır. Her üç istasyonun rüzgâr kayıtları incelendiğinde Gümüşhacıköy'de farklı yönlerden esen rüzgârların esme sayısı Gümüşhacıköy'de 9.130, Amasya'da 34.236, Çorum'da ise 23.548'dir. Sektörlerin bu ortalamalardaki payına baktığımızda Gümüşhacıköy'de W ve N (2488–2397), Amasya'da NW (11.545) ve Çorum'da ise NE (5.782) sektörlerinin esme sayıları öne çıkar. Bu sektörler dışında Gümüşhacıköy'de E, Amasya'da N ve S, Çorum'da ise N ve W sektörleri diğer önemli sektörlerdir (Tablo 11). Araştırma sahasında egemen olan rüzgârların sektörel dağılışını belirlemek ve ayrıntılı bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla "*Rubinstein Formülü*'nden[7]" yaralanılmıştır. Formüle göre Gümüşhacıköy'de rüzgârlar bütün mevsimlerde tek hakim yönden esmektedir. Amasya'da ise rüzgârlar yaz mevsimi dışında iki hakim yönden esmektedir. Çorum'da da rüzgarlar yılın bütün mevsimlerinde tek hakim yönden esmektedir (Tablo 11, Şekil 14). Rüzgârların Gümüşhacıköy'de tek hakim yönden esmesi ve özellikle batıdan esmesi, bu sahanın topografik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Rüzgârın, Gümüşhacıköy'ün batısında yer alan, kuzeyinde ve güneyinde yüksek dağlık alanlar bulunan Hamamözü Çayı vadisine kanalize olması, bu durumun başlıca nedenidir. Yine Amasya'da da rüzgârın yaz hariç yıl içinde iki hakim yönden esmesi, bu sahanın relief

[7] ***Rubinstein Formülü:*** Hakim rüzgâr yönünü açı cinsinden gösteren ve bu rüzgarların yüzde (%) oranlarını belirleyen bir formüldür (Ardel ve diğ., 1969: 145-160; Dönmez, 1984: 126-138).

özellikleri ile alakalıdır. Amasya'nın da dağlık alanların arasında kalması, rüzgârların bu iki dağlık alan arasına kanalize olmasına neden olur. Çorum'da relief özelliklerine bağlı olarak rüzgârlar yıl boyunca tek hakim yönden esmektedir. Araştırma sahamızda rüzgârların durumuna baktığımızda ise hemen hemen Gümüşhacıköy'e benzer bir durum göstermektedir. Hamamözü Çayı vadisinin kuzeyinde İnegöl Dağı, güneyinde ise Eğerli Dağı'nın bulunması rüzgârların vadiye kanalize olmasına neden olur. Buna bağlı olarak sahada W egemen rüzgâr sektörüdür. W'den sonra sahada diğer hakim rüzgâr yönü E'dir.

Tablo 11. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da çeşitli yönlerden esen rüzgârların esme sayıları ve frekansları.

İstasyon	Sektör	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Kış	%	Toplam	%
GÜMÜŞHACIKÖY	**N**	538	21,8	715	32,1	580	26,9	564	24,7	2397	26,2
	NE	82	3,3	57	2,5	31	1,4	20	0,9	190	2,1
	E	356	14,5	328	14,7	259	12	186	8,2	1129	12,4
	SE	129	5,3	74	3,3	67	3,1	67	2,9	337	3,7
	S	538	21,8	320	14,4	352	16,3	448	19,6	1658	18,2
	SW	193	7,8	125	5,6	157	7,3	153	6,7	628	6,9
	W	563	22,9	546	24,5	638	29,6	741	32,5	2488	27,2
	NW	64	2,6	64	2,9	73	3,4	102	4,5	303	3,3
	Toplam	**2463**	**100**	**2229**	**100**	**2157**	**100**	**2281**	**100**	**9130**	**100**
AMASYA	**N**	1936	22,3	2954	33,8	1480	17,5	807	9,7	7177	21
	NE	817	9,4	1631	18,7	723	8,5	414	5	3585	10,5
	E	452	5,2	402	4,6	346	4,1	377	4,5	1577	4,6
	SE	1009	11,5	408	4,7	930	11	1466	17,6	3813	11,1
	S	1128	13	241	2,8	1009	11,9	1798	21,5	4176	12,2
	SW	319	3,7	87	1	317	3,7	462	5,5	1185	3,5
	W	290	3,4	121	1,4	404	4,8	363	4,3	1178	3,4
	NW	2734	31,5	2883	33	3263	38,5	2665	31,9	11545	33,7
	Toplam	**8685**	**100**	**8727**	**100**	**8472**	**100**	**8352**	**100**	**34236**	**100**
ÇORUM	**N**	780	12,7	961	14,8	797	14,5	683	12,6	3221	13,7
	NE	1273	20,6	2591	40	1211	22,1	707	13	5782	24,5
	E	652	10,6	968	14,9	669	12,2	391	7,2	2680	11,4
	SE	451	7,3	239	3,7	447	8,1	439	8,1	1576	6,7
	S	758	12,3	284	4,4	546	10	795	14,6	2383	10,1
	SW	836	13,6	419	6,5	600	10,9	939	17,3	2794	11,9
	W	829	13,5	517	8	663	12,1	881	16,2	2890	12,3
	NW	580	9,4	498	7,7	552	10,1	592	11	2222	9,4
	Toplam	**6159**	**100**	**6477**	**100**	**5485**	**100**	**5427**	**100**	**23548**	**100**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

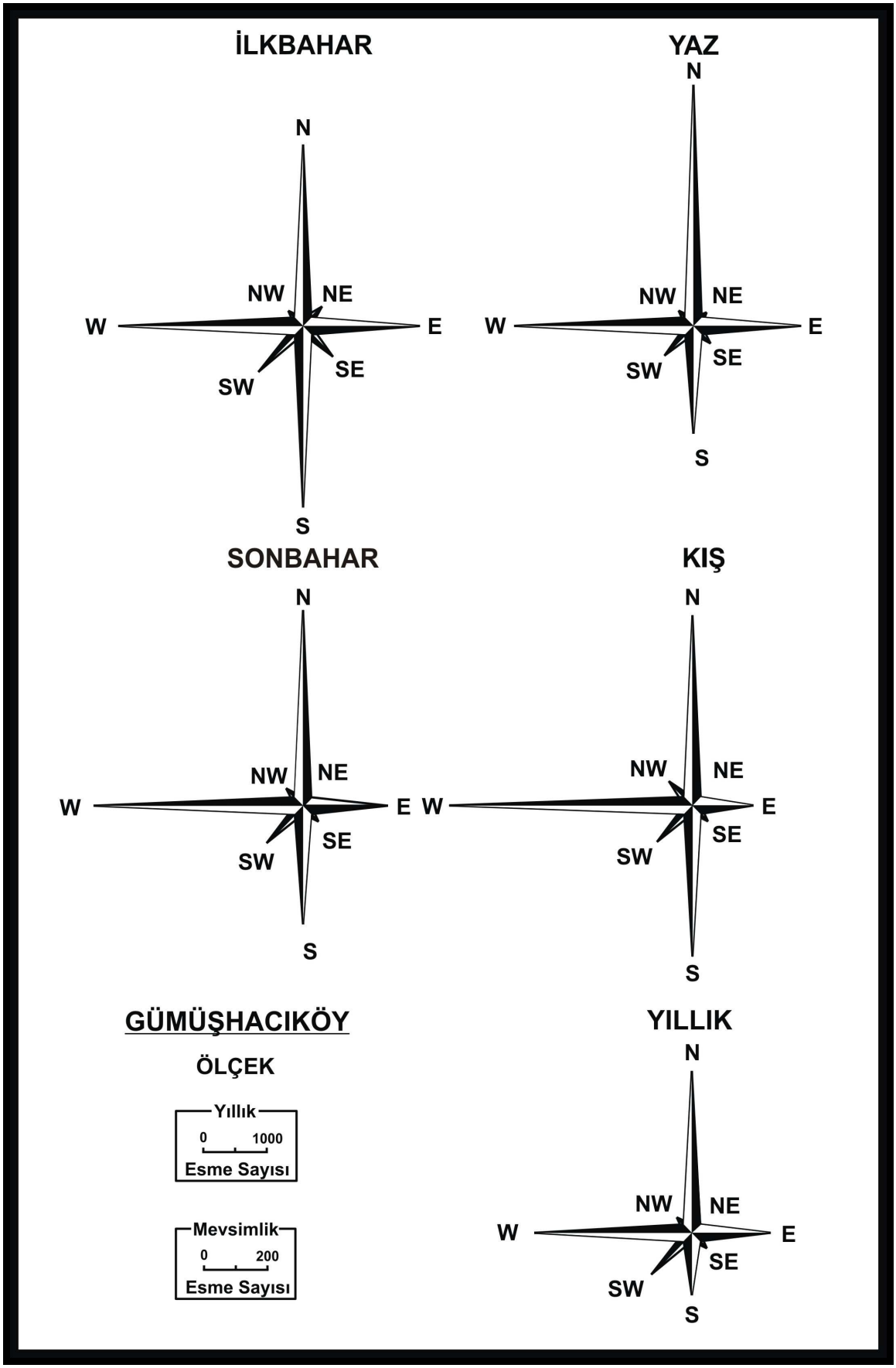
Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da mevsimlere göre hakim rüzgâr yönlerine baktığımızda benzerlik bulunmamaktadır. Örneğin kış mevsiminde Gümüşhacıköy'de hakim

rüzgâr yönü W, Amasya'da NW ve Çorum'da da NE'dir. Bu durum bütün istasyonlarda, yılın bütün mevsimlerinde aynıdır.

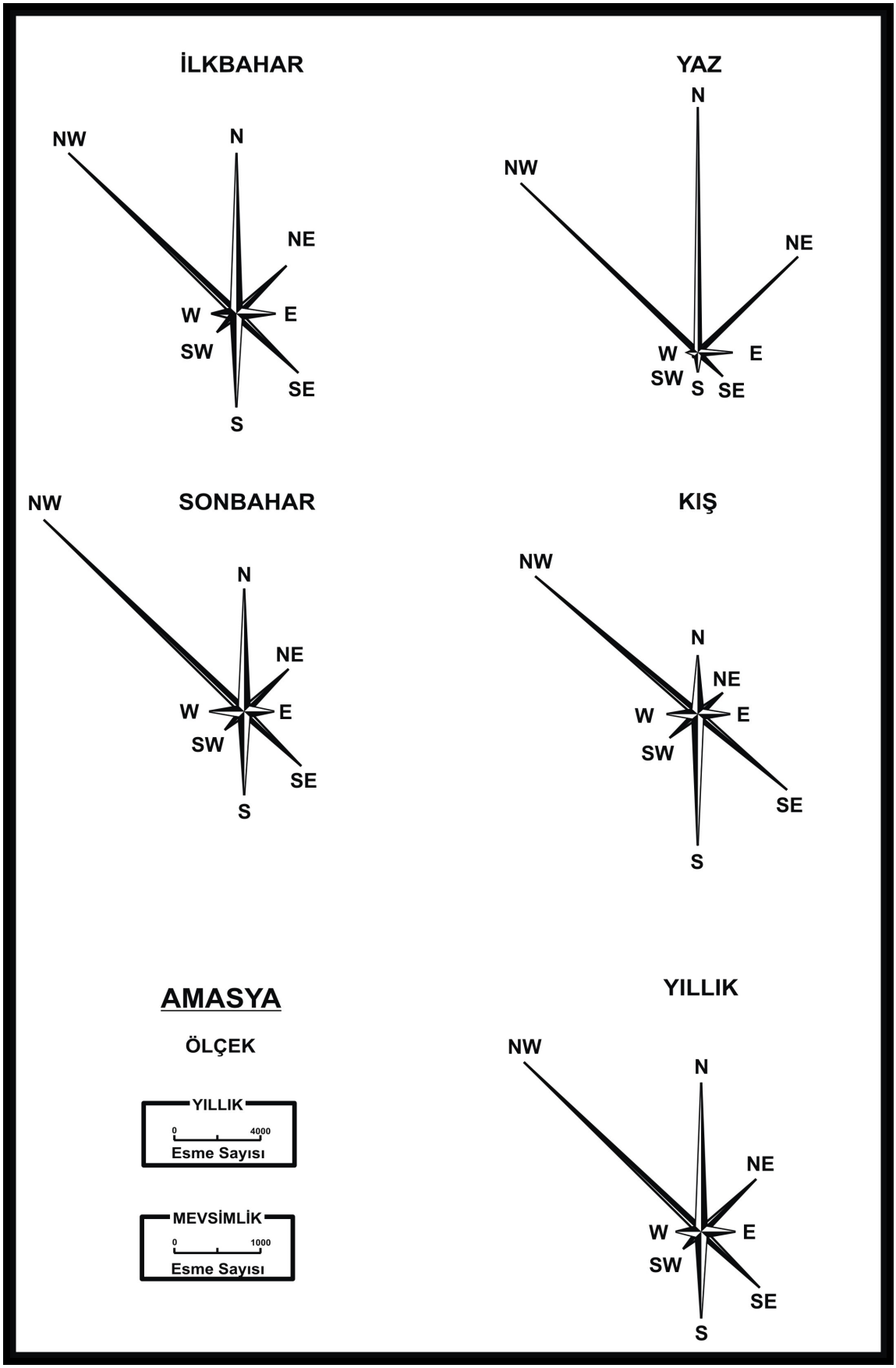
Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da esen rüzgârların hangi yönlerden ve ne kadar sayıyla estiğini ortaya koymak amacıyla rüzgâr gül diyagramları oluşturulmuştur (Şekil 14–15–16). Bu gül diyagramlarına göre Gümüşhacıköy'de rüzgârların büyük çoğunluğu N ve W sektörlerinden esmektedir. Mevsimlere göre incelediğimizde ise kış ve yaz mevsimlerinde N'den, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde de W sektöründen esmektedir. Amasya'da rüzgârların büyük çoğunluğu, yaz mevsimi hariç, NW sektöründen esmektedir. Amasya'da yaz mevsiminde hakim rüzgâr yönü N'dir. Çorum'da ise kış mevsimi dışında NE sektöründen almaktadır. Bu istasyonun kış mevsimindeki hakim rüzgâr yönü SW'dir.

Tablo 12. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da Rubinstein formülüne göre mevsimlik ve yıllık hakim rüzgâr doğrultuları ve frekansları.

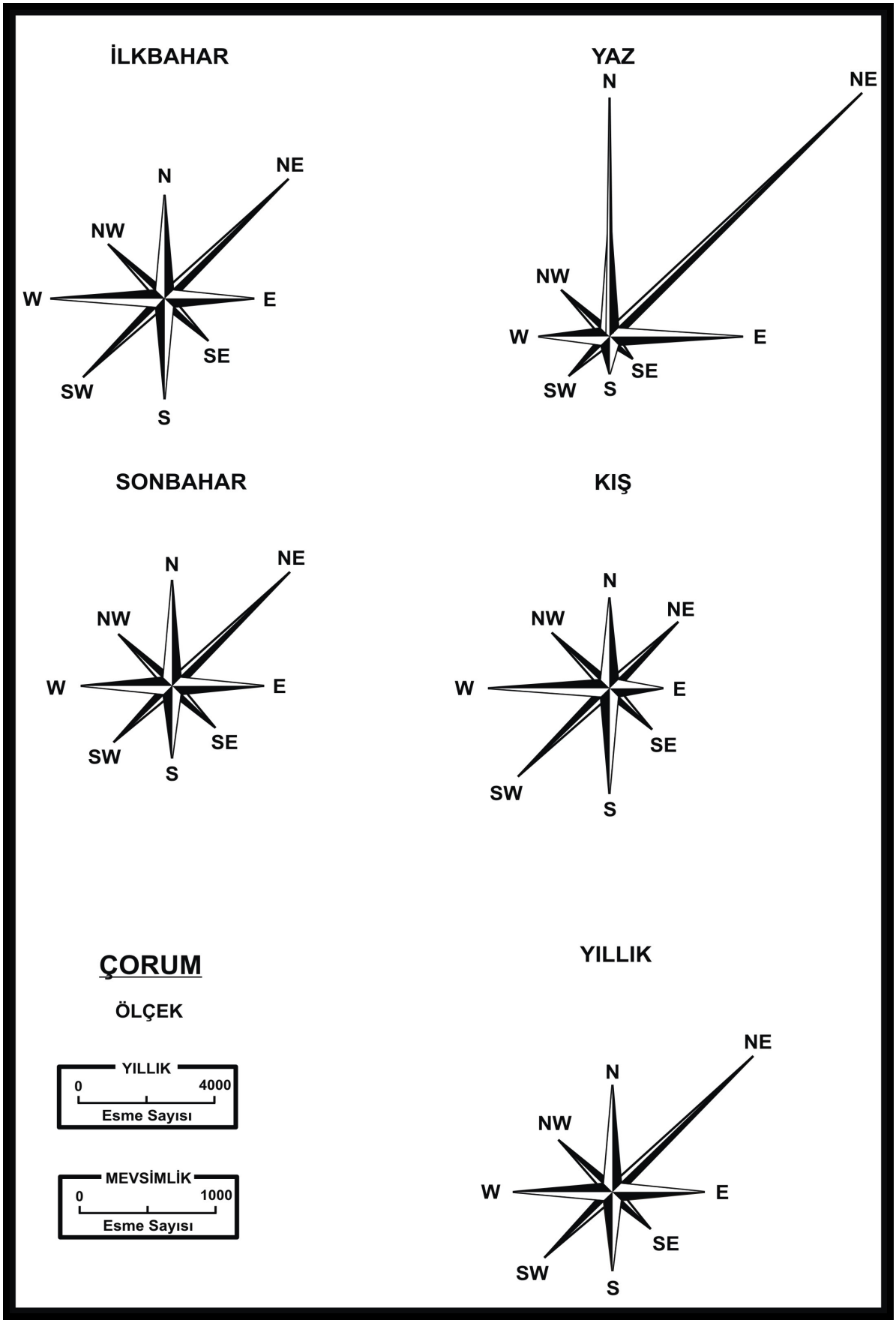
Mevsimler	Hakim Rüzgâr Doğrultuları	Frekans (%)
GÜMÜŞHACIKÖY		
İlkbahar	S 51,3˚ E	43,6
Yaz	S 80,1˚ E	28,6
Sonbahar	S 81,5˚ E	47,7
Kış	S 82,8˚ E	52,7
Yıllık	S 76,9˚ E	17,9
AMASYA		
İlkbahar	N 36,2˚ W	53,8
	S 22,5˚ E	24,6
Yaz	N 22,3˚ W	67,7
Sonbahar	N 31,1˚ W	56,9
	S 21,6˚ E	23
Kış	N 37,4˚ W	43,5
	S 17,6˚ E	39,1
Yıllık	N 25,6˚ W	54,9
	S 22,5˚ E	23,3
ÇORUM		
İlkbahar	S 54,9˚ E	27,3
Yaz	N 45˚ E	59,5
Sonbahar	S 76,5˚ E	23,1
Kış	S 54,5˚ E	33,9
Yıllık	S 65,7˚ E	24,2



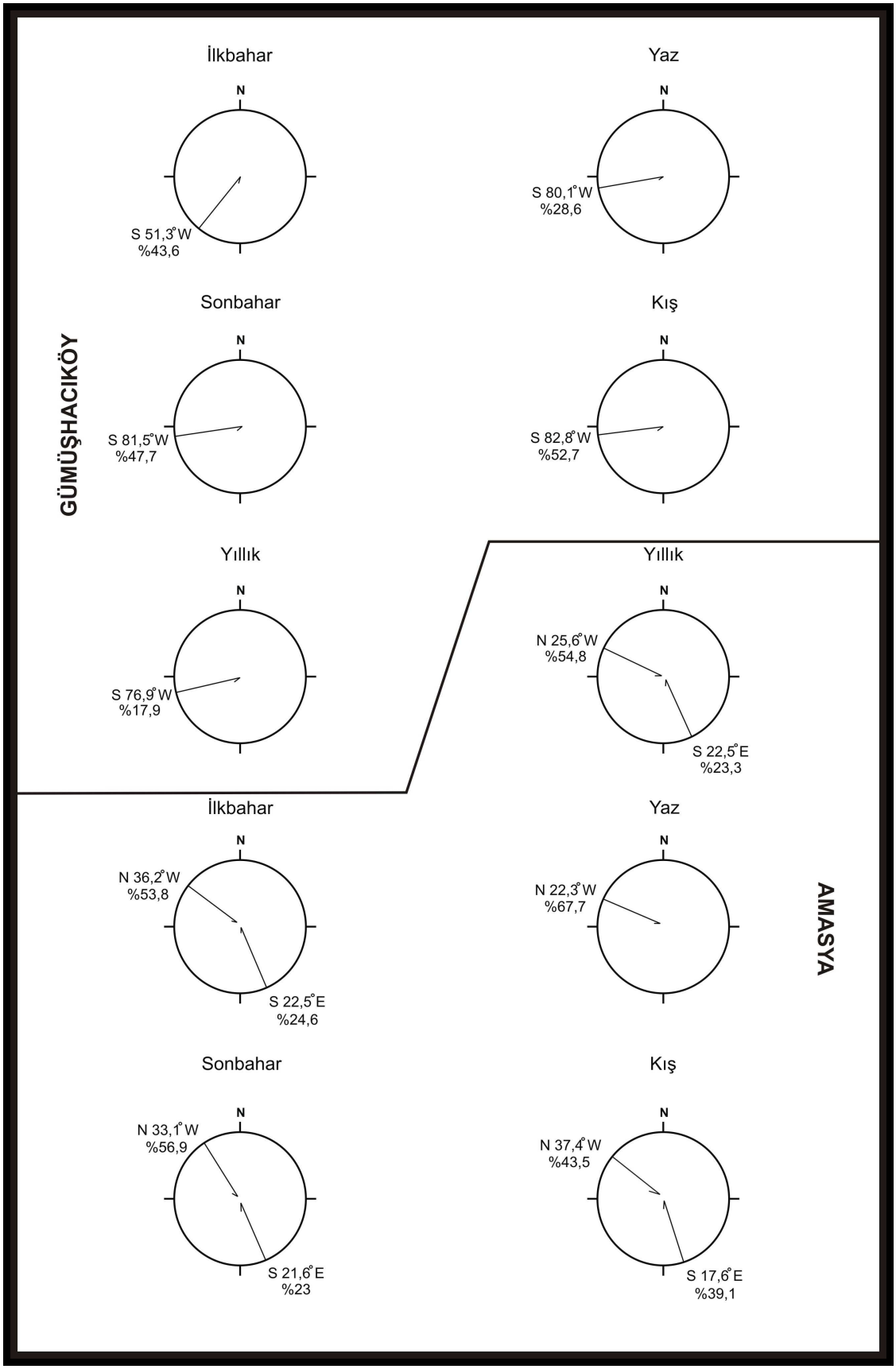
Şekil 14. Gümüşhacıköy'ün mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



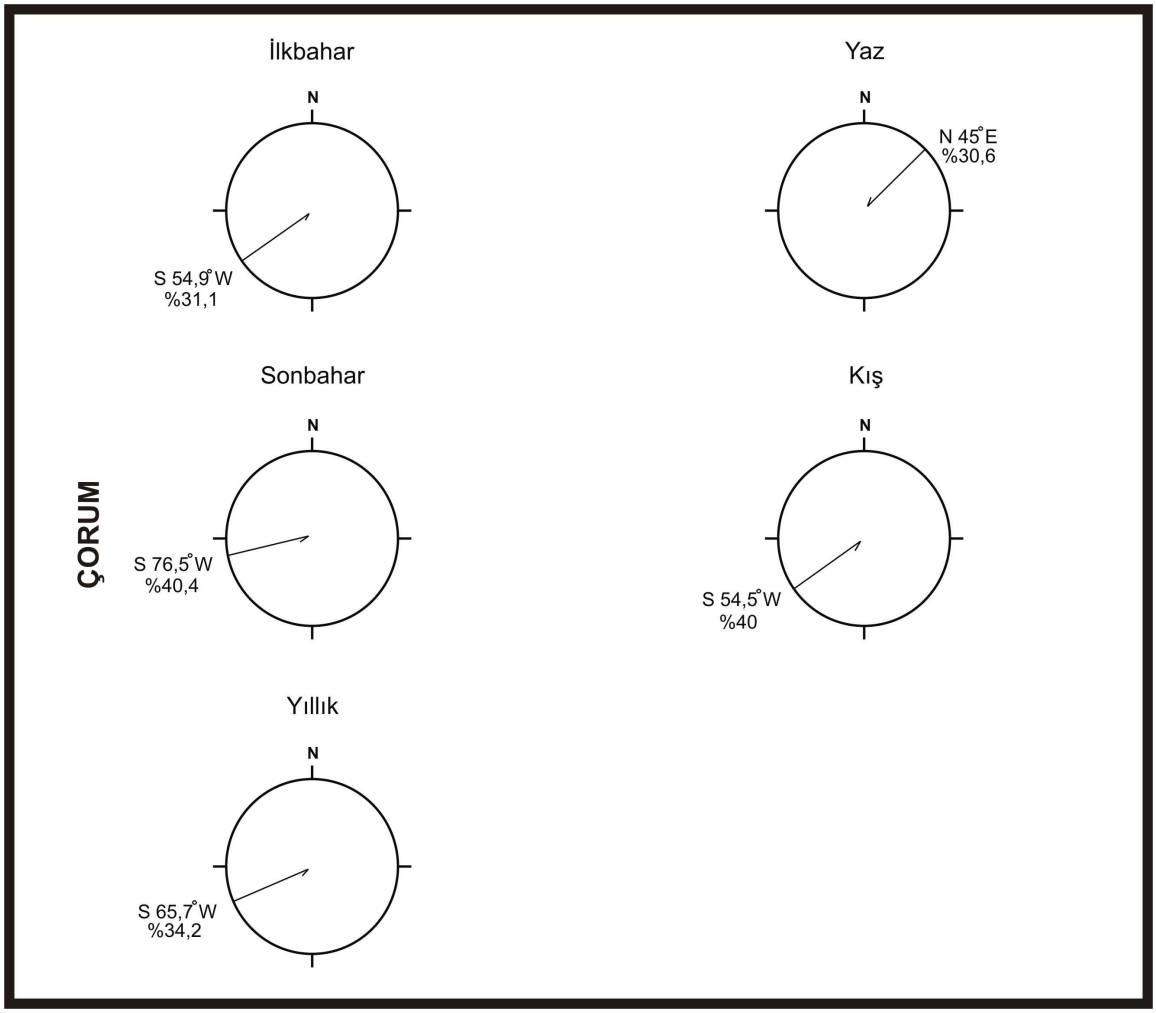
Şekil 15. Amasya'nın mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 16. Çorum'un mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 17. Rubinstein formülüne göre Gümüşhacıköy ve Amasya'nın hakim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları.



Şekil 18. Rubinstein formülüne göre Çorum'un hakim rüzgâr doğrultuları ve % frekansları.

Rüzgârların Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da hız ortalamaları oldukça düşüktür (Tablo 13). Gümüşhacıköy'de rüzgârların ortalama hızı 1,6 m/s'dir. Rüzgârların ortalama hızı Amasya'da 1,5 m/s ve Çorum'da ise 2,4 m/s'dir. Beaufort Ölçeği[8]'ne göre bu rüzgârlar, zayıf rüzgâr özelliği taşımaktadır. Bunun yanında araştırma sahasında ve verilerinden faydalandığımız istasyonlarda fırtına nitelinde rüzgârlar da esmektedir. Tablo 13'te en hızlı esen rüzgârların hız değerleri bunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

[8] ***Beaufort Ölçeği:*** 1805 yılında, rüzgâr hızının deniz ve karada yaptığı etkileri belirlemek amacıyla hazırlanmış olan 0-12 dereceli bir ölçektir. Bu ölçeğe göre 2-4 m/sn aralığındaki rüzgârlar **zayıf rüzgâr**, 15-21 m/sn arasındaki rüzgârlar ise **fırtına** olarak tanımlanmıştır (Akman, 1990: 95).

Tablo 13. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama rüzgâr hızları, en hızlı esen rüzgârların hızları ve en hızlı esen rüzgârların yönlerinin aylık seyri.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
GÜMÜŞHACIKÖY	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	1,5	1,7	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	8	7	6	8	8	7	5	6	6	6	7	7	8
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	**S**	**SW**	**S**	**SW**	**S**	**NW**	**N**	**N**	**W**	**SW**	**S**	**S**	**S**
AMASYA	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,2	1,4
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	24,3	24,6	26,5	29,7	25,9	25,1	29,9	25,9	36	23,7	26,5	32,2	36
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	**S**	**S**	**E**	**S**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**NW**	**S**	**S**	**W**	**NW**
ÇORUM	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	1,9	2,3	2,4	2,5	2,3	2,2	2,3	2,6	2,4	2,1	1,9	1,9	2,2
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	22,2	24,7	32,5	27,2	29	29,8	27,5	27,1	26	25	23	24,5	32,5
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	**SW**	**SW**	**S**	**SW**	**W**	**W**	**W**	**N**	**SW**	**SW**	**W**	**SW**	**S**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

3.3.3. Su Buharı ve Nemlilik

3.3.3.1. Buharlaşma

Herhangi bir yerin iklim ve nemlilik özelliklerini belirlemede, buharlaşma miktarının bilinmesi büyük bir öneme sahiptir. Eğer bir sahada yağan yağış, buharlaşmayı karşılamıyorsa fiziksel kuraklık ortaya çıkar. Kuraklık, canlı yaşamını önemli ölçüde etkiler. Araştırma sahasının yıl içinde aldığı toplam yağış miktarıyla yıllık ortalama buharlaşma miktarı arasında önemli fark vardır. Özellikle yağışın düşük, buna karşılık buharlaşmanın hayli fazla olduğu yaz mevsiminde bu durum daha açık bir şekilde görülmektedir. Kuraklığın olumsuz sonuçlarıyla başa çıkabilmenin en önemli yolu, sahada ve yakın çevresinde yağış dönemlerinde su depo edilmesidir. Bu amaçla havza sınırları içinde yapay bir gölet ve çeşitli yerlerde su depoları yapılmıştır.

Araştırma sahasında makroklima istasyonu bulunmadığı için sahanın buharlaşma özelliklerini ortaya koymak amacıyla Amasya ve Çorum makroklima istasyonlarının verilerinden yararlanılmıştır. Bu verilere göre Amasya'da yıllık ortalama buharlaşma miktarı 1182,2 mm, Çorum'da ise 965 mm'dir (Tablo 14). Amasya ile Çorum arasında bu kadar

buharlaşma farkının olması, sahada buharlaşmayı etkileyen faktörlerin (bulutluluk, rüzgâr, bitki örtüsü… vb.) yanı sıra istasyonlar arasındaki yükselti farkından da kaynaklanmaktadır. Amasya'nın, Çorum'dan daha düşük bir yükseltide yer alması, Çorum'a göre sıcaklıkların daha yüksek olmasına ve buna paralel olarak buharlaşmanın da daha fazla olmasına neden olmaktadır. Her iki istasyonda ve dolayısıyla araştırma sahasında buharlaşma miktarının en fazla olduğu mevsim yazdır. Kış mevsiminde gerçekleşen buharlaşma ise önemsizdir.

Buharlaşmanın yıl içindeki gidişatını incelediğimizde, her iki istasyonda da Nisan ayından itibaren artış başlar. Buharlaşma maksimuma, yılın en sıcak ayı olan Temmuz'da ulaşır (Amasya: 215 mm; Çorum: 198,8 mm). En düşük buharlaşma Çorum'da Kasım ayında (85 mm), Amasya'da ise Aralık ayındadır (32 mm). Bunun yanında Amasya'da yılın iki ayında (Ocak ve Şubat), Çorum'da da dört ayında (Aralık, Ocak, Şubat ve Mart) buharlaşma kaydedilmemiştir. Ancak buharlaşma kaydedilememesi, bu aylarda buharlaşma olmadığı anlamına gelmez. Genel olarak kış mevsiminde havanın soğuk olması ve don olayının fazla olması, buharlaşma koşullarının oluşmasına engel olmaktadır. Nisan ayında havaların ısınmasıyla buharlaşma olayı da kendini göstermeye başlar (Şekil 19).

Tablo 14. Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama buharlaşma ve günlük en çok buharlaşma tutarları.

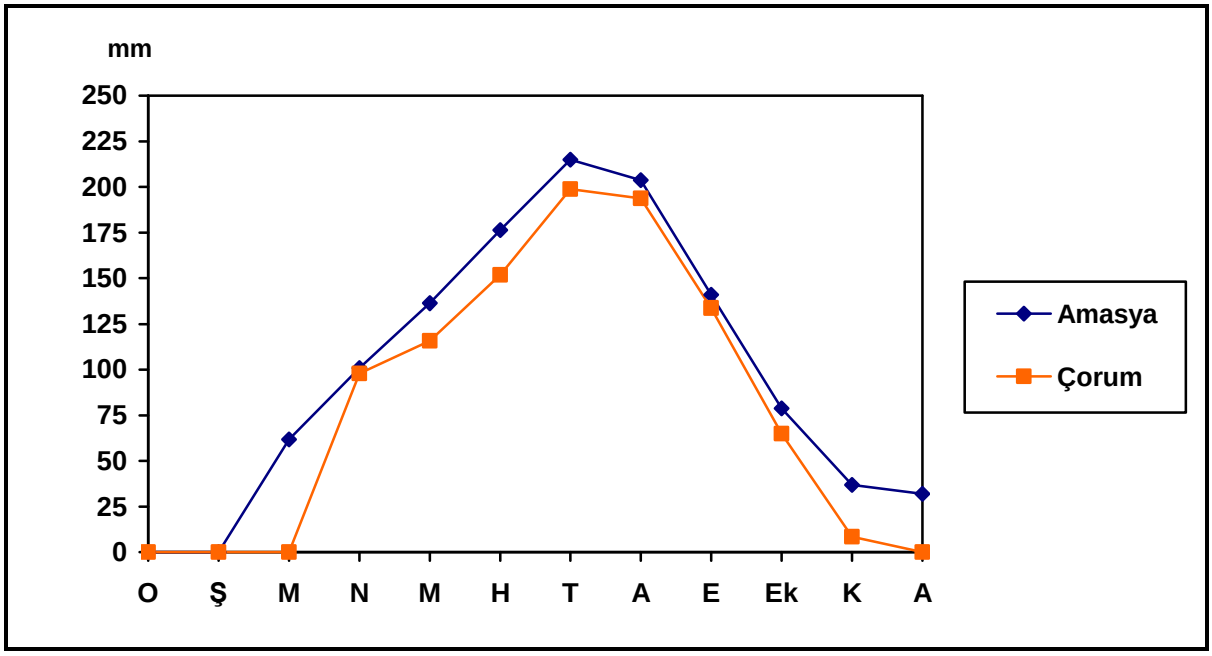
	Unsur	**Aylar**												**Yıllık**
		O	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**	
AMASYA	**Ortalama Buharlaşma (mm)**	-	-	61,8	100,8	136,3	176,3	215	203,6	140,8	78,8	36,8	32	**1182,2**
	Günlük En Çok Buharlaşma (mm)	-	-	7,6	12,7	9,6	16	13,4	19,8	10,5	15,7	6,1	11,8	**19,8**
ÇORUM	**Ortalama Buharlaşma (mm)**	-	-	-	97,9	115,8	151,8	198,8	193,6	133,6	65	8,5	-	**965**
	Günlük En Çok Buharlaşma (mm)	-	-	-	9	11,5	11,6	13,5	13,3	14,2	7	3	-	**14,2**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Günlük buharlaşma miktarı da yıllık ortalamalarda olduğu gibi havaların ısınmaya başlamasıyla ve don olaylarının azalmasıyla Mart ayında yükselmeye başlar. Günlük buharlaşma miktarı Aralık ayında tekrar azalır ve önemsizleşir.

Yüksek sıcaklıklarla birlikte rüzgâr da buharlaşma üzerinde etkili bir faktördür. Özellikle rüzgârların gün içinde fazla değişim gösterdiği ve zaman zaman kuvvetli estiği

durumlarda, araştırma sahasında buharlaşma muhtemelen daha fazla olmaktadır. Genel olarak bakıldığında Hamamözü Çayı Havzası'nda, Çorum'a benzer buharlaşma özellikleri görülür.



Şekil 19. Amasya ve Çorum'da aylık ortalama buharlaşma tutarları.

3.3.3.2. Ortalama Su Buharı Basıncı ve Bağıl Nemlilik

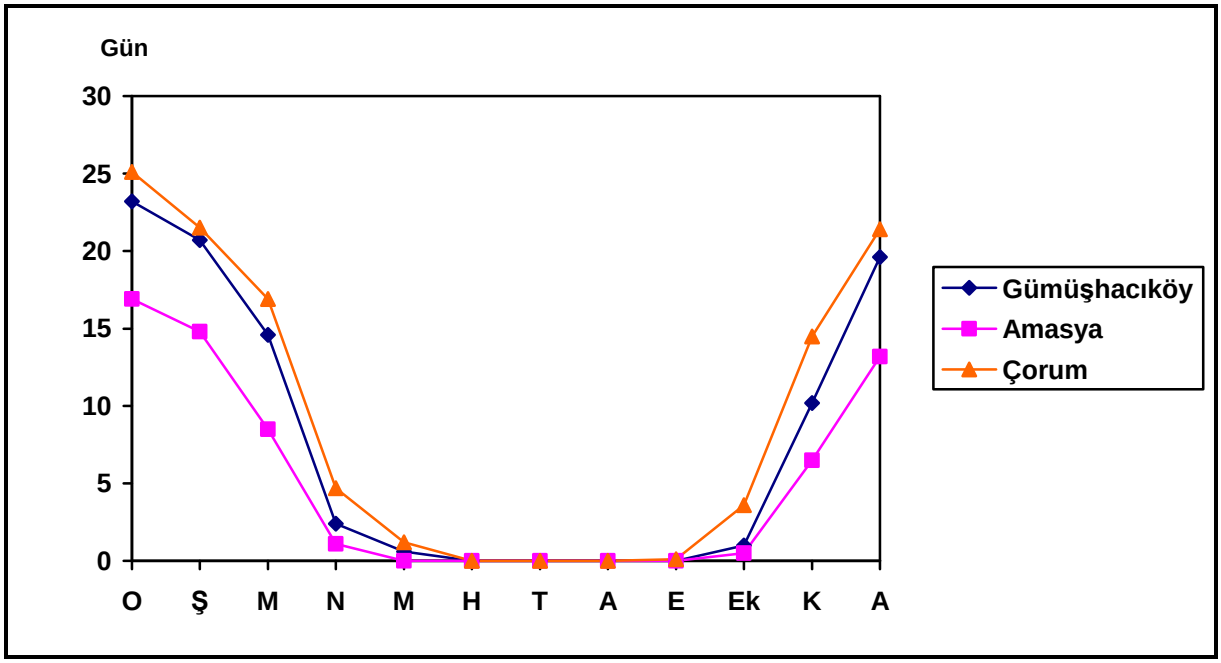
Atmosferi oluşturan gazlar arasında nem (su buharı) de vardır. Su buharının havadaki oranı yere, zamana ve karasallık derecesine göre değişmektedir. Havadaki su buharı, iklim ve canlı hayatı üzerinde büyük bir öneme sahiptir. Havadaki su buharı miktarının, havanın doyuma ulaşabileceği nem miktarına oranına *"bağıl nem"* denir (Erol, 1999: 205).

Araştırma sahasında ortalama su buharı basıncı mevsimlere göre değişmektedir. Buhar basıncındaki bu değişim, sahadaki sıcaklık ve buharlaşma şartlarıyla ilgilidir. Buharlaşma miktarının en düşük olduğu mevsim kıştır. Bu değer, Aralık ile Nisan ayları arasında birbirine yakın değerlerde seyreder. Sıcaklıkların düşmesi ve yağış özelliklerine bağlı olarak, ortalama bağıl nem miktarının en fazla olduğu ay Gümüşhacıköy ve Amasya'da Aralık (Gümüşhacıköy: % 77 – Amasya: % 66), Çorum'da ise Aralık ve Ocak aylarıdır (% 78). Bağıl nem miktarının en düşük olduğu ay ise Gümüşhacıköy'de Ağustos (% 50), Amasya'da Haziran ve Temmuz (% 51), Çorum'da Temmuz'dur (% 59) (Tablo 15). Bağıl nem miktarlarının kış mevsiminde yüksek olması, yaz mevsimine göre yağış miktarlarının ve bulutluluk oranlarının yüksek, hava sıcaklıklarının ise düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 15. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama su buharı basıncı ve bağıl nemin aylık değişimi.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
GÜMÜŞHACIKÖY	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	4,8	4,7	5,5	7,2	9,4	11,5	12,3	11,9	9,9	8,3	6,7	5,4	**8,1**
	Ortalama Bağıl Nem (%)	76	73	66	57	59	57	52	50	53	62	71	77	**62**
	En Düşük Bağıl Nem (%)	15	16	9	5	6	8	9	8	3	9	15	24	**3**
AMASYA	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	4,9	4,9	5,7	7,9	10,4	12,4	14,4	14,5	11,8	9,3	6,9	5,6	**9,1**
	Ortalama Bağıl Nem (%)	65	60	56	55	54	51	51	52	55	60	64	66	**57**
	En Düşük Bağıl Nem (%)	11	10	2	2	4	2	2	2	2	3	5	11	**2**
ÇORUM	Ortalama Su Buharı Basıncı (mb)	4,9	5	5,9	8	10,6	12,5	14,1	13,9	11,4	9	6,7	5,5	**9**
	Ortalama Bağıl Nem (%)	78	73	69	65	65	62	59	60	64	68	74	78	**67**
	En Düşük Bağıl Nem (%)	19	15	10	8	9	6	6	8	6	7	14	10	**6**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 20. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da aylık ortalama sıcaklıklarla bağıl nem miktarının aylık değişimi ve karşılıklı durumları.

Araştırma sahasında ve yakın istasyonlarda, ortalama sıcaklık değerleriyle bağıl nem miktarı karşılaştırıldığında, Mayıs ayından Eylül ayına kadar olan devrede bağıl nem

miktarının yılın en düşük değerlerini gösterdiğini, buna karşılık yılın geri kalan aylarında ise sıcaklıkların da düşmesiyle bağıl nemin yüksek değerlere ulaştığını görmekteyiz (Şekil 20).

3.3.4. Bulutluluk

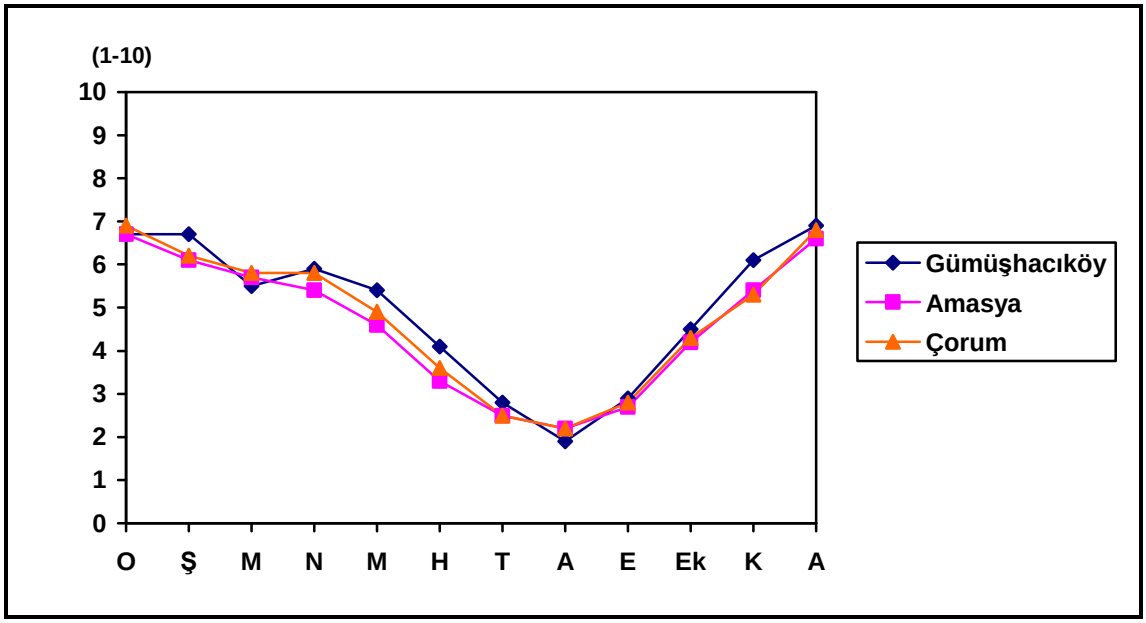
Bulutluluk, havadaki su buharını, yağışları, güneşlenme süresini, yeryüzünün ısınma durumunu doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen bir faktördür (Kopar, 2007: 87). Bu nedenle herhangi bir yerin iklim özelliklerini açıklarken bulutluluk üzerinde durulması gerekir.

Araştırma sahasında bulutluluk soğuk dönemde yüksek, sıcak dönemde ise düşüktür (Tablo 16; Şekil 21). Anadolu'da cephe hareketlerinin arttığı Eylül sonlarında başlayıp, Mayıs ayı ortalarına kadar devam eden soğuk dönemde, bağıl nem miktarının artmasına bağlı olarak bulutluluk ve yağış da artar.

Tablo 16. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama bulutluluğun aylık değişimi.

İstasyon	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
G.hacıköy	Ortalama Bulutluluk (0 – 10)	6,7	6,7	5,5	5,9	5,4	4,1	2,8	1,9	2,9	4,5	6,1	6,9	**5**
Amasya		6,7	6,1	5,7	5,4	4,6	3,3	2,5	2,2	2,7	4,2	5,4	6,6	**4,6**
Çorum		6,9	6,2	5,8	5,8	4,9	3,6	2,5	2,2	2,8	4,3	5,3	6,8	**4,8**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 21. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama bulutluluğun aylık eğilimi.

Araştırma sahasında yıllık bulutluluk değeri 4,6 knot ve üzerindedir (Gümüşhacıköy: 5; Amasya: 4,6; Çorum: 4,8). Bunun yanı sıra sahada, Hamamözü Çayı Vadisi'nden

çevredeki yüksek dağlık alanlara doğru gittikçe bulutluluk oranı artar. Bulutluluğun yıl içindeki seyri Amasya ve Çorum'da birbirine yakın değeler gösterirken, Gümüşhacıköy'de bu durum az da olsa farklılık gösterir. Bulutluluk Gümüşhacıköy'de Aralık, Amasya ve Çorum'da ise Ocak ayında maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Yaz mevsiminde ise bulutluluk oranı azdır. Bulutluluğun en az olduğu ay, her üç istasyonda ve doğal olarak araştırma sahasında Ağustos ayıdır (Tablo 17).

Sahada bulutluluğa bağlı olarak değerlendirilen açık ve kapalı günlerin yıllık değerlerine baktığımızda, Gümüşhacıköy'de yılın 110,5 günü açıkken, 106,3 günü kapalı; Amasya'da 100,3 günü açıkken, 71,2 günü kapalı ve Çorum'da yılın 94,2 günü açıkken, 75,9 günü kapalıdır. Bulutluluk yağış göstergesi olmakla birlikte bulutlu günlerin hepsinde yağış söz konusu değildir. Ortalama açık günler yaz mevsiminde yüksekken, kapalı günler kış ve geçiş mevsimlerinde yüksektir.

Tablo 17. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
GÜMÜŞHACIKÖY	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-!,9)	4,5	3,6	7,4	5,4	6,6	9	16,7	19,6	15,5	11,7	5,8	4,7	**110,5**
	Ort. Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	11,8	11,7	12,5	14,5	15,5	16,7	10,6	10,3	11,3	11,3	11,8	10,4	**148,4**
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10)	14,7	12,9	11,1	10,2	8,9	4,3	3,6	1,1	3,2	8	12,4	15,9	**106,3**
AMASYA	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-!,9)	3	4	5,1	5,3	6,4	11,1	15	17	14,6	9,5	6	3,3	**100,3**
	Ort. Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	15,3	14,8	17,3	17,9	20,4	17,8	15,3	13,6	14,1	16,6	15,9	14,9	**193,9**
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10)	12,7	9,5	8,6	6,9	4,2	1,2	0,6	0,4	1,3	4,9	8,1	12,8	**71,2**
ÇORUM	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-!,9)	2,6	3,7	4,5	4	5,1	9,3	15,1	16,8	13,8	9,8	6,2	3,3	**94,2**
	Ort. Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	14,9	14,7	17,4	17,7	21,5	18,8	15,3	14	15,3	15,9	16,1	13,6	**195,2**
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10)	13,5	9,9	9,1	8,4	4,4	1,8	0,6	0,2	1	5,3	7,7	14	**75,9**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

3.3.5. Sisli Günler[9]

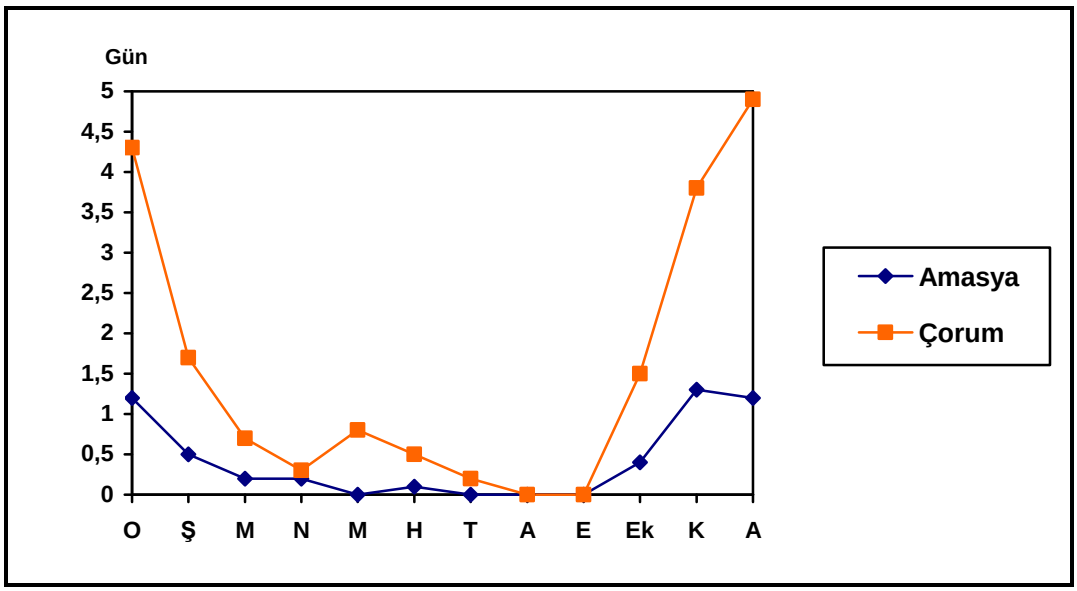
Dönmez sisi *"gözle görülmeyecek kadar çok küçük su damlacıklarının havada meydana getirdikleri yığınlardır"* (Dönmez, 1984: 151) şeklinde tanımlarken, Erol *"yere dokunan hava katmanlarında yoğunlaşmanın olması"* (Erol, 1999: 216) şeklinde tanımlar. Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere sis olayı, görüş mesafesini düşüren ve gündelik yaşamı zorlaştıran bir faktördür.

Bölgede sisli günlerin sayısı fazla değildir. Amasya'da sisli gün kaydedilmediği dönem dört ay, Çorum'da ise iki aydır (Tablo 18, Şekil 22). Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama sisli gün sayısı 19 günden azdır (Amasya: 5,2 gün; Çorum: 18,5 gün). Sisli günlerin en fazla olduğu dönemler Kasım, Aralık ve Ocak aylarıdır. Sisli gün sayısının en fazla olduğu ay Amasya'da Kasım (1,3 gün), Çorum'da ise Aralık'tır (4,9 gün). Sahada görülen sislerin büyük çoğunluğu kara sisleridir. Sıcaklık terselmesine bağlı olarak nemli havanın oldukça soğuk yer yüzeyi ile teması sonucunda yoğunlaşmasıyla sisler oluşmaktadır.

Tablo 18. Amasya ve Çorum'da ortalama sisli gün sayısının aylık ve yıllık sayıları.

İstasyon	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Amasya	Ortalama Sisli Günler Sayısı	1,2	0,5	0,2	0,2	-	0,1	-	-	-	0,4	1,3	1,2	**5,2**
Çorum		4,3	1,7	0,7	0,3	0,8	0,5	0,2	-	-	1,5	3,8	4,9	**18,5**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 22. Amasya ve Çorum'da ortalama sisli günler sayısının yılık seyri.

[9] Türk Meteoroloji Teşkilatı sisli günleri *"görüş mesafesinin 1 km den daha az olduğu günler"* olarak tanımlamıştır (Erinç, 1996: 350).

3.3.6. Yağış

3.3.6.1. Yıllık Yağış Tutarları ve Yağış Rejimi

Yağışın yeryüzündeki dağılışı, şiddeti ve etkinliği yerin güneşe göre konumuna, enlem faktörüne, atmosfer olaylarına ve relief özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Dönmez, 1984: 159). Kış mevsiminde ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz makroklima sahasında genel olarak kutupsal kökenli Polar (P) hava kütleleri etkili olur. Bu hava kütlesi Anadolu'ya batıdan sokulur ve genellikle uzun bir süre etkisini sürdürür. Bu hava kütlesi ülkemize gelene kadar değişikliğe uğrasa da Anadolu'nun iç ve doğu kesimlerinde kar yağışlarına neden olur. Kış mevsiminde Anadolu'da etkili olan diğer hava kütleleri güneyden sokulan mT ve cT hava kütleleridir. Bu hava kütleleri ülkemize kuzeybatıdan sokulan P hava kütleleriyle karşılaşır ve güçlü frontal faaliyetlere neden olarak cephe yağışları ve birbirini takip eden sıcak soğuk devreler gelişir (Erinç,1996: 299). Araştırma sahasındaki yağışlar, genel olarak sözünü ettiğimiz frontal faaliyetlere bağlı olarak oluşur. Kış mevsiminden yaz mevsimine geçişte P hava kütlesi zayıflamaya başlar ve etki alanını kuzeye doğru daraltır. Azor Yüksek Basınç Sistemi'nin Avrupa üzerine yayılmasıyla birlikte Anadolu, tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisine girmektedir (Koçman,1993: 4). Ayrıca bu dönemde Basra Alçak Basınç Sistemi'nin etki alanını genişleterek kuzeye doğru genişlemesi, ülkemizin bu hava kütlesinden etkilenmesine neden olmaktadır. Yaz mevsiminde ülkemiz bu sistemin etkisinde olursa, sıcak ve kurak şartlar egemen olmaktadır. Yaz döneminde Anadolu'da genel olarak konveksiyonel yağışlar görülmektedir. Ancak bu yağışların miktarı ilkbahar ve kış mevsimindeki yağışlar kadar etkili olmamaktadır.

İstasyonların uzun yıllık yağış verilerine göre yıllık ortalama yağış miktarı 446,4 mm ile 505,7 mm arasında değişir (Tablo 19). Araştırma sahasında yükselti, bakı ve orografik özellikler nedeniyle havza tabanı ile çevredeki yüksek dağlık alanlar arasında yağış farklılıkları bulunmaktadır. Yıllık yağış miktarı Gümüşhacıköy'de 505,7 mm, Amasya'da 449,6 mm ve Çorum'da 446,6 mm'dir.

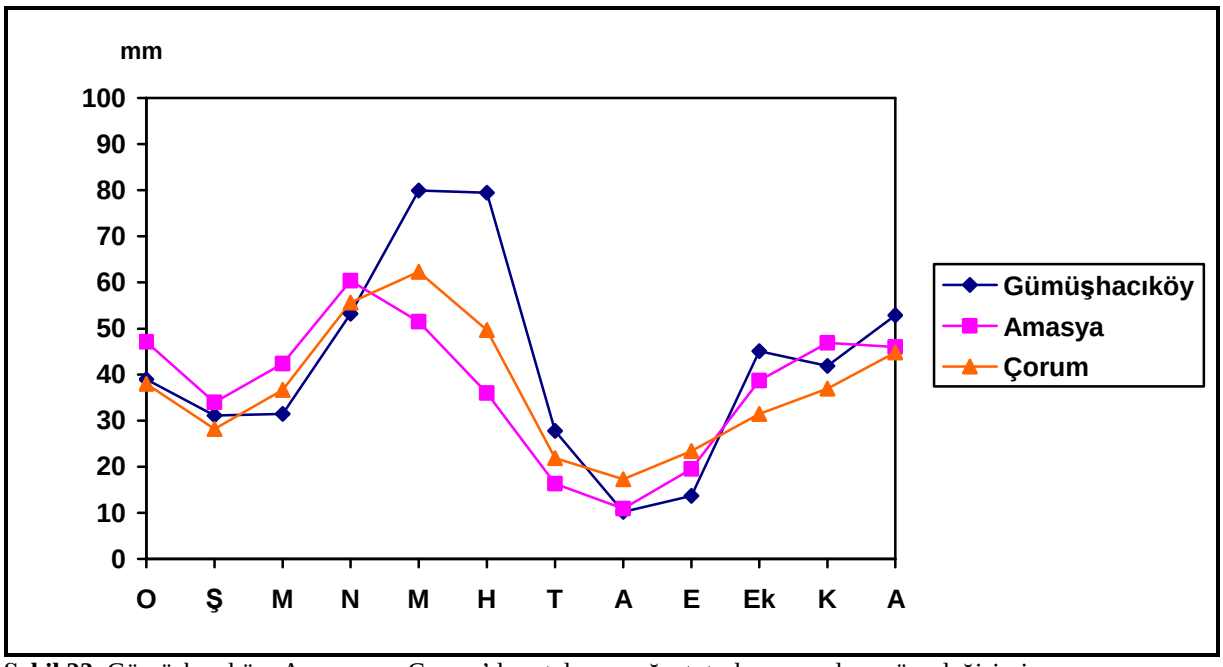
Yıllık yağış miktarının yıl içindeki dağılışı düzensizdir. (Tablo 19; Şekil 23). Araştırma sahasında en yağışlı mevsim ilkbahar, en az yağış alan mevsim ise doğal olarak yaz mevsimidir. Yağış rejim tipine göre, yağışların büyük çoğunluğunun ilkbahar ve yaz mevsimlerinde düşmesi frontal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Yazın düşen yağışlar ise tutar bakımından önemsiz olup, ısınmaya bağlı olarak gelişen konveksiyonel yağışlardır. Yağışla ilgili tablo ve grafikleri incelediğimizde, tüm istasyonlarda yıllık yağış miktarının

yarısından fazlasının ilkbahar ve kış mevsimlerinde, geri kalanının da yaz ve sonbahar mevsimlerinde düştüğünü görürüz. Yağışlar en fazla ilkbahar mevsiminde, en az yaz mevsiminde görülür. Kış ve sonbahar mevsimlerinde alınan yağış miktarları da önemli olmakla birlikte bütün mevsimlerle karşılaştırıldığında toplam değerler ilkbahardan düşüktür (Tablo 20, Şekil 24). Buna göre araştırma sahası *İç Anadolu Karasal Geçiş Tipi* yağış rejimine sahiptir (Koçman,1993: 57–61).

Tablo 19. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre dağılışı ve yıllık ortalama toplam yağış miktarı (mm).

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Gümüşhacıköy	39	31,1	31,5	53,2	79,9	79,4	27,8	10,2	13,7	45,1	41,9	52,9	**505,7**
Amasya	47,1	34	42,4	60,3	51,5	36	16,3	10,9	19,5	38,7	46,9	46	**449,6**
Çorum	38	28,2	36,7	55,6	62,3	49,7	21,9	17,3	23,4	31,5	37	44,8	**446,4**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 23. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağış tutarlarının aylara göre değişimi.

Yaz kuraklıkları ve konveksiyonel yağışlar araştırma sahasında tipiktir. Yağışlar Eylül-Ekim aylarından itibaren artmaya başlar; Amasya'da Nisan, Gümüşhacıköy ve Çorum'da Mayıs ayında düşüşe geçer. Yağışlarda maksimumlar Amasya'da Nisan (60,3 mm), Gümüşhacıköy ve Çorum'da Mayıs aylarında görülür (Gümüşhacıköy: 79,9 mm; Çorum: 62,3 mm). Haziran başlarından itibaren yağış miktarı önemli ölçüde azalmaya başlar. Ağustos ayında bütün istasyonlarda yağışlar minimum seviyelerine ulaşır.

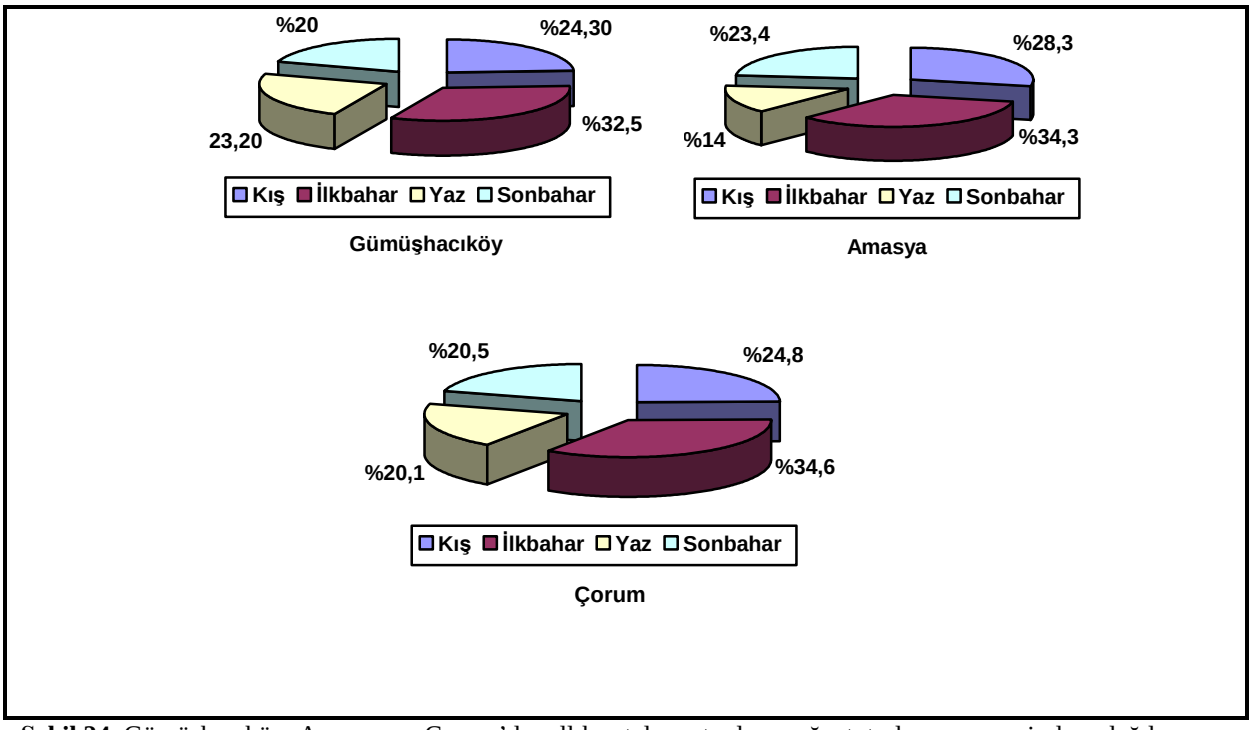
Tablo 20. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da mevsimlere göre yağış tutarları ve oranları.

İstasyon	Kış	%	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Toplam
Gümüşhacıköy	123	24,3	164,6	32,5	117,4	23,2	100,7	20	**505,7**
Amasya	127,1	28,3	154,2	34,3	63,2	14	105,1	23,4	**449,6**
Çorum	111	24,8	154,6	34,6	88,9	20,1	91,9	20,5	**446,4**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Amasya'da yağışın en yüksek olduğu Nisan ayının yıllık toplam yağıştaki oranı % 13,4'tür. Gümüşhacıköy ve Çorum'da yağışın en yüksek değerlere ulaştığı Mayıs ayındaki yağış oranı % 15,8 ve % 14'tür.

Yağışın araştırma sahasındaki dağılışı relief özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Hamamözü Çayı Havzası'nın taban kısmından kuzey ve güneydeki dağlık alanlara doğru yükselti ve sıcaklık değişimine bağlı olarak yağış değerleri artmaktadır.



Şekil 24. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yıllık ortalama toplam yağış tutarlarının mevsimlere dağılışı ve % oranları.

Verilerinden faydalandığımız istasyonlar arasında belirgin yağış farkları yoktur (Gümüşhacıköy: 505,7 mm; Amasya: 446,4 mm; Çorum: 449,6 mm). Bunun başlıca nedeni, bu istasyonların yer aldığı sahaların aynı iklim özelliklerine sahip olmalarıdır. Amasya

istasyonunda yağış değerlerinin diğer istasyonlara göre düşük olması, bu istasyonun yükseltisinin daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

3.3.6.2. Yağışlı Günler ve Yağış Şiddeti

Hamamözü Çayı Havzası ile ilişkili olarak değerlendirilen Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum meteoroloji istasyonlarının kayıtlarına göre, ortalama yağışlı gün[10] sayısı Gümüşhacıköy'de 88,7, Amasya'da 109,9 ve Çorum'da 114,2 gündür. Yağış karakterinin belirlenmesi açısından bu değerler önemlidir. Bu istasyonlardaki yağışlı gün sayısının farklı olmasının temel nedeni sahanın relief özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 21. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağışlı günler ve günlük maksimum yağış miktarının aylık dağılışı.

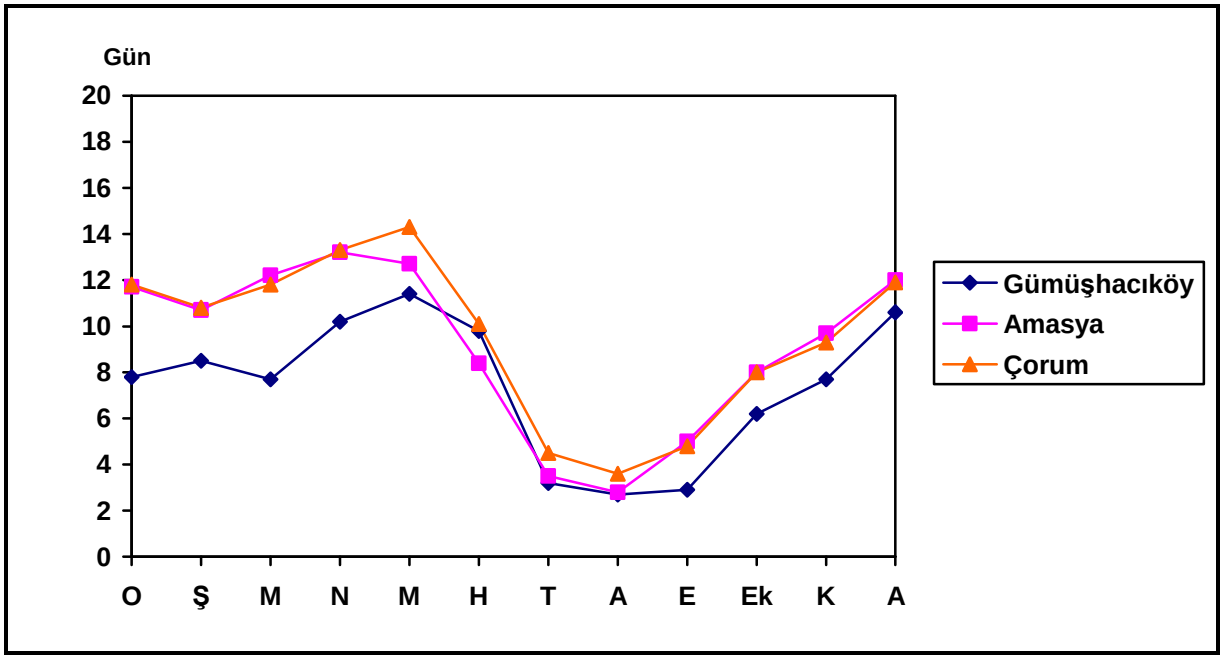
	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
GÜMÜŞHACIKÖY	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	7,8	8,5	7,7	10,2	11,4	9,8	3,2	2,7	2,9	6,2	7,7	10,6	**88,7**
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	69	31,5	17	26	23,1	36,5	51,2	24,3	16	41,9	34,4	26,7	**69**
AMASYA	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,7	10,7	12,2	13,2	12,7	8,4	3,5	2,8	5	8	9,7	12	**109,9**
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	46,8	38,5	34,9	46,6	53,4	40,8	60,9	33,3	29,5	56	46,1	32,1	**60,9**
ÇORUM	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,8	10,8	11,8	13,3	14,3	10,1	4,5	3,6	4,8	8	9,3	11,9	**114,2**
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	27,9	37,9	21,5	27,8	48,6	58,4	52,4	57,6	43,3	28,3	39,7	37	**58,4**

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Ortalama yağışlı gün sayısının aylık dağılışını incelediğimizde, bütün istasyonlarda Eylül ayında yükselmeye başlar. Aralık ayında; Amasya'da Nisan öncesi, Gümüşhacıköy ve Çorum'da da Mayıs öncesi ilk maksimum yağışlı gün değerine ulaşılır. İkinci maksimum

[10] **Yağışlı Gün:** Yağışın 1mm ve daha fazla olduğu gündür.

Amasya'da Nisan'da, Gümüşhacıköy ve Çorum'da Mayıs ayında görülür. Bu aylardan itibaren yağışlı gün sayısı giderek azalmakta ve Ağustos'ta en düşük değere ulaşmaktadır.



Şekil 25. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da ortalama yağışlı günler sayısının aylık seyri.

Bir sahanın yağışlı günler sayısı, bir yılın toplam gün sayısına bölündüğünde, o sahaya kaç günde bir yağış düşebileceği ihtimali hesaplanabilir (Koçman, 1993: 62). Buna göre Gümüşhacıköy'de 88,7 günlük yağışlı gün sayısı 365 güne oranlandığında, her 4,1 günde yağış düşme ihtimali ortaya çıkmıştır. Bu formülü diğer iki istasyona uyguladığımızda bu ihtimal Amasya'da 3,3 gün, Çorum'da ise 3,1 gündür.

Günlük en yüksek yağış miktarının yıl içindeki dağılımı, söz konusu istasyonlarda oldukça düzensizdir. En yüksek yağış miktarının dağılışı, yıllık yağış dağılımıyla paralellik göstermez. Örnek olarak Gümüşhacıköy'de yıllık yağış miktarının en düşük olduğu ay Ağustos ayıdır. Ancak en fazla yağışın düştüğü Mayıs ayında, günlük en çok yağış miktarı Ağustos ayından düşüktür. Bu durum, bize yazın güçlü sağanak yağışların varlığını kanıtlamaktadır.

3.3.6.3. Kar Yağışları

Araştırma sahasında dört ay dışında (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) yılın diğer aylarında, önemli bir değere ulaşmasa da, kar yağışı vardır. Bunun yanında Amasya ve Çorum'da yılın beş ayında kar yağışı görülmemektedir (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül). Amasya'da yılın 17,7 günü ve Çorum'da 31,8 günü kar yağışlıdır (Tablo 22, Şekil 26).

Kar yağışlarının etkili olduğu aylar Gümüşhacıköy'de Şubat (6,5 gün), Amasya ve Çorum'da Ocak aylarıdır (Amasya: 5,6 gün; Çorum: 9 gün). Kar yağışları Ekim ayından başlayarak Amasya ve Çorum'da Nisan ayı, Gümüşhacıköy'de ise Mayıs ayı başlarına kadar devam etmektedir. Bahar aylarındaki kar yağışları önemsizdir. Araştırma sahasında kış mevsiminin soğuk geçmesi ve yoğuşma olayının 0˚C civarında gerçekleşmesi, kar yağışlarının görülmesine neden olur. Özellikle havzanın çerçevesini oluşturan yüksek dağlık alanlarda kar yağışları, yüksekliğe bağlı olarak artmaktadır.

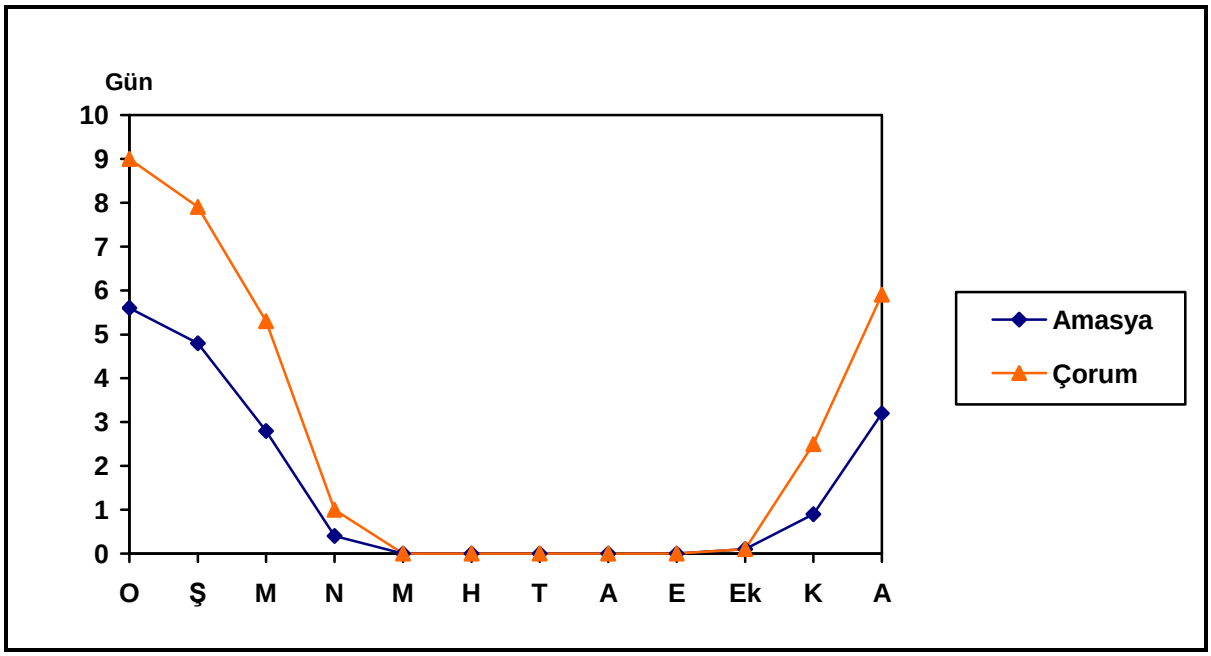
Sahada kar yağışlarının azalmasıyla, karın yerde kalma dönemleri birbirine paraleldir. Aralık ayından itibaren sahada kar birikmeye başlar. Sıcaklık değerlerinin Nisan ayından itibaren artmaya başlamasıyla kar erimeleri hızlanır ve Nisan ayı sonunda sahadaki kar örtüsü tamamen ortadan kalkar. Kar örtüsünün yerde kaldığı süre, araştırma sahasının çevresindeki dağlık alanlarda yükseklere çıkıldıkça artar.

Sahada kar yağışı en fazla kış mevsiminde gerçekleşir (Tablo 22). Geçiş mevsimlerinde kar yağışı kış mevsimine oranla zayıftır. Kar örtüsünün kalınlığı, sıcaklık ve yağış değerleriyle paralellik gösterir. Kar yağışının, erimeden fazla olduğu kış mevsiminde kar örtüsü kalınlığı Amasya'da 35 cm'yi, Çorum'da ise 37 cm'yi bulur.

Tablo 22. Amasya ve Çorum'da ortalama kar yağışlı, karla örtülü günler sayısı ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
AMASYA	Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	5,6	4,8	2,8	0,4	-	-	-	-	-	0,1	0,9	3,2	**17,7**
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	6,4	4,5	1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	2,6	**15,1**
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	28	35	12	13	-	-	-	-	-	-	4	25	**35**
ÇORUM	Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	9	7,9	5,3	1	-	-	-	-	-	0,1	2,5	5,9	**31,8**
	Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	11,5	8,3	3,5	0,4	-	-	-	-	-	-	1,3	6,8	**31,8**
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	34	37	18	8	-	-	-	-	-	-	9	35	**37**

Kaynak: DMİGM verilerinden.



Şekil 26. Amasya ve Çorum'da Ortalama Kar Yağışlı Günlerin Aylık Değişimi.

3.3.6.4. Yağış Etkinliği

Araştırma sahasının yağış etkinliğini ortaya koymak için Erinç ve Thornthwaite metotlarından yararlanılmıştır.[11]

Erinç'in yağış etkinlik indis formülüne göre Gümüşhacıköy (Im 30), Amasya (Im 27) ve Çorum (Im 26) etkinlik sınıfında, "*yarı nemli ve bitki örtüsü park görünümlü kuru orman*" olan yerlerdir. Fakat bir yerin yağış etkinliğini ve bitki örtüsünü sadece indis değerlerine bağlı kalarak belirleyemeyiz (Koçman, 1989: 91). Bakı ve yükselti gibi unsurlar, yağış etkinliği üzerinde önemli etkiler yapar. Bu faktörlere bağlı olarak yerel ölçekte bile yağış etkinliği değişmektedir. Örneğin Hamamözü Çayı Vadisi'nin güneyinde yer alan yamaçlar, bakı nedeniyle kuzeydeki yamaçlara göre daha nemlidir. Kuzeye bakan bu yamaçlar daha nemli olduğu için bitki örtüsü daha gür ve türce zengindir.

Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da indis değerlerinin aylık değişimi, yağış ve sıcaklık rejimiyle benzerlik göstermektedir (Tablo 23). Soğuk devrede buharlaşmanın düşük olmasına bağlı olarak indis değerleri yüksekken, sıcak devrede sıcaklık ve buharlaşmanın yüksek olması nedeniyle indis değerleri düşüktür. Tablo 23 ve 24'te Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un Erinç formülüne göre hesaplanmış yağış etkinlikleri görülmektedir.

[11] Erinç ve Thornthwaite Metotları'nın esasları ve uygulamaları için bakınız; Ardel, Kurter ve Dönmez, 1969: 291–303; Erinç, 1996: 485.

Tablo 23. Erinç formülüne göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da yağış etkinliğinin aylık ve yıllık durumu.

Meteoroloji İstasyonu	Nemli			Yarı Nemli			Yarı Kurak			Kurak			Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
Gümüşhacıköy	╠	╩	╩	╠	╬	╬	╩	☼	☼	╠	╠	╠	╠
Amasya	╠	╩	╠	╠	╠	╩	☼	☼	☼	╩	╠	╠	╠
Çorum	╠	╩	╠	╠	╬	╠	╩	☼	╩	╩	╠	╠	╩

Erinç Formünü'nün Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum için vermiş olduğu sonuçlar, Hamamözü Çayı Havzası'nın yağış etkinliği ile bire bir örtüşmemekte; ancak çok yakın değerler vermektedir. Havzayı çevreleyen dağlık alanlarda yağışın fazla olması nedeniyle söz konusu istasyonların yağış etkinlikleri, bu dağlık alanlarla uyuşmamaktadır. Bunun yanında verilerinden yararlandığımız istasyonların yağış etkinlikleri, havzanın vadi kesimiyle benzerlik göstermektedir.

Tablo 24. Erinç indis formülüne göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un aylık ve yıllık indis değerleri ve yağış etkinliği.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	
GÜMÜŞHACIKÖY	İndis Değeri	32,5	22,5	22,7	38,5	57,8	57,4	20,1	7,37	9,9	32,5	30,3	38,2	**30,5**
	Yağış Etkinliği	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Nemli	Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli
AMASYA	İndis Değeri	28,5	20,6	25,7	36,5	31,2	21,8	9,9	6,6	11,8	23,5	28,4	27,9	**25,6**
	Yağış Etkinliği	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli
ÇORUM	İndis Değeri	26,2	19,4	25,3	38,3	42,9	34,3	15,1	11,9	16,1	21,7	25,5	30,9	**22,7**
	Yağış Etkinliği	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak

Thornthwaite yöntemi Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum için uygulanmıştır (Tablo 25-26-27; Şekil 27). Metoda göre Gümüşhacıköy ve Çorum ***"C1 B'1 d b'3"*** şeklinde ifade edilen "*yarı nemli-yarı kurak, orta derecede sıcak (mezotermal), su fazlası yok veya pek az olan okyanus iklimine yakın iklim tipi"*ne sahiptir. Amasya'nın iklim tipi ise ***"D B'2 d b'3"*** şeklinde ifade edilen *yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), "su fazlası yok veya pek az olan okyanus iklimine yakın iklim tipi"*dir. Buna göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum birbirine yakın yağışlar almasına rağmen Amasya'nın sıcaklık değerlerindeki fark, iklim tipine yansımıştır.

Su bilançosundan çıkan sonuçlara göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da sıcak dönemlerde yağış ve buharlaşma arasında belirgin farklar vardır. Mayıs ortalarından Ekim ortalarına kadar su noksanı vardır. Diğer bir ifadeyle, Mayıs ortalarından Ekim ayı ortalarına kadar yağışlar, potansiyel evapotransprasyon miktarından az olduğu için kurak devre bulunmaktadır. Bu kurak devredeki su açığı, birikmiş su tarafından karşılanmakta, fakat yeterli olmamaktadır. Mayıs ayından Haziran ortalarına kadar olan dönemdeki kurak dönemde buharlaşma, yağış tutarını tüketecek kadar fazla olmadığı için toprakta su bulunur. Haziran ortalarından Ekim ayı ortalarına kadar olan dönem, asıl kuraklığın hissedildiği devre olarak karşımıza çıkar. Ekim sonlarına doğru sıcaklıkların düşmesi ve yağışların artmasına bağlı olarak yeniden toprakta su birikmeye başlar.

Tablo 25. Gümüşhacıköy'ün Thornthwaite metoduna göre su bilançosu.

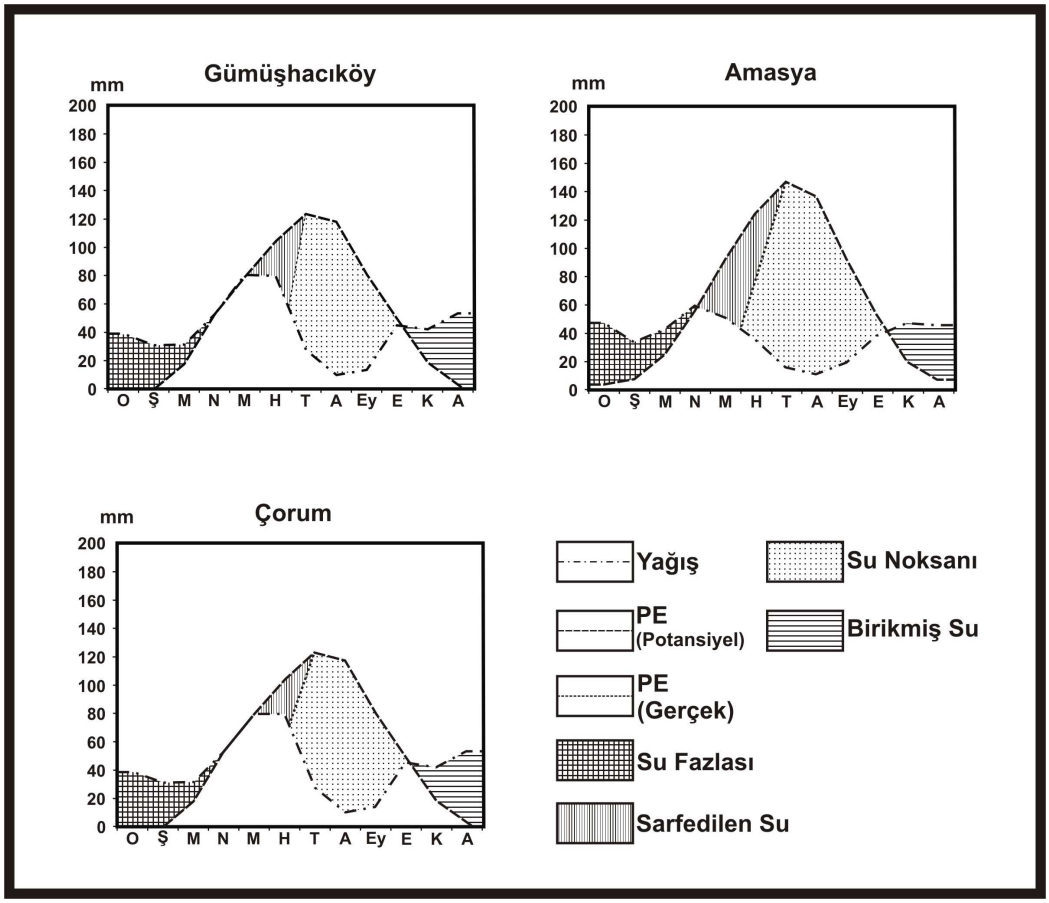
Gümüşhacıköy	**Enlem:** 40,53˚ N **Boylam:** 35,13˚ E **Yükselti:** 770 m **AYLAR**												**Yıllık**
	O	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**	
Sıcaklık (^{0}C)	-0,3	-0,1	4,6	10,8	13,9	17,5	20,1	20,4	16,6	11,7	5,8	1,3	**10,2**
Sıcaklık indisi	0,0	0,0	0,9	3,2	4,7	6,7	8,2	8,4	6,2	3,6	1,3	0,1	**43,2**
Düzeltilmemiş PE (mm)	0,0	0,0	17,2	47,0	63,3	83,0	97,8	99,5	78,0	51,7	22,6	3,9	
Düzeltilmiş PE	0,0	0,0	17,7	52,2	78,7	104,4	123,7	117,9	80,9	49,5	18,7	3,1	**646,9**
Yağış	39,0	31,0	31,5	53,2	79,9	79,4	27,8	10,2	13,7	45,1	41,9	52,9	**505,6**
Depo Değişikliği	27,0	-	-	-	-	-25,0	-75,0	-	-	-	23,2	49,8	
Birikmiş Su	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	75,0	-	-	-	-	23,2	73,0	100,0
Gerçek EPT	-	-	17,7	52,2	78,7	104,4	102,8	10,2	13,7	45,1	18,7	3,1	446,7
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	20,9	107,7	67,2	4,4	-	-	200,2
Su Fazlası	12,0	31,0	13,8	1,0	1,2	-	-	-	-	-	-	-	58,9
Yüzeysel Akış	6,0	21,5	22,4	7,4	1,1	0,6	-	-	-	-	-	-	58,9
Nemlilik Oranı	39,0	31,0	0,8	0,0	0,0	-0,2	-0,8	-0,9	-0,8	-0,1	1,2	15,9	
İklim Tipi	**C1 B' 1 d b' 3:** Yarı nemli-Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası yok veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim												

Tablo 26. Amasya'nın Thornthwaite metoduna göre su bilançosu.

Amasya	**Enlem:** 40,39˚ N **Boylam:** 35,50˚ E **Yükselti:** 412 m AYLAR												Yıllık
	O	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**	
Sıcaklık (^{0}C)	2,7	4,2	8,1	13,5	17,6	21,5	24,0	23,9	20,0	14,5	8,2	4,3	**13,5**
Sıcaklık indisi	0,4	0,8	2,1	4,5	6,7	9,1	10,7	10,7	8,2	5,0	2,1	0,8	**61,1**
Düzeltilmemiş PE (mm)	4,9	9,3	24,1	50,7	74,5	99,7	116,9	116,2	89,7	56,2	24,6	9,6	
Düzeltilmiş PE	4,1	7,7	24,8	56,2	92,6	125,2	147,8	137,7	93,0	53,9	20,3	7,7	**771,2**
Yağış	47,1	34,0	42,4	60,3	51,5	36,0	16,3	10,9	19,5	38,7	46,9	46,0	**449,6**
Depo Değişikliği	35,2	-	-	-	-41,1	-58,9	-	-	-	-	26,6	38,3	
Birikmiş Su	100,0	100,0	100,0	100,0	58,9	-	-	-	-	-	26,6	64,8	**100,0**
Gerçek EPT	4,1	7,7	24,8	56,2	92,6	94,9	16,3	10,9	19,5	38,7	20,3	7,7	**393,9**
Su Noksanı	-	-	-	-	-	30,2	131,5	126,8	73,5	15,2	-	-	**377,3**
Su Fazlası	7,8	26,3	17,6	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	**55,7**
Yüzeysel Akış	3,9	17,1	21,9	10,8	2,0	-	-	-	-	-	-	-	**55,7**
Nemlilik Oranı	10,5	3,4	0,7	0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-0,9	-0,8	-0,3	1,3	4,9	
İklim Tipi	**D B' 2 d b' 3:** Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası yok veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim												

Tablo 27. Çorum'un Thornthwaite metoduna göre su bilançosu.

Çorum	**Enlem:** 40,33˚ N **Boylam:** 43,57˚ E **Yükselti:** 776 m AYLAR												Yıllık
	O	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**Ey**	**Ek**	**K**	**A**	
Sıcaklık (^{0}C)	-0,4	0,9	4,9	10,5	14,6	18,3	21,0	20,9	16,9	11,5	5,4	1,5	**10,5**
Sıcaklık indisi	0,0	0,1	1,0	3,1	5,1	7,1	8,8	8,7	6,3	3,5	1,1	0,2	**45,0**
Düzeltilmemiş PE (mm)	0,0	2,3	17,8	44,4	66,1	86,7	102,3	101,7	78,8	49,6	20,0	4,3	
Düzeltilmiş PE	0,0	1,9	18,3	49,3	82,0	108,8	129,3	120,5	81,7	47,5	16,5	3,4	**659,3**
Yağış	38,0	28,2	36,7	55,6	62,3	49,7	21,9	17,3	23,4	31,5	37,0	44,8	**446,4**
Depo Değişikliği	38,0	0,2	-	-	-19,7	-59,1	-21,1	-	-	-	20,5	41,4	
Birikmiş Su	99,8	100,0	100,0	100,0	80,3	21,1	-	-	-	-	20,5	61,8	**100,0**
Gerçek EPT	-	1,9	18,3	49,3	82,0	108,8	43,0	17,3	23,4	31,5	16,5	3,4	**395,6**
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	86,3	103,2	58,3	16,0	-	-	**263,7**
Su Fazlası	-	26,1	18,4	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	**50,8**
Yüzeysel Akış	-	13,1	22,3	12,4	3,2	-	-	-	-	-	-	-	**50,8**
Nemlilik Oranı	38,0	13,7	1,0	0,1	-0,2	-0,5	-0,8	-0,9	-0,7	-0,3	1,2	12,0	
İklim Tipi	**C1 B'1 d b' 3:** Yarı nemli-Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası yok veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim												



Şekil 27. Thornthwaite metoduna göre Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un su bilançosu diyagramları.

Mayıs-Ekim arasındaki dönemde ortaya çıkan su noksanı, yörede tarımsal etkinlikler ve vejetasyon bakımından önemli sorunlar oluşturur. Yağışın buharlaşmayı karşılayamaması ve su kaynaklarının yetersizliği tarımsal faaliyetlerde güçlüklere neden olmaktadır. Sahada kuraklığın etkilerini azaltmak amacıyla Hamamözü Çayı'nın doğu ucunda DSİ tarafından sulama amaçlı bir gölet yapılmıştır. Ayrıca yöre halkı yağışlı dönemlerde su biriktirmek amacıyla depolar yaparak ve sondajla su çıkartarak kuraklığın etkilerini azaltma yoluna gitmiştir.

3.4. İklim Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç

Araştırma sahası, yükseklikleri kuzeyde 1800 m, güneyde 1600 m'ye yaklaşan dağlık kütleler arasında, ortalama yükseltisi 800 m olan depresyondan oluşan hidrografik bir havzasıdır. Sahanın yüksek dağlık bölümleriyle havza tabanı arasında, iklim şartları bakımından farklılıklar olması doğaldır. Gerek bu farkların ortaya koyulması, gerekse sahanın tam anlamıyla iklim özelliklerinin ortaya koyulması, yörede yeterli meteorolojik ağın kurulumuyla mümkün olur. Ancak araştırma sahasında böyle bir ağ mevcut değildir. Yine de

sahanın iklim özelliklerini ortaya koymak için yakın çevredeki belirli istasyonların verilerinden yararlanılarak enterplasyona gidilmiş, hem araştırma sahasının hem de yakın çevresinin iklim özellikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Hamamözü Çayı Havzası'nın ve yakın çevresinin iklim koşullarını belirleyen etmenlerin başında, bölgede etkili olan genel atmosfer dolaşımına bağlı hava kütleleri ve bunların oluşturduğu cephesel faaliyetler gelir. Bunun dışında sahanın iklimi üzerinde karasallık, yükselti, bakı, eğim gibi unsurlar da etkili olmaktadır.

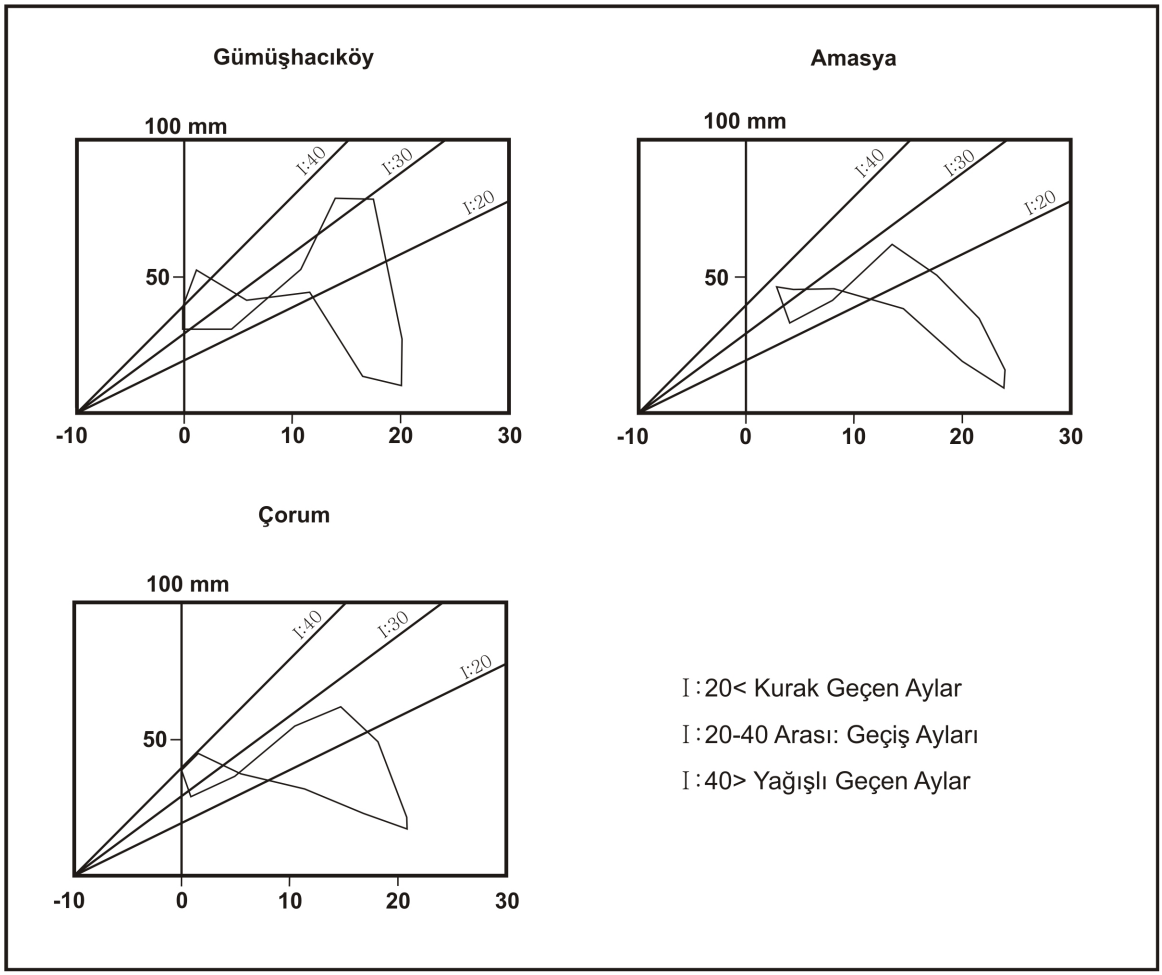
Genel atmosfer dolaşımına bağlı olarak araştırma sahasında kış mevsiminde, Akdeniz makroklima kuşağına ulaşan hava kütlelerinin oluşturduğu cephe sistemleri ve alçak basınç etkili olur. Yine bu dönemde ülkemiz, kuzey ve kuzeydoğudan sokulan cP hava kütlesinin etkisinde kalır. Bu durumda ülkemizin iç kısımları, bu hava kütlesinin etkisine girer ve sıcaklılar oldukça düşer. Ancak araştırma sahası, Orta Karadeniz Bölümü'nün art ülkesinde yer aldığından, deniz etkisini az da olsa hissedebilmektedir. Bu nedenle sahada kışlar tam olarak karasal iklim özellikleri göstermez. Kış mevsiminde etkili olan diğer bir hava kütlesi, mP hava kütlesidir. Başlangıçta oldukça nemli olan bu hava kütlesi, Anadolu'ya ulaşana kadar değişime uğrasa da ülkemizde etkili olduğunda yağışlara neden olur (Koçman, 1993: 3). Ayrıca Anadolu'da bu mevsimde cT ve mT hava kütleleri de etkili olmaktadır. Bu hava kütleleri, Anadolu'ya kuzeydoğu ve kuzeybatıdan sokulan P hava kütleleriyle karşılaşır ve güçlü frontal siklojeneze neden olarak cephe yağışlarına yol açar (Erinç, 1996: 229). Kış mevsiminden yaz mevsimine geçişte P hava kütlesi zayıflar ve kuzeye çekilir. Azor Yüksek Basınç alanının, Avrupa üzerine yayılmasıyla Akdeniz havzası ve dolayısıyla ülkemiz Tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisine girmeye başlar (Koçman, 1993: 4). Yaz mevsiminde P cephenin 50˚ kuzey paraleli civarına çekilmesiyle Basra Alçak Basınç Sistemi (cT) Anadolu'ya ulaşır ve ülkemizde etkili olduğu sürece sıcak ve kurak şartlar hüküm sürer (Koçman, 1993: 6). Anadolu, yıl içinde bu hava kütlelerinin etkisinde kalmasına rağmen orografik etkiler ve havanın karasızlaşmasına neden olan faktörler nedeniyle tamamen sıcak ya da kurak değildir (Kopar, 2007: 106).

Yukarıda söz ettiğimiz genel atmosfer dolaşımı, Hamamözü Çayı Havzası'nın ve yakın çevresinin iklimini şekillendiren temel etkenlerdir. Ancak sahanın relief özellikleri de iklimin şekillenmesinde büyük öneme sahiptir. Bu özelliklere bağlı olarak sıcaklık, yağış, rüzgâr, basınç gibi iklim elemanlarında değişiklikler ortaya çıkar.

Hamamözü Çayı Havzası yağış etkinliği bakımından değerlendirildiğinde, yerel olarak yarı nemli iklim koşullarına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu özellikler, sahanın her yerinde aynı değildir. Nemlilik ve yağış, yükseltiye bağlı olarak havzanın yüksek kesimlerinde artmaktadır. Buna karşılık vadide daha kurak şartlar görülür. Bitki örtüsünün dağılışı bu durumu açık bir şekilde kanıtlamaktadır. Havzanın yüksek bölümleri vadiye göre kışın daha soğuk, yazın daha serindir. Sıcaklığın yanında rüzgâr, basınç … vb iklim elemanları da yükseklik farklarına bağlı olarak değişiklikler gösterir. Meteorolojik olayların bire bir ortaya koyulması, araştırma sahasının yüksek kesimlerinde ve havza tabanında meteoroloji istasyonlarının kurulmasıyla mümkün olur.

Araştırma sahasında, nemli ve kurak ayların ayrımı ile iklim özelliklerinin açık bir şekilde ortaya konulabilmesi amacıyla Erinç ve Thornthwaite formüllerinin yanı sıra Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un klimogramları çizilmiştir. Buna göre yalnız Gümüşhacıköy'de yılın sadece iki ayı (Aralık-Ocak) 40 indisinin üzerinedir. Bu istasyonda söz konusu aylar yağışlı ve soğuktur. Amasya ve Çorum'da ise 40 indisinin üzerine çıkan ay bulunmamaktadır. Gümüşhacıköy' de Temmuz, Ağustos, Eylül; Amasya'da Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim; Çorum'da ise Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında indis değerleri 20'nin altında olup, bu aylar kuraktır (Şekil 28). İndis değerlerinin 20–40 arasında olduğu aylar Gümüşhacıköy'de Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ekim ve Kasım; Amasya'da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Kasım ve Aralık; Çorum'da da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Kasım ve Aralık aylarıdır.

Sonuç olarak Hamamözü Çayı Havzası'nın iklimi; yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı, yağış değerleri ilkbaharda maksimuma ulaşan, sıcaklık ve yağış bakımından Karadeniz Bölgesi iklimiyle İç Anadolu Bölgesi'nde görülen karasal iklim arasında geçiş özelliği gösteren bir iklimdir.



Şekil 28. Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'un klimogramları.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROGRAFYASI

Yaşamın en önemli unsuru olan, insanlık tarihinin en erken dönemlerinden beri insanların yerleşme, yaşam, kültür ve tarımsal faaliyetlerini doğrudan etkileyen su, yeryüzünün şekillenmesindeki en önemli dış kuvvetlerden biridir. Yeryüzüne düşen yağışların sızma ve buharlaşmadan geri kalan kısımları yüzeysel akışa geçer. Yüzeysel akışa geçen bu suların yatak veya kanallar içerisinde akışa geçmesiyle akarsular meydana gelir (Atalay, 1986: 1). Bilindiği gibi yeryüzünde bir su döngüsü vardır. Okyanus deniz ve göl gibi büyük su kütlelerinden, topraktan ve bitkilerden buharlaşma yoluyla atmosfere karışan su buharı, yine yoğunlaşarak yağış şeklinde yeryüzüne düşer ve bu döngü sürekli devam eder. Bu döngüyle, insanlar ve dünyadaki su sistemleri devamlılıklarını sürdürürler. Bu bölümde araştırma sahasının hidrografik özelliklerinden akarsular ve onların akım-rejim özellikleri drenaj şekilleri, vadi yoğunlukları, göller ve kaynaklar gibi konular ele alınıp özellikleri ortaya konulmaya çalışılacaktır.

4.1. Akarsular

Yeryüzünü şekillendiren dış kuvvetlerin başında akarsular gelmektedir. Dünya'nın $^{2}/_{3}$'ten fazlasının akarsular tarafından şekillendiğini görmekteyiz. Diğer bir ifadeyle yeryüzünde en çok rastlanan topografya tipi *"Flüvyal Topografya"* diyebiliriz. Bu süreçte zemine sızmayan ya da zeminin doymasıyla yüzeysel akışa geçip kanalize olan su, aktığı yatağı derine ve yana doğru aşındırmakta; aşınma ve çözülmeyle ortaya çıkan materyalleri taşımakta ve biriktirmektedir. Bu faaliyetler akarsuyun bulunduğu sahanın iklim özelliklerine ve akarsuyun akım değerlerine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir.

Araştırma sahasının bugünkü görünümünü almasında akarsular büyük öneme sahiptir. Havza tektonik faaliyetlerin yanı sıra, akarsuların sahayı aşındırma ve biriktirme faaliyetleriyle işlemesi sonucu mevcut görünümünü almıştır.

4.1.1. Akarsular ve Akım-Rejim Özellikleri

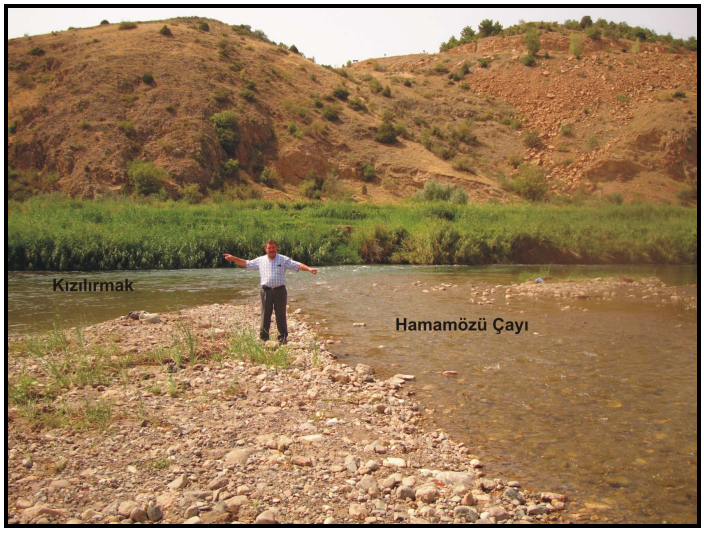
Sularını Hamamözü Çayı ile öncelikle Kızılırmak'a, daha sonra da Karadeniz'e ulaştıran araştırma sahasında, sürekli ve geçici akışlı olmak üzere çok sayıda büyüklü küçüklü akarsu bulunmaktadır. Saha genel özellikleriyle "*Eksoroik*" bir havzadır.

Havzanın sularını, konsekant akışlı Hamamözü (Arkut) Çayı ve kolları drene eder. Bu kolların başlıcaları Kavak, Karaleş, Kaydere, Bulmuş, Kızılcaveran, Alap, Göçeri, Kırkdilim ve Köprü dereleridir. Ancak bu akarsuların çoğu geçici akışlı (periyodik) akarsular olup, sıcak dönemde hemen hemen hepsi kurudur.

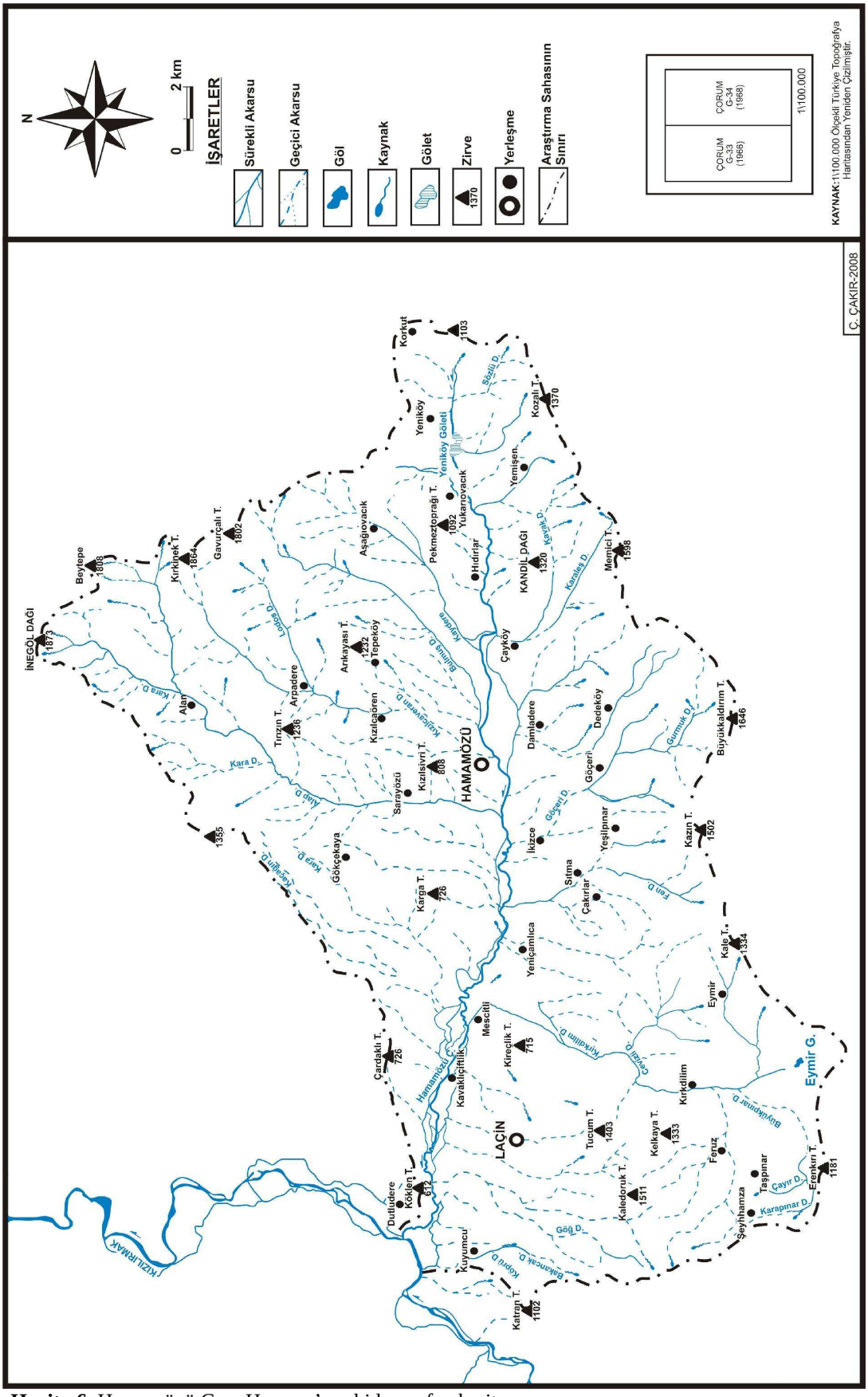
Tablo 28. Hamamözü Çayı Havzası'nda yer alan akarsular.

Akarsuyun Adı	
Hamamözü (Arkut) Çayı	Kavak
Karaleş Dere	Kaydere
Bulmuş Dere	Kızılcaveran Dere
Alap Dere	Göçeri Dere
Kırkdilim Dere	Köprü Dere

Hamamözü Çayı, araştırma sahasının doğu ucunda Anadüzü mevkiinden doğar. Doğduğu sahadan Pıtıraklıönü Çayı adıyla batıya doğru akmaya başlar. Yeniköy güneyinde Sözlü Dere ile birleşerek akışına devam eder ve Yeniköy Göleti'ne bağlanır. Daha sonra batıdan doğuya doğru kendisine Kaydere, Bulmuş ve Kavak dereleri katılır. Hamamözü yakınlarında bu akarsu Hamamözü Çayı adını alır. Bu ilçenin hemen doğusunda Kızılcaveran dereyi de bünyesine alan Hamamözü Çayı, ilçenin yaklaşık 5 km batısında hafif bir dirsekle kuzeybatıya yönelir. Daha sonra Göçeri, Fen, Kırkdilim ve Köprü dereleri bu akarsuya katılır. Hamamözü Çayı daha sonra, Çorum'un Laçin ilçesine bağlı Dutludere köyünün güneybatısında Kızılırmak'a bağlanarak son bulur (Fotoğraf 12). Hamamözü Çayı'nın kaynak noktasından Kızılırmak'a kadar gerçek uzunluğu yaklaşık 40 km'dir.



Fotoğraf 12. Hamamözü (Arkut) Çayı'nın Kızılırmak'a bağlandığı nokta.



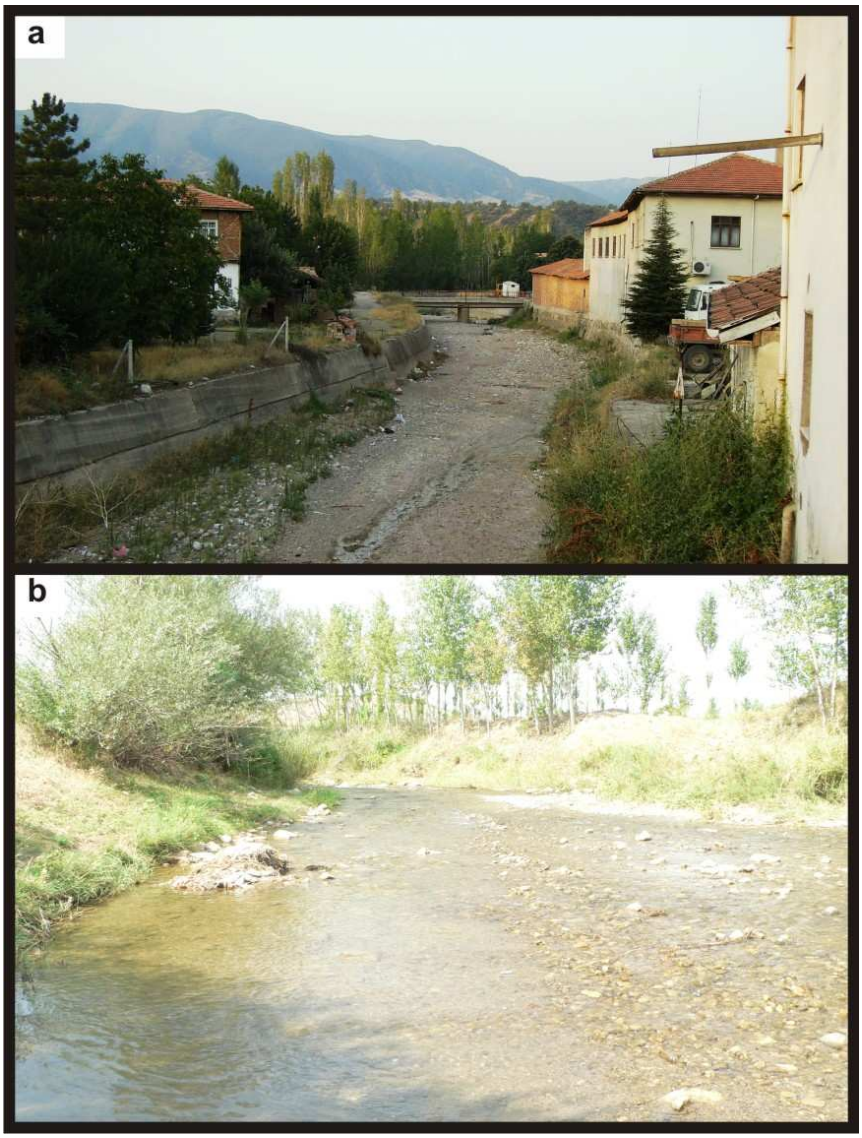
Harita 6. Hamamözü Çayı Havzası'nın hidrografya haritası.

Araştırma sahasındaki bütün akarsuların akım-rejim özellikleri, sahada etkili olan iklim şartlarına göre şekillenmektedir. Buna bağlı olarak sahadaki akarsuların ana kaynağını kış ve ilkbahar dönemlerindeki yağışlar ile ilkbahar başlarındaki kar erimeleri oluşturmaktadır. Havza sınırı içerisinde yer alan kaynaklar yetersizdir.

Hamamözü Çayı'nın akım-rejim özelliklerini tam olarak ortaya koymak, sahada akım gözlem istasyonun bulunmaması sebebiyle imkânsızdır. Söz konusu akarsuyun akım değerlerinin yüksek olmaması, enerji ve sulama potansiyelinin zayıf olması nedeniyle, havzada akım gözlem istasyonu kurulmamıştır. En son ölçüm 1984 yılının Ekim ayında Samsun III. Hidrometri Şefliği tarafından yapılmış, ancak kuruluk nedeniyle kapatılmıştır. Bu ölçüme göre Ekim ayında Hamamözü Çayı'nın ortalama hızı 0,442 m/sn ve akımı 168 lt/sn olarak kaydedilmiştir. Bunun dışında bu akarsuyun uzun yıllık akım rasat sonuçları bulunmamaktadır. Akım verilerinin yetersizliği nedeniyle Hamamözü Çayı'nın yıllık akım seyri, gözlemlere ve yağış etkinliğine bağlı olarak ortaya koyulmaya çalışılacaktır.

Hamamözü (Arkut) Çayı'nın ortalama akım değerlerinin yıllık değişiminde sıcaklık ve yağış şartları etkilidir. Sonbahar sonlarından itibaren yağışların artmaya başlamasıyla sahadaki su açığı kapanmaya başlar. Yağışların iyice yükseldiği kış başlarından itibaren akım artar. İlkbahar'da yağışların maksimum seviyeye ulaşması ve sıcaklıkların artmasına bağlı olarak karların erimesiyle Hamamözü Çayı maksimum akış seviyesine erişir. Nisan sonu Mayıs başlarında sıcaklık değerlerinin giderek yükselmeye başlaması ve yağışların azalmasına bağlı olarak akarsu çekilmeye başlar ve Haziran sonunda en düşük akım değerlerine ulaşır. Bu özelliğiyle Hamamözü Çayı *"Yağmurlu Akdeniz Rejim Tipi"*ne benzemektedir. Bu rejim tipinde yaz kuraklığından dolayı bir seviye alçalması ve kuruma, kış ve ilkbahar döneminde ise yağışların artması ve sıcaklıkların düşük seyretmesi nedeniyle bir seviye yükselmesi görülür (Atalay, 1986: 27). Ancak Hamamözü Çayı'nın, Hamamözü

ilçesinden sonraki bölümünde yaz mevsiminin kurak döneminde bile akış mevcuttur (Fotoğraf 13).



Fotoğraf 13. Ağustos ayında Hamamözü Çayı'nın yukarı çığırı kururken (a) Hamamözü ilçesinin batısında akım devam etmektedir (b).

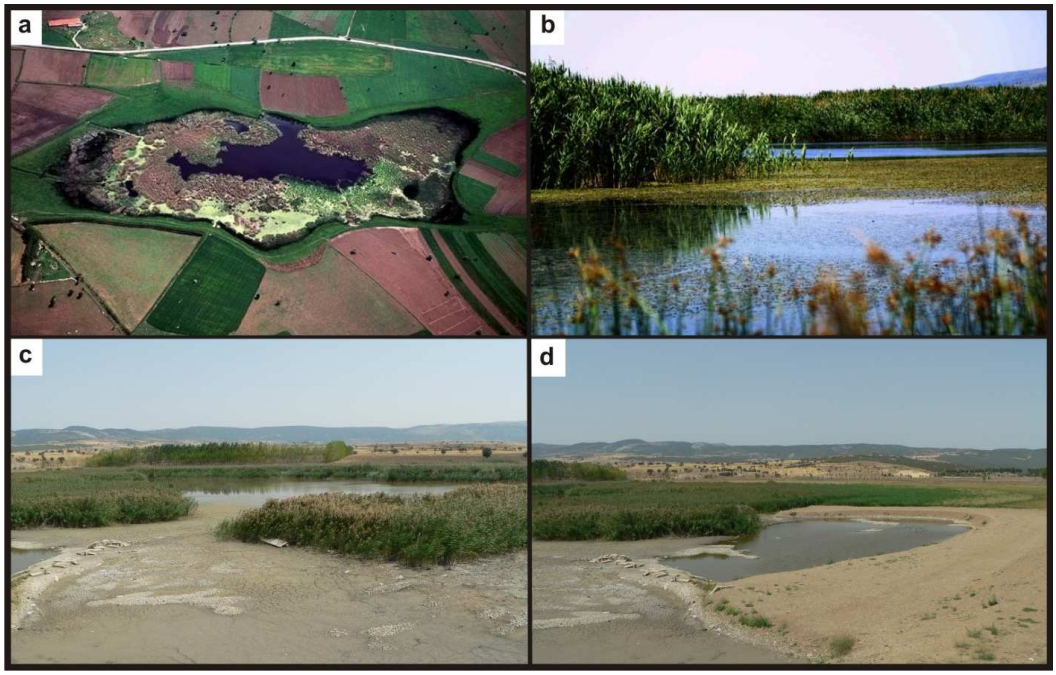
4.2. Göller

4.2.1. Eymir (Gölünyazı) Gölü

Çorum-Osmancık karayolunun Kırkdilim mevkiinde yer alır. Yüzölçümü yaklaşık 233.132 m^2 olan tektonik kökenli doğal bir göldür. Göl seviyesi sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiye bağlı olarak mevsimlere göre değişmektedir. Yağışların yüksek, buna karşılık sıcaklığın düşük olduğu kış ve ilkbahar döneminde göl seviyesi yükselir. İlkbahar sonlarına

doğru yağışların düşmeye başlaması ve sıcaklığın artmasıyla göl seviyesi de düşmeye başlar. Temmuz sonu Ağustos başlarında Eymir Gölü en düşük seviyesine ulaşır.

Eymir Gölü, zengin biyo-çeşitliliğe sahip bir göldür. Gölde 30 çeşit kuş türü yaşamakta, ayrıca 69 tür göçmen kuş da konaklamaktadır. Göl ve yakın çevresindeki bazı kuş türleri elmabaş pakta, yeşilbaş pakta, dikkuyruk, sakar meke, karabatak, mezgeldek, küçük akbalıkçıl, tepeli toygar, saz bülbülü, ibibik, turna, saka ve şahindir. Göl; avlanma, saz ve kamışların kesilmesi, yöre halkının ve itfaiyenin sulama amaçlı olarak gölden su çekmesi gibi nedenlere bağlı olarak kuruma tehdidiyle karşı karşıyadır. Gölde hem biyo-çeşitliliğin korunması hem de gölden turistik amaçlı faydalanmak üzere 20 Temmuz 2003 tarihinde, dönemin Çorum valisi Erhan TANJU tarafından "*Gölünyazı Sulak Alanı Koruma Eylem Kararı*" alınmıştır. Bu karara bağlı olarak gölün etrafı çevrilerek koruma altına alınmış, koruma ve gözlem amaçlı kule yapılmış, karayolu üzerine tanıtıcı levha konulmuş, bölge şartlarına uygun ağaçlandırma çalışmaları başlatılmış, gölün balık açısından zenginleşmesi için 500 yavru sazan balığı bırakılmıştır. Yine bu eylem planına bağlı olarak gölde avlanma, kamış ve saz kesimi, su çekimi, alana giriş-çıkışlar ve araçların klakson çalması yasaklanmıştır.[12]



Fotoğraf 14. Eymir (Geldingen) Gölü (a: Hava Fotoğrafı. b: Yağışların yüksek olduğu ilkbahar başlarında gölün durumu. c-d: Yaz kuraklığının yaşandığı Ağustos ayında gölün durumu).

[12] URL: http://www.adokbel.org/web10/hab.htm

4.2.2. Yeniköy Göleti

Yeniköy göleti Hamamözü Çayı'nın kaynak noktasına yakın bir yerde, Yeniköy'ün güneyinde yer almaktadır. Bu gölet DSİ tarafından 1981–1986 yılları arasında sulama amacıyla yapılmıştır. Kaynağını Pıtraklıönü Deresi'nden almaktadır. Aktif hacmi 1,36 hm^3 olan göletin depolama hacmi 1,62 hm^3'tür. Yeniköy göletinin sulama alanı ise 350 ha'dır[13].

Yeniköy göletinde de diğer hidrografik unsurlar gibi sıcaklıkların artması ve yağışın azalmasına bağlı olarak Haziran ayından itibaren seviye düşmesi açık şekilde gözlenmeye başlar ve Ağustos ayında en düşük seviyesine ulaşır (Fotoğraf 15). Yağışların artmaya başladığı sonbahar sonlarından itibaren gölette su seviyesi yükselmeye başlar ve yağışların maksimuma ulaştığı Nisan ayı sonlarında en yüksek seviyesine ulaşır.



Fotoğraf 15. Yaz kuraklığının en çok hissedildiği Ağustos ayında Yeniköy Göleti minimum seviyededir.

4.3. Kaynaklar

4.3.1. Hamamözü-Arkut Bey Jeotermal Kaynağı

Hamamözü-Arkut Bey Kaplıcası, Hamamözü ilçe merkezinde bulunmaktadır. İlçede bulunan bu kaplıcaların geçmişi milattan önceye dayanmaktadır. Selçuklular devrinde Kılıç Arslan 1095 yılında Danişmentliler'i kendine bağlamış, daha sonra Amasya'yı oğullarından

[13] URL: http://www.dsi.gov.tr

Melik Nizamettin Ergun Şah'a bırakmıştır. Ergun Şah da bölgeyi Arkut Bey'in himayesine devretmiştir. Arkut Bey zamanında yeryüzüne sızıntı halinde çıkan bu kaynağın bulunduğu yerde, o günün imkânlarıyla bir kaplıca inşa edilmiştir. Bu jeotermal kaynak adını da Arkut Bey'den almıştır. Daha sonraları doğal şartların etkisiyle o zaman kurulan kaplıcalar yeraltında kalmıştır. Bölgede yapılan kazılar sonucunda o döneme ait eserler ve su kemerleri ortaya çıkarılmıştır. 1303 yılında kaplıca tamamen kapanmış ve sadece bulunduğu yerde sıcak su sızıntısı kalmıştı. Bu dönemde yeniden inşa edilen Hamamözü kaplıcası, bu tarihten günümüze kadar hizmetine devam etmektedir. Ancak o zamana ait şartlarda kurulan kaplıca günümüz ihtiyaçlarına cevap verecek durumdan uzaklaşmış ve buna bağlı olarak İller Bankası ile irtibata geçilmiş, ancak bir sonuç alınamamıştır. Günümüz şartlarına uygun tesisler 2000'li yılların başlarında hizmete girmiştir (Fotoğraf 16).[14]



Fotoğraf 16. Günümüz şartlarına uygun şekilde yeniden inşa edilmiş Hamamözü Kaplıcası.[15]

Hamamözü jeotermal kaynağı, ilçe merkezinde yer alan kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu kırıkdan çıkar. Bu kaynağın hazne kayalarını Mesozoik kireçtaşları ve şistlerin ikincil permobiliteli zonları oluşturur (Ateş ve diğ., 2006: 41). Hamamözü kaplıcasının kaynak sıcaklığı 40˚C ve debisi 2,8 lt/sn'dir. Daha sonra bölgede kaynak geliştirmek amacıyla MTA tarafından yapılan sondaj çalışması sonucunda 500 m'lik bir kuyu açılmıştır. Bu

[14] URL: http://www.kaplicarehberi.com/tag/amasya-hamamozu-arkutbey-sifa-kaplicalari&usg
[15] URL: http://kaplicarehberi.com/wp-content/uploads/2009/03/hamamozu_termal__amasya

kaynağın debisi 29 lt/sn ve çıkan suyun sıcaklığı ise 42,5˚C'dir (Ateş ve diğ., 2006: 41). Kaynaktan ve sondaj kuyusundan çıkan su, kimyasal sınıflandırma bakımından magnezyumlu, kalsiyumlu, sodyumlu, bikarbonatlı mineralce fakir termal sular (akroterm) sınıfına girmektedir. Hamamözü Kaplıcası başta kronik romatizmal hastalıklar olmak üzere kırık-çıkık sonrası hareket kabiliyetinin artırılması, beyin kaynaklı felçler, sinir sistemi rahatsızlıkları, bel fıtığı ve siyatik, kalp ve damar hastalıkları (hipertansiyon, ataroskerotik damar hastalıkları), yaşlılarda dermatolojik hastalıklar, kozmetik amaçlı, kırık-çıkık, sinir sistemi hastalıkları, rehormonların düzensizliği gibi birçok rahatsızlığın tedavisinde etkili olduğu belirtilmektedir.

Kaplıcanın mülkiyeti Hamamözü Belediye'sine aittir ve belediye belirli zamanlarda kaplıcanın işletmesini ihale yolu ile özel kişilere kiraya vermektedir.

4.3.2. Hamamözü-Arkut Bey İçmesi

Arkut Bey içmesi, Hamamözü ilçesinin doğu-güneydoğu kesiminde Han tarlası mevkii ile Seki mevkii arasında yer almaktadır. İçmenin bulunduğu alanın jeolojik özelliklerini incelediğimizde temeli Paleozoik yaşlı killi şist metakumtaşı oluşturmaktadır. Paleozoik üzerinde Üst Kretase yaşlı merceksel kireçtaşı, Tersiyer yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, kil, mil ve jips tabakaları ile volkanik kayaçlar yer almaktadır (Koçak, 1976: 7). Bu kaynağın sıcaklığı 18,5˚C ve debisi 0,0043 lt/sn'dir. İçme, kimyasal özellikleri bakımından florür içeren sodyumlu, magnezyumlu, kalsiyumlu, klorürlü, sülfatlı sular sınıfına girmektedir. Tadı tuzlu ve yağlıdır. Su bulunduğu yere çıkış noktasından su boruları yoluyla getirilmektedir. Kaynağın debisinin çok düşük olması nedeniyle içmenin bulunduğu yerde herhangi bir tesis bulunmamaktadır.

4.4. Drenaj Sisteminin Kuruluşu, Gelişmesi ve Sonuç

Hamamözü Çayı Havzası'nda kurulmuş olan drenaj ağı Kuvaterner yaşlıdır. Vadilerin yarılma dereceleri ve sahanın genel jeomorfolojik görünümü bu durumu göstermektedir. Araştırma sahasındaki drenaj şekilleri iklim, bitki örtüsü, litoloji ve yapısal özelliklere bağlı olarak gelişmiştir.

Hamamözü Çayı'nın akım rejim tipi *"Yağmurlu Akdeniz Rejim Tipi"*dir. Bu rejime bağlı olarak Hamamözü Çayı'nda yaz mevsiminde kuraklık nedeniyle seviye alçalması ve yukarı çığırda Yeniköy Göleti'ne bağlı olarak kuruma, kış ve ilkbahar döneminde ise

yağışların artmasına ve kar erimelerine bağlı olarak bir seviye yükselmesi görülür. Araştırma sahasının drenaj tipi, gerek ülkemizde gerekse dünyada en fazla yayılışa sahip, flüvyal morfojenetik bölgelerde en yaygın olarak görülen *"dandritik drenaj"* tipidir. Bunun yanında koni formlu İnegöl Dağı'nda radyal drenaj tipi görülmektedir. Ancak İnegöl Dağı'nın tamamı, araştırma sahasının sınırları içinde kalmadığı için bu radyal drenaj tipinin bir parçası olan ve araştırma sahasının sınırları içinde kalan akarsular, Hamamözü Çayı'nın dandritik drenaj şebekesinin bir parçası olmuştur. Gelişiminde yapı ve litolojinin etkisi yoktur. Hamamözü Çayı her geçen gün artan kentsel atıklar nedeniyle kirlilik tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Sahada faylanmaya bağlı olarak gelişmiş jeotermal bir kaynak mevcuttur. Bu kaynak Hamamözü-Arkut Bey Kaplıcası'dır. Bu kaplıcanın tanıtımının iyi yapılması ve günümüz ihtiyaçlarını karşılayacak tesislerin sayısı attırılması gereklidir.

Sahada akarsuların dönemlik olması sulama problemini ortaya çıkarmakta ve buna bağlı olarak tarımsal faaliyetlerde sıkıntıya yol açmaktadır. Bu nedenle araştırma sahasında tarımsal faaliyetlere alternatif olarak hayvancılık ikincil faaliyet olarak gelişmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAKLARI

Toprak, üzerinde bitkilerin geliştiği doğal ortam; organik ve inorganik maddelerden oluşan, litosferin üzerini kaplayan doğal bir örtü; iklim, vejetasyon, bünyesinde bulunan canlı organizmaların aktivitelerine ve relief özelliklerine bağlı olarak çok uzun bir süreçte oluşan ve kendine özgü özellikler kazanan doğal bir ünitedir (Ergene, 1997: 11). Toprak şüphesiz dünyadaki en önemli doğal kaynaklardan biridir. Nitekim insan toprağa bağlıdır ve toprak insanoğlunun yerleşik hayata geçmesinin yegâne sebebidir. Her geçen gün artan Dünya nüfusunun, artan gıda ve diğer temel ihtiyaçlarıyla doğru orantılı olarak toprağın önemi ve toprağa olan bağımlılık artmaktadır. Bu nedenle her geçen gün tarım arazisi açmak amacıyla ormanlar tahrip edilmekte ya da taşlık alanlar temizlenip, eğimli yamaçların ıslah edilmesi gibi iyileştirme yoluna gidilmektedir. Bu nedenle ülkemiz topraklarının özelliklerini ortaya koymak amacıyla etüdü çalışmaları yapılması çok önemlidir. Bu bağlamda çalışmanın bu bölümünde Hamamözü Çayı Havzası'nın toprak özellikleri açıklanacaktır.

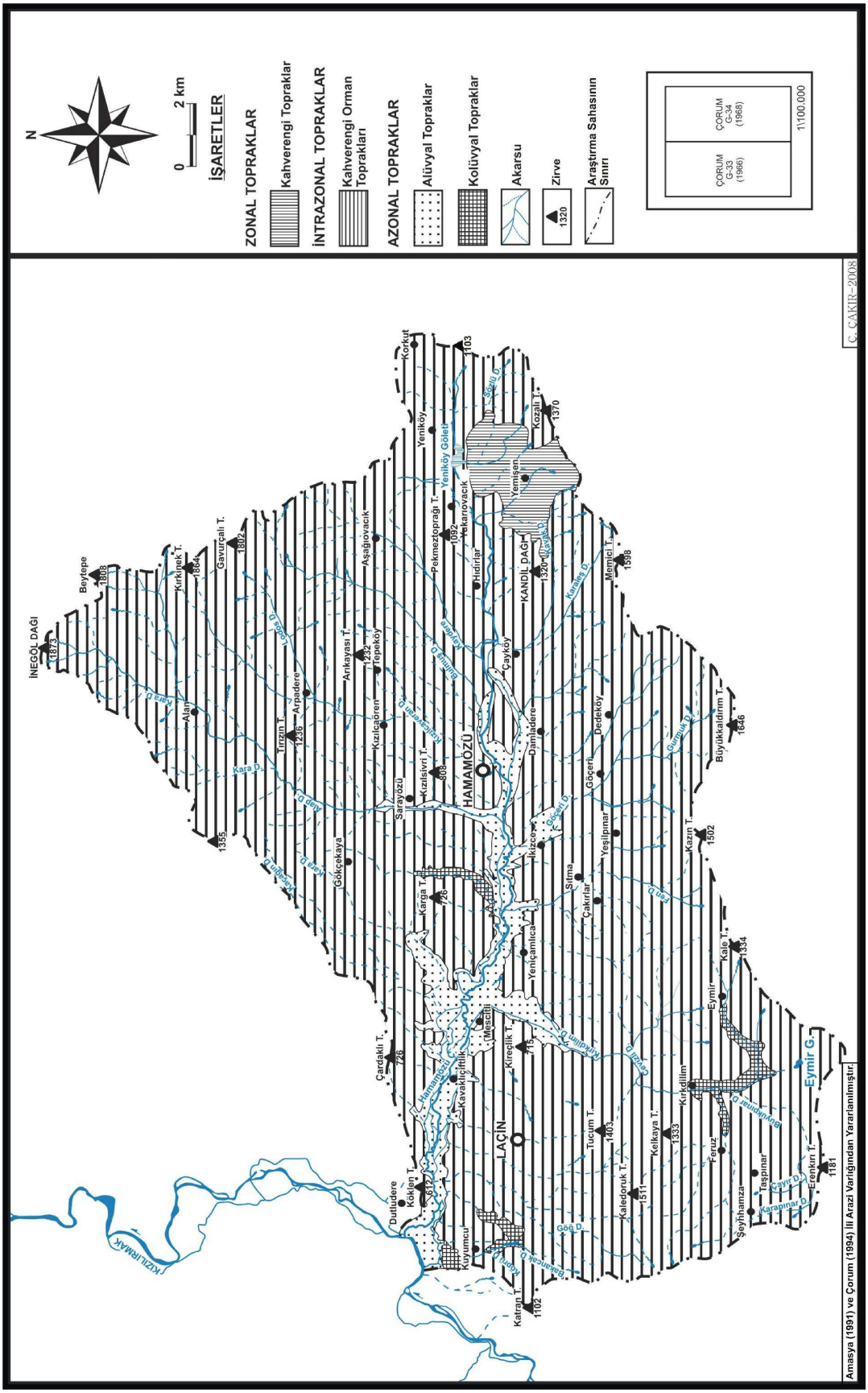
Araştırma sahasının toprak özelliklerini ortaya koymak için coğrafi bakış açısıyla yapılmış bir çalışma mevcut değildir. Yapılan çalışmalar, genel amaçlı yapılmış çalışmalardır. Bu konuda yapılmış çalışmalar: 1970 tarihli *"Amasya İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu"*, 1974 tarihli *"Kızılırmak Havzası Toprakları"*, 1991 tarihli *" Amasya İli Arazi Varlığı"* ve 1994 yılında yapılmış olan *"Çorum İli Arazi Varlığı"* raporlarıdır.

Araştırma sahasının toprak özelliklerini ortaya koymak amacıyla yukarıda söz ettiğimiz çalışmalardan ve sahada yapılan gözlem sonuçlarından yararlanılmış, sahanın 1/100.000 ölçekli toprak haritası hazırlanarak çalışmaya eklenmiştir (Harita 7).

Sahadaki toprak tipleri *"1949 Toprak Tasnif Sistemi"*'ne bağlı kalınarak belirlenmiştir. Bu sınıflandırma sistemine göre Hamamözü Çayı Havzası'nda zonal topraklardan, kahverengi topraklar; azonal topraklardan, alüvyal topraklar ve kolüvyal topraklar ile intrazonal topraklardan kahverengi orman toprakları yer almaktadır.

5.1. Zonal Topraklar

Hamamözü Çayı Havzası'nda iklim, çevre ve vejetasyon şartlarına bağlı olarak oluşan zonal toprakları sadece *kahverengi topraklar* temsil eder.



Harita 7. Hamamözü Çayı Havzası'nın toprak haritası.

5.1.1. Kahverengi Topraklar

Araştırma sahasının iklim ve vejetasyon şartlarına bağlı olarak gelişmiş bir toprak grubudur. Sadece 6,9 km^2'lik bir yüzölçümüne sahiptir. Lütesiyen yaşlı kiltaşı ile çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlar; kumtaşı, kiltaşı ve marn ile ara düzeyli aglomera ve tüf; orta-kalın tabakalı volkanik unsurlu çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ardalanmasının olduğu ve Kampaniyen yaşlı kumtaşı, kiltaşı, marn, killi kireçtaşı ardalanmasının olduğu ana materyal üzerinde oluşmuştur. Araştırma sahasında bu toprak grubu merkezinde Yemişen olmak üzere; Yeniköy Göleti'nin güneyi, Kandil Dağı doğusu ve Kozalı Tepe batısı arasında kalan bölgede yer almaktadır.

Kahverengi topraklar çok kurak ve yarı kurak iklimlerin hüküm sürdüğü, bitki örtüsünü steplerin oluşturduğu bölgelerde görülür (Dizdar, 2003: 31). A, B ve C profilli topraklardır. Kalsifikasyona bağlı olarak bünyelerinde yüksek miktarda kalsiyum bulunur. Doğal drenajları iyidir. AI horizonu kahverengi ya da grimsi kahverengidir. Horizon kalınlığı 10–15 cm olup granüler yapıdadır. Organik madde içeriği ortadır. Reaksiyonu nötr veya kalevidir. B horizonu açık kahverenginden koyu kahverengine doğru değişir ve kaba, yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Bu horizon dereceli bir şekilde soluk kahverengi veya grimsi, çok kireçli ana materyale geçer. Bütün profil kireçlidir. B horizonu altında beyazımsı ve çoğunlukla sertleşmiş durumda olan kireç birikim katı vardır. Bu kireç birikim katının altında da jips birikim katı vardır. Bu topraklar kurak yaz döneminde kurudur. Araştırma sahasında, Yukarıovacık'ın güneydoğusunda, oksidasyona bağlı olarak kırmızı kahverengi topraklar görülmektedir.

5.2. Azonal Topraklar

Azonal topraklar ana matertyal, relief ve zaman faktörlerinin etkisiyle, iyi gelişmemiş profilleri olan topraklar olup, bu topraklar üzerinde iklim ve vejetasyonun etkisi önemsizidir (Ergene, 1997: 121). Bu toprak grubu, araştırma sahasında alüvyal ve kolüvyal topraklar tarafından temsil edilmektedir.

5.2.1. Alüvyal Topraklar

Araştırma sahasının ikinci büyük toprak grubudur. 19 km^2'lik bir yüzölçümüne sahiptir. Yaklaşık olarak araştırma sahası toplam toprak yüzölçümünün % 4,99'unu kaplar. Hamamözü Çayı vadisinde ve yan kolların bu akarsuya katıldığı noktalara yakın yerlerde

yayılış gösterir. Akarsuların taşıyıp depoladığı materyaller üzerinde oluşan bu topraklarda profil oluşumu zayıftır. A (C) profilleri görülen genç topraklardır. Kimyasal özellikleri, akarsuyun aktığı sahadaki litolojik unsurlarla benzerlik gösterir. Profillerinde horizonlaşma ya yoktur ya da çok az belirgindir. Ancak değişik özellikte katlar mevcuttur. Bu katlar arasında geçiş belirsizdir. Bu topraklar organik madde bakımından zengindir.

5.2.2. Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal topraklar 3,71 km^2'lik yüzölçümüyle, araştırma sahasının en küçük toprak grubudur. Araştırma sahasının toplam toprak yüzölçümünün % 1'ine karşılık gelmektedir. Havza sınırları içinde Yeniçamlıca'nın kuzeybatısında (Fotoğraf 17); Feruz doğusu, Eymir batısı ile Kırkdilim güneyi, Eymir Gölü kuzeyi arasında kalan sahada ve havzanın batı ucunda Kuyumcu kuzeyi ve kuzeybatısı ile aynı yerleşmenin güney ve güneydoğusunda yüzeylenir.



Fotoğraf 17. Yeniçamlıca'nın kuzeybatısındaki kolüvyal topraklar.

Araştırma sahasında kolüvyal topraklar, Miyosen yaşlı jips ara katkılı çakıltaşı-kumtaşı-çakıltaşı ardalanması ve çamurtaşı-kiltaşı-marn ara katkılı jips; Eosen yaşlı kiltaşı-çamurtaşı ara katkılı andezitik ve bazaltik lavlar ile Orta-Üst Triyas yaşlı ayrılmamış kumtaşı, sleyt, volkanik matriksli kireçtaşı blokları üzerinde gelişmiştir.

Bu topraklar dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağızlarında yer alırlar. Yerçekimi, toprak kayması, yüzeysel akış ve ana akarsuya katılan yan kollarla taşınarak biriktirilen

materyaller üzerinde oluşmuş, A (C) profilli genç topraklardır. Genel özellikleri, yukarıdan geldikleri arazilerin toprak özelliklerine benzese de derecelenme ya hiç yok ya da yetersizdir. Profilde yüzeysel akış ya da yağış, ayrıca eğim derecesine bağlı olarak değişen parça büyüklüğüne sahip katlar mevcuttur ve bu katlar düzensizdir. Eğim değerlerinin çok yüksek olduğu yamaçların eteklerinde ve vadi ağızlarında bulunan kolüvyal topraklar, genellikle az topraklı olup iri taş ve molozlar içerirler. Yüzeysel hızın azalmasına bağlı olarak bünyesindeki parçaların çapları küçülür. Eğimin azalmasına bağlı olarak parçalar küçülür ve alüvyon derecesine gelir. Bu tip yerlerde kolüvyal topraklar, alüvyal topraklarla geçişli şekildedir. Bu topraklarda eğim tektir ve materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır. Drenajları, eğim ve bünye özellikleri nedeniyle iyidir. Sulama sıkıntısı olmazsa verimlilikleri yüksektir.

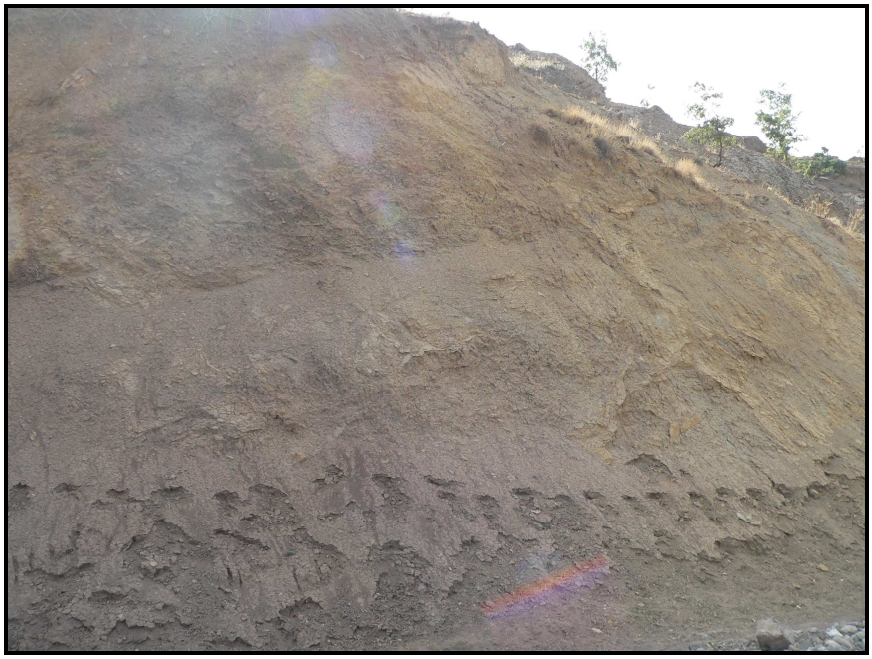
5.3. İntrazonal Topraklar

Ana materyal, topografik faktörler (Yükselti, eğim, bakı…vb) ve drenaja bağlı olarak gelişen topraklardır (Atalay, 1982: 212). Araştırma sahasında bu toprak kategorisinden kahverengi orman toprakları görülür.

5.3.1. Kahverengi Orman Toprakları

Hamamözü Çayı Havzası'nın en geniş yayılıma sahip toprak grubudur. 350,79 km^2'lik yüzölçümüyle havzanın % 92,2'sini kaplamaktadır. Bu toprakların A horizonu organik maddelerce zengin, strüktür olarak granüler, kimyasal açıdan düşük asit reaksiyondadır. Bu horizon iyi gelişme imkânı bulduğu için belirgindir. B horizonunun rengi açık kahverengi ile kırmızı arasında değişir. Reaksiyonu A horizonu ile aynıdır. Yapısal olarak granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Bu toprak grubunda az miktarda da olsa kil birikimi olabilir, drenajları iyidir. Bu toprak türünün oluşumunda kalsifikasyon ve podzolleşme etkilidir.

Araştırma sahasındaki tarımsal faaliyetler genel olarak bu toprak grubu üzerinde yapılmaktadır.



Fotoğraf 18. Arpadere ile Alan köyleri arasındaki kahverengi orman toprakları.

5.4. Toprak Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç

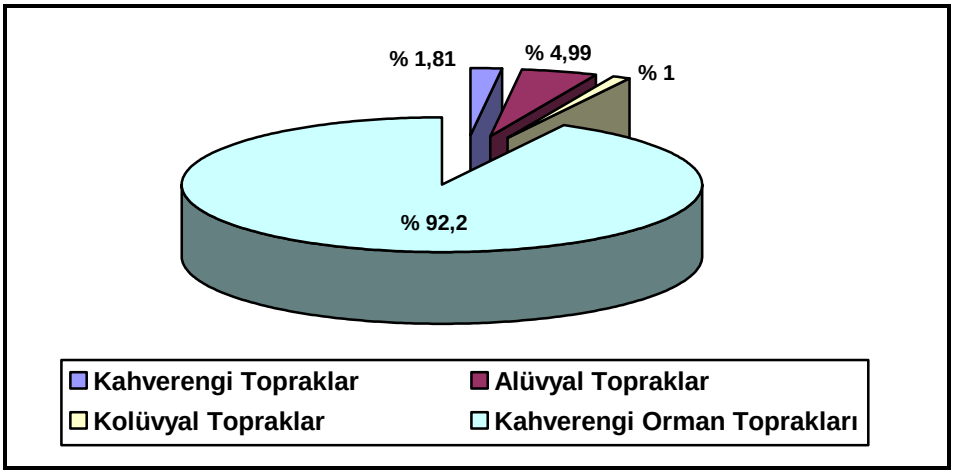
Hamamözü Çayı Havzası'nda iklim ve vejetasyona göre gelişmiş zonal topraklardan kahverengi topraklar, azonal topraklardan alüvyal topraklar ve kolüvyal topraklar ile intrazonal topraklardan kahverengi orman toprakları yer almaktadır.

Araştırma sahasının engebeli oluşu, özellikle kuzey ve güneydeki eğimi yüksek yamaçların varlığı, bitki örtüsünün zayıflığı ve tahribatı ile var olan toprak örtüsünün tahrip edilmesi, toprak oluşumu ve profil gelişimini olumsuz olarak etkilemektedir. Ancak iklim ve vejetasyon özelliklerine bağlı olarak intrazonal topraklardan kahverengi orman toprakları araştırma sahasında iyi gelişmiştir.

Toprak gruplarının harita üzerindeki dağılışına göre toprak grubu alanları, kategori alanları ve yüzölçümleri hesaplanmıştır (Tablo 29). Buna göre araştırma sahasında kategori alanı en geniş topraklar 350,79 km^2'lik yüzölçümüne sahip intrazonal topraklar olup, toplam toprak alanındaki % 92,2'lik payı ile neredeyse sahanın tamamını kaplamaktadır. Geri kalan % 7,8'lik bölümün % 4,99'unu azonal topraklardan alüvyal topraklar, % 1,81'ini zonal topraklardan kahverengi topraklar ve %1'lik bölümünü ise yine azonal topraklardan kolüvyal topraklar kaplamaktadır.

Tablo 29 . Hamamözü Çayı Havzası topraklarının yüzölçümleri ve alan yüzdeleri.

Kategori	Toprak Grupları	Toprak Grubu Alanları (km^2)	Kategori Alanı (km^2)	% Oranı
Zonal Topraklar	**Kahverengi Topraklar**	6,9	6,9	1,81
Azonal Topraklar	**Alüvyal Topraklar**	19	22,71	4,99
	Kolüvyal Topraklar	3,71		1
İntrazonal Topraklar	**Kahverengi Orman Toprakları**	350,79	350,79	92,2
Toplam		**380,4**	**380,4**	**100**



Şekil 29. Hamamözü Çayı Havzasında toprak gruplarının yüzdelik dağılımı.

Sahada tarımsal imkânlar, özellikle havzanın doğu bölümünde oldukça sınırlıdır. Bu alanda sulamaya bağlı sıkıntılar, yaz kuraklıkları ve arazinin arızalı olması tarımsal faaliyetleri olumsuz olarak etkilemektedir. Havzanın bu bölümündeki topraklarda genellikle tahıl ve tütün tarımı yapılmakta, ayrıca bazı alanlar da hayvancılık nedeniyle mera ve otlak olarak kullanılmaktadır. Havzanın Hamamözü batısındaki Kızılırmak'a yakın kesimlerde ise sulama imkânlarının doğuya oranla daha iyi olması nedeniyle alüvyal topraklar üzerinde çeltik, şekerpancarı, nohut, sebze ve meyve tarımı yapılmaktadır. Sahada topraktan kaynaklanan sıkıntılar, hayvancılığın önemli bir ekonomik faaliyet olmasını sağlamıştır. Araştırma sahasının toprak örtüsünün korunması için orman tahribatının önüne geçilmeli, topraklar bilinçli bir şekilde sulanıp gübrelenmeli ve yetiştirilecek ürünler toprakların genel özellikleri göz önünde bulundurularak seçilmelidir. Böylece en önemli doğal kaynaklardan biri olan topraklar daha uzun ömürlü ve verimli olacaktır.

ALTINCI BÖLÜM

6. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde yer alan Hamamözü Çayı Havzası'nda doğal bitki örtüsünün büyük bir bölümü antropojen steplerden oluşur. Antropojen stepler dışında sahada karaçam (Pinus nigra), meşe (Quercus cerris, Quercus infectoria, Quercus virgiliana), ardıç (Juniperus oxycedrus) ve sarıçamlardan (Pinus silvestris) oluşan orman formasyonu da bulunmaktadır. Havzadaki doğal bitki örtüsünün, türsel zenginliği ve coğrafi dağılışı, iklim değişiklikleri ve insan müdahalesi nedeniyle ilksel durumunu kaybetmiştir.

6.1. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı

Karadeniz Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasında geçiş özelliği gösteren Hamamözü Çayı Havzası'nda bitki formasyonları Ot Formasyonları (Antropojen step/Ağaçlı atropojen step) ve Orman Formasyonu olmak üzere iki kuşak olarak ele alınmıştır. Havza, geçiş sahası özelliği gösterdiği için bu durum sahadaki bitki örtüsü üzerinde de kendini göstermektedir. Bu nedenle araştırma sahasında İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafya alanlarına ait türler yer almaktadır. Ayrıca bu fitocoğrafya alanlarının dışında tanımlanamamış ve çok bölgeli türler de araştırma sahasında bulunmaktadır. Araştırma sahasında tespit edilen bitkilerin % 15,69'u İran-Turan, % 14,92'si Avrupa-Sibirya ve % 7,07'si de Akdeniz fitocoğrafya alanına aittir. Bunların dışında % 57,69'luk dilimde kalan bitkiler ise ya çok bölgeli ya da tanımlanamamıştır. Hamamözü Çayı Havzası'nda endemik tür sayısı 80'dir ve endemizm oranı % 12,3'tür. Bu endemik türlerden 40'ı İran-Turan fitocoğrafya alanına, 5'i Avrupa-Sibirya fitocoğrafya alanına ve 5'i de Akdeniz fitocoğrafya alanına aittir. Bu bölgeler dışında çok bölgeli ya da tanımlanamamış endemik tür sayısı 30'dur. Bölgedeki endemizm oranı (% 12,3), Türkiye geneliyle karşılaştırıldığında (% 33,5) zayıftır. Havzada 70 familyaya ait 298 cins ve 620 tür bulunmaktadır. Bu familyalardan araştırma sahasında en yaygın olanları Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Brassiceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Scrophulariaceae ve Apiaceae familyalarıdır. Bu ana familyalar dışında sahada 107 cins ve 211 tür farklı familyalara aittir (Cansaran, 2002: 453–456).

6.1.1. Ot Formasyonu Alanı

6.1.1.1. Antropojen Step Formasyonu

En az % 50'si ormanlarla kaplı olması gereken Türkiye'nin günümüzde, bozuk ormanlar da dahil olmak üzere % 26'sı ormanlarla kaplıdır (Atalay, 1994: 9). Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye ormanlarının ciddi şekilde yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu görmekteyiz. Bugün ülkemizde 8.856.457 hektar verimli, 11.342.839 hektar verimsiz olmak üzere toplam 20,2 milyon hektar ormanlık alan bulunmaktadır (Çepel, 2003: 58). Geçmişte saf olan ormanlar zamanla yerini ormanlara, sonra birliklere ve antorpojen step formasyonlarına bırakmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında başrolü insan oynamaktadır. Tarım alanı açma, yakacak ve inşa malzemesi olarak kullanma…vb nedenlerle insanlar çağlar boyunca kontrolsüz bir biçimde ormanları tahrip etmektedir. Ormanların yok olmasındaki tek neden tabiî ki sadece insan faktörü değildir. Bunun dışında değişen ve gittikçe kuraklaşan iklim şartları da ormansızlaşma üzerinde etkilidir. Günümüzün sıcaklık ve yağış şartları, Pleyistosen'deki iklim şartlarından çok farklıdır (Kopar, 2007: 148). Buna bağlı olarak iklimin gittikçe kuraklaşması, insan faktörünün de büyük etkisiyle orman alt sınırının yükselmesine, orman alanlarının ve tür zenginliğinin azalmasına neden olmuştur. Ormansızlaşan alanlar ise yayılan istilacı ot türleri tarafından çok hızlı bir şekilde işgal edilmektedir (Kopar, 2007: 148).

Araştırma sahasında en geniş yayılış alanına sahip doğal bitki örtüsü alanı, ağaçlı antropojen ve antropojen karakterli, yaz mevsiminde kuruyan ot formasyonu alanıdır (Fotoğraf 6.1).

Antropojen stepler, sahada orman alt sınırına kadar alanını genişletmiş, hatta tahribata bağlı olarak orman alt sınırının üzerinde de yayılma alanı bulmuşlardır. Yüksek sahalarda orman formasyonuyla iç içe olan otsu formasyon, ağaçlı antropojen step özelliği göstermektedir.

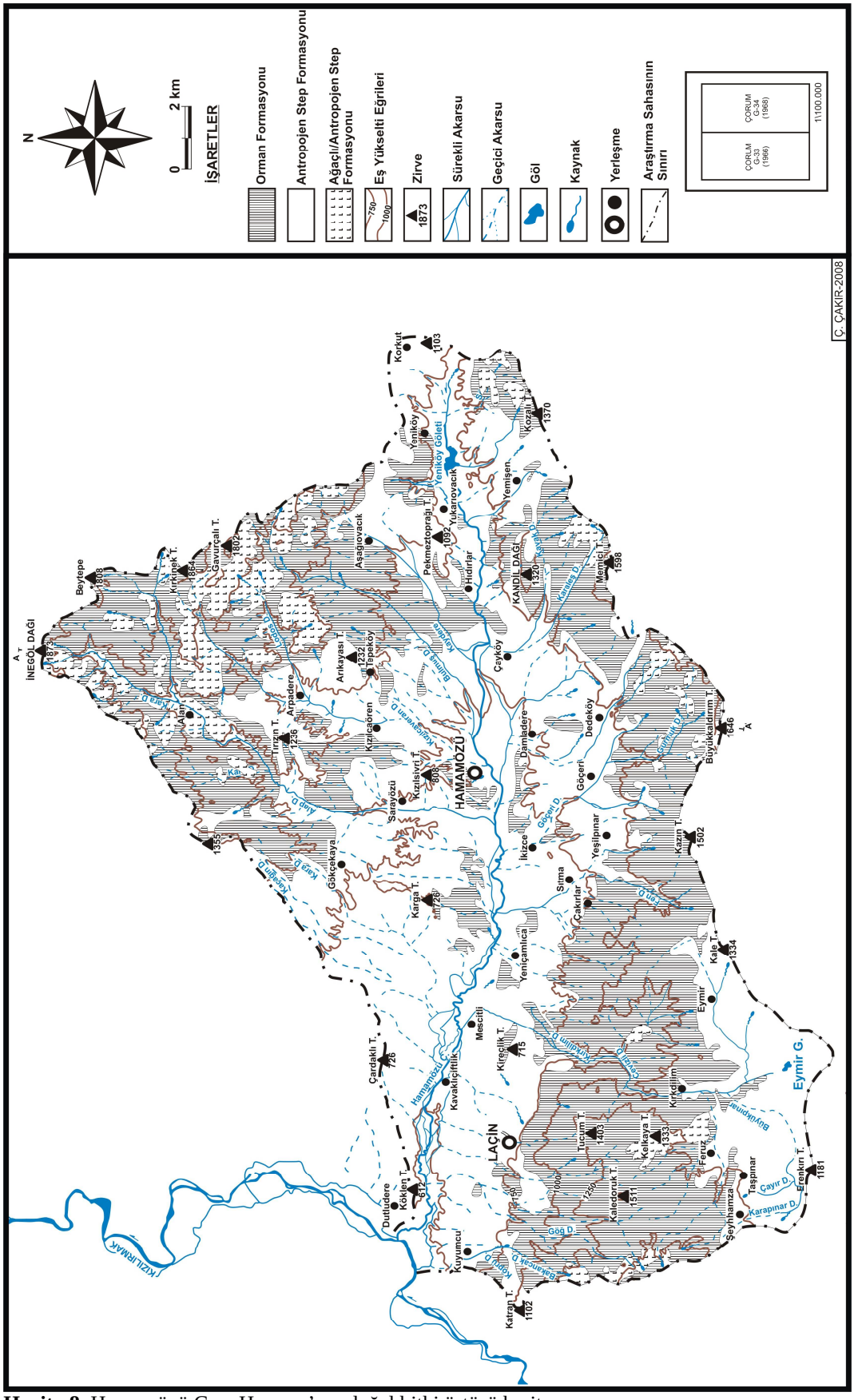
Araştırma sahasında antropojen stepler otsu görünümde olup, çoğu yerde tek tük ağaçlar ya da küçük birlikler bu formasyona eşlik etmektedir. Antropojen steplere eşlik eden başlıca ağaç türleri karaçam, meşe, ardıçlar ve sarıçamlardır. Birlik şeklinde ya da tek tük ağaçların antropojen step unsurları ile bir arada yer alması, sahadaki orman tahribatının bir göstergesi ve aynı zamanda antropojen stepleri, doğal steplerden ayıran bir unsurdur.



Fotoğraf 19. Pekmeztoprağı Tepe'nin, Hamamözü vadisine dönük yamaçlarında antropojen ağaçlı stepler ve meşe toplulukları mevcut (900 m). Bu unsurlara yer yer dikensi türler eşlik etmektedir.

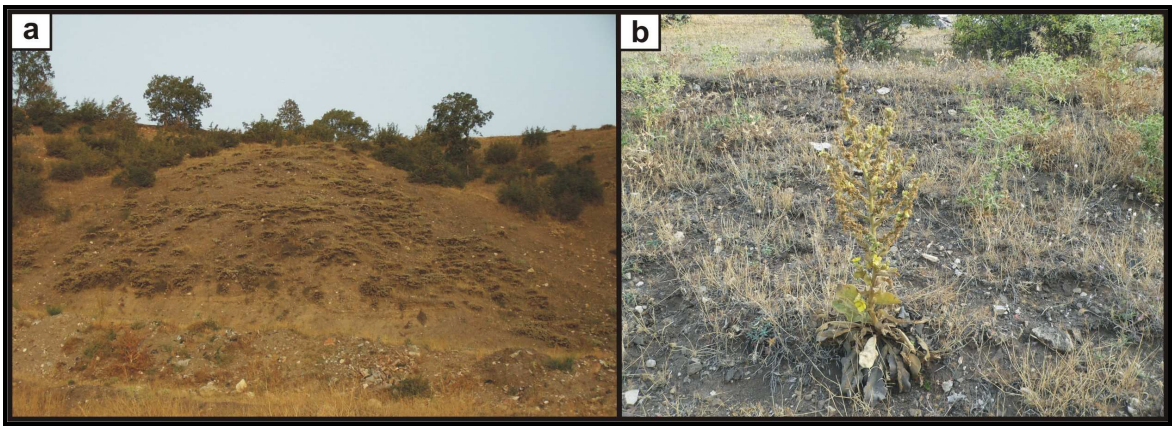
Hamamözü Çayı Havzası'nda antropojen steplerin yayılışı güneyde Eğerli ve Kandil dağlarında 750 m'ye kadar çıkarken, kuzeyde İnegöl Dağı'nda 1000 m'ye kadar çıkmaktadır. Ancak bu dağların yüksek kısımlarında orman tahribatına bağlı olarak ağaçlı antropojen stepler yer almaktadır (Fotoğraf 22). Otsu türlere dağlık alanlarda meşe (Quercus cerris, Quercis virgiliara, Quercis infectoria), çam (Pinus nigra, Pinus silvestris), gürgen Carpinus betulus, carpinus orientalis) ve ardıç (Juniperus oxycedrus), fındık (Corylus avellana), kızılcık (Cornus mas), Akçaağaç (Acer campestre), titrek kavak (Popoulus tremula), geyik dikeni (Crategus monogyna, Crategus orientalis), yabani elma (Molus silvestris), yabani armut (Pirus elaeagrifolia), yabani erik[16] (Prunus spinosa) (Fotoğraf 21), kartopu (Vibirnum lantana), karamuk (Berberis turcamanica, Berberis integerrima), üvez (Sorbus torminalis) gibi türler eşlik etmektedir (Çoban ve Aylar, 2006: 51–52).

[16] Yöre halkı yabani eriğe (Prunus spinosa) **yunus eriği** demektedir.

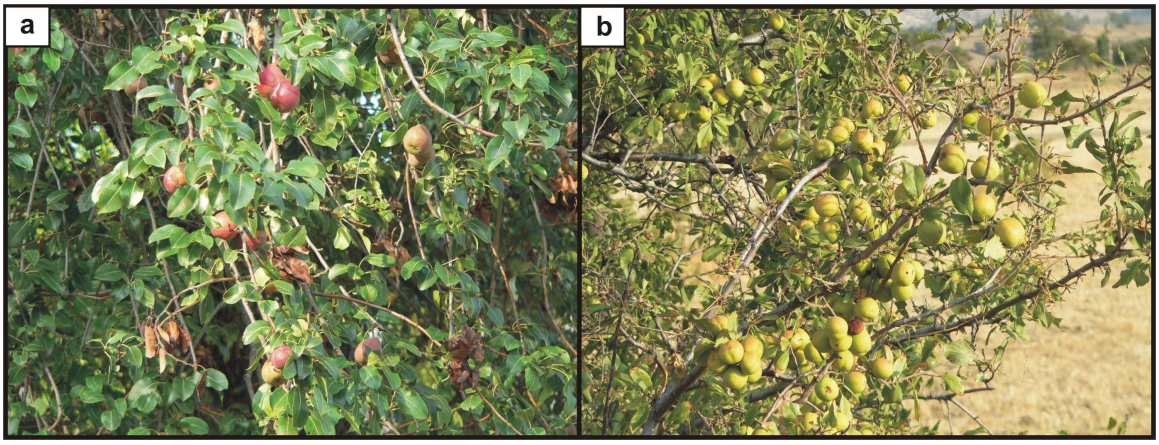


Harita 8. Hamamözü Çayı Havzası'nın doğal bitki örtüsü haritası.

Sahada antropojen step unsurlarından en yaygın olanları gevenlerdir (Astragalus st). Gevenler hızlı bir şekilde sahadaki yayılışına devam etmektedir. Gevenler dışındaki çoğunlukta olan antropojen step unsurları sığır kuyruğu (Verbascum st.) (Fotoğraf 20) ve geyik dikenidir (Crataegus monogua, Crataegus Orientalis) (Çoban ve Aylar, 2006: 58).



Fotoğraf 20. Araştırma sahasında antropojen step formasyonunun en yaygın türleri geven (Astragalus) ve sığır kuyruğudur (Verbascum).



Fotoğraf 21. Havzada antropojen step unsurlarına yabani armut (a-Pirus elaeagrifolia) ve yabani erik (b-Prunus spinosa) eşlik etmektedir.

İnegöl Dağı'nda 1500 m'den zirveye kadar ağaçlı antropojen step alanları görülmektedir. Özellikle bu kütlenin zirveye yakın kısımları sarıçamların kesimine bağlı olarak tamamen ormansızlaşmıştır. Alan köyünün kuzeyinden itibaren söz konusu ağaçlı antropojen steplerin bulunduğu alanlar yaylacılık faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanlardır. Eğerli Dağı üzerinde de ağaçlı antropojen step formasyonlarına rastlanmaktadır. Ancak bu kütle üzerindeki ağaçlı antropojen stepler, İnegöl Dağı'ndaki kadar geniş bir yayılışa sahip değildir.

Depresyon sahasının geneli ise antropojen step formasyonu ile kaplıdır. Bu formasyona, akarsu boyları ve yerleşmelere yakın tarlalarda kavak, söğüt, iğde, elma, armut ve erik gibi türler eşlik eder.



Fotoğraf 22. Tepeköy kuzeydoğusunda ormanlık alanların tahribatıyla gelişen ağaçlı antropojen stepler. Bu formasyonda antropojen step unsurlarıyla yer yer meşe, ardıç ve karaçam birlikleri bir arada bulunur.

6.1.2. Orman Formasyonu Alanı

Hamamözü Çayı Havzası'nda orman formasyon alanı; İnegöl Dağı'nda yaklaşık 1000 m'den başlayıp bu kütlenin en yüksek noktası olan İnegöl Tepe'ye (1873 m) kadar yayılış gösterirken, Eğerli Dağı'nda 750 m'den başlar ve bu kütlenin zirvesine kadar uzanır. Bu iki dağlık alan arasında orman alt sınırındaki farkın ana nedeni bakı faktörüdür. İnegöl Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında güneşlenme şiddeti ve süresi, Eğerli Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarından daha fazla olduğundan ve antropojen faktörlerin de etkisiyle, orman alt sınırı daha yüksek ve ormanın kapalılık derecesi de düşüktür.

Orman formasyonu alanında yükselti, bakı ve iklim şartlarına bağlı olarak gelişme gösteren birlikler; karaçam (Pinus nigra), meşeler (Quercus cerris, Quercus infectoria, Quercus virgiliana) ve yüksek kesinlerde sarıçamlardan (Pinus silvestris) oluşur (Fotoğraf 23). Ayrıca araştırma sahasında Hamamözü doğusundan itibaren bu birliklere ardıç (Juniperus oxycedrus) birlikleri de katılmaktadır (Fotoğraf 24).

Orman formasyonu alanındaki birlikler içinde hakim tür karaçamlardır (Pinus nigra). Bu türün araştırma sahasında hem yaygın olarak birlikler oluşturması hem de boylarının 10–15 m ve çaplarının 70–80 cm arasında değişmesi, araştırma sahasındaki orman formasyonu içinde hakim tür olduklarını kanıtlamaktadır (Fotoğraf 25).



Fotoğraf 23. Orman formasyonu alanı. Alt kesimde karaçam ve meşe birlikleri mevcut. Yukarı kesimlerde ise sarıçamlar hakim.



Fotoğraf 24. Hamamözü doğusundan itibaren orman formasyonu içinde ardıçlar görülmeye başlar.



Fotoğraf 25. Hıdırlar köyü güneyinde P. Nigra'ların boyları 10 m'yi bulmaktadır.

Havzada karaçamlardan sonra gelen hakim birlik meşelerdir. Meşe birliklerinin asıl üyesi Quercus Cerris'lerden (Saçlı Meşe) oluşur (Fotoğraf 26). Q. Cerris'lerin yanı sıra meşerden Quercus virgiliana ve Quercus interfactoria'lar da bu birliğin içinde yer almaktadır.



Fotoğraf 26. Araştırma sahasında meşe birliklerinin hakim elemanlarını Quercus cerris (Saçlı Meşe) oluşturmaktadır.

Araştırma sahasında kuzeyde İnegöl Dağı'nda 1500 m, güneyde de Eğerli Dağı'nda 1300–1400 m'lerden itibaren zirve noktalarına kadar sarıçam (Pinus silvestris) birlikleri mevcuttur. Ancak bu birlikler kaçak kesim nedeniyle hızla yok olmaktadır. Bu durum özellikle İnegöl Dağı'nda daha tehlikeli boyuttadır. İnegöl Dağı'ndaki bu kaçak kesimlere bağlı olarak kütlenin zirveye yakın kesimleri ağaçsızlaşmış ve bu alanlarda antropojen step unsurlarından gevenler (Astragalus) hızla yayılmaktadır. Orman tahribatının büyük boyutlara ulaşması yöre halkını ciddi şekilde endişelendirmektedir.

Hamamözü doğusundan itibaren karaçam, meşe ve sarıçam birlikleri ile beraber ardıçlar da yer almaya başlar. Ardıçların hakim türünü Juniperus oxycedrus'lar (Katran ardıcı) oluşturur. Kandil Dağı'nın kuzeybatısında (Taşlık mevkii) yol çalışmaları sebebiyle ardıçlar tahrip edilmektedir (Fotoğraf 27).



Fotoğraf 27. Taşlık mevkiinde yol çalışmaları nedeniyle ardıçlar tahrip edilmektedir.

Araştırma sahasında karaçam, sarıçam, meşe ve ardıç birliklerine yer yer gürgen (Carpinus orientalis), yabani gül (Rosa), kızılcık (Cornus mas), yabani erik (Prunus spinosa), yabani armut (Pirus elaeagrifolia), geyik dikeni (Crataegus monogyna, Cr. Orientalis) ve geven (Astragalus) gibi türler eşlik etmektedir.

Yörede hayvancılığın önemli bir ekonomik faaliyet olması ve ormanlık alanlara yakın sahalarda oturan halkın, kışlık yakacak ihtiyacını karşılamak için yaptığı kesimler orman tahribatının en önemli nedenleridir. Özellikle yörede keçi yetiştiriciliğinin yaygındır. Bu hayvanlar, ağaçların taze sürgünlerini yiyerek orman formasyonuna büyük zararlar vermektedir (Fotoğraf 28). Orman Bölge Müdürlüğü yörede keçi yetiştiriciliğini yasaklamıştır. Ancak halk bu duruma büyük tepki göstermektedir.



Fotoğraf 28. Keçiler, ağaçların taze sürgünlerini yiyerek orman formasyonuna büyük zararlar vermektedir.

6.2. Doğal Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Sonuç

İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz Fitocoğrafyası'na ev sahipliği yapan Hamamözü Çayı Havzası; yükseltisi kuzeyde 1873 m, güneyde ise 1646 m olan dağlık kütlelerle çevrili, bu iki kütle arasında ortalama 800 m yüksekliğe sahip alüvyal dolgulu depresyon bölümünden oluşan bir reliefe sahiptir. Relief özelliklerindeki farklılıklara bağlı olarak havzanın iklimi, toprakları ve bitki örtüsü de farklılıklar göstermektedir. Diğer bir ifadeyle havzanın merkezinde yer alan depresyondan kuzey ve güneydeki dağlık alanlara çıkıldıkça iklim özelliklerinin değişmesine bağlı olarak, havza içindeki bitki türleri ve dağılışları da buna göre değişmektedir. Araştırma sahasında vejetasyon havza tabanından yüksek alanlara doğru, ot formasyonu (Antropojen step ve ağaçlı antropojen step) ve orman

formasyonu olmak üzere iki kuşak halinde oluşmuştur. Aşağıda bu formasyonların yetişme şartları hakkında bilgiler verilecektir.

Bitki örtüsünün dağılışını, fiziksel görünümünü belirleyen ve kontrol eden en önemli unsur iklimdir. Sıcaklık, ışık, yağış, rüzgâr…vb iklim elemanları, doğal bitki örtüsü üzerinde baş rolü oynamaktadır (Kopar, 2007: 169).

Bitkilerin büyüyebilmesi için gerekli olan en önemli unsur ışıktır. Bitkilerin hayatlarını devam ettirebilmeleri fotosenteze bağlıdır. Işık, fotosentezin vazgeçilmezidir. Bu nedenle bitkinin maruz kaldığı güneşlenme süresi çok önemlidir. Amasya ve Çorum meteoroloji istasyonu kayıtlarına göre, bu iki istasyonun aylık ortalama güneşlenme süreleri hemen hemen bir günün $^{1}/_{3}$'üne yakındır (Amasya: 5 saat 43 dakika/gün, Çorum: 6 saat 11 dakika/gün). Güneşlenme süresi havaların kapalı ve gündüz sürelerinin kısa olduğu kış döneminde 4 saatin altına düşmektedir (Amasya-Aralık: 1.55, Ocak: 2.04, Şubat: 3.04saat/dk; Çorum-Aralık: 2.12, Ocak: 2.31, Şubat: 3.32 saat/dk). Güneşlenme süresinin en fazla olduğu dönem ise doğal olarak yaz mevsimidir (Amasya-Haziran: 9.02, Temmuz: 9.46, Ağustos: 9.21 saat/dk; Çorum-Haziran: 9.11, Temmuz: 10.08, Ağustos: 10.01 saat/dk). İlkbaharda güneşin ufuk düzlemindeki açısının büyümesine bağlı olarak güneşlenme süresi gittikçe artarken, sonbahar mevsiminde de azalmaktadır. Kısacası bitkiler yaz mevsiminde, kış mevsimine oranla daha fazla ışık ve enerji alır. Doğal olarak da bitkilerin çiçeklenme, büyüme dönemleri bu dönemde olmaktadır. Güneşten alınan ışık değeri relief özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Havzanın kuzey ve güneyinde, ortadaki depresyon alanını çevreleyen dağlık alanlara sahip olması nedeniyle sıcaklık ve güneşlenme değerleri değişiklikler gösterir. Diğer bir ifadeyle bakı faktörüne bağlı olarak güneye bakan yamaçlar daha fazla sıcaklık ve güneşlenme değerlerine sahipken kuzeye bakan yamaçlardaki durum ise bunun tersidir. Bu nedenle her iki yamaçtaki bitki topluluklarının, yetişmek için ihtiyaçları olan enerjiyi aynı anda topladıkları söylenemez (Kopar, 2007: 169). Araştırma sahasında karaçam, meşe, sarıçam ve ardıçların varlığı, ışık ve sıcaklık değerlerinin bu türler için yeterli olduğunu göstermektedir.

Bitki türlerinin belirli yükselti kademelerinde toplanması, diğer yetişme şartlarının yanında sıcaklık faktörüyle yakından ilişkilidir. Her bitki türünün yetişebilmesi için gerekli olan sıcaklık isteği farklı olduğundan yayılış alanları, sıcaklığın dağılışına bağlı olarak değişmektedir. Sahada belirli türlerin belirli alanlarda ve yükseltilerde toplanması açıkça gözlemlenebilmektedir. Bitkilerde vejetasyon devresi, sıcaklığın 8˚C'nin üzerine çıkmasıyla

başlar ve bu değerin altına düşmesiyle yavaşlar. Sıcaklık değerleri 0˚C'nin altına düştüğünde ise vejetasyon süreci durma noktasına gelir, ancak tamamen sona ermez. Hamamözü Çayı Havzası'na yakın istasyonlarda yıllık ortalama sıcaklık değerleri 10,2˚C (Gümüşhacıköy) ile 13,5˚C (Amasya) arasında değişmektedir. Ancak havzada sıcaklık değerleri yükselti ve bakı şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Mevsimlere göre bölgede etkili olan hava kütlelerine bağlı olarak, havzada yüksek alanlarda kış mevsiminde sıcaklıklar oldukça düşük değerlere ulaşırken, yaz mevsiminde ise bu alanlar depresyona göre daha serin olmaktadır. Sahada karaçam ve meşe birliklerinin üzerinde sarıçam birliklerinin görülmesi, bu durumun açık bir göstergesidir.

Araştırma sahasında yetişme devresi, sıcaklıkların yükselmeye başladığı Nisan ayı ile birlikte başlar ve sıcaklıkların düşmeye başladığı Ekim ayıyla birlikte yavaşlar. Sıcaklıkların 0˚C'nin altına düştüğü dönemlerde vejetasyon duraklar.

Su, bitkilerin gelişiminde büyük bir öneme sahiptir. Nitekim bitkilerde faaliyetlerin başlaması sıcaklığın 0^0C'nin üzerinde ve suyun hücrelere alınmasıyla mümkündür (Çepel, 1978: 179). Bu durumda sıcaklığın yeterli olmasının yanında suyun da yeterli derecede bulunması gerekir. Kuraklık, bitkilerin gelişiminde büyük problemlere neden olmaktadır. Yaz mevsiminde sızma ve buharlaşmanın fazla olması, kış mevsiminde de sıcaklık değerlerinin aşırı düşmesi sonucu don olayına bağlı olarak, bitkilerin gelişimi olumsuz etkilenir. Sahadaki sıcaklık şartlarının yükselti ve bakıya bağlı olarak değişmesi sonucunda, kuzeye bakan yamaçlarda ve yüksek alanlarda otsu türlerin ve orman altı örtüsünün çiçeklenme süreci, güneye bakan yamaçlardakilerden daha geç başlar.

Yağış değerlerinin ve yağış tiplerinin dağılışı, dağlık alanlarla depresyon arasında değişiklik göstermektedir. Kışın aynı hava kütlesinin etkisinde kalan sahada, alçak alanlarda yağışlar yağmur şeklinde düşerken, yüksek alanlarda kar şeklinde düşmektedir. Yağış tipi ne olursa olsun yağışın önemi, vejetasyon devresinde ortaya çıkar. Eğer vejetasyon devresinde yeterli miktarda yağış alınmazsa, bitkiler için olumsuz sonuçlar ortaya çıkar. Hamamözü Çayı Havzası'na yakın istasyonların uzun yıllık yağış rasatlarına göre yıllık ortalama yağış tutarları 446,4 mm ile 505,7 mm arasında değişmektedir (Amasya: 449,4 mm; Çorum: 446,4 mm; Gümüşhacıköy: 505,7 mm). bu yağış değerleri havza sınırları içinde yükselti ve relief özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Havzada kuzey ve güneyde yer alan dağlık alanlara çıkıldıkça yağış değerleri de artmaktadır. Depresyonda ise yağış değerleri, yüksek alanlara nispeten azdır. Yağış değerlerinin dışında sahada yüzeyin geçirimliliği ve buharlaşma miktarı

da (Amasya: 1182,2 mm; Çorum: 965 mm) bitkilerin sudan faydalanma derecelerini etkilemektedir. Yağışın aylara göre dağılımına baktığımızda bitkilerin yetişme devresi olan ilkbahar mevsimi, araştırma sahasının en yağışlı mevsimidir. Yağışların en düşük olduğu mevsim ise doğal olarak yaz mevsimidir. Havzadaki dağlık sahada yaz yağışları biraz daha önemlidir. Yüksekliğe bağlı olarak bu sahalarda bitkilerin yetişme devresi, havza tabanına göre daha geç başlar ve yaz mevsimine sarkabilir. Bu nedenle yaz yağışları, dağlık sahalardaki bitkilerin yetişmesi için çok önemlidir.

Rüzgâr, buharlaşma üzerindeki etkisi ile bitkilerin gelişimini etkiler. Nitekim rüzgâr, zeminin birkaç cm'lik kısmında buharlaşma sürecini hızlandırarak kurutucu etki yapar. Rüzgârın bu etkisi, Antropojen step formasyonunda otsu kazık köklüler dışındaki diğer türlerin vejetasyon sürecini erken tamamlamalarına dolaylı olarak neden olur (Kopar, 2007: 171). Araştırma sahasına yakın istasyonlarda rüzgârların esiş sıklığı ve hakim rüzgâr yönünün dağılışında kuzeybatı ve güneydoğu yönünden esen rüzgârlar egemendir. Ancak Hamamözü Çayı Havzası, doğu-batı doğrultusunda uzanan iki yüksek kütle arasında yer aldığı için rüzgâr depresyona kanalize olarak doğu ve batı sektörlerinden esmektedir. Gümüşhacıköy'de çeşitli yönlerden esen rüzgârların toplam esme sayısı 9.130, Amasya'da 34.236 ve Çorum'da 23.548'dir. Bu meteoroloji istasyonlarının verilerine göre sektörlerin payına baktığımızda Gümüşhacıköy'de batı ve kuzey, Amasya'da kuzeybatı ve Çorum'da da kuzeydoğu sektörleri rüzgârların en fazla estiği yönlerdir (Gümüşhacıköy: 2.488; Amasya: 11.545; Çorum: 5.782). Bu sektörler dışında Gümüşhacıköy, Amasya ve Çorum'da kuzey sektörü, yüksek esme sayısıyla öne çıkar. Rüzgârın etkisine en fazla maruz kalan yamaçlarda, rüzgârın kurutucu etkisi nedeniyle, toprağın yüzeyi kurudur. Bu durum, yaz kuraklığının da etkili olmasıyla bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Kopar, 2007: 171).

Hamamözü Çayı Havzası'nda zonal topraklardan kahverengi topraklar; azonal topraklardan alüvyal ve kolüvyal topraklar, intrazonal topraklardan da kahverengi orman toprakları yer almaktadır. Sahada erozyona bağlı olarak ana kayanın yüzeye çıktığı yerler, bitki gelişimi için engel oluşturmaktadır. Toprak tipleri ile orman formasyonunun dağılış gösterdiği alanlar arasında bir benzerlik vardır. Buna bağlı olarak araştırma sahasındaki orman formasyonu, kahverengi orman toprakları üzerinde yer almaktadır. Bu toprakların oluştuğu sahaların eğim değerleri % 2 ile % 50 arasında değişmektedir. Bu alanlarda yıllık ortalama yağış 500 mm'den yüksek olup yıllık ortalama sıcaklık 10,2˚C ile 13,5˚C arasında değişmektedir.

Araştırma sahasındaki dağlık sahalarda bakı, yükseklik ve eğim değerlerine bağlı olarak bitkilerin türleri, yayılışları ve kapalılıkları farklılıklar gösterir. Havzada, Eğerli Dağı'nın kuzeye bakan yamaçları, İnegöl Dağı'nın güneye bakan yamaçlarından daha fazla yağış alır. Kuzeye bakan bu yamaçlarda sıcaklık ve buharlaşma miktarı azalır, toprakta don olayı daha fazla görülür. Eğim değerlerinin yükselmesine bağlı olarak akış durumu değişir ve buna bağlı olarak verimli topraklar taşınır. Bitkiler için çok önemli olan toprak katı incelerek yok olma tehlikesi ortaya çıkar. Erozyona bağlı olarak toprak taşınır ve ana kaya ortaya çıkar (Kopar, 2007: 172). Araştırma sahasında Eğerli Dağı'nın güneye bakan yamaçlarındaki orman formasyonunun, İnegöl Dağı'nın güneye bakan yamaçlarından daha gür ve saf birlikler oluşturması ve ot formasyonlarının dağılışı, tür zenginliği arasındaki farklılıklar yukarıda söz ettiğimiz unsurlardan kaynaklanmaktadır.

İnsanoğlunun, doğal kaynaklardan dengesiz bir şekilde yaralanmasına ve iklim şartlarının giderek kuraklaşmasına bağlı olarak sahada doğal denge bozulmuş ve doğal çevreyi oluşturan unsurlar yok olmaya başlamıştır. Farklı amaçlarla gereğinden fazla ağaç kesimi, araştırma sahasının ekosisteminin olumsuz şekilde değişmesine neden olmaktadır. Ormanların tahrip edildiği alanlarda erozyon başlamış ve bu alanlar istilacı ot türleri tarafından işgal edilmiştir.

Sonuç olarak antropojen etkilerin yanında iklim, toprak, relief şartlarına bağlı olarak şekillenen doğal bitki örtüsünde günümüzde ormanların payı giderek azalırken, antropojen steplerin dağılışı günden güne artmaktadır. Gerekli önlemler bir an önce alınmazsa sahadaki orman formasyonu yok olarak yerini tamamen antropojen step unsurlarına bırakacaktır.

YEDİNCİ BÖLÜM

7. HAMAMÖZÜ ÇAYI HAVZASI'NDA İNSAN – DOĞAL ÇEVRE İLİŞKİLERİ VE SONUÇ

İnsanla doğal çevre arasındaki ilişki, insanlık tarihi kadar eskidir. Kendi ihtiyaçları doğrultusunda doğal çevreyi değerlendiren insan, çevresini kendine göre düzenlemektedir. İnsan ihtiyaçlarını çevresinden karşılarken, doğanın yarattığı zorlukların üstesinden gelmek için doğaya müdahale etmekte ve onu tahrip etmektedir. Bu nedenle insanoğlu, doğayla daima iç içedir.

Havza sınırları içinde yönetimsel açıdan Amasya iline bağlı Hamamözü ilçesi ve Çorum iline bağlı Laçin ilçesi ve bu ilçelere bağlım kırsal yerleşmeler yer almaktadır.

Anadolu Selçukluları döneminde Danişmentlilere bağlı olan Amasya bölgesi, Kılıç Arslan tarafından 1095 yılında Anadolu Selçukluları'nın yönetimine geçmiştir. Kılıç Arslan, Amasya bölgesini oğlu Melik Nizamettin Ergun Şah'a bırakmıştır. Ergun Şah daha sonra bölgeyi Arkut Bey'in himayesine bırakmıştır. Daha sonraları Hamamözü, Gümüşlü İbrahim ve Kâmil beylerin çiftliği iken, 1879 Osmanlı-Rus savaşından sonra, kuzey Kafkasya'dan göç eden Çerkez aileler tarafından satın alınmıştır. 1972 yılında yönetimsel açıdan Gümüşhacıköy'e bağlı bir belediye olan Hamamözü, 1991 yılında ilçe olmuştur (http://www.kaplicarehberi.com/tag/amasya-hamamozu-arkutbey-sifa-kaplicalari&usg).

Araştırma sahasının nüfus özelliklerinin belirlenmesi, insan-doğal çevre arasındaki ilişkinin ortaya konulması açısından önemlidir. Buna göre yönetimsel açıdan Amasya iline bağlı olan Hamamözü ilçesinin 2007 adrese dayalı nüfus sayımı sonuçlarına göre nüfusu 5264 kişidir. Toplam nüfusun %27,3'ü (1437) Hamamözü ilçe merkezinde, %72,7'si (3827) ise bu ilçeye bağlı kırsal yerleşmelerde yaşamaktadır.

Hamamözü ilçesi nüfusunun çoğunluğunu (%72,7) kırsal nüfus oluşturmaktadır. Bunun başlıca nedeni ilçedeki aktif nüfusun büyük bir kısmının tarım ve hayvancılıkla uğraşmasıdır. Nitekim ilçenin temel geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Bunun yanı sıra Hamamözü ilçesinde, jeotermal kaynağın varlığı nedeniyle turizm ve buna bağlı ekonomik faaliyetler mevcuttur. 2000 yılı nüfus sayım sonuçları ile 2007 yılı nüfus sayım sonuçlarını karşılaştırdığımızda, ilçe merkezi de dahil olmak üzere ilçe nüfusun azaldığını görmekteyiz. Bu durumun en önemli nedeni göçtür. İlçenin ekonomik faaliyetlerinin tarıma bağlı olması, ancak ilçe arazisinin büyük bir bölümünün arızalı, eğimli ve dağlık sahalardan oluşması tarımsal üretimi ve kazançları olumsuz etkilemektedir. Tarım potansiyelinin azlığı ve ilçedeki

istihdam olanaklarının yetersiz olması nedeniyle ilçe merkezi ve ona bağlı kırsal yerleşmeler göç vermektedir. Bu nedenlerden dolayı 2000 yılında 6161 olan ilçe nüfusu 2007 yılında 5264 kişiye düşmüştür.

Tablo 30. Hamamözü ilçesi ve bu ilçeye bağlı kırsal yerleşmelerin toplam nüfusu.

Yerleşme Adı	2000 Yılı Nüfusu	2007 Yılı Nüfusu
Hamamözü	1511	1437
Alan	395	346
Arpadere	474	405
Aşağıovacık	221	174
Çayköy	221	183
Damladere	322	237
Dedeköy	157	125
Göçeri	162	121
Gölköy	706	642
Hıdırlar	66	42
Kızılcaören	341	275
Mağaraobruğu	81	63
Sarayözü	546	385
Tekçam	29	11
Tepeköy	101	59
Umurca	84	78
Yemişen	267	217
Yeniköy	237	177
Yukarıovacık	240	197

Kaynak: TÜİK (2009).

Hamamözü ilçesinde en önemli ekonomik faaliyetlerin tarım ve hayvancılık olduğunu daha önce belirtmiştik. Buna göre ilçede buğday, arpa ve tütün tarımı ile seracılık yapılmaktadır (Fotoğraf 29). Hamamözü ilçe merkezinde ise tarımsal faaliyetler dışında en önemli ekonomik faaliyet turizmdir. KAF zonu boyunca doğudan batıya doğru, bu faya paralel olarak uzanan jeotermal kaynaklardan biri olan Arkut Bey kaplıcası, sağlık turizmi ile sahanın ekonomik canlılığının artmasında önemli bir faktördür. İlçede sağlık turizmine bağlı olarak ortaya çıkan ihtiyacı karşılamak üzere oteller, pansiyonlar ve çeşitli tesisler açılmıştır.



Fotoğraf 29. Hamamözü ilesi sınırları içinde tütün tarımı ve seracılık yapılmaktadır.

İlçe nüfusunun giderek azalması önemli bir sosyolojik sorundur. Bu sorunun başlıca nedenleri istihdam yetersizliği ve tarımsal potansiyelin yetersizliğine bağlı olarak gelişen ekonomik sıkıntıdır. Göç oranını azaltmak için ilçede istihdam olanakları artırılmalı ve başta sulama olmak üzere tarımdaki problemler çözümlenmelidir. Bunun dışında ilçe merkezindeki jeotermal kaynağın turizm potansiyelinden yeterince faydalanılamamaktadır. İlçe ve doğal olarak jeotermal kaynağın tanıtımı iyi yapılarak, ilçe merkezinin turizm potansiyeli artırılmalıdır. Ayrıca turizmden doğan ihtiyaçları karşılamak üzere modern tesisler inşa edilmelidir.

Hamamözü Çayı Havzası sınırları içinde kalan diğer bir yerleşme, yönetimsel bakımdan Çorum iline bağlı olan Laçin ilçesidir. Laçin, Yıldırım Beyazıt döneminde Osmanlı devletine bağlanmıştır. Çorum-Alaca yöresinde bir isyanın başlaması sonucu, isyanı bastırmak için Abbasoğlu Hacı Ömer Paşa Mısır'dan bölgeye çağırılmış, bu isyanı bastırdıktan sonra da günümüzdeki Laçin bölgesine yerleşmiştir. 1950 yılında Bulgaristan'dan gelen muhacir Türklerden 28 aile buraya yerleştirilmiştir. Daha sonra gelenlerle bu sayı 50'ye yükselmiştir. Laçin, 20 Mayıs 1990 tarihinde Büyük Laçin ve Küçük Laçin'in birleştirilmesi ile ilçe olmuştur.

2007 yılı adrese dayalı nüfus sayımı sonuçlarına göre Laçin ilçesinin nüfusu 1293 kişidir. Toplam nüfusun % 18,8 (1293)'i Laçin ilçe merkezinde, % 81,2 (5585)'si de ilçeye bağlı kırsal yerleşmelerde yaşamaktadır.

Tablo 31. Laçin ilçesi ve bu ilçeye bağlı belediye örgütlü ve diğer kırsal yerleşmelerin toplam nüfusları (B: Belediye örgütlü olanlar).

Yerleşme Adı	2000 Yılı Nüfusu	2007 Yılı Nüfusu
Laçin	2153	1293
Çamlıpınar	278	232
Doğanlar	156	73
Gökçekaya	286	191
Gökgözler	1120	881
Gözübüyük	383	351
İkizce	201	152
Karasoku	165	121
Kavaklıçiftlik	223	205
Kuyumcu	459	355
Sıtma	152	81
Yeşilpınar	93	55
Çamlıca **(B)**	1437	1433
Narlı **(B)**	2319	1635

Kaynak: TÜİK (2009).

Yukarıdaki tabloyu incelediğimizde Laçin ilçesi nüfusunun çoğunluğunu (% 81,2) kırsal nüfus oluşturmaktadır bunun başlıca nedeni ilçedeki aktif nüfusun temel geçim kaynağının tarım olmasıdır. Bunun dışında ilçedeki halkın bir kısmı Çorum'daki sanayi kuruluşlarında çalışmaktadır. 2000 yılı nüfus sayımı sonuçlarıyla 2007 yılı nüfus sayımı sonuçlarını karşılaştırdığımızda, ilçedeki nüfusun azaldığını görmekteyiz. Bu durumun en önemli nedeni, Hamamözü'nde olduğu gibi göçtür. Genel olarak ilçe nüfusunun temel geçim kaynağının tarım olması ve tarım gelirlerinin düşmesine bağlı olarak, ilçe ve ona bağlı kırsal yerleşmeler göç vermektedir. Bu durumun önüne geçilmesi için ilçede istihdam olanaklarının iyileştirilmesi ve yatırımların arttırılması gerekmektedir. Ayrıca ilçenin tanıtımı yapılarak doğa turizmi potansiyeli arttırılmalıdır.

Temel ekonomik faaliyetin tarım olduğu Laçin ilçesinde buğday, arpa, nohut ve sulama şartlarının iyi olduğu Kızılırmak'a yakın alanlarda çeltik ve şeker pancarı tarımı yapılmaktadır (Fotoğraf 30).



Fotoğraf 30. Laçin ilçesinin, sulama imkânlarının iyi olduğu Kızılırmak'a yakın ovalık alanda çeltik tarımı yapılmaktadır.

Bu iki ilçe dışında araştırma sahasının sınırları içinde Çorum il merkezine bağlı kırsal yerleşmeler de vardır. Bu kırsal yerleşmeler Eğmir, Kırkdilim, Şeyhhamza, Taşpınar, Feruz ve Çakırlar'dır. Bu ilçelerde de temek ekonomik faaliyet tarımdır.

Havzadaki yağış azlığı en önemli problemlerden biridir. Yıllık yağışın 500 mm civarında olması ve iklimin karasal özellikler göstermesi sahada kuraklığa neden olmaktadır. Buna bağlı olarak havza içinde tarımla uğraşan insanlar tarımsal üretimle ilgili problemler yaşamaktadır.

Araştırma sahasında vejetasyon bakımından insan-doğal çevre ilişkisi, doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesine neden olmuştur. Bugün havzanın büyük çoğunluğu antropojen steplerle kaplıdır. Antropojen etkilerle ormanın günden güne yok olmasına bağlı olarak havza toprakları da erozyonla yok olmaktadır. Bu nedenle havzada orman varlığı korunmalı ve buna ek olarak ağaçlandırma yapılmalıdır. Sahanın ekonomik ve sosyal problemlerine akılcı ve pratikte işe yarayacak çözümler getirilerek sorunlar çözümlenirse havzanın sosyo-ekonomik durumu daha iyi olacaktır.

Sonuç olarak havzada doğal ortamın insan faaliyetleri üzerinde denetleyici etkisi vardır. Tarımsal faaliyetler sadece depresyon tabanındaki düzlüklerle sınırlı kalmıştır. Yükseklerdeki orman formasyonları hayvancılık faaliyetini olumsuz etkilemiştir.

Sahanın önemli gelir kaynakları arasında termal turizmin de önemli katkısı bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

AKALAN, İ., 1992, Türkiye'nin Toprak Kaynakları Bunların başlıca sorunları ve Çözüm Yolları, Türkiye Coğrafya Uygulama ve Araştırma Dergisi, Sayı: 1, Ankara, s. 1-14.

AKKAN, E., 1970, Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi, Ankara Üniv. DTCF Yay. No: 191, Ankara.

AKMAN, Y., 1990, İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.

AKMAN, Y., 1993, Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Ankara.

AKTİMUR, H. T., ATEŞ, Ş., YURDAKUL, M E., TEKİRLİ, M E., KEÇER, M, 1992, Niksar-Erbaa ve Destek Dolayının Jeolojisi, MTA Dergisi, Sayı: 114, Ankara, s. 25-36.

AKYOL, İ. H., 1944, Türkiye'de Basınç, Rüzgârlar ve Yağış Rejimi, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 5 – 6, Ankara, s. 1-31.

……..., 1945, Atmosfer Sarsımları ve Türkiye'de Hava Tipleri, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 7 – 8, İstanbul, s. 1-34.

……..., 1947, Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri, Türk Coğrafya Dergisi, Yıl: 3, Sayı: 9-10, İstanbul, s. 1-32.

ALP, D., 1972, Amasya Yöresinin Jeolojisi, İ.Ü. Fen Fakültesi Monografileri (Tabiî İlimler Kısmı), Sayı: 22, İstanbul.

ARDEL, A., 1965, Anadolu Havzalarının Teşekkül ve Tekamülü Hakkında Düşünceler, İ.Ü. Coğr. Enst. Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 15, İstanbul, s. 60-73.

ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y., 1969, Klimatoloji Tatbikatı, İ.Ü. Ed. Fak. Yay. No: 40, İstanbul.

ARDOS, M, 1979, Türkiye Jeomorfolojisi'nde Neotektonik, İ.Ü. Yay. No: 2621, İstanbul.

ARDOS, M, YALÇINER, N. P., 1997, Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Diğer Yerbilimleri), Çantay Kitapevi, İstanbul.

ATALAY, İ., 1986, Uygulamalı Hidrografya, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 38, İzmir.

……., 1990, Vejetasyon Coğrafyasının Esasları, Dokuz Eylül Üniv. Yay., İzmir.

……., 1996, Pleistosen Sonu ve Holosen Başlarında Anadolu'nun Paleocoğrafya Şartlarına Genel Bir Bakış, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı: 4, Ankara, s. 7-16.

……., 2002, Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Meta Basımevi, İzmir.

ATEŞ, Ş., ÜSTÜN, A. B., MUTLU, G., ÖZERK, O. C., ÇİÇEK, İ., OSMANÇELEBİOĞLU, R., ERKAL T., GÜLMEZ, F. K., 2006, Amasya İli ve (İl – İlçe Merkezleri) Kentsel Gelişme Alanlarının Yerbilim Verileri, MTA Rapor No: 10893, Ankara.

AYLAR, F., 2009, Hamamözü İlçesinde Yükselti Basamaklarına Göre Kırsal Nüfus Dağılışı, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt: 17, No: 1, Kastamonu, s. 269-278.

BİLGİN, T., 2001, Genel Kartografya I – II, Filiz Kitapevi, İstanbul.

BLUMENTHAL, M M, 1943, Şimal Anadolu Zelzele Sahasının Jeolojisi ve 1942 Yılı Sonunda Buralarda Yapılan Makro-Sismik Müşahedeler, MTA Dergisi, Sayı: 29, Cilt: 1, Ankara, s. 33–58.

……..., 1948, Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin Jeolojisi, MTA Enst. Yay. Seri: B, No: 13, Ankara.

BRINKMANN, R., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş, Ege Üniv. Matbaası, İzmir.

CANSARAN, A., 2002, The Flora of Eğerli Mountain (Amasya – Turkey), Journal of Botany, TÜBİTAK, Ankara, s. 453-475.

ÇOBAN, A., AYLAR, F., 2006, İnegöl Dağı'nın Fiziki Coğrafya Özellikleri, Marmara Coğr. Dergisi, Sayı: 14, İstanbul, s. 29–60.

DARKOT, B., 1943, Türkiye'de Yağışların Dağılışı, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 2, Ankara, s. 137-159.

DİRİK, K., 1994, Kuzey Anadolu Transform Fay Zonunun Beşpınar – Havza Kesimindeki Neotektonik Özellikleri, MTA Dergisi, Sayı: 116, Ankara, s. 37-50.

DİZDAR, M Y., 2003, Türkiye'nin Toprak Kaynakları, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi No: 2, Ankara.

DÖNMEZ, Y., 1984, Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İ.Ü. Yay., Yay. No: 2506, Coğr. Enst. Yay. No: 102, İstanbul.

EGERAN, E. N., LAHN, E., 1951, Kuzey ve Orta Anadolu'nun Tektonik Durumu Hakkında Not, MTA Dergisi, Sayı: 41, Ankara, s. 23-24.

ERER, S., 1983, Merzifon Depresyonu ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Etüdü, İstanbul Üniv. Edebiyat Fakültesi Yay. No: 3100, İstanbul.

ERGENE, A., 1997, Toprak Biliminin Esasları, Öz Eğitim Basım Yayın Dağıyım, Konya.

ERİNÇ, S., BİLGİN, T., 1956, Türkiye'de Drenaj Tipleri, İ.Ü. Coğr. Enst. Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 7, İstanbul, s. 132–164.

ERİNÇ, S., 1960, Türkiye'de Zemine Yakın Hava Tabakalarında Hâkim Rüzâr İstikametleri ve Frekansları, İ.Ü. Coğr. Enst. Dergisi, Sayı: 11, İstanbul, s. 1-12.

……., 1973, Türkiye'nin Şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü ve Jeomorfoloji-Jeodinamik İlişkileri, Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, Ankara, s. 1-12.

……., 1977, Vejetasyon Coğrafyası, İ.Ü. Yay. No: 2276, Coğr. Enst. Yay. No: 92, İstanbul.

……., 1996, Klimatoloji ve Metotları, Alfa Basım Yayın Dağıtım, Yay. No: 276, Coğr. Dizi No: 1, İstanbul.

……., 2000, Jeomorfoloji I-II, Der Yayınları, İstanbul.

EROL, O., 1983, Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi, Jeomorfoloji Dergisi, Sayı: 11, Ankara, s. 1-22.

……., 1999, Genel Klimatoloji, Çantay Kitapevi, İstanbul.

GÜRSOY, C.R., 1950, Samsun Gerisinde Karadeniz İntikal İklimi, Ankara Üniv. DTCF Dergisi, Sayı 8 (1. ve 2. Ciltten Ayrı Basım), Ankara.

HOŞGÖREN, M Y., 2007, Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I, Çantay Kitapevi, İstanbul.

KARAALİOĞLU, B., 1973, Merzifon-Gümüşhacıköy Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

KETİN, İ., 1948, Son On Yılda Anadolu'da Meydana Gelen Büyük Depremlerin Tektonik ve Mekanik Neticeleri Hakkında, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Ankara, s. 1-13.

……, 1955, Yozgat Bölgesinin Jeolojisi ve Orta Anadolu Masifinin Tektonik Durumu, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Cilt: 4, Sayı: 1, Ankara, s. 1-28.

……, 1959, Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi, MTA Dergisi, Sayı: 53, Ankara, s. 7-86.

……, 1962, 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası-Sinop, MTA Enst. Yay., Ankara.

……, 1969, Kuzey Anadolu Fayı Hakkında, MTA Dergisi, Sayı: 72, Ankara, S. 1-27.

KETİN, İ., CANITEZ, N., 1972, Yapısal Jeoloji, İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul.

KETİN, İ., 1977, Türkiye'nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi, MTA Dergisi, Sayı: 88, Ankara, s. 1-4.

……, 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, İ.T.Ü. Vakfı Yay. No: 32, İstanbul.

KOÇ, T., 1993, Türkiye'de Hava Tipleri, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni, Sayı: 10, İstanbul, s. 119–134.

KOÇAK, A., 1976, Hamamözü (Amasya) Arkut Bey Kaplıcası Hidrojeoloji Etüdü Raporu, MTA Rapor No:1075, Ankara.

……., 1993, Türkiye İklimi, Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 72, İzmir.

KOPAR, İ., 2001, Yukarı Zamantı Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası, Atatürk Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum

……., 2007, Hasan Dağı ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

KURTER, A., 1971, Kastamonu ve Çevresinin İklimi, İ.Ü. Yay. No: 1627, Coğr. Enst. Yay. No: 62, İstanbul.

MATER, B., 1998, Toprak Coğrafyası, Çantay Kitapevi, İstanbul.

NORMAN, T., 1975, Kuzey Kızılırmak Havzasının ERTS – A Uydusu Tarafından Çekilmiş Görüntülerinde Bazı Yeni Tektonik Gözlemler ve Bunların Yorumlanması, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Sayı: 18, Ankara, s. 47-52.

ÖZCAN, A., ERKAN, A., KESKİN, A., ORAL, A., ÖZER, S., SÜMENGEN, M, TEKELİ, O., 1980, Kuzey Anadolu Fayı – Kırşehir Masifi Arasının Temel Jeolojisi, MTA Rapor No: 6722, Ankara.

ÖZGÜNEYLİ, A., 1974, Çorum G34-b2 Paftasına Ait Merzifon "B" Anomalisi, MTA Rapor No: 2965, Ankara.

PARÉJAS, É., 1941, Türkiye'nin Arzani Tektoniği, İ.Ü. Fen Fakültesi Monografileri (Tabiî İlimler Kısmı), Sayı: 1, İstanbul.

SEYMEN, İ., 1991, Mecitözü (Çorum) Dolayında Tokat Masifinin Jeolojisi, Çukurova Üniv. Ahmet Acar Sempozyumu Bildiriler, Adana, s. 153-162.

ŞENGÖR, A. M C., 1980, Principles of The Neotechtonism of Turkey, Department of Geological Sciences, State University of New York at Albany, Albany/USA, page: 1-40.

ŞENGÜN, M, 2006, Anadolu'nun Kenet Kuşakları ve Jeolojik Evrimine İrdelemeli ve Eleştirel Bir Bakış, MTA Dergisi, Sayı: 133, Ankara, s. 1-26.

UZUN, A., 1990, Masat Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası, Atatürk Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum

……., Gerze-Alaçam Arası Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi, Öz Eğitim Yayınları, Yay. No: 3, Konya.

YALÇINLAR, İ., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş, İ.Ü. Ed. Fak. Yay. No: 2089, Coğr. Enst. Yay. No: 87, İstanbul.

YOLDAŞ, R., KESKİN, B., GRANİT, S., KORKMAZ, S., DİDİK, S., KALKAN, İ., AĞRIDAĞ, D. S., BESBELLİ, B., 1985, Samsun ve Dolayının (Kızılırmak-Yeşilırmak Arasındaki Bölgenin) Jeolojisi ve Petrol Olanakları, MTA Rapor No: 8130, Ankara.

YÜCEL, T., 1954, Deveci Dağları-Kalecik Arasında Kuzey Anadolu Dağları İle Anadolu İntikal Alanının Jeolojisine Dair Rapor, MTA Rapor No: 2295, Ankara.

ZEYBEK, H. İ., 1998, Amasya Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Ondokuz Mayıs Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Samsun.

Raporlar

Amasya İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu, 1970, Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü, Ankara.

Amasya İli Arazi Varlığı, 1991, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, İl Rapor No: 05, Ankara.

Çorum İlinin Arazi Varlığı, 1994, Köy Hizmetleri Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Kızılırmak Havzası Toprakları, 1974, Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü, Ankara.

Türkiye Termal ve Mineralli Sular Envanteri (Amasya), 1993, MTA Rapor No: 9589, Ankara.

İnternet Adresleri

http://www.adokbel.org/web10/hab.htm

http://www.dsi.gov.tr

http://www.kaplicarehberi.com/tag/amasya-hamamozu-arkutbey-sifa-kaplicalari&usg

http://kaplicarehberi.com/wp-content/uploads/2009/03/hamamozu_termal__amasya

http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul

ÖZGEÇMİŞ

Çağlar ÇAKIR 04.12.1982 yılında Samsun'da doğdu. İlköğrenimini Samsun 30 Ağustos İlköğretim Okulu'nda, orta öğrenimini Samsun 19 Mayıs Lisesi'nde tamamlayan Çakır, 2001 yılında Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümüne kayıt yaptırdı. Bölümden 2005 yılında mezun oldu. 2005–2006 Eğitim-Öğretim yılında Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Fiziki Coğrafya Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlayan Çakır, 2009 yılında da Tezini savunarak bu eğitimi başarıyla tamamlamıştır.