

BULANIK-MALAZGİRT(MUŞ) HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ¹

Climatic Characteristics of The Bulanık- Malazgirt (Muş) Basin

M.Taner ŞENGÜN², Kemal KIRANŞAN³

Geliş Tarihi: 27.06.2016 / Kabul Tarihi: 16.08.2016

Öz

İklim, coğrafi çevrenin şekillenmesini ve insan yaşamını çok yakından kontrol eden bir etmen olup, etkileri uzun yıllar boyunca ortaya çıkar. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası, Doğu Anadolu Bölgesi'nin "Yukarı Murat-Van Bölümü" içinde ve bu bölümün de orta kesimlerinde yer alır. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası, fiziki ve beşeri coğrafya şartları bakımından kendine has özellikler taşımakla birlikte bilhassa iklim özellikleri (şiddetli karasallık) açısından çevresinden farklı bir görünüm arz etmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir konumda bulunan Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın iklim özelliklerini şekillendiren faktörleri, Coğrafi bir bakışla ortaya koyan herhangi bir çalışma mevcut değildir. Bu çerçevede bu çalışmanın amacı, Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın iklim özelliklerini etkileyen planetar ve fiziki coğrafya faktörlerini, Coğrafya biliminin prensipleri ve araştırma yöntemleri ile ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda inceleme sahası ve çevresinde bulunan istasyonların meteorolojik verileri, Sayısal Yükselti Modeli (DEM) ve sayısal topoğrafya haritaları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve istatistik programları ile analiz edilmiştir. Analiz çalışmaları sonucunda inceleme sahasının iklimi üzerinde temelde planetar faktörler (coğrafi enlem, genel hava dolaşımına bağlı hava kütleleri, basınç şartları) rol oynamakla birlikte yükselti, orografi, baki, büyük jeomorfolojik üniteler gibi fiziki coğrafya şartları, planetar faktörleri büyük oranda değişime uğratmaktadır. İnceleme sahasının ortalama sıcaklığı 7.1°C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 467.6 mm'dir. Çeşitli iklim hesaplamalarına göre ise inceleme sahası kurak, az nemli bir iklim tipine ait özellikler taşımaktadır. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası, tüm bu özellikleriyle güneyde (Tatvan, Bitlis, Ahlat istasyonları), batıda (Varto) ve kuzeydoğuda (Ağrı) bulunan sahalar ile karşılaştırıldığında bu sahalarla göre daha kurak ve soğuk bir iklim özelliğine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

1 Bu çalışma İSBF 15.03 nolu Doktora Araştırma Projesi kapsamında FÜBAB tarafından desteklenmiştir.

2 Doç. Dr. Fırat Üniversitesi İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi Coğrafya Bölümü- Elazığ, mtsengun@firat.edu.tr

3 Arş. Gör. Bingöl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü- Bingöl, kemalkiransan@hotmail.com

Anahtar Kelimeler: Bulanık-Malazgirt Havzası, İklim, Planetar Faktörler, Coğrafi Faktörler, Karasallık.

Abstract

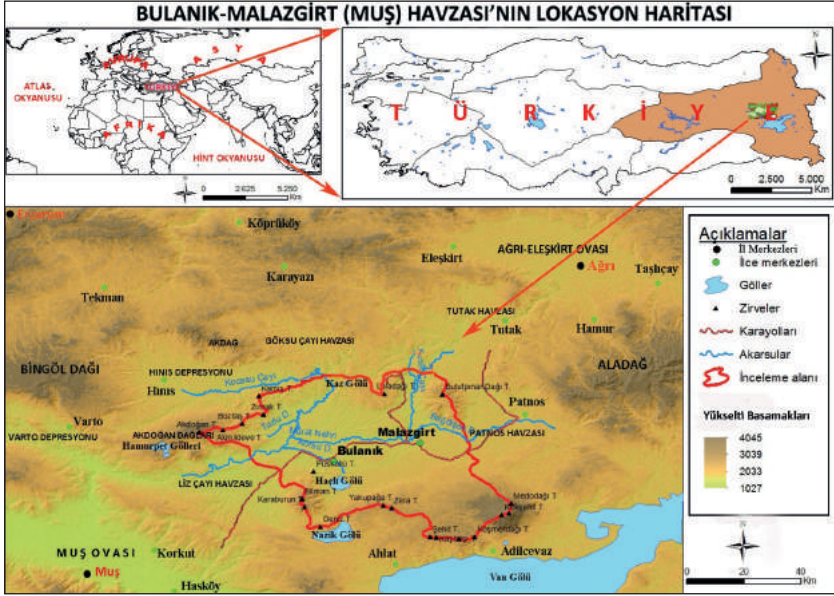
Climate is a factor that controls the environmental embodiment and human life intimately, and its influences appear throughout the years. The Bulanık-Malazgirt (Muş) Basin is located in the middle section of 'the upper Murat-Van part' of the Eastern Anatolia Region. Besides, the Bulanık-Malazgirt Basin has specific characteristics in terms of its physical and human geographical features, above all, especially with regard to its climatic characteristics (severe continentally), it differs from around. There has not been any geographical study that present the factors scientifically which shape the characteristics of The Bulanık-Malazgirt (Muş) Basin, which has an essential location in the Eastern Anatolia Region. Within this framework, the purpose of the study is to reveal the factors of planetary and physical geography that affects the climatic characteristics of the basin with the principals and research methods of geography. In the direction of that purpose, the meteorological data of the stations which situates at and around the investigation area are analysed with the Digital Elevation Model (DEM), the Digital Topographic Maps and the Geographical Information System (GIS) and statistical programs. In consequence of the analyse studies, basically planetary factors (geographical latitude, air mass related to general circulating air, pressure conditions) have roles over the climate of the investigation area as well as some physical geographical conditions such as elevation, orography, exposure, large geomorphologic units convert the planetary factors substantially. Mean temperature of the investigation area is 7.1 °C, and its average annual rainfall is 467.6 mm. According to various climate estimates, the investigation area has arid and less humid climatic features. Along with the whole characteristics, it is understood that the Bulanık-Malazgirt (Muş) Basin has more arid and cooler climate when compared to areas at South (stations of Tatvan, Bitlis and Ahlat), West (Varto) and Northeast (Ağrı).

Keywords: The Bulanık- Malazgirt Basin, Climate, Planetary Factors, Geographical Factors, Continentality

1. GİRİŞ

İnceleme alanı, Doğu Anadolu Bölgesi'nin "Yukarı Murat-Van Bölümü" içinde ve bu bölümünde orta kesimlerinde yer alır (Şekil1). Bu saha, Alp Orojenik sistemine bağlı dağlık kuşakların Doğu Anadolu'da (Bingöl-Bayburt hattında) bağlanmış bir demet misali (Erinç, 1953) birbirine en çok yaklaştığı noktadan doğuya doğru açılmaya başladığı sahaların en geniş kısmına karşılık gelmektedir. Bulanık-Malazgirt Havzası'nın kuzeybatıda Hınıs-Karaçoban (Erzurum) Havzası, kuzeyde Göksu Çayı ve Kesik Çayı hidrografik havzaları, kuzeydoğuda Tutak (Ağrı) Havzası, doğuda Patnos (Ağrı) Havzası, güneyde Ahlat-Adilcevaz (Bitlis) Havzası ve batıda ise Liz (Eren-

tepe) Çayı (Muş) havzası çevrilidir. İnceleme alanını çevreleyen bu havzalar, tektonik (faylanma, çökme), karstik ve flüvyal süreçlere bağlı olarak oluşmuş havzalardır. Bulanık-Malazgirt Havzası kuzeyinde Hınıs, Karaçoban, Tutak, doğusunda Patnos, güneyinde Ahlat, Adilcevaz, batısında ise Varto ilçe merkezleri bulunur.

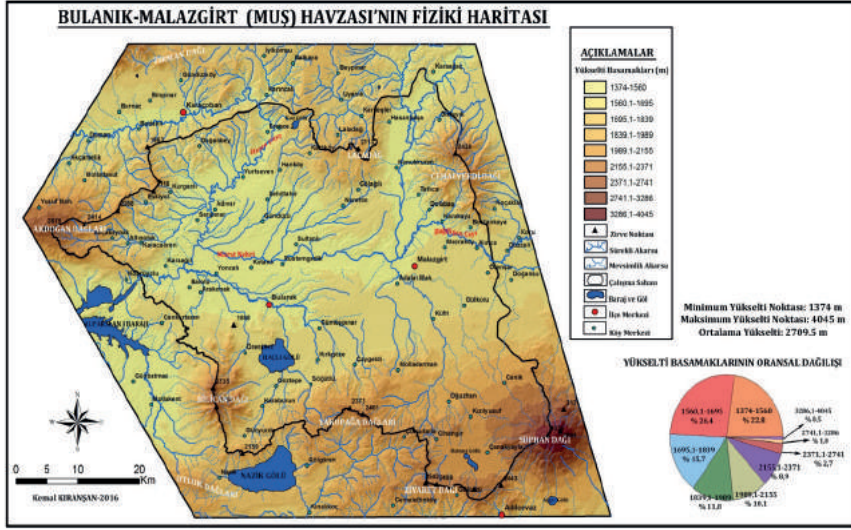


Şekil 1: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Lokasyon Haritası

İnceleme alanının kuzeyinde Karasu-Aras kıvrım sistemine bağlı dağlar, Tekman-Tırnandağ Masifi, Akdağ ve Laladağ gibi yükseltisi 2000-2600 m arasında değişen önemli yüksek sahalarda bulunmaktadır. Batısında yükseltisi 2000-3000 m arasında değişen Akdoğan Dağları, Bingöl Dağı, Şerafettin Dağları, Elçiler ve Bilican Dağı gibi yüksek dağlar bulunur. Güneyde yükseltisi 2000-4000 m arasında değişen Yakağa Dağları, Ziyaret Dağı, Süphan Dağı ile doğuda ise yükseltileri 2000-3200 m arasında değişen Cemalverdi ve Aladağ volkanik dağları yer alır (Şekil 2). İşte bu sınırlar içerisinde, yüksek dağlık alanlar ile alçak plato sahaları ve havza tabanları arasında başta iklim olmak üzere, çeşitli fiziki coğrafya koşulları açısından önemli farklılıklar görülür. Bu durum, beşeri ve ekonomik faaliyetler üzerine de yansımıştır.

İnceleme sahasının yukarıda bahsedilen jeomorfolojik özellikleri, özellikle havzanın yıllık ortalama sıcaklık değeri, yıllık yağış tutarı, karla örtülü günler ve kar örtüsü kalınlığı, don olayları, basınç ve hakim rüzgar yönleri üzerinde önemli oranda etkili olmaktadır. Şöyleki, inceleme sahasının kuzeyinde, kışın kuzeyden gelen soğuk kütlelerine karşı bir set vazifesi görece doğu-batı doğrultulu yüksek sıradağların olmaması ve havzanın kuzeyi ile güneyi arasında yaklaşık 400 m'lik bir nispi yükselti farkının olması, kışın kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerinin havzaya girişini kolaylaştırmaktadır. Bu durum, Malazgirt ile yaklaşık aynı enlemde yer alan ve aynı yükselti

değerlerine sahip Varto ile karşılaştırıldığında Malazgirt'in yıllık sıcaklık ortalamasının 7.1 °C ile Varto'ya (7.6 °C) göre düşük olmasına neden olmuştur. Yine Bulanık-Malazgirt Havzası'nın sahip olduğu morfolojik durum yağış miktarı üzerinde de etkili olmaktadır. Havzanın güneyinde kabaca Doğu-Batı doğrultusunda uzanan Yakupağa Dağları (2400 m) ve Ziyaret Dağı (2500 m), havzaya güneyden sokulabilecek nemli hava kütlelerinin geçişine imkan tanınamaması sonucunda havzanın güneyinde bulunan istasyonlarda (Ahlat, 605 mm, Tatvan, 772 mm) yıllık yağış miktarları yüksek iken, inceleme sahasında (Malazgirt, 467 mm) çok düşük seviyelerde kalmaktadır.



Şekil 2: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Fiziki Haritası

2. AMAÇ, MATERYAL VE YÖNTEM

İnceleme sahasının iklimi hakkındaki bilgiler, Doğu Anadolu Bölgesi'nin bölgesel coğrafyası ya da Türkiye'nin tamamıyla ilgili olan araştırmalarda bu yörenin iklimi üzerine yapılmış bazı genel değerlendirmelerden öteye gitmemektedir. Bu çalışmada Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın iklim özelliklerini şekillendiren faktörler ve havzada etkili olan iklim elemanları araştırılmıştır.

Bulanık-Malazgirt Havzası'nın iklim özellikleri ortaya konulmaya çalışılırken büyük ölçüde Malazgirt (1963-2014) ve Bulanık (1981-2004) Meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden yararlanılmıştır. Bununla birlikte, sahayı yakın çevre ile birlikte değerlendirip karşılaştırmalar yapmak amacıyla Muş (1963-2014), Hınıs (1963-2014), Varto (1976-2014), Patnos (1976-2003), Ağrı (1960-2014), Ahlat (1960-2014) v.b istasyonların verilerinden de yararlanılmıştır. Bulanık ve Malazgirt istasyonlarında rasat yapılmayan yıllardaki boşluklar interpolasyon ve oran metodu ile doldurulmuştur. Çalışmanın diğer materyallerini ise literatüre dayalı veriler, Sahaya ait Sayısal

Yükselti Modeli (DEM), Sayısal topoğrafya haritaları ve çeşitli CBS (Arcgis10.1, Global Mapper) yazılımları oluşturmaktadır. İnceleme sahasına ait meteorolojik veriler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edildikten sonra Excell programında değerlendirilerek çeşitli tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Sahanın sıcaklık ve yağış haritaları (Schreiber formülüne göre) ise DEM verisi esas alınarak Arcgis10.1 programından üretilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın İklimi Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Herhangi bir sahada mevsimlik hava tiplerinin oluşmasında ve aynı zamanda iklim elemanlarının zaman ve mekâna göre gösterdikleri dağılım üzerinde bazı faktörler önemli rol oynamaktadır. Bu faktörler, iklim olaylarının karşılıklı ilişkilerini düzenleyen “**Planetar faktörler**” ve bu faktörleri yerel değişikliklere uğratan “**Coğrafi faktörler**” olmak üzere 2'ye ayrılır.

3.1.1. Planetar Faktörler

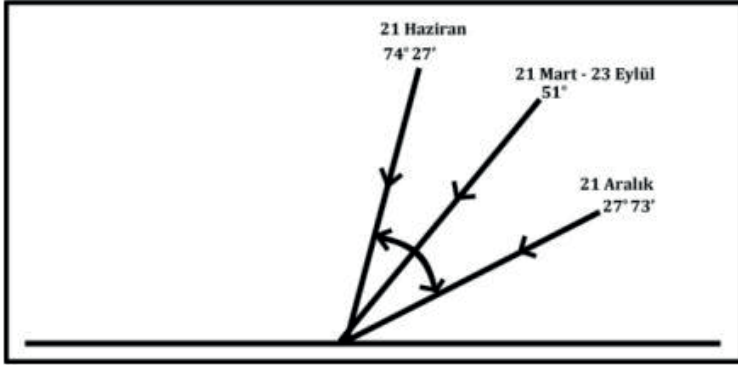
Türkiye iklimi üzerinde etkili olan planetar faktörler, ülkenin konumu ve genel sirkülasyon şartları ile alakalı olan makroklima faktörleri olup bunlar, hava tipleri ve bunun mevsimlere göre değişmesi, basınç koşullarına bağlı olarak hakim rüzgar yönleri, siklonik ve antisiklonik koşullar, atmosferin üst seviyelerindeki Rossby dalgaları, Kuzey Atlantik ve Arktik salınımlarıdır (Atalay, 2013: 406) (Erinç, 1996: 294). Herhangi bir sahanın iklimi üzerinde etkili olan Güneş radyasyonu ve hava kütlelerinin durumu planetar faktörler içinde incelenmektedir.

Sıcak bir cismin, dalga hareketleri şeklindeki osilasyonlarla (salınımlarla) etrafa enerji yaymasına “**radyasyon**” veya “**ışınım**” denir. Güneş enerjisi, radyasyon yoluyla uzayı katederek dünyaya ulaşır. (Erinç, 1996: 1-2). Radyasyon, bir yerin coğrafi enleminin yanı sıra, güneşlenme süresi, güneş ışınlarının geliş açısı ve asıl planetar faktör durumundaki hava kütlelerinin yıllık hareketlerine de bağlılık gösterir (Tonbul, 1990: 267). Malazgirt istasyonunun 1966-2014 yılları arasını kapsayan 48 yıllık verilerine göre yıllık ortalama güneşlenme süresi 6.5 saattir. En düşük güneşlenme 2.0 saat ile Ocak ayında, en yüksek güneşlenme 11.2 saat ile Temmuz ayında ölçülmüştür. Kasım ile Nisan arasına rastlayan altı aylık dönem boyunca güneşlenme oranı % 50'den az olduğu için, termik bilanço eksi olarak ortaya çıkar. Buna karşılık yılın geri kalan altı aylık döneminde (Mayıs-Ekim) güneşlenme süresi daha uzun ve güneşlenme oranı da % 50'nin üstündedir (Tablo 1).

Tablo 1: Malazgirt ve Muş'ta Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık Ort. |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------------|
| Malazgirt (1966-2014) | 2,0 | 3,0 | 4,3 | 5,9 | 8,3 | 10,6 | 11,2 | 10,4 | 9,1 | 6,5 | 4,1 | 2,1 | 6,5 |
| Muş (1967-2014) | 1,9 | 2,9 | 4,8 | 6,6 | 9,1 | 11,7 | 12,4 | 11,9 | 10,4 | 7,1 | 4,1 | 2,0 | 7,1 |

Bununla birlikte güneş ışınlarının gelme açısı, yamaç eğimi, bakı özelliği herhangi bir sahanın aldığı ısı miktarı üzerinde önemli etkilere sahip olmaktadır. Güneş ışınlarının geliş açısının minimum değeri, Malazgirt'te 21 Aralık'ta $27^{\circ}73'$, maksimum değeri ise 21 Haziran'da $74^{\circ}27'$ 'dir. Buna göre güneş ışınları yıl içerisinde Bulanık-Malazgirt Havzası'na $46^{\circ}54'$ lık bir farkla gelmektedir (Şekil 3). Bunun sonucunda radyasyon değeri de kış mevsiminde azalır ve yaz mevsiminde ise artar.



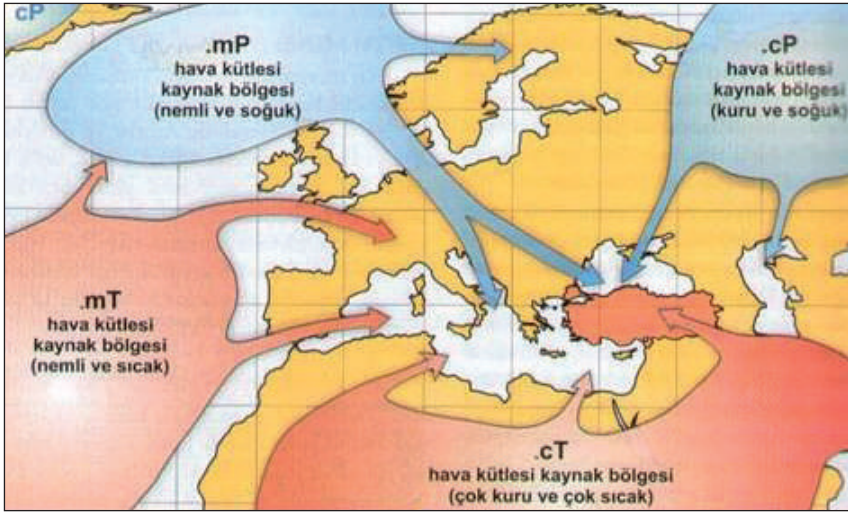
Şekil 3: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nda Belli Tarihlerde Güneşin Ufuk Üzerindeki Yükseltisi

Türkiye genelinde olduğu gibi Doğu Anadolu'nun çeşitli kısımlarının hava koşulları ve mevsim özelliklerini, kutupsal ve tropikal hava kütlelerinin ilerleyip giremeleri ve bunlar arasındaki planetar polar cephenin konumu ve oynayırları esas rolü oynar (Erinç, 1953: 28). Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta kısımlarında yer alan Bulanık-Malazgirt Havzası ve çevresi bütün yıl boyunca birden çok hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır.

Kış mevsiminde inceleme sahası ile birlikte bütün Doğu Anadolu Bölgesi, Asya'nın orta kısımlarından doğan yüksek basınç merkezinin güneybatıya doğru solkulması nedeniyle kontinental kutupsal hava kütlelerinin (cPk) etkisi altında kalır. Bu hava kütlesi, soğuk, ağır ve kuru olduğundan, bölgede frontoliz koşullarının doğmasına ve sıcaklığın düşmesine yol açar. Diğer yandan kontinental kutupsal hava kütlesi ile Afrika ve Atlantik kaynaklı tropikal hava kütleleri (cTw ve mTw) bu mevsimde bir konverjans durumuna gelerek Akdeniz üzerinde karşılaşılır ve bunun sonucunda planetar polar cephenin bir bölümü olan "Akdeniz Tali Cephesi"nin oluşmasına neden olurlar (Erinç, 1953: 23, Tonbul, 1990: 269).

Yaz mevsimi, Doğu Anadolu'da genellikle kısa olmakla beraber süresi kuzeyden güneye ve doğudan batıya doğru gidildikçe artar. Aynı yönlerde yaz aylarının sıcaklıkları da yükselir. Bu durum, bu yönlerde yükseltinin azalması veya güneye doğru enlemin etkisini hissettirmesi ile alakalı olmalıdır. Ancak bu konuda en büyük rolü hava kütleleri oynar. Kışın bölgeye yerleşmiş olan kutbi kontinental hava kütlesi, ilkbaharın başlaması ile kuzeydoğu yönünde çekilmeye başlar. Bunun yerini ise tedricen sıcak hava kütlesi işgal eder. Kutbi hava kütesinin işgalinden en geç kurtulan ve sonbaharda yine en erken bu hava kütesinin işgali altına giren saha kuzeydoğudur. Bu sebepten bu yönde gidildikçe yaz mevsimi kısalmaya başlar ve yaz ortalama sıcaklıkları güneydeki ve batıdaki kadar yükselmez (Erinç, 1953: 26) (Şekil 5). Bulanık-Malazgirt Havzası'nda yaz mevsimi ortalama sıcaklığı, 20.7 °C iken, daha güneyde yer alan Muş'ta 23.6 °C, Bingöl'de ise 24.9 °C'dir.

İlkbaharda bölgenin güney ve batı kısımları üzerinden geçerek kuzeydoğuya doğru çekilen kutbi cephe, geçtiği sahalara ilkbahar yağış azamisi şeklinde ortaya çıkan bol yağışlar bırakır (Erinç, 1953: 26). İnceleme alanımızda yıllık yağış tutarının büyük kısmının (% 41.8) ilkbaharda gerçekleşmesi, kutbi cephenin sahadan geçişinin ilkbahar dönemine denk gelmesiyle ilgilidir. Kutbi cephenin kuzeydoğu bölgesi üzerine varışı yaz başlarını bulur ve dolayısıyla bu sahalarda ilk yaz yağış azamisi şeklinde ortaya çıkar. İnceleme sahasında Haziran ayında görülen yağışlar ise kutbi cephenin sahayı tamamen terk ettiği zamanın Haziran ayına denk gelmesiyle ilgili olmalıdır.



Şekil 5: Yaz Mevsiminde Türkiye'de Etkili Olan Hava Kütleleri (Türkes, 2010: 416).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve inceleme sahasında güneye doğru ilerledikçe yaz kuraklığı çok daha süratle barizleşir ve burada yaz mevsimi yalnız manzara itibariyle değil, yağış miktarı itibariyle de yılın en kurak mevsimi olur. Bunun sebebi, bu mevsimde bu sahalarda sıcak tropikal hava kütesinin daimi işgali altında bulunmasıdır. Bu kütle dahilinde hakim hava hareketi, Atlas Okyanusu üzerindeki Subtropikal Yüksek

Basınç sahasından Basra Körfezi üzerindeki alçak basınç sahasına doğru ilerleyen kuzey yönlü rüzgarlar halindedir. Bu yeknesak hava kütleleri içinde ve kuzeyden güneye doğru vuku bulan bu hava hareketi yağış imkanları bakımından çok zayıftır (Erinç, 1953: 26).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde kutbi cepheye bağlı olarak oluşan azami yağış sahası kuzey-güney yönünde yer değiştirerek yıllık bir osilasyon (salınım) meydana getirir. Bunun sonucunda bölgede yağış rejimi bakımından farklı üç saha meydana gelir. Birincisi, kuzeydoğuda, ikincisi bölgenin güneyinde, üçüncüsü ise bölgenin kuzeydoğusu ile güneyi arasındaki bölgeye karşılık gelir (Erinç, 1953: 29). İnceleme sahası da yukarıda bahsedilen sahalardan üçüncü gruba girmektedir. Çünkü inceleme alanında ilkbahar yağış yüzdesi % 41.8, sonbahar yağış yüzdesi % 23.8, kış yağış yüzdesi ise % 23.6'dır.

3.1.2. Coğrafi Faktörler

Coğrafi faktörler, planetar faktörlere bağlı olarak meydana gelen makroklima şartlarında bölgesel değişikliklere yol açarlar. Böylece çeşitli bölgelerin iklim karakterlerini tayin ederler. Başlıcaları, yükselti, denize yakınlık-uzaklık (karasallık-denizellik), büyük relief çizgileri, bakı ve orografidir (Erinç, 1996: 301). İnceleme alanında en alçak noktanın yükseltisi 1424 m, en yüksek sahanın yükseltisi ise 4049 m'dir. Vadi tabanı ile zirveler arasında ortalama nispi yükselti farkı 2625 m'dir. İnceleme alanının kuzeyinde bulunan Laladağı (2113 m) ve Cemalverdi Dağı (2438 m) havzayı kuzeyden sınırlandırmaktadır. Havzanın batısında yer alan Akdoğan Dağları (2879 m), güneyde yer alan Bilican Dağı (2735 m), Yakupağa Dağları (2401 m), Ziyaret Dağı (2542 m) ve Süphan Dağı (4049 m) ise havzayı kuşatarak havza tabanı ile yüksek alanlar arasında önemli yükselti farklarına neden olmaktadır (Şekil 2). Havza içerisinde kısa mesafelerde ortaya çıkan yükselti farkları, iklim elemanlarından sıcaklık, basınç, rüzgarlar ve yağış şartlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Yükseltinin fazla olduğu dağlık sahalarda yaz ve kış sıcaklık farkları, kar yağışları, karın yerde kalma süresi, basınç farkı ve yıllık toplam yağış miktarları, yükseltinin az olduğu sahalara göre önemli oranda farklılık gösterir.

Üç taraftan denizle çevrili olmasına rağmen Anadolu, doğuda Asya'nın gövdesine geniş bir şekilde bağlanması sonucunda yüksek bir karasallık derecesine ulaşır. (Erinç, 1996: 304). Bulanık-Malazgirt Havzası ve çevresinde genel olarak karasal iklim koşullarının görülmesi, bu sahanın denizden uzak, bir kara içi alanı olması ile yakından ilgilidir. Nitekim Erinç tarafından hazırlanmış olan Türkiye'de Kontinentalite derecesinin coğrafi dağılışı haritasında (Erinç, 1969: 304-306) inceleme alanı, 60 izopletine çok yakın bir sahada bulunmakta ve dolayısıyla kontinentalite derecesinin en yüksek olduğu bir sahaya karşılık gelmektedir. Conrad, Johanson ve Sezer formüllerini uygulayarak inceleme alanındaki Malazgirt istasyonu için bulunan karasallık dereceleri de bu durumu doğrulamaktadır. Conrad formülüne göre Malazgirt'in karasallık derecesi, % 58.3, Johanson'a göre % 31.5 ve Sezer formülüne göre ise %

43.2'dir. Bu değerlere göre inceleme alanında karasallığın nedeni yaz ve kış mevsimleri arasında ısınma farkının çok fazla olmasıyla ilgidir. Yine bu değerlere göre, inceleme alanının, okyanusal alanlara oranla yazın fazla ısındığı ve kışın ise fazla soğuduğu yani karasal iklimin etkisinde kaldığı ortaya çıkmaktadır.

İnceleme alanının orografik karakterleri de iklim özelliklerinin kazanılmasında etkili olmaktadır. Şöyleki, inceleme alanının güneyinde kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan Yakupağa Dağları (2401 m) ve Ziyaret Dağları (2542 m), Akdeniz'den kaynaklanan ve Güneydoğu Toroslardaki çeşitli depresyonlar ve gediklerden geçerek bölgeye sokulmaya çalışan nemli hava kütlelerinin iç kısımlara geçmesine bir engel oluştururlar. Bu durumu, Güneydoğu Torosların kuzey ve güneyinde yer alan istasyonların yıllık yağış tutarları arasındaki farktan anlamak mümkündür. Örneğin, Malazgirt, güneybatıdan gelen nemli hava kütleleri ve depresyonların bu orografik engelle ilk olarak karşılaştıkları güney bölgeler üzerindeki istasyonlara göre daha az yağış almaktadır. (Malazgirt, 467.6 mm, Ahlat, 605 mm, Tatvan, 772 mm, Bitlis, 1245 mm ve Muş, 771 mm) Yüksek kenar dağlar, çoğunlukla farklı hava kütlelerini sınırlandırır. İç kısımlar ise özellikle kışın adeta kutbi hava kütlesi ile dolu bir çanak vaziyeti arzeder (Erinç, 1996: 303). Bu çerçevede, inceleme alanını dört bir taraftan kuşatan yüksek dağlık kütleler (Şekil 2), kuzeyden inceleme sahasına giren Murat Nehri'nin açtığı geniş tabanlı vadiden havzaya sokulan kutbi kontinental hava kütesinin havza içerisinde uzun bir süre kalmasına neden olarak özellikle kış aylarında sıcaklıkların düşmesine sebebiyet vermektedir. Havza içerisinde yer alan istasyonların kış ayları ortalama sıcaklıklarının -6 ile -10 °C arasında değişmesi bunu doğrulamaktadır.

3.2. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nda İklim Unsurlarının İncelenmesi

Herhangi bir sahada etkili olan iklimin, unsurlarını temelde sıcaklık, basınç ve rüzgarlar, nem ve yağış meydana getirir. İklim unsurları, büyük oranda matematik konum (enlem) ve özel konuma (fiziki coğrafya faktörleri) bağlı olarak şekillenmektedir.

3.2.1. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Sıcaklık Özellikleri

Coğrafi koşulları, yaşam faaliyetlerini ve diğer iklim elemanlarını en yakından kontrol eden iklim öğesi atmosferin sıcaklığıdır. Yeryüzünün tek enerji kaynağı olan güneş, atmosfer sıcaklığının da kaynağıdır. Cisimlerde mevcut potansiyel güç "ısı" iken, sıcaklık ise "bu gücün kinetik olarak ortaya çıkmış durumu veya o gücün etkisidir (Erol, 2004: 27, Dönmez, 1990).

İnceleme alanındaki Bulanık (1981-2004) ve Malazgirt (1963-2014) istasyonlarının sıcaklık verilerine göre Bulanık'ın yıllık ortalama sıcaklığı 7.6 °C, Malazgirt'in ise 7.1 °C'dir. (Tablo 3). İnceleme alanında yer alan Malazgirt istasyonunun sıcaklık değeri, kendisiyle aynı enlemlerde yer alan Varto, Tutak ve Erciş istasyonlarıyla karşılaştırıldığında Varto 7.6 °C, Erciş 7.9 °C ve Tutak ise 7.3 °C 'lik bir ortalama sahiptir. Böyle bir farklılığın oluşmasında söz konusu istasyonları kuzeyden gelen

soğuk hava kütlelerine karşı koruyan topoğrafik engellerin olmasıdır. Malazgirt istasyonunda ise kuzeyden gelecek soğuk hava kütlelerine karşı koruyacak bir topoğrafik engel bulunmamaktadır (Şekil 2).

Bulanık ve Malazgirt istasyonlarının yıllık amplitüd, 31.5 ve 31.9 değerleri ile oldukça yüksektir. Bu özelliğiyle yöre Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Türkiye'de Muş'tan sonra (32.6) ikinci sırada gelmektedir. Bu değerler, inceleme alanında karasallığın fazla olduğunu göstermektedir. Yeryüzünde bir noktanın ortalama sıcaklığı ile o noktadan geçen paralelin ortalama sıcaklığının karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan farka “**termik anomali**” adı verilir. Termik anomali, yeryüzünde sıcaklığın dağılışı bakımından atmosfer ve okyanus sirkülasyonları ile kara ve deniz dağılışının oynadığı rolü büyük bir açıklıkla ortaya koyarlar (Erinç, 1996: 49). Bulanık-Malazgirt Havzası'nda yıllık ve ekstrem aylara ait ortalama sıcaklık değerlerinin gösterdiği özellikler, termik anomali değerlerinde de kendini gösterir. Bulanık ve Malazgirt'in düzeltilmiş yıllık ortalama sıcaklıkları, 39 °K paralelinin 14.7 °C olan ortalama sıcaklığı ile karşılaştırıldığında, termik anomaliler Malazgirt'te 0, Bulanık'ta ise 0.4 °C olarak belirir (Tablo 3).

Tablo 3: İnceleme Sahası ve Çevresinde Çeşitli İstasyonların Ortalama Sıcaklık, Amplitüd ve Termik Anomali Değerleri

| İstasyon Adı | D | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Ort. °C | Düzeltilmiş Yıl. Sıcaklık °C | Amplitüd °C | Termik Anomali |
|-----------------------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|---------|------------------------------|-------------|----------------|
| Malazgirt (1963-2014) | -9,6 | -8,1 | -1,4 | 7,3 | 12,9 | 17,8 | 22,3 | 22,1 | 16,9 | 10 | 2 | -6,2 | 7,1 | 14,7 | 31,9 | 0 |
| Muş (1963-2014) | -7,3 | -5,9 | 0,8 | 9,1 | 14,9 | 20,3 | 25,3 | 25,2 | 20 | 12,6 | 4,5 | -3 | 9,7 | 16,2 | 32,6 | +0,9 |
| Hinis (1963-2014) | -9 | -7,8 | -2,1 | 5,7 | 11,5 | 16,3 | 20,7 | 20,4 | 15,6 | 9 | 1,7 | -5,4 | 6,3 | 14,8 | 29,7 | +0,1 |
| Bulanık (1981-2004) | -9,6 | -8,2 | -0,5 | 7,9 | 12,6 | 17,7 | 21,9 | 21,8 | 17,3 | 11,1 | 3,9 | -4,1 | 7,6 | 15,1 | 31,5 | +0,4 |
| Varto (1976-2014) | -8 | -6,5 | -0,5 | 7,2 | 12,5 | 17,4 | 22 | 22 | 16,8 | 10,1 | 2,7 | -4,2 | 7,6 | 15,3 | 30 | +0,6 |
| Ağrı (1960-2014) | -10,6 | -9,3 | -2,7 | 6,1 | 12 | 16,6 | 21,2 | 21,2 | 16,1 | 9,1 | 1,4 | -6,4 | 6,2 | 14,3 | 31,8 | +0,2 |

Sıcaklığın yıl içerisindeki gidişi, termik rejimin ortaya konulması bakımından önemlidir. Bu amaç için hazırlanmış olan tablo ve grafiklerin incelenmesinden anlaşılacağı üzere Malazgirt istasyonunda aylık ortalama sıcaklık -9.6 °C (Ocak) ile 22.3 °C (Temmuz) arasında değişmektedir. Malazgirt ve Bulanık istasyonlarında Aralık, Ocak ve Şubat ayları ortalama sıcaklık çok düşük olup, eksi değerler gösterir. Kış mevsimindeki sıcaklık değerleri üzerinde kontinentalite derecesi ve yükselti büyük rol oynar. Sıcaklığın yıllık ortalama seviyesine yaklaşıldığı Nisan ayından sonra 6 aylık (Mayıs-Ekim) bir pozitif ve 6 aylık (Kasım-Nisan) da bir negatif anomali devresi görülür. Ocak ayından Temmuz ayına kadar sürekli bir sıcaklık yükselişi, Temmuz ile Ağustos arasındaki çok belirgin olmayan bir geçişten sonra Ağustos ayından Ocak ayına kadar da sürekli bir alçalma dönemi vardır. Sıcaklık alçalış ve yükselişlerinin sürekli olduğu, kabaca kış aylarına karşılık gelen bir soğuk, yazaya denk gelen bir de sıcak mevsim vardır. Bütün bu özelliklere göre inceleme alanında “**karasal termik rejim tipi**” etkili olmaktadır.

İnceleme sahasında maksimum ve minimum sıcaklıkların yıl içerisindeki seyri ile ortalama sıcaklıkların yıllık gidişi benzerlik göstermektedir. Malazgirt'te aylık en yüksek ortalama sıcaklık 35.8°C ile Temmuz ayına aittir. Bu aydaki en düşük ortalama sıcaklık ise 7.6°C'dir. Temmuz ayında ortalama yüksek sıcaklığın aylık ortalama farkı ise 13.5°C'dir (Tablo 4). Malazgirt'te aylık ortalama sıcaklık değerlerinin en düşük olduğu ay olan Şubat ayı için minimum ortalama sıcaklık -26.6°C, bu aydaki maksimum ortalama sıcaklık değeri ise 6.6°C'dir. Ortalama düşük sıcaklığın aylık ortalama sıcaklıktan farkı 18.5°C'dir (Tablo 4). Tablo 4'e bakıldığında ortalama düşük sıcaklıkların yılın dört aylık döneminde (Aralık-Ocak-Şubat-Mart) sıfır derecenin altındaki değerlerde seyrettiği görülmektedir. İnceleme sahasında görülen bu çok düşük değerler, sahada polar cephenin uzun bir süre etkili olması ile açıklanabilir.

Türkiye'de aylık ortalama ekstrem sıcaklıklar, aylık ortalama sıcaklıklara nazaran büyük farklar gösterir. Bu farkların değeri üzerinde her şeyden önce karasallık derecesi rol oynar (Erinç, 1996: 321). Buna göre inceleme sahasında aylık ortalama ekstrem sıcaklıklar ile aylık ortalama sıcaklıklar arasında (Yazın 13.5-13.9°C, Kışın 18.1-18.5°C) büyük farkların olması bölgede karasallığın şiddetli olması ile açıklanabilir.

Tablo 4: Malazgirt'te Yıllık Ortalama, Ortalama En Yüksek, Ortalama En Düşük ve Mutlak Ekstrem Sıcaklık Değerleri (1963-2014).

| | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|
| Maks. Ort. Sıcak. °C | 5,2 | 6,6 | 12,3 | 21,6 | 26,3 | 31,1 | 35,8 | 35,3 | 31,8 | 25,6 | 16,2 | 8,2 | 21,3 |
| Maks. Sıcak. °C | 11,0 | 12,0 | 23,2 | 28,0 | 31,2 | 34,8 | 40,2 | 39,5 | 36,2 | 31,8 | 20,4 | 16,9 | |
| Maks. Sic. Tarihi | 1966 | 2010 | 2001 | 2008 | 2012 | 2008 | 2000 | 2008 | 2010 | 1999 | 1966 | 2010 | |
| Min. Ort. Sıcak. °C | -26,3 | -26,6 | -18,3 | -5,1 | 0,3 | 4,2 | 7,6 | 7,7 | 2,3 | -2,9 | -12,0 | -22,0 | -7,5 |
| Min. Sıcak. °C | -38,8 | -38,8 | -34,0 | -16,3 | -3,1 | -1,8 | 0,9 | 3,6 | -1,5 | -9,0 | -27,6 | -36,1 | |
| Min. Sic. Tarihi | 1972 | 1971 | 1985 | 2003 | 1984 | 1967 | 1992 | 1988 | 1976 | 1977 | 1989 | 2002 | |
| Ort. Sıcak. | -9,6 | -8,1 | -1,4 | 7,3 | 12,9 | 17,8 | 22,3 | 22,1 | 16,9 | 10,0 | 2,0 | -6,2 | 7,1 |

Malazgirt'te mutlak minimum değerleri çok düşük değerler göstermekte ve 5 ayın değerleri -20°C'yi aşmakta; 5 ayın değerlerinin ise sıfır derecenin altında olduğu görülmektedir. Mutlak minimum sıcaklık değerinin en düşük değeri Malazgirt'te -38.8°C olarak 1971 Şubat ve 1972 Ocak aylarında ölçülmüştür (Tablo 4). Bu kadar düşük sıcaklık değerleri, uzun zaman karla kaplı kara kütlesi üzerine polar hava kütlelerinin yerleşip bir süre kalmaları ve gitgide soğumaları ile ilgili olabilir.

Mutlak maksimum değerler açısından Malazgirt'te dikkati en fazla çeken nokta mutlak minimumlardan farklı olarak, kış ve geçiş mevsimi aylarına ait değerlerin ortalama sıcaklıklardan farkının yaza göre daha fazla olmasıdır. Bu durum, hava kütle-

lerinin kış ve geçiş mevsimlerinde daha karışık ve düzensiz oluşu, yaz mevsiminde ise bunların aktivitelerini kaybetmesi ve havanın kararlılığı ile açıklanabilir. En yüksek sıcaklık, Malazgirt'te 2000 yılında 40.2°C olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Yaz mevsiminde özellikle cT hava kütlelerinin etkisi altında bu kadar yüksek sıcaklık değerleri belirebilmektedir.

İnceleme sahasında yer alan Malazgirt istasyonunda 1963-2014 yılları arasında ölçülen don olaylı günlerin ortalama yıllık süresi 152.8 gün iken gözlem süresi aynı olan Muş istasyonunda ise bu değer 123.8 gündür. 1981-2004 yılları arasında gözlem verileri olan Bulanık istasyonunda ise donlu günlerin ortalama yıllık süresi 141.5 gündür. (Tablo5)

Tablo 5: Malazgirt, Bulanık ve Muş'ta Don Olaylı Günler Sayısı

| İstasyon | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Toplam |
|--------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|------|------|--------|
| Malazgirt (1963-2014) | 30,0 | 27,2 | 26,4 | 8,2 | 1,7 | 1,0 | | | 2,0 | 6,9 | 20,9 | 28,5 | 152,8 |
| Bulanık (1981-2004) | 30,5 | 27,2 | 25,1 | 7,4 | 1,0 | | | | 1,0 | 5,7 | 17,0 | 26,6 | 141,5 |
| Muş (1963-2014) | 29,5 | 26,7 | 21,4 | 4,6 | 1,0 | | | | | 2,6 | 12,4 | 25,6 | 123,8 |

İnceleme sahasında yer alan istasyonlarda tespit edilen donlu günlerin sayılarına bakıldığında yılın 9-10 ayında don olayı görülmektedir. Havzada Eylül ayında nadiren ortaya çıkan donlu günler, soğuk mevsime doğru gidildikçe sayıları artmakta ve maksimum değerlere Ocak ayında ulaşılmaktadır. Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında donlu günlerin sayısı 15-20 'den fazladır. Ocak ayından itibaren azalış gösteren don olayları Nisan ayında 7-8 gün gerçekleşmekte Mayıs ve Haziran aylarında ise son bulmaktadır (Tablo 5). Donlu günlerin en fazla olduğu aylar, soğuk hava kütlelerinin bölgeyi en fazla ziyaret ettikleri kış aylarına denk gelmektedir.

Bununla birlikte, Erinç tarafından hazırlanan ve Türkiye'de don olaylarının başlangıç ve son bulma tarihlerini gösteren haritalarda inceleme sahasında don olaylarının ortalama 15 Ekim'den sonra başladığı ve ortalama 30 Nisan'da sona erdiği görülmektedir (Erinç, 1996: 326). Don olaylarının bu başlangıç ve son bulma tarihleri yörede deniz etkisinden çok karasal koşulların hakim olduğunu ortaya koymaktadır.

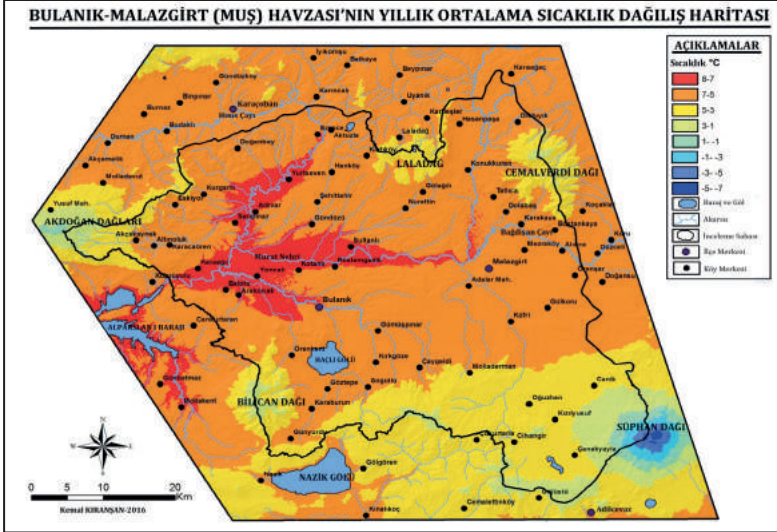
3.2.1.1. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nda Sıcaklığın Dağılışı

İnceleme sahasında yükselti, bakı, yamaç eğimi ve orografik doğrultuya bağlı olarak depresyon tabanları ile bunları çevreleyen dağlık sahalar üzerinde sıcaklığın dağılışı bakımından belirgin farklar ortaya çıkmaktadır. Farklı yükselti ve konumda bulunan depresyon tabanları arasında bile büyük farklar göze çarpmaktadır. İnceleme sahasının yıllık gerçek izoterm haritası, Malazgirt istasyonunun yıllık sıcaklık ortalama verisi esas alınarak çizilmiştir. Buna göre, Bulanık-Malazgirt Havzası'na ait yıllık gerçek izoterm haritasına bakıldığında ova tabanları ve alçak plato yüzeyleri ile yüksek dağ kütleleri arasında 10-12°C 'ye varan sıcaklık farklarının bulunduğu görülür. İnceleme sahasında yükselti artışı, jeomorfolojik özellikler ve bakı gibi faktörlerin etkisiyle sıcaklık değerleri yatay ve dikey doğrultuda önemli değişimler gösterir (Şe-

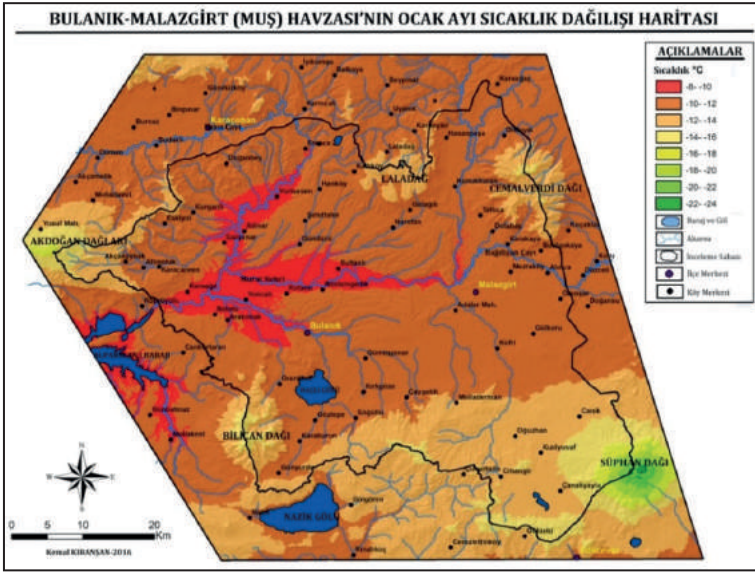
kil 6). Bulanık-Malazgirt Havzası'nın jeomorfolojik bir havza karakterinde olması havzada sıcaklığın merkezden çevreye doğru belirgin bir şekilde düşmesi üzerinde önemli bir etken olmuştur.

İnceleme sahasında Ocak ayı ortalama sıcaklıkları 0°C'nin üzerine çıkmamaktadır. Vadi tabanları ile yüksek zirveler arasında sıcaklık -9°C ile -24°C arasında değişir. Havzada bu ayda en düşük sıcaklık değerleri havzanın güneydoğusunda bulunan yüksek plato sahaları ile Süphan Dağı'nın zirve kısımlarında görülür. Ocak ayına ait en yüksek değerler ise Körsü Deresi vadisi, Kocasu Çayı vadisi, Bulanık-Malazgirt arasında Murat Nehri vadisinde ve havzayı çevreleyen alçak plato sahalarında görülür (Şekil 7).

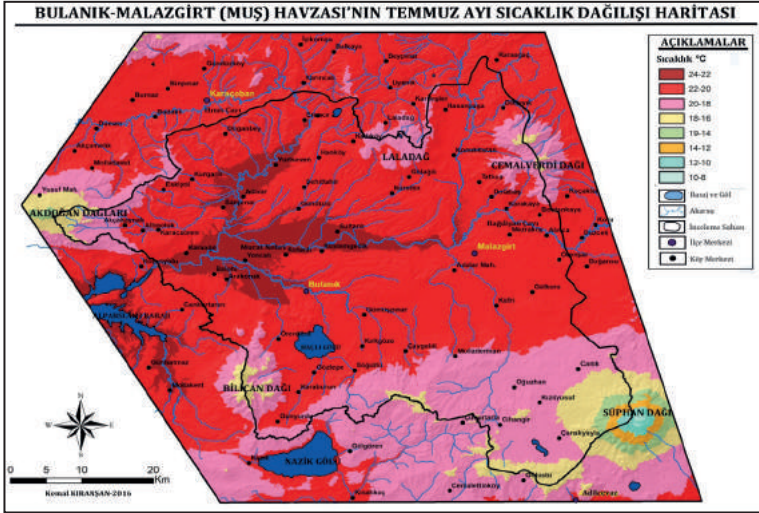
Temmuz ayı sıcaklığının dağılımında nispeten bir düzenlilik kendini gösterir. Yıllık ortalama sıcaklık haritasındaki kadar belirgin olmamakla beraber, relief koşulları ile sıcaklık değerleri arasında bir uyumluluk görülür. Bu durum yaz döneminde etkili olan basınç sistemleri ile açıklanabilir (Şekil86).



Şekil 6: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılım Haritası



Şeki 7: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası



Şeki 8: Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası

3.2.2. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Basınç ve Rüzgâr Özellikleri

Basınç merkezleri ve bunların yıl içinde gösterdiği hareketler, Genel atmosfer dolaşımı ve belirli özellikteki hava kütlelerinin oluşum ve hareketlerini yönlendirmesi, dolayısıyla iklim bölgelerinin oluşumunda, en önemli faktörlerden biridir (Erol, 1991:227). Yükseltiye, sıcaklığa ve coğrafi enleme bağlı olarak değişen basınç (Dön-

mez, 1984: 81-82), başta rüzgârlar olmak üzere sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarını da etkilemektedir.

Havanın ağırlığı anlamına gelen basınç yerin şekli, yükselti, sıcaklık ve coğrafi enleme bağlı olarak yeryüzünde değişiklikler gösterir (Dönmez, 1990: 81). Ortalama basıncın yıl içindeki gidişi bakımından hemen hemen benzer bir durumun izlendiği Malazgirt, Muş ve Hınıs istasyonlarına ait aylık değerlere bakıldığında yöredeki basıncın sonbahar ve kış aylarında yüksek, ilkbaharda normal ve normale yakın, yaz aylarında ise normalin altında olduğu görülür. Bu durumun üzerinde etkili olan faktörler coğrafi enlem ve yükseltidir. İnceleme sahasından kuzeye gidildikçe ve yerden yükseldikçe basınç değerleri düşmektedir (Tablo 6).

Tablo 6: Malazgirt, Muş ve Hınıs'ta Aylık Ortalama Basınç Değerleri

| İstasyon | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık (mb) |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Malazgirt (1986-2014) | 851,2 | 849,6 | 847,8 | 846,8 | 847,4 | 845,3 | 843,8 | 845,5 | 848,9 | 852,4 | 852,8 | 852,5 | 848,7 |
| Muş (1964-2014) | 870,5 | 869,0 | 867,8 | 866,9 | 867,1 | 865,2 | 863,2 | 864,6 | 868,1 | 871,3 | 872,0 | 871,4 | 868,0 |
| Hınıs (1984-2014) | 829,6 | 827,8 | 827,2 | 826,9 | 827,5 | 826,0 | 824,7 | 826,1 | 828,2 | 830,9 | 830,9 | 830,6 | 828,0 |

İnceleme sahasında basıncın yıl içindeki bu dağılışı ile bölgede etkili olan basınç koşulları arasında yakın bir ilişki vardır. Ekim sonlarından Mayıs'a kadar Doğu Anadolu, Sibiryaya üzerinden gelerek bu sahada yerleşen kontinental kutbu (cP) hava kütlelerinin işgali altında kalır. Bununla birlikte tablo ve grafiklere bakıldığında ortalama basıncın en yüksek değerinin Sonbahara rastladığı ve kış mevsimi basınç değerlerinin daha düşük olduğu görülür. Bu durumun nedenini Akdeniz'den Vd2 yoluyla yöreye gelen depresyonların kış mevsiminde yüksek frekans göstermeleri sonucu basıncın sık sık alçalıp yükselmesine bağlamak gerekir (Erinç, 1953: 23). Kış mevsimi boyunca devam eden basınç koşullarındaki bu durum, ilkbaharda yavaş yavaş değişir. Mayıs ayı sonlarından itibaren havzada yaz basınç koşulları egemen olur. Yaz mevsimindeki bu basınç şartları ise soğuk cephenin kuzeye çekilmesi ve bunun yerini cT hava kütlelerinin alması dolayısıyla siklon özelliği göstermektedir. Yüksek sıcaklıkların görüldüğü yaz mevsimindeki düşük basınç değerleri bu özelliğe bağlı olarak ortaya çıkar.

İnceleme sahasına ait rüzgârların esiş yönleri ve esme sayıları tespit edilirken sahada bulunan ve kesintisiz verilere sahip olan Malazgirt istasyonunun verileri kullanılarak tablo oluşturulmuştur. Buna göre Malazgirt'e ait rüzgar yön ve frekanslarının yıl içindeki seyrine bakıldığında frekansları en fazla olan yönler ise Kuzey (17,5) ve Batı (13,9)'dur (Tablo 7).

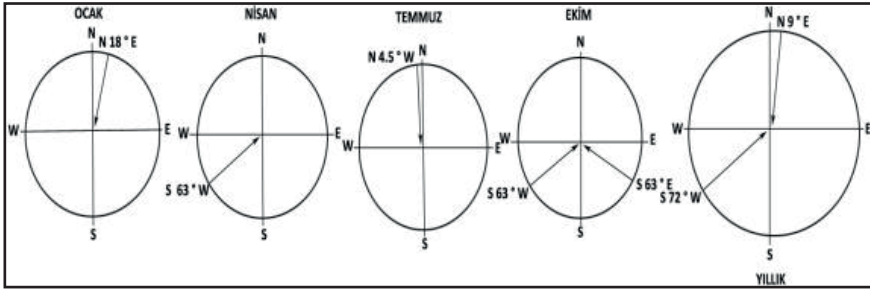
Tablo 7: Malazgirt'te Çeşitli Yönlerden Esen Rüzgarların Aylara Göre Esme Sayıları ve Frekansları (1963-2014).

| Yöner | | A Y L A R | | | | | | | | | | | | Yıllık |
|-------|-------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | |
| N | Esme Sayısı | 3959 | 3399 | 3784 | 2847 | 3824 | 4054 | 4405 | 4307 | 3157 | 3235 | 3015 | 3481 | 43467 |
| | Frekans % | 20.0 | 18.4 | 18.4 | 13.0 | 17.0 | 20.2 | 20.7 | 19.3 | 15.3 | 15.9 | 15.5 | 16.7 | 17.5 |
| NE | Esme Sayısı | 2710 | 2220 | 2616 | 2412 | 2532 | 2272 | 2574 | 2420 | 2053 | 2224 | 2599 | 2984 | 29616 |
| | Frekans % | 13.7 | 12.0 | 12.7 | 11.0 | 11.2 | 11.3 | 12.1 | 10.8 | 10.0 | 10.9 | 13.4 | 14.3 | 11.9 |
| E | Esme Sayısı | 2961 | 2884 | 2941 | 2707 | 2772 | 1873 | 2011 | 2196 | 2170 | 2626 | 2832 | 3468 | 31441 |
| | Frekans % | 14.9 | 15.6 | 14.3 | 12.4 | 12.3 | 9.3 | 9.4 | 9.8 | 10.5 | 12.9 | 14.6 | 16.6 | 12.7 |
| SE | Esme Sayısı | 2373 | 2206 | 2584 | 1947 | 1975 | 1937 | 1917 | 2429 | 2255 | 2903 | 3024 | 2960 | 28510 |
| | Frekans % | 12.0 | 11.9 | 12.5 | 8.9 | 8.7 | 9.6 | 9.0 | 10.9 | 10.9 | 14.2 | 15.6 | 14.2 | 11.5 |
| S | Esme Sayısı | 1719 | 1757 | 1928 | 1934 | 1741 | 1925 | 2166 | 2106 | 2154 | 2263 | 1869 | 2091 | 23653 |
| | Frekans % | 8.6 | 9.5 | 9.3 | 8.8 | 7.7 | 9.5 | 10.2 | 9.4 | 10.4 | 11.1 | 9.6 | 10.0 | 9.5 |
| SW | Esme Sayısı | 2054 | 1687 | 2168 | 4361 | 3877 | 2369 | 2532 | 2671 | 3084 | 2474 | 2055 | 1921 | 31253 |
| | Frekans % | 10.3 | 9.1 | 10.5 | 20.0 | 17.2 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 15.0 | 12.1 | 10.6 | 9.2 | 12.6 |
| W | Esme Sayısı | 2189 | 2242 | 2523 | 3747 | 3628 | 2939 | 3052 | 3220 | 3332 | 3053 | 2485 | 2221 | 34518 |
| | Frekans % | 11.0 | 12.1 | 12.2 | 17.2 | 16.1 | 14.6 | 14.3 | 14.4 | 16.2 | 15.0 | 12.8 | 10.6 | 13.9 |
| NW | Esme Sayısı | 1809 | 1992 | 2001 | 1797 | 2114 | 2696 | 2685 | 2906 | 2316 | 1524 | 1503 | 1643 | 24987 |
| | Frekans % | 9.1 | 10.8 | 9.7 | 8.2 | 9.4 | 13.4 | 12.6 | 13.0 | 11.2 | 7.5 | 7.7 | 7.9 | 10.0 |
| Top | Esme Sayısı | 19774 | 18387 | 20545 | 21752 | 22463 | 20065 | 21230 | 22255 | 20521 | 20302 | 19382 | 20769 | 247445 |
| | Frekans % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Kış mevsiminde inceleme sahasındaki rüzgâr durumu, basınç merkezlerine bağlı olarak etkilerini sürdüren hava kütleleri ile ilgilidir. Bu mevsimde, Doğu Anadolu üzerindeki termik yüksek basınç sahasından bir alçak basınç merkezi olan Doğu Akdeniz'e doğru yönelen hava akımları ile kuzeye ve doğu gidildikçe yükselti farkının artması gibi nedenlerden ötürü Malazgirt'te Kuzey (% 55,1) ve doğu (% 47,1) rüzgârları önem kazanır. İnceleme sahasının güneyinde bir duvar gibi yükselen ve hava akımlarının girişine bir engel oluşturan Yakupağa Dağlarının bulunması sahada güney sektörlü (% 33,6) rüzgârların frekanslarının düşük olmasına neden olmuştur. Geçiş mevsimlerinde Malazgirt'te kuzey, batı ve güneybatı sektörlü rüzgârların hakim olması yüksek relief nedeniyledir. Şöyle ki, hemen hemen her mevsimde özellikle de geçiş mevsimlerinde Malazgirt Havzası, çevresinde yüksek kütleler üzerindeki soğuk havayı kendine çekerek, bu yönlerdeki rüzgârların esiş sayılarını artırmaktadır.

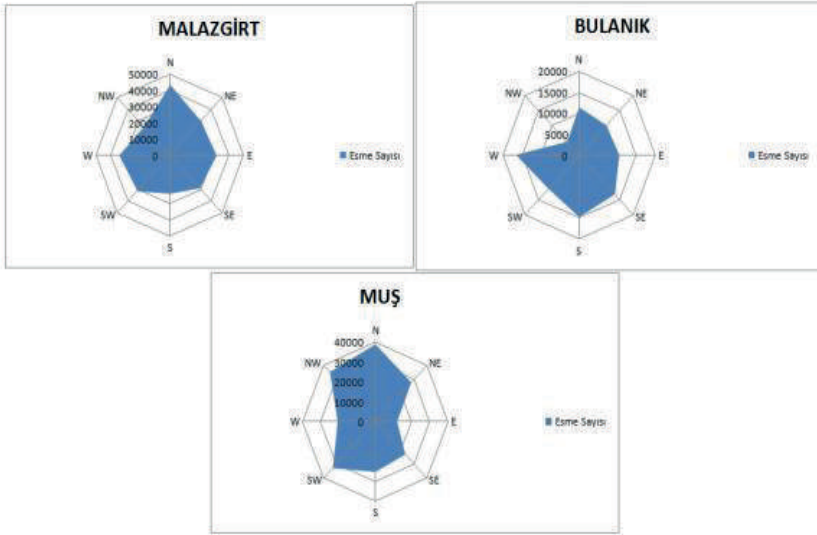
Yaz mevsiminde Malazgirt'te kuzey (% 60,2) ve batı (43,3) yönlü rüzgârların frekanslarında belirgin bir artma görülür. Nisbeten serin ve kuru olan bu rüzgarlar, kuzeybatıya doğru ilerlemiş bulunan Asor yüksek basınç alanından güneydoğudaki Basra Körfezi alçak basınç merkezine doğru yönelen hava kütlelerine aittir. Bunlar, yaz mevsiminde bütün Türkiye üzerindeki Genel Atmosfer dolaşımının bir unsurunu meydana getirmekte ve yüzeyel alizelere karşılık gelmektedir (Erinç, 1969).

Görüldüğü üzere, rüzgâr frekans gülleri üzerinde yapılan gözlemler sonucu inceleme sahasında egemen rüzgârların yılın çoğu aylarında kuzey (% 17,5) ve batı (% 13,9) sektörlerinden estikleri ortaya çıkmaktadır. Yöredeki egemen rüzgarların yönlerini ortaya koymak için yapılan “Rubinstein Formülü”ne göre yıllık ve mevsimleri karakterize eden Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarına ait hakim rüzgar yönleri hesaplanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9: Rubinstein Yöntemine Göre Malazgirt'in Yıllık ve Mevsimlik Egemen Rüzgar Yönleri ve Frekansları

Malazgirt istasyonu, çevrede bulunan Muş ve Bulanık istasyonunun verileriyle karşılaştırıldığında rüzgarlar, Muş'ta Kuzey ve Kuzeybatı; Bulanık'ta ise Batı ve Güneyden ağırlıklı olarak esmektedir (Şekil 10).



Şekil 10: Malazgirt, Bulanık ve Muş'ta Yıllık Rüzgar Frekans Güllerinin Karşılaştırılması

İnceleme sahasında rüzgar hızları yıl içinde farklı değerler göstermektedir. Sahada bulunan istasyonlardan Malazgirt'te ortalama rüzgâr hızı 1,2 m/s'dir. Yıl içinde en düşük değerler Sonbahar ve Kış aylarına aittir. En yüksek değerler Nisan (1,8 m/s)

ve Mayıs (1,7 m/s) aylarına aittir (Tablo 8). İnceleme sahasında yer alan istasyonlarda ilkbahar dönemi ortalama rüzgâr hızlarının en yüksek olduğu döneme karşılık gelmektedir. Bu durum, frontal faaliyetlerin yoğunlaşması nedeniyle basınç gradyanının büyümesinden kaynaklanabileceği gibi bu mevsimde ısınmaya başlayan Bulanık-Malazgirt Havzası'na yüksek yerlerden hava akımlarının gelmesiyle ilgili olmalıdır.

Tablo 8: Malazgirt'te Aylık Ortalama ve Maksimum Rüzgâr Hızı(m/sn) ve Yönü (1961-2014)

| AYLAR | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Ort. Rüzgâr Hızı | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.2 |
| Maks. Rüzgâr Hızı | 27.6 | 22.6 | 21.9 | 25.0 | 26.4 | 28.0 | 24.5 | 26.4 | 26.5 | 24.0 | 28.8 | 20.4 | 25.1 |
| Maks. Rüzgâr Yönü | SW | W | WSW | ESE | SW | ENE | WSW | NW | S | WNW | S | SW | |

3.2.3. Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın Nem ve Yağış Özellikleri

3.2.3.1. Nem Özellikleri

Atmosferde bulunan su buharının kaynağını buharlaşma oluşturur. Deniz, göl, akarsu ve zeminde oluşan buharlaşma ile bitkilerin terlemesi sonucunda su buharı meydana gelmektedir (Erinç, 1996). İnceleme sahasında bulunan Malazgirt istasyonunun buharlaşma değerlerinin aylık gidişine bakıldığında belirgin farklılıklar göze çarpar. Buharlaşma en fazla yaz aylarında görülür. Kış aylarında ise buharlaşma kaydı alınmamıştır. Bu farklılık, termik rejimle doğru, bağlı nem ile ters orantılı bir şekilde gerçekleşmektedir. Yıllık toplam buharlaşma miktarı ise 966,1 mm'dir. Malazgirt istasyonu, yakın çevrede bulunan Muş ve Hınıs istasyonları ile karşılaştırıldığında Muş'ta yıllık toplam buharlaşma miktarı 1059 mm, Hınıs'ta ise 942 mm olarak ortaya çıkmaktadır (Tablo 9). Malazgirt ile Ş arasında buharlaşma miktarının yaklaşık 100 mm'lik fark göstermesi üzerinde enlem ve yükselti faktörleri; Malazgirt ile Hınıs arasında da yaklaşık 20 mm'lik farkın olması ise yükselti faktörünün etkisiyle açıklanabilir.

Tablo 9: Malazgirt, Muş ve Hınıs'ta Aylık Ortalama Açık Yüze Buharlaşma Değerleri.

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık Top. |
|-----------------------|---|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|---|-------------|
| Malazgirt (1997-2011) | | | | 30,9 | 123,7 | 186,5 | 218,2 | 210,3 | 137,4 | 58,4 | 0,7 | | 966,1 |
| Muş (1972-2014) | | | | 14,3 | 115,4 | 178 | 252,5 | 247,8 | 169,6 | 76,8 | 4,6 | | 1059 |
| Hınıs (1986-2011) | | | | 6,3 | 121 | 176 | 252,1 | 220,3 | 145,3 | 21 | | | 942 |

Ölgen, 1993 tarafından yapılan buharlaşma rejim tiplerine göre inceleme sahası "İç ve Batı Bölgeler Buharlaşma Rejimi" sınıfı içerisinde kalmaktadır. Bu rejim tipine göre kış aylarında sıcaklıkların azalması ve havzada yüksek basınç koşullarının yaşanmasına bağlı olarak buharlaşma azalmaktadır. İlkbaharda ise sıcaklıkların

yükselmesi, konveksiyonel hava olaylarının artması ve karasallık şartları ile birlikte buharlaşma miktarı artmaktadır.

Su buharı basıncı, havadaki su buharının yaptığı basıncın değerini gösteren bir basınç türüdür. Hava basıncının cüzi bir kısmına karşılık gelir. Yıl içerisindeki değişimi sıcaklık ve buharlaşma şartları ile ilişkilidir (Erinç, 1996: 104). İnceleme sahasında ortalama buhar basıncı, yıl içerisinde Mart ayından itibaren düzenli bir şekilde yükselerek Temmuz ayında en yüksek seviyesine ulaşmakta, yine aynı düzenle alçalarak Ocak ve Şubat aylarında en düşük seviyeye kavuşmaktadır (Tablo 10). İnceleme sahası yakın çevrede bulunan istasyonlarla karşılaştırıldığında ortalama buhar basıncının en düşük olduğu yer olarak Malazgirt istasyonu görülmektedir.

Tablo 10: Malazgirt, Muş, Hıms, Patnos ve Varto'da Aylık Ortalama Buhar Basıncı Değerleri

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| Malazgirt (1963-2014) | 3 | 3 | 5 | 6,9 | 8,6 | 9,6 | 10,8 | 10,2 | 8,4 | 6,7 | 6,2 | 4,7 | 6,9 |
| Muş (1963-2014) | 3,7 | 4,1 | 6 | 8,1 | 10,3 | 12 | 13,4 | 12,6 | 10,5 | 8,8 | 7,6 | 5,5 | 8,5 |
| Hıms (1961-2014) | 3,1 | 3,5 | 5 | 6,7 | 8,6 | 10,2 | 11,5 | 11,5 | 9,4 | 7,7 | 6,4 | 4,8 | 7,3 |
| Patnos (1976-2003) | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 7,4 | 9,4 | 11,3 | 13,3 | 12,2 | 9,5 | 7,6 | 5,5 | 3,8 | 7,5 |
| Varto (1976-2014) | 3,4 | 3,9 | 5,9 | 7,5 | 8,8 | 10,3 | 11,9 | 11,9 | 9,8 | 7,6 | 7 | 5,4 | 7,7 |

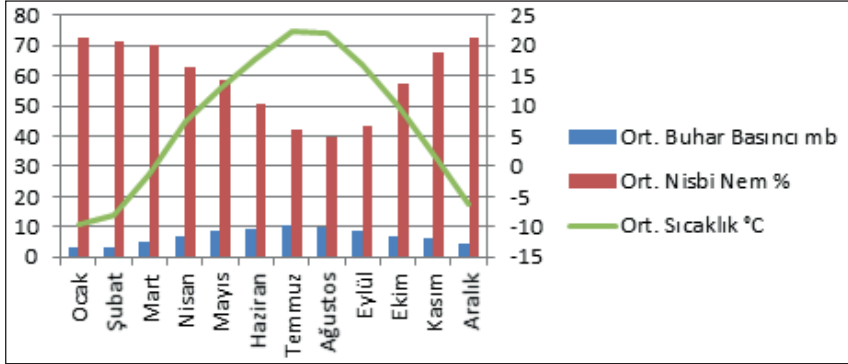
Malazgirt istasyonunun yıllık ortalama nispi nemi % 59 'dur. Bu değeri ile inceleme sahası, 1970-2014 yılları arasındaki Türkiye ortalama nispi nem miktarı olan % 63,8'in altında kalmaktadır. Diğer yandan inceleme sahasında yaz ve kış dönemleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Sıcaklığın düştüğü kış aylarında bağıl nem miktarı % 70'in üzerindeyken, sıcaklığın yükseldiği, bulutluluğun azaldığı ve kuzey yönlü rüzgarların arttığı yaz mevsiminde ise yarı yarıya azalmaktadır. İnceleme sahası yakın çevresi ile karşılaştırıldığında en fazla nispi nem Hıms'ta görülmektedir (Tablo 11.). İnceleme sahası ile yakın çevre arasında nispi nem oranları bakımından farklılıkların ortaya çıkmasında yükselti, karasallık ve enlem gibi faktörler etkilidir.

Tablo 11: Malazgirt, Muş ve Hıms'a Ait Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri (1963-2014).

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık % |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Malazgirt | 72,3 | 71,2 | 70,0 | 62,8 | 58,7 | 50,4 | 42,4 | 39,7 | 43,3 | 57,2 | 67,7 | 72,6 | 59,0 |
| Muş | 80,4 | 79,7 | 75,9 | 67,4 | 60,6 | 49,9 | 40,6 | 37,8 | 43,8 | 61,2 | 74,7 | 80,4 | 62,7 |
| Hıms | 78,8 | 78,5 | 76,1 | 68,4 | 62,0 | 54,2 | 47,2 | 47,1 | 51,8 | 64,0 | 72,8 | 78,2 | 64,9 |

İnceleme sahasında su buharı basıncı, sıcaklık ve nispi nem arasındaki ilişkilere bakıldığında şöyle bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Su buharı basıncı ile sıcaklık arasında doğru orantı, nispi nem ile sıcaklık arasında ise ters orantı vardır. Havzada yüksek basınç koşullarının hakim olduğu sıcaklığın düşük kış aylarında buhar basıncı düşük,

buna karşılık alçak basınç koşullarının etkin olduğu yüksek sıcak yaz aylarında ise buhar basıncı fazla olmaktadır. Sıcaklığın düşük olduğu kış aylarında nispi nem oranı yüksek, sıcaklığın fazla olduğu yaz aylarında ise nispi nem miktarı düşüktür (Şekil 11).



Şekil 11: Malazgirt'te Ortalama Buhar Basıncı, Ortalama Nispi Nem ve Ortalama Sıcaklıkların Aylık Gidişi.

Temelde basınç şartları, sıcaklık, güneşlenme süresi ve bağıl nem gibi faktörlerle ilişkili olan bulutluluğun, inceleme sahasında yıllık oranlarına bakıldığında 4,4 değeri ile düşük olduğu görülmektedir. Havzada bulutluluk, planetar yağış şartlarına bağlı olarak, yıl içerisinde büyük değişikliklere uğrar. Haziran-Ekim arasında özellikle Ağustos-Eylül aylarında, havanın kararlılık göstermesi sebebiyle bulutluluk oranı çok düşüktür. Buna karşılık Kasım-Mayıs arasında ise frontal faaliyetlerin artması ve bağıl nem oranının yükselmesi sonucunda bulutluluk oranı artmaktadır. İnceleme sahasında bulunan Malazgirt istasyonunun yıllık ortalama bulutlu günler sayısı 162,5, yıllık ortalama açık günler sayısı 117,6, yıllık ortalama kapalı günler sayısı ise 81,4'tür. Havzada bulutlu günlerin sayısı atmosferik faaliyetlerin arttığı ilkbahar ve sonbahar aylarında fazlalaşmakta, kış ve yaz dönemlerinde ise azalmaktadır. Diğer yandan havanın kapalılığı kış aylarında en yüksek yaz aylarında ise en düşük değerdedir (Tablo 12).

Tablo 12: Malazgirt'te Ort. Bulutluluk, Ort. Açık Günler, Ort. Bulutlu Günler ve Ort. Kapalı Günler Sayısı (1963-2014).

| AYLAR | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Ort. Bulutluluk | 6,7 | 6,6 | 6,1 | 5,8 | 4,6 | 2,6 | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 3,7 | 5,1 | 6,8 | 4,4 |
| Ort. Açık Gün. Say. | 4,2 | 3,8 | 5,2 | 3,8 | 5,9 | 14,1 | 19,4 | 19,8 | 18,3 | 11,3 | 7,7 | 4,1 | 117,6 |
| Ort. Bulut. Gün. Say. | 11,9 | 11,1 | 13,7 | 18,3 | 20,7 | 15 | 11,4 | 10,4 | 10,5 | 14,8 | 13,3 | 11,4 | 162,5 |
| Ort. Kapalı Gün. Say. | 14,9 | 13,3 | 12 | 7,9 | 4,4 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 3,7 | 8,2 | 15,3 | 81,4 |

Sis, genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneceklerinin asılı bir biçimde kaldığı bir ortamdır. Sisler, hava kütleleri, cepheler, yer şekilleri ve basınç koşullarına bağlı olarak çok değişik nedenlerle oluşabilirler (Erol, 2004:220). İnceleme sahasında sisli günlerin aylık gidişine bakıldığında Malazgirt'te sisli gün sayısı 32,5, Bulanık'ta ise 27,6'dır. Çevre ile karşılaştırıldığında en yüksek sisli gün sayısı Muş'ta (43,4) en az ise Hınıs (22,7) istasyonunda görülmektedir (Tablo 13.).

Tablo 13: Malazgirt, Muş, Hınıs ve Bulanık'ta Aylık Sisli Gün Sayısı

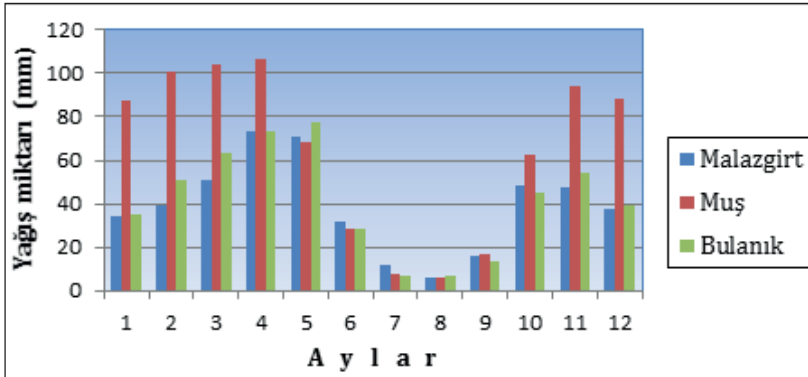
| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Toplam |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Malazgirt (1960-2012) | 7,0 | 5,9 | 4,5 | 2,1 | 1,0 | 1,0 | | 1,0 | | 1,4 | 3,7 | 4,6 | 32,5 |
| Muş (1963-2011) | 6,4 | 4,4 | 5,0 | 3,1 | 3,6 | 2,6 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | 2,0 | 4,9 | 5,1 | 43,4 |
| Hınıs (1960-2009) | 3,6 | 2,7 | 3,6 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | | | | 1,4 | 3,1 | 4,3 | 22,7 |
| Bulanık (1981-2004) | 6,4 | 4,6 | 3,8 | 1,3 | 1,0 | | | | | 1,3 | 4,2 | 4,8 | 27,6 |

3.2.3.2. Yağış Özellikleri

Yağış miktarının aylara dağılımında bölgeden bölgeye görülen farklılıkların oluşmasında etkili olan faktörler, planetar (hava kütleleri ve cepheler) faktörler ve fiziki coğrafya (yükselti ve orografya) faktörleridir (Temuçin, 1990: 161). Bulanık-Malazgirt Havzası'nda yıllık ortalama yağış tutarı ve yağış rejimi, polar cephenin hareketleri ve bu cephe boyunca doğuya doğru hareket eden gezici depresyonların faaliyetleri tarafından belirlenmektedir. İnceleme sahasında yıllık ortalama yağış miktarı, Malazgirt'te 467,6 mm, Bulanık'ta ise 496,1 mm'dir (Tablo 14) (Şekil 12).

Tablo 14: Malazgirt, Bulanık ve Muş'a Ait Aylık Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Toplam |
|-----------------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|------|------|------|------|--------|
| Malazgirt (1963-2014) | 33,8 | 39,3 | 51,2 | 73,4 | 70,9 | 31,5 | 11,8 | 5,9 | 15,8 | 48,4 | 47,4 | 37,7 | 467,6 |
| Bulanık (1981-2004) | 35,1 | 51,1 | 63,5 | 73,2 | 77,7 | 28,7 | 7,0 | 7,0 | 13,6 | 45,2 | 54,3 | 39,1 | 496,1 |
| Muş (1963-2014) | 87,2 | 101,1 | 103,8 | 106,6 | 68,2 | 28,1 | 7,7 | 5,8 | 16,8 | 62,6 | 94,1 | 88,4 | 771,0 |

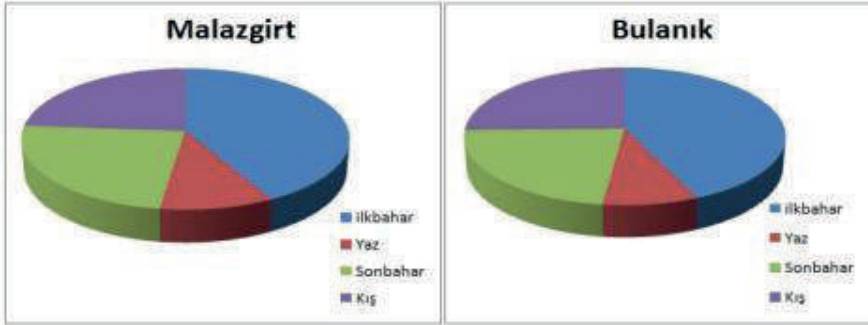


Şekil 12: Malazgirt, Bulanık ve Muş'ta Toplam Yağış Miktarının Aylık Gidişi (mm)

Malazgirt ve Bulanık'ta yıl içerisinde en fazla yağış ilkbahar mevsiminde, en az ise yaz mevsiminde düşmektedir (Tablo 15) (Şekil 13) Malazgirt'te yağış değerinin en fazla olduğu ay 73,4 mm ile Nisan ayıdır. Bulanık'ta ise 77,7 mm ile Mayıs ayına karşılık gelmektedir.

Tablo 15: Malazgirt ve Bulanık'ta Yağışın Mevsimlere Dağılışı

| İstasyon | İLKBAHAR | | YAZ | | SONBAHAR | | KIŞ | | Toplam |
|------------------------|---------------|------|---------------|-----|---------------|------|---------------|------|--------|
| | Yağış Miktarı | % | Yağış Miktarı | % | Yağış miktarı | % | Yağış Miktarı | % | |
| Malazgirt (1963- 2014) | 195,5 | 41,8 | 49,2 | 10 | 111,6 | 23,8 | 110,8 | 23,6 | 467,6 |
| Bulanık (1981-2004) | 214,4 | 43,2 | 42,7 | 8,6 | 113,1 | 22,7 | 125,3 | 25,2 | 496,1 |



Şekil 13: Malazgirt ve Bulanık'ta Yağışın Mevsimlere Dağılışı

İnceleme sahası Akyol, 1944'a göre "Karaiçi geçiş tiplerinin yağış rejimi" sınıfında ve Erinç, 1990'a göre ise "İç Anadolu İntikal tipi" sınıfında yer almaktadır. Koçman, (1993)'e göre ise "Doğu Anadolu Karasal Yağış Rejimi" tipi içerisinde kalmaktadır.

Ekim-Kasım aylarından itibaren inceleme sahasının Polar hava kütlelerinin etkisi altına girmesi nedeniyle kar yağışları başlamaktadır. Malazgirt istasyonu çevre istasyonlarla karşılaştırıldığında Muş istasyonundan sonra 48,4 değeriyle ikinci en yüksek kar yağışlı günler ortalamasına sahiptir. İnceleme sahası ve çevresinde kar yağışları genel olarak 8 aylık döneme (Ekim-Mayıs) yayılmıştır. Bütün istasyonlarda kar yağışlarının en fazla olduğu ay genelde Ocak ayı olup, bunu Şubat ve Aralık ayları takip etmektedir (Tablo 16).

Tablo 16: Malazgirt, Muş, Hınıs, Varto ve Bulanık'ta Aylık Ortalama ve Yıllık Toplam Kar Yağışlı Gün Sayısı

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık Top. |
|------------------------------|------|------|-----|-----|-----|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-------------|
| Malazgirt (1963-2014) | 10,4 | 10,1 | 8,7 | 2,9 | 1,0 | | | | 1,0 | 1,6 | 4,1 | 8,4 | 48,4 |
| Muş (1963-2014) | 12,5 | 11,7 | 8,3 | 2,2 | 1,5 | | | | | 1,1 | 4,2 | 9,0 | 50,8 |
| Hınıs (1963-2014) | 8,8 | 9,4 | 9,2 | 3,5 | 1,0 | | | | | 1,7 | 3,3 | 8,2 | 45,5 |
| Varto (1976-2014) | 9,6 | 9,6 | 9,1 | 2,8 | 2,0 | | | | | 1,8 | 3,4 | 8,3 | 46,9 |
| Bulanık (1981-2004) | 5,0 | 6,5 | 5,7 | 1,8 | 1,0 | | | | | 1,0 | 3,5 | 4,3 | 29,0 |

İnceleme sahası ve çevresindeki istasyonlar karla örtülü günler açısından karşılaştırıldığında Malazgirt'te 108,4 gün, Muş'ta 104,9 gün, Hınıs'ta ise 123 gün karla örtülü geçmektedir (Tablo 17). Bu durumun oluşması üzerinde Muş'un sahip olduğu enlem, yükselti faktörleriyle orografya ve nemli hava kütlelerinin etkisi gibi faktörler etkili olmuştur.

Tablo 17: Malazgirt, Muş ve Hınıs'ta Aylık ve Yıllık Toplam Karla Örtülü Gün Sayısı

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık Top. |
|------------------------------|------|------|------|-----|-----|---|---|---|---|-----|-----|------|-------------|
| Malazgirt (1963-2012) | 28,7 | 26,5 | 19,3 | 4,4 | 1,0 | | | | | 2,0 | 7,1 | 19,1 | 108,4 |
| Muş (1963-2014) | 27,4 | 26,1 | 19,5 | 4,9 | 1,0 | | | | | 1,5 | 6,9 | 17,4 | 104,9 |
| Hınıs (1963-2014) | 27,9 | 27,9 | 26,1 | 8,0 | 1,2 | | | | | 2,3 | 8,1 | 21,2 | 123,0 |

Diğer taraftan inceleme sahası ve çevresindeki istasyonlarda kar örtüsünün maksimum kalınlığı önemli miktarda değişiklik göstermektedir. Maksimum kar örtüsü kalınlığı en fazla Hınıs (92,3 cm) en az ise Malazgirt (54,2 cm) istasyonunda görülmektedir. Hınıs istasyonu, kar yağışlı gün sayısı (45,5 gün) bakımından diğer istasyonlardan düşük olmasına rağmen aylık maksimum kar örtüsü kalınlığı bakımından (92,3 cm) birinci sırada yer alması üzerinde coğrafi konum, yükselti ve kuzey sektörlü hava akımlarına maruz kalma gibi faktörler etkili olmuştur. Bu faktörler Hınıs istasyonunda düşen karın uzun süre yerde kalması üzerinde etkili olmaktadır (Tablo 18).

Tablo 18: Malazgirt, Muş, Hınıs ve Varto'da Aylık Maksimum Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)

| İstasyonlar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık Ort. |
|------------------------------|-----|-----|-----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|-------------|
| Malazgirt (1963-2012) | 76 | 103 | 92 | 34 | 3 | | | | | 6 | 46 | 74 | 54,2 |
| Muş (1963-2014) | 117 | 163 | 138 | 54 | 3 | | | | | 12 | 71 | 88 | 80,7 |
| Hınıs (1963-2012) | 136 | 190 | 160 | 84 | 18 | | | | | 22 | 52 | 77 | 92,3 |
| Varto (1981-2011) | 78 | 112 | 100 | 88 | 9 | | | | | 14 | 38 | 60 | 62,3 |

daki sınırın belirlenmesinde uygulanan hesaplamalara göre “ Step iklimler”; step iklimleri ile nemli iklimler arasındaki sınırın belirlenmesinde uygulanan hesaplamalara göre ise “Nemli İklimler” sahasında bulunmaktadır. Köppen tarafından iklim tiplerinin belirlenmesinde kullanılan sınıflandırmalara göre ise Malazgirt, “D iklim kuşağı (soğuk orman iklim kuşağı)nda” “Dwd (Kışı çok şiddetli, yazı kısa ve nemli iklim) iklim tipine” dahil olmaktadır.

De MARTONNE formülü (1923) havzaya uygulandığında yıllık kuraklık indisi “27,5” olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değeriyle araştırma sahası “yarı kurak iklimlerle nemli iklimler” arasına girmektedir. 1942 formülü havzaya uygulandığında ise yıllık kuraklık indisi “14,9” olmaktadır. Bu değeriyle saha yine “ yarıkurak sahalarla nemli bölgeler” arasına girmektedir. De MARTONNE ‘nin aylık kuraklık indisi formülü sahamıza uygulandığında özellikle sıcaklığın sıfır derecenin altında olduğu Aralık, Ocak ve Şubat aylarında anormal sonuçlar vermektedir.

ERİNÇ formülüne göre, Malazgirt istasyonunda indis değeri 21,9 çıkmıştır. Bu sonuca göre Malazgirt, Yarı Kurak bölgeler içerisinde yer alır (Tablo 19). Formül aylık olarak değerlendirildiğinde şu değerler ortaya çıkmıştır. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarının indis değerleri 8’den küçük olduğu için bu aylar tam kurak aylara karşılık gelmektedir. Haziran ve Ekim ayları Yarı kurak, Nisan, Mayıs ve Kasım ayları Yarı Nemli, Mart ve Aralık ayları Nemli ve Ocak, Şubat ayları ise Çok Nemli dönemlere karşılık gelmektedir.

Tablo 19: Malazgirt’te Erinç Kuraklık İndisinin Aylık Gidişi

| Aylar | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|-----------|----|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|------|------|----|--------|
| İndis | 78 | 70,8 | 49,2 | 39,6 | 31,2 | 12 | 3,6 | 1,2 | 4,8 | 21,6 | 34,8 | 54 | 21,9 |
| Değerleri | | | | | | | | | | | | | |

Çok Nemli Nemli Yarı Nemli Yarı Kurak Tam Kurak

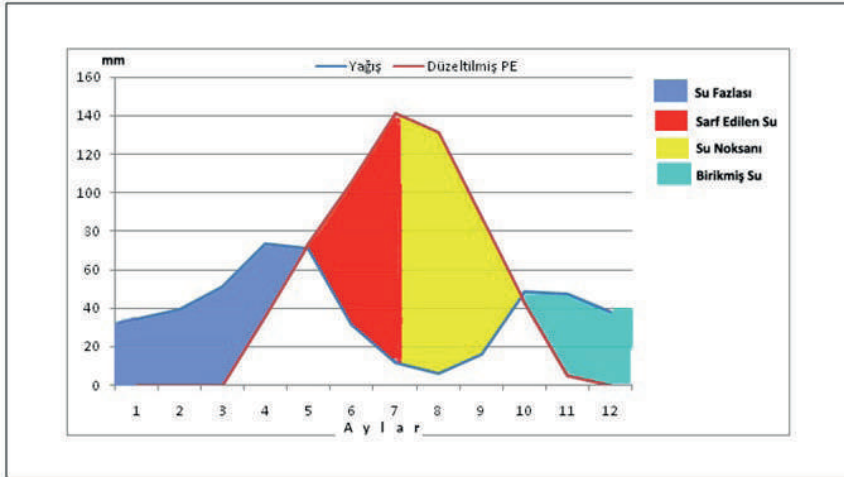
Thornthwaite yöntemine göre Malazgirt istasyonunun su bilançosu verileri incelendiğinde şöyle bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Havzada, Ekim ayından itibaren yağışlar potansiyel evapotranspirasyondan daha yüksek değerler göstermeye başlar. Buna bağlı olarak da bu aydan itibaren toprakta su birikir.Fakat Kasım, Aralık aylarında toprakta depo edilen su miktarı ile toprak henüz doymamıştır. Ancak Ocak ayında yağışların, potansiyel evapotranspirasyondan daha yüksek değerlere ulaşmasıyla toprak doymuş duruma gelir. Bu durum Şubat, Mart ve Nisan aylarında da devam eder. Malazgirt’te Mayıs ayında sıcaklığın artması ve havaların ısınması ile potansiyel evapotranspirasyon (PE) değerleri yağıştan daha fazla bir değer göstererek su noksanı başlamaktadır. Temmuz ayında da bu durum devam eder ve birikmiş su 0’a iner. Bu aydan itibaren toprakta su noksanı görülmeye başlar. Bu su noksanlığı Ekim ayına kadar devam eder.

Kısacası, Ekim-Nisan arasındaki aylarda havzada yağış yeterli olduğu halde, Temmuz-Eylül arasındaki dönemde yağış yetersizliği söz konusudur (Tablo 20)(Şe-

kil 15). Bunun sonucunda inceleme alanında, Ekim-Nisan arasındaki dönemde yağış nisbeten yeterli, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise yetersizdir. Bu 3 ay, Erinc formülüne göre yapılan hesaplamalar sonucunda da kurak ve tam kurak aylara tekabül etmektedir. Bu durum, Thornthwaite metodu ile ortaya çıkan sonuçla da örtüşmektedir.

Tablo 20: Thornthwaite Yöntemine Göre Malazgirt İstasyonunun Su Bilançosu Verileri

| | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
|-------------------------|----------------------------|------|-----------------|------|------|-------|----------------|-------|------|------|---|------|--------|
| Sıcaklık | -9,6 | -8,1 | -1,4 | 7,3 | 12,9 | 17,8 | 22,3 | 22,1 | 16,9 | 10 | 2 | -6,2 | 7,1 |
| Sıcaklık İndisi | 0 | 0 | 0 | 1,74 | 4,2 | 6,84 | 9,55 | 9,49 | 6,32 | 2,86 | 0,25 | 0 | 41,25 |
| Düzeltilmemiş PE | 0 | 0 | 0 | 32 | 59 | 85 | 112 | 111 | 84 | 45 | 6,5 | 0 | |
| Düzeltilmiş PE | 0 | 0 | 0 | 36 | 73 | 105 | 141 | 131 | 87 | 43 | 5 | 0 | 621 |
| Yağış | 33,8 | 39,3 | 51,2 | 73,4 | 70,9 | 31,5 | 11,8 | 5,9 | 15,8 | 48,4 | 47,4 | 37,7 | 467,6 |
| Birikmiş Su Değişimi | 19,9 | 0 | 0 | 0 | -3,9 | -73,5 | 0 | 0 | 0 | 5,4 | 42,4 | 37,7 | |
| Birikmiş Su | 100 | 100 | 100 | 100 | 96,1 | 22,6 | 0 | 0 | 0 | 5,4 | 47,8 | 80,1 | |
| Gerçek | | | | | | | | | | | | | |
| Evapotranspirasyon | 0 | 0 | 0 | 36 | 73 | 54,1 | 11,8 | 5,9 | 15,8 | 43 | 5 | 0 | 244,6 |
| Su Noksam | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129,2 | 152,1 | 71,2 | 0 | 0 | 0 | 352,5 |
| Su Fazlası | 13,9 | 39,3 | 51,2 | 37,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141,8 |
| Akış | 6,9 | 23,1 | 35,4 | 31,5 | 9,3 | 4,6 | 2,3 | 1,1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0 | 115 |
| Nemlilik Oranı | 33,8 | 39,3 | 51,2 | 1 | 0 | -0,7 | -0,9 | -0,9 | -0,8 | 0,1 | 8,4 | 37,7 | |
| Yağış Tesirlilik İndisi | Sıcaklık Tesirlilik İndisi | | Kuraklık İndisi | | | | PE Oranı | | | | Kurak, az nemli, mezosetmal (orta sıcaklıktaki iklimler) su fazlası kış mevsiminde çokkuvvetli ve sıcaklık rejimi bakımından karasal rejim ile okyanusal rejim arasında tali bir iklim tipi | | |
| -11,2 | 621 | | 56,7 | | | | 60,7 | | | | | | |
| C ₁ | B ₁ | | S ₂ | | | | b ₂ | | | | | | |



Şekil 15: Thornthwaite Yöntemine Göre Malazgirt İstasyonunun Su Bilançosu Grafiği

4. SONUÇLAR

Tüm Türkiye’de olduğu gibi Doğu Anadolu’da ve inceleme sahamızda hava koşulları ve mevsim özelliklerini, kutupsal (kış mevsiminde) ve tropikal (yaz mevsiminde) hava kütlelerinin ilerleyip gerilemeleri ve bunlar arasındaki planetar polar cephenin konumu ve oynayırları esas rolü oynar.

İnceleme sahasının yağış rejimi üzerinde havzada etkili olan hava kütlelerinin geçiş zamanı etkili olmaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve inceleme sahasında güneye doğru ilerledikçe yaz kuraklığı çok daha süratle barizleşir. Bunun sebebi, bu mevsimde bu sahaların sıcak tropikal hava kütlelerinin daimi işgali altında bulunmasıdır.

Bulanık-Malazgirt (Muş) Havzası'nın iklim koşullarının oluşmasında, denize uzaklık (karasallık-denizellik), yükselti, bakı ve orografik özellikler gibi coğrafi faktörle de önemli oranda etkili olmaktadır. Aynı zamanda bu faktörler, Bulanık-Malazgirt Havzası ve çevresinin çeşitli bölümleri arasında da yağış, rüzgar ve termik şartlar bakımından da önemli farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

İnceleme sahasında yazlar sıcak, kışlar ise çok soğuk geçmektedir. Bulanık'ın yıllık ortalama sıcaklığı 7.6 °C, Malazgirt'in ise 7.1 °C'dir. İnceleme alanında yer alan Malazgirt istasyonunun sıcaklık değeri, kendisiyle aynı enlemlerde yer alan Varto, Tutak ve Erciş istasyonlarıyla karşılaştırıldığında Varto 7.6 °C, Erciş 7.9 °C ve Tutak ise 7.3 °C 'lik bir ortalama sahiptir. Böyle bir farklılığın oluşmasında söz konusu istasyonları kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerine karşı koruyan topoğrafik engellerin olmasıdır. Malazgirt istasyonunda ise kuzeyden gelecek soğuk hava kütlelerine karşı koruyacak bir topoğrafik engel bulunmamaktadır.

Bulanık ve Malazgirt istasyonlarının yıllık amplitüd, 31.5 ve 31.9 değerleri ile oldukça yüksektir. Bu özelliğiyle yöre Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Türkiye'de Muş'tan sonra (32.6) ikinci sırada gelmektedir. Bu değerler, inceleme alanında karasallığın yani kış ve yaz mevsimleri arasındaki sıcaklık farkının fazla olduğunu göstermektedir. İnceleme sahasının termik rejim özellikleri ise **“karasal termik rejim tipi”**ni açıkça yansıtmaktadır.

Donlu günler sayısı (Malazgirt'te 152.8, Muş'ta 123.8 gün), don olayının başlangıç ve son bulma tarihleri, yörede deniz etkisinden çok şiddetli karasal koşulların hakim olduğunu göstermektedir. Ortalama basıncın yıl içindeki gidişi bakımından hemen hemen benzer bir durumun izlendiği Malazgirt, Muş ve Hınıs istasyonlarına ait aylık değerlere bakıldığında yöredeki basıncın sonbahar ve kış aylarında yüksek, ilkbaharda normal ve normale yakın, yaz aylarında ise normalin altında olduğu görülür.

Rüzgar frekansları ve esiş yönleri üzerinde bölgedeki genel atmosfer dolaşımı kadar, onları yerel değişikliklere uğratan topoğrafik faktörler de etkili olmaktadır. Yıl içinde Malazgirt'de egemen olan rüzgârlar yılın çoğu aylarında kuzey (% 17,5) ve batı (% 13,9) sektörlerinden esen rüzgarların üstünlüğünün bulunmasının yanı sıra kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde, güneybatı yönlü rüzgarların üçüncü bir sektör olarak belirmesi bu durumu açıkça yansıtmaktadır.

Bulanık-Malazgirt Havzası'nda yıllık ortalama yağış tutarı ve yağış rejimi üzerinde polar cephenin hareketleri ve bu cephe boyunca doğuya doğru hareket eden gezici depresyonların faaliyetleri, orografî, yükselti ve bakı gibi faktörler etkili ol-

maktadır İnceleme sahasında yıllık ortalama yağış miktarı, Malazgirt'te 467,6 mm, Bulanık'ta ise 496,1 mm'dir.

İnceleme sahası Akyol, 1944'a göre "**Karaiçi geçiş tiplerinin yağış rejimi**" sınıfında ve Erinç, 1990'a göre ise "**İç Anadolu İntikal tipi**" sınıfında yer almaktadır. Koçman, (1993) tarafından yapılan sınıflandırmada ise "**Doğu Anadolu Karasal Yağış Rejimi**" tipi içerisinde kalmaktadır.

İnceleme sahası ve çevresinde kar yağışlı günler, güneyden kuzeye doğru azalırken karla örtülü günlerin sayısı artmaktadır. Bu durumun üzerinde enlem, yükselti ve orografik faktörler etkili olmaktadır. Yine inceleme sahası ve çevresindeki istasyonlarda dikkati çeken bir diğer özellik de karla örtülü gün sayısının her ayda kar yağışlı gün sayısından oldukça fazla olmasıdır. Bu durum yörede yağın uzun süre yerde kaldığını ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- AKYOL, İ.H., 1944, "Türkiye'de Basınç, Rüzgarlar ve Yağış Rejimi", *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 5-6, S. 1-34, Ankara.
- ATALAY, İ., 2013, *Uygulamalı Klimatoloji*, META Basım, 2. Baskı, İzmir.
- DARKOT, B., 1943 (a), "Türkiye'de Yağışların Dağılışı", *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 2, Ankara
- DÖNMEZ, Y., 1990, *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, Sayfa: 425, İstanbul.
- ELİBÜYÜK, M., YILMAZ, E., 2012, Türkiye'de Sıcaklık Mevsimlerinin Ana Morfolojik Ünitelere Göre Değişimi 1: Ovalar ve Havzalar, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, CBD 10 (2), 165-193 (2012),
- ERİNÇ, 1953, *Doğu Anadolu Coğrafyası*, İ.Ü. Coğr. Ens. Yayını, No: 572, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1969, "Türkiye'de Kontinentalitenin Tesirleri" *İ.Ü. Coğ. Ens. Derg.*, Sayı:1 (2), S.66-69, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1996, *Klimatoloji ve Metodları*, Alfa Basın Yayım Dağıtım, Sayfa: 538, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1965, *Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis*. İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No: 41, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1969, *Klimatoloji ve Metodları* İstanbul Üniv. Yay. No:3278, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yay. No:2, İstanbul.
- EROL, O., 1991, *Genel Klimatoloji*, Gazi Büro Kitapevi, Ankara.

- EROL, O., 2004, *Genel Klimatoloji*, Çantay, Sayfa: 445, İstanbul.
- KOÇMAN, A., 1993, *Türkiye İklimi*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayını, No: 72, İzmir.
- GÜNAL, N., 2013, Türkiye’de Kar Yağışı, Karın Yerde Kalma Süresi ve Daimi Kar Sınırı, *Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, Yıl V, Sayı 1, Ocak 2013.
- KOÇMAN, A., 1993, *Türkiye İklimi*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No:72. İzmir.
- L. İ. SEZER, İklim ve Vejetasyon Sınıflandırması Konusunda Yeni Bir İndis Denemesi, Ege Coğ. Der., Sayfa: 161-201, İzmir.
- SEZER, L. İ, 1990, “Türkiye de Yıllık Sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Bir Formül”, Ege Coğr. Derg., Sayı: 5, s. 110-159, İzmir
- ÖLGEN, M.K., 1993, “Türkiye’de Buharlaşma Koşullarını Etkileyen Faktörler ve Buharlaşma Rejim Tipleri”, Ege Üniv. Ege Coğrafya Derg. 7 s. 221-234, İzmir
- TEMUÇİN, 1990, “Aylık Değişim Oranlarına Göre Türkiye’de Yağış Rejim Tipleri”, Ege Coğr. Derg. Sayı:5, s. 160-183, İzmir.
- TONBUL, S., 1990, Bingöl Ovası ve Çevresinin İklimi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, Elazığ.
- TÜRKEŞ, M., *Klimatoloji ve Meteoroloji*, Kriter Yayınevi, İstanbul, 2010, s. 650.
- Meteorolojik Veriler*, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Sayısal Topoğrafya Haritaları*, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.