

## DOĞU ANADOLU KARASAL İKLİMİNİN BELİRGİN OLARAK YAŞANDIĞI YÖRELERDEN BİRİ OLAN AĞRI İLİNİN İKLİM ÖZELLİKLERİ

### CLIMATIC FEATURES OF THE PROVINCE OF AĞRI DOMINATED BY THE EASTERN ANATOLIA TERRESTRIAL CLIMATE

Doç. Dr. Faruk KAYA

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ABD

#### Özet

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümü sınırları içerisinde yer alan ve yüzölçümü 11. 376 km<sup>2</sup> kadar olan Ağrı ili kabaca doğu-batı yönünde uzanan depresyon alanları ile onları çevreleyen dağlık sahalardan meydana gelmiştir. Sahanın topoğrafik niteliklerine bağlı olarak, iklim elemanlarının da kısa mesafelerde farklılaştığı görülür. Bilhassa sıcaklık ve yağış şartlarında görülen bu farklılık, iklim tipini de aynı ölçüde etkilemiştir.

Ağrı ilinin -genelini kapsayan- iklim özellikleriyle ilgili müstakil bir çalışma bugüne kadar yayınlanmamıştır. Bu çalışma ile kısmen de olsa bu eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sahasında hüküm süren ve yöre insanının hayat tarzı üzerinde büyük etkisi olan iklim özellikleri incelenirken, Ağrı meteoroloji istasyonunun çok uzun bir devreyi kapsayan gözlemleri yanında, il sınırları içerisinde bulunan diğer meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden de yararlanılmıştır.

Ağrı'da uzun dönem rasat yapan meteoroloji istasyonları (Ağrı, Doğubayazıt ve Patnos) verilerine göre ilin yıllık ortalama sıcaklıkları 6,2 ile 9,2°C arasında değişmektedir. Araştırma sahasının yağış özellikleri incelendiğinde ise uzunca bir dönemin rasat sonuçlarına göre Ağrı'nın yıllık ortalama yağış miktarı 521,8 mm, Doğubayazıt'ın 333,2 mm ve Patnos'un da 468,3 mm olarak tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde bu değer ortalama 577,2 mm, ülkemiz genelinde ise 643 mm civarındadır. Bölge ve ülke ortalamasının altında yağış kaydedilen Ağrı ilinin yağış özellikleri üzerinde yükselti ve topoğrafya şartlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Ağrı ilinin iklim elemanları analiz edildiğinde, sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle yerel ölçülerdeki küçük sayılabilecek farklılıklar dışında, genel olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerini taşıdığı gözlenmektedir. Ağrı'nın yağış etkinliğini belirleyebilmek amacıyla kullanılan De MARTONNE formülüne göre genel olarak nemli iklimler ile yarı kurak iklimler arasında kalan *yarı nemli bir geçiş iklimi*, ERİNÇ formülüne göre *yarı nemli bir iklim tipi*, THORNTHWAITE iklim tasnifine göre ise Ağrı'da *yarı nemli, birinci derecede mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, karasal şartlara yakın bir iklim tipinin* hüküm sürdüğü görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı İlinin İklim Özellikleri, İklim Elemanları, İklim Tipi

### Abstract

Being located within the boundaries of Upper Murat-Van Section of Eastern Anatolia on an area of 11. 376 km<sup>2</sup>, the province of Ağrı roughly covers the depression areas extending in the direction of east-west and the highlands surrounding those areas. Depending on the topographic qualities of the area, it is seen that climatic elements also differ within short distances. This difference, which is especially observed under heat and rainfall conditions, affects the climatic type in the same way.

There is no self-contained study on the climatic features of the (general) province of Ağrı. This study partially aims to overcome this deficit. While examining the features of the climate, which dominates in the study field and greatly affects the lifestyle of locals, we used not only the long-term observations of Ağrı meteorology station, but also the observation data of other meteorology stations that are located within the boundaries of the province.

According to the data of meteorology stations that make long-term observations in Ağrı (Ağrı, Doğubayazıt and Patnos), the mean yearly temperature of the province varies between 6,2 and 9,2°C. Examining the rainfall features of the study field according to the long-term observation results (1960-2012), the mean yearly rainfall was determined as 521,8 mm by Ağrı, 333,2 mm by Doğubayazıt and 468,3 mm by Patnos. While this value is averagely 577,2 mm in Eastern Anatolia, it is 643 mm across the country. Altitude and topographic conditions are apparently effective upon the rainfall features of the province of Ağrı, which has a rainfall under the region and country average.

Analyzing the climatic elements of the province of Ağrı, it is observed that it generally has the climatic features of the Eastern Anatolia Region due to its geographical position, except for some little differences in local scales. According to the De MARTONNE formula that is used to determine the rainfall efficiency of Ağrı, it has a **semi humid transition climate** that is generally observed between humid climates and semiarid climates; according to the ERİNÇ Formula, it has a **semi humid climate**; and according to the THORNTHWAITE climate classification, Ağrı has a **semi humid, terrestrial, first-order mesothermal climate lacking water in summer at a moderate rate**.

**Key Words:** The Climatic Features Of The Province Of Ağrı, The Climatic Elements, Climate Type

**1. Araştırmanın Amacı ve Metodu;** Araştırmanın konusunu Doğu Anadolu karasal ikliminin belirgin olarak görüldüğü Ağrı ilinin iklim özellikleri oluşturmaktadır. Türkiye’de Doğu Anadolu karasal ikliminin belirgin olarak yaşandığı ve en düşük sıcaklık değerlerinin ölçüldüğü bir yöre olması bizi bu konuda araştırmaya yöneltmiştir. Araştırmanın hazırlanmasında ilk safhayı literatür çalışmaları ve meteorolojik verilerin toplanması teşkil etmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden elde edilen verilere göre il genelinde uzun süreli rasat yapan tek istasyon, Ağrı Meteoroloji (1939’dan beri) istasyonudur. İnceleme sahasının iklim özelliklerinin açıklanmasında Ağrı Meteoroloji İstasyonu’nun uzun yıllara ait (1960 – 2012) verilerinin yanısıra Doğubayazıt ve Patnos meteoroloji istasyonlarının (1975-2012) verileri de kullanılmıştır. Çalışmanın şekillenmesinde *Ağrı Ovası ve Çevresinin Coğrafi Etüdü* konulu doktora çalışmamda önemli bir kaynak teşkil etmiştir.

### 2. Giriş

Doğu Anadolu Bölgesi’nin Yukarı Murat–Van Bölümü sınırları içerisinde yer alan (Harita 1) ve yüzölçümü 11.376 km<sup>2</sup> kadar olan Ağrı ili kabaca doğu-batı yönünde uzanan bir depresyon alanı ile onu çevreleyen dağlık sahalardan meydana gelmiştir. Yükseltisi 1630 m civarında olan Ağrı Ovası tabanından çevreye doğru gidildikçe kademeli olarak yükselti



belirtilmektedir (Klein vd., 2006). IPCC'nin Türkiye iklim senaryosunda öne çıkan önemli noktalar şunlardır: Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıkların 2,5 ila 4°C arasında artacağı, Ege ve Doğu Anadolu'daki artışın 4°C'yi bulacağı, Türkiye'nin güneyinin ciddi kuraklık tehdidiyle karşı karşıya kalacağı, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'yu kapsayan bölgelerde kış yağışlarının yüzde 20-50 arasında azalacağı ve kuzey bölgelerde ise sel riskinin artacağıdır (IPCC, 2007).

Ülkemiz dünya ölçüsünde yapılan iklim sınıflandırmasına göre kıtaların batı tarafında görülen subtropikal iklim kuşağının Akdeniz iklim bölgesine girer. Sahanın iklimini etkileyen relief farklılıkları yanında bölgenin iklim şartlarını tayin eden önemli faktörlerden birisi de, hava kütleleri ve bunların gösterdiği mevsimlik farklardır (Çiçek, 2000:189-212). Hava kütleleri açısından yapılan sınıflandırmaya göre de orta enlem iklimleri grubuna dahil edilir. Orta kuşak içerisinde yer alan ülkemiz, kış ve yaz mevsimlerinde farklı hava kütlelerinin etkisi altına girer. Yazın tropikal, kışın ise hem tropikal (sıcak) hem de polar (soğuk) hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik göstermesi, farklı özellikte iklim tiplerinin doğmasına yol açmıştır. Nitekim Karadeniz Bölgesi'nde Kuzeybatı Avrupa'nın nemli-ılıman iklim şartları hüküm sürerken, İç ve Güneydoğu Anadolu'da kıtaların iç kısımlarında görülen yarı kurak karasal (step) iklim, yüksek olan Doğu Anadolu'da soğuk karasal iklim etkilidir (Atalay,2007: 93).

Bilindiği gibi Türkiye ve dolayısıyla Doğu Anadolu Bölgesi, kış mevsiminde, Batı Rüzgârları Kuşağı'nda oluşan *Planeter Polar Cephe*'nin ve bu cephe boyunca doğan gezici siklon-antisiklon gruplarının etkisinde kalır (Yılmaz,1984: 56). Kış mevsiminde, batıdan gelen yüksek hava akımlarına bağlı olarak *Planeter Polar Cephe* üzerinde oluşan gezici orta enlem siklonları, Doğu Anadolu Bölgesi'ne sokulmakta ve genellikle bulutlu, kapalı, nemli, yağışlı -çoğunlukla kar yağışlı- ve kararsız hava koşullarına neden olmaktadır. Buna karşılık yine bu mevsimde, Balkanlar veya Doğu Avrupa-Rusya antisiklon sahasından gelen daha çok termik doğuşlu hava akımları, zaman zaman Doğu Anadolu Bölgesi'ni etkisi altına almaktadır (Nişancı,1979: 56).

Söz konusu hava akımlarının etkili olduğu günlerde, genellikle kararlı (10-15 gün) yağışların görülmediği, düşük sıcaklıkların egemen olduğu, gündüzleri güneşli, geceleri kuru ayazlı ve soğuk, yer radyasyonunun daha şiddetli olduğu hava koşulları etkili olmaktadır. Daha çok kutbî hava kütlelerinin işgali altında bulunan ve küçük ölçüde diverjans sahası özelliği gösteren İç ve Doğu Anadolu'da, kış mevsimini genellikle soğuk antisiklonal hava koşulları karakterize eder (Erinç,1969:299-300).

Yaz mevsiminde ise ülkemiz ve dolayısıyla Doğu Anadolu Bölgesi, genellikle güney enlemlerde oluşumu bütün yıl devam eden, subtropikal yüksek basınç alanları ve hava akım koşullarının etkisinde bulunmaktadır (Nişancı, 1979: 19). Yaz mevsiminde ülkemiz genellikle tropikal hava kütlelerinin kontrolünde kalmaktadır. Ancak bu devrede hava karakterleri daha çok subtropikal yüksek basınç alanı etkisindedir. Asor yüksek basınç alanından Basra alçak basınç alanına doğru devamlı olan hava hareketi, kuru ve sıcak özelliklere sahiptir. Dolayısıyla kıyı dağları hariç, yağış bırakmazlar. Sonuç olarak bu mevsim; açık gökyüzü, yüksek sıcaklık ve şiddetli kuraklık ile kendini gösterir (Erinç, 1971: 296-297).

İlkbahar mevsiminde kuzeye doğru çekilmeye başlayan planeter polar cephesinin etkisi azalmıştır. Kıştan yaza geçişi ifade eden ilkbahar mevsiminin mart ve kısmen nisan aylarında genellikle kış mevsimi hava koşullarının üstünlük gösterdiği dikkati çeker. Buna karşılık mayıs ayında yaz mevsimi hava koşullarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. Sonbahar mevsiminde bu şartların tersine, Sibiryaya yüksek basınç alanı yeniden kuvvetlenmekte ve Akdeniz depresyonlarının etkisi ortaya çıkmaktadır. Yazdan kışa geçişi temsil eden sonbahar

mevsiminin eylül ve hatta kısmen ekim aylarında, yaz mevsiminin kararlı hava koşulları ve seyrek sağanak yağışları etkili olmaktadır. Kış mevsiminin egemen hava durumlarını meydana getiren uzun süreli, kararlı hava devreleriyle antisiklonal koşullar, kasım ayından itibaren etkili olmaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesi'nin tümüyle yüksek bir saha oluşu, yüksek dağlık sıralarla deniz etkilerinden uzak bulunuşu, atmosfer dolaşım sisteminin belli derecede modifikasyonuna sebep olmakta, bilinen genel özellikleri ile bölge iklimini meydana getirmektedir (Nişancı, 1979:15). Doğu Anadolu iklimi, temelde *şiddetli karasal bir iklim tipi* olmakla dikkati çeker. Bu bölgede kışlar soğuk ve süreklidir. Genel olarak bölgede, batıdan doğuya doğru gidildikçe, deniz etkisinin büsbütün azalması ve yükseltinin artmasına bağlı olarak, kontinentalite daha da artar. Söz konusu edilen bu nedenler yanında, bölgenin ekim ayı sonlarından mayısa kadar Sibiryaya üzerinden gelerek bölge üzerine yerleşen *karasal kutbî hava kütleleri* nin etkisi altında kalması da kışların çok sert ve uzun geçmesine neden olmaktadır.

Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi iklimi ile ilgili genel bir değerlendirme yapıldıktan sonra, çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde öncelikle Ağrı ilinin iklim koşullarını belirleyen iklim şartlarının jenetik-dinamik faktörleri üzerinde kısaca durulacak, daha sonra iklim elemanları uzun yılların ortalamalarına göre ele alınıp analiz edilecek ve tüm bu veriler ışığında çalışma sahasının içerisinde yer aldığı iklim tipi belirlenecektir.

Araştırma sahasının kontinentalite derecesi bulunduğu konum itibarıyla yüksek bir değer göstermektedir. Ancak yine de 40° kuzey paraleli dikkate alınarak sahanın kontinentalite derecesi belirlendiğinde Ağrı'nın yaklaşık %54'lük (Girgin, 1991:118) kontinentalite derecesiyle oldukça yüksek bir değer gösterdiği görülür. AKYOL'un verilerine dayanarak ERİNÇ tarafından çizilen Türkiye'nin karasallık dereceleri haritasında 60° eğrisi bölgeden geçmektedir (Erinç,1969:305). Bu değer sahada belirlenen %54'lük kontinentalite derecesiyle büyük yakınlık göstermektedir. Çalışma sahası dar bir kıyı şeridini etkisine alarak oşanitenin yükselmesine neden olduğu Karadeniz'den oldukça uzaktır. Sahanın Karadeniz'le olan uzaklığı ve yüksek dağ sıralarının denizel etkilerinin iç kısımlarına kadar sokulmasını engellemesi kontinentaliteyi daha da şiddetlendirmektedir. Hazırlanan yağış etkinliği ya da kuraklık diyagramlarına göre de, Ağrı ve çevresi karasallığın etkisinde kalan yöreler olarak belirmektedir.

Ağrı ilinin iklim elemanları analiz edildiğinde, sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle yerel ölçülerdeki küçük sayılabilecek farklılıklar dışında, genel olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerini taşıdığı gözlenmektedir. Araştırma sahasında hüküm süren ve yöre insanının hayat tarzı üzerinde büyük etkisi olan iklim özellikleri incelenirken, çok uzun bir devreyi kapsayan gözlemler yanında, il sınırları içerisinde bulunan, çeşitli meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden de yararlanılmıştır. Söz konusu rasat değerleri kullanılırken, çoğunlukla başlangıç ve bitim tarihleri aynı olan, eşit süreli rasatlar tercih edilmiştir.

Araştırma sahasının iklim özellikleri incelenirken, genellikle Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun uzun yılları kapsayan rasatlarından yararlanılmıştır. Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun yükseltisi 1632 m. olup, 1939 yılından beri iklim rasatları yapmaktadır. Söz konusu istasyon, bulunduğu merkezi konum ve iklim olaylarını tespit edebilecek rasatları büyük çoğunlukla yapması nedeniyle, ana veri sağlama istasyonu olarak seçilmiştir. Araştırma sahası içinde bulunan ve rasatlarından yararlanan diğer istasyonlar ise 1.900 m yükseltide bulunan Diyadin, 1.725 m yükseltide bulunan Doğubayazıt, 1.800 m yükseltide bulunan Eleşkirt, 1.650 m yükseklikte bulunan Hamur ve Patnos, 1.700 m yükseklikte bulunan Taşlıçay ve 1.500 m yükseklikte bulunan Tutak istasyonlarıdır.

### 3. İklim Elemanları

#### 3.1. Sıcaklık

Dünya da yüzey sıcaklıklarında 1950'lerden sonra başlayan ısınma, her yıl artarak devam etmiş, küresel sıcaklık rekorları kırmıştır. Türkiye'de 1992'de yaşanan soğuk yıldan sonra, yüksek sıcaklıklar 1998 yılında rekor seviyeye ulaşmıştır. Söz konusu bu yıl hem küresel ortalamada hem de kuzey ve güney yarımkürelerin sıcaklık ortalamalarında, 1850'den 2000 yılına kadar olan dönemin en sıcak yılı olmuştur (Türkeş vd., 2000:7-24). Küresel iklim değişimlerinin Türkiye'deki etkileri incelendiğinde değişik araştırmalarda farklı sonuçlara ulaşmakla birlikte genel eğilim benzer çıkmaktadır. Özellikle 1975'den 1992 yılına kadar ülkemizde yıllık ve mevsimlik ortalama sıcaklıklarda bir azalma eğilimi olmuş, 1992'den sonra ise ortalama sıcaklıklarda artış görülmeye başlanmıştır (Türkeş, 1996:1057-1076; Kadioğlu, 1997:511-520; Öztürk, 2002:47-65; Demir vd., 2008:69-84).

Araştırma sahası içinde sekiz istasyon bulunmasına rağmen özellikle uzun süreli rasat yapan Ağrı, Doğubayazıt ve Patnos istasyonlarının karşılaştırmalı ortalama sıcaklık grafiklerine bakıldığında, her üç istasyona ait ortalama sıcaklık grafiklerinin çok yerde birbiriyle çakıştığı görülür (Tablo1, Şekil 1). Nitekim Ağrı ilindeki uzun süreli rasat yapan meteoroloji istasyonları (Ağrı, Doğubayazıt ve Patnos) verilerine göre ilin yıllık ortalama sıcaklıkları 6,2 ile 9,2°C arasında değişmektedir. En yüksek ortalama sıcaklık değerleri 9,2°C ile Doğubayazıt'ta görülürken, Ağrı'da 6,2°C, Patnos'ta ise 7°C'dir (Tablo 1.).

**Tablo 1.** Ağrı ve İlçelerinde Aylık ve Yıllık Sıcaklık (°C) Ortalamaları (1960-2012)

|                    | O         | Ş    | M        | N   | M    | H        | T        | A        | E    | EK  | K        | A        | Yıllık |
|--------------------|-----------|------|----------|-----|------|----------|----------|----------|------|-----|----------|----------|--------|
| <b>Ağrı</b>        | -<br>10,8 | -9,4 | -<br>3,1 | 6,1 | 12,0 | 16,<br>6 | 21,<br>2 | 21,<br>2 | 16,2 | 9,2 | 1,4      | -<br>6,4 | 6,2    |
| <b>Patnos</b>      | -8,9      | -7,5 | -<br>2,0 | 7,1 | 12,2 | 17,<br>1 | 21,<br>8 | 21,<br>1 | 16,1 | 9,3 | 2,1      | -<br>4,4 | 7,0    |
| <b>Diyadin</b>     | -9,8      | -8,6 | -<br>3,5 | 5,1 | 9,8  | 14,<br>3 | 18,<br>8 | 18,<br>4 | 14,2 | 7,0 | -<br>0,5 | -<br>6,5 | 4,9    |
| <b>Eleşkirt</b>    | -<br>10,2 | -4,1 | -<br>1,8 | 5,5 | 11,9 | 17,<br>0 | 21,<br>1 | 19,<br>8 | 15,0 | 7,9 | -<br>0,5 | -<br>6,9 | 6,2    |
| <b>Tutak</b>       | -9,0      | -7,2 | -<br>2,5 | 7,4 | 13,1 | 17,<br>9 | 23,<br>1 | 22,<br>0 | 17,3 | 9,2 | 1,9      | -<br>5,4 | 7,3    |
| <b>Taşlıçay</b>    | -9,7      | -8,8 | -<br>3,7 | 6,1 | 11,5 | 15,<br>5 | 20,<br>0 | 19,<br>7 | 15,4 | 8,4 | 0,3      | -<br>5,9 | 5,7    |
| <b>Hamur</b>       | -<br>10,9 | -9,9 | -<br>4,1 | 6,3 | 11,4 | 16,<br>4 | 21,<br>1 | 20,<br>8 | 16,6 | 8,9 | 1,1      | -<br>6,1 | 6,0    |
| <b>Doğubayazıt</b> | -4,5      | -3,2 | 1,9      | 9,0 | 13,5 | 18,<br>5 | 22,<br>8 | 22,<br>6 | 17,7 | 10, | 3,6      | -<br>2,2 | 9,2    |

**Kaynak:** DMİGM verilerinden derlenmiştir.

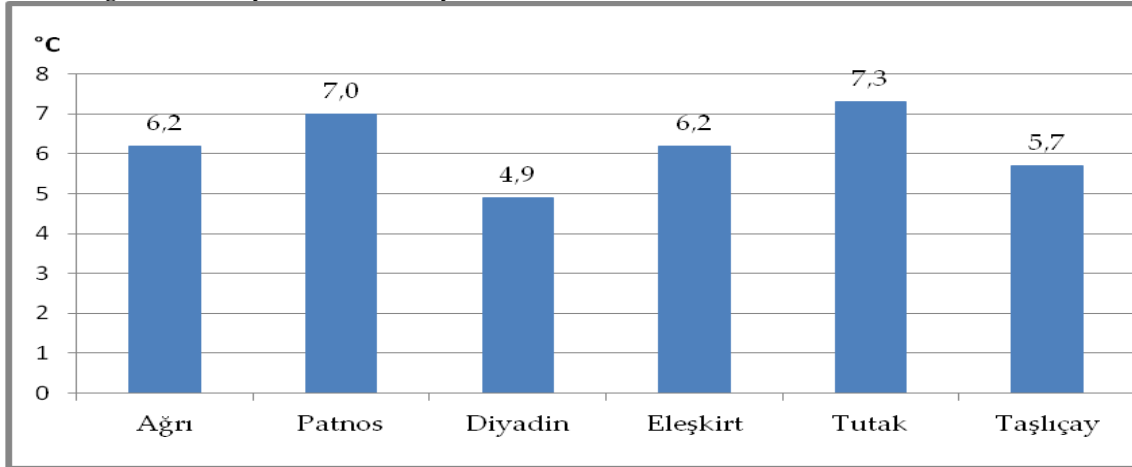
Ancak, Ağrı'nın aylık sıcaklık ortalamaları Patnos ve Doğubayazıt'a göre 0,7°C ile 2,9°C arasında değişen daha düşük değerler göstermektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın kısa



mesafelerde farklılık göstermesi yöreler arasındaki engebeli relief, karasallığın etkisi ve yükselti farklarıyla izah edilebilir. Ağrı ilinde sıcaklıkların seyri incelenirken en uzun rasat süresine sahip Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama sıcaklık değerleri dikkate alınacaktır.

Ağrı kentinin uzun yıllık (52 yıllık) sıcaklık rasatlarına göre ortalama sıcaklığı  $6,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yükselti, orografya ve bakı gibi coğrafi faktörlerin etkisi ile araştırma sahası içerisinde sıcaklık dağılışı farklılık göstermektedir. Sahanın en alçak kesimini oluşturan ve oldukça geniş alan kaplayan Ağrı il merkezinde, yıllık ortalama, aylık ortalama, aylık en yüksek ve en düşük sıcaklıklar benzer özellikler gösterir.

Ağrı ilinin sıcaklık değerleri incelendiğinde sıcaklığın kısa mesafelerde değiştiği dikkati çeker. Nitekim Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun 52 yıllık verilerine göre, Ağrı'nın yıllık ortalama sıcaklık değeri  $6,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bununla birlikte Ağrı kentinin batısına doğru gidildikçe sıcaklığın tedricen azaldığı, buna karşılık doğuya doğru gidildikçe kademeli bir şekilde arttığı görülür. Yıllık sıcaklık değeri, Eleşkirt'te  $6,2^{\circ}\text{C}$ , yükseltinin doğuya doğru kısmen azaldığı Doğubayazıt'ta ise  $9,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değerler çalışma sahasının içerisinde yer alan Patnos'ta  $7^{\circ}\text{C}$ , Diyadin'de  $4,9^{\circ}\text{C}$ , Hamur'da  $6^{\circ}\text{C}$ , Taşlıçay'da  $5,7^{\circ}\text{C}$  ve Tutak'ta ise  $7,3^{\circ}\text{C}$ 'dir (Tablo 1, Şekil 1). Yıllık ortalama sıcaklığın kısa mesafelerde farklılık göstermesi yöreler arasındaki engebeli relief, karasallığın etkisi ve yükselti farklarıyla izah edilebilir.



Şekil 1. Ağrı ve İlçelerinde Yıllık Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) Ortalamaları (1960-2012).

Ağrı Meteoroloji İstasyonu'na ait ortalama sıcaklık değerlerinin aylara dağılışında önemli farklılıklar görülmektedir. Nitekim en soğuk ay olan ocak ayı ortalaması ( $-10,8^{\circ}\text{C}$ ) ile en sıcak ay olan ağustos ortalaması ( $21,2^{\circ}\text{C}$ ) arasındaki sıcaklık farkı, yani amplitüd değeri  $32^{\circ}\text{C}$  olup bu değer aynı zamanda Ağrı ili genelindeki en yüksek karasallık derecesini ifade etmektedir. Yılın ikinci sıcak ayı ise temmuzdur. Bu ayın ortalama sıcaklığı ağustos ayı ile aynıdır ( $21,2^{\circ}\text{C}$ ). Yörenin termik rejim diyagramı incelendiğinde, sıcak ve soğuk dönemlere, hızlı geçişlerin olduğu dikkati çeker. Gerçekten de orta kuşağın sıcaklık rejimi tiplerinden olan kara tesirli (kontinental) sıcaklık rejiminde sıcaklık hızla yükselir ve hızla alçalır, yani amplitüd değeri yükselir. DÖNMEZ tarafından karasallık etkisindeki sıcaklık rejimine örnek olarak gösterilen Ağrı'da amplitüdün  $35-40^{\circ}\text{C}$ 'yi bulduğu belirtilmektedir (Dönmez, 1984: 64-65).

Yörede tespit edilen mutlak ekstrem sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılışında önemli farklılıklar gözlenmektedir. Ağrı'da en düşük sıcaklık değerleri aralık, ocak, şubat ve mart aylarında kaydedilmiştir. Son 52 yıllık (1960-2012) rasatlara göre Ağrı'da ölçülen en düşük sıcaklık değeri  $-45,6^{\circ}\text{C}$  olup, 20 Ocak 1972 tarihinde kaydedilmiştir. Bu değer aynı zamanda,

Türkiye ve Ortadoğu da (Özey, 1997:36) kaydedilen en düşük sıcaklık değeridir. Nitekim Türkiye’de şiddetli kış şartlarının yaşandığı dönemde en düşük sıcaklık derecesi Eleşkirt Ovası’nda tespit edilmiştir (Elibüyük ve Yılmaz, 2012:165-193). En yüksek sıcaklık derecesi ise 11 Ağustos 1961 tarihinde kaydedilen 39,9°C’dir (Tablo 2.). Temmuz ve ağustos aylarında ortalama yüksek sıcaklık değerleri de maksimum sıcaklık değerleri gibi oldukça yüksektir. Nitekim ortalama yüksek sıcaklık temmuz ayında 29,2°C’ye, ağustos ayında da 29,9°C’ye ulaşır.

**Tablo 2.** Ağrı İlinde Ekstrem Sıcaklık Değerleri (°C)

| Aylar                     | O           | Ş           | M           | N           | M           | H           | T           | A           | E           | Ek          | K           | A           | Yıllık         |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <b>En Yüksek Sıcaklık</b> | 9,6         | 10,2        | 21,5        | 27,2        | 32,7        | 39,8        | 39,8        | 39,9        | 35,0        | 28,9        | 19,8        | 16,0        | -39,9          |
| <b>Günü ve Yılı</b>       | 20.1<br>972 | 22.1<br>986 | 28.2<br>001 | 27.2<br>008 | 15.1<br>961 | 21.1<br>961 | 02.1<br>961 | 10.1<br>961 | 27.1<br>964 | 04.1<br>962 | 01.1<br>960 | 04.2<br>010 | 10.08.19<br>61 |
| <b>En Düşük Sıcaklık</b>  | -45,6       | -42,8       | -39,6       | -17,2       | -4,3        | -3,0        | 1,7         | 1,3         | -4,0        | -11,4       | -31,6       | -39,8       | -45,6          |
| <b>Günü ve Yılı</b>       | 20.1<br>972 | 23.1<br>985 | 04.1<br>985 | 01.2<br>003 | 02.1<br>984 | 02.1<br>967 | 11.1<br>992 | 30,1<br>964 | 27.1<br>964 | 31.1<br>964 | 24.2<br>001 | 28.2<br>002 | 20.01.19<br>72 |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

**Güneşlenme Süresi;** Günlük ortalama güneşlenme süresi, Ağrı’da 6 saat 18 dakika, Doğubayazıt’ta 7 saat 33 dakikadır. Bu verilere göre yıllık güneşlenme süresi 2250 saati geçmektedir Güneşlenme süresi kış mevsiminde minimum değerler göstermekte olup, ilkbahar aylarıyla birlikte yükselişe geçmekte ve yazın maksimuma ulaşmaktadır. Sonbaharda ise tekrar düşüşe geçmektedir.

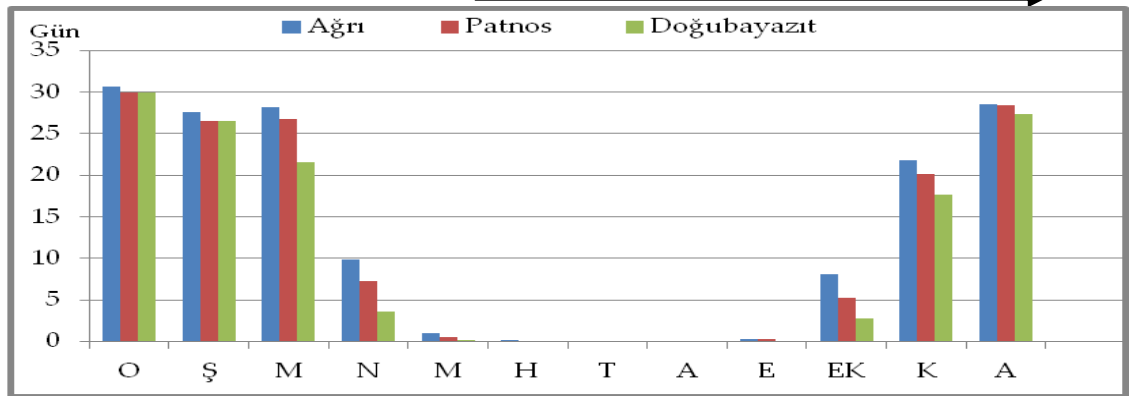
**Donlu Günler;** Bir yerde sıcaklığın 0°C’ye yaklaştığı ve 0°C’nin altına düştüğü günler süresi ekonomik faaliyetlerin yürütülmesi açısından önemlidir. Donlu günler, doğrudan veya dolaylı olarak beşeri ve ekonomik faaliyetleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Ağrı’da 1960-2012 yılları arasında yapılan 52 yıllık rasatlara göre, ortalama donlu gün sayısı, yılda 156,1 gün kadardır. Bu değer Patnos’ta 145,2 ve Doğubayazıt’ta 129,7 gündür (Tablo 3., Şekil 3). Görüldüğü üzere donlu gün sayısı Patnos ve Doğubayazıt’a göre Ağrı’da daha fazladır.

**Tablo 3.** Ağrı İlinde Ortalama Donlu Günler Sayısının Aylara Göre Dağılımı (1960-2012)

|                    | O    | Ş    | M    | N   | M   | H   | T   | A   | E   | EK  | K    | A    | Yıllık |
|--------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|
| <b>Ağrı</b>        | 30,6 | 27,6 | 28,2 | 9,9 | 1,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 8,1 | 21,8 | 28,5 | 156,1  |
| <b>Patnos</b>      | 30,0 | 26,5 | 26,8 | 7,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 5,3 | 20,1 | 28,4 | 145,2  |
| <b>Doğubayazıt</b> | 30,0 | 26,5 | 21,5 | 3,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 17,7 | 27,4 | 129,7  |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.





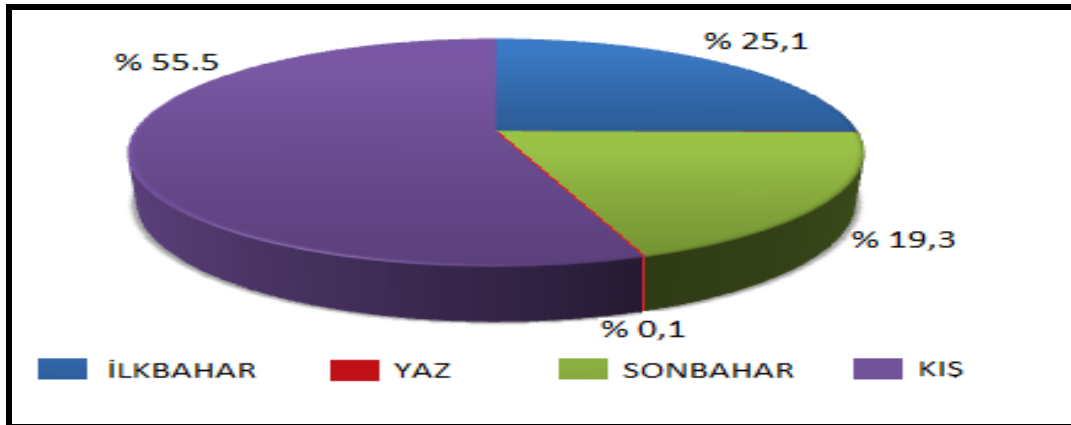
Şekil 3. Ağrı İlinde Ortalama Donlu Günler Sayısının Aylara Göre Dağılımı

Donlu günlerin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde ise, don olayının en fazla görüldüğü mevsimin kış olduğu görülür. Bu mevsimde ortalama 86,7 gün don olayı meydana gelmekte ve bunun toplama oranı %55,5'i aşmaktadır. İlkbahar mevsimi %25,1 oranında donlu geçerken, sonbahar mevsiminde bu oran %19,3'e iner. Yaz mevsiminde ise don olayı görülmez denilebilir (Tablo 4, Şekil 4.).

Tablo 4. Ağrı İlinde Ortalama Donlu Gün Sayısını Mevsimlere Göre Dağılımı

| Mevsimler | Donlu Gün Sayısı | %'si  |
|-----------|------------------|-------|
| İlkbahar  | 39,1             | 25,1  |
| Yaz       | 0,1              | 0,1   |
| Sonbahar  | 30,2             | 19,3  |
| Kış       | 86,7             | 55,5  |
| Toplam    | 156,1            | 100,0 |

Kaynak: MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.



Şekil 4. Ağrı İlinde Ortalama Donlu Gün Sayısını Mevsimlere Göre Dağılımı.

Ağrı'da donlu günler sayısının bütün yıla oranı %42,7'ye ulaşmaktadır. Donlu günler sayısının bu kadar yüksek olması, morfolojik açıdan donma-çözülmeyle ortaya çıkan fiziksel parçalanmanın etkinliğini belirler.

Ağrı'da sıcaklık değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere mevsimler arasında hatta aylar arasında Doğu Anadolu genelinde olduğu gibi çok büyük sıcaklık farkları belirmektedir. Nitekim araştırma sahasının da içinde bulunduğu Yukarı Murat bölümünü tanımlayan ERİNÇ, buranın Doğu Anadolu'nun deniz tesirinden en az faydalanan bir kısmı olduğunu özellikle kuzey ve kuzeydoğusunun ülkemizin en soğuk köşelerinden birini teşkil ettiğini belirtmektedir (Erinç, 1964:84).

Ağrı ilinde kış mevsiminde görülen sıcaklık değerleri ekonomik faaliyetleri büyük ölçüde sınırlandırmakla birlikte kar örtüsünün varlığına bağlı olarak kayak vb. kış turizm aktiviteleri geliştirilebilir. Kış mevsiminde ilin kuzey kesimleri genellikle Sibiry'a'dan gelen karasal polar hava (cPK) kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Dolayısıyla kışın görülen düşük sıcaklıklar, ildeki birçok beşeri ve ekonomik faaliyeti olumsuz olarak etkilemektedir.

### 3.2. Basınç ve Rüzgârlar

Genel atmosfer dolaşımı ve belirli özellikteki hava kütlelerinin oluşum ve hareketlerini yönlendirmesi, dolayısıyla iklim bölgelerinin oluşumunda, en önemli faktörlerden biri, basınç merkezleri ve bunların yıl içerisinde gösterdiği hareketlerdir (Erol, 1991:227). Yükseltiye, sıcaklığa ve coğrafi enleme bağlı olarak değişen basınç (Dönmez, 1984:81-82), başta rüzgârlar olmak üzere sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarını da etkilemektedir.

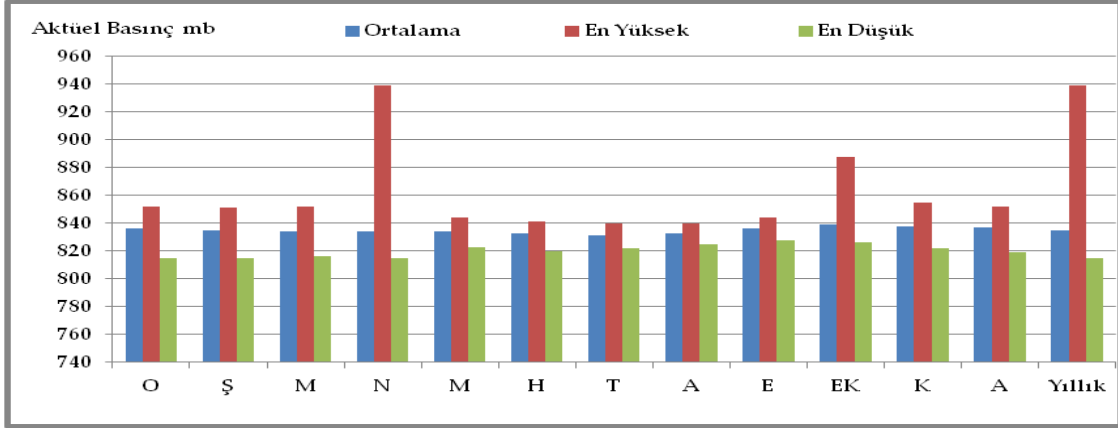
Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun 52 yıllık (1960-2012) rasat sonuçlarına göre sahada yıllık ortalama aktüel basınç değeri 835,4 mb'dir (Tablo 5.). Aylara göre çok önemli bir farklılık göstermeyen ortalama aktüel basınç değerleri, 839,1 mb (Ekim) ile 831,9 mb (Temmuz) arasında değişmektedir. Bununla birlikte Eylül-Ocak ayları arasındaki beş aylık devrede, basınç değerleri yıllık ortalamanın üstünde seyretmektedir. Şüphesiz bu durum söz konusu devrede yüksek basınç koşullarına ilişkin özelliklerin daha baskın olması ile ilgilidir. Ayrıca sonbahar ve kış aylarında Kuzeydoğu Anadolu üzerinden gelişen bir yüksek basınç sırtının oluşması ve buradan da yayılan soğuk hava kütlelerinin etkisinde kalarak yüksek basınç değerleri kazanır. Ancak yaz mevsiminde bu etki azaldığı için basınç miktarlarında da bir miktar düşüş meydana gelir.

Diğer taraftan, ekstrem basınçların yıl içindeki dağılışında da farklılıklar görülmektedir. Özellikle kış aylarında, ekstrem basınç değerleri nispeten büyük farklılıklar göstermekte ve genlik Kasım-Mart ayları arasındaki devrede çoğunlukla 28 mb.'ın üzerine çıkmaktadır. Buna karşılık yaz aylarında ise, ekstrem basınçlar arasındaki farkın azaldığı görülür. Nitekim, Haziran-Eylül ayları arasındaki devrede genlik 18 mb civarında seyretmektedir. Ağustos ayı ise, en düşük genlik değerinin (16,4 mb) görüldüğü ay durumundadır (Tablo 5).

**Tablo 5.** Ağrı'da Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerlerinin Aylara Göre Dağılımı (mb)

| Aktüel Basınç (mb) | O     | Ş     | M     | N     | M     | H     | T     | A     | E     | EK    | K     | A     | Yıllık |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Ortalama           | 836,6 | 835,0 | 834,3 | 834,0 | 834,6 | 833,1 | 831,9 | 833,3 | 836,4 | 839,1 | 838,7 | 837,9 | 835,4  |
| En Yüksek          | 852,8 | 851,0 | 852,3 | 939,8 | 844,6 | 841,9 | 840,5 | 840,8 | 844,8 | 888,8 | 855,1 | 852,9 | 939,0  |
| En Düşük           | 815,6 | 815,2 | 816,3 | 815,0 | 823,3 | 820,7 | 822,0 | 825,1 | 828,7 | 826,9 | 822,0 | 819,0 | 815,0  |
| Genlik             | 37,2  | 36,0  | 36,0  | 124,8 | 21,3  | 21,2  | 18,5  | 15,7  | 16,1  | 61,9  | 33,1  | 33,9  | 124,0  |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.



Şekil 5. Ağrı'da Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerlerinin Aylara Göre Dağılımı (mb).

Araştırma sahasındaki rüzgârların yön ve frekanslarında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu durum ise, büyük ölçüde basınç merkezlerinin yıl içerisinde gösterdiği durumdan ve yer şekillerinden kaynaklanmaktadır. Araştırma sahasının merkezi olan Ağrı'ya doğru çeşitli yönlerden esen rüzgârların 52 yıllık ortalamalara göre, toplam esme sayısı 11.014'tür. En fazla frekansa sahip yön ise, kuzeydoğu olup, yıllık esme sayısı 1.786'ya ulaşmaktadır. Bu yönü yıllık 1456 esme sayısı ve %13,3'lük oranıyla güneybatı yönünden esen rüzgârlar izler (Tablo 6). Dolayısıyla kuzey sektöründen (NE-N,NW) esen rüzgârların frekansı %41,8'i, güney sektöründen (SW, S,SE) esen rüzgârların frekansı da %34,8'i bulmaktadır.

Sahada hâkim rüzgârların kuzeydoğu ve güneybatıdan esmesinde, genel atmosfer koşullarının yanısıra, yörenin yeryüzü şekillerinin de etkisi bulunmaktadır. Nitekim Ağrı istasyonu bir depresyon üzerinde, yani ovada kurulmuştur. Kuzeyde Taşkom dağlarının yüksekliğinin nispeten azaldığı Cumaçay çevresi ile güneydeki Hamur Boğazı nedeniyle, iki ayrı gedikten sürekli rüzgâr esmekte ve bu yönler bazen fırtınalara neden olmaktadır.

Tablo 6. Ağrı'da Çeşitli Yönlerden Esen Rüzgarların Esme Sayıları ve % Frekansları

| Rüzgâr Yönleri | İlkbahar | %    | Yaz  | %    | Sonbahar | %    | Kış  | %    | Toplam | %     |
|----------------|----------|------|------|------|----------|------|------|------|--------|-------|
| N              | 308      | 21,6 | 484  | 34,0 | 267      | 18,7 | 366  | 25,7 | 1.425  | 12,9  |
| NE             | 446      | 16,6 | 522  | 22,2 | 432      | 24,2 | 386  | 21,6 | 1.786  | 16,2  |
| E              | 296      | 22,2 | 397  | 29,8 | 340      | 25,5 | 299  | 22,4 | 1.332  | 12,1  |
| SE             | 285      | 28,3 | 263  | 26,1 | 266      | 26,4 | 192  | 19,1 | 1.006  | 9,1   |
| S              | 394      | 28,7 | 275  | 20,6 | 387      | 28,2 | 315  | 23,0 | 1.371  | 12,4  |
| SW             | 455      | 31,3 | 312  | 21,4 | 407      | 28,0 | 282  | 19,4 | 1.456  | 13,3  |
| W              | 338      | 27,2 | 277  | 22,3 | 239      | 19,2 | 387  | 31,2 | 1.241  | 11,3  |
| NW             | 352      | 25,2 | 315  | 22,5 | 300      | 21,4 | 430  | 30,8 | 1.397  | 12,7  |
| Toplam         | 2874     | 26,1 | 2845 | 25,8 | 2638     | 24,0 | 2657 | 24,1 | 11014  | 100,0 |

Kaynak: MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun 52 yıllık (1960-2012) rasatlarına göre, ortalama rüzgâr hızı 1,8 m/sn olarak tespit edilmiştir. Ortalama rüzgâr hızının aylara göre gösterdiği değişimler çok büyük farklılık göstermemekle birlikte (genlik 1,1 m/sn) ortalama rüzgâr hızı yıl içerisinde 1,2 m/sn (Aralık ve Ocak) ile 2,3 m/sn (Mayıs) arasında değişmektedir. Nisan ve eylül ayları

arasındaki devrede rüzgâr hızı yıllık ortalamasının üzerinde seyrederken, diğer aylarda ise daha düşük değerler göstermektedir. En büyük rüzgâr hızına ise 30 m/sn ile temmuz ayında rastlanmaktadır (Tablo 7). Söz konusu rüzgârların esiş yönü ise güneybatıdır.

Rüzgar esme sayılarının mevsimlere dağılışı incelendiğinde ise, çok önemli farklılıklar görülmemektedir. Ancak hakim rüzgârların mevsimlere göre değiştiği dikkati çekmektedir. Örneğin, yaz aylarında daha çok kuzeyden esen rüzgârlar etkili olurken, ilkbahar aylarında ise güneyden esen rüzgârların önem kazandığı görülmektedir.

Yaz mevsiminde subtropikal yüksek basınç alanının etkisine giren ülkemizde, Asor yüksek basınç alanı ile Basra alçak basınç alanı arasında gelişen basınç gradyanına bağlı olarak, yerel basınç gradyanının geliştiği beli yöreler dışında, tamamen kuzey sektörlü rüzgarlar hakim duruma geçer (Erinç, 1969:310-313). Bu genel gradyana bağlı olarak oluşan kuzey sektörlü rüzgarlar, araştırma sahasında da hakim rüzgarları oluşturur. Ancak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda Cumaçay-Murat Nehri vadisine kanalizasyon olmaları nedeniyle, kuzeydoğu, hakim rüzgar yönü olarak ortaya çıkmıştır.

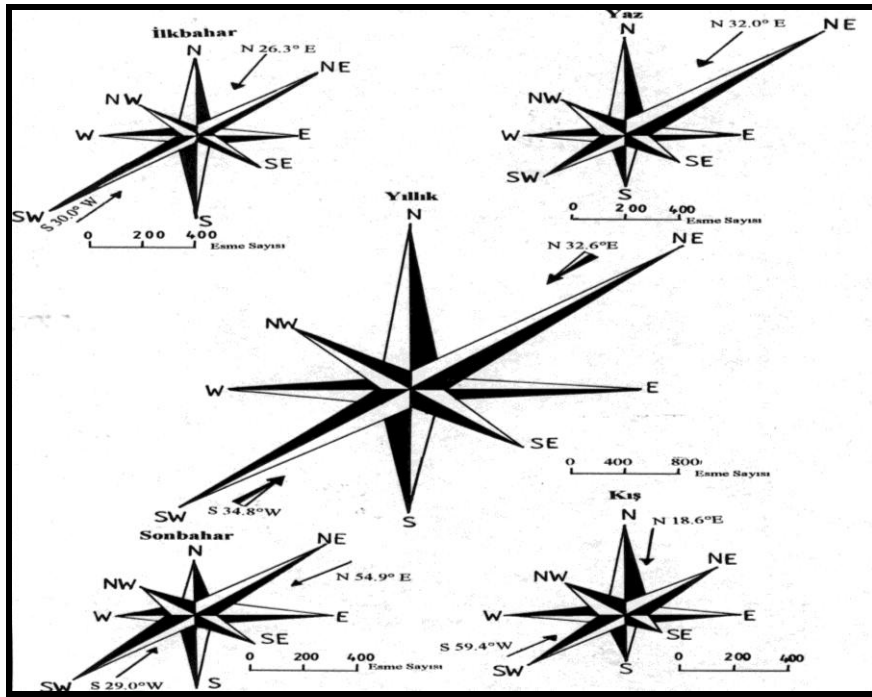
Araştırma sahasında özellikle kuzey ve güney sektörlü rüzgarların yıllık esme sayılarının yüksek oluşunun yanısıra, bütün mevsimlerde kuzey ve güney sektörlü rüzgarlar birinci hakim rüzgar istikametini teşkil eder. Bu durumu, sahaya uygulanan RUBİNSTEİN formülünün sonuçlarından da izlemek mümkündür. Nitekim söz konusu metoda göre, Ağrı'da ilkbahar, sonbahar ve kış mevsiminde iki, yaz mevsiminde ise tek hakim rüzgâr istikameti belirmektedir (Tablo 7, Şekil 6).

**Tablo 7:** Ağrı'da Rubinstein Formülüne Göre Hakim Rüzgar Doğrultuları

| MEVSİMLER | HAKİM RÜZGAR DOĞRULTUSU | % FREKANS |
|-----------|-------------------------|-----------|
| İlkbahar  | 1 - S 30.0° W           | 32.2      |
|           | 2 - N 26.3° E           | 34.9      |
| Yaz       | 1 - N 32.0° E           | 20.6      |
| Sonbahar  | 1 - N 54.9° E           | 32.5      |
|           | 2 - S 29.0° W           | 33.2      |
| Kış       | 1 - S 59.4° W           | 29.6      |
|           | 2 - N 18.6° E           | 29.9      |
| Yıllık    | 1 - S 34.8° W           | 34.8      |
|           | 2 - N 32.6° E           | 30.2      |

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verilerinden

RUBİNSTEİN formülüne göre araştırma sahası için hakim rüzgar yönü iki istikamette belirmektedir. Bunlardan birincisi, kuzeydoğu (S 34.8° W) sektörlü rüzgârlardır. İkinci hakim rüzgar ise güneybatı (N 32.6° E) sektörlü rüzgardır. Kuzeydoğu yönünden gelen rüzgârlara bu bölümdeki yüksek dağların etkisi vardır. Nitekim ovanın kuzey ve kuzeydoğusunda yer alan Taşkom dağları ve diğer dağlık-tepelik alanlar üzerinde soğuyup ağırlaşan hava kütleleri yüksek basınç alanı oluşturur. Bunun sonucu olarak da yükseltinin daha az olduğu ovaya doğru kuzeydoğudan esen rüzgârlar egemen olur.



Şekil 6. Ağrı'da Rubinstein Formülüne Göre Yıllık ve Mevsimlik Ortalama Rüzgar Frekans Gülleri (Kaya,2001'den alınmıştır.)

Ağrı Meteoroloji İstasyonu'nun 52 yıllık (1960-2012) rasatlarına göre, ortalama rüzgar hızı 1,8 m/sc, Doğubayazıt'ta ise 2,3 m/sc olarak tespit edilmiştir. Ortalama rüzgar hızının aylara göre gösterdiği değişimler çok büyük farklılık göstermemekle birlikte (genlik 1 m /sec.) ortalama rüzgar hızı yıl içerisinde 1.2 m. /sc. (Ocak, Şubat ve Aralık) ile 2,3 m. /sec. (Mayıs-Temmuz-Ağustos) arasında değişmektedir. Nisan ve eylül ayları arasındaki devrede rüzgar hızı yıllık ortalamanın üzerinde seyrederken, diğer aylarda ise daha düşük değerler göstermektedir.

Tablo 8. Ağrı ve Doğubayazıt İstasyonlarında Ortalama ve En Hızlı Rüzgârların Yön ve Hızları (m/sn)

| Ağrı İstasyonu        | O    | Ş       | M       | N    | M       | H       | T    | A       | E       | Ek      | K       | A       | YILLIK |
|-----------------------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Ortalama Rüzgâr Hızı  | 1,2  | 1,3     | 1,5     | 2,2  | 2,3     | 2,1     | 2,2  | 2,2     | 2,0     | 1,7     | 1,4     | 1,3     | 1,8    |
| En Hızlı Rüzgâr Hızı  | 26,9 | 22,2    | 20,6    | 27,9 | 23,9    | 23,9    | 30,0 | 21,5    | 27,4    | 20,8    | 25,0    | 19,4    | 30,0   |
| En Hızlı Rüzgâr Yönü  | S    | WS<br>W | EN<br>E | SSE  | SS<br>W | WS<br>W | SW   | SS<br>W | SS<br>W | SS<br>W | NN<br>W | SS<br>W | SW     |
| Doğubayazıt İstasyonu | O    | Ş       | M       | N    | M       | H       | T    | A       | E       | Ek      | K       | A       | YILLIK |

|                      |      |      |         |         |      |      |      |      |      |         |      |         |      |
|----------------------|------|------|---------|---------|------|------|------|------|------|---------|------|---------|------|
| Ortalama Rüzgâr Hızı | 1,9  | 2,1  | 2,5     | 2,7     | 2,4  | 2,4  | 2,7  | 2,7  | 2,3  | 1,9     | 1,8  | 1,8     | 2,3  |
| En Hızlı Rüzgâr Hızı | 16,9 | 20,5 | 20,5    | 24,8    | 25,6 | 23,9 | 21,2 | 23,5 | 26,0 | 21,3    | 24,0 | 20,7    | 26,0 |
| En Hızlı Rüzgâr Yönü | N    | ENE  | SS<br>W | SS<br>W | S    | ESE  | S    | W    | SSE  | SS<br>W | SSW  | SS<br>W | SSE  |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Ağrı ilinde en hızlı rüzgârların yönleri ve hızları da topoğrafik yapıyla ilgilidir. Ağrı merkezde en hızlı rüzgârlar güneybatı sektörlü olup, temmuz ayında görülürken Doğubayazıt'ta güney-güneydoğu sektörlü olup, eylül ayında görülür (Tablo 8).

İnsanların hafif bir giyimle dolaşabilecekleri sıcaklık dereceleri, 16-18°C'nin üzerinde kalan sıcaklıklardır. İnsan vücudu, sıcaklığın 10°C'nin altına düşmesiyle üşümeye başlar; rüzgârla birlikte sıcaklık kaybı daha da artar. Rüzgâr, nemin cilt üzerinden buharlaşma hızını arttırmakla kalmaz, aynı zamanda ısının deriden kaybolarak çevredeki havaya karışma hızını da artırır. Bu sebeple bir esinti aşırı ısınmayı azalttığı gibi, yüksek sıcaklıklarda rahatlama da sağlar. Bununla birlikte vücudun hızla üşümesine ve düşük sıcaklıklarla bağlantılı rahatsızlıklara da yol açabilmektedir. Dolayısıyla rüzgârında bir yerdeki sosyoekonomik faaliyetleri etkileyen önemli iklim elemanlarından biri olduğu söylenebilir.

Ağrı ilinde ortalama fırtınalı günler sayısı toplamı il genelinde büyük farklılık göstermektedir. Yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı Ağrı İstasyonu'nda 8,9 iken Doğubayazıt'ta 3,9 gündür. Fırtınalar, her iki istasyonda da daha çok ilkbahar aylarında yoğunlaşmaktadır. Sonbahar sonu ve kış ayları ise minimum değerdedir (Tablo 9).

**Tablo 9.** Ağrı ve Doğubayazıt İstasyonlarda Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı ve Fırtınalı Günlerin Aylık ve Yıllık Durumu

| Ağrı İstasyonu         | O   | Ş   | M   | N   | M    | H   | T   | A    | E   | Ek  | K   | A   | Yıllık |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| Ortalama Kuv. Rüz. Gün | 3,6 | 1,9 | 2,9 | 7,9 | 11,0 | 9,6 | 9,8 | 11,0 | 8,0 | 6,6 | 4,1 | 2,8 | 79,2   |
| Ortalama Fırtınalı Gün | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 1,1 | 1,5  | 1,6 | 0,8 | 0,7  | 1,4 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 8,9    |
| Doğubayazıt İstasyonu  | O   | Ş   | M   | N   | M    | H   | T   | A    | E   | Ek  | K   | A   | Yıllık |
| Ortalama Kuv. Rüz. Gün | 2,5 | 3,1 | 5,0 | 8,8 | 8,3  | 7,2 | 7,9 | 6,8  | 6,3 | 3,4 | 2,8 | 2,4 | 64,5   |
| Ortalama Fırtınalı Gün | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,8  | 0,5 | 0,3 | 0,3  | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 3,9    |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Araştırma sahasında rüzgâr hızının yıllık ortalama değerleri incelendiği zaman Ağrı'da yıllık ortalama hızın 1,8 m/sn, bu değer Doğubayazıt'ta ise 2,3 m/sn.'ye yükseldiği görülür. Ağrı kentinde bulunan istasyonda ölçülen yıllık ortalama hız değerlerinin Doğubayazıt İstasyonu'na göre daha düşük değerler göstermesinde kentin topoğrafik yapısı etkilidir.



### 3.3. Nem ve Yağışlar

#### 3.3.1. Nemlilik

Türkiye’de genel olarak bağıl nemliliğin yıllık seyrinde kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük oranların bulunduğu görülür (Koçman, 1993:41). Havanın nisbi nem oranı, su buharı miktarına ve sıcaklık değerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Genellikle sıcaklık yükseldikçe nisbi nemlilik azalmakta, sıcaklık azaldıkça ise artmaktadır. Bu nedenle en küçük değerlere, yazın ve gündüzün erişilmektedir (Erinç, 1985: 105). Gerçekten de araştırma sahasında Haziran-Eylül ayları arasındaki devrede en düşük nemlilik değeri görülmektedir (Tablo 10). Uzun yıllık (1960-2012) ortalamalara göre % 68’lik bir nispi nem değerine sahip olan Ağrı’da, en yüksek oranlara ise kış aylarında (%79) rastlanmaktadır

**Tablo 10.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Yıllık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%)

| Meteoroloji İstasyonu | O  | Ş  | M  | N  | M  | H  | T  | A  | E  | Ek | K  | A  | Yıllık Ortalama |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|
| Ağrı                  | 79 | 79 | 79 | 73 | 67 | 61 | 56 | 52 | 54 | 68 | 76 | 80 | 68              |
| Doğubayazıt           | 72 | 70 | 65 | 60 | 60 | 54 | 50 | 50 | 51 | 64 | 70 | 73 | 61              |
| Patnos                | 69 | 72 | 76 | 71 | 64 | 57 | 50 | 47 | 50 | 64 | 73 | 73 | 63              |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Ağrı kentinde %68 olan yıllık ortalama nispi nem oranının Doğubayazıt’ta %61, Patnos’ta ise %63 olduğu görülür (Tablo 10). Sıcaklıkla birlikte insan sağlığını tehdit eden sınırın %70 olduğu göz önüne alınırsa Ağrı’daki bağıl nem değerlerinin sağlık açısından alt sınırda olduğu ortaya çıkmaktadır. İlde bağıl nem değerleri Murat Nehri ve kollarının en yoğun toplanma alanı olan Ağrı Ovası’na doğru gidildikçe artar. Ağrı’da bağıl nem oranının en yüksek olduğu mevsim kıştır. Kış mevsimini sırasıyla ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimi takip eder.

Yukarıda belirtilen bağıl nem ve sıcaklık değerlerinin birlikte etkisinin ortaya çıkardığı olumsuz sonuçlar, Ağrı için pek söz konusu değildir. Çünkü bağıl nemin %70’in üzerine çıktığı dönem sıcaklığın düşük olduğu kış ve bahar ayları iken, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında bağıl nem % 70’in çok altındadır. Diğer taraftan yaz mevsiminde sıcaklığın düşük olduğu sabah saatlerinde ancak nispi nem % 70’in üzerine çıkma ihtimali bulunmaktadır. Bu da insan sağlığı için önemli bir tehlike oluşturmaz.

#### 3.3.2. Yağışlar

Türkiye’de yağış değişimleri konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, yıllık yağışların azalma eğiliminde olduğu ve kurak dönemlerin 1970 sonrası arttığı ve gittikçe şiddetlendiği dikkati çekmektedir (Türkeş, 1996:1057-1076). Ancak, Karadeniz ve Doğu Anadolu’nun kuzey kesimlerinde belirlenen artış eğilimleri, bazı istasyonlarda anlamlı bulunurken, bu alanların dışında anlamlı olmayan azalma eğilimleri saptanmıştır. Yağış bölgeleri alansal olarak değerlendirildiğinde, Karadeniz ile Karasal Doğu Anadolu Bölgeleri’nde yağışta artış eğilimi; Akdeniz, Akdeniz Geçiş, Karasal Akdeniz bölgelerinde ise azalma eğilimi gözlenmektedir. Karasal İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri’nde ise artış ya da azalış eğilimi görülmemektedir. (Demir vd., 2008:69-84). Ayrıca ülkemizde, Subtropikal kuşak yağışlarındaki ani azalma, 1970’li yıllarla birlikte Doğu Akdeniz Havzası’nda ve Türkiye’de de

etkili olmaya başlamıştır (Türkeş, 1996:1057-1076). Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de yağış dağılışı alansal dağılımda olduğu gibi zamansal dağılımda da çok çeşitlilik gösterir. En fazla yağışı, yıllık yağışın % 37’ si ile kış mevsiminde alırken, onu %28 ile ilkbahar ve %24 ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. En az yağış ise %11 ile yaz mevsiminde görülmektedir. Akdeniz, Ege, Marmara ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yıllık yağışının çoğunu kışın alırken, İç ve Doğu Anadolu ilkbaharda alır. Karadeniz Bölgesi ise her mevsim yağışlı geçmektedir. Ülkemiz genelinde yıllık yağış normali 643 mm civarındadır. Yağışlar genellikle kış aylarında gerçekleşmekte olup kıyılardan iç kesimlere doğru gidildikçe azalmaktadır.

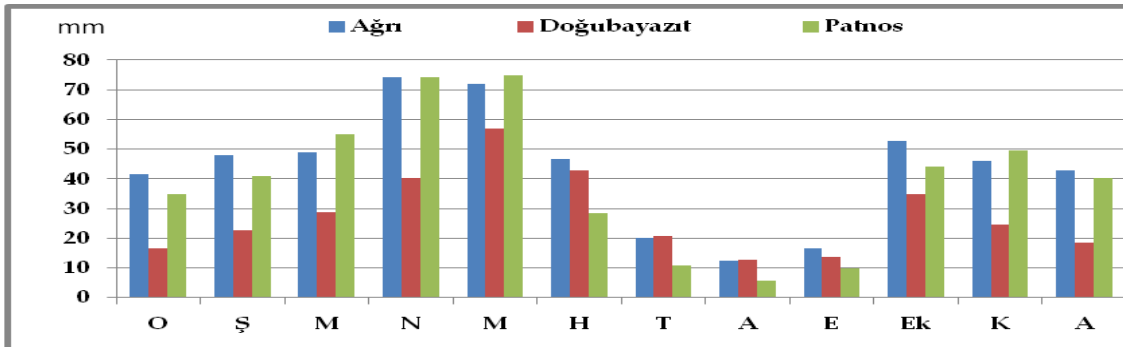
Araştırma sahasının yağış özellikleri incelendiğinde uzunca bir dönemin (1960-2012) rasat sonuçlarına göre Ağrı’nın yıllık ortalama yağış miktarı 521,8 mm, Doğubayazıt’ın 333,2 mm ve Patnos’un ise 468,3 mm olarak tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde bu değer ortalama 577,2 mm, ülkemiz genelinde ise 643 mm civarındadır. Bölge ve ülke ortalamasının altında yağış kaydedilen Ağrı ilinin yağış özellikleri üzerinde yükselti ve topoğrafya şartlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Ağrı ilinde kaydedilen ortalama yağış miktarının aylara göre dağılımı incelendiğinde; Ağrı’da en çok yağışın nisan ayında (74,2 mm) en az yağışın ise ağustos ayında (12,3 mm), Doğubayazıt’ta en çok yağışın mayıs ayında (57 mm), en az yağışın ise ağustos ayında (12,8 mm), Patnos’ta en fazla yağışın mayıs ayında (74,9 mm) en az yağışın ise ağustos ayında (5,6 mm) düştüğü görülmektedir. Sahada eylül ayından itibaren artmaya başlayan yağışlar, Ağrı’da nisan, Doğubayazıt ve Patnos’ta mayıs ayında maksimum düzeyine erişir. Nitekim bu iki ayda Ağrı’da yıllık ortalama yağışın %28’i düşmektedir. Temmuz-Eylül arasındaki devrede en düşük düzeyine iner. Sahada yılın bütün aylarında yağış kaydedildiği dikkati çeker. Ancak, aylar arasında yağış miktarı bakımından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin Ağrı’da nisan ve ağustos ayları arasındaki yağış farkı yaklaşık %82,9’a ulaşmaktadır (Tablo 11, Şekil 7).

**Tablo11.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Toplam Yağışın Aylara Göre Dağılımı (mm)

| Meteoroloji İstasyonu | O    | Ş    | M    | N    | M    | H    | T    | A    | E    | Ek   | K    | A    | Yıllık |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Ağrı                  | 41,4 | 48,1 | 48,8 | 74,2 | 72,0 | 46,7 | 20,1 | 12,3 | 16,5 | 52,9 | 46,1 | 42,7 | 521,8  |
| Doğubayazıt           | 16,6 | 22,8 | 28,7 | 40,2 | 57,0 | 42,9 | 20,7 | 12,8 | 13,6 | 34,8 | 24,7 | 18,4 | 333,2  |
| Patnos                | 34,7 | 40,9 | 55,0 | 74,3 | 74,9 | 28,3 | 10,8 | 5,6  | 9,7  | 44,0 | 49,7 | 40,4 | 468,3  |

Kaynak: MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.



**Şekil 7.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Toplam Yağışın Aylara Göre Dağılımı (mm).

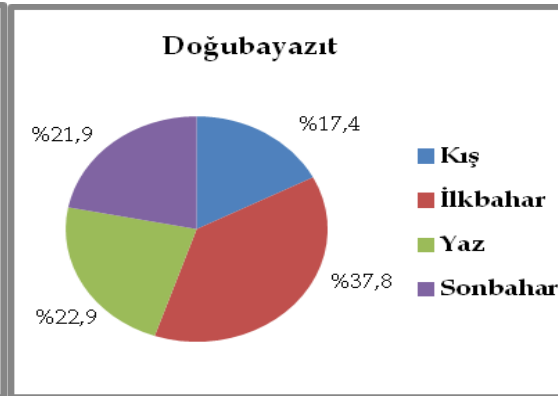
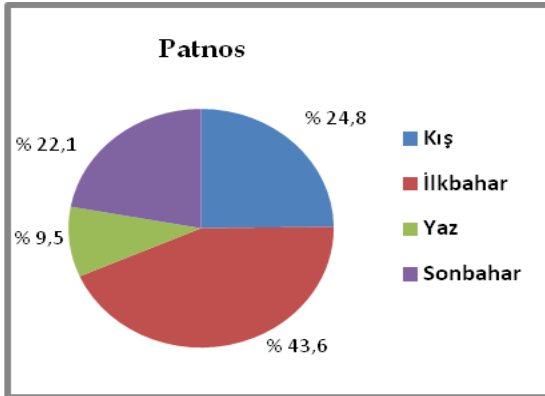
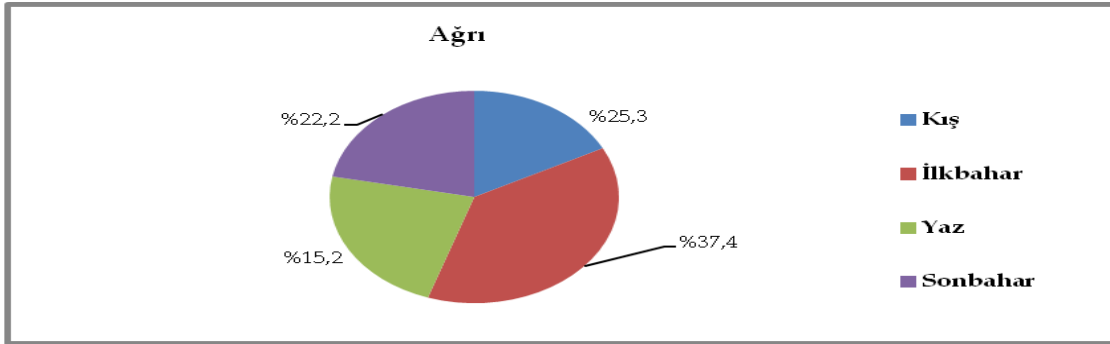
Türkiye'nin yağış rejimlerini ortaya koyan ERİNÇ Doğu Anadolu Bölgesi'nin bir kısmını da *intikal tiplerinden İç Anadolu İntikal tipine* dahil etmiştir (Erinç, 1969:336). Buna göre yağış azamisi kışıdır. Ancak karasallığın etkisiyle ilkbahar aylarına doğru kaydığını ve yağış azamisinin planeter amillere bağlı olduğunu belirtmektedir. Ağrı ili dahilinde yağış tutarı arasındaki gözlenen farklar, daha öncede ifade edildiği gibi yükselti ve topoğrafya şartlarına bağlıdır, Araştırma sahasının yeryüzü şekilleri yağışların dağılımını etkileyen önemli bir faktördür. Nitekim topoğrafyanın engelleyici tesiri nedeniyle Doğubayazıt ve Patnos, Ağrı'dan daha az yağış almaktadır.

İlde yer alan üç istasyondan elde edilen yağış verilerine göre ilkbahar aylarında yağış değerleri maksimuma ulaşmakta, yaz aylarında minimum değerler göstermekte, sonbahardan itibaren ise tekrar yükselişe geçmektedir. İlkbaharda kaydedilen yağış miktarı Ağrı'da % 37,4'e, Doğubayazıt'ta % 37,8'e Patnos'ta ise % 43,6'ya ulaşmaktadır (Tablo 12,Şekil 8).

**Tablo 12.** Ağrı İli'nde Seçilmiş İstasyonlarda Toplam Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı(mm)

| Meteoroloji İstasyonu | Kış         |          | İlkbahar    |          | Yaz         |          | Sonbahar    |          |
|-----------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
|                       | Miktar (mm) | Oran (%) | Miktar (mm) | Oran (%) | Miktar (mm) | Oran (%) | Miktar (mm) | Oran (%) |
| Ağrı                  | 132,2       | 25,3     | 195,0       | 37,4     | 79,1        | 15,2     | 115,5       | 22,2     |
| Doğubayazıt           | 57,8        | 17,4     | 125,9       | 37,8     | 76,4        | 22,9     | 73,1        | 21,9     |
| Patnos                | 116,0       | 24,8     | 204,2       | 43,6     | 44,7        | 9,5      | 103,4       | 22,1     |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.



**Şekil 8.** Ağrı, Patnos ve Doğubayazıt'ta Toplam Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı(mm).

Doğu Anadolu'da karasallığın çok etkili olmasından dolayı kıştan yaz adeta birden geçilir. Sibiryaya antisiklonun etkisini kaybettiği ve barometre minimumlarının bölgeye girmeye başlaması ile bahar yağışları başlar, karlar erir ve hava süratle ısınır (Erinç, 1953:85). Yağış maksimumunun ilkbahar ve yaz başlarına rastlaması, kutbi cephenin Kuzeydoğu Anadolu üzerine varışının bu zamana rastlaması ile ilgilidir (Erinç, 1984:26). Kışın Doğu Anadolu Bölgesine, Sibiryaya antisiklonu yerleştiği zamanlarda şiddetli soğuklar meydana gelir. Yine kış devresi içerisinde kısa aralıklarla da olsa plato sahasını Karadeniz'den gelen ılık hava kütleleri işgal edebilir. Bu sıralarda platolar ısındığı gibi, kış yağışlarını da almaları mümkün olur. Bütün bunlara rağmen Doğu Anadolu'da kar örtüsü aylarca yerde kalabilir (Tunçdilek,1987:9). İlkbahar mevsiminde bölgeyi etkileyen planeter faktörler, sonbahar mevsiminde regresif değişimler gösterdiğinden, sonbahar üçüncü yağışlı mevsim durumuna gelmekte ve yaz mevsimi ise genişleyen Subtropikal Yüksek Basınç Alanı'nın etkisiyle, en az yağışlı mevsim olarak belirmektedir(Arınç, 1998:60).

Ağrı ilinde yağışın aylık, mevsimlik ve yıllık karakteri incelendiğinde, büyük ölçüde *Kontinental Yağış Rejimi* özellikleri görülmektedir. Ancak yörede, kış yağışlarının belli bir orana ulaşması ve yağışın geçiş mevsimlerinde, özellikle de ilkbaharda yoğunlaşması *Gecikmiş Akdeniz Yağış Rejimi*'ni veya *Akdeniz İkliminin Kontinental Tipi*'ni hatırlatırsa da araştırma sahasının yağış rejimi, Doğu Anadolu *Kontinental Yağış Rejimi*'nin ana karakterini taşıyan *Geçiş Tipi Yağış Rejimi* olarak kabul edilebilir.

Araştırma sahasında yıllık ortalama yağış miktarının uzun yıllık değişimi incelendiğinde, Ağrı'da bugüne kadar kaydedilen en yüksek yağış miktarına, 1940 yılında 819,6 mm ile ulaşıldığı görülür. Buna karşılık en düşük yağış ise 323 mm ile 1945 yılında kaydedilmiştir. Dolayısıyla uzunca bir dönemi kapsayan yıllık rasat sonuçlarına göre belli bir yağış oynaklığının olduğu dikkati çeker.

Nitekim Ağrı'nın muhtemel yağış diyagramı incelendiğinde, yağışların 446,3 mm ile 587mm arasında düşme ihtimalinin % 50 civarında olduğu görülür. Buna karşılık, yağışların 446,3 mm'den aşağı ve 587 mm'den yukarı düşme ihtimali ise birbirine eşit olup %25 oranındadır, yağışların 446,3 mm'nin üzerinde düşme ihtimali ise %75'tir. Ortalama yıllık yağış değerinde ortanca değeri 510,3 mm olup, bunun yıllık ortalamadan farkı -23,5 mm'dir. Bu durum, bazı yılların aşırı kurak geçmesine ve bazı yıllarında normalin üzerinde yağış almasına yol açmaktadır. Yağış oynaklığı oranının % 50'ye ulaşması tarımda sulamayı gerekli kılmış ve hakim doğal bitki örtüsünün de diğer faktörlerle birlikte, step formasyonuna dönüşmesine neden olmuştur.

Bazı dönemlerde yağışların ortalamaların üzerine çıkması, nehirlerin taşkınlar yapmasına ve sel felaketlerinin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu durum zaman zaman ilin belirli kesimlerinde günlük hayatı olumsuz yönde etkilemektedir. En son 12 Mayıs 2010 tarihinde sağanak şeklinde düşen yağışlar Murat Nehri ve kollarının taşmasına yol açmış ve özellikle Ağrı kentinde büyük bir sel felaketi yaşanmış, bu felaket sonucunda bir kişi hayatını kaybetmiş, üç bin ev sular altında kalarak hasar görmüş ve büyük maddi kayıplar yaşanmıştır. Uzun yılları kapsayan rasat sonuçlarına göre Ağrı'da günlük toplam en yüksek yağış miktarı 23.06.1964 yılında 125,9 kg/m<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür.

**Kar Yağışları:** Kar, özelliğindeki ve oluşumundaki olağanüstü çeşitlilik göz önüne alındığında, karşımıza büyüleyici bir doğal malzeme olarak çıkmaktadır. İnsanlar üzerindeki etkisi ise çok geniş bir yelpazede izlenebilmektedir. Biriken kar, canlılar açısından yaşamsal öneme sahip olduğu gibi, neden olduğu doğal afetlerden dolayı da dikkatle izlenmesi gereken

bir malzeme olarak ortaya çıkmaktadır. Varlığı bir taraftan büyük yararlar sağlarken, diğer taraftan da çok yıkıcı etkilere neden olabilmektedir (Hanausek,1996).

Ağrı'da kar yağışlı günlerin oldukça yüksek bir orana ulaştığı dikkati çekmektedir. Yağışlı geçen gün sayısı, Ağrı'da ortalama 121,3 gün olmasına karşılık, kar yağışlı günler sayısı 47,8 güne ulaşmaktadır, Doğubayazıt'ta bu değer 30,8 gün, Patnos'ta ise 28,7 güne düşmektedir. Diğer bir ifade ile Ağrı'da yılın % 13,1'inde ve yağışlı geçen günlerin ise % 39,4'ünde, Doğubayazıt'ta yılın % 8,4'ünde ve yağışlı geçen günlerin de % 30,5'inde, Patnos'ta ise yılın %7,8'inde ve yağışlı günlerinde % 39,9'unda kar şeklinde yağış kaydedilmektedir (Tablo 13, Şekil 9). Yeryüzü şekillerinin engelleyici tesiri nedeni ile Doğubayazıt ve Patnos'ta bu değerlerin azda olsa düşük olduğu gözlenmektedir.

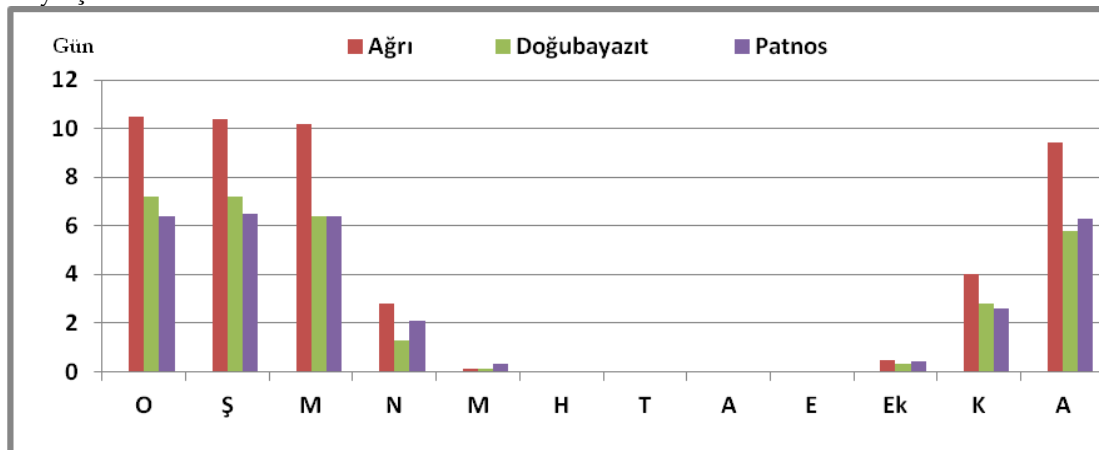
**Tablo 13.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Kar Yağışlı Günler Sayısının Aylara Göre Dağılımı (gün)

| Meteoroloji İstasyonu | O    | Ş    | M    | N   | M   | H   | T   | A   | E   | Ek  | K   | A   | Yıllık |
|-----------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Ağrı                  | 10,5 | 10,4 | 10,2 | 2,8 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 4,0 | 9,4 | 47,8   |
| Doğubayazıt           | 7,2  | 7,2  | 6,4  | 1,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 2,8 | 5,8 | 30,8   |
| Patnos                | 6,4  | 6,5  | 6,4  | 2,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 2,6 | 6,3 | 28,7   |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Araştırma sahasında kar yağışları yıllara göre farklılıklar göstermekle birlikte, genellikle kasım ayı sonlarında başlamakta ve nisan ayı başlarına kadar devam etmektedir. Ancak araştırma sahasında bazı yıllar ekim ayı sonlarında da kar şeklinde yağışlar kaydedilmektedir. Nitekim ERİNÇ ve SÜR 'ün araştırmalarına göre de kar yağışı ekim ayında genellikle yüksek dağlarda ve Doğu Anadolu'da başlar (Koçman, 1993: 69).

Diğer taraftan asıl önemli olan karla örtülü günler sayısı, oldukça yüksek olup Ağrı'da 116,2 gün, Doğubayazıt'ta 70,9 gün kadardır. Yükselti, bakı ve topoğrafya gibi faktörlere bağlı olarak araştırma sahası içerisinde kar yağışlı gün ile karla örtülü gün sayılarında farklılıklar ortaya çıkmaktadır.



**Şekil 9.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Kar Yağışlı Günler Sayısının Aylara Göre Dağılımı (gün).

Yükseltinin 1650 m civarında olduğu araştırma sahasının ovalık alanları ile çevredeki dağlık-tepelik alanların özellikle kuzey yamaçlarında gerek güneşlenme değerinin az olması sonucu sıcaklıkların düşüklüğü ve gerekse yükselti faktörü nedeniyle kar yağışlarının etkili olduğu dönem ile karın yerde kalma süresi uzamaktadır.

Ağrı'da yıllık ortalama kırılgılı gün sayısı 40,3'tür. Ağrı'da eylül ayı sonlarına doğru kırılgılı olayı görülmeye başlanmakta sıcaklık değerlerinin düşmesine bağlı olarak Kasım ayına kadar artarak devam etmektedir. Kasım ayında 12,5 güne ulaşan kırılgılı gün sayısı, Aralık ayından itibaren azalmaya başlamakta ve mayıs ayına kadar devam etmektedir. Haziran ayı başlarında ise sona ermektedir. Kırılgılı oluşumunun, kültür bitkilerine olan zararı daha çok sonbahardaki ilk donlarla bağlantı içinde söz konusu olmaktadır. Ağrı'da yetişen kültür bitkilerinin yetiştirme süreleri fazla uzun olmadığı için önemli bir zarar söz konusu değildir (Kaya, 2001:71).

### 3.4. Bulutluluk

Bulutluluk, gökyüzünü kaplayan bulutların miktarı, tümü 10 veya 8 olarak kabul edilen gökyüzüne oranlanarak belirlenir (Erol,1993:199). Ağrı'da ortalama bulutlu gün sayısı 5,2 ile 6,7 arasındadır (Tablo 14). Bulutluluğun yıllık gidişini gösteren diyagramda, bulutluluğun Ağrı'da daha etkili olduğu dikkati çekmektedir. Nitekim Doğubayazıt ve Patnos'ta bulutluluğun geçiş mevsimlerinde Ağrı ile aynı seviyede bulunmasına rağmen, kış ve yaz mevsimlerinde farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir.

**Tablo 14.** Ağrı İlinde Seçilmiş İstasyonlarda Ortalama Bulutlu Günlerin Aylara Dağılımı (gün)

| Meteoroloji İstasyonu | O   | Ş   | M   | N   | M   | H   | T   | A   | E   | Ek  | K   | A   | Yıllık Ort. |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| Ağrı                  | 6,6 | 6,3 | 6,0 | 5,9 | 5,1 | 3,2 | 2,4 | 1,9 | 2,1 | 3,9 | 5,1 | 6,7 | 4,6         |
| Doğubayazıt           | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,4 | 4,9 | 3,3 | 2,6 | 2,1 | 2,1 | 3,8 | 4,5 | 5,2 | 4,1         |
| Patnos                | 5,5 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 4,5 | 2,4 | 1,4 | 1,0 | 1,3 | 3,2 | 4,5 | 6,4 | 3,9         |

**Kaynak:** MGM 1960-2012 Ağrı İli İklim Verilerinden Düzenlenmiştir.

Araştırma sahasındaki uzun yıllık rasatlara göre, açık, bulutlu ve kapalı günler sayısına bakıldığında, Ağrı'da yılın 92,2 (% 25,3) günü açık geçmekte ve en yüksek değere 16,3 gün ile Ağustos ayında ulaşılmaktadır. En düşük değer ise 3 gün ile nisan ayına aittir. Buna karşılık bulutlu günler sayısı Ağrı'da 186,8 gün gibi yüksek bir oran göstermektedir. Başka bir ifadeyle Ağrı'da yılın % 51,2'si bulutlu geçmektedir. Yıl içerisinde bulutlu günlerin en fazla görüldüğü ay mayıs (21,9) en az görüldüğü ay ise ocak (11,4 gün) tir. Kapalı günler sayısı ise 85,8 gündür. Ağrı'da Aralık-Mart arasındaki devrede kapalı günler sayısı 10 günden fazladır. Yaz ayları en az kapalı dönemi teşkil etmektedir. Çünkü bu aylar yüksek basınç merkezlerinin kontrolü altındadır.

### 3.5. Sisler

Sis, 1 mm' nin %1'i kadar çapı bulunan son derece ince su damlacıklarından oluşan, yerle temas eden bir çeşit buluttur. Yoğunlaşma yere dokunan hava katmanlarında olduğu zaman oluşan sis genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı bir biçimde kaldığı bir ortamdır (Erol, 1993;189). Ağrı'da yıllık ortalama sisli gün sayısı 34 olarak tespit edilmiştir (Tablo 15). Sisli günlerin aylara göre dengeli bir dağılım gösterdiği söylenemez. Sisli günlerin yaz aylarında görülmemesine karşılık, kış aylarında çokça görülmesi, Ağrı'nın kuruluş yerinin dikkate alınmasıyla açıklanabilir.

Türkiye'de depresyonların topoğrafik özellikleri sis oluşumuna elverişlidir. Geceleri çevredeki yüksek yerlerden aşağıya doğru alçalan, daha yoğun ve daha soğuk hava ile dolan bu



çukur alanlarda, sis daha çok görülür. Ayrıca kışın ve ilkbahar aylarında iç bölgelerde görülen sisler daha çok kontinental termik koşullar altında meydana gelen radyasyon sisleri özelliğindedir. Bundan başka, bu sıralarda mevcut kar örtüsü de yer radyasyonu (ışınım) ile çok daha büyük ölçüde soğumayı kolaylaştırır (Koçman 1993:48-49). Büyük bir depresyon üzerinde yer alan Ağrı'da kışın aşırı soğuma ve yer radyasyonu ile zemine bağlı sisler oluşur. Yer radyasyonunun fazla, yani enerji bilançosunun negatif olduğu yörelerde teşekkül eden sisler zemin sisleridir.

**Tablo 15.** Ağrı'da Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylara Göre Dağılışı (1960-2012)

| AYLAR        | O   | Ş   | M   | N   | M   | H | T | A | E   | Ek  | K   | A   | YILLIK |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|-----|-----|-----|-----|--------|
| Sisli günler | 7.1 | 6.4 | 6.8 | 2.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.6 | 3.2 | 7.1 | 34.0   |

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verilerinden

Sahada Aralık-Mart ayları arasındaki devrede yıllık ortalama sisli gün sayısı 6 günü geçmemektedir. Buna karşılık Mayıs-Ekim ayları arasındaki devrede ise bu değer 1 günün altına inmektedir. Yıl içerisinde en düşük değere 0,3 gün ile haziran, temmuz ve ağustos aylarında, en yüksek değere ise 7,1 ile Aralık ve Ocak aylarında rastlanmaktadır. Yaz aylarında sis oluşmamasının sebebi, pozitif enerji bilançosu ve düşük yağış değerleridir (Kaya, 2001:61-62).

#### 4. İklim Tipi, Yağış Etkinliği ve Kuraklık Sorunu.

Ülkemizin de içinde bulunduğu enlemlerde sıcaklıklarda artışların, yağışlarda ve toprak su içeriğinde azalmaların olacağı tahmin edilmektedir. Bütün bunlar yarı kurak olan ülkemizde kuraklığın etkilerinin gelecekte daha da fazla hissedilebileceğini, suyun ülkemiz için önemini gelecekte daha da artacağını göstermektedir. Küresel İklim Modelleri ile yapılan projeksiyonlara göre 2030 yılında Türkiye'nin de büyük bir kısmı oldukça kuru ve sıcak bir iklimin etkisine girecektir (IPCC, 1990). Türkiye'de sıcaklıklar kışın 2 °C, yazın ise 2 ila 3 °C artacaktır. Yağışlar kışın az bir artış gösterirken yazın % 5 ila 15 azalacaktır. Bununla birlikte, şu an Türkiye'nin gece ve gündüz sıcaklıkları ile beraber yağış gözlemlerinin trend analizinde ise, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de özellikle gece sıcaklıklarında istatistiksel anlamda önemli artışların olduğu belirlenmiştir (Kadıoğlu, 1993:327-343,1997:511-520, Karl, 1994:4). Ayrıca, yaz aylarında toprak neminin de % 15 ile % 25 arasında azalacağı tahmin edilmektedir.

Bir bölge veya yörenin ikliminin bilinmesi doğal ve beşeri olayların analizini yapabilmek açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırma sahasında yağış-sıcaklık ve yağış buharlaşma ilişkisine dayanan yağış etkinliğini ortaya çıkarmak, özellikle tarımsal faaliyetler açısından son derece önemlidir. Ayrıca akarsu debileri, göl ve nehir seviyeleri ile bir barajda birikebilecek suyun miktarı, yeraltı su kaynaklarının verimlilik derecesi gibi hususlarda gelir ve gider arasındaki ilişkilerin bir sonucu olan yağış etkinliğine bağlıdır (Erinç, 1957:71). Bu bölümde değişik araştırmacıların ortaya koydukları yağış etkinliği formülü yardımıyla, araştırma sahasının nemli, yarı nemli, yarı kurak ve kurak devreleri belirlenip iklim tipi tespit edilmeye çalışılacaktır.

Araştırma sahasının yağış etkinliğini belirleyebilmek amacıyla De MARTONNE (1942), ERİNÇ (1965) ve THORNTHWAITE (1948) yağış etkinliği formülleri kullanılmıştır. De MARTONNE'un 1942 yılında ortaya koyduğu yıllık kuraklık formülüne göre (Dönmez,1990;245-256) Ağrı'nın yıllık kuraklık indisi 18,9'dur. Bu değer in indis ıskalasında I=10-20 arasında yer alması nedeniyle Ağrı yarı kurak ve yarı nemli sahalar arasında ortalama bir yerde bulunmaktadır. Söz konusu kuraklık indisine göre Ağrı'da ekim ayından başlayarak Mayıs ayına kadar süren sekiz aylık bir devre nemli geçmektedir. Bölgede sadece haziran ayı yarı nemli geçmekte, temmuz, ağustos ve ayları ise kurak bir devre olarak belirlemektedir. Ağrı'da De MARTONNE formülüne göre genel olarak nemli iklimler ile yarı kurak iklimler arasında kalan *yarı nemli bir geçiş iklimi* yaşanmaktadır (Tablo 16).

**Tablo 16:** Ağrı'da De Martonne (1942) Metoduna Göre Aylık Kuraklık İndisinin Dağılımı

| Aylar                | O     | Ş    | M    | N    | M    | H          | T     | A    | E    | Ek    | K    | A     | Yıllık     |
|----------------------|-------|------|------|------|------|------------|-------|------|------|-------|------|-------|------------|
| Ortalama Sıcaklık C° | -10,8 | -9,4 | -3,1 | 6,1  | 12,0 | 16,6       | 21,2  | 21,2 | 16,2 | 9,2   | 1,4  | -6,4  | 6,2        |
| Yağış(m m)           | 41,4  | 48,1 | 48,8 | 74,2 | 72,0 | 46,7       | 20,1  | 12,3 | 16,5 | 52,9  | 46,1 | 42,7  | 521,8      |
| İndis Değerleri      | 553   | 318  | 107  | 52,8 | 36,3 | 20,6       | 9,0   | 4,5  | 6,6  | 35,2  | 50,2 | 178,8 | 18,9       |
| Yağış Etkinliği      | Nemli |      |      |      |      | Yarı Nemli | Kurak |      |      | Nemli |      |       | Yarı Nemli |

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verilerinden.

ERİNÇ tarafından 1965 yılında ortaya atılan formülle elde edilen indis sonuçları, vejetasyon formasyonlarının yayılış alanları ile yağış etkinliğini çok iyi bir şekilde göstermektedir. ERİNÇ, bazı istasyonlarımızdaki yağış etkinliğini belirlediği tabloda, Ağrı'yı yıllık 30.1 indis değeriyle, indisi 23-40 arasında yarı nemli, bitki örtüsünü de *Park Görünümlü Kuru Orman* kategorisine dahil etmiştir. İndis değeri tarafımızdan yapılan tabloda değişmekle birlikte aynı kategori içinde kalmaktadır. ERİNÇ formülüne göre, Ağrı 39,5 indis değeri ile *yarı nemli bir iklim tipi* ne sahiptir (Erinç,1965: 28).

**Tablo 17.** Ağrı'da Erinç (1965) Yağış Tesirlilik İndisinin Aylık Dağılımı.

| Aylar               | O     | Ş    | M    | N    | M    | H    | T    | A    | E    | Ek   | K    | A    | Yıllık |
|---------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Ortalama Yağış (mm) | 41,4  | 48,1 | 48,8 | 74,2 | 72,0 | 46,7 | 20,1 | 12,3 | 16,5 | 52,9 | 46,1 | 42,7 | 521,8  |
| Ortalama            | - 6.0 | -    | 1.1  | 11.  | 18.4 | 23.8 | 28.  | 29.6 | 25.  | 16.7 | 7.6  | -    | 13.5   |

|                          |           |     |           |          |               |       |     |     |               |              |      |               |      |
|--------------------------|-----------|-----|-----------|----------|---------------|-------|-----|-----|---------------|--------------|------|---------------|------|
| Mak,<br>Sıcaklık<br>(C°) |           | 3.9 |           | 0        |               |       | 8   |     | 3             |              |      | 2.4           |      |
| İndis<br>Değeri          | 0         | 0   | 593.<br>4 | 74.<br>9 | 43.5          | 23.0  | 9.8 | 4.7 | 6.7           | 36.7         | 76.4 | 0             | 39.5 |
| Yağış<br>Etkinliği       | Çok Nemli |     |           | Nemli    | Yarı<br>Nemli | Kurak |     |     | Yarı<br>Nemli | Çok<br>Nemli |      | Yarı<br>Nemli |      |

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verilerinden.

ERİNÇ'in yağış etkinliği formülüne göre araştırma sahasında temmuz, ağustos ve eylül ayları kurak geçmektedir. Ağrı'da haziran ve ekim ayları yarı nemli geçerken, Kasım-Mayıs ayları arasındaki yedi aylık dönem ise nemli devreyi meydana getirmektedir. ERİNÇ formülü araştırma sahasını her ne kadar nemli bir iklim tipine sahip olarak göstermekteyse de, De MARTONNE iklim tasnifinden daha farklı bir sonucun ortaya çıktığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle sıcaklık, nem, buharlaşma ve toprağın su ile doyma durumlarını inceleyen ve bir bilanço ortaya koyan THORNTHWAITTE metodu da saha için uygulanmıştır.

THORNTHWAITTE formülüne (Dönmez,1990:269-274) göre çizilen su bilançosu diyagramında potansiyel evapotranspirasyonun yağış değerlerinden düşük gerçekleştiği Ekim ayından itibaren toprakta su birikmeye başlamakta ve bu ay yarı nemli devre olarak ortaya çıkmaktadır. Toprakta su birikiminin devam ettiği ve birikmiş suyun 100'ün üzerinde gerçekleştiği Aralık-Nisan ayları arasındaki 5 aylık dönem ise nemli devre olarak belirlemektedir.

**Tablo 18. Thornthwaite Metoduna Göre Ağrı'nın Su Bilançosu**

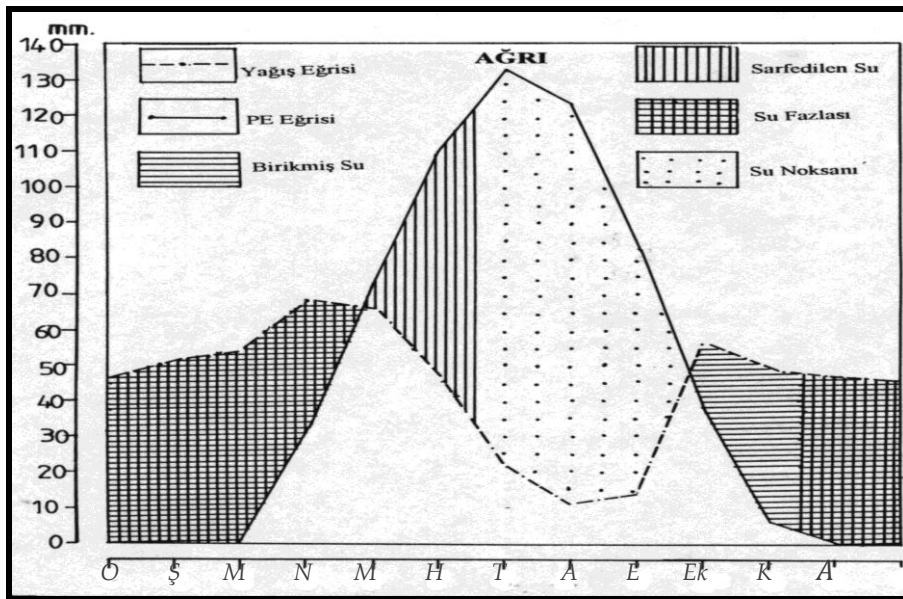
| Aylar                              | O     | Ş    | M    | N     | M     | H      | T      | A      | E     | Ek    | K     | A     | Yıllık |
|------------------------------------|-------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Sıcaklık (C°)                      | -10,8 | -9,4 | -3,1 | 6,1   | 12,0  | 16,6   | 21,2   | 21,2   | 16,2  | 9,2   | 1,4   | -6,4  | 6,2    |
| Sıcaklık İndisi                    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 1,19  | 3,81  | 6,10   | 8,78   | 8,72   | 5,87  | 2,35  | 0,18  | 0,00  | 37,00  |
| Potansiyel Evapotranspirasyon (mm) | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 25,07 | 57,80 | 80,91  | 105,08 | 104,05 | 78,78 | 40,09 | 6,45  | 0,00  | 499,57 |
| Düzeltilmemiş PE                   | 0,84  | 0,83 | 1,03 | 1,11  | 1,24  | 1,25   | 1,27   | 1,18   | 1,04  | 0,96  | 0,83  | 0,81  |        |
| Düzeltilmiş PE                     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 27,83 | 71,52 | 100,92 | 133,17 | 123,04 | 81,93 | 39,02 | 537   | 0,00  | 83,40  |
| Yağış                              | 41,4  | 48,1 | 48,8 | 74,2  | 72,0  | 46,7   | 20,1   | 12,3   | 16,5  | 52,9  | 46,1  | 42,7  | 21,8   |
| Birikmiş Suyun Aylık               | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | -4,72 | 55,32  | 39,96  | 0,00   | 0,00  | 15,08 | 43,23 | 40,09 | -      |

| Değişmesi                 |       |       |       |       |       |        |       |       |       |      |       |      |        |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|-------|------|--------|
| Birikmiş Su               | 100   | 100   | 100   | 100   | 95,28 | 39,96  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 15,8 | 59,04 | 100  | -      |
| Gerçek Evapotranspirasyon | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 27,83 | 71,52 | 100,92 | 63,45 | 11,7  | 14,3  | 39,3 | 5,37  | 0,0  | 334,39 |
| Su Noksanı                | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 69,72 | 111,6 | 67,63 | 0,0  | 0,00  | 0,0  | 249,01 |
| Su Fazlası                | 46,80 | 51,60 | 54,40 | 40,87 | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 0,00  | 5,24 | 198,91 |
| Akış                      | 26,02 | 49,20 | 53,00 | 47,83 | 20,43 | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,0  | 0,00  | 2,62 | 198,91 |
| Nemlilik Oranı            | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 1,47  | -0,07 | -0,55  | -0,52 | -0,91 | -0,93 | 0,4  | 8,05  | 0,0  | -      |

İklim Tipi: C2,B'1, s2, b'2

Haziran ayından itibaren yağış değerleri potansiyel evapotranspirasyon değerlerinden düşük olduğu için, düşen yağış miktarı buharlaşma ile kaybolan yağış miktarını karşılayamamakta ve toprakta biriken su, bu aydan itibaren tüketilmeye başlanmaktadır. Bu durum biriken suyun sifıra ulaştığı temmuz ayına kadar devam etmektedir. Temmuz ayından itibaren birikmiş su buharlaşma ile kaybolmaktadır. Yağışlarda potansiyel evapotranspirasyonu karşılayamadığından, su noksanı nedeniyle Temmuz-Eylül ayları arasındaki 3 aylık devrede tarımsal faaliyetler olumsuz yönde etkilenmektedir. Söz konusu devre kurak dönem olarak ortaya çıkmaktadır (Tablo 18, Şekil 10).

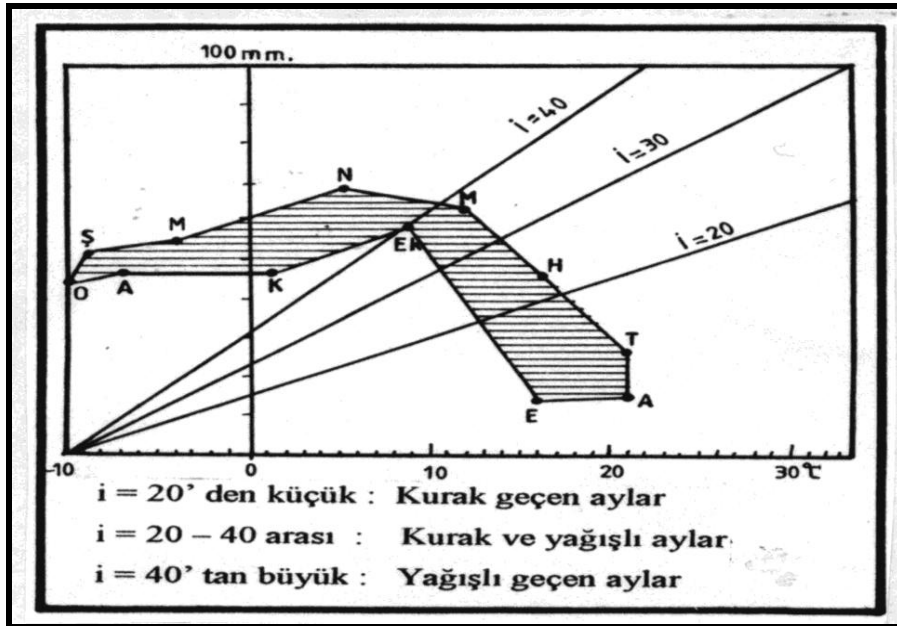
Araştırma sahasının iklim tipinin belirlenmesi amacıyla uygulanan THORNTHWAITTE iklim tasnifine göre Ağrı'da C2,B'1,s2,b'2 sembolleri ile gösterilen yarı nemli, birinci derecede mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, karasal şartlara yakın bir iklim tipi hüküm sürmektedir.



Şekil 10. Ağrı'nın Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Diyagramı

Ağrı'da kuraklık ya da nemlilik şartlarından hangisinin hüküm sürdüğünü tespit edebilmek amacıyla sıcaklık ve yağış ilişkilerini gösteren bir adet klimogram hazırlanmıştır. Ağrı için hazırlanan klimogram incelendiğinde, yağış ve sıcaklıkların aylar arasında farklı dağılımının bir sonucu olarak, klimogramın kapalı ve uzunlamasına bir şekil gösterdiği gözlenir. Klimograma ait indis değerleri incelendiğinde ise, temmuz, ağustos ve eylül aylarının kurak geçtiği görülmektedir. Aynı klimograma göre mayıs, haziran ve ekim ayları, kurak ve yağışlı aylar arasındaki geçiş ayı olarak belirlenmektedir. Kasım ve nisan arasında kalan 6 ayda yağış kaydedildiği ve yağışın büyük oranda soğuk karakterli aylarda düştüğü dikkati çeker (Şekil 11).

İnceleme alanı yarı nemli bir bölgede yer almasına karşılık, kısmen kurak yörelere has değerler de görülmektedir. Kuraklığın aylık gidişine bakıldığında Temmuz-Eylül arasındaki üç ay kurak, haziran ayı ise yarı kurak geçmektedir. Yılda yaklaşık olarak 4 ayı bulabilen, nispeten kısa süreli kurak bir devreye karşılık, 8 aylık nemli veya yarı nemli devrede, kış mevsiminin düzenli donlar ve ekstrem soğuklarla karakterize edilebildiği gözlenmektedir. Uzun soğuk ve nemli bir devreye karşılık, nispeten kısa bir kuraklık dönemi olmasına rağmen, geçiş mevsimleri ile kurak geçen yaz mevsimi birbirinden ayrılmakta ve yaz mevsiminde kuraklık belirginleşmektedir. Özellikle bitkilerin yetişme döneminde ve suya en fazla ihtiyaç duydukları yaz mevsiminde, kuraklığın bariz bir şekilde hissedilmesi, sulama ihtiyacını doğurmakta ve birtakım tesislerin (baraj ve sulama kanalları gibi) yapımını gerektirmektedir.



Şekil 11. Ağrı'nın Klimogramı (Şekil 9 ve 10, Kaya 2001'den alınmıştır)

Sonuç olarak denilebilir ki, çeşitli formüllere göre değişik sayıdaki indis değerlerine ve bunların ifade ettiği değişik kavramlara rağmen, bütün bu formüllerin sonuçları ortak bazı özellikler ifade etmektedir. Ağrı'nın yarı nemli bir iklim tipine sahip olduğu, yağışın yıl içindeki dağılımının nispeten dengeli olması nedeniyle, kuraklık sorununun çok ileri derecelere ulaşmadığı dikkati çeker. Uzun soğuk ve kar yağışlı mevsimi ile Türkiye'nin bilinen yarı nemli

bölgelerinden ayrılan Ağrı'da, aralık, ocak ve şubat aylarında fizyolojik kuraklığın etkili olduğu; kasım, mart, nisan ve mayıs aylarının nemli devreyi teşkil ettiği; haziran ve ekim ayları arasındaki beş aylık devrede ise su noksanlığının söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

## SONUÇ

Araştırma sahamızın iklim koşulları üzerinde en etkili faktörlerden biri hava kütleleridir. Ağrı ili farklı mevsimlerde değişik bölgelerden gelen hava akımlarına maruz kalmakta ve temelde iklim özelliklerini bu hava kütlelerinin yer değişimleri karakterize etmektedir. Ağrı ilinin sıcaklık değerleri incelendiğinde sıcaklığın kısa mesafelerde değiştiği dikkati çeker. Ağrı'nın yıllık ortalama sıcaklık değeri 6,2°C'dir. Bununla birlikte Ağrı kentinin batısına doğru gidildikçe sıcaklığın tedricen azaldığı, buna karşılık doğuya doğru gidildikçe kademeli bir şekilde arttığı görülür. Yıllık sıcaklık değeri, Eleşkirt'te 6,2°C, yükseltinin doğuya doğru kısmen azaldığı Doğubayazıt'ta ise 9,2 °C'dir. Bu değerler çalışma sahasının içerisinde yer alan Patnos'ta 7°C, Diyadin'de 4,9°C, Hamur'da 6°C, Taşlıçay'da 5,7°C ve Tutak'ta ise 7,3°C'dir. Yıllık ortalama sıcaklığın kısa mesafelerde farklılık göstermesi yöreler arasındaki engebeli relief, karasallığın etkisi ve yükselti farklarıyla izah edilebilir. Ağrı'da en soğuk ay olan Ocak ile en sıcak ay olan Ağustos ortalaması arasındaki sıcaklık farkı, yani amplitüd değeri 32°C olup bu değer aynı zamanda Ağrı ili genelindeki en yüksek karasallık derecesini ifade etmektedir

Yörede tespit edilen mutlak ekstrem sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılışında önemli farklılıklar gözlenmektedir. Ağrı'da en düşük sıcaklık değerleri aralık, ocak, şubat ve mart aylarında kaydedilmiştir. Ağrı'da ölçülen en düşük sıcaklık değeri -45,6°C olup, 20 Ocak 1972 tarihinde kaydedilmiştir. Bu değer aynı zamanda, Türkiye ve Ortadoğu'da kaydedilen en düşük sıcaklık değeridir. En yüksek sıcaklık derecesi ise 11 Ağustos 1961 tarihinde kaydedilen 39,9°C'dir. Temmuz ve ağustos aylarında ortalama yüksek sıcaklık değerleri de, maksimum sıcaklık değerleri gibi oldukça yüksektir.

Sıcaklığın günün herhangi bir saatinde 0°C'nin altına düştüğü (donlu günler) günlerin toplamı Ağrı'da yıllık 156,1 gün, Patnos'ta 145,2 ve Doğubayazıt'ta 129,7 gündür. Bu değerler ışığında sahamızda şiddetli bir karasal iklimin olduğu söylenebilir.

Ağrı meteoroloji istasyonunun uzun süreli rasat sonuçlarına göre sahada yıllık ortalama aktüel basınç değeri 835,4 mb'dır. Aylara göre çok önemli bir farklılık göstermeyen ortalama aktüel basınç değerleri, 839,1 mb (Ekim) ile 831,9 mb (Temmuz) arasında değişmektedir. Araştırma sahasındaki rüzgârların yön ve frekanslarında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu durum ise, büyük ölçüde basınç merkezlerinin yıl içerisinde gösterdiği durumdan ve yer şekillerinden kaynaklanmaktadır. Ağrı'da kuzey sektöründen (NE-N,NW) esen rüzgârlar yıl boyunca birinci dereceden etkindir. Güney sektörlü (SW, S,SE) rüzgârlar ise ikinci dereceden etkindir. Sahada hâkim rüzgârların kuzeydoğu ve güneybatıdan esmesinde, genel atmosfer koşullarının yanı sıra, yörenin yeryüzü şekillerinin de etkisi bulunmaktadır

Uzun yıllık ortalamalara göre %68'lik bir nispî nem değerine sahip olan Ağrı'da, en yüksek oranlara ise kış aylarında (%79) rastlanmaktadır. Ağrı kentinde %68 olan yıllık ortalama nispi nem oranının Doğubayazıt'ta % 61, Patnos'ta ise %63 olduğu görülür. Sıcaklıkla birlikte insan sağlığını tehdit eden sınırın %70 olduğu göz önüne alınırsa Ağrı'da bağıl nem oranının en yüksek olduğu mevsim kıştır. Kış mevsimini sırasıyla ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimi takip eder. Bu durum üzerinde de sıcaklığın yıllık seyri etkilidir.

Araştırma sahasının yağış özellikleri incelendiğinde uzunca bir dönemin rasat sonuçlarına göre Ağrı'nın yıllık ortalama yağış miktarı 521,8 mm, Doğubayazıt'ın 333,2 mm ve



Patnos'un ise 468,3 mm olarak tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde bu değer ortalama 577,2 mm, ülkemiz genelinde ise 643 mm civarındadır. Bölge ve ülke ortalamasının altında yağış kaydedilen Ağrı ilinin yağış özellikleri üzerinde yükselti ve topoğrafya şartlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. İlde yer alan üç istasyondan elde edilen yağış verilerine göre ilkbahar aylarında yağış değerleri maksimuma ulaşmakta, yaz aylarında minimum değerler göstermekte, sonbahardan itibaren ise tekrar yükselişe geçmektedir. İlkbaharda kaydedilen yağış miktarı Ağrı'da %37,4'e, Doğubayazıt'ta %37,8'e Patnos'ta ise %43,6'ya ulaşmaktadır

Ağrı ilinin sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle yerel ölçülerdeki küçük sayılabilecek farklılıklar dışında, genel olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerini taşıdığı dikkati çekmektedir. Ağrı'nın yağış etkinliğini belirleyebilmek amacıyla kullanılan De MARTONNE formülüne göre Ağrı'da *yarı nemli bir geçiş iklimi*, ERİNÇ formülüne göre *yarı nemli bir iklim tipi*, THORNTHWAITE iklim tasnifine göre ise *yarı nemli, birinci derecede mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, karasal şartlara yakın bir iklim tipinin* hüküm sürdüğü tespit edilmiştir.

Bir yörenin iklim karakterinin bilinmesi o yöreyle ilgili sosyoekonomik her türlü aktivitelerin planlanması açısından son derece önemlidir. Sosyoekonomik yaşamı önemli ölçüde zorlaştıran karasal iklim şartlarının hüküm sürdüğü Ağrı'da sürdürülebilir kalkınma planlarının yapılmasına bu çalışmanın da olumlu katkı sunması en büyük temennimizdir.

#### KAYNAKÇA

- ARINÇ, K., 1998, *Coğrafi Özellikleri Bakımından, Gürbulak Gümrük Kapısı ve Çevresi*, Atatürk Üniv. Fen – Ed. Fak. Edeb. Bil. Araştırma Dergisi, Sayı:25 Erzurum.
- ATALAY, İ., 2004, *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*, Meta Basım Matbaacılık Hiz., İzmir.
- ÇİÇEK, İ. (2000). "Türkiye'de Termik Dönemlerin Yayılışı ve Süreleri", Ankara Üniversitesi DTC Fak., Fakülte Dergisi, 40: 189-212
- ÇÖLAŞAN, Ü.E., 1970, *Türkiye İklim Klavuzu*. Olgun Kardeşler Matbaası, Ankara,
- DEMİR, İ. & KILIÇ, G. & COŞKUN, M. & SÜMER, M.U., (2008). "Türkiye'de Maksimum, Minimum ve Ortalama Hava Sıcaklıkları İle Yağış Dizilerinde Gözlenen Değişiklikler ve Eğilimler", TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 69-84.
- DÖNMEZ, Y., 1984. *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İst. Üniv. Yay. No:2506. Coğrafya Enstitüsü. Yay. No: 102, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y., 1990, *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, 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),
- ENGİN, İ. & AYDINÖZÜ, D. 1998, "Artvin'in İklim Özellikleri", Türk Coğrafya Dergisi.,
- ERİNÇ, S., 1957, *Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları*, İstanbul Teknik Üniv. Hidrojeoloji Enst. Yay. Sayı:2,, 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.
- ERİNÇ, S., 1971, *Jeomorfoloji II* İst. Üniv. Yay No: 1628, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1984, *Klimatoloji ve Metodları* İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Yay. No: 2, İstanbul.

- GİRGİN, M., 1991-Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası.,Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. Coğrafya Ana Bilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi. Erzurum.
- EROL, O., 1991, Genel Klimatoloji, Gazi Büro Kitapevi, Ankara.
- HANAUSEK, E., 1996" Untersuchung der Schneedecke Lawinenhandbuch", Tyrolia-Verlag
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1990. Climate Change: The IPCC Scientific Assessment; J.T. Houghton, G.J. Jenkins, J.J. Ephraums, Eds.; Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC. 2007. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.unfccc.int>.
- İZBIRAK, R.1992, "Coğrafya Terimler Sözlüğü", Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- KADIOĞLU. M., 1993, GAP Bölgesinde Beklenen İklim Değişiklikleri, TMMOB, GAP'ta Teknik Hizmetler Sempozyumu, 10-12 Kasım 1993, Ankara. 327-343
- KADIOĞLU, M., 1997. Trends in Surface Air Temperature Data Over Turkey. Int. Journal of Climatology, 17, 511-520.
- KARL, T., 1992. Nighttime Warming Trend Identified, Science News, 140 (1), 4
- KAYA, F., 1996, Doğubayazıt İlçe Merkezi'nin Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum
- KAYA, F., 2001,Ağrı Ovası ve Çevresi'nin Coğrafi Etüdü, . Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, ERZURUM.
- KAYA,F., Ağrı Merkez İlçede Köy Yerleşmelerinin Coğrafi Şartlarla İlişkisi, (Relation Of Village Settlements With Geographical Conditions In Merkez District Of Ağrı), International Journal of Social Science Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS.1957.V6.I8>, p. 297-328, October 2013
- KLEİN, R.J.T., Alam, M., Burton, I., Dougherty, W.W., Ebi, K.L., Fernandes, M.,Huber-lee, A., Rahman, A.A.,Swartz, C. 2006. Application of environmentally sound Technologies for adaptation to climate change. Technical Paper. <http://www.unfccc.int>. <http://www.Munichre.com>
- KOÇ, T. "Ayvalık Kıyılarında İnsan Ortam Etkileşiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri", *Türk Coğrafya Dergisi*, 1999, (34).
- KOÇMAN. A., 1993, Türkiye İklimi. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No:72. İzmir.
- NİŞANCI, A., 1979, Iğdır Ovası ve Yakın Çevresinde Uygulamalı İklim Çalışmaları.. Atatürk Üniv. Fen Ed. Fak.Coğ. Böl.Basılmamış Doçentlik Tezi, Erzurum.
- OBASI, G.O.P., 2001 WMO-No 920, WMO Statement On The Status Of The Global Climate in 2001. Geneva, Switzerland
- ÖZEY, R., 1997, Dünya Denklemine Ortadoğu ,Ülkeler, İnsanlar, Sorunlar,Öz Eğitim Yay: 9, İstanbul.
- ÖZTÜRK, K., 2002, "Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri", Gazi Üni. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 22, S. I, s. 47-65.
- TUNÇDİLEK, N.,1978,Türkiye'nin Kır Potansiyeli ve Sorunları, İstanbul Üniv. Yay. No:2364, İstanbul.
- TÜRKEŞ, M., 1996, "Spatial and Temporal Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey", International Journal of Climatology, S. 16 s. 1057-1076.

TÜRKEŞ, M., Sümer, M., Utku Çetiner, G., 2000, "Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri", Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, s. 7-24.

UNISDR.2005. Union Nations International Strategy Disaster Reduction. Hygoo Frame Work For action 2005-2015: Building the resilience of Nations and communities to Disasters. World confence on disaster reduction.

<http://www.unisdr.org/wcdr>.

[http://www.mgm.gov.tr/files/iklim/iklim\\_siniflandirmalari.pdf](http://www.mgm.gov.tr/files/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf)

YILMAZ. Ö., 1984, Horasan Sarıkamış Arasındaki Aras Nehri Havzasını Fiziki ve Tatbiki Fiziki Coğrafyası (Basılmamış Doktora Tezi) Atatürk Üniv. Fen. Ed. Fak. Coğrafya Böl., Erzurum.