BOLU HAVZASININ GENEL İKLİM ÖZELLİKLERİ**Oğuz KANTÜRER¹****Özet**

Bolu ovası ve onu çerçeveleyen yüksek sahalardan meydana gelen “Bolu havzasının genel iklim özellikleri” araştırma konusunu oluşturmaktadır. Bolu havzasının iklim özellikleri, sahanın gerek diğer fiziki coğrafya özellikleri, gerekse beşeri coğrafya özellikleri üzerinde önemli rol oynayan faktörlerden biridir. Bu nedenle, araştırma alanındaki iklim elemanları ayrı ayrı değerlendirilerek, havzanın genel iklim özelliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yükselti farkları nedeniyle, havza tabanı ve çevresindeki nispeten yüksek sahalar arasında, sıcaklık ve yağış şartları itibarıyla büyük farklılıklar olduğu muhakkaktır. Bu nedenle, havzanın genel iklim özellikleri ortaya konmaya çalışılırken, Bolu meteoroloji istasyonuna ait verilerden yararlanılmıştır. İklim elemanları birlikte değerlendirildiğinde, Bolu ovasında, yaz mevsimi kısa, sıcak ve yarı kurak; kış mevsimi, soğuk ve yağışlı; kar yağışları ve don olaylarının kış ve kış etrafındaki aylarda toplandığı; yağış azamisinin kış ve ilkbahar mevsimlerinde, kış mevsimindeki yağışların da genellikle kar şeklinde olduğu bir iklimin hüküm sürdüğü söylenebilir. Uygulanan iklim sınıflandırması formüllerinin sonuçları da birbirlerine oldukça benzer iklim özelliklerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bolu, iklim, sıcaklık, yağış, rüzgâr.

GENERAL CLIMATE CHARACTERISTICS OF BOLU BASIN**Abstract**

“General climate characteristics of Bolu basin” a consisting of Bolu plain and high areas framing it climate characteristics that constitute the research subject. The climatic characteristics of the Bolu basin are one of the factors that play an important role on both the physical and geographic features of the site. Therefore, the climatic elements in the research area were evaluated separately and the general climate characteristics of the basin were tried to be revealed. Due to the elevation differences, it is certain that there are large differences in the temperature and precipitation conditions between the basin base and the relatively high areas around it. For this reason, the data of Bolu meteorological station were used while trying to determine the general climate characteristics of the basin. When the climate elements are evaluated together, the summer season is short, hot and semi-arid; cold and rainy in winter; snowfalls and frost gathered in winter and around months; it can be said that there is a climate in which rainfall maximum is in winter and spring seasons and rainfall in winter is generally in the form of snow. The results of the applied climatic classification formulas reveal similar climatic characteristics.

Key Words: Bolu, climate, temperature, rainfall, wind.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, BAİBÜ, Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Eğitimi ABD, e-posta: kanturer_o@ibu.edu.tr

1 - GİRİŞ

Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Sınırları

İnceleme alanı, Karadeniz Bölgesi'nin², Batı Karadeniz bölümünde, yer almaktadır.

"Bolu havzası", Kuzeyden Bolu dağları; güneyden, Köroğlu dağlarının batı uzantıları arasında yer alan, bir taban ile onu çerçeveleyen nispeten yüksek sahalardan ibaret, jeomorfolojik bir havza özelliğine sahiptir. Havza tabanını, uzun eksen SW-NE doğrultusunda yaklaşık 26-27 km, kısa eksen ise, yaklaşık 8 km olan, elips şeklinde bir görünüme sahip olan, "Bolu ovası" oluşturmaktadır.

Araştırma alanının sınırları, kuzey kesiminde, W-E istikametinde uzanan ve Bolu dağlarının devamını oluşturan dağlık alanda yer alan yaylalar sahasının kuzeyindeki Sünnice tepe (1848 m), Maden tepe (1494 m), Çele doruğu (1950 m), Çaldağ (1758 m), Sümenlerdikmeni tepe (1128 m) gibi, su bölümü sahasındaki zirvelerden geçmektedir. Güney sınırı ise, güneybatıdan itibaren, daimî kır yerleşmeleri ile yaylaların güneyinden, Köroğlu dağlık kütesinin Gavurkaya tepe (1580 m), Hodaman tepe (1528 m), Dereceören tepe (1418 m), Yürükdağı tepe (1548 m), Hodulca tepe (1886 m), Ahlatlı tepe (1652 m), Büyükkartal tepe (2020 M), Erenler tepe (1777 m), Karasivri tepe (1622 m) gibi su bölümü hattına tekabül eden zirvelerden geçmektedir. Doğu sınırını, kuzeyden güneye doğru Tepedağı tepe (1382 m), Bayır tepe (1203 m), Doruk tepe (1406 m)'nin zirve noktalarından ve Aydıncık köyünün doğusundan geçen hat oluşturmaktadır. Batı sınırı ise, Mudurnu suyu vadisinden başlayarak, Sivriçal tepe (1675 m) ve Göybükdorluğu tepe (1391 m)'nin zirvelerinden geçen N-S istikametinde bir hat oluşturmaktadır. Araştırma alanı, belirtilen sınırlar dahilinde yaklaşık 1320 km² yüzölçümüne sahiptir.

Araştırmanın Konusu ve Amacı

Araştırma konumuzu, Bolu ovası ve onu çerçeveleyen yüksek sahalardan müteşekkil "Bolu havzasının genel iklim özellikleri" oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, "Bolu havzasının genel iklim özelliklerin, coğrafyanın prensiplerine bağlı kalarak ortaya koymaktır".

Bolu havzasının iklim özellikleri, sahanın gerek diğer fiziki coğrafya özelliklerini (jeomorfolojik özellikleri, bitki coğrafyası özellikleri, toprak coğrafyası özellikleri v.d.), gerekse beşeri coğrafya özellikleri (kır yerleşmelerinin dağılışı, bu yerleşmelerdeki özellikler eski meskenlerin özellikleri, kırsal nüfusun ekonomik faaliyetleri içinde yer alan tarım ve hayvancılık v.d.) üzerinde önemli rol oynayan faktörlerden biridir. Bu nedenle, araştırma alanındaki iklim elemanları ayrı ayrı değerlendirilerek, Bolu havzasının genel iklim özelliği ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Yükselti farkları nedeniyle, havza tabanı ve onu çerçeveleyen nispeten yüksek sahaların, iklim elemanlarından sıcaklık ve yağış şartları itibarıyla büyük farklılıklar arz edeceği muhakkaktır. Bu nedenle, havzanın genel iklim özellikleri ortaya konmaya çalışılırken, havzada mevcut Bolu meteoroloji istasyonuna ait verilerden yararlanılacak³ ve iklim elemanlarından yağış ve sıcaklığın yükselti kademelerine göre değişimini de, ilgili formüller çerçevesinde

² "Birinci coğrafya kongresi. Raporlar, müzakereler, kararlar." Maarif Vek. Yay., s.80-90, ANKARA.

³ İklim özelliklerini belirleyebilmek için, iklim elemanlarından "sıcaklık" ve "yağış" değerleri "1991 Türkiye İstatistik

Yıllığı"ndan, elde edilmiştir.

hesaplanarak belirlenmeğe ve bunlara ait tablo, grafik ve haritalar ile görsel olarak da ifade edilmeğe çalışılacaktır.

Bu araştırmamız ile ilgili oluşturduğumuz haritaların yapımında 1:100.000 ölçekli Türkiye topografya haritasının ilgili paftalarından (Bolu G-27 ve Adapazarı H-26) yararlanılmıştır.

2 - İKLİM ÖZELLİKLERİ

A- Sıcaklık:

Araştırma alanımız, etrafı nispeten yüksek sahalarla çevrili, bir jeomorfolojik havza karakterine sahiptir. Bundan dolayı da tabanı oluşturan Bolu ovası ile onu çerçeveleyen yüksek sahalara, sıcaklık şartları bakımından farklılık göstermektedir (Şekil 1). Gerçekten de havza tabanının ortasında ve 742 m yükseltide yer alan Bolu meteoroloji istasyonunun verilerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 10,2°C iken (Tablo 1, Şekil 3), bu değer 1000 metre yükseltide 8,9°C ye, 1250 metre yükseltide 7,7°C ye, 1500 metre yükseltide 6,4°C ye, 1750 metre yükseltide 5,2°C ye, 2000 metre yükseltide ise 3,9°C ye düşmektedir (Tablo 2)⁴. Tablo 2’den görüldüğü üzere, Bolu ovası ile onun güneyinde 1000-15000 metre yüksek sahalara arasında yıllık ortalama sıcaklık farkı 1-3°C ler arasında değişirken; bu fark 1750 metre yükseltilerde 5,0°C yi bulmaktadır. Bolu ovasının kuzeyindeki, yaklaşık 1500 m yükseltiye sahip sahalara ile ova arasındaki sıcaklık farkı yaklaşık 4°C dir. Yıllık ortalama sıcaklıkta yükseltiye bağlı olarak görülen bu farklılık, 2000 metre ve daha yüksek sahalarda yaklaşık 6°C ve daha fazla olarak gerçekleşmektedir.

Aylık ortalama sıcaklıklara bakımından da, aynı durum söz konusudur. Yükseltinin artmasına bağlı olarak, havza tabanı ile onu çerçeveleyen yüksek sahalara arasındaki sıcaklık farkları artmakta ve aylık ortalama sıcaklıklar, yükselti arttıkça, düşmektedir. Havza tabanında hiç bir ayın ortalama sıcaklık değeri 0°C nin altına inmezken, 1000 metre yükseltide en soğuk ay olan ocak ayının ortalama sıcaklık değeri -0,7°C ye kadar iner. 1250 metrede ocak (-1,7°C) ve şubat (-0,4°C) ayları; 1500 metrede aralık (-0,6°C), ocak (-2,7°C), şubat (-1,4°C); 1750 ve 2000 metrelerde aralık (-1,6°C), ocak (-3,7°C), şubat (-2,4°C), mart (-0,6°C) aylarının ortalama sıcaklıkları 0°C nin altına düşmektedir. 2250 metrede ise, kasım ayının da (-0,6°C) dahil olmasıyla 0°C nin altındaki ay sayısı beşi bulmaktadır. Aynı şekilde, en sıcak ay olan, ağustos ayının havza tabanında 19,5°C olan ortalama sıcaklık değeri 1000 metrede 18°C ye, 1250 metrede 16,5°C ye, 1500 metrede 15°C ye, 1750 metrede 13,5°C ye, 2000 metrede 12°C ye ve nihayet 2250 metre yükseltide 10,5°C ye düşmektedir (Tablo 2).

⁴ Bilindiği gibi, yıllık ortalama sıcaklıklar, her 100 metrede 0,5°C, yazlık sıcaklıklar 0,6°C, kışlık sıcaklıklar da, 0,4°C değişmektedir (DÖNMEZ, Y. -1984 -: “Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları” İst. Üniv. Yayın No.2505 Coğr. Enst. Yayın No.102, s.26, İSTANBUL). İnceleme alanında başka meteoroloji istasyonu olmadığı için, yükselti kademelerine göre verilen ortalama sıcaklık değerleri, belirtilen esas dâhilinde, 742 metre yükseltide yer alan, Bolu meteoroloji istasyonu değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Her 100 metre için ortalama sıcaklık değerlerindeki değişim, yaz ayları olan haziran, temmuz ve Ağustos’ta 0,6°C; kış ayları olan aralık, ocak ve Şubat’ta 0,4°C; diğer bahar ayları için ise, yıllık ortalama ile aynı olarak 0,5°C olarak dikkate alınmıştır. Böylece yükseltileri belli sahalara aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri tablolar ve grafikler yardımı ile de, ifade edilerek, sahadaki ortalama sıcaklıkların dağılışı hakkında bilgi verilmeğe çalışılmıştır.

Bolu meteoroloji istasyonunda 1929-1991 yılları arasında en yüksek sıcaklık değerleri, en soğuk ay olan ocak ayında 19.8°C ; bu bakımdan en sıcak ay olan ağustos ayında ise 39.4°C yi bulmaktadır (Tablo 3).

Aynı yıllarda (1929-1991) en düşük sıcaklık değerleri de, Ocak'ta -31.5°C ; Temmuz'da 2.8°C olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Bolu meteoroloji istasyonuna ait aylık maksimum ortalama sıcaklık değerlerinden en düşüğü 13.0°C dir ve ocak ayına aittir. En yüksek ortalama maksimum sıcaklık değeri ise, temmuz ayına aittir ve 33.8°C dir (Tablo 5). Ortalama minimum sıcaklık değerlerinden en düşüğü de, -13.0°C olup, ocak ayına; en yüksek ortalama minimum sıcaklık değeri ise, 7.4°C olup, ağustos ayına aittir (Tablo 6).

İnceleme alanındaki maksimum sıcaklıkların, özellikle ziraî faaliyetler üzerindeki olumsuz etkisi, yağışın nispeten az düştüğü ve Bolu meteoroloji istasyonuna ait Thornthwaite su bilançosu tablosunda da görüleceği üzere (Tablo 14), belirgin bir su noksanının bulunduğu temmuz, ağustos ve eylül aylarında görülebilir. Ancak, sulama ile bunun önlemi alınmaktadır. Bunun dışında da maksimum sıcaklıklar, bitki hayatını tehlikeye sokacak çok yüksek değerlerde gerçekleşmedikleri için, tarım faaliyetlerini sınırlayıcı bir faktör değildir. Fakat, donlu günlerin sayısının, özellikle yetiştirme devresinde fazla olması büyük önem taşır. Bu açıdan bakıldığında, Bolu meteoroloji istasyonunun verilerine göre, inceleme alanındaki ortalama donlu gün sayıları aylara göre şöyledir: Ocak 22,8 gün; şubat 19,6 gün; mart 17,7 gün; nisan 6,0 gün; mayıs 0,4 gün; eylül 0,1 gün; ekim 2,1 gün; kasım 9,6 gün ve aralık 18,1 gün. Yıllık ortalama donlu gün sayısı ise, 94,4 dür (Tablo 7). Ancak, Bolu ovasını çevreleyen yüksek kesimlerde, yükseltinin artmasına bağlı olarak, sıcaklıkların düşmesi nedeniyle, ortalama donlu gün sayılarında artışların olacağı muhakkaktır.

Bolu ovasındaki ziraat faaliyetleri açısından bir olumsuzluk olarak görülen don olayları, toprağın bu günlerde genellikle kar ile örtülü olması (Tablo 11) nedeniyle pek fazla bir tehlike oluşturmamaktadır.

B- Yağış :

İnceleme alanında yağış da şekli ve miktarı itibarıyla beşerî ve fiziki coğrafya özellikleri üzerinde önemli rol oynayan faktörlerden biridir. Gerçekten de, Bolu ovası ve onu çerçeveleyen nispeten yüksek sahalarda arasındaki, yükselti farklılıkları nedeniyle beliren yağış şekli ve miktarları arasındaki farklılık, ziraî faaliyetlerin farklı yükseltilerde genellikle farklı özellikler kazanmalarına neden olduğu gözlemlenebilmektedir. Bunun yanında, eğimli sahalarda ve bazı karayollarının geçtiği güzergahlarda jeolojik yapıya da bağlı olarak heyelân olaylarına da neden olmaktadır.

Bolu meteoroloji istasyonunun (742 m) 1929-1991 yılları arasındaki yağış rasatları ortalamasına göre, Bolu ovasında yıllık ortalama yağış miktarı 536,4 mm dir (Tablo 8). Bu değer, nispeten yüksek sahalara çıkıldıkça, yükseltinin artışıyla bağlı olarak fazlalaşmaktadır: Yağışlar 1000 metre yükseltide 675 mm; 1250 metre yükseltide 810 mm; 1500 metre yükseltide 945 mm; 1750 metre yükseltide 1080 mm; 2000 metre yükseltide 1215 mm ve 2250 metre yükseltide de 1350 mm olarak hesaplanmıştır (Tablo 8, Şekil 2)⁵.

5 "...yağış rasadı olmayan yerlerin yağış miktarları birtakım formüller yardımıyla bulunur. Yağış miktarlarının bulunmasında kullanılan formüller çeşitlidir. Formüllerdeki bu değişiklikte, memlekette, hatta bölgeden bölgeye farklar gösteren yamaç eğimlerinin, bakı şartlarının ve özellikle her 100 m deki yükselişe mukabil, değişen yağış artış miktarının rolü vardır. ...Esasında bu yağış formülleri, hakiki yağış miktarlarından çok tahmini değerler vermektedir (DÖNMEZ – 1984)". Bu çalışmada, yıllık yağışlar için her 100 m yükselişe karşılık yağışın 54 mm

İnceleme alanında en yağışlı ay, Bolu meteoroloji istasyonu verilerine göre, aralık (60,9 mm) ayı olmakla beraber, ocak (58,2 mm), mayıs (58,5 mm) aylarının ortalama yağış değerleri de, aralık ayının ortalama yağış değerine çok yakındır. En az yağış ise, ağustos ayında düşmektedir (21,5 mm). Temmuz (27,3 mm) ve Eylül (29,0 mm) ayları da, Ağustos ayına yakın değerlere sahiptir (Tablo 8, Şekil 4).

İnceleme alanında yıllık ortalama 137,7 gün yağışlı geçmektedir. Ocak ayı 15,4 ortalama yağışlı gün sayısı ile en yüksek değere sahiptir. Yağışlı gün sayısının en az olduğu ay Ağustos ayıdır (4,9 gün) (Tablo 9). Çevre yüksek sahalarda, bu değerlerin daha yüksek olacağı doğaldır.

1929-1991 yılları arasındaki yağış rasatlarının ortalamasına göre, en fazla yağış kış mevsiminde olmakta (166,9 mm) ve yıllık ortalama yağış miktarının %31,1'i bu mevsimde düşmektedir. Ancak, ilkbahar mevsimi 154,6 mm lik ortalama yağış miktarı ve yıllık ortalama yağıştaki %28,8' lik payı ile, kış mevsimine oldukça yakındır. Sonbahar, 113,9 mm ortalama yağış miktarı ve %21,3' lük payı ile üçüncü derece yağışlı mevsimdir. En az yağış ise, yaz mevsimindedir (101 mm). Yaz mevsiminin yıllık ortalama yağış miktarı içindeki payı, %18,8 dir (Tablo 10, Şekil 5).

Bolu meteoroloji istasyonu verilerine göre, havza tabanında ortalama karla örtülü gün sayısı, ocak ayında 14,6; şubat'da 10,0; mart ayında 5,0; nisan'da 0,6; kasım'da 1,9; aralık ayında 6,8 ve yıllık toplam 38,9 dur (Tablo 11). Çerçeveyi oluşturan nisbeten yüksek sahalarda, sıcaklıkların, yükselti farkları nedeniyle havza tabanına oranla daha düşük gerçekleşmesi, karla örtülü ortalama gün sayılarının daha fazla olmasına neden olacağı muhakkaktır. Zeminin karla örtülü olması, özellikle don olaylarının görüldüğü kış (aralık, ocak, şubat) ve kış mevsimi etrafındaki aylarda (kasım, mart) , havza tabanında ekimi yapılan kışlık buğdayı don olayının olumsuz etkisine karşı korumaktadır. Ancak, özellikle yamaç köylerinin birbirleri ve şehir ile olan ulaşımında bu durum güçlükler doğurmaktadır.

C- Rüzgâr :

Bolu meteoroloji istasyonunun 17 yıllık rüzgâr rasatlarına⁶, (Tablo 12, Şekil 6), yıllık ortalama rüzgâr esme sayılarına göre, Bolu'da hakim rüzgâr yönü batı, ikinci derecede rüzgâr yönü de, güneybatıdır. Mevsimlik durumda da, aynı durum değişmemekte; batı, birinci hakim rüzgâr yönü, güneybatı da, ikinci derecede rüzgâr yönü olarak belirlemektedir (Şekil 6). Dolayısıyla, inceleme alanında en çok görülen rüzgârlar güney ve batı sektörlüdür. Nitekim hakim rüzgâr yönünü tayin için kullanılan formüllerden, "*Rubinstein formülü*"⁷, inceleme alanına uygulanırsa, yıl boyunca bütün yönlerden esen rüzgârların %53,4' ünün S 69°50' W' dan esmekte olduğu görülür. Mevsimlere göre ise, bütün yönlerden esen rüzgârların,

arttığını (aylık yağışlar için ise, her 100m için 4,5 mm lik artışı) kabul eden ve Çekoslovakya'da Erzgebirge'ye tatbik edilerek iyi neticeler alınan Schreiber formülü uygulanmıştır. **Schreiber** formülü, $P_h = P_o + 54 h$ olarak ifade edilmektedir. Formüldeki; P_h = Yükseltisi bilinen bir noktanın bulunacak yağış tutarı, P_o = Yükseltisi bilinen ve yağış rasadı yapan mukayese istasyonunun yağış tutarı, **54** = Her 100 m yükseldikçe yağışın 54 mm arttığını gösteren katsayı, **h** = Mukayese istasyonu ile yağış miktarı bulunacak nokta arasındaki yükselti farkıdır (bu yükselti farkı metre cinsinden değil, hektometre olarak alınmalıdır). (DÖNMEZ, Y.-

1984-“Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları”... s.176-177) .

⁶ Bolu meteoroloji istasyonuna ait rüzgâr rasat değerleri şu kaynaktan alınmıştır: DÖNMEZ, Y. -1984- “Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları”. İst. Üniv. Yayınları No.2506, Coğrafya Enst. Yayınları No102. s.290, İSTANBUL.

⁷ “...**Rubinstein** formülü, hakim rüzgâr istikametini, belirli yönlerle bağlı olmadan, derece cinsinden verdiği gibi, bu yönlerden esen rüzgârın yüzde olarak esiş frekansını da verir ...” (DÖNMEZ, Y. -1984 – “Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları”... s.126-138.)

ilkbahar'da %56.4'ü S 70°53' W' dan; yaz'ın %53.6'sı S 75°23' W' dan; sonbahar'da %51.6'sı S 65°23' W' dan; kış'ın da %52.3'ü S 66°50' W' dan esmektedir (Şekil 7).

İnceleme alanında yıllık ve mevsimlik hakim rüzgâr yönleri, Bolu havzası'nın uzun eksen istikâmetiyle kabaca uyum gösterdiği dikkati çekmektedir. Bunun nedeni, rüzgârın Bolu depresyonu boyunca kanalizasyon olmasıdır. Batı ve güney sektörlü bu rüzgârlar, özellikle kış mevsiminde ve kış etrafındaki aylarda nemle yüklüdürler ve yağış getirirler. İnceleme alanının, kuzey ve güneyinin nispeten daha yüksek sahalara çerçevesiyle olması ise, bu yönlerden gelebilecek rüzgârlara engel oluşturmaktadır. Bu yüksek sahalara, özellikle kış mevsiminde, güneyden İç Anadolu bölgesinin karasal ikliminin etkisinin inceleme alanına ulaşmasını engellerken, kuzeyden de Karadeniz iklim şartlarının, özellikle de Karadeniz üzerinden nem yüklü olarak gelen hava akımlarının önemli bölümünün Bolu havzasına ulaşmasını engellemektedir. İnceleme alanında nispeten daha az görülen kuzey sektörlü rüzgârlar, yaz mevsiminde oldukça nemli olarak gelirler ve havza tabanında geniş alanlarda sulamalı olarak yapılan ziraatta olumlu rol oynarlar.

D- İklim tipi ⁸:

“Köppen” iklim sınıflandırmasında, Bolu'nun iklimi “C_{sc}k” harfleri ile ifade edilen, “orta iklimler kuşağı içinde, kışları soğuk ve yağışlı, yazı nispeten kurak ve sıcak iklim tipi” ne girmektedir⁹.

“de Martonne” nun kuraklık indisi formülüne¹⁰ göre, Bolu'nun yıllık kuraklık indisi değeri (26.6), “20-30” aralığında kaldığı için, yarı kurak iklimler ile nemli iklimler arasında yer alır. de Martonne'un aylık kuraklık indisi formülüne göre ise, ağustos ayı kurak; temmuz ve eylül ayları yarı kurak; nisan, mayıs ve haziran ayları yarı kurak ile nemli arası; ocak, şubat, mart, ekim, kasım ve aralık ayları da, nemli aylar olarak belirmektedir (Tablo 13).

Bolu, *Thornthwaite* iklim tasnifine¹¹ göre de, “C₁B₁sb₄” harfleriyle ifade edilen ve az nemli (C₁), birinci dereceden mezotermal (B₁), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan (s), kontinental şartlarla deniz iklimi şartları arasında (b₄) geçiş özelliği gösteren iklim tipine girmektedir (Tablo 14).

Erinç formülüne¹² göre, Bolu'nun yıllık yağış tesirlilik indisi (21.3), “Yarı kurak” olarak ifade edilen “8-23” indisi değerleri arasında kalmaktadır. Aylık yağış tesirlilik indisi değerlerine göre ise, mart, nisan, haziran, temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları “yarı kurak aylar” olarak

⁸ Bolu'nun iklim tipini belirleyebilmek için, Köppen, de Martonne, Thornthwaite ve Erinç'in sınıflandırması formülleri uygulanmıştır. (DÖNMEZ, Y. - 1984 - “a.g.e” s. 233-274).

⁹ Köppen iklim sınıflandırması, esas olarak, aylık ve yıllık sıcaklık miktarlarına, yıllık yağış miktarına, yağışın sene içindeki dağılımına ve yağış ile sıcaklığın bir arada, tabii bitki örtüsü ile olan münasebetlerine dayanır (DÖNMEZ, Y. - 1984 - “a.g.e”. s.233- 245).

¹⁰ De Martonne(1942) yıllık kuraklık indisi formülü, yıllık ortalama sıcaklıkla yıllık yağış tutarı arasındaki münasebete dayandığı gibi, en kurak ayın yağışı ile en kurak ayın sıcaklığı arasındaki münasebeti de, göz önünde tutmaktadır. Aylık kuraklık indisi formülü (1923) ise, aylık yağış miktarı ile aylık ortalama sıcaklık arasındaki münasebete dayanır. (DÖNMEZ, Y. -1984 - “a.g.e.” s.245-255.)

¹¹ “Thornthwaite”in iklim tasnifi, esas olarak, yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki münasebetlere dayanır... Thornthwaite iklim tasnifine göre herhangi bir yerin iklimini tayin için, evvela o yerin su bilançosuna ait tabloyu hazırlamak gerekir. Bir yerin su bilançosuna ait tablo, o yerin aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama yağış ve aylık evapotranspirasyon değerlerinden faydalanılarak hazırlanır. Bu elemanlar kullanılarak elde edilen su bilançosuna ait tablo, topraktaki sene içinde birikmiş suyu, birikmiş suyun aylık değişimini, yıllık gerçek evapotranspirasyon miktarlarını, topraktaki su fazlasını, su noksanını, akış ve nemlilik oranını gösterir. Bütün bu elemanların değerleri, su bilançosuna ait tablodan gösterildikten sonra, o yerin hangi iklim tipine girdiğini ortaya koymak mümkün olur” (DÖNMEZ, Y. -1984 - “a.g.e”. s.257-274).

¹² Erinç, 1965 yılında, gelir kaynağı olarak yağış ve buharlaşma suretiyle zayıyatı tayin eden esas amil olarak da sühnete dayanmak suretiyle şu formülü teklif etmiştir: $\text{İm} = \text{P} / \text{T}_{\text{om}}$. (ERİNÇ, S. -1984 - “Klimatoloji ve Metodları”. İst. Üniv. Yayınları No. 3278, Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Yayınları No. 2, s.485-486. İSTANBUL.).

belirmektedirler. Bunların yanında, şubat, mayıs ve kasım ayları “yarı nemli”; aralık ve ocak ayları da “nemli aylar” dır (Tablo 15)¹³.

3 - SONUÇ

İklim elemanlarına ait özellikler birlikte değerlendirilirse, Bolu ovasında, yaz mevsimi kısa, sıcak ve yarı kurak; kış mevsimi, soğuk ve yağışlı; kar yağışları ve don olaylarının kış ve kış etrafındaki aylarda toplandığı; yağış azamisinin kış ve ilkbahar mevsimlerinde, kış mevsimindeki yağışların da genellikle kar şeklinde olduğu bir iklimin hüküm sürdüğü söylenebilir. Uygulanan iklim sınıflandırması formüllerinin sonuçları da, birbirlerine oldukça benzer iklim özelliklerini ortaya koymaktadır.

Ancak, İnceleme alanının iklimi ile ilgili olarak yapılan bu değerlendirmeler, havza tabanında yer alan Bolu meteoroloji istasyonuna ait rasat sonuçları kullanılarak yapıldığından, Bolu havzasının tabanı için geçerlidir. Dolayısıyla, havza tabanı ile onu çerçeveleyen nispeten yüksek sahalarda, yükseltinin etkisiyle, iklim özelliklerinde farklılıkların olacağı muhakkaktır. Bu nedenle de inceleme alanı dahilinde, biri havza tabanında, diğerleri onu çerçeveleyen nispeten yüksek sahalarda olmak üzere, farklı lokal klima alanları seçmek mümkündür. Bu da, söz konusu sahalarda, tabii bitki örtüsü, ziraî faaliyetler, yetiştirilen tarım ürünleri bakımından, bir birinden farklı özelliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Havza tabanında, yazları kısa, sıcak ve yarı kurak, kış mevsimi soğuk ve yağışlı, kar yağışları ve don olaylarının kış ve kış etrafındaki aylarda önemli derecede görüldüğü, yağış azamisi kış ve ilkbahar mevsimlerinde olan bir iklim hüküm sürmektedir.

Nispeten yüksek sahalara çıkıldıkça ise, yükseltiye bağlı olarak sıcaklık değerleri düşerken, yağış değerleri artar; kış mevsiminde daha fazla kar yağışı ve don olayları görülür, karın yerde kalma süresi daha fazla olur.

Gerçekten, yukarıda da belirtildiği gibi, inceleme alanının taban kısmında ortalama sıcaklık 10,2°C iken, bu değer, yükseltinin artmasına bağlı olarak çevre yüksek sahalarda azalmaktadır. Ortalama yağış değerleri de, yükseltiye bağlı olarak değişmektedir.

13 “Eriç formülü”ne göre, inceleme alanının aylık ve yıllık yağış tesirlik indislerinin bulunması için, Bolu meteoroloji istasyonuna ait 1975-1991 yılları (17 yıllık) yağış rasat sonuçlarının ortalamaları ile yine aynı yıllara ait aylık ve yıllık maksimum sıcaklık rasatlarının ortalamaları kullanılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ardel, A., Kunter, A., Dönmez, Y., (1965) “*Klimatoloji Tatbikatı*”. Baha Matbaası, İ.Ü.
Yay.No:1123, Ed. Fak. Coğ. Enst. Yay No:40, İstanbul
- Dönmez, Y. (1984): “*Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*”. İst. Üniv. Yayınları, No.2506,
Coğrafya Enst. Yayınları No102. İSTANBUL.
- _____. (1985): “*Bitki coğrafyası*”. İst. Üniv. Coğr. Enst. Yayın No :3213, İSTANBUL.
- Emiroğlu, M.: (1964): “*Bolu’nun Coğrafi Özellikleri -I*”. Çele Derg. Sayı: 13, BOLU.
- _____. (1964): “*Bolu’nun Coğrafi Özellikleri -II*”. Çele Derg. Sayı: 14, BOLU
- _____. (1964): “*Bolu’nun Coğrafi Özellikleri -III*”. Çele Derg. Sayı: 15, BOLU
- _____. (1964): “*Bolu’nun Coğrafi Özellikleri -IV*”. Çele Derg. Sayı: 16, BOLU
- _____. (1964): “*Bolu’nun Coğrafi Özellikleri -V*”. Çele Derg. Sayı: 18, BOLU
- Erinç, S.: (1984): “*Klimatoloji ve Metodları*”. İst. Üniv.Yayınları No. 3278, Deniz Bil. Ve
Coğrafya Enst. Yayınları No. 2, s.485-486. İSTANBUL.
- Gözenç, S. (1979): “*Bolu Depresyonu ve Yakın Çevresinde Araziden Faydalanma.*”
İst. Üniv.Yayınları no 2598, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No. 108,
İSTANBUL.
- İzmirak, R. (1975): *Coğrafya terimleri sözlüğü*. Mektupla Öğretim Merkezi Yayınları:15,
ANKARA.

YARARLANILAN DİĞER KAYNAKLAR

“*Birinci coğrafya kongresi. Raporlar, müzakereler, kararlar.*” Maarif Vek. yay,
ANKARA.

“*1991 Türkiye İstatistik Yıllığı*”

YARARLANILAN HARİTALAR

1/ 100.000 Ölçekli Türkiye topografya haritası’nın

Bolu G-27 paftası

Adapazarı H-26 paftası

TABLOLAR

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama Sıcaklıklar (C°)	0,3	1,6	4,4	9,4	13,8	17,0	19,4	19,5	15,8	11,5	6,9	2,4	10,2

Tablo 1 : Bolu meteoroloji istasyonuna (742 m) ait, aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri (1929-1991)

AYLAR ↓	(BOLU) 742 m (C°)	1000 m (C°)	1250 m (C°)	1500 m (C°)	1750 m (C°)	2000 m (C°)	2250 m (C°)
Ocak	0,3	- 0,7	-1,7	-2,7	-3,7	-4,7	-5,7
Şubat	1,6	0,6	-0,4	-1,4	-2,4	-3,4	-4,4
Mart	4,4	3,1	1,9	0,6	-0,6	-1,9	-3,1
Nisan	9,4	8,1	6,9	5,6	4,4	3,1	1,9
Mayıs	13,8	12,5	11,3	10,0	8,8	7,5	6,3
Haziran	17,0	15,5	14,0	12,5	11,0	9,5	8,0
Temmuz	19,4	17,9	16,4	14,9	13,4	11,9	10,4
Ağustos	19,5	18,0	16,5	15,0	13,5	12,0	10,5
Eylül	15,8	14,5	13,3	12,0	10,8	9,5	8,3
Ekim	11,5	10,2	9,0	7,7	6,5	5,2	3,7
Kasım	6,9	5,6	4,4	3,1	1,9	0,6	-6,4
Aralık	2,4	1,4	0,4	-0,6	-1,6	-2,6	-3,6
YILLIK	10,2	8,9	7,7	6,4	5,2	3,9	2,7

Tablo 2 : Bolu meteoroloji istasyonundan yararlanılarak hesaplanan, çevre yüksek sahaların aylık ortalama sıcaklık değerleri (C°).,

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Kaydedilen en yüksek sıcaklık (C°)	19,8	21,2	29,3	31,8	34,4	35,4	37,7	39,4	37,1	34,0	27,0	21,0	39,4
KAYIT TARİHİ	? 1987	28 1958	30 1952	3 1952	21 1969	? 1982	? 1987	21 1945	6 1952	3 1952	3 1959	2 1956	21.08. 1945

Tablo 3 : Bolu meteoroloji istasyonunda 1929-1991 yılları arasında kaydedilen en sıcaklık değerleri (C°).

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Kaydedilen en düşük sıcaklık (C°)	-31,5	-34,0	-19,8	-11,5	-2,3	0,0	2,8	1,4	-2,5	-5,8	-24,6	-29,1	-34,0
KAYIT TARİHİ (gün ve yıl)	05 1942	09 1929	05 1929	01 1948	01 1964	09 1930	14 1935	29 1949	29 1931	30 1973	10 1956	31 1941	09.02. 1929

Tablo 4 : Bolu meteoroloji istasyonunda 1929-1991 yılları arasında kaydedilen en düşük sıcaklık değerleri (C°).

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama maksimum sıcaklıklar (C°)	13,0	16,0	23,8	26,3	29,1	32,6	33,8	33,5	31,0	27,6	20,4	15,0	25,2

Tablo 5 : Bolu meteoroloji istasyonuna ait, aylık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (C°).

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama minimum sıcaklıklar (C°)	-13,0	-12,2	-9,4	-1,5	-0,7	4,8	7,3	7,4	3,3	-0,5	-4,9	-10,2	-2,5

Tablo 6 : Bolu meteoroloji istasyonuna ait, aylık ortalama minimum sıcaklık değerleri (C°).

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama donlu gün sayısı	22,8	19,6	6,0	0,4	—	—	—	—	0,1	2,1	9,6	18,1	94,4

Tablo 7: Bolu meteoroloji istasyonuna ait, aylık ortalama donlu gün sayıları (1929-1991).

AYLAR ↓	(BOLU) 742 m (Yağış mm)	1000 m (Yağış mm)	1250 m (Yağış mm)	1500 m (Yağış mm)	1750 m (Yağış mm)	2000 m (Yağış mm)	2250 m (Yağış mm)
Ocak	58,2	69,81	81,06	92,31	103,56	114,81	126,06
Şubat	47,8	59,41	70,66	81,91	93,16	104,41	115,66
Mart	47,2	58,81	70,06	81,31	92,56	103,81	115,06
Nisan	48,9	60,51	71,76	83,01	94,26	105,51	116,76
Mayıs	58,5	70,11	81,36	92,61	103,86	115,11	126,36
Haziran	52,2	63,81	75,06	86,31	97,56	108,81	120,06
Temmuz	27,3	38,91	50,16	61,41	72,66	83,91	95,16
Ağustos	21,5	33,11	44,36	55,61	66,86	78,11	89,36
Eylül	29,0	40,61	51,86	63,11	74,36	85,61	96,86
Ekim	37,2	48,81	60,06	71,31	82,56	93,81	105,06
Kasım	47,7	59,31	70,56	81,81	93,06	104,31	115,56
Aralık	60,9	72,51	83,76	95,01	106,26	117,51	128,76
YILLIK	536,4	675,72	810,72	945,72	1080,72	1215,72	1350,72

Tablo 8 : Bolu meteoroloji istasyonuna (742 m) ait, aylık ortalama yağış (mm) miktarları (1929-1991) ve bu değerler kullanılarak Schreiber formülü ile yükselti kademelerine göre hesaplanan, çevre yüksek sahaların, yaklaşık aylık ortalama yağış miktarları (mm).

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama yağışlı gün sayısı	15,6	14,4	14,1	13,2	14,0	11,3	6,2	4,9	6,8	10,5	12,2	14,4	137,7

Tablo 9 : Bolu meteoroloji istasyonuna ait (1929-1991) ortalama yağışlı gün sayıları.

MEVSİMLER	Ort. Yağış miktarı (mm)	ORAN (%)
İLK BAHAR	154,6	28,8
YAZ	101,0	18,8
SONBAHAR	113,9	21,3
KIŞ	166,9	31,1
YILLIK TOPLAM	536,4	100

Tablo 10 : Bolu meteoroloji istasyonunda (1929-1991) mevsimlik yağış oranları

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ort.Karla örtülü gün sayısı	14,6	10,0	5,0	0,6	-	-	-	-	-	-	1,9	6,8	38,9

Tablo 11 : Bolu meteoroloji istasyonunun (1929-1991) aylık ortalama karla örtülü gün sayıları

YÖNLER → Mevsimler ↓	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOPLAM
İlkbahar	3	9	6	8	12	28	35	11	112
Yaz	3	10	8	10	6	22	31	10	100
Sonbahar	3	9	6	10	11	23	25	6	93
Kış	4	8	4	12	13	27	29	10	107
YILLIK	13	36	24	40	42	100	120	37	412

Tablo 12 : Bolu meteoroloji istasyonunun 17 yıllık Mevsimlik ve yıllık ortalama rüzgar esme sayıları.

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Ortalama sıcaklık (C°)	0,3	1,6	4,4	9,4	13,8	17,0	19,4	19,5	15,8	11,5	6,9	2,4	10,2
Ortalama yağış (mm)	58,2	47,8	47,2	48,9	58,5	52,2	27,3	21,5	29,0	37,2	47,7	60,9	536,4
KURAKLIK İNDİSİ	68,4	49,2	39,6	30,0	30,0	22,8	10,8	8,8	13,5	38,8	33,9	58,9	26,6
	N	N	N	YK N	YK N	YK N	YK	K	YK	N	N	N	

Tablo 13 : Bolu'nun (742 m), *De Martonne formülü*'ne (1923) göre, aylık ve yıllık indis değerleri. (K : Kurak ; YK : Yarıkurak; YKN : Yarıkurak ile nemli arası (N : Nemli)

AYLAR →	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar	YILLIK
Sıcaklık (C°)	0,3	1,6	4,4	9,4	13,8	17,0	19,4	19,5	15,8	11,5	6,9	2,4	10,2
Sıcaklık indisi	0,01	0,18	0,82	2,60	4,65	6,38	7,79	7,85	5,71	3,53	1,63	0,33	41,48
Tashihsiz PE	0,5	5,3	19,5	41,0	65,0	82,0	94,0	95,0	74,0	58,0	29,0	8,4	-
Tashih edilmiş PE	0,4	4,4	20,1	45,5	81,3	103,3	119,4	113,5	77,0	55,7	23,8	6,7	651,1
Yağış (mm)	58,2	47,8	47,2	48,9	58,5	52,2	27,3	21,5	29,0	37,2	47,7	60,9	536,4
Birikmiş suyun aylık değişmesi	21,9	0	0	0	-22,8	-51,1	-26,1	0	0	0	23,9	54,2	
Birikmiş su	100	100	100	100	77,2	26,1	0	0	0	0	23,9	78,1	
Hakiki Evapotranspirasyon	0,4	4,4	20,1	45,5	81,3	103,3	53,4	21,5	29,0	37,2	23,8	6,7	426,6
Su noksanı	0	0	0	0	0	0	66,0	92,0	48,0	18,5	0	0	224,5
Su fazlası	35,9	43,4	27,1	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	109,8
Akış	18,0	30,7	28,9	16,2	8,1	4	2	1	0,5	0,3	0,1	0	109,8
Nemlilik oranı	144,5	9,9	1,3	0,1	-0,3	-0,5	-0,8	-0,8	-0,6	-0,3	1,0	8,1	

Tablo 14 : Bolu'nun, *Thornthwaite metodu*'na göre, su bilançosu tablosu ($C_1 B'_1 s b'_4$).

(Bolu, *Thornthwaite formülü*ndeki iklim tiplerinden, “ $C_1 B'_1 s b'_4$ “ harfleriyle ifade edilen, az nemli, birinci dereceden mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, kontinental şartlarla deniz iklimi şartları arası geçiş özelliği gösteren iklim tipine girmektedir.)

AYLAR	O	Ş	M	N	My	H	T	Ağ	Ey	Ek	K	Ar
Yağış tesirlilik İndis değerleri	50,5	29,2	19,9	20,5	27,4	17,2	12,0	9,8	9,2	20,3	27,7	53,7
	Nemli	Yarı nemli	Yarı kurak	Yarı kurak	Yarı nemli	Yarı kurak	Yarı kurak	Yarı kurak	Yarı kurak	Yarı kurak	Yarı nemli	Nemli

Tablo 15 : Bolu'nun *Erinç formülü*'ne göre, aylık yağış tesirlilik indisleri.

ŞEKİLLER

Şekil 1 : Araştırma alanında yükselti kademelerine göre yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası

Şekil 2 : Araştırma alanında yükselti kademelerine göre yıllık ortalama yağış dağılışı haritası

Şekil 3 : Bolu meteoroloji istasyonuna (742 m) ait, yıllık ve aylık ortalama sıcaklık grafiği (1929-1991)

Şekil 4 : Bolu meteoroloji istasyonuna (742 m) ait, yıllık ve aylık ortalama yağış grafiği (1929-1991)

Şekil 5 : Bolu meteoroloji istasyonuna (742 m) ait, yıllık ortalama yağışın (1929-1991) mevsimlere dağılışını gösteren yarım daire grafiği

Şekil 6 : Bolu'da 17 yıllık verilere göre mevsimlik ve yıllık ortalama rüzgar esme sayılarına göre, hakim rüzgar yönleri.

Şekil 7 : Bolu’da, “Rubinstein formülü”ne göre, yıl boyunca ve mevsimler göre hakim rüzgar

Yönleri (17 yıllık verilere göre).