

PASINLER OVASI VE ÇEVRESİNİN İKLİMİ

Yılmaz GEÇİT*

Özet

Pasinler Ovası, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars bölümünde yer almaktadır. E-W yönlü uzanış gösteren ova, etrafı yüksek dağlarla çevreli olup tektonik kökenli bir havza özelliğindedir. Bu çalışmada Pasinler meteoroloji istasyonuna ait veriler ışığında iklim elemanlarına ait uzun yılların ortalamaları alınıp analiz edilmiş ve çalışma alanımıza egemen olan iklim tipi ve özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Pasinler Ovası'nın iklim koşulları coğrafi konumun etkisiyle olduğu kadar, relief şartları ile de belirli özellikler kazanmıştır. Ova farklı çevrelerden gelen hava akımlarının etkisi altında bulunur ve hava koşulları yıl içerisinde sürekli değişme göstermektedir. Bütün yıl boyunca Anadolu kara parçasını etkisi altında bulunduran kuzey kökenli Kontinental Polar (cP) ve Maritim Polar (mP) hava kütleleri ile güney kökenli Kontinental Tropikal (cT) hava kütleleri araştırma sahamızı da etkisi altında bulundurur. Ova ve çevresi genellikle bütün mevsimlerde güneybatı ve güneyden, ikinci derecede de kuzey yönlerden sokulan hava kütlelerinin etkisi altında bulunmaktadır. Pasinler Ovası ve çevresi arasındaki relief farklılığı sıcaklık, rüzgâr, yağış, basınç vb. iklim elemanları açısından büyük farklılıklar oluşturmuştur. Sonuç olarak araştırma sahamıza Doğu Anadolu Karasal ikliminin hüküm sürdüğü belirlendi.

Anahtar Sözcükler: Pasinler'in iklimi, sıcaklık, yağış, ova.

THE CLIMATE OF PASINLER PLAIN AND ITS ENVIRONMENT

Abstract

The Pasinler plain is located on the Erzurum- Kars part of the East Anatolia Region. The plain, which is extended from east to west through the high mountains, is a river- basin. In this study, the data of the Pasinler weather station for the average of many years of climate elements are taken and analyzed, then, the dominated climate type and characteristics in our study were put in place. The climatic conditions at the Pasinler plain have shaped according to its geographical location as well as its ground location. The plain is affected by different weathers that come from different places and its climatic conditions always show a great variation with in the year. Through the whole year ,the Continental Polar (cP) and the Maritim Polar(mP) weather mass, which come from the north and effect the Anatolia Land and the Continental Tropical (cT) weather mass, which comes from the south have effects on the our research zone. At every season, the plain and its surrounding are usually affected by weathers, coming from south and southwest and also by weather which comes from North. The height of Lands, between the Pasinler plain and its surroundings, makes great differences in the staffs of climate, such as, temperature, wind, rainfall and pressure, etc. As a result, it was determinated that the continental climate of the East Anatolia was dominant in our research zone.

Key words: The climate of Pasinler, temperature, rainfall, plain.

* Yrd. Doç. Dr., Rize Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yilmaz.gecit@rize.edu.tr, yilmazgecit@mynet.com

Araştırmanın Amacı ve Metodu

Araştırmanın konusu Doğu Anadolu bölgesinin önemli ovalarından olan Pasinler ovası ve çevresinin iklimidir. Şimdiye kadar Pasinler ovası ve çevresinin iklim özelliklerini detaylı bir şekilde ele alan bir çalışmanın olmaması bizi bu konuda araştırmaya yöneltmiştir.

Araştırmanın hazırlanmasında ilk safhayı literatür çalışmaları ve meteorolojik verilerin toplanması teşkil etmiştir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden elde edilen verilere göre ova ve çevresinde uzun süreli rasat yapan tek istasyon Pasinler Meteoroloji istasyonudur. İnceleme sahasının iklim özelliklerinin açıklanmasında Pasinler Meteoroloji istasyonunun uzun yıllara ait (1970 – 2000) verileri kullanılmıştır. Ancak burada hemen şunu da belirtmek gerekir ki Pasinler meteoroloji istasyonunun 2001 yılında kapatılmış olması ve yine bu istasyona ait bazı iklim elemanlarının hiç rasadının yapılmaması zaman zaman Erzurum meteoroloji istasyonuna ait verileri kullanmamızı zorunlu kılmıştır.

GİRİŞ

Araştırma sahamız, Doğu Anadolu Bölgesi' nin Erzurum – Kars bölümünde yer alan Pasinler Ovası ve yakın çevresini içerir.

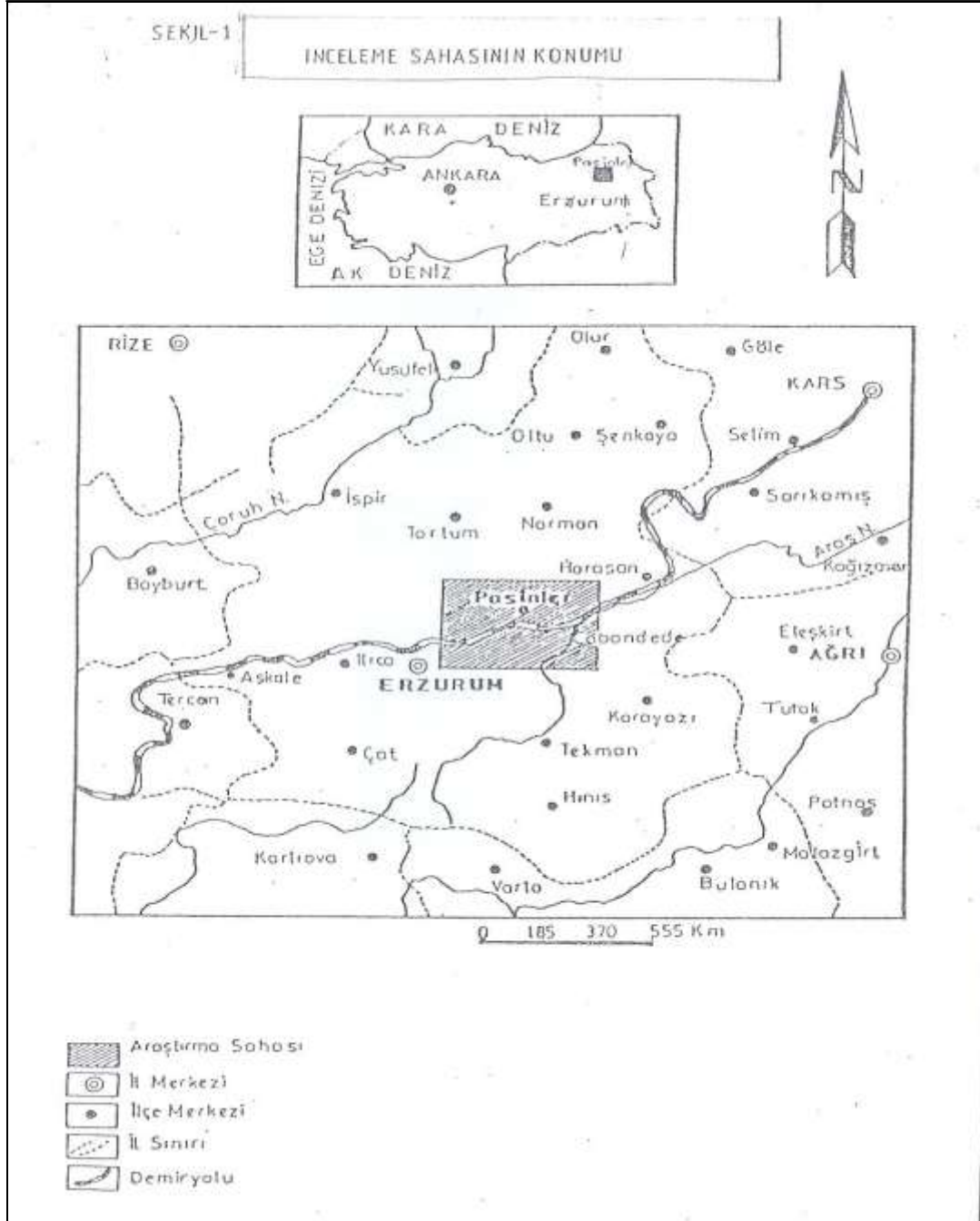
Pasinler şehir merkezinin içinde bulunduğu alanda doğu – batı doğrultusunda uzanan Pasinler Ovası, yaklaşık 35 km. uzunluğunda, 10 km. genişlikte olup batı, kuzey ve güneyden yüksek dağ kütleleri ile çevrilidir. Ovanın ortalama yükseltisi 1700 metredir.

Bilindiği üzere coğrafya en kısa tanımı ile insan doğal çevre arasındaki karşılıklı ilişki ve etkileşimi konu edinen bir bilim dalıdır. Başka bir ifade ile bir yerde bulunabilecek çeşitli olayların, o yerle nasıl bir bağdaşma, uyuma içinde bulunduğunu araştırır¹. Bu bağlamda insan ortam etkileşiminin incelenmesi doğal ve sosyal potansiyelin sürdürülebilir bir şekilde kullanımına zemin hazırlamaktadır². Ayrıca bir alanın iklim özelliklerinin bilinmesi, bu kesimdeki iklimle bitki-toprak ve rölyef münasebetleri ile yeraltı ve yerüstü sularının iklimle bağımlılık derecesinin daha iyi anlaşılması açısından önem taşır³. Bu çalışmamızda öncelikle Pasinler ovası ve yakın çevresinin iklim koşullarını belirleyen iklim şartlarının jenetik-dinamik faktörleri üzerinde kısaca durulacak, akabinde iklimin hemen hemen tüm elemanları uzun yılların ortalamalarına göre ele alınıp incelemeye tabi tutulacaktır. Neticede ise tüm bu veriler ışığında çalışma alanımızın içerisinde yer aldığı iklim tipi belirlenmiş olacaktır.

¹ İzbırak, R. "Coğrafya Terimler Sözlüğü", Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 1992, s.61.

² Koç, T. "Ayvalık Kıyılarında İnsan Ortam Etkileşiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri", *Türk Coğrafya Dergisi*, 1999, (34), s.258.

³ Engin, İ. & Aydınözü, D. "Artvin'in İklim Özellikleri", *Türk Coğrafya Dergisi*, 1998, (33), s.377.



I. İKLİM ŞARTLARININ JENETİK – DİNAMİK FAKTÖRLERİ

1. Genel sirkülasyon şartları ve cephe sistemleri

Araştırma sahamız mevsimlere göre bölgeyi etkisi altında bulunduran değişik karakterdeki hava kütlelerinin etkisi altındadır. Özellikle kış ve bahar aylarında daha ziyade batıdan Anadolu'ya doğru sokulan ve doğuya doğru ilerleyen gezici alçak basınçlar sahayı etkisi altına almakta, böylece doğu ve güneydoğudan kuru,

serin-soğuk, karasal (cT) hava kütlelerini çekmektedir⁴. Bu hava akımları araştırma sahamızda sık sık karasızlıklara neden olmaktadır.

Kışın kuzeydoğu Atlantik doğuşlu orta enlem ve Akdeniz siklonları ile Azorlar bölgesinden kaynaklanan dinamik oluşumlu subtropikal antisiklonların iyi bilinen bileşimi Türkiye’de hava ve iklimi belirleyen başlıca atmosferik düzenektir. Bazı kış mevsimlerinde Sibiryaya antisiklonu ile ilişkili çok soğuk, kararlı ve kuru yüksek basınç koşulları da Türkiye ve bölgesindeki bu geniş alanlı ortalama atmosfer dolaşımına katılır⁵. Bu dönemlerde daha da etkili olan kutbi hava kütlesi, ülkemizin iç ve doğu bölgelerinin denizlerden uzak kesimler olmasından dolayı daha geç ve daha az terk eder. Bu sebeple buralarda iklim genellikle daha karasal bir karakter gösterir⁶. Karasallığın son derece etkin olduğu Pasinler ovası ve çevresinde kış devresinde hava hareketleri çok yoğundur. Doğudan batıya, kuzeydoğudan güneybatıya ve güneybatıdan kuzeydoğuya doğru sokulan hava kütleleri sık sık yer değiştirirler. Bu devrede kuzey ve kuzeydoğudan sokulan hava kütleleri genellikle frontolize yol açarlar. Havanın durgun olduğu kış günlerinde hava açık olup, yüksek basınç şartları hüküm sürer, bu günlerde şiddetli soğuklar oluşur ve zaman zaman zemin radyasyon sisleri meydana gelir. Buna karşılık güneybatı, güneyden sokulan nemli hava kütleleri soğuk havanın etkisini hafifletir ve genellikle güney yönlerden sokulan hava bazen barometrenin düşmesine yol açar ve birkaç gün şiddetli kar fırtınaları hüküm sürer. Aynı zamanda kuzey ve doğudan gelen hava kütleleri de şiddetli kar fırtınalarına sebep olur⁷. Yaz devresindeki basınç durumuna özellikle Haziran ayına bakacak olursak, Türkiye’ nin güneydoğusunda Basra Körfezi üzerinde 1000 mb.’ ra kadar düşen “Güney Asya Alçak Basıncı” ve Atlantik Okyanusu üzerinde ise dinamik kökenli 1024 mb.’ra kadar çıkan “Kuzey Atlantik Yüksek Basıncı” yerleşmiştir. Bu koşullara bağlı olarak kuzey ve doğu yönlerden gelen serin hava kütleleri sahamızı etkisi altına alır. Ancak kış boyunca kış boyunca Türkiye’yi etkisi altına alan planeter polar cephenin yazın kuzeye çekilmesi ile zaman zaman tropikal hava kütleleri Anadolu’yu etkilemektedir⁸. Türkiye üzeri özellikle yaz boyunca Kuzey Afrika ve Orta Doğu/Arabistan bölgelerinden kaynaklanan karasal tropikal hava akımları egemen olur⁹. Bunun sonucu olarak güney yönlerden gelen hava kütleleri sık sık bölgemizi etkiler ve bu hava kütleleri sıcaklık ve buharlaşmayı arttırır. Genellikle hâkim rüzgâr yönlerine bakıldığında kuzeydoğu ve güneybatıdan gelen hava kütlelerinin aktif olduğu anlaşılır. Bu duruma göre bölgemiz güneybatıdan sokulan kontinental tropikal (cT) ve kuzeydoğudan sokulan fakat özelliğini önemli ölçüde yitirmiş kutupsal kökenli hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Geçiş mevsimlerinde ise, kuzey ve güney yönlerden sokulan hava kütleleri birbiri ile sık sık nöbetleşir. Nitekim bu devrelerde yağış yaza ve kışa nazaran fazladır. Frontal faaliyetler sık sık cereyan eder, soğuk ve sıcak devreleri geçici yoğunluk kazanır¹⁰

Sonuç olarak sahamız yıl içinde tek bir hava kütesinin etkisi altında olmayıp genellikle güneybatı ve güneyden, ikinci derecede de kuzey yönlerinden sokulan hava kütlelerinin etkisi altında bulunmaktadır.

⁴ Erol, O. “Genel Klimatoloji”, Ankara: Gazi Büro Kitabevi, 1993, s.310.

⁵ Türkeş, M. & Erlat, E. “Influences Of The North Atlantic Oscillation On Precipitation Variability And Changes In Turkey”, *Ul Nuova Cimento*, 2006, 29(1), s.121.

⁶ Erinc, S. “Klimatoloji ve Metodları”, İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 1996, s.299.

⁷ Atalay, İ. “Erzurum Ovası ve Çevresinin İklimi”, *A.Ü. Araştırma Dergisi*, 1980, (12), s.306.

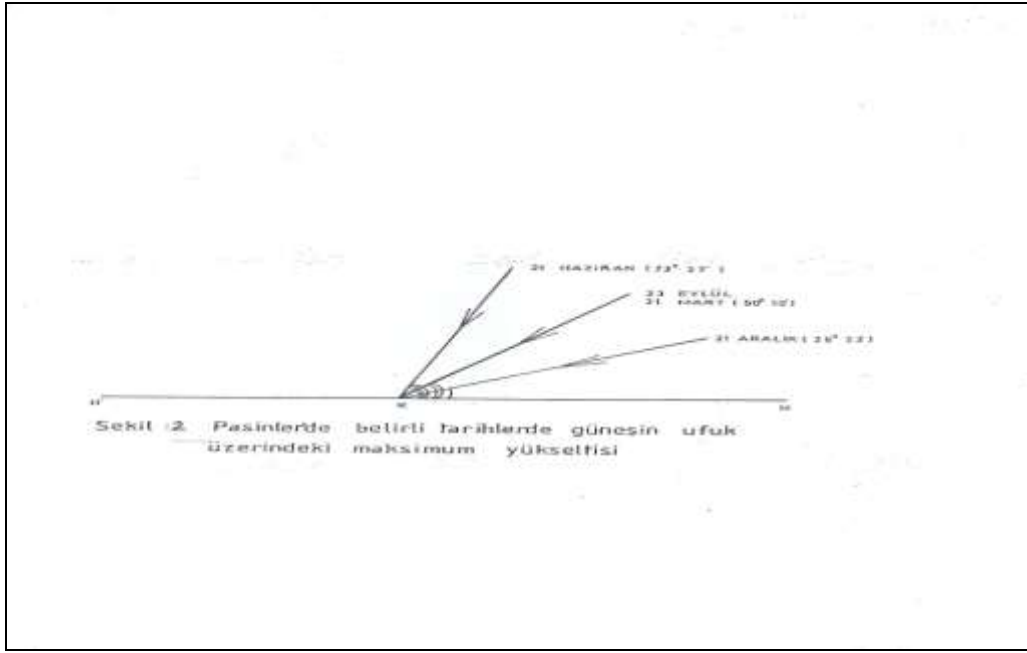
⁸ Koçman, A. “Bozdağlar ve Çevresinin İklimi”, *Ege Coğrafya Dergisi*, 1984, (2), s.62.

⁹ Türkeş, M. “Orta Kızılırmak Bölümü Güney Kesiminin (Kapadokya Yöresi) İklimi ve Çölleşmeden Etkilenebilirliği”, *Ege Coğrafya Dergisi*, 2007, (14), s.77.

¹⁰ Atalay, İ. 1980: a.g.e. s.314.

2. Güneş Işıklarının Geliş Açısı ve Güneşlenme Süresi

Araştırma sahamız $39^{\circ} 56'$ Kuzey enleminde yer almaktadır. Kuzey yarımkürede yer alması, güneş ışıklarının geliş açısının maksimum değerine 21 Haziran'a tekabül etmesine neden olmaktadır. Pasinler'de radyasyon miktarının en fazla olduğu bu tarihte güneş ışıklarının ufuk düzlemi üzerinde yükseltisi $73^{\circ} 27'$ dir. Bu tarih aynı zamanda Pasinler'de gündüzün en uzun olduğu dönemdir. Minimum değer 21 Aralık' ta $26^{\circ} 23'$ ya düşmüştür. Buna bağlı olarak en uzun gecenin yaşandığı tarihtir. 21 Mart – 23 Eylül tarihlerinde güneşin ufuk düzlemi üzerindeki yükseltisi $50^{\circ}10'$ olup bu tarih aynı zamanda gece ve gündüz sürelerinin eşit olduğu günlerdir. Bu değerlere bağlı olarak güneş ışıkları yıl içerisinde Pasinler'de $73^{\circ} 27'$ ile $26^{\circ} 23'$ arasında değişen bir açı yapar. (Şekil –2)



Herhangi bir alanın aldığı enerji miktarı üzerinde güneş ışıklarının geliş açısı yanında, güneşlenme süresinin uzunluğu da büyük etki yapar. Ancak Pasinler meteoroloji istasyonunda güneşlenme süresi rasadı yapılmadığından benzer iklimik ve topografik şartlara sahip Erzurum meteoroloji istasyonuna ait veriler ışığında izah edilmeye çalışılacaktır.

Tablo 1 : Erzurum'da ortalama güneşlenme süresi (sa). (1974–2008)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Erzurum	2,8	3,6	4,6	5,8	7,6	10,0	10,9	10,4	8,3	6,3	4,3	2,5	6,4

Tablo-1'de görüldüğü gibi ortalama güneşlenme süresi yıllık olarak 6,4 saattir. Ocak ayında 2,8 saat olan güneşlenme süresi Temmuz ayında 10,9 saate ulaşır. Bu ayda günün yaklaşık yarısı güneşli geçmektedir. Ağustos' tan sonra azalmaya başlayan değerler, Aralık ayında en düşük seviyeye iner (2,5 saat). En yüksek

değerler yaz aylarına tekabül eder. Bu ayların her birinde ortalama güneşlenme süresi yıllık ortalamanın üzerindedir. Bu mevsimde günler uzun ve gökyüzü açıktır. Gündüzlerin kıaldığı, atmosferik faaliyetlerin yoğunlaştığı ve bulutluluk oranının arttığı kış ve ara mevsimlerde güneşlenme süresi de kısalmaktadır. Minimum değer 2,5 saatle Aralık ayına isabet ederken bunu Ocak ve Şubat ayları izler.

3. Coğrafi Konum ve yer şekillerinin etkisi (denizel etkiler, yükselti, relief özellikleri, kontinentalite derecesi)

Bu gruba dâhil olan unsurlar planeter faktörlere bağlı olarak meydana gelen makrolima şartlarında bölgesel değişikliklere yol açarlar ve böylece muhtelif bölgelerin iklim karakterlerini tayin ederler¹¹. Bölgenin karasallığı, yüksekliği, bakı şartları ve orografik özellikleri yağış ve sıcaklık üzerinde çok etkili olmaktadır.

Araştırma sahamız denizel etkilere kapalı olduğundan yüksek kontinentalite değerleri görülmektedir. Conrad formülüne göre karasallık derecesi %53,5 civarındadır. Conrad' göre karasallık derecesi (%) = 1,7.Yıllık Sıcaklık Farkı / Sin(Coğrafi Enlem+10) – 14 formülü ile bulunur¹². Bu yüksek değerler bölgemizin okyanussal sahalarla nazaran yazın fazla ısınacağını kışın ise fazla soğuyacağını göstermektedir.

Yükseltisi yaklaşık 1700 m civarında olan Pasinler ovasının kuzey ve güneyinde kabaca doğu batı yönünde nispi yüksekliği ova yüzeyine nazaran 1000 m. kadar yüksek olan dağlar uzanmaktadır. Özellikle bakı faktörü, güneş ışınları ve dolayısıyla da ısınma, karın yerde kalma süresi üzerinde etkisini kuvvetli bir şekilde hissettirmektedir. Bakı şartlarına bağlı olarak ovaya bakan dağların kuzey ve güney yamaçları arasında ısınma yönünden çok önemli fark bulunmaktadır. Bundan başka, araştırma sahamızın kuzeyinde uzanan dağlar Karadeniz' den gelen nemli rüzgârların bölgemize kadar sokulmasını engellemekte ve hava nemini bu dağların kuzeye bakan yamaçlarında bırakmaktadır.

II. İKLİM ELEMANLARI

1. Sıcaklık

Yeryüzü ve atmosferdeki sıcaklığın ana kaynağı güneştir. Diğer etkenlerin çok fazla önemi yoktur. Çünkü güneşten gelen büyük enerji yanında çok zayıf kalırlar. Dünya güneşin uzaya yaydığı enerjinin iki milyonda birini ancak alır. Fakat bu enerji bile büyük bir toplam tutar ki bu değer 1,3.10 gr / cal'dır¹³.

Sıcaklık hakkındaki bu genel açıklamadan sonra Pasinler Ovası ve Çevresi'nde iklimin esas elemanlarından biri olan sıcaklığın incelenmesine geçeceğiz. Bu incelemede yıllık, aylık, ortalama maksimum ve minimum sıcaklıklar, sıcaklığın dağılışı, günlük ortalama sıcaklıklar, sıcaklık frekansları ve ekstrem değerler ile bunların gösterdikleri termik değişiklikler ele alınacaktır.

¹¹ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.341.

¹² Erinç, S. 1996: a.g.e. s.455.

¹³ Erol, O. 1993: a.g.e. s.29.

1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilere göre Pasinler Meteoroloji istasyonu yaklaşık olarak 30 yıllık (1970–2000) sıcaklık rasatlarına sahiptir. Bu değerlere göre Pasinler'de yıllık ortalama sıcaklık 6,6 °C' dir. Pasinler Ovası ve çevresinin yıllık ortalama sıcaklığı ortaya koymaya çalışılırken sıcaklığın en düşük, en yüksek olduğu ayları, ayrıca amplitüd değerini ve deniz seviyesine indirgenmiş sıcaklık değerine bakmak da faydalı olacaktır. Aylık ortalamalara göre istasyonumuza ait en düşük sıcaklık –9,5 °C ile Ocak ayında tespit edilmiştir. En sıcak ay ise 20,8 °C ile Temmuz ayıdır. Ağustos ayı da 20,7 °C ile buna yakın değer gösterir. (Deniz seviyesine indirgenmiş yıllık ortalama sıcaklık değeri ise Pasinler'de 15,1 °C'dir. Ayrıca yıllık amplitüd Pasinler'de 30,3 °C dir.

Tablo 2 : Pasinler Meteoroloji istasyonlarına ait gerçek ortalama, Deniz Seviyesine İndirgenmiş Sıcaklık ve Yıllık Amplitüd değerleri. (1970–2000)

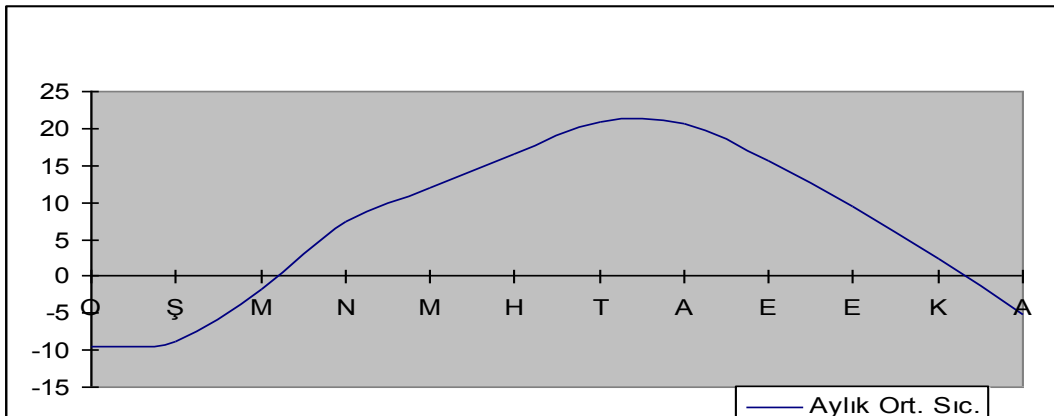
AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl	D.S.İ Sic.	Yıl.A mp
Pasinler	-9,5	-8,8	-1,8	7,3	12	16,5	20,8	20,7	15,7	9,4	2,4	-5,1	6,6	15,1	30,3

1.2. Termik Rejim

Pasinler Ovası ve çevresinin sıcaklığı hakkında önemli sonuçlar elde edebilmek için, sıcaklığın yıl içerisindeki seyrinin incelenmesi gerekir. Pasinler ovasında kışlar oldukça soğuk ve uzun; yazlar ise kısa ve nispeten sıcak geçmektedir. Sıcaklığın yıl içerisindeki seyrinin incelenmesi de bunu açık bir şekilde ortaya koyar.

Tablo 3 : Pasinler'e ait aylık ortalama sıcaklıklar (1970–2000)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler (C ⁰).	-9,5	-8,8	-1,8	7,3	12	16,5	20,8	20,7	15,7	9,4	2,4	-5,1	6,6



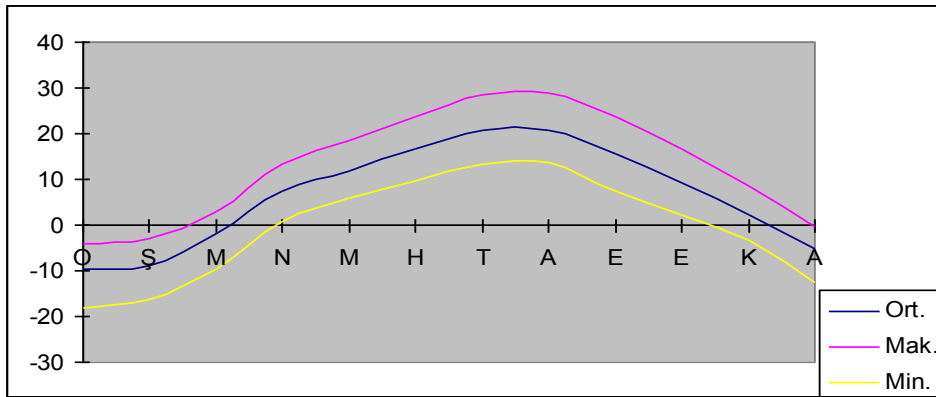
Şekil – 3: Pasinler’e ait aylık ortalama sıcaklıklar

Tablo – 3 ve şekil – 3 de görüldüğü gibi Pasinler’ de aylık ortalama sıcaklıklar $-9,5^{\circ}\text{C}$ ile $20,8^{\circ}\text{C}$ arasında değişmektedir. Bu değerlere göre kış ortalama sıcaklıkların oldukça düşük olduğu, yaz sıcaklıklarının da fazla olmadığı anlaşılır. Şekil – 3’ e baktığımızda ortalama sıcaklığın Ocak ayından Ağustos’ a kadar bir artış gösterdiği gözlenir. Daha sonra bir azalma görülür, ancak bu artış ve azalma değerleri incelendiğinde bunların birbirine uymadığı görülür. Soğuk kış şartlarının hüküm sürdüğü kış aylarından Nisan ayı başlarına kadar ortalama sıcaklık yavaş yavaş yükselmektedir. Nisan ayından sonra da yükselişine devam eden sıcaklık Temmuz ve Ağustos aylarında (20°C) maksimum seviyeye erişmektedir. Bu aylardan sonra sıcaklık azalarak Aralık ayında 0°C ‘nin altına ($-5,1^{\circ}\text{C}$) düşmektedir.

Sıcaklığın incelenmesinde ortalama sıcaklıkların yanında, ortalama yüksek ve düşük sıcaklık değerleri de ayrı bir önem taşır. Tablo – 4 ve şekil – 4’ de görüldüğü gibi Aralık, Ocak ve Şubat ortalama maksimum sıcaklıkları 0°C ‘nin altındadır. Ortalama değerlerde olduğu gibi Mart ayı ile birlikte ortalama maksimum sıcaklıklar da yükselmekte yine Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerlere ulaşmaktadır. Yine tablo – 4 ve şekil – 4’ e bakıldığında beş ayın ortalama minimum sıcaklığının 0°C ‘nin altında olduğu görülür. Fakat bu ayların ortalama minimum sıcaklıklarının oldukça düşük değerler göstermesi dikkat çekicidir.

Tablo 4 : Pasinler Meteoroloji İstasyonuna ait ortalama sic. ile ort. maksimum ve ort. minimum Sıcaklık değerleri (1970 – 2000)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort . $(^{\circ}\text{C})$
Ort. Sic.	-9,5	-8,8	-1,8	7,3	12	16,5	20,8	20,7	15,7	9,4	2,4	-5,1	6,6
Ort. Mak.	-3,9	-2,8	2,8	13,3	18,6	23,7	28,5	28,9	23,8	16,8	8,4	-0,2	13,1
Ort. Min.	-18,3	-16,4	-9,8	0,9	5,8	9,7	13,5	13,7	7,5	2,1	-3,2	-12,6	3,5



Şekil – 4: Pasinler Meteoroloji istasyonunda aylık ortalama sic. ile ort. maksimum ve ort. minimum sıcaklık değerleri.

1.3. Günlük Ortalama Sıcaklıklar

Sıcaklık konusunun incelenmesinde günlük ortalama ve günlük ekstrem sıcaklıkların da önemli bir yeri vardır. Uzun süreli rasatlardan elde edilen günlük ortalama ve mutlak ekstremlerin bir diyagram üzerinde gösterilmesi ile yılı teşkil eden 365 günde sıcaklıkların nasıl bir seyir takip ederek değiştiğini görme imkânına sahip olunduğu gibi, ay içerisindeki oynamalar da gözlenebilir. Bu diyagramlar üzerinde aylık ortalama sıcaklıkların kullanılmasıyla elde edilen diyagramlardan farklı olarak aylara bağlı kalmadan belirli sıcaklık dönemleri ile sürelerini ve dönemlerin başlangıç ve bitiş tarihlerini belirtmek mümkündür¹⁴.

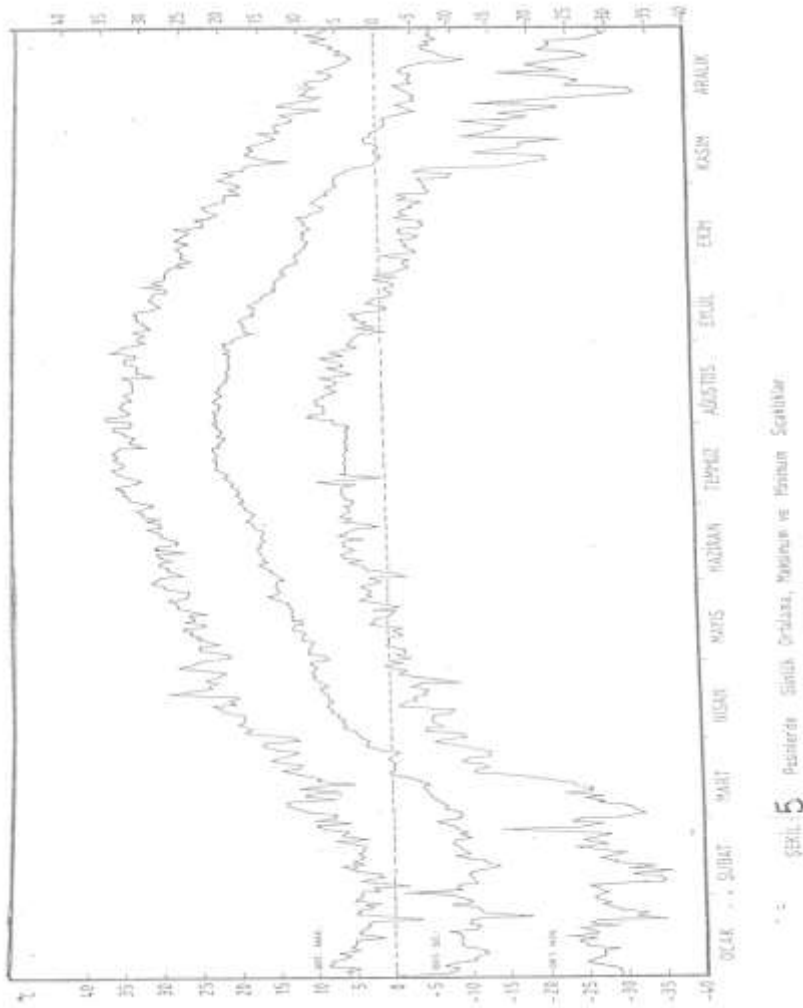
Bu amaçla Pasinler Ovası'nda yer alan meteoroloji istasyonuna ait elde edebildiğimiz 1988 – 1995 devresine ait günlük ortalama sıcaklık diyagramını hazırladık. Diyagram üzerine günlerin sıcaklık özelliklerini belirtmek amacıyla mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları da ekledik. Böylece diyagramlar üzerinde her gün için rasat süresi içerisinde ölçülen maksimum ve minimum değerlerin de görülmesi mümkün oldu. (Şekil – 5)

Pasinler' de günlük ortalama sıcaklığın yıl içindeki seyrini gösteren diyagram (şekil-5) incelenirse şu açıklamalarda bulunulabilir: Ocak ayı yaklaşık -11°C ile en düşük değeri gösterirken, Şubat ayı -9°C ile bu aydan sonra gelmektedir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarının tüm günlerindeki ortalama günlük sıcaklıklar 0°C nin altında seyrederken, Kasım ayının yaklaşık yarısı, Mart ayının da son birkaç günü hariç 0°C nin altında değerler göstermektedir. Kış mevsiminde ortalama sıcaklığın en düşük olduğu gün -18°C ile 24 Ocak'tır. Şubat ayının 10. günü de -14°C ile oldukça düşük bir değer göstermektedir. Aralık ayının en düşük değeri ise -12°C ile 20. günde tespit edilmiştir. Sıcaklık Şubat sonu Mart başlarından itibaren ağır ağır artmaya başlar. Aradaki düşüslere rağmen günlük sıcaklık değerlerinin seyri genelde yükselmeye doğrudur. En sıcak aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Bu devrelerde sıcaklık genelde 19°C ile 21°C arasında seyrederek. Özellikle Ağustos ayının 2. devresinden itibaren sıcaklık tedrici de olsa düşmeye başlar. Yaz döneminde günlük ortalama sıcaklık değerlerine baktığımızda Haziran ayının ortalama sıcaklığı $16,2^{\circ}\text{C}$ Temmuz ve Ağustos aylarının ortalama sıcaklıkları ise $20,6^{\circ}\text{C}$ olduğu görülmektedir. Yaz döneminin en yüksek sıcaklık değeri 22°C ile Temmuz ayının 18.19.22 ve 23. Günlerine tekabül ederken, Ağustos ayının en yüksek günlük ortalama değeri de yine 22°C ile 2. gününe tekabül eder.

Aynı şekil üzerinde (Şekil -5) günlük maksimum sıcaklık değerlerine baktığımızda, kış mevsiminde sıcaklığın sadece 2 gün 0°C nin altına düştüğü görülmektedir. Ocak ayının 23. Günü $-3,8$, Şubat ayının 5. Günü ise -2°C olarak tespit edilmiştir. Şubat ayının sonundan itibaren bazen sıcaklık değerlerinde düşüslere görülmesine rağmen genelde bir yükselme görülmekte ve bu yükseliş Ağustos ayına kadar devam etmektedir. Yaz mevsiminde en yüksek sıcaklık değeri $35,6^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayının 3. Günü ile yine $35,2^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayının 2. gününde tespit edilirken Temmuz ayının 15. Günü de 35°C ile buna yakın bir değer göstermektedir. Bu dönemde sıcaklık 27°C ile 35°C arasında seyrederek. Ağustos sonundan itibaren istikrarlı bir seyir göstermese de sıcaklıkta bir düşüş seyri gözlenmektedir.

¹⁴ Dönmez, Y. "Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları", İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 1979, s.67.

Günlük minimum sıcaklık değerlerine baktığımızda sıcaklığın yılın yarısından fazla 0°C'nin oldukça altında seyrettiği bariz bir şekilde görülmektedir (Şekil-9). Günlük minimum sıcaklık seyri günlük ortalama sıcaklık ile günlük maksimum sıcaklığa paralel olarak Şubat sonu Mart başlarında yer yer düşüşlerle beraber Ağustos ayına kadar yükselmekte, bu ayın sonlarından itibaren ise alçaldığı görülür. Aralarındaki temel fark sıcaklık değerlerinde görülmektedir. Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında günlük minimum sıcaklığın tümüyle 0°C'nin altında olduğu görülür. Nisan ayının ise sadece iki günü 0°C'nin üzerindedir. Mayıs ve Eylül ayların da yaklaşık yarısı (14 gün) 0°C'nin altındadır. Haziran'ın bile 3. ve 4. günleri 0°C'nin altında değer göstermektedir. Kış mevsiminin en düşük değeri -35,8°C ile Şubat ayının 10. günü -35°C ile Ocak ayının 23. gününde kaydedilmiştir. Dikkat çeken diğer bir nokta ise sıcaklığın sadece Temmuz ve Ağustos aylarında 0°C'nin altına hiç düşmediğinin görülmesidir.



1.4. Sıcaklık Frekansları

Bir sahanın sıcaklık değerlerinin analizinde sıcaklık frekansları da ayrı bir önem taşır. Günde yapılan üç ölçmenin (Saat: 09.00, Saat: 14.00, Saat 21.00) sonuçlarına göre Pasinler'de 1985 – 1998 yılları arasında ölçülen 13407 değerlerin %28,6' sı sıfır derecenin altında, %71,4' ü ise sıfır ile 35,9°C arasındadır (tablo-5). Bu değerlere

daha ayrıntılı baktığımızda çok daha düşük değerlerin varlığı dikkat çeker. Sıcaklık değerlerinin %0,2' si -36°C ile $-27,1^{\circ}\text{C}$ arasında, %2,9'u $-27,0^{\circ}\text{C}$ - $18,1^{\circ}\text{C}$ arasında %8,1'i $-18,0^{\circ}\text{C}$ ile $-9,1^{\circ}\text{C}$ arasında, %17,2'si $-9,0^{\circ}\text{C}$ ile -1°C arasındadır. Pozitif değerlere baktığımızda sıcaklığın %24,1'i 0°C ile $8,9^{\circ}\text{C}$ arasında, %18'i 9°C ile $14,9^{\circ}\text{C}$ arasında, %20,6'sı 15°C ile $23,9^{\circ}\text{C}$ arasında, %7,1'i 24°C ile $29,9^{\circ}\text{C}$ arasında, %1,2'si 30°C 'nin üzerindedir. Negatif değerler içerisinde yüksek frekanslı olanlar %17,2 ile -1°C - $(-9)^{\circ}\text{C}$ aralığı, pozitif değerler içerisinde ise %24,1 ile 0°C - $8,9^{\circ}\text{C}$ aralığı dikkat çeker.

Aylar bazında bu değerler incelenirse özellikle kışın karasallığın etkisiyle sıcaklık değerlerinin oldukça düşük olduğu görülür. Ocak ayında yine söz konusu yıllar içerisinde ölçülen 1095 değerinin %88,5'i sıfır derecenin altında, %11,5'i ise sıfır derecenin üzerindedir. En yüksek frekans değeri ise %74,1 ile -1°C - (-18°C) aralığıdır. Ayrıca sıcaklık -30°C 'ye kadar düşmektedir. Pozitif değerlerin tümü 0°C ile $11,9^{\circ}\text{C}$ arasında seyrederek. Bu değerlerin ise en yüksek frekans aralığı %10,7 ile 0° - $5,9^{\circ}\text{C}$ aralığıdır. Şubat ayı da Ocak ayına benzer bir frekans dağılımı gösterir. Fakat bu ayda sıcaklığın $-36,0^{\circ}\text{C}$ ile $-30,1^{\circ}\text{C}$ arasında iki defa tespit edildiği görülür. Yine bu ayda sıcaklığın %86,7'lik bir değerle sıfır derecenin altına düştüğü görülmektedir. İlkbaharın ilk ayı olan Mart ayında bile ölçülen 1023 değerinin %56,6'sı sıfır derecenin altındadır. Nisan ayında bu değer %4,7'ye düşmüştür.

Tablo 5: Pasinler meteoroloji istasyonuna ait aylık sıcaklık frekansları (1985–1998)

LİMİT	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
-36 — (-33,1)		2											2
-33 — (-30,1)		4	2									1	7
-30 — (-27,1)	8	10	3									6	27
-27 — (-24,1)	18	17	10									12	57
-24 — (-21,1)	58	40	13								2	19	132
-21 — (-18,1)	74	62	20								4	51	211
-18 — (-15,1)	104	78	32								16	52	282
-18 — (-12,1)	105	87	34								30	77	333
-12 — (-9,1)	146	129	49								44	106	474
-9 — (-6,1)	159	140	86	4						2	65	169	625
-6 — (-3,1)	170	120	142	14						4	120	215	785
-3 — (-1)	128	118	189	33						53	183	201	905
0 — 2,9	86	86	231	130	14				24	143	221	180	1115
3 — 5,9	32	32	137	238	80	3	1	1	56	173	187	93	1033
6 — 8,9	6	3	38	250	220	29	2	8	120	245	146	24	1091
9 — 11,9	1	2	24	184	238	163	19	44	166	212	87	1	1141
12 — 14,9			11	104	189	305	144	163	182	141	42	2	1283

15 — 17,9			2	69	128	208	263	248	159	92	19		1188
18 — 20,9				41	77	131	251	181	150	90	4		925
21 — 23,9				13	58	108	156	172	107	44			658
24 — 26,9					17	97	154	143	126	10			547
27 — 29,9					2	34	143	167	72				418
30 — 32,9						2	73	79	8				162
33 — 35,9							3	3					6
	1095	930	1023	1080	1023	1080	1209	1209	1170	1209	1170	1209	13407

Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sıcaklığın sıfır derecenin altına düşmediği görülür. Temmuz ayında sıcaklık değerlerinin %54,4'ü 12°C ile 20,9°C arasında, %37,4'ü 21,0°C ile 29,9°C arasında, %6,2 si ise 30°C nin üzerindedir. Ağustos ayında ise %48,9 12°C ile 20,9°C arasında %39,8 21°C ile 29,9°C arasında, %6,7 si ise 30°C nin üzerindedir. Eylül ayından sonra tekrar sıcaklığın sıfır derecenin altına düştüğü dikkat çeker. Ekim de %4,8 0°C'nin altında iken, bu değer Kasımda %38,3, Aralıkta %75 ile diğer kış aylarına yaklaşmaktadır. Yine bu ayda sıcaklık değerlerinin %57,1'i -12°C ile -1°C arasındadır.

1.5. Sıcaklığın Dağılışı

Sıcaklığın incelenmesinde Pasinler Ovası'nda yer alan meteoroloji istasyonunun verileri ele alınarak bazı sonuçlar ortaya çıkarmaya çalıştık. Bunun yanında, sıcaklığın incelenme sahasındaki dağılışı üzerinde de durmak, ova ve çevresinin sıcaklık açısından gösterdiği özelliği ortaya koymak için izoterm haritalarını çizdik bu haritaları çizerken gerçek değerleri kullandık.

Pasinler Ovası ve çevresinde sıcaklığın yıllık dağılışı gösteren harita (Şekil-6) incelendiğinde sıcaklıkların 6°C ile -2°C arasında değiştiği görülmektedir. Bu sıcaklık değerleri arasındaki farkın pek yüksek olmadığı söylenebilir. Çünkü yükseltisi 3000 metreyi aşan dağlarla çevrili olmasına karşın ovanın da oldukça yüksek bir alanda (1700m) yer alması yükseltiden kaynaklanan sıcaklık farkının çok yüksek olmamasına neden olmaktadır. Ova tabanından itibaren 1700 metreden 6°C izoterm eğrisi geçmektedir. Bu yükseltiden dağlık kütlelerin zirvelerine doğru yükseltinin artışına paralel olarak sıcaklık azalmaktadır. Araştırma sahasının kuzeybatısında yer alan Kargapazarı Dağları üzerinde 2500 metrelik seviyelerde 2°C olan yıllık ortalama sıcaklık 2900 metreden itibaren 0°C'nin altına düşmektedir. Yine ovanın güney kesimini çevreleyen dağların kuzey yamaçları üzerinde de sıcaklık 0°C'nin altına düşmektedir.

Tablo 6: Pasinler’de mutlak maksimum sıcaklıklar (1966–1995)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
En Yüksek Sıc. Yılı ve Günü	1991	1979	1970	1985	1990	1966	1973	1975	1981	1973	1990	1990	VIII 1975
	5. Gün	14. Gün	31. Gün	19. Gün	31. Gün	9. Gün	31. Gün	8. Gün	8. Gün	20. Gün	3. Gün	1. Gün	
En Yüksek sıcak.°C	8,8	10,4	17,5	28,3	28,8	32,4	36,4	38,1	34,4	28,4	20,4	12,5	38,1

1.6.1. Mutlak Minimum Sıcaklıklar

Tablo – 7 incelendiğinde mutlak minimumların çok düşük değerler arz ettikleri ve sadece iki ayın (Temmuz –Ağustos) mutlak minimum değerinin 0 °C nin üzerinde olduğu ortaya çıkmaktadır. En düşük değer 1980 yılının Şubat ayına aittir. Bu ayın ikinci gününde tespit edilen sıcaklık değeri –40,1 °C dir. Bu düşük değerler kara kütesini uzun süre etkisi altında tutan kutbi hava kütlelerinden kaynaklanmaktadır.

Tüm bu sıcaklık değerleri gözden geçirildiğinde yaz ve kış mevsimlerinde aşırı sıcaklık ve soğumaların meydana gelme olasılığının yüksek olduğu görülmektedir. Ülkemizde aylık ortalama ekstrem sıcaklıkların aylık ortalama sıcaklıklara nazaran büyük farklar gösterdiği bir gerçektir. Bu farkların değeri üzerinde her şeyden önce kontinentalite derecesine bağlıdır. Çünkü kıyılardan iç kısımlara yaklaşıldıkça ve doğuya gidildikçe aylık ortalamalarla aylık ortalama ekstremler arasındaki fark artar¹⁵.

Tablo 7: Pasinler’de mutlak minimum sıcaklıklar (1966–1995)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
En Düşük sıcak. Günü	31	2	4	3	2	4	11	30	30	20	28	7	2
En Düşük sıcak. Yılı	1980	1980	1985	1976	1978	1994	1992	1998	1992	1977	1967	1994	II 1980
En Düşük sıcak.°C	-38	-40	-32	-21	-3	-0,8	0,2	3,2	-4,2	-14	-25	-33	-40,1

¹⁵ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.321.

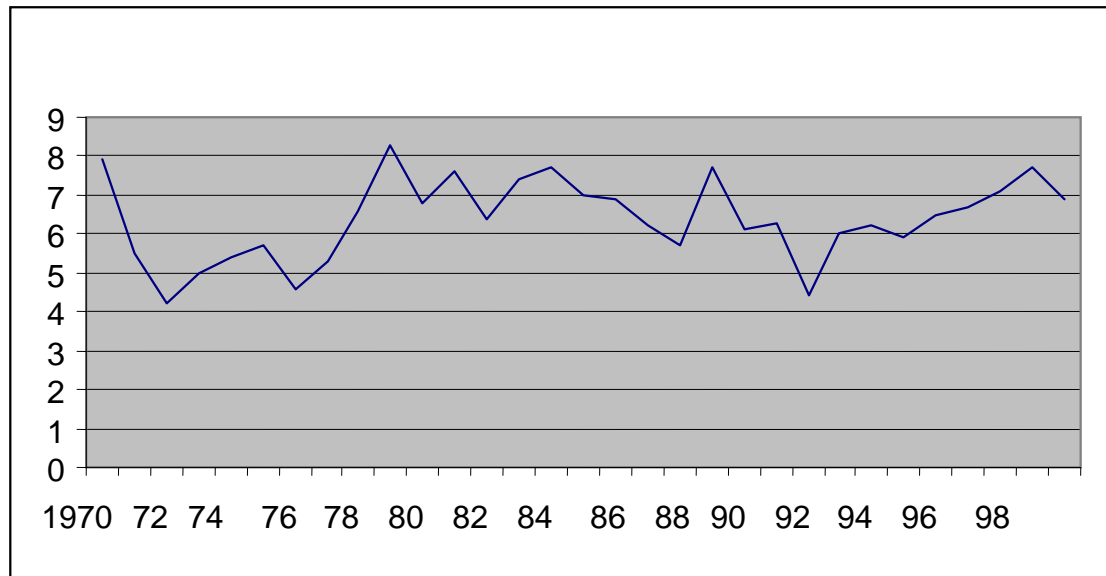
1.7. Sıcaklığın Yıllara Göre Gösterdiği Değişimler

Sıcaklık konusunun incelenmesinde sadece aylık ortalama değerlerle yetinmemek gerekir. Çünkü bu değerler bize sıcaklıkla ilgili tam ve gerçek bilgiler vermezler. Bu yüzden sıcaklığın yıllara göre gösterdiği değişimler bahsine de değinmek gerekir.

30 yıllık rasat süresi içinde yıllara baktığımızda sıcaklığın bazı yıllar uzun yıllar ortalaması olan 6,4 °C 'nin altına düştüğü bazı yıllar ise üstüne çıktığı görülmektedir. Bu süre içerisinde en düşük değer 4,2 °C ile 1972 yılına aittir. 1976 ve 1992 yıllarındaki ortalama değerler de (1976 4,6 °C, 1992 4,4 °C) bu sıcaklık değerine oldukça yakındır. En yüksek değer ise 1979 yılına ait olup, 8,3 °C dir. 1970, 1984 ve 1989 yıllarındaki ortalama değerler de buna oldukça yakındır. Yine 15 yılın ortalama değerinin 31 yıllık ortalama değer olan 6,4 °C' den yüksek, 15 yılın ortalamadan düşük, 1 yılın ise (1982) ortalamaya eşittir.

Tablo 8: Pasinler'de ortalama sıcaklığın yıllık seyri (1970–2000)

YILLAR	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Ort. Sic. °C	7,9	5,5	4,2	5	5,4	5,7	4,6	5,3	6,6	8,3	6,8	7,6	6,4
YILLAR	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ort. Sic. °C	7,4	7,7	7	6,9	6,2	5,7	7,7	6,1	6,3	4,4	6	6,2	5,9
YILLAR	1996	1997	1998	1999	2000	Ort.							
Ort. Sic. °C	6,5	6,7	7,1	7,7	6,9	6,4							



Şekil 7: Pasinler'de ortalama sıcaklığın yıllık seyri.

1.8. Don Olaylı Günler

Bir gün içindeki en düşük sıcaklık o günün belirli bir zamanında, kısa bir süre içinde olsa, 0°C'nin altına düşmüş ise o gün donlu gün sayılır¹⁶. Türkiye'de kışın donlu günlerinin alansal dağılışı, denizellik, karasallık, yükselti ve topografyaya bağlı olarak kısa mesafeler içinde önemli değişimler gösterir¹⁷. Denizel etkilere kapalı ve yükseltisi oldukça fazla olan Pasinler ovası ve çevresinde don olaylı günlerin sayısı önemli bir yer tutar.

Tablo 9: Pasinler'e ait ortalama donlu günler sayısı (1970–1995).

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler	30	27,9	27,6	8,5	1,3	-	-	-	0,3	9,7	22,6	29,4	157,3

Tablo – 9 tetkik edildiğinde şunlar söylenebilir: Uzun yılların ortalamasına göre Pasinler'in yıllık ortalama donlu günler sayısı 157 dir. Yılın sadece üç ayında (Haziran, Temmuz ve Ağustos) don olayı vuku bulmamaktadır. Bunun dışında Mayıs ve Eylül aylarında da nadiren görülmektedir. Kasım ve Mart aylarının 20 – 25 günü, Aralık Ocak ve Şubat'ın ise hemen hemen tamamı donlu geçmektedir.

Yılın yaklaşık 7 –8 ayında görülen don olayı, hâkim hava şartları ve yörenin coğrafi özelliklerinin sonucudur. Çünkü kış aylarında yüksek, ilkbahar ve son baharda ise düşük frekansla meridional ve zonal akımlar etkili olmaktadır. Bu akımların etkisiyle yüksek basınçların görüldüğü devrelerde termometre düşmekte ve zaman zaman çok şiddetli donlar meydana gelebilmektedir. Geçiş mevsimlerinde bu hava durumlarının frekanslarında görülen değişimler, yıldan yıla donlu günler sayılarını belirlemektedir¹⁸.

2. BASINÇ VE RÜZGÂRLAR

Kış mevsiminde yüksek karasallık nedeni ile Doğu Anadolu' da zemine yakın hava tabakalarının aşırı derecede soğumaları ile bu seviyelerde soğuk çekirdekli antisiklon alanları meydana gelir. Rüzgârlar da bu antisiklon alanlardan çevredeki daha sıcak ve daha alçak sahalara doğru yönelir.

2.1. Basınç

Kış mevsiminde etkili olan Sibiryâ yüksek basınç şartları, sonbaharda ise yüksek atmosfer katlarında etkili olan Asor antisiklonu ile birlikte etkisini sürdürür. Sahada ortalama yıllık basınç Aralık – Mart arası aylarda nispeten düşük iken Nisan – Temmuz arasında normal, Ağustos – Kasım arasında ise normalin üstündedir. Özellikle Ekim ayında ortalama basınç değeri oldukça yüksektir.

Tablo 10: Pasinler'de ortalama basınç değerleri. (1986 – 1996)

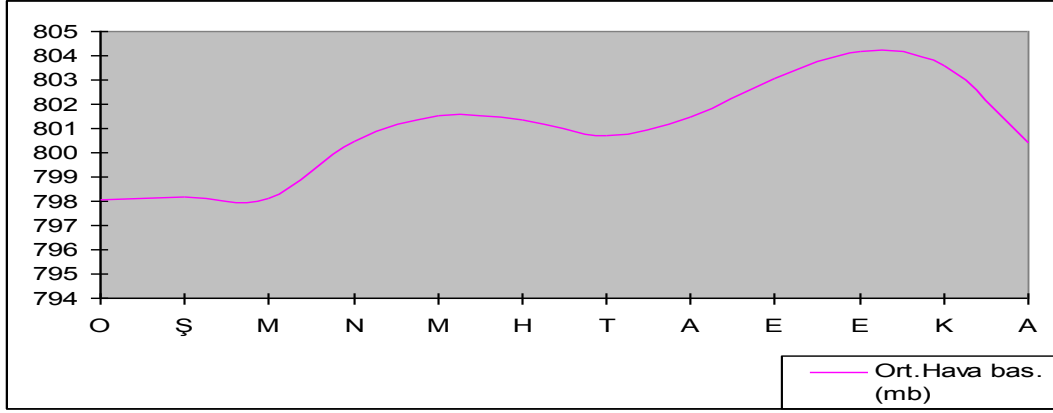
AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık

¹⁶ İzbirak, R. 1992: a.g.e. s.107.

¹⁷ Erhat, E. & Türkes, M. "Türkiye'de Don Olaylı Gün Sayılarındaki Değişiklikler ve Arktik Salınım İle Bağlantısı", IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, İstanbul: 25-28 Mart, 2008.

¹⁸ Atalay, İ. 1980: a.g.e. s.292.

Ort. Hava basıncı (mb)	798,05	798,2	798,1	800,5	801,55	801,35	800,7	801,45	803,05	804,2	803,6	800,4	800,93
------------------------	--------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	--------



Şekil 8: Pasinler' Ait Aylık Ortalama Hava Basıncı.

Şekil-8 ve tablo-10'da görüldüğü gibi kış ve geçiş mevsimleri basınç değerlerinin en düşük olduğu dönemlere tekabül eder. Kış mevsiminin ortalama basınç değeri 798,9 mb' dir. Fakat havanın açık ve özellikle radyasyon sislerinin fazla olduğu günlerde bu değer daha da düşmektedir. Yıllık ortalama basınç değerlerindeki düşüş kış mevsimindeki basınç değerlerinin düşük oluşuna bağlanabilir. Yaz mevsiminde ise etkili olan gezici, orta enlem siklonları, Basra alçak basınç merkezi ve Asor yüksek basıncı kısmen Doğu Anadolu ve çalışma alanımızı da etkisi altına almaktadır. Bu mevsimde yıllık basınç ortalamaları oldukça yüksektir. Yaz aylarının ortalama basınç değeri 801,16 mb'dir. Bu değer 800,93 mb olan yıllık basınç ortalamasından daha yüksektir. Geniş anlamda Doğu Anadolu Bölgesi dar anlamda yöremiz yaz mevsiminden sonra kutbi kontinental hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Bu hava kütlesi genelde Eylül – Ekim aylarında kendisini hissettirmeye başlar ve yer yer bazı değişiklikler göstermekle beraber kış aylarında da hâkim hava kütlelerini oluşturur (Kışın sisli, soğuk ve açık günlerde basınç daima yüksek, kar yağışlı günlerde genelde düşük olmaktadır).

2.2. Rüzgârlar

Rüzgâr yatay yönde yer değiştiren bir hava kütlelerinin hareketidir¹⁹. Basıncın dağılışı ile rüzgâr yönleri ve frekansları arasında sıkı bir bağ vardır.

Hâkim rüzgârlar ve frekansları

Tablo 11: Pasinler' de rüzgârların yıllık dağılımı (1970 – 1990)

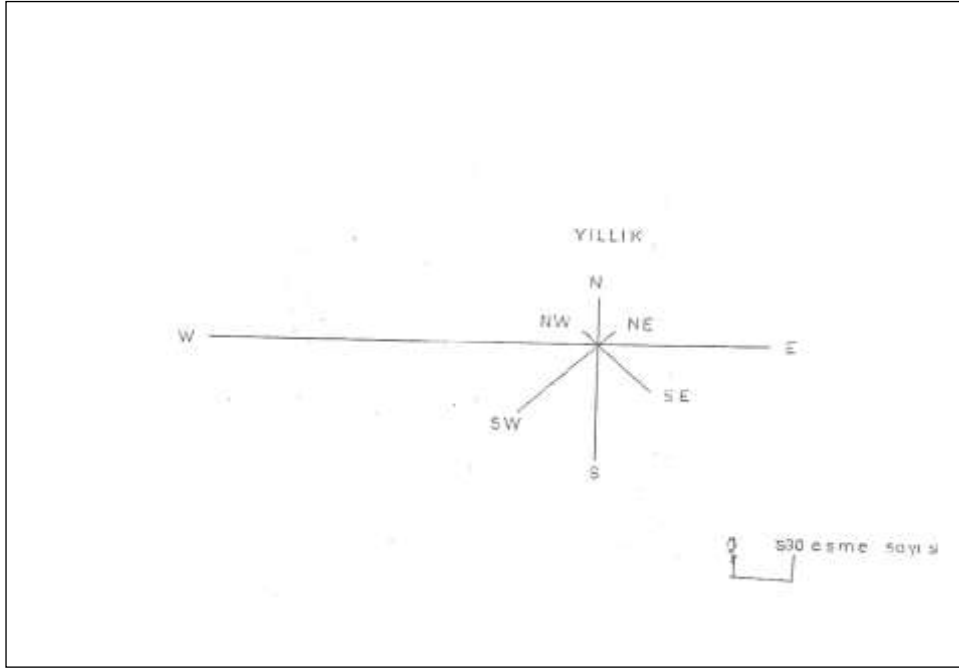
Yön.	Frekansı (%)	Esme Sayıları												Top.
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
N	5,6	43	40	24	55	34	70	98	97	51	36	31	31	610
NE	2,8	22	23	26	11	28	26	17	40	18	29	33	34	307

¹⁹ Erol, O. 1993: a.g.e. s.110.

E	17,4	164	187	182	169	211	134	186	135	105	122	115	184	1894
SE	7,6	75	63	88	73	67	102	59	87	57	67	39	45	822
S	13,8	93	130	131	137	91	117	130	130	196	133	153	160	1601
SW	11,4	119	96	131	134	110	87	82	95	106	106	85	78	1229
W	39	488	384	471	398	275	249	179	218	328	371	405	475	4241
NW	2,4	20	27	12	22	13	16	11	26	40	34	22	15	258
Top.	100	1024	950	1065	999	829	801	762	828	801	898	883	1022	10862

Ocak ayına bakıldığında tüm aylarda olduğu gibi, rüzgârın en fazla estiği yönün W olduğu açıkça görülür. Bu yönü E ve SW yönleri takip etmektedir. Kuzey sektörlü rüzgârların azlığı bariz bir şekilde görülmektedir. Şubat ayında W ve E yönleri ilk sırada yer alırken bunları Ocak ayındaki SW yönü aksine S yönü takip etmektedir. Mart ayı da Şubat ayına paralellik göstermekte W, E, S ve SW yönleri etkin durumda görülmektedir. İlkbahar aylarından olan Nisan ayında yine benzer yönlerden esen rüzgâr esme sayılarının yüksekliği dikkati çeker. Mayıs ayında W yönü frekansı biraz düşmekle beraber yine ilk sırada yer almakta, ikinci yüksek frekanslı yön olan E' de bir artış görülmekte, SW yönü yine bu yönleri takip etmektedir. Haziran ayında W, E ve S yönlerinin etkinliği açıkça görülmekte, diğer aylardan farklı olarak SE ve N yönlerinden rüzgâr esme sayılarında bir artış görülmektedir. Temmuz ayı da diğer aylara paralel bir yapı göstermekte, fakat W' de bir düşüş, N' de artış göze çarpmaktadır. W, E ve S yönleri Ağustos'ta da etkinliklerini devam ettirmektedir. Eylül ayında N yönden esen rüzgâr frekansında tekrar bir düşüş görülürken, W yine etkin yön olarak göze çarpmaktadır. Fakat bu ayda S yönü E' den daha yüksek bir değer göstermekte ve SW' de de bariz görülecek bir artış meydana gelmektedir. N' deki düşüş Ekim' de de devam etmektedir. W yönü yine etkin yön olarak diğer aylara paralel bir yapı gösterir. W' de tekrar bir artış, N' de düşüş Kasım ayının seyrini teşkil etmektedir. W, E ve S yönlerinin etkinliği Aralık ayında da devam etmektedir. Aylar bazındaki bu değerler yıllık esme sayılarına da yansımaktadır. W en yüksek frekansı teşkil ederken, E, S, SW yönleri bu yönü izlemektedir. Genel olarak N sektörünün azlığı dikkat çekmektedir. Tüm bu değerler ışığında genel bir açıklama yapılacak olursa, W bütünü boyunca birinci derecede etkin iken, E ikinci derecede etkin, S üçüncü derecede etkin olarak görülmektedir. W yönlü rüzgâr yıllık ortalama rüzgâr yönü ve frekanslarında hâkim yön olmakla beraber, SW, S ve E yönleri arasında büyük bir fark göze çarpmamaktadır. Ancak özellikle Temmuz ayında doğu yönlü rüzgârların %24,4' lük değerle, %23,4' lük değere sahip W yönlü rüzgârlara fark attığı dikkat çekmektedir. Bu artış Türkiye üzerinde Temmuz ayında zemine yakın seviyelerde etkili olan NE yönlü rüzgârın, batı – doğu yönlü Pasinler depresyon ovası içerisinde kanalize olarak yönünü değiştirmesi ile etkisinin daha çok artmasına bağlanabilir²⁰. Halk arasında "Acem Yeli" olarak adlandırılan ve güneyden esen rüzgâr yaz mevsiminde kuraklığı arttırıcı etkide bulunmaktadır. Yine halk arasında "Sazak Yeli" adı verilen ve kış mevsiminde kuzeydoğudan sokulan bu rüzgâr şiddetli dondurucu etkilere neden olmaktadır. Bu rüzgâr ovaya kanalize olunca etkisini daha da arttırmaktadır. Ayrıca rüzgârın mevsimlik dağılımına bakıldığında bütün mevsimlerde, W yönlü rüzgâr hâkim olmakla beraber E, S ve SW yönleri de etkin yönler olarak görülmektedir.

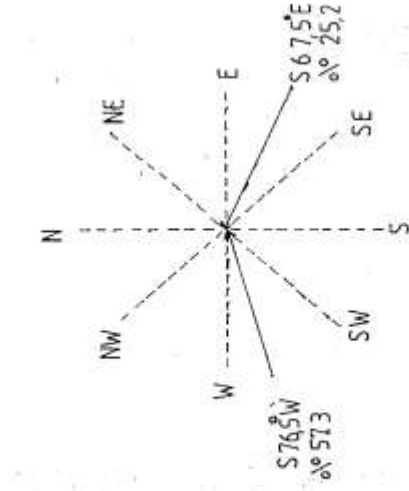
²⁰ Ünal, Ç. *Pasinler ilçesinin Coğrafi Etüdü*, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, 1995, s.52.



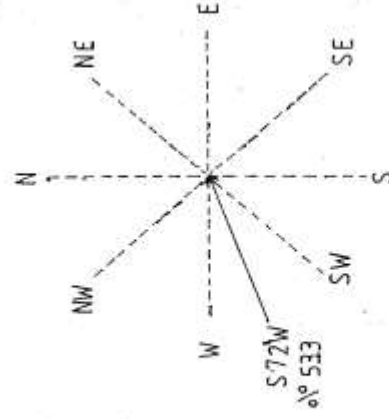
Şekil 9: Pasinler'e Ait Yıllık Rüzgâr Gülü

Rubinsteine formülüne göre, Pasinler'de etkin rüzgâr yönlerini tespit etmek amacıyla hazırlanan diziler ışığında, aylar itibarıyla etkin rüzgâr yönleri ve frekansları tespit edilmiştir. Ocak ayı etkin rüzgâr durumuna bakılınca, % 60 frekansla S 76,5° W yönü dikkat çekmektedir (Şekil 10). Şubat ayı için frekans tablosundan yararlanılarak teşkil edilen iki diziden ilki kuzeydoğudan başlamaktadır. Değerler formüle uygulandığında etkin rüzgârların ilk dizi ışığında S 72° E' den estiği tespit edilmiştir. Bu rüzgârın frekansı %26,2 olarak bulunmuş olup, düşük sayılır. İkinci dizi doğudan başlamaktadır, etkin rüzgâr doğrultusunun % 51,1 frekansla S 76,5° W olduğu tespit edilmiştir (Şekil 11). Mart ayında yine iki etkin yönün varlığı dikkat çeker. Bunlardan birincisi %25,2 frekansla S 67,5° E, ikincisi %57,3 frekansla S 76,5° W yönüdür (Şekil 12). Nisan ayında Mart ve Şubat ayları aksine, tek hâkim yönün varlığı dikkat çeker. Yılın diğer aylarına paralel bir şekilde S 72° W yönü %53,3'lük frekansla hâkim yönü teşkil etmektedir (Şekil 13). Mayıs ayında tekrar hâkim iki yön görülmekte, bunlardan birincisi kuzeydoğudan ikincisi güneyden başlamaktadır. %34,2 lik pek yüksek olmayan bir frekansla S 81° E yönü birinci hâkim yön, % 46,4 lük frekansla da S 72° W yönü ikinci etkin yönü oluşturmaktadır (Şekil 14). Yazın ilk ayı olan Haziran' da da Mayıs ayına benzer hâkim yönler dikkati çeker. S 58,5° E %29,8'lik bir frekans değerine sahipken, S 72° W %41,9'luk frekans değeri ile diğer hâkim yön olarak tespit edilmektedir (Şekil 15). Temmuz ayında doğu sektörlü olan S 72° E hâkim yön, Haziran' a biraz kuzeye kaymış (frekansı %32,1 durumda, S 58,5° W yönlü etkin rüzgâr ise biraz güneye kaymış (frekansı %33,3) durumdadır (Şekil 28). Her iki etkin yön frekansları birbirine yakın değerler arz etmektedir (Şekil 16). Ağustos ayında S 50° E etkin rüzgâr yönü, Temmuz ayına göre güneye doğru bir sapma göstermekte, S 67,5° W yönü ise Temmuz' a göre nispeten kuzeye doğru bir kayma göstermektedir (Şekil 17). Bunlardan birincisinin Frekansı % 27,3, ikincisinin % 37,7' dir. Eylül ayı ile birlikte tek yönlü rüzgâr dönemi yine başlamaktadır. Bu ayda etkin rüzgâr yönü % 54,2' lik frekansla S 72° W yönüdür (Şekil 18). Ekim ayında rüzgâr yönünde Eylül' e nazaran kuzeye doğru bir sapma göze

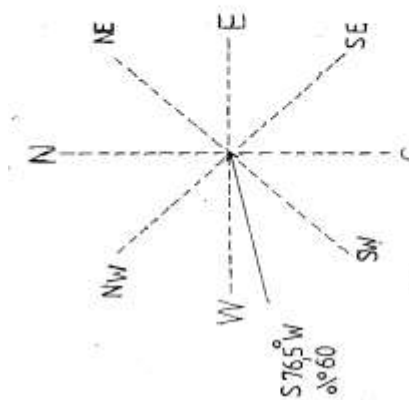
çarpmaktadır. S 76,5 ° W yönü % 53,7' lik frekans değerine sahiptir (Şekil 19). Kasım ayında, S 76,5 ° W yönü yine etkin durumda fakat Ekim ayına nazaran %56,1' lik frekans değeri ile hafif bir artış göstermektedir (Şekil 20). Aralık ayında rüzgârın kuzeye doğru sapması devam etmekte, %55,6' lık frekansla S 81 ° W hâkim yön olarak görülmektedir (Şekil 21). Yıllık değerlere baktığımızda, etkin rüzgâr yönünün aylara paralel ve onların bir sonucu olarak S 76,5 ° W olduğu görülmektedir (Şekil 22). Yine bu yönden esen rüzgâr frekansının ise % 50,9' luk bir değerle, yıllık rüzgâr esme sayılarının yaklaşık yarısına tekabül etmektedir.



ŞEKİL 10 MART ayında hâkim rüzgâr yönü

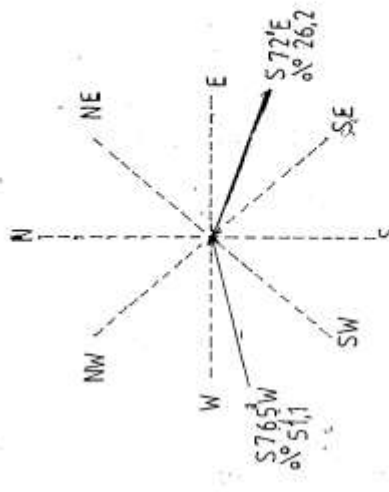


ŞEKİL 11 MART ayında hâkim rüzgâr yönü

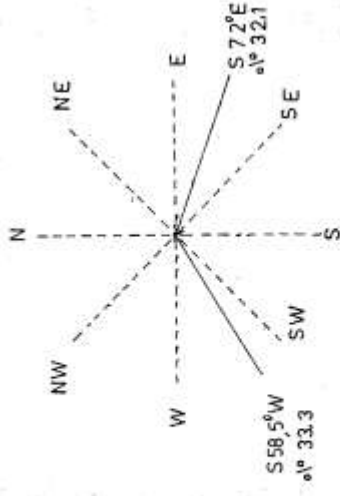


10

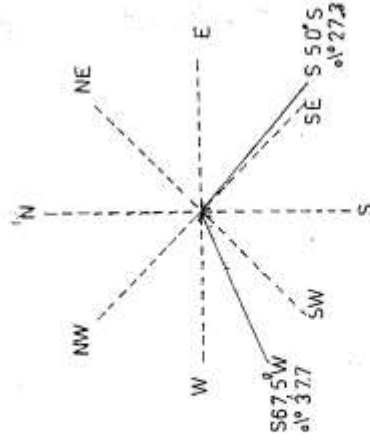
ŞEKİL 10 Rüzgârın hâkim yönüne göre Ocak ayında hâkim rüzgâr yönü



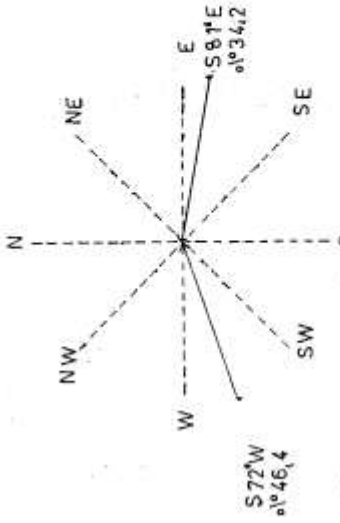
ŞEKİL 11 SUBAT ayında hâkim rüzgâr yönü



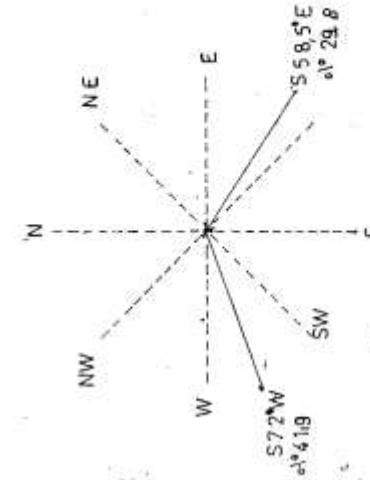
16. TEMMUZ ayında hakim rüzgar yönü



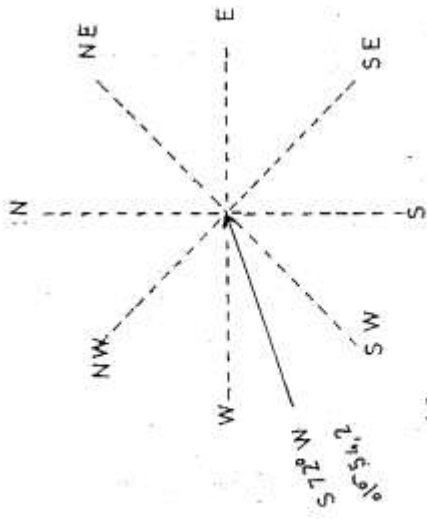
17. AĞUSTOS ayında hakim rüzgar yönü



14. MAYIS ayında hakim rüzgar yönü

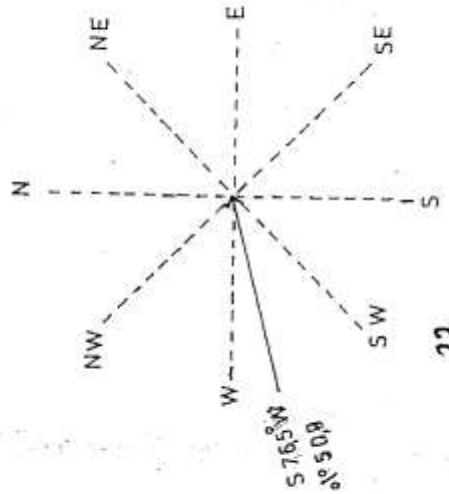


15. MART ayında hakim rüzgar yönü



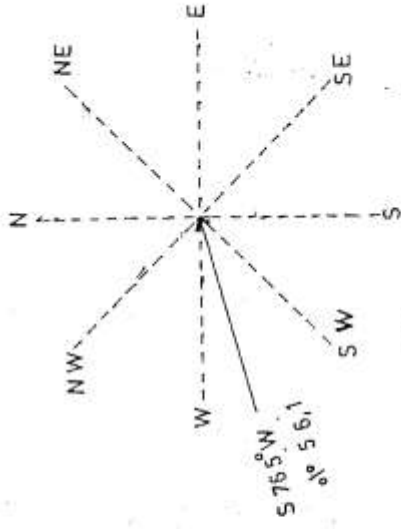
18

SEKİL: EYLÜL ayında hakim rüzgar yönü



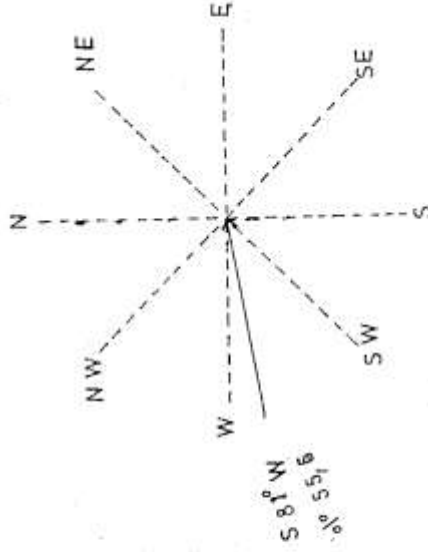
22

SEKİL: YILLIK hakim rüzgar yönü



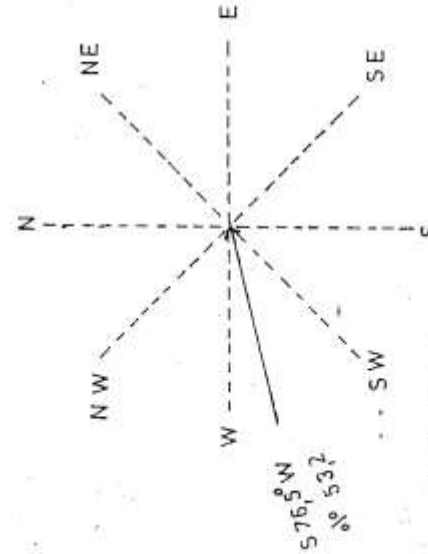
20

SEKİL: KASIM ayında hakim rüzgar yönü



21

SEKİL: ARALIK ayında hakim rüzgar yönü



19

SEKİL: EKİM ayında hakim rüzgar yönü

3. BUHARLAŞMA, NEMLİLİK ve YAĞIŞ

3.1. Buharlaşma

Buharlaşma ve bitkiler yüzeyinden meydana gelen terleme (Transpirasyon) havadaki su buharının esas kaynağını teşkil eder. Zeminde yeterli ve devamlı su bulunduğu takdirde o yerdeki sıcaklık şartlarının imkân vereceği en çok buharlaşma miktarına potansiyel buharlaşma; yine aynı şartlar altında meydana gelebilecek evapotranspirasyon miktarına da potansiyel evapotranspirasyon denir. Potansiyel buharlaşma ve potansiyel evapotranspirasyon ancak yağışın buharlaşmadan ve evapotranspirasyondan fazla olduğu, başka bir deyişle zeminin sürekli nemli olduğu zamanlarda meydana gelir²¹. Buharlaşma üzerinde en büyük etkiyi sıcaklık şartlarını tayin etmek suretiyle kontinentalite derecesi ve deniz tesirleri yapmaktadır²².

Pasinler Meteoroloji İstasyonu'na ait buharlaşma verileri mevcut olmadığından, araştırma sahamıza en yakın olan, aynı zamanda benzer iklimatik ve topografik şartlara sahip, Erzurum Meteoroloji İstasyonu' nun 26 yıllık (1970 – 1995) buharlaşma rasat verileri ışığında, yöremiz buharlaşma şartları açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 12: Erzurum'a ait ortalama buharlaşma değerleri (1970 – 1995)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort.													
Buh. (mm)	11,8	12,1	22,9	59,2	103,3	132,2	192,2	211,9	161,7	93,2	41	17,3	1058,8

Tablo – 12 üzerinde, ortalama buharlaşma miktarının aylara dağılışı incelendiğinde şunlar söylenebilir: Ocak ayında 11,8 mm' lik en düşük buharlaşma değerinden sonra buharlaşma değerleri düzenli bir şekilde artmakta ve Ağustos ayında 211,9 mm ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu aydan sonra Ocak ayına kadar tekrar tedrici bir düşüş görülür. Dikkate değer diğer bir konu ise, kış aylarında sıcaklığın çok düşük olmasına yani °0'nin altında olmasına rağmen az da olsa buharlaşmanın meydana gelişidir. Buharlaşma miktarının yıllık seyrinde birinci derecede etkin olan faktör şüphesiz sıcaklıktır. Sıcak mevsimde buharlaşmanın fazla, soğuk mevsimde az olduğu açıkça görülmektedir. Bu yüzden, buharlaşma ile termik rejim arasında bir uygunluk gözlenir.

3.2. Nispi Nem

Hava nemliliği olarak da isimlendirilen atmosferdeki su buharının yaşam ve iklim unsurları ile ilişkilerinin varlığı bir gerçektir. Bağlı nem olarak da isimlendirilen nispi nem yaşamı yakından denetler ve canlılar üzerinde nem etkisi yapan bu bağlı nemin yüksekliğidir²³. Ancak araştırma sahamızdaki istasyona ait sadece 12 yıllık nispi nem verileri mevcut olduğundan sadece bu verilerle bu konuyu açıklamaya çalışacağız.

²¹ Dönmez, Y. 1979: a.g.e. s.139.

²² Erinç, S. 1996: a.g.e. s.353.

²³ Erol, O. 1993: a.g.e. s.181.

Tablo 13: Pasinler’de ortalama nispi nemin yıl içindeki seyri (1985–1997)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Nispi Nem %	65	67	68	60	56	54	47	45	50	60	70	69	59

Tablo – 13’ün incelenmesinde nispi nemin yıllık seyrinin kış aylarında yükseldiği, yaz aylarında azaldığı görülmektedir. Geçiş mevsimlerindeki değerler birbirine yakın olmakla beraber ilkbahar aylarındaki değerler nispeten biraz daha yüksektir. Buna benzer bir seyir, yıllık ortalama sıcaklığın dağılımında da görülmektedir. Aslında sıcaklıkla nispi nem arasında ters bir orantı mevcudiyeti vardır.

3.3. Bulutluluk

Bulutluluk, gökyüzünü kaplayan bulutların miktarı, tümü 10 veya 8 olarak kabul edilen gökyüzüne oranlanarak belirlenir²⁴. Pasinler Ovası ve çevresinde yıllık ortalama bulutluluk 4,7’dir. Türkiye ’de yıllık ortalama bulutluluk oranını gösteren harita incelendiğinde²⁵, araştırma sahamız 4,5 – 5,5 sınırında yer aldığı görülmektedir.

Tablo 14: Pasinler’e ait ortalama bulutluluk ile ortalama bulutlu günler sayısı (1971–2000)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Bulutluk (0-10)	5,2	4,9	5,4	6	5,5	4	2,7	2,6	3	4	4,6	6,1	4,5
Ortalama Bulutlu Günler sayısı (2,0 - 8,0)	16	14,5	16,8	19	21,3	19	15,3	15,3	14,8	16,8	15,3	12,4	196,5

Pasinler’in 29 yıllık rasatlarına göre yıllık ortalama bulutluluk 4,5, bulutlu gün sayısı 196,5’tir. Kontinentalite ve nispi nem değerleri ile bulutluluk derecesi ve bulutlu günler arasında bir ilişki söz konusudur. Nispi nemliliğin düşmesi ve karasallıkta görülen artışlar, bulutluluk derecesinin ve bulutlu günler sayısının azalmasına neden olmaktadır. Araştırma sahamızda yıllık ortalama bulutluluk derecesinin düşüklüğüne karşı, yıllık bulutlu günler sayısı oldukça fazladır (Tablo–14). Ocak ayında 5,2 olan bulutluluk derecesi Nisan ayında 6’ya ulaşır. Mayıs’ tan sonra azalmaya başlayan bulutluluk derecesi Ağustos’ta 2,6’dır. Bu aydan sonra artmaya başlayan bu değer Aralık’ ta 6,1’e yükselmiştir. İlkbahar sonlarına doğru bulutluluğun hızla düşmesine karşılık, sonbaharda artışın yavaş olması, hava durumlarının ilkbaharda daha kararsız ve fazla değişken olmasına

²⁴ Erol, O. 1993: a.g.e., s.199.

²⁵ Koçman, A. “Türkiye İklimi”, İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1993, s.47.

bağlıdır²⁶. Aynı görüş paralelinde yaz ve sonbahar aylarının düşük bulutluluk dereceleri ise subtropikal yüksek basınç şartlarının özelliklerinin bir sonucudur. Yöremizde yıllık bulutlu günler sayısı yılın yarısını geçer. 196,5 günle yılın yaklaşık % 55'e yakını oluşturur. İlkbaharın % 63,4'ü (57,1 gün), yazın % 55,1'i (49,6 gün), sonbaharın % 52,1'i (46,9 gün), kış mevsiminin ise % 47,6'sı (42,9 gün) bulutlu geçmektedir. İlkbaharda kuzeydoğunun karışık fırtınalı hava şartlarının etkili olmasından dolayı, bulutluk derecesi ve bulutlu günler sayısı yükselmektedir. Buna karşılık diğer mevsimlerde bulutlu günler sayısının fazla, ancak bulutluluk derecesinin düşük oluşu bu mevsimlerde etkin olan özellikle yüksek basınçlı hava durumlarının kontrolünde nispi nemliliğin az oluşuna bağlanabilir.

3.4. Sisli Günler

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 ortamdır²⁷. Türkiye'de sis olaylarının en çok görüldüğü bölgelerden birinde yer alan araştırma sahamızda bile yıllık sisli günler sayısı 20 –30 günü geçmemektedir²⁸.

Tablo 15: Pasinler'e ait ortalama sisli günler sayısı (1970 – 2000)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H.	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sisli Günler Sayısı	6,8	4	2,7	1	0,9	0,2	0,1	0	0,1	0,6	1,7	5,9	24

Pasinler Meteoroloji İstasyonu' nun 30 yıllık rasatlarına göre ortalama sisli günlerin yıllık sayısı tablo 15'de görüldüğü gibi çok yüksek değildir. Bu günlerin yıllık dağılışında en yüksek değerlerin kış aylarına, özellikle Ocak ayına isabet ettiği görülür. Geçiş mevsimlerindeki sisli günler sayısı pek önemli değilken, bu günler yaz aylarında 0 civarında seyrederek. Yine bu rasat süresi içerisinde yılın ortalama 24 günü sisli geçmektedir. Ortalama sisli günlerin bu şekildeki yıllık dağılışı ile oluşumları arasında bir ilişki kurulabilir. Araştırma sahamızdaki sis oluşumunun bir kısmı, sakin ve sıcaklık derecesinin oldukça düşük olduğu havalarda teşekkül ettiği görülür. Bu tür şartlar, sislerin oluşumunda soğuk hava kütlelerinin oturmuş olduğu sahalarda, günlük şiddetli sıcaklık farkları ile ilgili olarak sakin, hafif esintili havalarda meydana gelen radyasyon sislerine uygun görünür²⁹.

3.5. YAĞIŞ

Havada mevcut olan su buharı çeşitli şekillerde yoğunlaşarak yağışları meydana getirir. Yağışları meydana gelmesi ya da havanın yoğunlaşma noktasına ulaşması esas olarak iki yolla meydana gelir. 1- havadaki

²⁶ Çavuşoğlu, S. *Pasinlerin İklimi ve Hava Şartları Şekerpancarı Ziraati İlişkisi*, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 1985, s.21.

²⁷ Erol, O.1993: a.g.e. s.189.

²⁸ Koçman, A. 1993: a.g.e. s.48.

²⁹ Kurter, A. "Kastamonu ve Çevresinin İklimi", İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 1971, s.88.

nem oranının artması. 2-hava sıcaklığının düşmesi³⁰. Herhangi bir alanın alacağı yağış miktarı üzerinde ise birinci derecede planeter faktörler (hava kütleleri ve hareketleriyle bunların sonucunda oluşan yoğunlaşma şartları), ikinci derecede ise coğrafi faktörler (baki, yükselti, vb.) etkilidir. Bu konuyla ilgili daha ayrıntılı bilgi jenetik-dinamik etkenler bahsinde detaylıca açıklanmıştır.

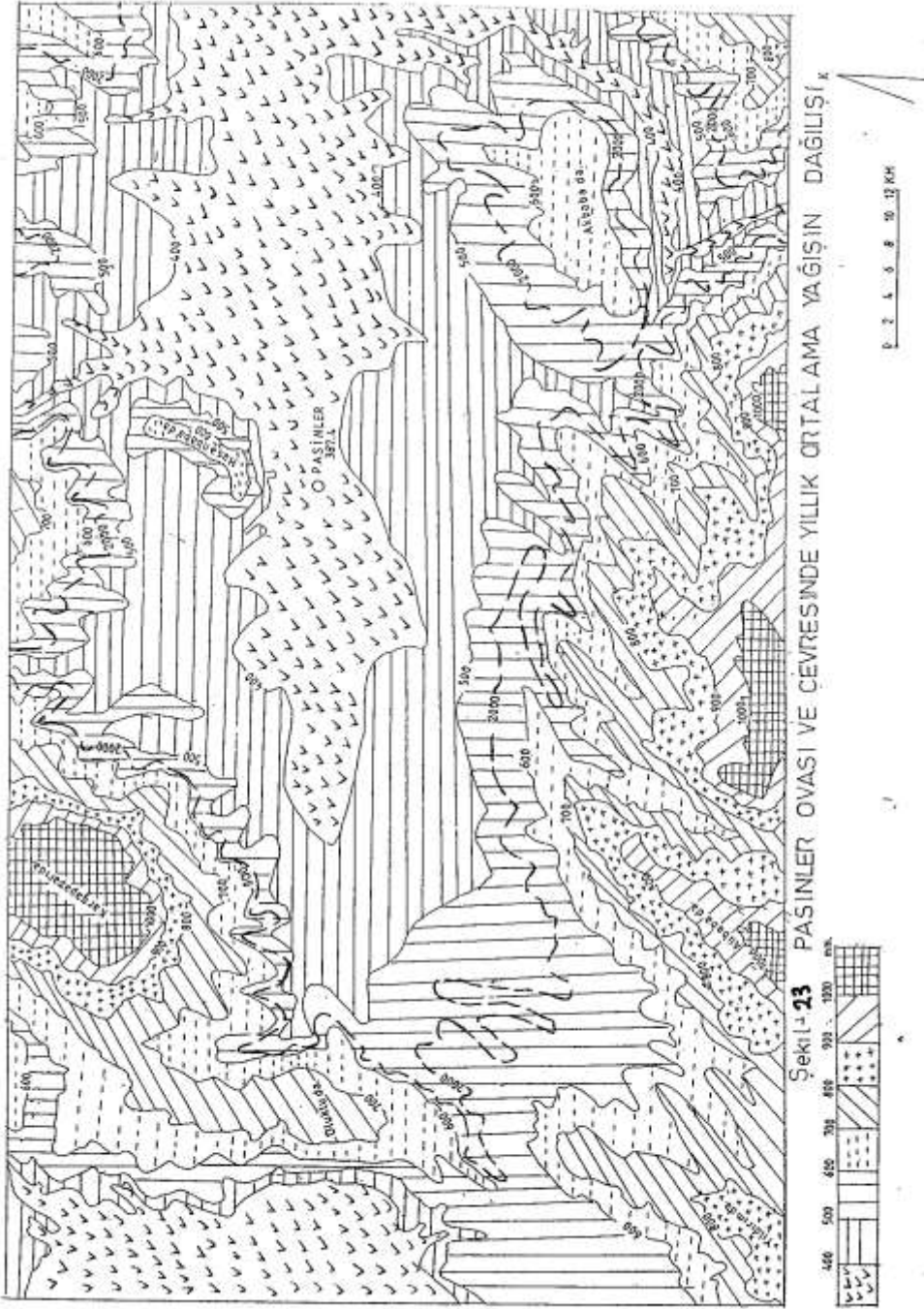
Pasinler Ovası ve çevresine yağış miktarı ve yağışın dağılımını belirlemeye çalışırken, "Schreiber" formülü kullanılmıştır. Çünkü birçok iklim araştırmacısına göre bu formül, yükseltiyle yağış dağılımı arasındaki ilişkiyi en iyi şekilde ortaya koyan formüllerden biridir. Bu formül yardımıyla Pasinler Meteoroloji İstasyonundan faydalanılarak ovayı kuzey, güney ve batıda kuşatan yüksek sahaların yağış miktarları tahmin edilme yoluna gidildi.

3.5.1. Yağışın Dağılımı

Araştırma sahamızı gösteren topografya haritasında açıkça görüldüğü gibi, Pasinler ovası yükselteleri 3000–3500 m'yi bulan yüksek kütlelerle çevrili bir depresyon sahasıdır. Yağış miktarı da bu karmaşık morfolojik şartlara bağlı olarak farklı bir dağılım gösterecektir. Yıllık ortalama yağışın dağılımını gösteren harita incelendiğinde (şekil 23), yağış miktarlarının ova tabanından çevredeki yükseltilere doğru arttığı görülmektedir. Bu artış ovanın kuzey, güney ve batı kesiminde yükseltinin artışına bağlı olarak artmaktadır. Ova ve çevresine genel olarak 300 mm ile 1200 mm arasında yağış düştüğü tahmin edilmektedir. Bölgenin farklı alanlarındaki yağış miktarları arasındaki bu fark sahanın morfolojisi ile ilişkilidir. Çünkü ova tabanı ile Kargapazarı Dağları arasında yaklaşık 1500 metrelik bir seviye farkı vardır. Yağışın yükseltiye bağlı olarak artması bu gerçeği teyit etmektedir³¹. Araştırma sahamızda en az yağış ova tabanına düşmektedir (400 mm civarında). Az yağış alan ova tabanından çevredeki dağlık kütlelere doğru yükseltinin artmasıyla birlikte yağış değerleri de artmaktadır. Fakat o artış-sıcaklık değerlerindeki azalışa benzer bir şekilde-her yerde aynı değildir. Düzenli yağış artışının sadece güneydeki dağlık kütleler ile kuzey batıdaki Kargapazarı Dağları üzerinde görülürken, doğuda 400 mm'lik izohiyet eğrisinin geniş bir yelpaze çizdiği ve süreklilik gösterdiği gözlenmektedir. Diğer kesimlerde topografyanın arızalı oluşuna bağlı olarak yağış değerlerinde yer yer oynamalar görülür. Ova ve çevresinde görülen yağış miktarlarındaki farklılık reliefin etkisini açıkça göstermektedir.

³⁰ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.113.

³¹ Geçit, Y. *Pasinler Ovası ve Çevresinin İklimi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2002, s.75.

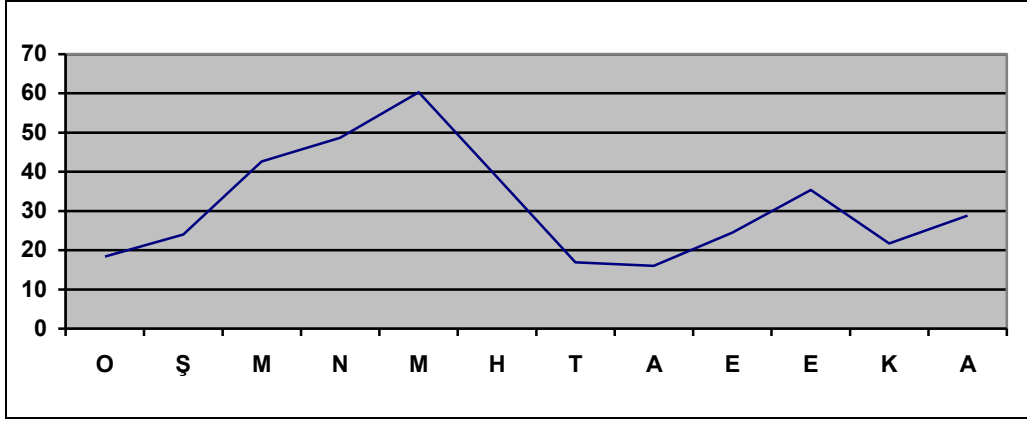


3.5.2. Yağış Rejimi

Yıllık ortalama yağışın ova ve çevresindeki dağılışı izah edildikten sonra, yağışın yıllık seyrini ve mevsimlik değişimini ortaya koymak gerekir. Pasinler’de yıllık yağış miktarının aylara göre dağılışı şu şekildedir.

Tablo 16: Pasinler'e ait ortalama yağış değerleri (mm.) (1970–2000)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler	18,4	24	42,6	48,7	60,3	38,6	16,9	16	24,5	35,4	21,7	28,8	375,9



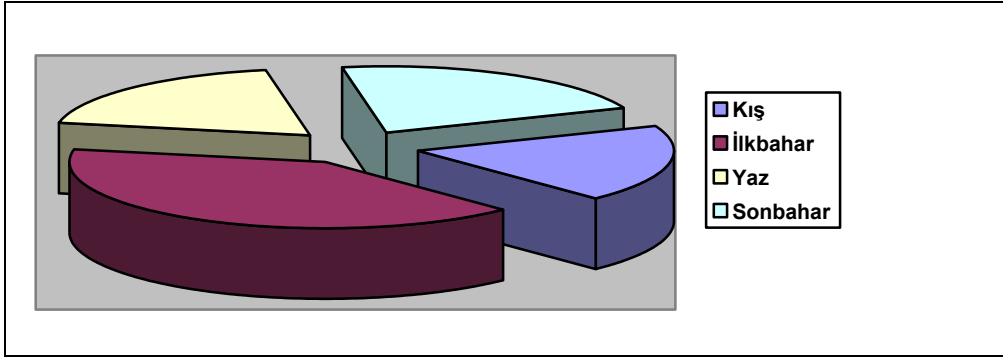
Şekil 24: Pasinler'e ait yağış rejim diyagramı

Tablo 16 ve yağış rejimi diyagramına (Şekil- 24) bakıldığında, Pasinler'de yıllık yağış miktarında kış aylarında ilkbahara doğru düzenli bir artış görülmektedir. Mayıstan sonra Eylül'e kadar yağış azalması görülürken, Ekim ve Kasım da yine nispeten artış vuku bulmaktadır. Pasinler yöresinde en yağışlı ay Mayıs ayıdır. Bu ayda kaydedilen yağış (60,3 mm) yıllık toplam yağışın % 16'sıdır. Mayıstan sonra en fazla yağışlı aylar Nisan (48,7 mm, %12,9) ve Mart (42,6 mm, %11,6)'dır. Ekim ayında düşen yağış miktarı da nispeten yüksektir (35,4 mm, % 9,4). Subtropikal yüksek basınç şartlarının hâkim duruma geçtiği Temmuz ve Ağustos aylarında yağış miktarı oldukça azdır.

Bir sahada yağışın aylık ve yıllık ortalama değerleri yanında, mevsimlere göre dağılışı da önem taşır. Böylece hangi mevsimlerin daha çok, hangi mevsimlerin daha az yağışlı olduğu görülecek, dolayısıyla yörenin dâhil olduğu yağış rejim tipi ortaya çıkacaktır.

Tablo 17: Pasinler'de yıllık ortalama yağışın mevsimlere dağılışı (1970–2000)

Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Yağış Miktarı (mm)	71,2	151,6	71,5	81,6
%	18,9	40,4	19	21,7



Şekil 25: Pasinler'de yağışın mevsimlere dağılışı.

Pasinler'de yıllık yağışın % 18,9'ü kışın, % 40,4'ü ilkbahar, % 19'ü yazın, % 21,7'si sonbaharda düşmektedir (tablo-17, şekil 25). Bu değerlere göre Pasinler'de en az yağışlı devre kış mevsimi, en çok yağış alan mevsim ise ilkbahardır. İlkbaharda düşen yağış miktarı kış mevsiminde düşen yağışın yaklaşık iki katıdır. Yaz ve sonbahar yağış miktarları arasında fazla fark olmamakla beraber, sonbahar daha yağışlıdır.

Yağış rejimi yönünden inceleme sahamızda dikkati çeken özellik yaz mevsiminin de yağışlı geçmesidir. Yaz yağışları kış yağışlarıyla hemen hemen eşit olduğu gibi olduğu gibi, sonbahar yağış miktarına da yaklaşmaktadır. Buna göre yılın en yağışlı mevsimi ilkbahar olup, yazlar da yağışlı geçmektedir. Böylece yöremiz yağış rejimi tipi yönünden ilkbaharda bir yağış maksimumu, kışın yağış minimumu görülen, yazında konveksiyonal hareketlerle meydana gelen kısa süreli sağanak yağışlarla karakterize edilen orta enlem karasal yağış rejim tipine girmektedir³².

3.5.3. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti

Bir sahanın yağış özelliklerinin belirlenmesinde yağışlı günler sayısı ile yağış şiddeti de büyük önem taşır. Bilindiği üzere yağış tüm iklim elemanları içerisinde alansal ve zamansal ölçekte değişkenliği en yüksek olan iklim elemanlarından biridir. Yağışlarda gözlenen ya da beklenen değişikliklerin bilimsel incelenmesi, özellikle kuraklığın giderek arttığı ve bir tehdit oluşturduğu bölgeler açısından önem taşır³³. Yıllık rasat verileri ortalamasına göre araştırma sahamızda yıllık ortalama yağışlı gün sayısının 67,4 gün olduğu tespit edilmiştir. Yağışlı günler sayısının yüksek olduğu mevsim maksimum yağışların görüldüğü ilkbahardır; düşük olduğu mevsim ise yazdır. En yüksek değer 8,4 gün ile Mayıs, en düşük değer ise 2,7 gün ile Temmuz ayına aittir.

Yağışlı günler sayısı bakımından kış mevsimi ilbahardan sonra ikinci sırada yer alır. Pasinler de ilkbaharda yağışlı günler sayısı 23,3 gündür. İkinci sırada yer alan kış mevsiminde bu değer 15,8 gündür.

³² Erol, O. 1993: a.g.e. s.235.

³³ Türkeş, M., Koç, T. ve Sarış, F. "Türkiye'de Don Olaylı Gün Sayılarındaki Değişiklikler ve Arktik Salınım İle Bağlantısı", IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, İstanbul: 25-28 Mart, 2008, s.501.

Sonbahar mevsimi de kış mevsimine oldukça yakın bir değer gösterir (15,2 gün). Yaz mevsimi ise 13,1 günlük değerle yağışlı günler sayısının en az olduğu mevsimdir. Pasinler’de yağışlı günler sayısı yılın yaklaşık 1/5’ini kapsar.

Tablo 18: Pasinler meteoroloji istasyonuna ait ortalama yağışlı günler sayısı.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler (1970– 1995)	4,8	5,7	6,6	7,8	8,9	7,2	2,7	3,2	3,5	6,3	5,4	5,3	67,4

Ayrıca yağışlı günler sayısı yılın gün sayısına oranlandığı takdirde yağış ihtimali olarak değerlendirilebilir. Bu ihtimalinde yağışlı gün sayısı ile arttığı kolayca kestirilebilir (Koçman, 1993: 62). Pasinler’de yıllık 67,4 olan yağışlı gün sayısı 365’e oranlanırsa 0,18 yani % 18’lik değer elde edilir. Bu değere göre sahamıza yaklaşık olarak 5,5 günde bir gün yağış düşme olasılığı vardır. Yağışın oldukça yüksek olduğu Nisan ve Mayıs aylarında bu değer % 50’yi geçerken, yağış değerlerinin oldukça azaldığı Temmuz ve Ağustos aylarında bu oran düşüktür.

Yağış konusu incelenirken günlük yağışların şiddetini, bunların özelliklerini, mevsimlik değişimlerini ve yıllık seyrini de ortaya koymak gerekir. Yağış miktarları ile zaman ilişkileri üzerinde durularak yağış yoğunlukları (şiddeti) hesaplanmaktadır³⁴. Aylık ve yıllık ortalama yağışların, ortalama yağışlı gün sayısına bölünmesiyle elde edilen yağış şiddeti inceleme sahasında yıllık olarak 5,7 mm’dir (Tablo- 19). Aylık değerler de 3,8–7,3 mm arasında değişir. Genel olarak yaz ve ilkbahar aylarındaki yağış şiddeti, sonbahar ve kış aylarına göre daha yüksektir.

Tablo 19: Pasinler Meteoroloji İstasyonu’na ait günlük ortalama yağış şiddeti (mm).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler (1970– 1995)	4,1	5,3	5,1	6,1	6,3	6,6	7,3	4,9	3,9	6,3	6,7	4,7	5,7

Kış mevsiminin her üç ayında da, ortalama yağış şiddeti yıllık ortama olan 5,7 mm’lik değerden daha düşüktür. Nisan ayından itibaren yükselen bu değer Temmuz’a kadar artış göstermekte ve bu ayda 7,3 mm’lik değerle en yüksek orana erişmektedir. Bu aydan sonra tekrar düşüşe geçmektedir. Ekim ve Kasım aylarında

³⁴ Erol, O.1993: a.g.e., s.209.

görülen artış Aralık ayında tekrar azalmakta ve 4,1 mm ile Ocak, minimum değerinin tespit edildiği aydır. Maksimum ve minimum değerler arasındaki fark ise 3,2 mm'dir.

Tablo 20: Pasinler Meteoroloji İstasyonuna ait günlük maksimum yağış değerleri (mm) (1970–1995).

Ay- lar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pa- sin- ler	38,7	21	35	37,9	33,1	40,7	41,8	43,9	37,9	45,7	33,8	35,8	45,7

Pasinler'de günlük maksimum yağışlar içerisinde en yüksek değer 45,7 mm ile Ekim ayına, en düşük değer ise 20,8 mm ile Şubat ayına aittir. Tablo-20'de dikkati çeken diğer önemli bir husus yaz aylarında günlük maksimum yağış değerlerinin oldukça yüksek oluşudur. Kış mevsimi en düşük değerlerin görüldüğü ay olarak dikkat çeker.

3.5.4. Sağnak Yağış Frekansları

Yağış konusu içerisinde sağnak yağış frekanslarını da incelemek gerekir. Bir günlük yağışların aylık yağış toplamındaki payının ortaya konulması sağnak yağışlar hakkında bilgi verir. Bir gün içerisinde düşen yağış miktarı 25 mm ise normal yağış olarak kabul edilirken, bu değer üstündekiler sağnak yağışları oluşturur. Sağnak yağışlarda kendi içinde çok şiddetli (yağış değeri 100 mm'nin üzerinde), şiddetli (50-100 mm arasında) ve az şiddetli (25-50 mm arasında) olarak ayrılır³⁵.

Sağnak yağışlar hakkındaki bu genel açıklamadan sonra, Pasinler'de yağışın özellikle 0,1 mm ile 50 mm arasındaki gün sayılarına değinilecektir.

³⁵ Dönmez, Y. 1979: a.g.e. s.187.

Tablo 21: Pasinler'e ait yağışın 0,1–50 mm arasında olduğu günler sayısı

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağışın $\geq 0,1$ mm olduğu günler sayısı (1970-1995).	3,4	4,2	4,9	6,4	7,6	5,7	2,4	2,1	1,9	4,1	4,1	3,7	50,5
Yağışın ≥ 10 mm olduğu günler sayısı (1970-1995)	0,4	0,5	0,6	1,1	1,8	1,3	0,8	0,4	0,6	1,2	1,1	0,3	10,1
Yağışın ≥ 50 mm olduğu günler sayısı (1971-1989).	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

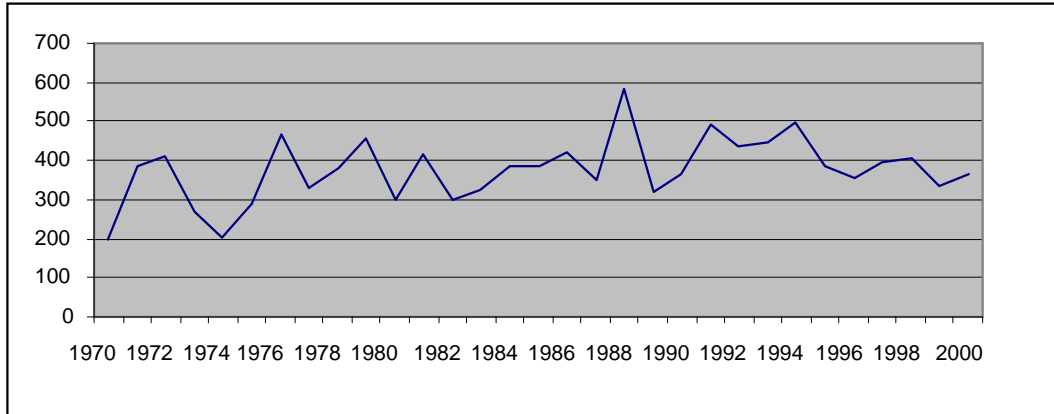
Tablo 21'deki veriler ışığında Pasinler'de yılın yaklaşık 50 gününde düşen yağışın 0,1–10 mm arasında olduğu dikkati çeker. Yağışın $\geq 0,1$ mm olduğu günler sayısının, yağışın yıllık seyrine paralel olarak ilkbahar mevsiminde maksimum seviyede bulunur. Diğer mevsimler ise birbirlerine oldukça yakın değerdendirler. Bu değer aralığında en yüksek yağışlı gün sayısı, yıllık 7,6 günle Mayıs ayına tekabül etmektedir. Yağışın ≥ 10 mm olduğu günler sayısının 10 gün olduğu görülür. Yine bu değer aralığında en yağışlı günler sayısı ilkbaharda görülürken, aylık en yüksek değer ise yine Mayıs ayında tespit edilmiştir. Diğer önemli bir husus ise 19 yıllık rasat süresince, yağışın ≥ 50 mm olduğu günler sayısının tespit edilmeyişidir.

3.5.5. Yıllık Yağış Değişimleri

İklim konusu içerisinde yağışın yıllık değişimini de incelemek gerekir.

Tablo 22: Pasinler'e ait yıllık yağış değişimleri (1970–2000).

YIL	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Ort. Yağış mm	196	385	409	270	203	290	466	330	381	459	297	414	297
YIL	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ort. Yağış mm	325	383	386	423	350	583	318	364	494	435	445	495	386
YIL	1996	1997	1998	1999	2000	Ort.							
Ort. Yağış mm	355	395	407	334	367	375							



Şekil 26. Pasinler'e ait yıllık yağış değişimleri.

Rasat verilerine göre, Pasinler'de 30 yıllık ortalama yağış miktarı 375,9 mm olarak tespit edilmiştir. Söz konusu yıllarda düşen yağış miktarında belirli bir seyir görülmemektedir. 1971–1972–1976–1978-1979-1981-1984-1985-1986-1988-1991-1992-1993-1994-1995 ve 1998 yıllarında 30 yıllık ortalama yağış miktarı olan 375,9 mm. den fazla yağış düşmüşken, diğer yıllarda ortalamadan daha az yağış düşmüştür. Bu süre içerisinde en fazla yağış miktarı 582 mm ile 1988'de düşmüştür. Bu yılı, 1994'te 495 mm ile 1991 yılındaki 493,6 mm'lik yağış değerleri takip etmektedir. En az yağış miktarı ise 196 mm olup 1970 yılına aittir. Ayrıca 1973-1974-1975 ve 1980 yıllarında düşen yağış miktarı 300 mm.'nin altındadır. Bu değerlere göre Pasinler bazı yıllar nispeten çok yağış almakla beraber, bazı yıllarda kurak şartları gösterecek kadar az yağış alır. Sonuç olarak yağışın aylara ve

mevsimlere göre dağılışımdan hareketle yörede kontinental yağış rejiminin hâkim olduğunu söylemek mümkündür³⁶.

3.6. Kar Yağışları

Sıcaklık °C'nin altında olduğu zaman subuharı doğrudan doğruya buz kristalleri halinde yoğunlaşır. Bu kristallerin birleşmesi veya bir kristalin üzerinde yeni yoğunlaşmalar olması sonucunda taneler irileşerek yere doğru düşmeye başlar ki bu sayısız buz kristal toplulukları halindeki yağışlara kar denir³⁷. Kar yağışları bölümü içerisinde kar yağışlı günler sayısı ve kar örtüsünün yerde kalma süresi konuları incelenecektir. Araştırma sahamızda bir tek istasyonun olması, ayrıca yüksek kesimlerde bu ölçümleri yapma imkânımızın olmayışı, kar yağışının asıl önem kazandığı dağlık kesimler hakkında gerçek bilgi sahibi olmamıza engel teşkil etmektedir.

3.6.1. Kar Yağışlı Günler

Araştırma sahamız Türkiye de kar yağışlarının en çok meydana geldiği bölgede bulunmaktadır. Yüksek relief ile kaplı olan bölgeyi geçen hava kütleleri yükselmeye zorlandıkları için türbülans hareketleri meydana gelir ve yağış daha çok kar şeklinde olur³⁸.

Tablo 23: Pasinler'de ortalama kar yağışlı günler sayısı (1970–2000).

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler'de Kar Yağışlı Günler Sayısı	5	5,5	6,3	1,7	-	-	-	-	-	0,1	1,2	5,1	24,9

30 yıllık veriler ışığında hazırlanan tablo-23'de görüldüğü gibi Pasinler'de yıllık kar yağışlı gün sayısı 24,9 gündür. Kar yağışlarının en fazla görüldüğü aylar Mart ve Şubat ayları olup bu ayları yakın bir değerle Ocak ve Aralık ayları takip etmektedir. Bunun yanında Nisan, Ekim ve Kasım aylarına ait değerler önemsiz sayılabilir. Burada dikkati çeken bir konu ilkbahardaki kar yağışlı gün sayısının (8 gün), sonbahardan çok daha yüksek oluşudur (1,3 gün). Yıllık değer ise pek yüksek olmadığı görülmektedir.

3.6.2. Karla Örtülü Günler

Kar yağışları konusu içerisinde karın yerde kalma süresi de incelenmelidir. Zeminde kar örtüsünün oluşması ve bu örtünün yerde kalma süresi kar yağışının miktarına ve erime koşullarına bağlıdır. Yükselti ile birlikte karasallık derecesinin arttığı Doğu Anadolu'nun dağ ve platolarında karla örtülü günler sayısı Türkiye'de

³⁶ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.335.

³⁷ Erol, O. 1993: a.g.e. s.213.

³⁸ Koçman, A. 1993: a.g.e. s.68.

en yüksek değerlere ulaşır³⁹. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü karla örtülü günleri “saat 7’de zeminde kar kalınlığının 5 milimetreye eşit veya daha fazla olduğu günler olarak tarif etmektedir⁴⁰.”

Tablo 24: Pasinler’de karla örtülü günler sayısı (1970–1995)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Pasinler’de Karla Örtülü Günler Sayısı	25,1	23,2	15,4	0,8	0,1	-	-	-	-	0,5	3,2	14,2	82,5

Pasinler’de yıllık karla örtülü gün sayısı 80 günü aşar. Tablo–24’te görüldüğü gibi yılın sekiz ayında yerde bir kar örtüsünün varlığı görülüyorsa da Nisan, Mayıs ve Ekim aylarının 1’den daha küçük olan değerleri, bazı yıllar bu aylarda kar örtüsünün bulunmadığını göstermediğinden, gerçek manada kar örtüsü yılın 5 ayında mevcut denilebilir. Bu aylar içerisinde Ocak ve Şubat ayları oldukça yüksek değerler göstermektedir. Bu ayları Mart ve Aralık ayları takip etmektedir.

Pasinler’de kar yağışlı gün sayısı ile karla örtülü gün sayısı mukayese edildiğinde; Aralık-Mart arası 4 aylık devrede kar yağışlı günler sayısının çok olmamasına rağmen karla örtülü günler sayısının fazla olduğu görülmektedir. Bu durum aylık ortalama sıcaklıklarının 0 °C’nin çok altında seyretmesinin bir sonucudur.

3.7. Yağış Etkinliği

Yağış etkinliğini ifade etmek için birçok deneme yapılmış ve formüller geliştirilmiştir. Bunların başlıcaları DE MARTONNE ve ERİNÇ metotlarıdır. THORNTHWAITE metodu ise esasında bir iklim tasnif yöntemi olmakla birlikte bu başlık altında bu da değerlendirilmiştir.

Thornthwaite metoduna göre hazırlanan su bilançosu tablosunda (Tablo 25) görüldüğü gibi Pasinler’de yağışların PE’den fazla olduğu Kasım ayından itibaren toprakta su birikmeye başlamaktadır. Fakat bu durum Mart ayında değişmekte, bu ayda toprak artık doymuş hale gelmektedir; birikmiş suyun değeri 100’dür. Mart ayında yağışların nispeten artması, PE’nin düşük değerler göstermesi sebebi ile su fazlası meydana gelmektedir. Bu durum Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Mayıs ayında PE yağıştan fazla olmaya başlar. Sıcaklığın da bu aydan itibaren yükselmesi ile birikmiş su sarf edilmeye başlar ancak Mayıs ayına kadar toprak doymuş halde olduğundan, Mayıs ve Haziran aylarında su noksanı söz konusu değildir. Temmuz ayında birikmiş su sifıra iner ve toprakta su açığı meydana gelir. Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında da su noksanı devam etmektedir. Ekimden

³⁹ Koçman, A. 1993: a.g.e. s.69.

⁴⁰ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.345.

İtibaren yağışta önemli bir artış olmasına karşın ancak yine de PE'den fazla değildir. O yüzden bu durum Kasım ayına kadar devam eder. Kasımda yeniden yağış PE'den yüksek olduğundan su birikmeye başlar.

Tablo 25: Pasinler'in su bilançosuna ait tablo.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-9,5	-8,8	-1,8	7,3	12	16,5	20,8	20,7	15,7	9,4	2,4	-5,1	6,6
Sıcaklık İndisi	0	0	0	1,77	3,76	6,10	8,66	8,59	5,65	2,60	0,33	0	37,46
Düzeltilmiş PE	0	0	0	36	58	78	104	104	76	44	9,4	0	
Düzeltilmiş PE	0	0	0	39,6	71,3	96,7	131	122,7	79	42,2	7,9	0	590
Yağış	18,4	24	42,6	48,7	60,3	38,6	16,9	16	24,5	35,4	21,7	28,8	375,9
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	18,4	24	15	0	-11	-58,1	-30,9	0	0	0	13,8	28,8	
Birikmiş Su	61	85	100	100	89	30,9	0	0	0	0	13,8	42,6	
Hakiki Evapot.	0	0	0	39,6	71,3	96,7	47,8	16	24,5	35,4	7,9	0	339,2
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	83,2	106,7	54,5	6,8	0	0	251,2
Su Fazlası	0	0	27,6	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	36,7
Akış			13,8	11,45	11,45								36,7
Nemlilik Oranı	18,4	24	42,6	0,23	-0,16	-0,6	-0,87	-0,87	-0,69	-0,16	1,75	28,8	

Thornthwaite metoduna göre Pasinler'de yağış tesirlilik indisi $-19,3$ 'tür (C1), sıcaklık tesirlilik indisi, PE değeri ise 590 'dır (B'1). Yağış rejimine göre ortaya konan indis değeri $6,2$ (d) olarak tespit edilmiştir. PE'nin üç yaz ayına isabet eden indis değeri % $59,3$ 'tür (b'2). Netice itibarıyla Thornthwaite formülüne göre Pasinler'in "C1 B'1 d b'2" harfleri ile ifade edilen kurak yarı nemli birinci derecede mezotermal, su fazlası yok veya cüzi derecede olan karasal bir iklim tipine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

De Martonne'un yıllık kuraklık indis formülü Pasinler'e uygulandığında sonuç 22,2 olarak bulunur. Buna göre araştırma sahamız yarı nemli iklim bölgesinde bulunmaktadır.

Erinç'in yağış tesirlilik indisine göre⁴¹, 28,7'lik değerle Pasinler, yarı nemli iklim tipine girmektedir.

SONUÇ

Araştırma sahamızın iklim koşulları üzerinde en etkili faktörlerden biri hava kütleleridir. Ova farklı mevsimlerde değişik bölgelerden gelen hava akımlarına maruz kalmakta ve temelde iklim özelliklerini bu hava kütlelerinin yer değişimleri karakterize etmektedir.

Pasinler Ovasında yıllık ortalama sıcaklık 6,6 °C'dir. Yıllık amplitüd ise 30,3 °C'dir. Ancak ova tabanı ile çevresindeki yüksek dağlar arasında sıcaklık farkları ortaya çıkmaktadır. 3000 m yükseklikteki dağ zirvelerinde yıllık ortalama sıcaklığın 0°C'nin oldukça altına düşeceği aşikârdır. En soğuk ay -9,5°C ile Ocak ayı, en sıcak ay 20,8°C ile Temmuz ayıdır. Ekstremlere gelince; Pasinler'e ait mutlak maksimum 38,1 °C ile 1975 yılının Temmuz ayında tespit edilmişken, mutlak minimum -40,1 °C olarak 1980 yılının Şubat ayında kaydedilmiştir. Sıcaklığın günün herhangi bir saatinde 0°C'nin altına düştüğü (donlu günler) günlerin toplamı ise yıllık 157 gündür. Bu değerler ışığında sahamızda şiddetli bir karasal iklimin olduğu söylenebilir.

Pasinler Meteoroloji İstasyonuna ait basınç değerleri ışığında şu açıklamalar yapılabilir. Yıllık ortalama basınç değeri 800,9 mb'dir. Sonbahar mevsiminde ortalama basınç değeri yıllık ortalamadan yüksek, kış mevsiminde yıllık ortalamadan düşük, diğer mevsimler ise yıllık ortalamaya oldukça yakın değer göstermektedirler.

Pasinler Ovası ve çevresinde batı sektörlü rüzgârlar yıl boyunca I. dereceden etkindir. Doğu sektörlü rüzgârlar II. Derecede, güney sektör rüzgârlar ise III. derecede etkindirler.

Pasinler Meteoroloji İstasyonu'na ait buharlaşma verilerinin olmayışı, bu konunun açıklanmasında yine Erzurum'a ait verileri kullanmamız gereğini doğurmuştur. Erzurum'a ait yıllık buharlaşma miktarı 1058 mm'dir. Buharlaşmanın yıllık seyri tipik anlamda karasallık karakterini yansıtmaktadır. Buharlaşma kış mevsiminde minimum değerde, yaz mevsiminde ise maksimum ölçüdedir. Nispi nem değerlerinin en yüksek olduğu dönem kış, en az olduğu dönem ise yaz aylarıdır. Bu durum üzerinde de sıcaklığın yıllık seyri etkilidir. Pasinler ovasına düşen yıllık ortalama yağış miktarı 376 mm. dir. Yıllık yağış tutarının % 19'ü yazın, % 21,7'si sonbahar, % 18,9'ü kışın, % 40,4'ü ise ilkbaharda düşmüştür. Bu özellikleri ile araştırma sahamız Doğu Anadolu'nun karasal yağış rejimi tipi içerisinde yer alır.

Pasinler Ovası ve çevresinde yağışın dağılışı relief özellikleri ile yakından ilişkilidir. Yağış miktarı ova tabanından çevredeki yükseltilere doğru artmaktadır. Bu artış ovanın kuzey, batı ve güneyinde yüksek dağlar üzerinde artmakta, ovanın doğusunda ise yükseltinin fazla olmaması nedeni ile belirgin bir artış göstermemektedir.

Thornthwaite'a göre; Pasinler kurak yarı nemli, birinci derecede mezotermal, su fazlası yok veya cüzi derecede olan karasal iklim tipine girmektedir. De Martonne ve Erinç'e göre ise araştırma sahamız yarı nemli iklim tipi içine girmektedir.

⁴¹ Erinç, S. 1996: a.g.e. s.361.

KAYNAKÇA

- Atalay, İ. (1980). "Erzurum Ovası ve Çevresinin İklimi". A.Ü. Araştırma Derg. Sayı: 12, s. 251–341.
- Çavuşoğlu, S. (1985). *Pasinler'in İklimi ve Hava Şartları Şekerpancarı Ziraati İlişkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniv. Fen Edeb. Fak., Erzurum.
- Dönmez, Y. (1979). *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniv. Yay. No: 2506, İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Yay. No: 102.
- Engin, İ., Aydınözü, D. (1998). "Artvin'in iklim özellikleri". Türk Coğrafya Dergisi, 33, 377-387.
- Eriç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metotları*. İstanbul: Genişletilmiş 4. Baskı. Alfa Basım Yayım Dağıtım. Yayın No: 276.
- Erol, O. (1993). *Genel Klimatoloji*. Ankara: 4. Baskı. Gazi Büro Kitapevi,
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2008). "Türkiye'de Don Olaylı Gün Sayılarındaki Değişiklikler ve Arktik Salınım İle Bağlantısı", IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 25-28 Mart, İstanbul.
- Geçit, Y. (2002). *Pasinler Ovası ve Çevresinin İklimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniv. Sosyal Bil. Enst., İstanbul.
- İzbrak, R. (1992). *Coğrafya Terimler Sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Koç, T. (1999). "Ayvalık kıyılarında insan ortam etkileşiminde sorunlar ve çözüm Önerileri". Türk Coğrafya Dergisi, 34, 233–261.
- Koçman, A. (1984). "Bozdağlar ve çevresinin iklimi". Ege Coğrafya Dergisi, 2, 62-107.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniv. Edeb. Fak. Yay. No: 72.
- Kurter, A. (1971). *Kastamonu ve Çevresinin İklimi*. İstanbul: İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No:1027.
- Türkeş, M. ve Erlat, E. (2006). "Influences of the North Atlantic oscillation on precipitation variability and changes in Turkey". Ul Nuovo Cimento, Vol. 29 C, N. 1, 117-135.
- Türkeş, M. (2007). "Orta Kızılırmak bölümü güney kesiminin (Kapadokya Yöresi) iklimi ve çölleşmeden etkilenebilirliği". Ege Coğrafya Dergisi, 14(2007), 75-99.
- Türkeş, M. (2007). "Orta Kızılırmak bölümü güney kesiminin (Kapadokya Yöresi) iklimi ve çölleşmeden etkilenebilirliği". Ege Coğrafya Dergisi, 14, 75-99.
- Türkeş, M. ve Koç, T.ve Sarış, F. (2008). "Türkiye'de Don Olaylı Gün Sayılarındaki Değişiklikler ve Arktik Salınım İle Bağlantısı", IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 25-28 Mart, İstanbul.
- Ünal, Ç. (1995). *Pasinler İlçesinin Coğrafi Etüdü*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniv. K.K. Eğt. Fak. Coğr. Böl., Erzurum.
- Ankara Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 1970–2008 Yılları Arasındaki Veriler.
- 1/25000 Ölçekli Topografya Haritası.