

**T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

**Kars İl Merkezinin İklim Analizi ve İklim
Özelliklerinin Sosyo – Ekonomik Etkileri**

**Sevgi ŞEKER
10498**

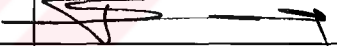



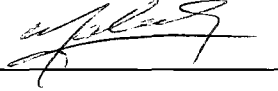
Tez Danışmanı Prof.Dr.Barış MATER

1104794

İstanbul 2001

TEZ ONAYI

FİZİKİ COĞRAFYA Bilim Dalında 10498 numaralı SEVGİ BATUR'un hazırladığı "KARS İL MERKEZİNİN İKLİM ANALİZİ VE İKLİM ÖZELLİKLERİNİN SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİ" konulu YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZİ ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 10.Maddesi uyarınca 25.06.2001 PAZARTESİ günü saat 10.30' da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin**KABULÜ**.....'ne* OYBİRLİĞİ / ~~ÖZÇEKİLEĞİYLE~~ karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ(*)	İMZA
PROF.DR.BARIŞ MATER	Kabulü	
DOÇ.DR.NURTEN GÜNAL	Kabulü	
YRD.DOÇ.DR.BORA AVŞARCAN	Kabulü	
YRD.DOÇ.DR.BARBAROS GÖNENÇGİL	Kabulü	
YRD.DOÇ.DR.NİLÜFER PEKCAN	Kabulü	

* BU KISMA SAVUNMA SONUCUNA GÖRE "KABULÜ", "REDDİ" VEYA "DÜZELTİLMESİ" YAZILACAKTIR.

ÖZ

Kars'ın ve yakın çevresinin iklim tipini belirleyebilmek için ve bunu coğrafi çevrenin şekillenmesindeki, sosyo – ekonomik faaliyetlerdeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma üç aşamada ele alınıp incelenmiştir.

İlk aşamada iklim ile ilgili temel kaynak eserler incelenmiştir. Daha sonra Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden Kars'a ait veriler temin edilmiştir. Diğer yandan Kars Tarım İl Müdürlüğü, Köy Hizmetleri ve Kars Valiliğinden Kars'ın sosyo - ekonomik hayatı ile ilgili bazı bilgiler alınmıştır.

Üçüncü aşamada ise incelenen temel eserler ışığında rasat sonuçlarına göre yükselti, bakı, eğim, enlem ve yüzey şekilleri dikkate alınarak gerekli işlem ve yorumlamalar yapılmıştır. Bunun için gerekli tablolar, grafikler ve diyagramlar oluşturulmuştur.

Bu aşamalar sonucu Kars, Thornwaite'e göre yarı nemli, mikrotermal, su noksanı olmayan veya pek az olan tali ve deniz tesirine yakın iklim tipine girmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 4,2° C , yıllık yağış miktarı 501.2 mm., karla örtülü gün sayısı 106.5 gün ve donlu gün sayısı 179 gündür. Bu koşullar Kars'ta ekonomik hayatın çeşitliliğini azaltmıştır. Büyükbaş hayvancılık ve tahıl tarımının (arpa, buğday) yapılmasını zorunlu kılmıştır. Karasallığın belirgin olarak yaşandığı Kars'ta sıcaklık ve yağışta görülen değişmeler, tarım ürünlerinin üretimini ve hayvancılıktan elde edilen et ve süt verimini de etkilediği ortaya konmuştur.

ABSTRACT

This work is taken into consideration and investigated within three stages, in order to determine Kars and its Suburb's type of the climate and its impact on shaping geographical environment and the socio-economic activities of that region.

At the first stage, the basic sources about the region's climate has been investigated. After that, the verifications about Kars have been collected form the Head Department of the State Meteorology works. Besides, some information about the socio-economic life of Kars has been abstained from the Department of Agriculture the Village Services and the Governor of Kars.

At the final stage, according to the investigated basic sources and the results of the observation, the necessary calculation's and comments are made by the experts considering the height, view, slope, latitude and the shape of the surface on that area. In the light of these data's, the tables, diagrams and charts are designated.

As a result of these stages, according to Thornwatie, Kars's climate type is considered as half-moist, micro thermal, water reserved and close to the effect of the sea. The yearly average temperature is 4,2° C, the amount of yearly rainfall is 501.2 mm, the number of days when Kars is covered with snow is 106.5 and the number of frosty days is 179 in a year.

These conditions lower the variety of the economic life in Kars. The Stockbreeding and the cultivation (wheat, corn) are obliged to be selected by the formers. The changes in temperature and the amount of rain fall, which are the characteristics of the terrestrial climate, affect the yield of the agriculture and the output of meat and milk which are obtained from the stockbreeding.

ÖNSÖZ

İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Bitirme çalışması olarak hazırlanan bu incelemede, Kars il merkezinin iklim analizi ve iklim özelliklerini sosyo ekonomik etkileri ele alınmıştır. Bu istasyon daha önce coğrafi yöntemle incelenmemiştir. Konu, seçilirken özellikle yeterli bir inceleme olmadığı için tercih edilmiştir. Ayrıca, elde edilen verilerin sonucuna göre il merkezinde hakim iklim tipinin belirlenmesi ve sosyo – ekonomik yaşama etkisinin araştırılması esas amaç olarak düşünülmüş ve ortaya çıkan sonuçların gelecek çalışmalara yardımcı olması hedeflenmiştir.

Çalışmanın hazırlanmasında ve şekillenmesinde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof.Dr.Barış MATER' e ve Yrd.Doç.Dr. Barbaros GÖNENÇGİL' e raporun hazırlık safhasında meteorolojik verilerin derlenmesinde bütün imkanlarını sunan T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi personeline, Kars D.S.İ. ve Tarım il Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZ (ABSTRACT) _____	III
ÖNSÖZ _____	V
İÇİNDEKİLER _____	VI
ŞEKİL LİSTESİ _____	VIII
TABLO LİSTESİ _____	X
LOKASYON HARİTASI _____	XI
GİRİŞ _____	1
1. İNCELEME SAHASININ COĞRAFİ KONUMU VE GENEL ÖZELLİKLERİ _____	2
2. İKLİM _____	5
2.1. Kars ve Çevresini Etkileyen Hava Kütleleri _____	6
2.1.1. Denizel Tropikal Hava Kütleleri _____	7
2.1.2. Denizel Polar Hava Kütleleri _____	7
2.1.3. Karasal Polar Hava Kütleleri _____	8
2.2. Sıcaklık _____	8
2.2.1. Termik Rejim _____	9
2.2.2. Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık _____	11
2.2.3. Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık _____	12
2.2.4. Günlük Maksimum Sıcaklık _____	14
2.2.5. 5cm. Derinlikteki Aylık Ortalama Toprak Sıcaklığı _____	14
2.2.6. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve 5cm. Derinlikteki Toprak Sıcaklığı _____	16
2.2.7. 10cm. Derinlikteki Toprak Sıcaklığı _____	16
2.2.8. Uzun Süreli Sıcaklık Değişmeleri _____	17
2.3. Meteorolojik Günler _____	20
2.3.1. Yaz Günleri _____	20
2.3.2. Donlu Günler _____	20
2.4. Yağış _____	23

2.4.1. Yağış Rejimi ve Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı	23
2.4.2. Günlük Maksimum Yağış Miktarı	27
2.4.3. Yağışlı Gün Sayısı	27
2.4.4. Muhtemel Yağışlar	28
2.4.5. Uzun Süreli Yağış Değişmeleri	28
2.4.6. Kar Örtülü Günler Sayısı	28
2.4.7. En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı	30
2.4.8. Dolu Yağışlı Gün Sayısı	30
2.4.9. Kırağılı Gün Sayısı	32
2.4.10. Yağış Etkinliği	32
2.5. Nemlilik, Nisbi Nem (Ortalama ve Minimum)	36
2.6. Bulutluluk ve Güneşlenme	38
2.6.1. Bulutluluk	38
2.6.2. Bulutlu Gün Sayısı	39
2.6.3. Açık ve Kapalı Günler Sayısı	39
2.7. Rüzgarlar	39
2.7.1. Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı	41
2.7.2. Ortalama Rüzgar Hızı	43
2.8. İklim Tipi	43
3. SOSYO-EKONOMİK ETKİLER	44
SONUÇ	50
ÖNERİLER	52
EKLER	54
KAYNAKÇA	60

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
1. Kars Topraklarının Yeryüzü Şekillerine Göre Dağılımı _____	3
2. Kars'ın Termik Rejim Diagramı _____	10
3. Kars'ın Ortalama Maximum Sıcaklık Diagramı _____	10
4. Kars'ın Ortalama Minimum Sıcaklık Diagramı _____	13
5. Kars'ın Günlük Maximum Sıcaklık Diagramı _____	13
6. Kars'ın 5 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklıklığı Diagramı ve Yıllık Sıcaklık Diagramı _____	15
7. Kars'ın 10 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklıklığı _____	18
8. Kars'ın Uzun Süreli Sıcaklık Değişmeleri Diagramı _____	19
9. Kars'ta Tropik ve Yaz Günleri Diagramı _____	21
10. Kars'ta Donlu Günler Diagramı _____	22
11. Kars'ta Ortalama Yağış Diagramı _____	25
12. Kars'ta Yağışın Mevsimlere Dağılımı Diagramı _____	26
13. Kars'ta Günlük Maximum Yağış Diagramı _____	25
14. Kars'ta Ortalama Yağışlı Gün Sayısı Diagramı _____	26
15. Kars'ın Yağış Olasılığı Diagramı _____	29
16. Kars'ta Uzun Süreli Yağış Değişmeleri Diagramı _____	29
17. Kars'ta Karla Örtülü Günler Sayısı Diagramı _____	22
18. Kars'ta En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı Diagramı _____	31
19. Kars'ta Dolu Yağışlı Günler Sayısı Diagramı _____	31
20. Kars'ta Kırğılı Günler Sayısı Diagramı _____	33
21. Kars'ta Ortalama ve Minimum Nisbi Nem Diagramı _____	21
22. Kars'ta Ortalama Bulutluluk Diagramı _____	40
23. Kars'ta Ortalama Bulutlu Gün Sayısı Diagramı _____	33
24. Kars'ta Açık ve Kapalı Günler Sayısı Diagramı _____	40
25. Kars'ta Ortalama Rüzgar Hızı Diagramı _____	18
26. Kars'ta Hakim Rüzgar Yönleri ve Frekansları _____	42
27. Kars'ta Köppen' e Göre Yağış Etkinliği _____	34
28. Kars' ın Erinç' e Göre Yağış Etkinliği Diagramı _____	35

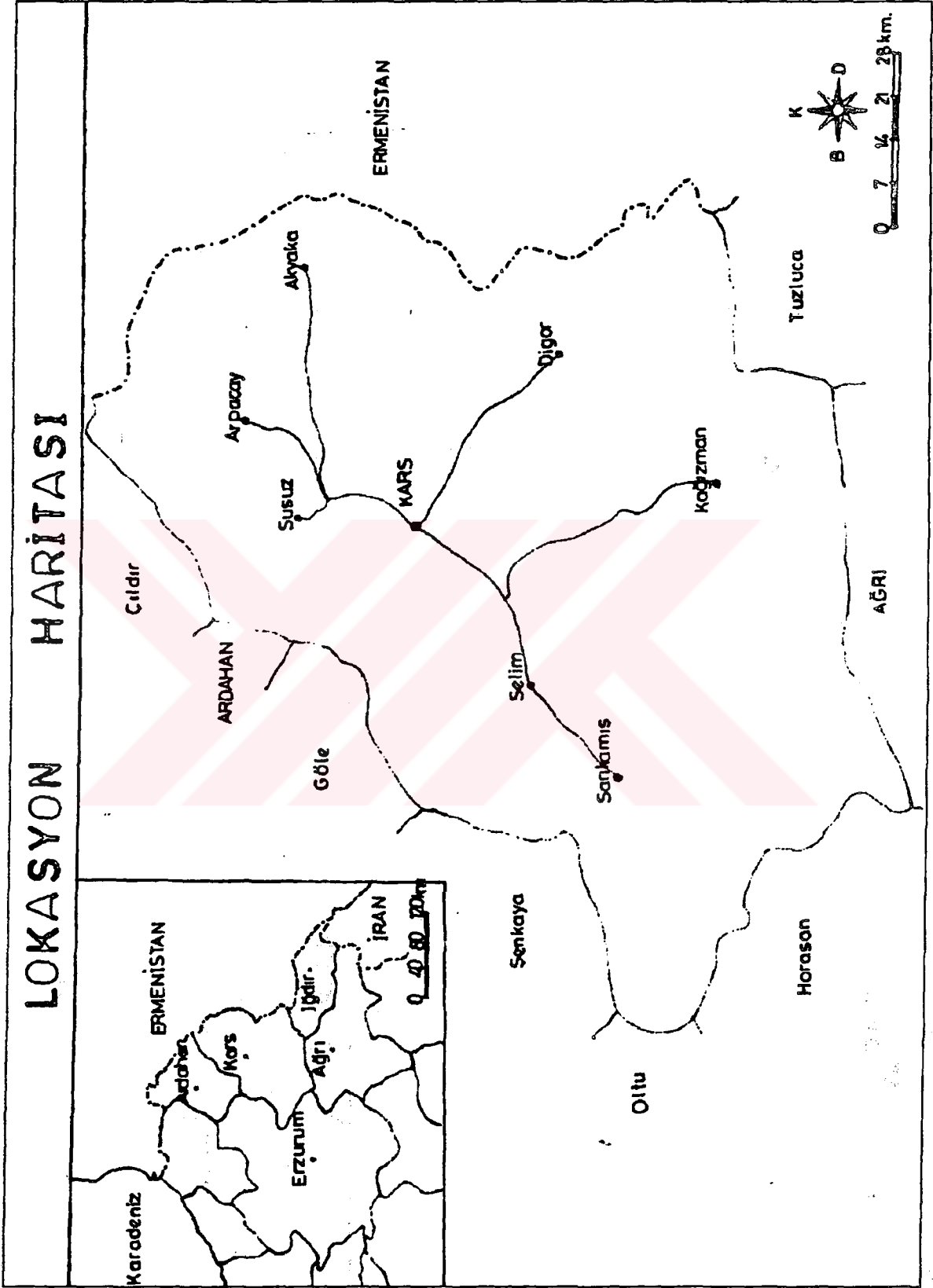
29. Kars' ın Thornwaite Su Bilançosu Diagramı _____	37
30. Kars Topraklarını Kullanıma Göre Dağılımı _____	3
31. Kars'ın 1994 - 1997 Yılları Arasında Alınan Yağış Miktarlarının ve Buğday, Arpa ve Şekerpancarı Üretimlerini Gösteren Diyagram _____	48



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
1. Kars' ta Yıllık Ortalama Sıcaklık Tablosu _____	10
2. Kars' ta Yıllık Ortalama Maximum Sıcaklık Tablosu _____	10
3. Kars' ta Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık Tablosu _____	13
4. Kars'ın Günlük Maximum Sıcaklık _____	13
5. Kars' ta 5 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklığı ve Yıllık Ortalama Sıcaklık _____	15
6. Kars' ta 10 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklığı Tablosu _____	18
7. Kars' ta Uzun Süreli Sıcaklık Değişmeleri Tablosu _____	19
8. Kars' ta Tropik ve Yaz Günleri Tablosu _____	21
9. Kars'ta Donlu Günler Sayısı Tablosu _____	22
10. Kars'ın Yağış Rejimi Tablosu _____	25
11. Kars'ta Günlük Maximum Yağış Miktarı Tablosu _____	25
12. Kars'ta Yağışlı Gün Sayısı Tablosu _____	26
13. Kars'ta Karla Örtülü Günler Sayısı Tablosu _____	22
14. Kars'ta En Yüksek Kar Örtüsü Tablosu _____	31
15. Kars'ta Dolu Yağışlı Gün Sayısı Tablosu _____	31
16. Kars'ta Kırğılı Gün Sayısı Tablosu _____	33
17. Kars'ta Ortalama ve Minimum Nisbi Nem Tablosu _____	21
18. Kars'ta Bulutluluk Tablosu _____	40
19. Kars'ta Bulutlu Gün Sayısı Tablosu _____	33
20. Kars'ta Açık ve Kapalı Günler Sayısı Tablosu _____	40
21. Kars'ta Ortalama Rüzgar Hızı Tablosu _____	18
22. Kars'ta Hakim Rüzgar Yönü ve Frekansı Tablosu _____	42
23. Kars'ın De Martonne 'ye Göre Yağış Etkinliği Tablosu _____	34
24. Kars'ın Erinç 'e Göre Yağış Etkinliği Tablosu _____	35
25. Kars'ın Thornwaite' e Göre Su Bilançosu Tablosu _____	37
26. Kars İlinde Mevcut Hayvan Sayısı Tablosu _____	45
27. Kars'ta 1994 - 1997 Yılları Arasında Yıllık Yağış Miktarı İle Buğday, Arpa ve Şekerpancarı Üretim Tablosu _____	48

LOKASYON HARİTASI



GİRİŞ

Bu tezde inceleme konusu olarak Kars il merkezinin iklim analizi ve iklim özelliklerinin sosyo ekonomik etkileri ele alınmıştır. Öncelikle Kars il merkezinin iklim analizi üzerinde durulmuş, bu amaçla Türkiye'yi etkileyen basınç merkezleri ile ilgili kaynaklar değerlendirilerek Kars ve çevresini etkileyen hava kütleleri çıkarılmıştır. Bu hava kütlelerinin izledikleri yollar, basınç özellikleri, etki zamanları ve Kars'ta sıcaklık, yağış üzerinde meydana getirdiği değişimler belirlenmiştir. Ardından Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden Kars'a ait 1930 – 1990 yılları arasında ölçülen sıcaklık, yağış gibi meteorolojik veriler alınmıştır. Bu veriler tek tek ele alınıp incelenerek, yıllar içinde görülen değişimler şekil ve diyagramlarla görsel hale getirilmiştir. 60 yıllık verilerin ortalamalarına göre çizilmiş olan diyagramlardaki dalgalanmalar, ortalamadan sapmalar incelenmiş ve yorumlanmıştır. Ve bu verilerin oluşmasında Kars'ın yükseltisinin ve karasallığının etkisinin büyük olduğu görülmüştür.

Kars'ın Thornwaite'e göre yarı nemli, mikrotermal, su noksanı olmayan veya pek az olan tali ve deniz tesirine yakın iklim tipine girmekte olduğu saptanmıştır.

Kars Valiliği'nden, Tarım İl Müdürlüğünden Kars'ın ekonomik ve sosyal yapısını ortaya koyan bilgiler derlenmiştir. Ve ekonomik yapı üzerinde iklim elemanlarının etkileri örneklerle gösterilmiştir.

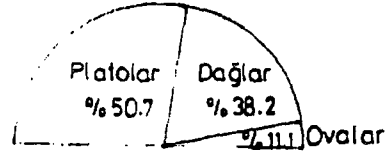
1 .İNCELEME SAHASININ COĞRAFİ KONUMU VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Kuzeydoğu Anadolu' nun yüksek yaylalarında yer alan Kars ili 42° 10' ve 44° 49' doğu meridyenleri, 39° 22' ve 41° 37' kuzey paralelleri arasında bulunmaktadır.

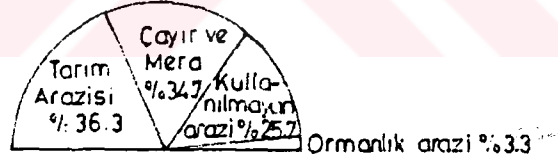
Yüzölçümü 9442 km² olan il, ülke alanını %1,2'sini kaplamaktadır. Nüfusu 1990 sayımına göre 349.437 merkezi Kars kenti olan Kars ili sekiz ilçeye ayrılmıştır. Merkez, Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Sarıkamış, Selim ve Susuz olmak üzere Kars doğudan Ermenistan'a, kuzeyden Ardahan ve Ardahan'ın Göle İlçesine, batıdan Erzurum'un Şenkaya, Oltu ve Horasan, güneydoğuda Iğdır'ın Tuzluca, güneyde Ağrı'nın Eleşkirt ilçesine komşudur. Şehrin denizden yüksekliği 1768 metredir.

Erzurum Kars platosu adı verilen bu yüksek alanlar üzerinde 2500 metreyi aşan (Kars'ın güney doğusunda Dumanlıdağ, Hacıhalıldağı vb.) yada 3000 metreye çok yaklaşan (Kağızman'ın kuzeyindeki Yağlıca dağında 2961 metre) hatta 3000 metreyi aşan (Sarıkamış'ın güneyindeki Aladağlar 3138 metre) doruklar yükselir. İlin kuzeyinde Ardahan ili ile sınırı oluşturan Allahüekber dağları uzanır. Kars ilinin içinde bulunduğu kesimin ortalama yüksekliği 1500 – 2000 m. arasında değişir. Güneydeki Diyarbakır çöküntü havzası 600 – 800 m, doğuda Urmiye gölü çevresinde 1300 m, Orta Aras ve Kura havzasında 800 – 1000 m.dir. Bu bölüm çevre bölgeler arasında bir masa gibi yüksekte kalmaktadır.

İl topraklarının % 50,7' si platolarla kaplıdır. (Şekil : 1) Çok geniş ve dalgalı olan platoların bazı kesimlerinde küçük düzlükler çöküntü gölleri bulunur. Kars platoları Sarıkamış'ın hemen güneyinden başlayarak, doğuda Arpaçay vadisine, kuzeyde Başgedikler düzlüğüne kadar uzanır. Kars platolarını genel yükseltisi 1500-2000 m. arasındadır. Platonun Sarıkamış'ın güney ve doğusuna düşen kısımları ormanlarla kaplıdır. Kars'ta orman alanı 30.300 hektar ile il yüz-



Şekil:1 Kars topraklarının yeryüzü şekillerine göre dağılımı



Şekil:30 Kars topraklarının kullanıma göre dağılımı

ölçümünün %3.3'nü oluşturur. (Şekil : 30) Bu orman varlığının büyük bir bölümünü koru ormanları meydana getirmekte, koru ormanlarının büyük bir kısmını da bozuk koru ormanları oluşturmaktadır.

İl alanındaki yeryüzü şekilleri Doğu Anadolu'nun diğer bölümlerine göre çok farklıdır. Burada aşınmış, yuvarlak tepeler ve sönük yer şekilleri yaygındır. Pliyosen ve IV. zamanda yaşanan tektonik hareketlerle oluşan kırık çizgilerinde volkanik hareketler meydana gelmiştir. Çıkan lavlar ve tüfler hem volkanik yüksek dağları oluşturmuş hem de çevreye yayılarak geniş ve yüksek platoları ve çukurları doldurarak ovaları oluşturmuştur.

Toprakların % 11.1'i ovalarla kaplıdır. Kuzeydoğu, güneybatı yönünde uzanan Kars ovası, platolar ve dağlar arasındadır. Ovanın ortalama yüksekliği 1500 – 2000 m.'dir. Türkiye'de yüksek ovalara en ilginç ve en güzel örnek Kars'taki ovalardır. Kars ovası, Allahuekber dağları ile Sarıkamış – Kars platosu arasındaki doğuya doğru açılan büyük çöküntü oluğunda yer alır. Kars ovası 2500 km² yüzölçümü ile Doğu Anadolu bölgesinin en geniş ovası özelliğini taşımaktadır. Kars yöresindeki diğer ovalar genelde akarsu vadileri boyunca uzanmaktadır. Yer yer alüvyal topraklarla kaplı ova toprakları çok verimlidir.

Kars'ta yüksek düzlükler ile dağların yüksek kısımları arasında kalan bölümleri kahverengi topraklar örter. Kireçlidir, ara tabakalarda kil bulunmaktadır. Bu toprakların doğal bitki örtüsü, kısa ve orta boylu zengin çayır otlarıdır. Kalker ve volkanik ana kayanın bulunduğu alanlarda kestane renkli topraklar yer alır.

Kars il toprakları, bütünüyle Hazar denizi ana havzasında yer almaktadır. Ülke topraklarında 27548 km² alan kaplayan Aras ve Kura havzalarını büyük bir bölümü Kars ilindedir. Kars çayı ve Karahan Çayı Ermenistan sınırında Arpaçay'la birleşir. Arpaçay'da Aras'a birleşir. Kars'ın kuzey doğusunda yer alan Kuruçay'da kuzeye doğru akarak Kura ırmağına birleşir. Kars ilinde irili ufaklı çok sayıda göl mevcuttur. Çıldır gölü (bir kısmı Ardahan ili toprakları içerisinde yer alır.) Aygır gölü, Kuyucuk gölü ve Turna gölleridir. Bu doğal göllerin yanın-

da tek yapay göl Arpaçay baraj gölüdür. Birçok yaban kuşları barındıran bu göller, halka balıkçılık (sazan ve alabalık) olarak ta önemli bir geçim kaynağı sağlar.

Kars'ta en önemli ekonomik faaliyet hayvancılıktır. Kars'ta hayvancılığın gelişmesinde, çayır ve mera alanlarının toplam kullanılabilir arazinin büyük bir bölümünü (% 34.7) oluşturması önemli bir unsurdur. (Şekil : 30) Ayrıca iklimin etkisiyle çayır ve meraların üstün nitelikli bir doğal bitki florasına sahip olması da önemlidir. Büyükbaş hayvancılık besiciliğinde, özellikle sığır yetiştiriciliğinde ülkemizde birinci sıradadır. Ardından küçükbaş hayvancılıkta koyun yetiştiriciliği gelir. Arıcılıkta önemli bir yer tutar.

Kars'ta ikinci ekonomik faaliyet tarımdır. En çok tahıllar (buğday, arpa, çavdar, yulaf) daha sonra baklagiller, endüstri bitkileri, yağlı tohumlar ve yumrulu bitkiler ile yem bitkileri yetiştirilir.

Kars'ta üçüncü ekonomik faaliyet ise sanayidir. Sanayide özellikle hayvan ürünlerini işleyen fabrikalar ağır basar. İlde beş adet süt mamulleri fabrikası (özellikle gravyer peyniri) bir adet sucuk imalathanesi, sekiz mezbaha ve bir adet et kombine tesisi ile iki adet yem fabrikası bulunmaktadır. Ayrıca şeker ve çimento fabrikaları da diğer sanayi kolları içinde yer alır.

2. İKLİM

İklim yeryüzünün herhangi bir noktasında atmosferin ortalama durumunu karakterize eden sıcaklık, yağış, nem, basınç,... vb. meteorolojik olayların bütünüdür.

"Türkiye ortalama irtifası 1000 m.'yi aşan bir ülkedir. Bilhassa doğuda ortalama irtifa 2000 m. civarındadır. Yüksek irtifa ve büyük seviye farkları bilhassa sühnet değerlerinin ve bununla alakalı iklim unsurlarının (kar örtüsü, don süresi, ilk ve son kar yağışı ve don tarihleri gibi) coğrafi dağılışı üzerinde göze çarpan bir rol oynadıkları gibi, yağış miktarları bakımından dağlar ve çukur sahalar arasında önemli farklara kuvvetli yağış gölgelerinin meydana gelmesine de yol açar. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metodları, 4bs, İstanbul, 1996, s.302)

"...Üç taraftan denizle çevrilmesine rağmen Anadolu, doğuda Asya'nın gövdesine geniş bir şekilde bağlanan kütleli bir kara parçası teşkil eder ve bu sebepten yüksek bir kontinentalite derecesi arz eder... Türkiye'de sıcaklık dağılışı yıllık fark, yağış rejimi, daimi kar sınırı, donlu günlerin sayısı, kar örtüsünün süresi vb. gibi iklim unsurlarının coğrafi dağılışını gösteren izoplet haritaları ile kontinentalite derecesine ait izoplet haritaları arasında dikkat çekici bir benzerlik vardır. İç kısımlarda kontinentalitenin büyük bir değer kazanması, her türlü hayati faaliyet, bilhassa ziraatin üst hududu bakımından büyük ehemmiyeti haizdir. Bu sayede yazın iç kısımları fazla ısınabilir ve böylece büyük irtifaların sebep olduğu menfi termik tesirler telafi edilmiş olur. Böylece, daha denizsel olan Batı Anadolu'da yerleşme ormanının üst sınırı ve zirai faaliyet 2000 m' yi aşmadığı halde, Doğu Anadolu'da iskanın ve ziraatin üst hududu yer yer 2500 m'den daha yüksek irtifalara çıkabilmektedir. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4 bs, İstanbul, 1996, s.302)

"Türkiye 36° – 42' paralelleri arasında yer alan kütleli bir kara parçasıdır. Makroklima zonları bakımından mütalaa edildiği takdirde, Türkiye'nin belli bir hava kütesinin bütün bir yıl boyunca hakimiyeti altında kalan bir çekirdek sahası üzerinde bulunmadığı göze çarpar. Başka kelimelerle memleketimiz dinamik-jenetik klimatoloji bakımından bir intikal sahası üzerindedir. Filhakika Türkiye'de heyeti umumiyesiyle, subtropikal kuşakta kıtaların batı tarafında gerçekleşen ve Akdeniz iklim tipi adı altında tanınan jenetik bir makroklima tipinin sahası içinde ve onu meydana getiren amillerin tesiri altında bulunur. Bu sahanın kuzeyinde kutbi hava kütlelerinin, güneyinde ise tropikal hava kütlelerinin çekirdek sahaları yer almıştır. Böylece Türkiye'de dahil olmak üzere bu sahanın başlıca hususiyeti kışın kutbi, yazın tropikal menşeyli hava kütlelerinin hakim tesiri altında kalmasıdır. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4 bs, İstanbul, 1996, s.295)

İnceleme alanının iklim tipi, bölgeyi etkileyen hava kütleleri ve iklim elemanlarının ortalamaları değerlendirilerek ortaya konacaktır.

2.1.KARS VE ÇEVRESİNİ ETKİLEYEN HAVA KÜTLELERİ

Türkiye'nin 36° – 42' kuzey paralelleri arasında yer alan bir kara parçası olması, belli bir hava kütesinin bütün yıl boyunca etkili olmasını engeller. Kışın polar, yazın tropikal oluşumlu hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Bu

yüzden Kars'ta ve Türkiye'de yaz ile kış arasında büyük sıcaklık farkları oluşur. Tropikal ve polar hava kütlelerini birbirinden az yada çok alt tipleri de bulunmaktadır.

2.1.1. DENİZEL TROPİKAL HAVA KÜTLESİ : Oluşum sahası Asor adalarında olan subtropikal antisyklon sahasıdır. Bu hava kütlesi iki ayrı yoldan Türkiye'ye kanalize olur. Birinci Yol : Doğrusal bir yol ile batıdan yurdumuzu etkisi altına alır. Denizler üzerinde sıcak hava olarak hissettirdiği halde fazla ısınmış karalar üzerinde sıcak hava karakterini kaybeder. Yazın serin kuzey rüzgarlarının oluşmasını sağlar.

İkinci Yol : Asor adalarından kuzeye hareket eder ve Britanya adalarından Orta Avrupa'ya ve batıdan yurdumuza ulaşır. Önce denizin sonra karanın etkisinde kalır. Yazın sabah saatlerinde havanın puslu geçmesini sağlar. Yazın bu hava kütesine bağlı olarak meydana gelen yağışlar konveksiyonel sağanak yağışlardır. Ancak yağış frekansı azdır. Kışın ise iki koldan sokulan denizel tropikal hava kütlesi sıcaklığı yükseltir. Büyük ölçüde yağış sağlamaz. Ancak sis ve pusa yol açar.

2.1.2. DENİZEL POLAR HAVA KÜTLESİ : Oluşum sahası 50° kuzey paralelinin kuzeyindeki denizlerdir. Bu hava kütlesi 5 ayrı yoldan Türkiye'ye kanalize olur.

Birinci Yol : İzlanda adası üzerinden güneye iner ve doğuya döner. Akdeniz üzerinden geçerek, batıdan sokulur ve yurdumuzu etkiler. Önce Atlas Okyanusu sonra Akdeniz üzerinden geçerek alttan nem alır. Doğuya hareketi sırasında alttan ısınır. Bunun sonucunda yer yer konveksiyonel yağışlara sebep olur. Kış aylarında bu hava kütlesi Asor yüksek basınç alanının genişlediği sahalara kadar yayılır. Bu şekilde alçak enlemlere inerek cephe yağışlarına sebep olur.

İkinci Yol : İzlanda'dan İskandinavya yarımadasına ve oradan Orta Avrupa'ya girerek kuzey batıdan ülkemizi etkiler. Atlas Okyanusunu geçerek denizin, Orta Avrupa'dan ve Anadolu'dan geçerek karanın etkisinde kalır. Ilık, nemli ve kararsızdır. Özellikle kışın daha alçak enlemlere hareketiyle tropikal hava ile karşılaşır. Cephe yağışlarına neden olur.

Üçüncü Yol : 60° kuzey paralelindeki Atlas Okyanusunun kuzey doğusundan Britanya adalarına ve Batı Avrupa'dan da (kuzeybatıdan) Türkiye'ye sokulur. Önce denizin sonra karanın etkisindedir. Doğu Anadolu'ya giderken yükselir ve soğur. Kışın havanın genel olarak bulutlu ve yağmurlu geçmesini sağlar.

Dördüncü Yol : İzlanda alçak basınç alanından Norveç denizinin kuzey kıyılarından İskandinavya'ya ve oradan doğrusal bir yol izleyerek (kuzeyden) ülkemize sokulur. Önce denizin sonra karanın etkisindedir. Hem kış hem de yazın etkiler. Havanın parçalı bulutlu ve ekseri olarak yağışlı geçmesini sağlar.

Beşinci Yol : Atlas Okyanusunun kuzeyinden İzlanda adasından doğuya hareket eder. İskandinavya yarım adasından kuzey Rusya'ya oradan da güneybatı yönünde Türkiye'ye sokulur. Önce denizin sonra karanın etkisindedir. Hem kış hem de yaz mevsiminde etkilidir. Bu havanın etkili olduğu günlerde Kars'ta hava genellikle bulutlu ve yağışlı geçmiştir. Kış mevsiminde yağışlar kar şeklindedir. Yaz mevsiminde yağışlar ise serin olan bu hava kütesinin karalar üzerinde alttan ısınması ile çoğu zaman gök gürültülü sağanak şeklinde olmuştur.

2.1.3. KARASAL POLAR HAVA KÜTLESİ : Bu hava kütesini oluşum sahası Sibirya'nın geniş karasal alanlarıdır. Güney batıya hareket ederek kuzeydoğudan ve Doğu Avrupa'dan alçak enlemlere inerek kuzeybatıdan yurdumuza girer. Oluşumu karasal olan bu hava kütesinin güzergahı da karasaldır. Ancak yurdumuza gelirken kısa bir süre Karadeniz üzerinden geçer. Karasal polar hava kütesi güneye inerken az da olsa termik ve dinamik değişikliğe uğrar. Kış aylarında bu hava kütesinin basıncı çok yüksektir. Kışın Kars üzerinde etkili olduğu günlerde gökyüzü ekseri açık, rüzgar hızı ve bulutluluk az, nisbi nemlilik düşüktür. Zemin genellikle kalın olmamakla birlikte karla kaplıdır. Bütün bu şartlar yer radyasyonunu arttırdığından günlük sıcaklık farkları çok yüksektir. Bu durum sabahları sisin oluşmasına yol açar.

2.2. SICAKLIK

Coğrafi koşulları ve yaşam etkinliklerini en yakından kontrol eden iklim elemanı sıcaklıktır. Yeryüzünün tek enerji kaynağı olan güneş, atmosfer sıcaklığı-

nın da kaynağıdır. Atmosfer sıcaklığı güneşten yeryüzüne gelen enerjinin katı ve sıvı cisimleri ısıtması ve cisimlerden yansıyan ısının atmosfere geçmesi ile saptanır. Zaman ve yere göre değişiklikler gösterir. Dünyanın şekli, hareketi, yüzey şekilleri, enlem, denizlere göre konum, yükseklik ve bakı gibi faktörler sıcaklığın bölgeler arasında farklılıklar göstermesine neden olur. Sıcaklığın değişiklik göstermesi doğal olarak iklimin diğer elemanlarına da yansır.

2.2.1. TERMİK REJİM

Kars'ın 1930 - 1990 yılları arası meteoroloji istasyonundan elde edilen rasat sonuçlarına göre çizilen, termik rejim diyagramı incelenirse, şu özellikler dikkati çeker. (Tablo : 1 , Şekil : 2)

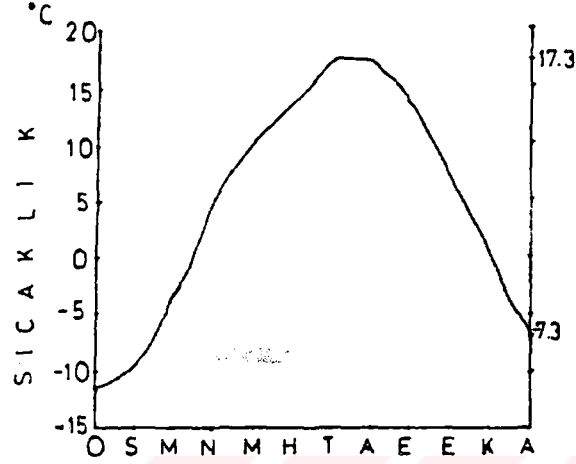
Kars, Ocak ayında $-11,5^{\circ}$ C sıcaklık ile en düşük ortalama değeri göstermektedir. Şubat ayında yıllık ortalama sıcaklık $-9,7^{\circ}$ C' dir. Yıllık ortalamalara göre en soğuk aylar Ocak ve Şubat'tır. Kuzey kutup Dairesi üzerinde bulunan, Arkanjelsk'in Ocak ayı sıcaklık ortalaması -13° C, Kars'tan 16 paralel kuzey ve denizden çok uzakta bulunan Moskova'da Ocak ayı sıcaklık ortalaması $-10,8^{\circ}$ C , Kiev'de $-6,2^{\circ}$ C' dir. Buna göre, Kars'ta Ocak, Şubat kış aylarında görülen yıllık ortalama sıcaklık, bulunduğu enlem derecesinin özelliklerini yansıtmamaktadır. Kış aylarında görülen düşük sıcaklık değerleri, Kars'ın kışın Sibirya Yüksek Basınç alanının etkisi altına girmesinden, yükseltisini (1768 m) çok fazla olmasından ve karasallıktan kaynaklanmaktadır.

"Bütün iç kısımlarda Ocak ayına ait ortalama asgariler 0° C nin altındadır. Bunun değeri denizden uzaklaştıkça ve doğuya gidildikçe süratle alçalarak Kars civarında -15° C nin altına düşer. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4 bs, İstanbul, 1996, s.322)

Ocak ayından itibaren yıllık sıcaklık ortalamaları yükselmesine rağmen Nisan ayına kadar 0° C' nin altındadır. Nisan ayında yıllık sıcaklık ortalaması $4,8^{\circ}$ C dir. Nisan ayından itibaren sıcaklığın 0° C' nin üzerinde seyretmesinin sebebi Sibirya Yüksek Basınç Alanının etkisinin azaltılması ve mevsimsel olarak sıcaklığın artmaya başlamasıdır. Mayıs ayında yıllık ortalama sıcaklık $10,1^{\circ}$ C, Haziranda $13,5^{\circ}$ C Temmuzda $17,3^{\circ}$ C' dir. Bu da bize Nisandan itibaren ani

Tablo:1 Karşıta Yıllık Ortalama Sıcaklık (1930-1990) Tablosu

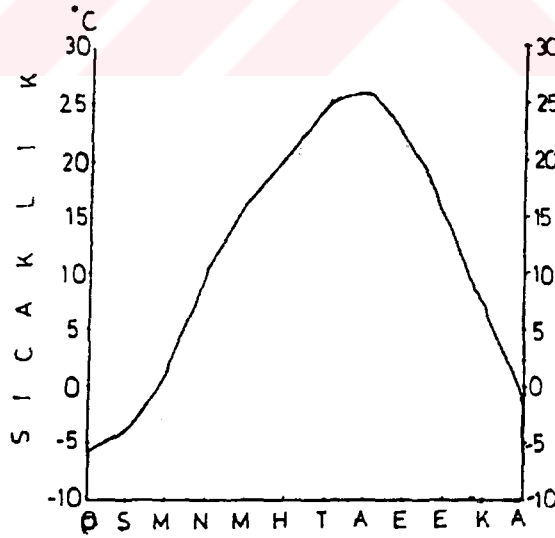
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-11.5	-9.7	-3.8	4.8	10.1	13.5	17.3	17.2	13.3	6.9	0.3	-7.3	4.2



SEKİL: 2 Karşıta'nın Termik Rejim Diagramı

Tablo: 2 Karşıta Ortalama Maximum Sıcaklık (1931-1990) Tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-5.8	-3.6	1.8	10.7	16.5	20.6	25	25.7	21.8	14.6	6.4	-2.1	11.0



SEKİL: 3 Karşıta'nın Ortalama Max. Sıcaklık Diagramı

sıcaklık artışını göstermektedir. Ani sıcaklık artışının sebebi, karasallığın etkisiyle karaların aşırı ısınmasından kaynaklanmaktadır.

"...İç Anadolu'dan doğuya gidildikçe, artan irtifa ve kuvvetlenen kontinentaliteye bağlı olarak suhnet süratle düşer ve anomali -7° C'yi bulur. Bu sebeplerle asgari ortalama değerlere Kuzeydoğu Anadolu platolarında erişilir. (Kars -12° C) Böylece kışın kıyılarla iç kısımlar arasında çok kuvvetli bir termik gradyan meydana gelmiş olur." (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4 bs, İstanbul, 1996, s.320)

Yıllık en yüksek sıcaklık ortalaması $17,3^{\circ}$ C ile Temmuz ayında görülür. Temmuz ayından itibaren sıcaklık değerleri azalmaktadır. Ağustos ayında yıllık ortalama sıcaklık $17,2^{\circ}$ C, Eylülde $13,3^{\circ}$ C, Ekimde $6,9^{\circ}$ C, Kasımda $0,3^{\circ}$ C, Aralıkta $-7,3^{\circ}$ C'dir. Eylül ayından itibaren sürekli ve ani bir sıcaklık azalması görülmektedir. Sıcaklığın artıştaki ve azalıştaki hızlı değişimler Kars'ta mevsimler arasındaki büyük sıcaklık farklarından ileri gelmektedir. Kış aylarında sıcaklığın ortalama olarak -11° C'nin altına inmesi, Kars'ta çok soğuk bir kışın hüküm sürdüğünü göstermektedir. Yaz aylarında sıcaklığın ortalama olarak 17° C'e kadar yükselmesi, yazların sıcak geçtiğini göstermektedir.

İlkbahar ve sonbahar mevsimleri belirgin değildir. Yazdan kışa ve kıştan yaza birden ani sıcaklık değişimleri ile geçilir. Bu özellikler Kars'ın karasal bir sıcaklık rejimine sahip olduğunu ortaya koyar. Kars'ta amplitüd $28,8^{\circ}$ C'dir. Amplitüd değerinin fazla olması, Kars'ın karasallığının ve yükseltisini fazla olmasının bir sonucudur.

2.2.2. YILLIK ORTALAMA MAXİMUM SICAKLIK

Kars'ta 60 yıllık 1931 – 1990 rasat sonuçları dikkate alınarak maksimum ortalama sıcaklığın yıl içindeki seyrini gösteren diyagram incelenirse, en düşük değer $-5,8^{\circ}$ C ile Ocak ayında görülür. (Tablo : 2 , Şekil :3) Aralık, Ocak, Şubat aylarındaki yıllık ortalama maksimum sıcaklıklar 0° C' nin altında seyretmektedir. Bu da Sibiryaya Yüksek Basınç Alanının etkisinde kaldığını göstermektedir. Bu sıcaklıklar kışın kar örtüsünü eritemediği gibi şiddetli soğuk geçmesini sağlar. Uzun süren kış ve düşük sıcaklık tarım ürünlerinin yetişmesini engeller.

Martta yıllık ortalama maksimum sıcaklık 0°C'nin üzerine çıkabilmektedir. Marttan itibaren Ağustos ayına kadar maksimum ortalama sıcaklık gittikçe artmaktadır. Ağustosta 25,7° C' ye ulaşır.

Nisan, Mayıs aylarında sıcaklığın artmasıyla karlar erir. Sıcaklık elverdiğinden ötürü, burada ancak 2 –3 ay içinde yetişebilen ürünler ekilir. Tahıllar başta gelir. Buğday ve arpa en çok ilkbaharda, karların erimesinden sonra, Nisandan itibaren ekilir. Hasat Ağustos sonu, Eylül başında yapılır.

Yaz aylarında görülen Temmuz ve Ağustos aylarındaki sıcaklıklar, evapotranspirasyonu artırır ve su açığının çıkmasına sebep olur. Yaz yağışlarına rağmen, yüksek sıcaklıklar bitkilerin yanı sıra insan ve hayvanların suya olan ihtiyacını arttırdığından yeterli gelmez. Maksimum sıcaklıklardan doğan su açığı ve yeterli sulama olanaklarının olmamasından kaynaklanan, ürün ve verim düşüklüğü ortaya çıkar.

2.2.3. YILLIK ORTALAMA MİNİMUM SICAKLIK

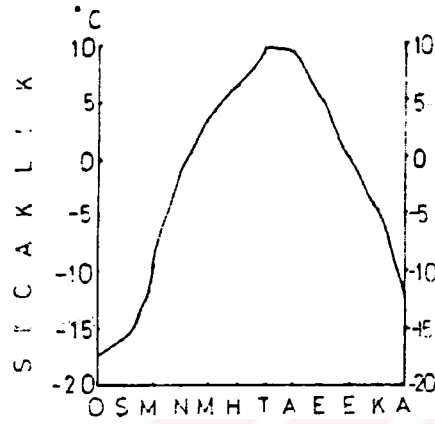
Kars'ta 60 yıllık 1930 - 1990 rasat sonuçları dikkate alınarak minimum ortalama sıcaklığın yıl içinde seyrini gösteren diyagram incelenirse en düşük sıcaklığın -17,2° C ile Ocak ayında olduğu görülür. (Tablo : 3 , Şekil : 4)

Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yıllık ortalama minimum sıcaklık 0° C'nin altında seyretmektedir. Ortalama minimum sıcaklığın bu kadar düşük ve uzun seyrettiği ülkemizde tek yerin Kars olduğunu söyleyebiliriz. Düşük sıcaklıklar, kışın tarım faaliyetinin yapılmasını engeller, hayvancılığın kışın ahır hayvancılığı olarak yapılmasını gerektirir.

Mayıstan itibaren yıllık ortalama minimum sıcaklıklar 0° C'nin üzerine çıkmakta ve artarak Temmuzda 9,6° C' ye ulaşır. Ağustostan sonra sıcaklık eğrisinde bir düşme görülür. Yazlık ekim yapılan Kars'ta, ekim zamanı görülen düşük sıcaklıklar ürünün yeterince gelişmesini engelleyerek, ürünün kalitesini ve verimini düşürmektedir. Söz konusu düşük sıcaklıkların hangi senelere rast geleceğinin tahmini gerekli önlemlerin alınması açısından önemlidir.

Tablo-3 Karşıta Ortalama Minimum Sıcaklık (1930_1990) Tablosu

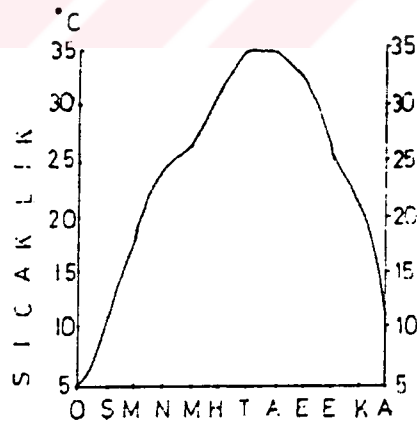
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort.Min	-17.2	-15.5	-9.3	-0.9	3.6	6.3	9.6	9.2	4.9	-0.1	-4.8	-12.3	-2.2



SEKİL-4 Karşıta Ort. Min. Sıcaklık Diagramı

Tablo-4 Karşıta'nın Günlük Maximum Sıcaklık (1930_1990) Tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Max.
GünMax	5.1	11	18.8	24.2	26.5	31	34.8	34.6	32.4	26.1	21.1	11.2	34.8



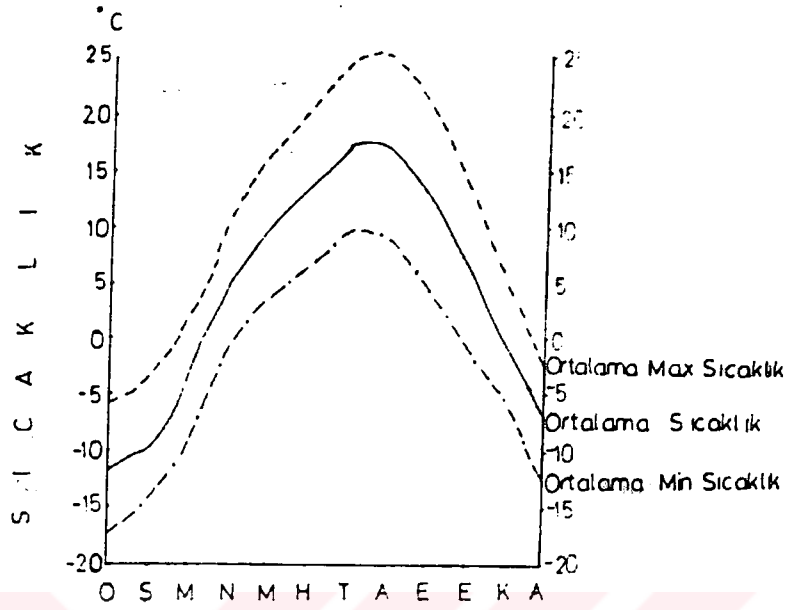
SEKİL 5: Karşıta'nın Günlük Max. Sıcaklık Diagramı

2.2.4. GÜNLÜK MAXİMUM SICAKLIK

Kars'ta 1930 – 1990 yılları arasında kaydedilen günlük maksimum sıcaklık değerlerine göre çizilen diyagrama (Tablo : 4 , Şekil : 5) bakıldığında en düşük değerin 5,2° C ile Ocak ayında olduğu görülür. Şubatta bu değer 11° C ye yükselmekte olup sıcaklık eğrisi hızlı bir şekilde yükselerek Temmuzda 34,8 °C' ye ulaşır. Ağustostan itibaren sıcaklıklar hızla azalmaktadır. Kış mevsimindeki maksimum sıcaklıklar kar örtüsünün erimesine neden olur. Kışın maksimum sıcaklıkların zararlı etkisi yoktur. Yaz aylarında görülen maksimum sıcaklıklar evapotranspirasyonu arttırmaktadır. Tarım alanlarında ürünün tarlada kavrulma- sına yol açmaktadır. Kars'ta hayvancılığın gelişmesinin temeli olan gür otlak ve çayırların yeterince gelişmeden kurumasına yol açmaktadır. Yaz aylarında görülen maksimum sıcaklıkların olumsuz etkisi, sulama olanaklarının kullanıla- bilmesi ile azaltılabilir.

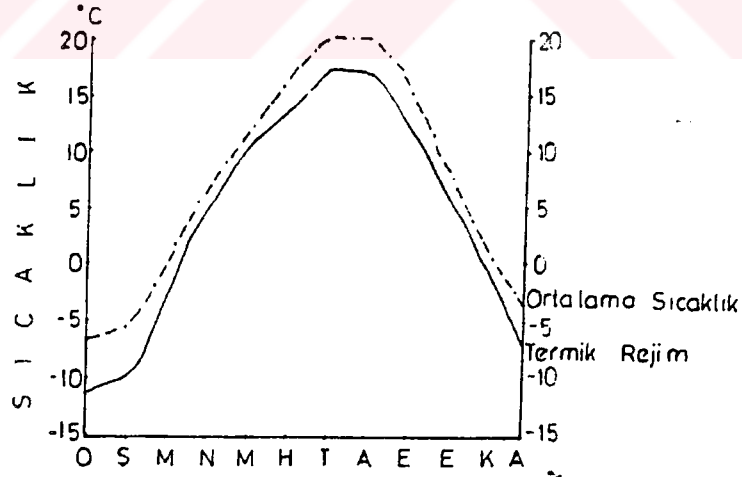
2.2.5. 5 CM DERİNLİKTEKİ AYLIK ORTALAMA TOPRAK SICAKLIĞI

Kars'ın 5 cm toprak derinliğindeki yıllık sıcaklık ortalaması 7,2° C' dir. (Tablo : 5 , Şekil : 6) Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama toprak sıcaklığı 0° C'nin altındadır. Bu aylarda toprağın karla örtülmesi ve düşük sıcaklık toprakta don tabakasını oluşturmaktadır. Fizyolojik kuraklık yaşanmaktadır. Karla örtülü olması toprak sıcaklığının aşırı azalmasını engellemektedir. Nisan ayından itibaren toprak sıcaklığı 0° C'nin üstüne çıkar. Sıcaklığın artmasıyla toprakta buzlar ve donlar çözülür. Nisan ayında ortalama toprak sıcaklığı 6,5° C'dir. Bitkilerde vejetasyon devresi sıcaklığın 5° C'nin üzerine çıktığı günlerde başlar. Kars'ta 5 cm. derinlikteki ortalama toprak sıcaklığının vejetasyon devresi Nisan ayında başlamakta Kasım'a kadar sürmektedir. Özellikle tahıl tarımının yapıldığı buğday, arpa, çavdarın yetiştirildiği, hayvancılıkta çayır ve meraların geliştiği Kars'ta bu dönemde ortalama toprak sıcaklığı olumlu etkiler yapar.



Tablo :5 Kars'ta 5 cm'de Ort.Toprak Sic.ve Termik Rejim (1966-1990)Tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort Top Sic	-6.8	-5.7	-0.4	6.5	11.7	16.7	20.4	20.4	16.3	8.6	2.0	-3.2	7.2
Ort Sic	-11.5	-9.7	-3.8	4.8	10.1	13.5	17.3	17.2	13.3	6.9	0.3	-7.3	4.2



SEKİL:6 Kars'in 5cm'de Ortalama Toprak Sıcaklığı ve Termik Rejim Diagramı

2.2.6. YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE 5 CM. DERİNLİKTEKİ TOPRAK SICAKLIĞI

Bitki yaşamı bakımından ayrıca inşaat ve ulaşım olan etkileri bakımından toprak sıcaklığının önemi büyüktür. Toprak sıcaklığı hava sıcaklığına bağlıdır. Toprak yüzeyden aşağı doğru ısınır ve ışıyarak soğur.

Toprağın ısınmasında en güçlü etmen kuşkusuz güneş ışınlarıdır. Ancak havanın bulutluluğu, neminin yanı sıra bitki, kar gibi yüzey örtüleri ve toprağın yapısı da ısınma olayını azaltan yada çoğaltan etkiler yaparlar. Toprak sıcaklığı ile hava sıcaklığının karşılıklı etkileşimini ortaya koyabilmek için karşılaştırılmalı grafik çizilmiştir. (Tablo : 5 , Şekil : 6) Karşılaştırma için çizilmiş diyagrama dikkat edilirse yıl boyunca toprak sıcaklığı hava sıcaklığından daha fazladır.

Geçiş mevsimlerinde, ilkbahar ve sonbahar aylarında toprak sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki fark azalmakta, ancak yaz ve kış aylarında aradaki fark artmaktadır.

Aralık, Ocak, Şubat aylarında aradaki farkın fazla olmasının sebebi, Kars'ın bu aylarda Sibiryaya Yüksek Basınç Alanına girmesidir. Hava sıcaklığında aşırı derecede düşme gözlenmektedir. Ancak topraktaki mevcut kar örtüsü toprak ile hava temasını engelleyerek toprak sıcaklığının azalmasını engeller. Böylece kış aylarında toprak sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki fark fazla olur.

Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında aradaki farkın fazla olmasının sebebi, bu dönemlerde güneşlenmenin artmasıdır. Ayrıca yaz aylarında topraktaki nemin az olması toprak sıcaklığını arttırmaktadır. Bu yüzden toprak sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki fark artmaktadır.

2.2.7. 10 CM. DERİNLİKTEKİ ORTALAMA TOPRAK SICAKLIĞI

".... Toprak yüzeyden aşağı doğru ısınır ve dışarıya doğru ışıyarak soğur. Bu nedenle toprak yüzünde havadaki kadar olmamakla birlikte günlük ve mevsimlik değişimler fazladır. Derinliklere doğru bu değişim azalarak belirli bir derinlikten sonra sıcaklık değişmez olur." (Oğuz Erol, Klimatoloji, İstanbul, 1984, s. 66)

Kars'ta 10 cm. derinlikteki ortalama toprak sıcaklığı diyagramına bakıldığında yıllık ortalama sıcaklığın 7° C olduğu görülür. (Tablo : 6 , Şekil : 7) Minimum sıcaklık -5,8° C ile Ocak ayında, maksimum sıcaklık 19° C ile Ağustos ayında görülür. Aralık, Ocak, Şubat, Mart aylarında 10 cm. toprak sıcaklıkları 0° C' nin altındadır. Toprak donmuş vaziyettedir. Nisan ayından itibaren toprak sıcaklığı Ağustosa kadar hızla artmaktadır. Ağustostan sonra hızla azalmaktadır.

10 cm. derinlikteki ortalama toprak sıcaklığının aylık ortalamaları 5 cm. derinlikteki toprak sıcaklığının aylık ortalamalarından 0,1° C ile 1° C daha fazladır. Don devresinde donun görüldüğü seviyeden daha derinliklere inildiğinde sıcaklık tekrar yükselmekte, böylece toprak içinde sıcaklığın dikey dağılışı bakımından bir sıcaklık değişimi meydana gelmektedir. Buna karşılık, sıcak devrede toprak sıcaklığı derinlikle ters orantılı olarak azalmaktadır.

Genelde soğuk mevsimde derin kısımlar daha sıcak, sıcak devrede ise daha serindir. Bu özellik toprağın bitki hayatı üzerine düzenleyici bir rol oynaması bakımından önemlidir.

2.2.8. UZUN SÜRELİ SICAKLIK DEĞİŞMELERİ

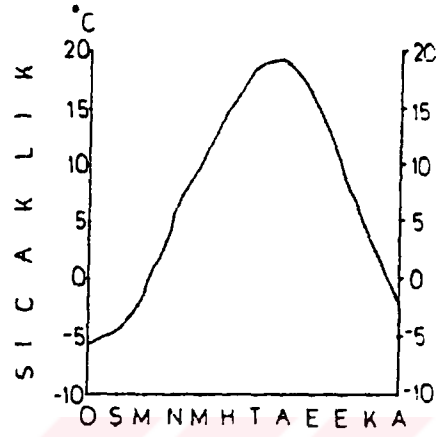
Kars'ın 29 yıllık rasat sonuçlarına göre çizilmiş maksimum ortalama sıcaklık, ortalama sıcaklık ve minimum ortalama sıcaklık diyagramlarında Kars'ta 1962 – 1990 yılları arasında sıcaklıklarda bazı iniş ve çıkışlar olduğu gözlenir. (Tablo : 7, Şekil : 8) Bu iniş ve çıkışlar bu devrede sıcaklığın bir dalgalanma gösterdiğini aksettirir. Ancak bu iniş ve çıkışlar kısa devrelidir ve fazla önemli değildir. Sıcaklık değişimlerinde görülen farklar pek büyük değildir. Minimum ortalamalar, maksimum ortalamalar ve ortalama sıcaklıkların gidişatları birbirine uygunluk göstermektedir.

Maksimum sıcaklık değerleri 13,3° C ile 9,7° C arasında, ortalama sıcaklık değerleri 6,2° C ile 3° C arasında, minimum sıcaklık değerleri -3,5° C ile - 0,1° C arasındadır.

Ortalama sıcaklık, minimum ortalama ve maksimum ortalama sıcaklıklardaki değişimler dikkatlice incelenecek olursa aynı yıllarda üç sıcaklık türünde de yüksel-

Tablo:6 Kars'in 10 cm'de toprak sıcaklığı ortalaması (1966-1990) tablosu

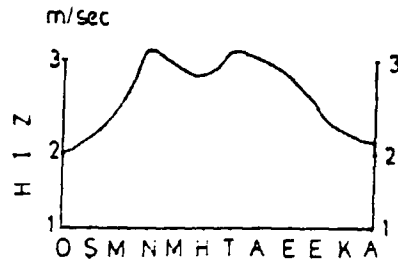
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Top Sic	5.8	4.8	0.4	5.5	11.1	15.4	18.9	19.0	15.5	8.7	2.7	2.0	7.0



Sekil:7 Kars'in 10cm'de ortalama toprak sıcaklığı diagramı

Tablo:21 Kars'ta ortalama aylık rüzgâr hızı tablosu (1940-1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Rüzgâr Hızı	1.9	2.1	2.5	3.1	2.9	2.8	3.1	3.0	2.8	2.4	2.1	2.0	2.6

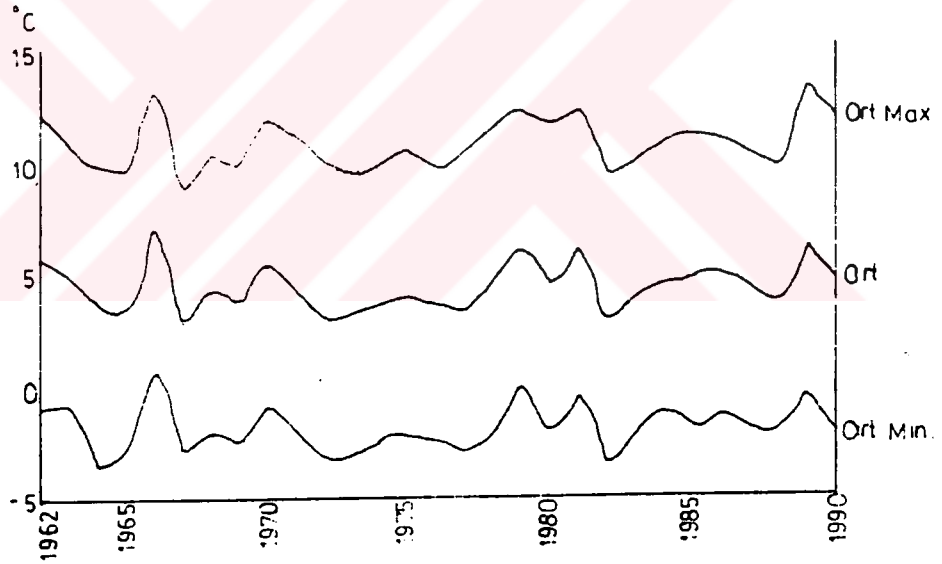


Sekil:25Kars'ta ortalama rüzgâr hızı diagramı

Tablo 7 Uzun süreli rasatlara göre Kars'ın ortalama, ort.min ve ort.max. sıcaklıklar (1962_1990)

Yıllar	Ort. Min	Ort.	Ort. Max
1962	0.9	5.7	12.4
1963	0.8	4.7	10.8
1964	3.4	3.3	10.1
1965	2.4	3.6	9.8
1966	0.6	6.9	13.3
1967	2.8	3.0	9.0
1968	2.0	4.2	10.6
1969	2.4	3.8	10.1
1970	0.8	5.4	12.0
1971	2.1	4.2	11.2
1972	3.2	3.1	10.0
1973	3.0	3.2	9.7
1974	2.2	3.7	9.9
1975	2.1	4.0	10.6
1976	2.2	3.6	9.8

Yıllar	Ort. Min.	Ort.	Ort. Max
1977	2.8	3.4	10.3
1978	2.3	4.6	11.6
1979	0.1	6.0	12.4
1980	2.2	4.6	11.8
1981	0.5	5.8	12.2
1982	3.5	2.9	9.4
1983	2.1	3.9	10.2
1984	1.2	4.7	10.9
1985	1.7	4.8	11.2
1986	1.3	4.8	11.2
1987	1.9	4.3	10.6
1988	2.0	3.7	9.7
1989	0.4	6.2	13.3
1990	2.0	4.7	11.9



ŞEKİL-8 Uzun süreli rasatlara göre Kars'ın ortalama ort. min. ve ort. max. sıcaklık değişimleri diagramı

me ve düşme gözlenir. Kars'ta yıllar itibari ile görülen sıcaklık değişmelerinin belirli bir istikrar içinde olması, yöredeki tarım ve hayvansal faaliyetlerde istikrarı getirecektir.

2.3. METEOROLİK GÜNLER

2.3.1. YAZ GÜNLERİ

Yaz günleri, sıcaklığın 20° C'den fazla olduğu günlerdir. Kars'ın 1930 –1990 yılları arasındaki verilere göre çizilen diyagrama bakıldığında Kars'ta yılın altı ayı yaz gününün hiç yaşanmadığı görülür. (Tablo : 8 , Şekil : 9) Mayıs ayında 0.3 gün ile yaşamaya başlanan yaz günü, Ağustosta 19.5 gün ile maksimuma ulaşır. Ağustostan sonra yaz günlerinde azalma görülür. Kars'ta yıllık yaz günleri sayısı 47.3 gündür.

Kars'ta yaz günlerinin yaşanması, tüm Türkiye'de olduğu gibi Asor Yüksek Basınç Alanının etkisi altına girmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak Kars'ta yaz gününün az yaşanmasının sebebi, Kars'ın yükseltisinin (1768 metre) çok olması, denizden uzak olması ve karasallığın etkisidir.

Yaz günlerinin, belirli aylarda toplanması, mevsimler arasında sıcaklık farkının fazla olduğunu göstermektedir. Özellikle suya ihtiyacın arttığı yaz aylarında, sadece yazlık ekim yapılan Kars'ta yaz günlerini tarım ve hayvancılığa olumsuz etkileri vardır. Olumsuz etkileri azaltabilmek için sulama olanakları geliştirilmektedir.

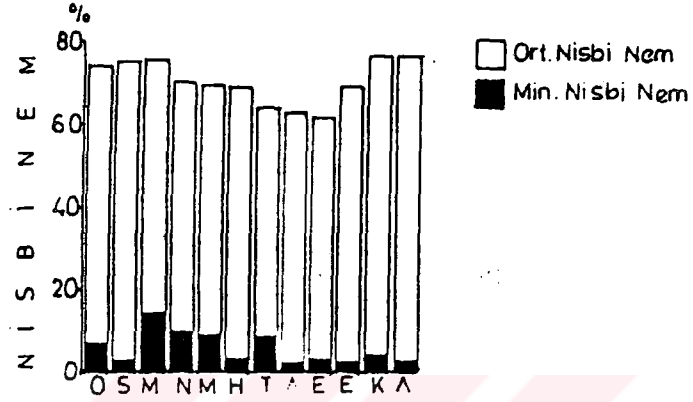
2.3.2. DONLU GÜNLER

Kars'ta 1931 – 1990 yılları arasındaki verilere göre çizilen diyagrama bakıldığında yıllık donlu gün sayısı 179.1 gündür. (Tablo : 9 , Şekil : 10) Günlük en düşük sıcaklığın 0° C'nin altına indiği günlere donlu gün denir.

" Türkiye'de don ilk önce Eylül başlarında yüksek ve kontinental Kuzeydoğu Anadolu'da başlar ve sahasını batı istikametinde genişleterek takriben 1 ay gibi kısa bir zaman sonra bütün İç Anadolu'yu içine alır. Donlu devrenin en geç sona erdiği saha ise, en

Tablo:17 Kars'ta ortalama nisbi nem ve min nisbi nem tablosu (1930-1990)

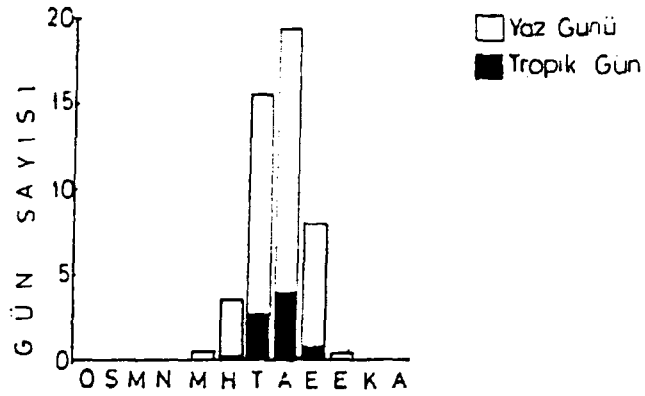
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort Nis.nem	73	74	75	70	69	68	64	62	61	68	76	76	70
Min Nis.nem	7	3	14	10	9	5	8	2	5	3	6	3	2



ŞEKİL:21 Kars'ta ortalama nisbi nem ve min. nisbi nem diagramı

Tablo:8 Kars'ta tropik ve yaz günleri tablosu (1930-1990)

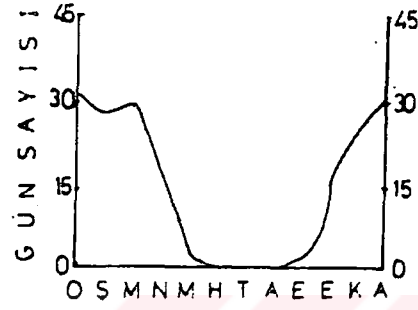
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Tropik Gün	-	-	-	-	-	01	27	39	04	-	-	-	71
Yaz Gün	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.6	15.7	19.5	8.0	0.2	0.0	0.0	47.3



ŞEKİL:9 Kars'ta tropik ve yaz günleri diagramı

TABLO:9 Kars'ta ortalama donlu günler sayısı tablosu (1931.1990)

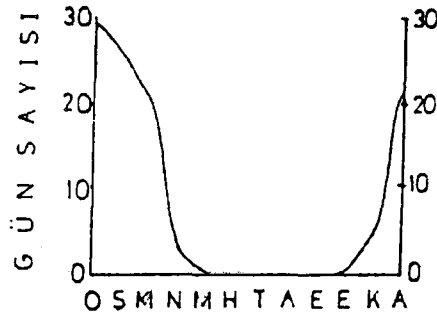
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yillik
Donlu Gün Sayı	30.8	27.9	29.5	16.2	2.6	0.4	-	0.0	1.8	6.0	24.5	30.4	179.1



ŞEKİL:10 Kars'ta ortalama donlu günler sayısı diagramı

TABLO:13 Kars'ta ortalama karla örtülü günler sayısı tab.(1930.1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yillik
Karla örtü Gün Sayı	29.7	25.7	20.6	3.3	0.1	-	-	-	-	0.4	5.4	21.3	106.5



ŞEKİL:17 Kars'ta ortalama karla örtülü günler sayısı diagramı

erken başladığı Kuzeydoğu Anadolu'dur. (15 Haziran) Böylece Türkiye'nin damı diyebileceğimiz bu yüksek platolarda donsuz devrenin ortalama süresi 2.5 – 3 ay kadardır. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları,4bs.,İstanbul.1996,s.327)

Kars'ta don günleri Ekim ayında başlar ve Temmuz'a kadar devam eder.

Kars'ta donlu günlerin fazla olması Kars'ın karasallığının yüksek olduğunu gösterir. Kars'ta en çok donlu gün kış aylarında görülür. Ancak tarım için önemli olan ilkbahar geç donları ile sonbahar erken donlarıdır. Çünkü bu dönem bitkilerin büyüme ve gelişme dönemleridir. Don olayı tarım bitkilerini olumsuz yönde etkiler don olayı ayrıca inşaatlarda ve asfalt yollarda da zararlıdır. Don olayı yeni dökülmüş betonu parçalayıp dağılmasına, asfalt yolların kabarıp dağılmasına neden olur. Bu nedenle donma, yeni dökülmüş beton inşaatta çökme, yollarda da yol dibinin gevşemesi tehlikesini yaratır.

2.4. YAĞIŞ

Yağış, sıcaklıktan sonra en önemli iklim elemanıdır. Yıllık yağış miktarı, yağışın aylara ve mevsimlere dağılışı gerek yaşam koşulları, gerekse tarım, hayvancılık, ekonomi ve ulaşım faaliyetleri bakımından çok önemlidir. Yağış miktarı, bu gibi faaliyetlerin lokasyonunu ve zenginliğini etkiler.

".....Yeryüzünde yaşamın en önemli öğelerinden olan su az bir sıcaklık değişimiyle katı , sıvı veya buhar haline gelebilen bir maddedir. Su buhar halindeyken hava içine karışmış gözle görülmeyen bir gazdır. Fakat hava sıcaklığı düşüncü soğuyup yoğunlaşarak küçük su tanecikleri haline geçer. Sis ve bulut halinde görülebilirler. Eğer soğuma çok ise su tanecikleri donup katılaşıp ve hava içinde asılı kalamayacak kadar irileşirse yeryüzüne düşerek yağışları oluşturur..." (Oğuz Erol, Klimatoloji, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1984,s.177)

İklim elemanlarından biri olan yağışın karakterini ortaya çıkarmak için yağış rejimi, muhtemel yağışlar, yağışlı gün sayısı ...gibi özellikler incelenmiştir. Kars'ın yağış rejiminin yörenin sosyo – ekonomik hayatı üzerine etkilerine de değinilmiştir.

2.4.1. YAĞIŞ REJİMİ VE YAĞIŞIN MEVSİMLERE DAĞILIŞI

Kars'ın 1929 – 1990 yılları arasındaki rasat sonuçlarına göre çizilen yıllık

yağış rejiminde maksimum değer Mayıs ayında 83.8 mm ile görülür.(Tablo : 10 , Şekil : 11) Minimum değer ise 22.4 mm ile Aralık ayındadır.

Kars'ta yağışın mevsimlere dağılışı şöyledir: İlkbahar % 31.4, yaz % 35, sonbahar % 19.2 , kış % 14.4 tür. Kars'ta yağışlar en fazla yaz aylarında düşer, en az kış aylarında düşer. (Şekil : 12)

Kars'ta ilkbahar aylarında yaşanan yağışlar, hava kütlelerinin oklüzyon aşamasında gelmesiyle ayrıca sıcaklığın artmasıyla yükseltici hava hareketlerine bağlı olarak konvektif yağışlar bırakmasıdır. Yaz aylarında yağışın maksimum olmasının sebebi, Kars'ın karasallığı sebebi ile yazın aşırı derecede ısınmasıdır. Aşırı ısınmaya bağlı olarak mevcut su yüzeylerinden, bitkilerden atmosfere aşırı buharlaşma yaşanır. Su buharının yükseltici hava hareketlerine bağlı olarak yükselip soğuyarak konvektif karakterde yaz yağışlarını oluşturur.

Kars'ta genellikle ilkbahar ve yaz aylarında oraj tipi yağışlar görülür.

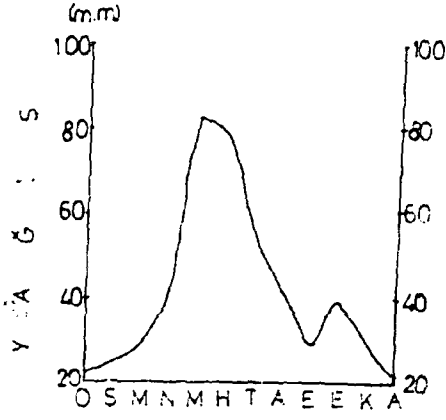
Sonbahar ve kış aylarında yağışın minimum olmasının sebebi bu aylarda Kars'ın Sibirya Yüksek Basınç Alanının etkisine girmesidir. Buna karşılık Kars'ın yıllık ortalama yağış miktarının 501.2 mm. ile yüksek değer göstermesinin sebebi, yükseltisinin fazla olması nedeni ile yağış olasılığının fazla olmasıdır.

Kars'ta kurak bir mevsim yoktur. Ancak yağış şekli olarak incelediğimizde ilkbaharda ve sonbaharda genelde dolu tipi, kışın kar ve dolu tipi, yazın oraj tipi yağışların görülmesi, yağışların kullanım alanını azaltmaktadır.

Kars ekonomisi tarıma ve hayvancılığa dayanmaktadır. Kars ovasında en çok tahıl, tahıllar içinde de buğday başta gelir. Arpa ikinci sırada, şekerpancarı üçüncü sıradadır. Bu üç üründe ilkbaharda yağışlı bir dönem, yazında olgunlaşabilmesi için kurak bir dönem ister. Ancak Kars'ta yazın özellikle oraj tipi yağışlar, bazı yıllar ürünün tarlada çürümesine yol açmaktadır. Ürünün kalitesi ve verimi düşmektedir ve Kars yöresi evre illerden buğday, arpa ithali yapmaktadır. Patates tarımı da gelişmekte olan bir faaliyettir. Kars yöresinde mevcut olan tf arazisi patates için ideal yetişme ortamıdır. Ancak Kars'ta gerek ykseklıği gerekse yaz yağışlarının olumsuz etkisi sebebiyle tarım, hayvancılığa göre geri kalmıştır.

Tablo:10 Kars'in ortalama yağış tablosu (1929-1990)

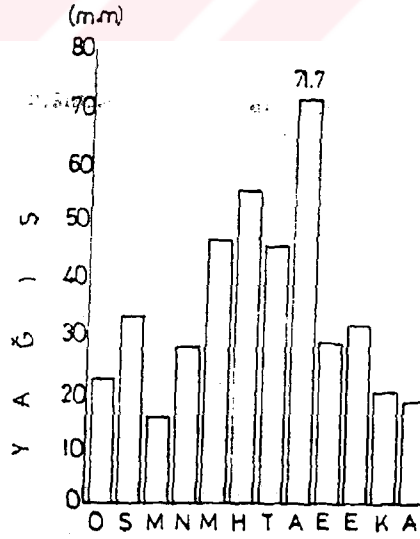
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort.Yağış	23.2	26.6	28.2	45.4	83.8	78.7	54.0	62.8	29.0	39.0	28.0	22.4	501.2



ŞEKİL:11 Kars'in ortalama yağış diagramı

Tablo:11 Karşıta günlük maximum yağış miktarı tablosu (1939-1994)

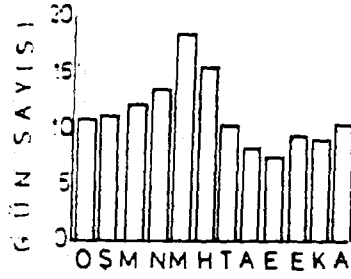
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Günlük Max.Yağ	22.1	32.9	15.3	27.9	46.7	55.3	45.4	71.7	28.9	31.4	20.1	18.7	71.7



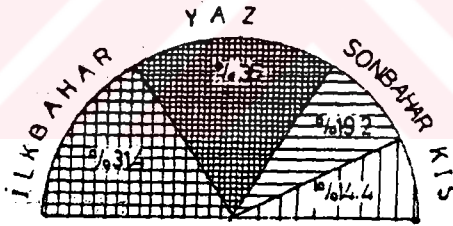
ŞEKİL:13 Karşıta günlük max. yağış miktarı diagramı

Tablo:12 Karsta ortalama yağışlı gün sayısı tablosu (1930-1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağışlı gün say.	10.8	10.9	11.8	13.3	18.2	15.1	10.2	8.2	7.2	9.1	8.8	10.0	133.7



ŞEKİL:14 Karsta 0.1mm. yağışlı gün sayısı diagramı



ŞEKİL:13 Karsta Yıllık Ortalama Yağışın Mevsimlere Dağılımı

2.4.2. GÜNLÜK MAXİMUM YAĞIŞ MİKTARI

Kars'ta günlük en çok yağışın yıllık değeri 71.7 mm' dir. (Tablo : 11, Şekil : 13) Günlük en çok yağışın maksimum değeri 71.7 mm. İle Ağustos ayında'dır. Mart ayında 15.3 mm.'lik değerle günlük en az yağış görülür.

" Yağış şiddetinin aylara ve mevsimlere göre tahavvülü incelendiği taktirde, daha farklı neticelere ulaşılır. Mevsimlere göre en az fark gösteren saha, günlük yağış şiddetinin bütün mevsimlerde esasen az olduğu kontinental iç kısımlardır. (Kars'ta azami yazın 5 mm , asgari kışın 2 mm. kadar) ... Bugüne kadar kaydedilen maksimum günlük yağış miktarları, nemli ve aynı zamanda ılık olan kenar bölgelerimizde yani Akdeniz, Karadeniz ve Ege kıyılarında en fazladır. İç kısımlarda kaydedilen maksimum değerlerde oldukça yüksektir. (Kars 71mm, Ankara 69 mm, Konya 61mm.) Buna göre Türkiye'nin umumi olarak günlük yağış şiddetinin yüksek olduğu ve yarı kurak kısımlarında dahi şiddetli sağanakların beklenebileceği bir memleket olduğu neticesine ulaşılır. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4.bs.,İstanbul,1996. s.344)

Günlük maksimum yağışların etkisi toprak erozyonunu artırır. Özellikle de Kars gibi ormanlık alanlardan yoksun alanlarda daha fazladır. İlbahar ve yaz aylarında görülen sağanak , oraj tipi yağışların ot ve çayırları yok etmesine karşı önlemler alınmalıdır. Ot ve çayırların verimliliğine bağlı olarak Kars'ın ekonomisinde birinci sırayı alan hayvancılık sektörüne, otlak ve çayırların tahribi büyük darbeler vurabilecek düzeydedir. Özellikle bu alanlarda teraslama yoluna gidilmelidir. .

2.4.3. YAĞIŞLI GÜN SAYISI

1929 – 1990 yılları arasındaki rasatlara göre Kars'ın yağışlı gün sayısı yıllık olarak 133.7 gündür. (Tablo : 12 , Şekil : 14) Yağışlı gün sayısı, Mayıs'ta 18.2 gün ile maksimum değerdedir. Eylül ayında 7.2 gündür ve minimum değerdedir.

Yağışlı gün sayısı ile Kars'ın yağış diyagramı arasında bir uyum görülmektedir. Minimum yağış değerlerinin görüldüğü kış mevsiminde yağışlı gün sayısı da azdır. Maksimum yağışların görüldüğü yaz mevsiminde yağışlı gün sayısı da fazladır. Aylar arasında yağışlı gün sayısı bakımından çok belirgin farklılıklar yoktur.

2.4.4. MUHTEMEL YAĞIŞLAR

Kars'ta yıllık yağış miktarı yıldan yıla farklılık gösterir. 1970 – 1990 yılları arasında yıllık yağış miktarı 561.5 mm. ile 321 mm. arasında değişme gösterir. Bunlardan yağışın, 561 mm. ile 489 mm. arasında düşme olasılığı % 25, 489 mm. ile 404 mm. arasında düşme olasılığı % 50 , 404 mm. ile 321 mm. arasında düşme olasılığı % 25' tir. (Şekil : 15)

2.4.5. UZUN SÜRELİ YAĞIŞ DEĞİŞMELERİ

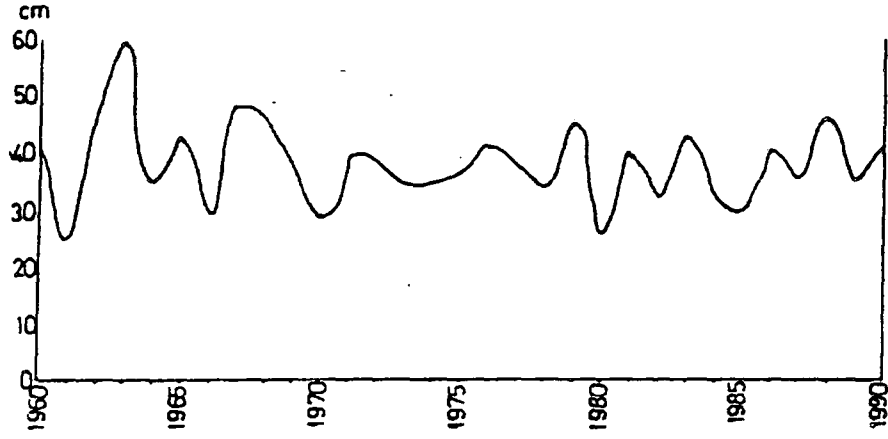
1960 – 1990 yılları arasındaki yıllık yağış miktarı 321 mm. ile 561.5 mm. arasında değişme gösterir. (Şekil : 16) Grafikte de görüldüğü gibi yağışta belli bir periyot yakalanamamıştır. Grafikte dalgalanmalara bağlı olarak, tarımsal ve hayvansal üretimde de yıldan yıla dalgalanmalar ortaya çıkmıştır. Yağışın az olduğu yıllarda tarımsal ve hayvansal verim düşmektedir. Bu durum sulama ile bir miktar dengelenebilir.

2.4.6. KARLA ÖRTÜLÜ GÜNLER SAYISI

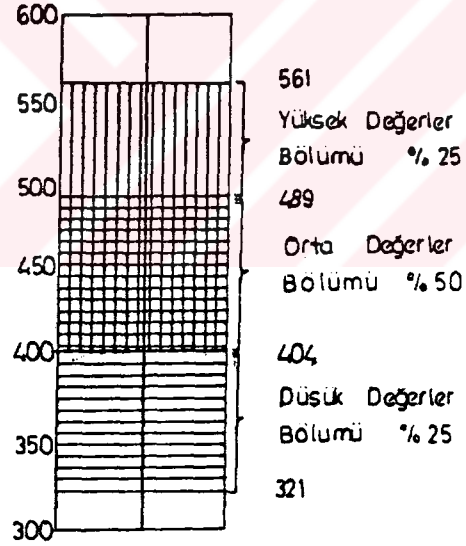
Kars'ta 1930-1990 yılları arasında yıllık ortalama kar örtülü gün sayısı 106.5 gündür. (Tablo : 13 ,Şekil :17)

Kışın kar yağışının görüldüğü aylarda aynı zamanda kar örtüsü de görülür. Sıcaklığın kışın düşük olması sebebiyle karın yerde kalış süresi de artar. Kar örtülü gün Haziran – Eylül ayları arasında hiç görülmez. Kar yağışı Ekimde başlar, soğuk şartların fazlaştığı Ocak ayına doğru karın yerde kaldığı gün sayısı da gittikçe artar ve 29.7 gün ile maksimuma ulaşır.

" Marmara ve Karadeniz kıyılarında kar yağışı normal bir hadise olmakla beraber kar örtülü gün sayısı çok değildir.(10 – 20 gün) Halbuki iç kısımlara geçince bu sayı birdenbire artar. İç Anadolu'da 20 – 40 güne çıkar. Bu kontinental kısımlarda doğuya gidildikçe kar örtülü günler artar ve nihayet Kuzeydoğu platolarında azami değere ulaşır. (Erzurum 120, Kars 121, Karaköse 124) Burada zemin 4 – 4.5 ay müddetle karla kaplıdır. Bu coğrafi dağılışa göre, kar örtülü günlerin sayısı üzerinde en büyük rolü oynayan amiller denizden uzaklık, irtifa ve kontinentalite derecesidir. " (Sırrı Erinç, Klimatoloji ve Metotları, 4bs., İs-



ŞEKİL:16 Kars'ta Uzun Süreli, Yağış Değişimleri (1960-1990)



ŞEKİL:15 Kars'ın Yağış Olasılığı Diagramı (1970-1990)

tanbul, 1996,s.345)

Kars'ta karla örtülü gün sayısının erken başlayıp, Hazirana kadar sürmesinin sebebi, Kars'ın yükseltisinin fazla olması ve bunun sonucunda yağışların kar şeklinde görülmesi, Kars'ı etkileyen Sibiryaya Yüksek Basınç Alanının ve karasallığın etkisidir.

2.4.7. EN YÜKSEK KAR ÖRTÜSÜ KALINLIĞI

Kars'ın en yüksek kar örtüsü kalınlığı 120 cm.'dir.(Tablo : 14 , Şekil : 18) Maksimum kar örtüsü kalınlığı Şubat ayında görülür. Haziran – Eylül ayları arasında ise kar örtüsü görülmez. Şubat ayında en yüksek kar örtüsünün olmasının sebebi; Kasım, Aralık, Ocak aylarında yağın karlar düşük sıcaklık sebebi ile erimeden yerde kalır ve Şubat ayında maksimuma ulaşır.

Kar örtüsünün kalınlığı, Kars'ın yüksekliğinin ve karasallığının bir sonucudur Kar örtüsünün kalınlığı ulaşımı olumsuz yönde etkiler. Yolların tuzlanarak yada karayollarının, köy hizmetlerinin greyderlerle yolları açma çalışmaları yürütülmektedir. Kar örtüsünün kalınlığı, kışlık tarımın ve mera hayvancılığının yapılmasını engellemektedir.

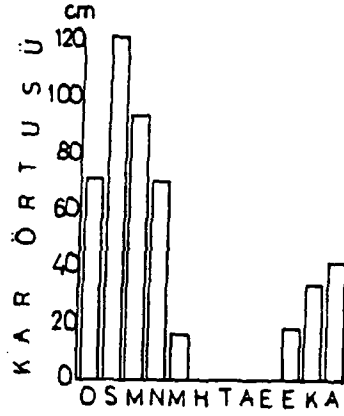
2.4.8. DOLU YAĞIŞLI GÜN SAYISI

1930 – 1990 yılları arasındaki 60 yıllık rasatlara göre Kars'ın dolu yağışlı günlerini gösteren grafik incelenirse Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında dolu yağışlı günlerin yaşanmadığı görülür. (Tablo : 15 , Şekil : 19)

En fazla dolu yağışlı günlere Haziran ayında rastlanır. Yıllık ortalama dolu yağışlı gün sayısı 6.3 gündür. Dolu yağışlarının yazın daha fazla olmasının sebebi, konveksiyonel hava hareketleridir. Dolunun en fazla görüldüğü mevsim ilkbahar ve yaz başlarıdır. İlkbaharda dolunun görülmesi buğdayın, arpanın ve şekerpancarının yetiştirme devresinde zarara yol açar. Sapların yatıklaşmasına sebep olur. Yaz aylarında dolu yağışı hayvancılık için önemli olan ot ve çayırların yeterince gelişmesini engelleyerek ekonomik açıdan kayıplara neden olur.

Tablo:14 Kars'ta en yüksek kar örtüsü tablosu (1930-1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	F	A	Yıllık
Max Kar Ör	70	120	92	69	16	-	-	-	-	18	33	41	120



SEKİL:18 Kars'ta en yüksek kar örtüsü diagramı

Tablo:15 Kars'ta dolu yağışlı günler sayısı tablosu (1930-1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Dolu Gün Sayı	-	-	0	07	16	20	06	07	0.4	0.2	0.0	-	6.3



SEKİL:19 Kars'ta dolu yağışlı günler sayısı diagramı

2.4.9. KIRAĞILI GÜN SAYISI

Kırağının oluşması için sıcaklığın 0° C' in altında olması gerekir. Kars'ın 1930 – 1990 yılları arasında yapılan rasatlara göre kırağılı gün maksimum değerine 11.8 gün ile Kasım ayında ulaşır. (Tablo : 16 , Şekil : 20) Temmuz ve Ağustos aylarında kırağılı gün yoktur.

Kırağı buz halinde iken bitkilere zarar verdiği gibi dondurucu geceleri işaret ettiğinden tarımsal açıdan önemli bir olaydır ki kırağılı günlerin başlangıç ve bitişi dikkatle takip edilmelidir. Özellikle ilkbahar aylarında meydana gelen kırağılar buğday başaklarının gelişmesini olumsuz etkiler. İlbaharda yeşermeye başlayan ot ve çayırların gelişmesini de olumsuz etkiler.

2.4.10. YAĞIŞ ETKİNLİĞİ

Yağış etkinliğinin tespiti için De Martonne, Köppen, Erinç ve Thornwaite formülleri uygulanmıştır.

Köppen'e göre, Kars soğuk orman kuşağı içinde, kışları şiddetli, yazları kısa ve sıcak ve hemen hemen her mevsimi yağışlı iklim tipine girer ve kısaca Dfck harfleri ile ifade edilir. (Şekil : 27)

De Martonne' nun 1923 yılında ortaya attığı formüle göre Kars'ın yıllık kuraklık indisi 35.2' dir. Buna göre , Kars nemli bölgelere girmektedir. Yıllık kuraklık indisinin aylara göre dağılımı da şöyledir; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları nemli, Ağustos ve Eylül yarı kurak – nemli arası , Ekim, Kasım, Aralık ayları nemlidir. (Tablo : 23)

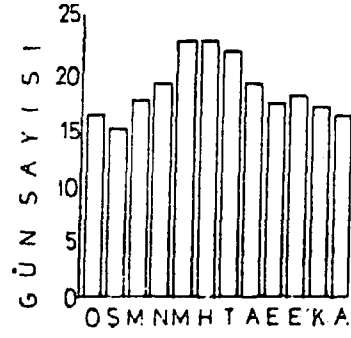
De Martonne' nun 1942 yılında ortaya attığı formüle göre Kars'ın kuraklık indisi 25.0' dir. Buna göre de Kars nemli iklime girmektedir.

Erinç yağış etkinliği formülü uygulanarak oluşturulan tabloda durum şöyledir; (Tablo : 24 , Şekil : 28) Ocak nemli, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs çok nemli, Haziran nemli, Temmuz yarı nemli, Ağustos, Eylül yarı kurak, Ekim yarı nemli, Kasım nemli, Aralık çok nemlidir.

Thornwaite formülünden yararlanılarak yapılan hesaplamalar sonucu su bi-

Tablo: 19 Karşıta ortalama bulutlu gün sayısı (1930-1960) tablosu

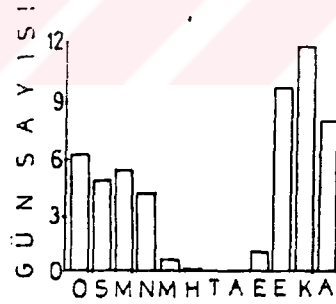
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bulutlu Gün Sayı	16.1	15.0	17.5	19.0	22.6	22.7	21.8	19.0	17.3	12.8	16.9	16.1	221.9



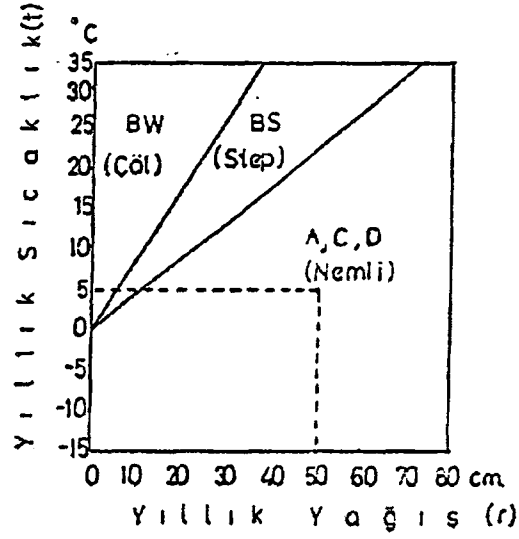
SEKİL:23 Karşıta ortalama bulutlu gün sayısı diagramı

Tablo 16 Karşıta kırılgılı gün sayısı tablosu (1930-1990)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kırılgılı gün Sayı	6.3	4.8	5.6	4.2	0.6	0.1	-	-	1.2	9.7	11.8	7.8	52.1



SEKİL:20 Karşıta kırılgılı gün sayısı diagramı.



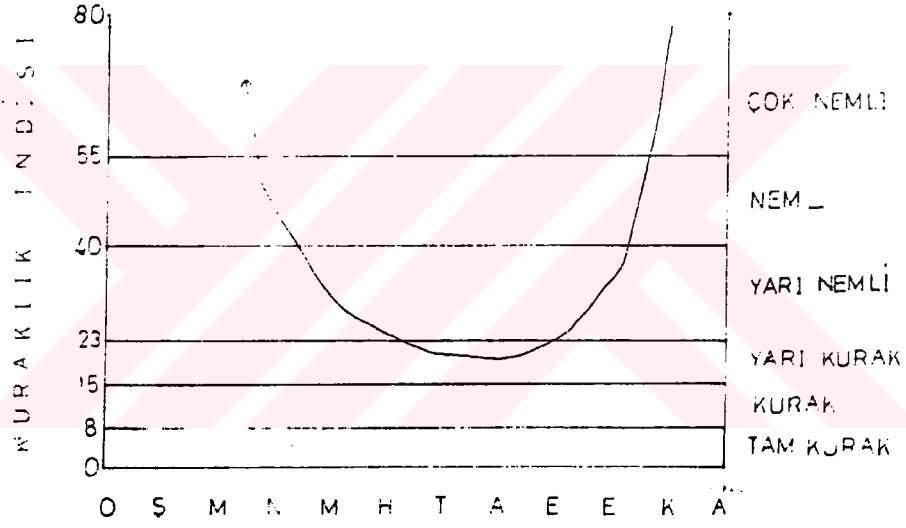
ŞEKİL:27 Kars'ın Köppen iklim tasnifindeki yeri

Tablo:23 Kars'ta De Martonne'a göre yağış etkipliği tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	11.5	9.7	3.8	4.8	10.1	13.5	17.3	17.2	13.3	6.9	0.3	7.3	4.2
Yağış	23.2	26.6	28.2	45.4	83.8	78.7	54.0	42.8	29.0	39.0	28.0	22.4	501.2
Kuraklık İndisi	185.5	103.2	54.5	36.8	50.0	40.1	23.7	18.8	14.9	27.6	32.6	99.5	25.0
KATEGORİ	N E M L İ						YARI KURAK NEMLİ ARASI		N E M L İ				

TABLO: 24 S.Eriççe göre Kars'ın Yağış Etkinliği Tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	-	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağış	23.2	26.6	28.2	45.4	83.8	78.7	54	42.8	29	39	28	22.4	501.2
Ortal. Max.Sic.	-5.8	-3.6	1.8	10.7	16.5	20.6	25	25.7	21.8	14.6	6.4	-2.1	11.0
Kuraklık İndisi	-	-	278.4	46.8	30.3	24.3	20.0	19.5	22.9	34.3	78.3		
KATEGORİ			ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	NEMLİ	



ŞEKİL:28 S.Eriççe göre Kars'ın yağış etkinliği diagramı

lançosu hazırlandığında şöyle bir durum ortaya çıkmaktadır. (Tablo : 25, Şekil : 29)

Kars'ta Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs aylarında yağış, evapotranspirasyondan fazladır. Toprakta birikmiş su vardır ve bu aylar nemli aylardır. Ekim ayından itibaren toprakta su birikmeye başlar. Şubat ayından itibaren toprak doymuş hale geçer. Haziran, Temmuz aylarında PE, yağıştan fazla olduğu için toprak biriktirdiği suyu harcar. Su fazlası 69.5 mm.'dir. Bu fazlalık Şubat'ta 2.9, Mart'ta 28.2 , Nisan'da 22.1 , Mayıs'ta 16.3 mm.'dir.

Temmuz ayında toprakta birikmiş su ve su fazlası kullanılmaya başladığından su fazlası kalmamakla, Ağustos ayında birikmiş su bitmektedir.

Su noksanı Ağustos ayında 30.4 mm., Eylül ayında 43.8 mm.'dir. Diğer aylarda birikmiş su bulunduğu için su noksanı görülmez. Ağustos ve Eylül aylarında maksimum su ihtiyacı vardır. Çünkü bu aylarda PE maksimuma çıkmış, yağış azalmıştır.

Yüzeysel akışın en çok görüldüğü aylar Nisan ve Mayıs'tır. Bu aylarda toprak suya doyduğundan akış fazladır.

2.5. NEMLİLİK, NİSBE NEM (ORTALAMA VE MİNİMUM)

1930 – 1990 yılları arasındaki rasatlara göre Kars'ın ortalama ve minimum nisbi nem durumu şöyledir. (Tablo : 17 , Şekil : 21)

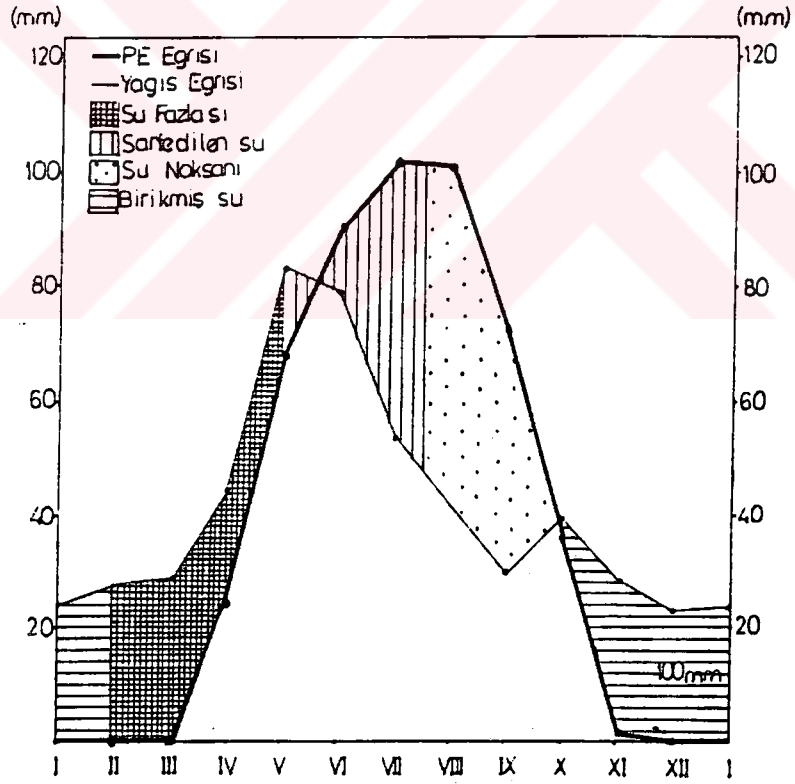
Kars'ta yüzde olarak nisbi nem ortalaması maksimum değerine kış mevsiminde erişir. (Kasım, Aralık % 76) En düşük nisbi nem ortalamasına % 61 değerle Eylül ayında rastlanır. Eylül ayından itibaren kışa doğru seri bir şekilde artmaktadır. Yıllık nisbi nem ortalaması % 70' dir.

Bir yerin nisbi nem değeri yine aynı yerin sıcaklık ve yağış değerleri ile ilgilidir. Yağış ve ortalama nem grafikleri karşılaştırıldığında ikisinde de bir uyum gözlenir. En düşük yağışın görüldüğü Ağustos ve Eylül aylarında nisbi nem oranı da düşüktür. Yağışların fazla olduğu aylarda ortalama nisbi nem oranı da yüksektir.

Minimum nisbi nem durumu ise, ilkbahar ve yaz ayları daha nemlidir. Mart ayı % 14' lük değerle en fazla, Ağustos ayı ise % 2' lik değerle en az minimum nisbi

Tablo: 25 Thornwaite'a göre Kars'ın su bilançosu tablosu

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-11.5	-9.7	-3.8	4.8	10.1	13.5	17.3	17.2	13.3	6.9	0.3	-7.3	4.2
Sıcaklık indisi	0	0	0	0.94	2.90	4.50	6.55	6.49	4.40	1.63	0.01	0	27.42
Düzeltilmiş PE	0	0	0	21	54	71	88	88	70	37	1	0	
Düzeltilmiş PE	0	0	0	23.3	67.5	89.5	111.7	104.7	72.8	35.5	0.82	0	505.8
Yağış	23.2	26.6	28.2	45.4	83.8	78.7	54.0	42.8	29.0	39.0	28.0	22.4	501
Birikmiş su ayl. de.	23.2	23.7	0	0	0	10.8	57.7	31.5	0	3.5	27.2	22.4	
Birikmiş su	76.3	100	100	100	100	89.2	31.5	0	0	3.5	30.7	53.1	
Gerçek EP	0	0	0	23.3	67.5	89.5	111.7	74.3	29.0	35.5	0.82	0	431.6
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	0	30.4	43.8	0	0	0	74.2
Su Fazlası	0	2.9	28.2	22.1	16.3	0	0	0	0	0	0	0	69.5
Akış	0	1.45	15.55	25.15	19.2	8.15	0	0	0	0	0	0	69.5



ŞEKİL : 29 Thornwaite'a göre Kars'ın su bilançosu

nemliliğin yaşandığı aylardır. Yıllık minimum nisbi nem değeri ise % 2' dir.

" Havanın nemi, toprağın nemi kadar bitki hayatını yakından ilgilendirmektedir. Havanın nisbi nemindeki değişimler bitkileri terlemeleri üzerinde etkileri olduğu gibi (terleme şiddeti, hava kuru olduğu zaman artar, nemli olduğu zaman azalır.) bitkinin dal ve yapraklarının şekil ve yapısı üzerinde etki yapar " (Ahmet Ardel, Klimatoloji, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1973, s.239)

Nisbi nemin düşük olması bitkilerin üzerinde olumsuz etkiler yaptığını göre bu zamanlarda yağış miktarı da az olduğundan nisbi nemin düşük olduğu aylarda tarımsal ürünlerin zarar görmemesi için sulama tedbirlerinin alınması gerekir.

2.6. BULUTLULUK VE GÜNEŞLENME

"Bulutlar, hava koşullarını ve yağış olasılığını geniş ölçüde belirledikleri gibi güneş ışınlarına da engel olarak yeryüzünün ısınmasını denetim altında bulundururlar. Bu nedenle bulutların gökyüzünde oluşturduğu örtü yani bulutluluk meteoroloji ve klimatoloji bakımından önem gösterir. Bulut örtüsünün sık ve kalın olması oranında güneş ışınlarının yere ulaşması oranı azalır. Onun için, bulutlulukla güneşlenme birbirine bağlı iki iklim ögesi ve etmeni olarak ele alınır. Ancak güneşlenme, bulutluluğun tam tersi olan bir olay değildir. Çünkü, bazı ince bulut örtüleri güneşlenmeye engel olmaz yani bulut tipi, bulutun güneşe oranla yeri, güneş ışınlarının eğimi ve gün uzunluğu güneşlenmeyi etkiler. " (Oğuz Erol,Klimatoloji,İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1984,s.195)

İnceleme alanında bulutluluk özellikleri 3 alt başlık altında incelenmiştir.

2.6.1.BULUTLULUK

Bulutluluk, gökyüzünü kaplayan bulutların miktarının tümü 10 veya 8 birim olarak kabul edilen gökyüzüne oranlanarak belirlenir.

Bulutların 0 – 2 birim arasında olduğu günlere açık gün, bulutluluğun 2 – 8 birim arasında olduğu günlere bulutlu gün, bulutluluğun 8 – 10 birim arasında olduğu günlere de kapalı gün denir.

Kars'ta ortalama bulutluluk durumu yağışların azaldığı, buharlaşmanın arttığı yaz mevsiminde özellikle Ağustosta 3.1' lik değerler gösterir. Kış aylarında bulutlu-

luk oranında artma görülür. Ocak ayında 6.0' lık bir değerle maksimuma ulaşır. Bulutluluk durumunu ilkbahardan yazı doğru azaldığı, yazdan kışa doğru seri olarak arttığı görülmektedir. Kars'ın yıllık ortalama bulutluluk durumu 4.9'dur. (Tablo : 18 , Şekil : 22)

Kars'ta bulutluluğun özellikle yaz aylarında az olması yetiştirilen tarım ürününün ihtiyacı olan sıcaklık miktarının yaz aylarında karşılanmasını sağlamıştır.

2.6.2.BULUTLU GÜN SAYISI

Günlük ortalama bulutluluğun 2 – 8 arasında olduğu günlere bulutlu gün denir. 1930 – 1990 yılları arasında rasat sonuçlarına göre minimum bulutlu gün sayısı 15 gün ile Şubat ayında, maksimum gün sayısı 22.7 gün ile Haziran ayında görülür. (Tablo : 19 , Şekil : 23)

Bulutluluk güneşlenme ile ters orantılı olarak artar veya azalır. İlkbahar aylarında maksimum bulutluluk vardır. Bulutlu günlerin fazla olduğu aylarda yağışta fazladır.

2.6.3. AÇIK VE KAPALI GÜNLER SAYISI

Kapalı gün, günlük ortalama bulutluluğun 8 ile 10 arasında olduğu günlerdir. Kars'ta ortalama kapalı gün sayısı 68.9 gündür. Kapalı günler kış aylarında (Ocak 10.3) maksimum, yaz aylarında (Ağustos 0.7) minimumdur.

Açık günler, günlük ortalama bulutluluğun 2' den az olduğu gündür. Kars'ta açık günlerin sayısı 55.2 gündür. Açık günler, kapalı günlerin aksine yazın (Ağustos 11.1, Eylül 11.3) maksimuma, ilkbaharda (Mayıs 2.2) ise minimumdur. (Tablo : 20 , Şekil : 24)

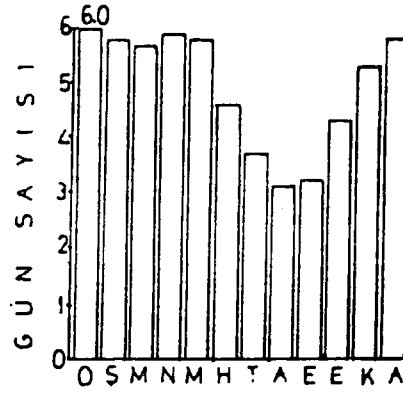
Kars'ta açık günlerin yazın fazla olması, güneşten maksimum düzeyde yararlanma imkanı sağlamıştır. Bu güneşlenme yetişme devresinde fazla sıcaklık isteyen buğday, arpa için elverişli ortam meydana getirir.

2.7. RÜZGARLAR

"Rüzgarlar, yer değiştiren hava kütleleridir. Başka bir deyişle rüzgarlar havanın yer-

Tablo:18 Karşıta ortalama bulutluluk tablosu (1941-1988)

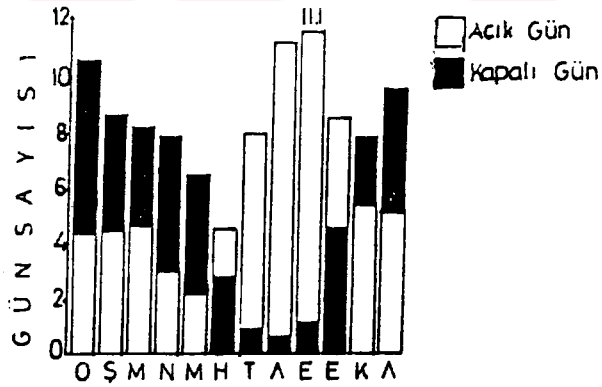
Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Bulutlu:	6.0	5.8	5.7	5.9	5.8	4.6	3.7	3.1	3.2	4.3	5.3	5.8	4.9



SEKİL:22 Karşıta ortalama bulutluluk diogramı

Tablo:20 Karşıta ortalama açık ve kapalı gün tablosu (1930-1990)

Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Açık Gün	4.3	4.5	4.7	3.1	2.2	4.5	7.9	11.1	11.3	8.3	5.4	5.2	55.2
Kapalı Gün	10.3	8.6	7.8	6.3	2.8	1.0	0.7	1.2	4.6	7.8	9.5		68.9



SEKİL:24 Karşıta açık ve kapalı günler diogramı

yüzüne yakın katında herhangi bir yönden, herhangi bir süratteki akıntısıdır. Rüzgarlar yüksek basınç alanından, alçak basınç alanına doğru eserler. Yağışlar havanın soğuması veya ısınması olayları, basınç alanlarına bu yol ile de rüzgarlara bağlıdır. "(Reşat İzbirak, Türkiye I İstanbul,1996 s..309)

Rüzgar etkileri bakımından 3 belirgin özelliği olan bir iklim ögesidir. Bunlar, rüzgarın hızı , yönü ve esiş sıklığı (frekansı)dır.

2.7.1. HAKİM RÜZGAR YÖNÜ VE FREKANSI

Meteorolojik verilere göre çizilen tablo ve yıllık frekans gülü incelendiğinde görüldüğü gibi birinci hakim rüzgar yönü NE' dur. Bunun frekansı yıllık 6760'dır. İkinci hakim rüzgar yönü SW' dir. Bunun frekansı yıllık 7204' tür. (Tablo : 22, Şekil : 26)

1949 - 1990 yılları arası rasat sonuçlarına göre her bir yönden esen rüzgarların frekanslarının %'lik değerleri şöyledir.

N % 13.2, NE % 20.4, E % 6.1, SE % 5.5, S % 21.3, SW % 21.8, W % 4.6, NW % 6.7

Rubinstain formülü uygulanarak elde edilen sonuçlara göre yıllık hakim rüzgar istikametlerinin açı cinsinden değerleri ve frekansları şöyledir:

I. hakim rüzgar, % 59 frekansla S, 12.5 W' dan esmektedir.

II. hakim rüzgar . % 33.1 frekansla N, 27 E' dan esmektedir.

Mevsimler itibariyle esen rüzgarların frekansları incelendiğinde;

ilkbahar mevsiminde;

I. hakim rüzgar yönünün frekansı % 67.5 la S,12.5 W' dir.

II. hakim rüzgar yönünün frekansı % 28 ile N,27 E' dur.

Yaz mevsiminin;

I. hakim rüzgar yönünün frekansı % 38.5 ile S,12.5 W' dir.

II. hakim rüzgar yönünün frekansı % 62.3 ile N, 63 E' dur.

Sonbahar mevsiminin;

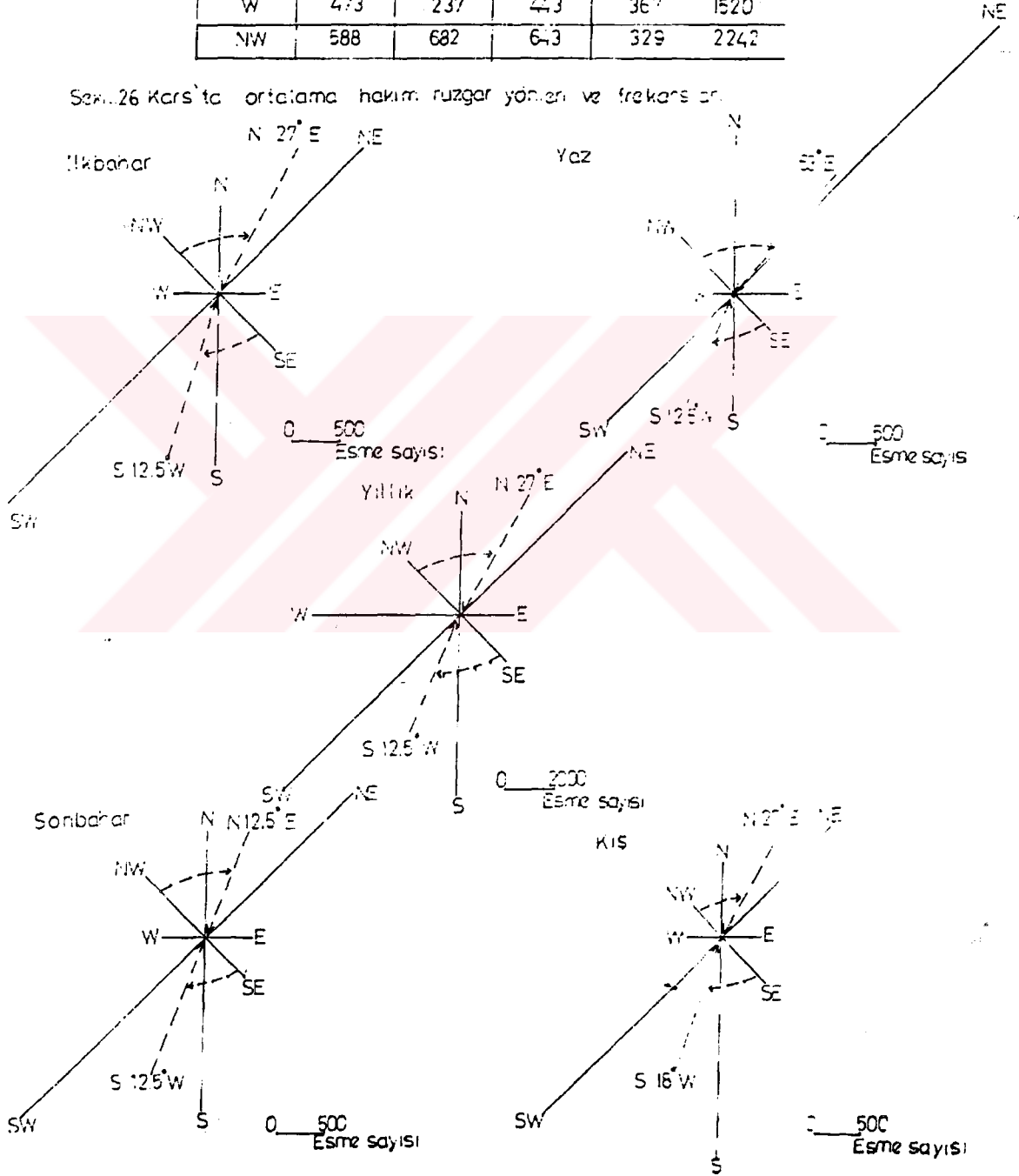
I. hakim rüzgar yönünün frekansı % 38.5 ile S,12.5 W' dir.

II. hakim rüzgar yönünün frekansı % 39.5 ile N, 12.5 E' dur.

Tablo 22 Kars'ta ortalama hakim rüzgar yönleri ve frekansları (1949-1990)

Mevsim/Yön	ILKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIS	YILLIK
N	974	1589	1056	742	4361
NE	1463	2715	1467	1115	6760
E	477	674	475	398	2024
SE	579	357	426	483	1845
S	1717	1199	1835	2296	7047
SW	2218	1300	1839	1847	7204
W	473	237	443	367	1520
NW	588	682	643	329	2242

Sıra 26 Kars'ta ortalama hakim rüzgar yönleri ve frekansları



Kış mevsiminin;

I. hakim rüzgar yönünün frekansı % 55.2 ile S, 18 W' dır.

II. hakim rüzgar yönünün frekansı % 25 ile N, 27 E' dur.

Yukarıdaki değerlendirmelere göre Kars'ta NE ve SW rüzgarları hakimdir. Kars'ta rüzgarların NE ve SW' lı esmesi topografik koşullarla ilgilidir. Nitekim Kars ovası NE - SW yönünde uzanması rüzgarların bu doğrultuda kanalize olmasına yol açmıştır .

Diğer iklim elemanları gibi rüzgarlarında iktisadi ve sosyal hayata etkileri önemlidir. Bu bakımdan bilinmesinde yarar görülen rüzgarların yerel tesirlerini şu şekilde özetleyebiliriz ; N sektörlü rüzgarlar yazın estiklerinde nisbi nemi artırır, dolayısıyla hububatın özümlemesi ve tane tutmasında faydalı olur. S yönlü rüzgarlardan lodosun dışındakiler genelde kurudur. Buharlaşmayı artırarak buğday tanelerinin zayıf olmasına sebep olurlar.

2.7.2. ORTALAMA RÜZGAR HIZI

Kars'a ait 50 yıllık 1940 - 1990 yılları arasındaki verilere göre çizilen grafik incelendiğinde rüzgar hızları arasında pek fark olmadığı görülür. (Tablo : 21 , Şekil : 25)

Yıllık ortalama rüzgar hızı 2.6 m / sn'dir. Ortalama değerlere göre en hızlı rüzgar 3.1 m / sn ile Temmuz ayındadır. En düşük ortalama değer ise 1.9 m / sn ile Ocak ayındadır.

Rüzgarlar, tarımsal faaliyeti ve sosyal hayatı doğrudan etkilemektedir. Yaz aylarında hızlı esen rüzgarlar, su açığı meydana getirirler, kış aylarında esen güney yönlü rüzgarlar ise erken kar erimelerine neden olurlar.

2.8. İKLİM TİPİ

Kars'ın iklim tipini belirleyebilmek için öncelikle eldeki veriler değerlendirilerek iklim elemanlarının özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Kars'ta yıllık ortalama sıcaklık 4.2° C' dir. Ortalama maksimum sıcaklık 11° C, ortalama minimum

sıcaklık -2.2°C ' dir. Nisbi nem % 70, donlu günler Temmuz ve Ağustos ayları hariç diğer 10 ayda görülür, yıllık ortalama bulutluluk 4.9 gündür. Yaz günü Mayısla Ekim arasında görülür ve 47.3 gündür.

Yıllık ortalama yağış miktarı 501.2 mm.'dir. Yağış maksimumu yazdır ve yağışlı gün sayısı 133.7' dir

Kars'ın Köppen iklim tasnifindeki yeri, soğuk orman kuşağı içinde, kışları şiddetli, yazları kısa ve sıcak ve hemen hemen her mevsimi yağışlı iklim tipine girer ve Dfck harfleri ile ifade edilir.

De Martonne nun 1923 yılındaki formülüne göre Kars nemli iklimlere girer. 1942 yılında ortaya attığı formüle göre de yine aynı guruba girer.

Thornwaite'e göre, Kars $C_2 C'_2 r b'_2$ harfleri ile ifade edilen yarı nemli, mikrotermal, su noksanı olmayan veya pek az olan tali ve deniz tesirine yakın iklim tipine girer.

3. SOSYO EKONOMİK ETKİLER

Kars ekonomisi çok büyük oranda tarım ve hayvancılığa dayanır. Bu ekonomik yapının sonucu olarak il nüfusunun büyük bir kısmı kırsal kesimde yaşamaktadır. 1997 yılı nüfus sayımına göre il nüfusunun % 53.8' i kırsal kesimde yaşarken kentlerde yaşayanlara oranları % 46.2'dir. Kırsal kesimlerde yaşayanların yanı sıra kentlerde yaşayan halkın önemli bir bölümü de tarla tarımı ve geleneksel mera hayvancılığı ile uğraşmaktadır.

İlkbahar ve yaz mevsimlerinde aralıklarla düşen yağmurlar buralarda ot ve çayırların yetişmesini sağlar. Günlük sıcaklık farkından kaynaklanan fiziksel parçalanmanın kuvvetli olması, yaz yağışlarının varlığı, volkanik bir arazinin olması kalın bir toprak tabakasının oluşmasını sağlamıştır. Kalın bir toprak tabakasının varlığı ve yaz yağışları , Kars yöresinde ot ve çayırların gürleşmesini sağlar. Kars'ta toplam arazi içinde çayır ve meraların alanı-% 34.7' dir. (Şekil : 30)

Bütün bu özellikler Kars'ta hayvancılığın özellikle büyükbaş hayvancılığın gelişmesinin nedenleridir. Sığır ve koyun başta gelir. (Tablo : 26) Kars'ta hayvancılık kış mevsimi hariç mera otlatmasına dayanır. Kars şeker fabrikasından

TABLO : 26 KARS İLİNDE MEVCUT HAYVAN SAYISI TABLOSU

CİNSİ	TÜRKİYE	KARS	ORAN (%)
KOYUN TOPLAMI	39.416.000	976.940	2.47
MERİNOS	840.000	490	0.05
YERLİ	38.576.000	976.450	2.53
KIL KEÇİSİ	9.440.000	49.710	0.52
TİFTİK KEÇİSİ	1.014.000	2.180	0.21
SIĞIR TOPLAMI	11.951.000	289.200	2.41
SIĞIR KÜLTÜR	888.000	7.860	0.88
SIĞIR MELEZ	2.739.120	36.020	1.31
SIĞIR YERLİ	4.529.450	142.080	3.13
DANA KÜLTÜR	448.290	5.040	1.12
DANA MELEZ	1.392.880	20.010	1.43
DANA YERLİ	1.952.550	78.190	4.00
MANDA TOPLAMI	352.000	1.350	0.38
AT	483.000	27.640	5.72
KATIR	181.000	230	0.12
EŞEK	895.000	9.470	1.05
KAZ	1.752.495	238.160	13.58
HİNDİ	3.332.794	67.200	2.01
TAVUK	152.530.052	336.150	0.22

Kaynak; DİE Tarımsal Yapı ve Üretim 1992.

elde edilen yaş ve kuru pancar küspesi ile melas hayvancılıkta kullanılmaktadır. İklim koşulları ve özellikle kar örtüsünün varlığı nedeni ile kışında yaklaşık 7 ay ahır hayvancılığı yapılır. Kars'ta hayvancılık genellikle küçük aile işletmeciliği şeklinde ve aile ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile yapılan bir ekonomik faaliyettir. Öte yandan, Kars ili arıcılıkta da önde gelen illerimizdendir. Bitki örtüsünün arıcılığa elverişli olması, çiçek türü ve bolluğu üstün kalitede bal üretimine ortam sağlar. Kars Türkiye'deki toplam arı kovanı sayısı ve bal üretimi bakımından önemli illerdendir. Ülkedeki toplam arı kovanı sayısının %1.13'üne, bal üretiminin ise %1.25'ine sahiptir. Ayrıca arıcılık kovan başına bal verimliliği bakımından Türkiye ortalamasının üzerindedir.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Türkiye	17.03	16.06	14.50	17.52	15.87	15.82
Kars	21.74	18.24	19.13	22.93	18.36	17.59

Türkiye ve Kars'ın yıllık ortalama bal verimliliğinin karşılaştırılması (kg,DİE.)

Hayvancılığın diğer bir kolu olan kümes hayvancılında ise Kars ilinde tavuk ve kaz besiciliği önde gelir. Ancak tavukçuluk pazar için üretim yapacak kadar gelişmemiştir. Başlıca nedenleri; İklim şartlarının olumsuzluğu, büyük tüketim merkezlerine uzaklığı ve ulaşım imkanlarının kısıtlı olmasıdır.

İlin tarım arazisinin yaklaşık %98'i tarla alanı olarak kullanılmaktadır. %2'lik tarım arazisini ise bağ ve bahçeler oluşturur. Tarla arazilerinin %65'i ekilmekte %35'i ise nadasa bırakılmaktadır. Kars'ta tarla ürünlerinde tahıllar ilk sırada gelmektedir. Kars'ın bulunduğu Kuzeydoğu Anadolu 1800 – 2000 m. ile Türkiye'nin en yüksek bölümü ve yıllık ortalama 4.2° C'lık sıcaklık 501.2 mm'lik yağış miktarı, ilde doğal olarak tahıl tarımını zorunlu kılmaktadır. Tahıllar içinde de en büyük paya sahip olan ürün buğday ve arpadır. Endüstri bitkilerinde de şekerpancarıdır. Kars'ta 1994 – 1997 yılları arasında alınan yağış miktarları ile ilde en çok ekilen buğday, arpa ve şekerpancarı üretimleri karşılaştırıldığında yağış ile üretim arasında benzerlik olduğu görülür.(Tablo : 27 , Şekil : 31)

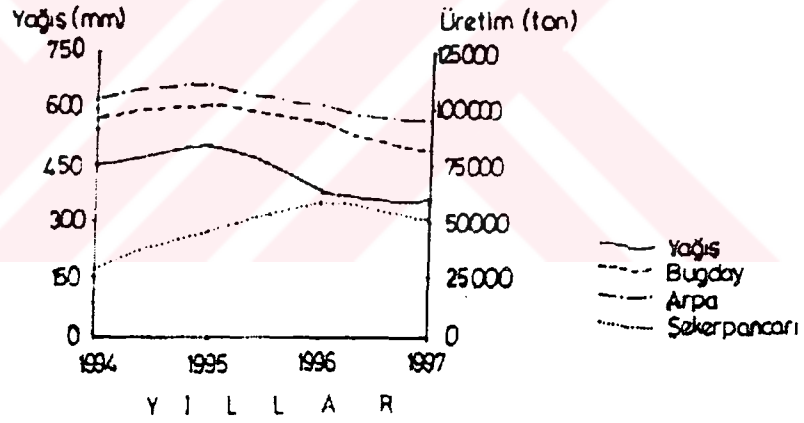
Diğer koşullarda bir değişiklik olmamasına rağmen 1994'de 450 mm'lik yağış buğday üretimini 95.574 tonda tutmuşken, 1995'deki yağışın 500 mm'ye yükselmesi üretimin 101.598 tona çıkmasını sağlamıştır. 1996'da yağışın 374 mm'ye düşmesi buğday üretiminin de 94.310 tona inmesine neden olmuştur. 1997'de ise 356 mm'lik yağış miktarına bağlı olarak buğday üretimi de 82.087 tona gerilemiştir. Buğday ve arpada yıllara göre görülen üretim dalgalanmaları yağış miktarları ile orantılı iken, bu oran şekerpancarına yansımamaktadır. Bunu şekerpancarı tarımında sulama yönteminin uygulanmasıyla açıklayabiliriz. Sulanan tarım alanlarının artması şekerpancarı üretimini arttırmasına rağmen, Kars şeker fabrikasının hammadde açığının kapatamamaktadır. Açık, komşu illerden getirilen ürün ile karşılanmaktadır. İlde yapımı devam eden Selim – Bayburt barajı ve Arpaçay II. Kısım sulama projesi tamamlandığında, daha fazla tarım arazisinde sulu tarım yapılabilecek ve pancar üretimi artacaktır.

Kars' ta kışlık buğday ekimi 27 Eylül ile 12 Ekim tarihlerinde yapılmaktadır. (Bkz.Ek.1) Bu tarihlerde ortalama sıcaklık Eylül' de 13.3° C, yağış 29 mm. iken Ekim' de sıcaklık 6.9° C, yağış 39mm'dir. Kasım ayından itibaren karla örtülü günler başlamaktadır. Kar örtüsü buğdayı Ocak ayındaki -11.5° C gibi düşük sıcaklığa karşı korumaktadır. Nisan' dan itibaren sıcaklığın 4.8° C' ye yağışın 45.4 mm.' ye çıkması ile fişkırtma ve sap oluşumu başlamakta, Mayıs' ta 10.1° C . Haziran' da 13.5° C sıcaklık ile başaklanma görülmektedir. Sıcaklığın 17.2° C çıkması ile Temmuz ayının sonları ile Ağustos ayının başlarında hasat edilmektedir.(Bkz.Ek.2) İç Anadolu bölgesi ile aynı tarihlerde ekilen kışlık buğday, İç Anadolu' da Temmuz ayının başında , Kars' ta ise Temmuz sonu, Ağustos ayının başında hasat edilmektedir.

Kars'ta daha yaygın olarak yapılan yazlık buğday ekimi ise yağışın 45.4 mm. ve sıcaklığın ortalama 0° C' nin üzerine çıktığı ilk ay olan Nisan'da (4.8° C) yapılmaktadır. Nisan ayında ortalama toprak sıcaklığı (5 cm.) ise 6.5° C' dir. Nisan ayının sonlarına doğru fişkırtma, Mayıs' ta 10.1° C sıcaklık ve 83.8 mm. yağış ile sap oluşumu, Haziran' da 13.5° C sıcaklık ve 78.7 mm.'lik yağış ile başaklanma ve Temmuz' da 17.3° C ile çiçeklenme görülmektedir. Sıcaklığın 17.2° C olduğu Ağustos sonları ile sıcaklığın 13.3° C olduğu Eylül ayında hasat edilmektedir.

Tablo:27Kars'ta 1994-1997 yılları arasında yıllık yağış miktarı ile buğday, arpa ve şekerpancarı üretim tablosu

Yıllar	1994	1995	1996	1997
Yağış(mm)	450	500	374	356
Buğday(ton)	95 574	101 598	94 310	82 087
Arpa (ton)	104 532	110 102	102 093	95 615
Şekerpancarı (ton)	28 279	46 370	58 898	51 916



Sekil:31 Kars'ın 1994-1997 yılları arasında alınan yağış miktarlarını ve buğday, arpa, şekerpancarı üretimlerini gösteren diagram

Kars'ta ekim alanı geniş olan ikinci tarım ürünü ise arpadır. Arpa ekimi sıcaklığın ortalama 6.9° C olduğu 2-17 Ekim tarihlerinde yapılmaktadır. (Bkz.Ek.3) Hasat ise sıcaklığın 13.5° C olduğu 25 Haziran ile 17.2° C olduğu 14 Temmuz tarihlerinde yapılmaktadır. İç Anadolu' da aynı tarihler de ekilen arpa , Haziran ayının başlarında hasat edilmektedir.(Bkz.Ek.4)

Endüstri bitkilerinden şekerpancarı ekimi ise Kars'ta sıcaklığın 4.8° C, yağışın 45.4mm. olduğu 31 Mart ile 15 Nisan tarihlerinde yapılmaktadır.(Bkz.Ek.5) Hasat ise sıcaklığın 13.3° C, yağışın 29 mm. olduğu Eylül ayının sonlarında yapılmaktadır. (Bkz.Ek.6) İç Anadolu Bölgesi'nde ortalama aynı tarihlerde ekilen şekerpancarı Eylül ayının ilk haftalarında hasat edilmektedir.

Kars'ta buğday, arpa ve şekerpancarı ekim tarihleri İç Anadolu Bölgesi ile aynı tarihlere rastlarken, bu üç üründe hasat tarihleri İç Anadolu Bölgesinde daha erken.Kars'ta ise daha geç olmaktadır. Ortalama 20-30 günlük gecikmeyi Kars'ın karasallığından dolayı sıcaklıkları daha geç yaşaması ile açıklayabiliriz.

Kars'ta kış sıcaklıklarının -11.5° C' de seyretmesi, donlu gün sayısının 179 gün olması ve kar örtüsünün 8 ay boyunca yerde kalması meyve üretimini önemli ölçüde kısıtlamaktadır. 1997 yılında 7574 ton olan meyve üretimi ile Kars ili, toplam meyve üretiminin %0.06'sını gerçekleştirmiştir. Meyveler içinde alınan ürün bakımından kayısı, elma, ceviz, erik, armut, vişne ve kiraz başta gelir.

Kars'ta yıllık ortalama kar örtülü gün sayısı 106.5 gündür. Kar örtülü günler, Kars'ta ulaşımı olumsuz yönde etkilemektedir. Köy yollarının, ilçe yollarının hatta Erzurum – Kars yolunun kapanmasına yol açar. Yolların kapanması sağlık, haberleşme, eğitim gibi birçok sorunu da beraberinde getirir. Kar örtüsü, Kars'ta kışlık tarım faaliyetinin yapılmasını engeller. Hayvancılığın, ahır hayvancılığı olarak gelişmesine neden olmaktadır. Kar yağışının bir olumlu sonucu, bitkilerin suya ihtiyaç duyduğu ilkbaharda erimesi ve bitkilerin su gereksinimini gidermesidir. Yavaş yavaş eriyen karın gerek tarlaların sürülmesinde gerekse bitkilerin gelişmesinde olumlu bir etkisi vardır. Buna karşılık geç erimeler yazlık ekimi geciktirir ve bitkilere zamanında su sağlayamaz.

Doğu Anadolu'nun kuzey doğusuna yerleşmiş olan Kars platosu, kurak mevsimi olmaması dolayısıyla doğal orman alanı içinde kalmaktadır. Nemlilik

oranına bağılı olan ormanın alt sınırı diğer yörelerimize göre daha fazladır. Örneğın ; Malatya – Kelkit hatında 1100 – 1400 metreden başlayan ormanlar, Kars topraklarında 1800 – 1900 metreden başlar. Kars yöresinin diğer özelliği de ormanın üst sınırının da çok yüksek olmasıdır. Yörede ormanlar 2800 metreye kadar çıkabilmektedir. Ancak Kars ilinin büyük bir bölümü ormandan yoksundur. Asırlardır süren olumsuz insan etkileri , iklim ve yükselti nedeni ile zaten fazla zengin olmayan bitki örtüsünü ortadan kaldırmıştır. Olumsuz insan etkilerinin başında kışların sert ve uzun sürdüğü Kars'ta halkın yakacak ve yapacak temini için ormanları kesmeleri, orman alanlarından tarla açmaları, hayvan otlatmaları ve orman yangınları gelmektedir.

İlde ormanların korunduğu bölge olan Sarıkamış, çok ender olarak görülen sarıçam ormanları ile, kar kalitesi ve kayak pisti ile kış sporları için Türkiye'nin en uygun yerlerinden birisi olarak turizm açısından değerlendirilmektedir.

SONUÇ

Bir yerin iklim tipinin ortaya konması her şeyden önce iklim tipinin etkilediği beşeri ve ekonomik faaliyetler açısından çok önemlidir. Kars sahip olduğu iklim özellikleri sosyo – ekonomik yapıyı etkilemiştir. Doğal bitki örtüsü iklim özelliklerini yansıtır karakterde olup, uzun boylu çayırlar ve kısmen de bozkırlar yer alır.

İl topraklarının büyük bir kısmı çayır ve meradır. Yörenin toprak yapısını altüvyon nitelikte olması topraktaki suyu yüzeyde tutmasını sağlayarak çayır ve mera alanlarının geniş olmasını sağlamıştır. Çayır ve meraların geniş yer kaplamasında hayvancılığın özellikle büyük baş hayvancılığın (sığır) gelişmesini sağlamıştır. Hayvancılığın geniş bir yer tuttuğu yörede hayvan ticareti de oldukça gelişmiştir. Ayrıca hayvansal ürünlerin işlenip satışının yapılması da bölgeye katkıda bulunarak ticaretin gelişmesini sağlar.

İl ekonomisinde ikinci sırayı tarım alır. Kars'ta mevsimler arasındaki sıcaklık farklarının ve günlük sıcaklık farklarının fazla olması, bölgede fiziksel parçalanmayı arttırmıştır. Sonuçta ana kayanın üzerinde kalın toprak tabakalarının oluşmasını sağlaması tarım açısından olumlu bir gelişmedir. Ancak kışların çok soğuk geçmesi ve

kışın toprağın donması, kışın tarımın yapılmasını engeller. Tarım ancak yılın altı ayında yapılabilmektedir. Nisandan, Ekim'e kadar süren kısa süreli tarım faaliyeti ancak çabuk olgunlaşabilen tarım ürünlerinin yetişmesine olanak verir. (Arpa, şekerpancarı, buğday, patates gibi) Bu yüzden, tarım ürünlerinin çeşidi azdır.

Kışın donan toprak bitki örtüsünün de gelişmesini engellediğinden, bitki çeşidi de azdır. Yazlık ekimde yetiştirilen tarım ürünlerinin çeşidinin az olması, halkın ihtiyacını karşılayamaz. Bu yüzden halk çevre bölgelerden çeşitli tarım ürünleri ithal etmek zorunda kalır. Kışların sert, soğuk geçmesi, meyve ağaçlarının yetişmesini engellediğinden meyvecilik faaliyeti azdır. Ayrıca soğuk geçen kış mevsimi ağaçların yetişmesini engellediği gibi meşe, sarıçam gibi iklime uyabilen ağaç topluluklarının da tahrip edilmesi eğimli yamaçlarda toprağın tutunmasını zorlaştırmakta ve toprak erozyonlarına sebep olmaktadır. Özellikle ilkbahar ve yaz yağışlarının oraj şeklinde düşmesi toprak erozyonunu artırıp, verim düşüklüğüne sebep olmaktadır.

Yörenin ilkbahar ve yazın aldığı yağışlar, tarım ürünleri için hem yararlı hem de zararlıdır. Tarım ürünlerinin yeşermeye, olgunlaşmaya başladığı dönemde alınan yağışlar, ürünün verimini artırmaktadır. Ancak tarım ürünü olgunlaştıktan sonra alınan yağışlar, ürünün çürümesine ve verimin düşmesine sebep olmaktadır.

İlkbahar ve yazın alınan yağışlar, alüvyon ve bazalt lavları ile örtülü alanda kolayca toprağa sızarak yeraltı suyunu besleyerek zenginleştirmekte ve tarımda su ihtiyacını aza indirmektedir.

Kars'ın nüfus yoğunluğu, Türkiye ortalamasının altındadır. 1990 sayımına göre Türkiye'nin nüfus yoğunluğu 1 km² 74, Kars'ta 1 km² 37 kişi düşmektedir. Nüfus artış hızı % 7.42'dir. Yüksek bir doğum artış hızına rağmen çeşitli nedenlerle Kars sürekli dışarıya göç vermekte ve nüfusu negatif bir artış göstermektedir. Son yıllarda sürekli nüfus kaybeden illerimiz içinde oran bakımından 2. sıradadır.

Kars'ın dışarıya sürekli göç vermesinin sebeplerinden biri bölgenin ekonomik faaliyetlerinin yetersizliğidir. Sanayiinin fazla gelişmemiş olması, istihdamın tarım sektöründe yoğunlaşmasını sağlamıştır. Kars'ta nüfusun, iktisadi kollara göre dağılımına bakarsak, aktif nüfusun %77.32'si tarım, hayvancılık ve ormancılık kesimi-

minde. % 2.7' si imalat sanayinde, %1.7' si inşaat sektöründe çalışmaktadır.

6 ay süren soğuk kış mevsimi, Kars'ta evlerin yapımını ve biçimini de etkilemiştir. Soğuğa dayanıklı eski Kars tipi evler çift pencerele kalın taş duvarlıdır.

Baca sistemi ısıyı korumak için odanın duvarlarından geçmektedir. Evlerin yapımında kullanılan taşlar, volkanik kökenli olup, ısıyı muhafaza etmektedir. Rus işgali döneminden kalan 1850 – 1870 li yıllardan kalma eski Rus evleri bu şekilde inşaa edilmiş olup, halen kullanılmaktadır.

Thornwaite'e göre Kars C₂ C₂ r b₂ harfleri ile ifade edilen yarı nemli, mikrotermal, su noksanı olmayan veya pek az olan tali ve deniz tesirine yakın iklim tipine girmektedir.

ÖNERİLER

1 – Kars'ta mevcut çayır ve meraların ıslahı için Tarım İl Müdürlüğü 1991 de 4 yıl süreli olan çayır ve mera ıslah projesi 16 köyde 3000 ha merada 200 ha çayır arazisinde çalışma yapılmıştır. Bu tür çalışmalar yaygınlaştırılarak Kars'ta çayır ve meralardan en iyi şekilde yararlanma olasılığı artırılmalıdır.

2 – Ülkemizde büyükbaş hayvancılık özellikle sığır yetiştiriciliğinde birinci sırada yer alan bu yöremizde hayvancılığın gelişip canlanması için üretici birlikler kurulmasında ön ayak olunmalı, hayvancılığın problemleri üzerinde durulmalıdır. Hayvan başına et ve süt verimini arttırabilmek için, yerli ırklar ıslah edilmeli ve modern ahır ve ağıllarda, bilimsel usullerle yemleme yapılmalıdır. Bütün bunlar içinde haralar veya devlet çiftlikleri kurulmalıdır. Şekerpancarı ve yonca, fiğ, burçak gibi yem bitkileri üretimi geliştirilmeli, hayvansal ürünleri işleyen fabrika ve tesisler (süttozu, peynir, yağ) artırılmalıdır.

3 – Yamaçlardan toprak erozyonunu önlemek için iklim koşullarına uygun ağaçlandıırma çalışmalarına veya kökleri toprağı aşınmaya karşı koruyabilecek uzunlukta bitkiler yetiştirme çalışmalarına başlanılmalıdır.

4 – Tarımda sulanabilecek alanlar arttırılarak, verim arttırılmalıdır. 2000 yılında bitirilmesi planlanan ve yaklaşık 5237 ha araziye sulayabilecek olan Bayburt barajı, bu

adımlardan birini oluşturmaktadır. Sulamaya açılacak toplam arazi bu barajla birlikte 115.690 ha arazidir.

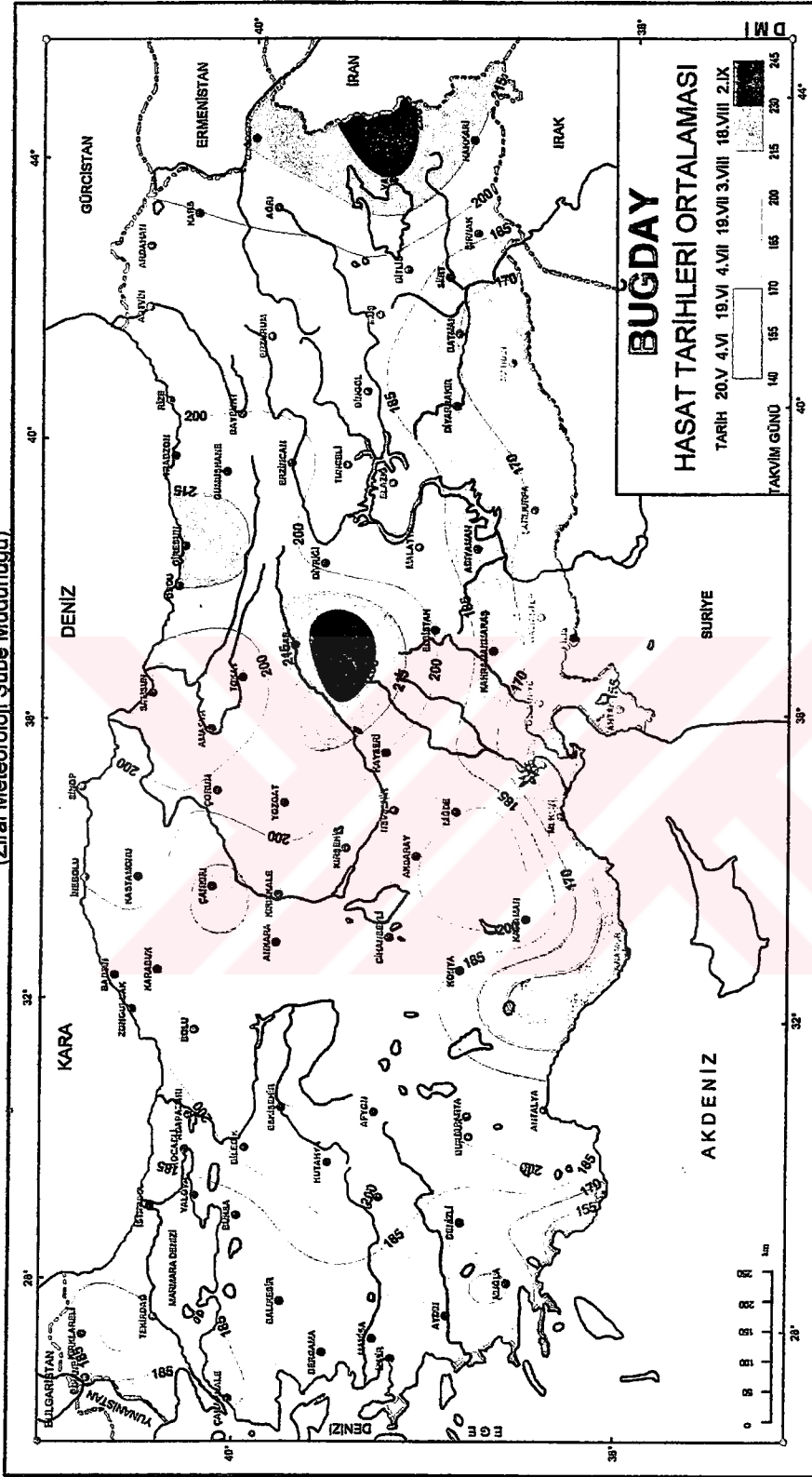
5 – İle içme suyu sağlamak için, çevre çay ve derelerden su toplama havzaları yapılmalı, kullanabilecek yeraltı suları araştırılıp, değerlendirilmelidir. Baraj göletlerinin sayısı artırılmalıdır. Kışın yoğun kar yağışından kapanan köy, ilçe ve il yollarını açmak için yapılan çalışmalar artırılmalıdır.

6 – Kars'ta kış aylarının uzun, yaz aylarının kısa sürmesi, kışlık sebzeler veya vejetasyon süresi kısa olan sebzelerin yetişmesine izin verir. Ancak bölgenin ihtiyacını karşılayamaz. 1998 yılında 6 sera ile Akyaka, Kağızman ve Dığor ilçelerinde seracılık faaliyetlerine başlanmıştır. Bu faaliyetler daha da genişletilmelidir.

7 – Merkez Başgedikler köyünde ve Akyaka ilçesinde yılda 10 ton alabalık kapasiteli havuz projeleri uygulamaya geçirilerek yörenin ekonomik hayatı canlandırılacaktır. Bu gibi faaliyetler genişletilmelidir.

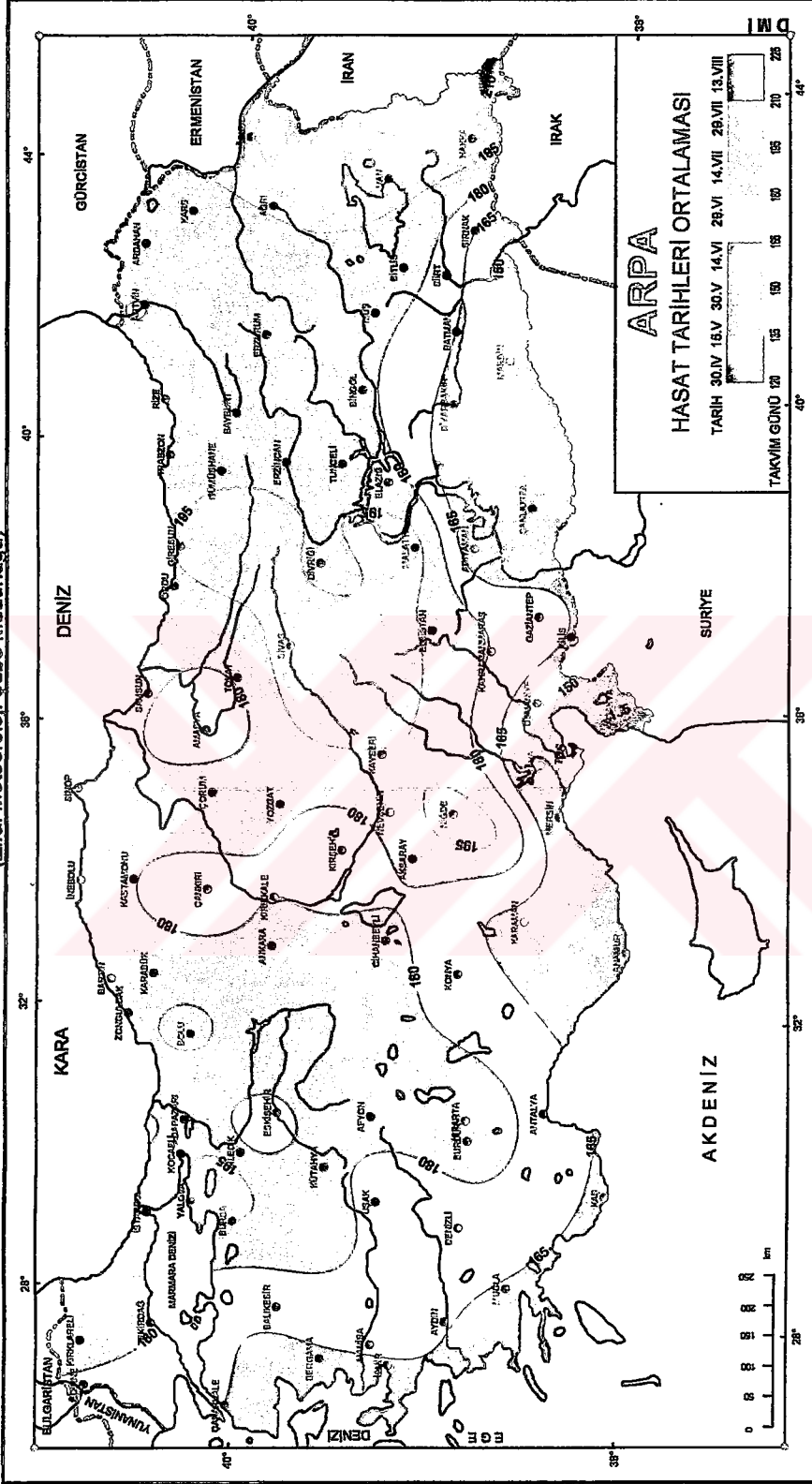
8 – Merkezde ve 7 ilçede göçebe ve ek bir geçim kaynağı olarak yapılan arıcılık yeni tip modern kovanların sayısı çoğaltılarak, yıllık bal üretimi artırılıp, temel geçim kaynağı haline getirilmelidir.

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ZİRAİ METEOROLOJİ VE İKLİM RASATLARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
(Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü)



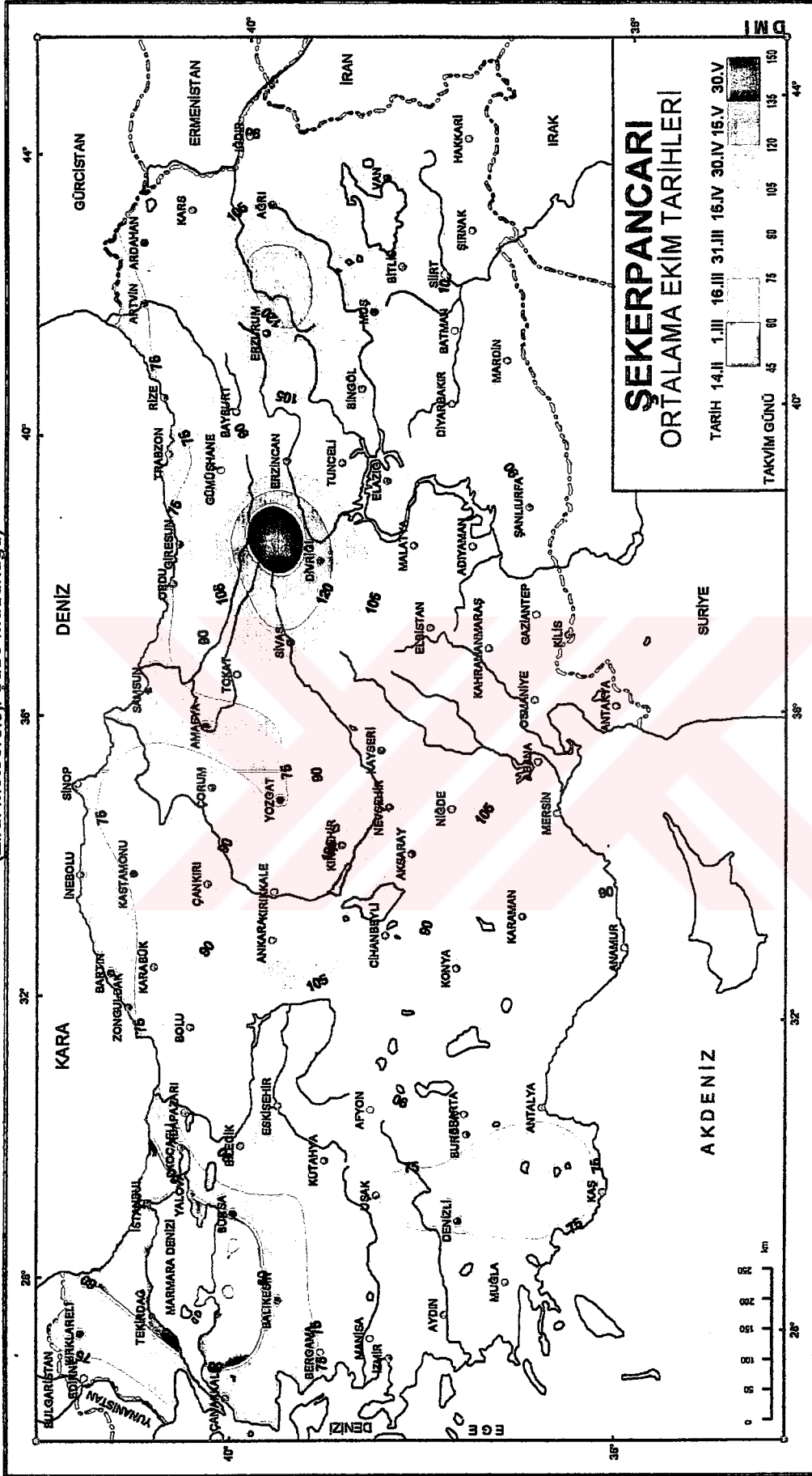
Ek.2.

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ZİRAİ METEOROLOJİ VE İKLİM RASATLARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
(Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü)

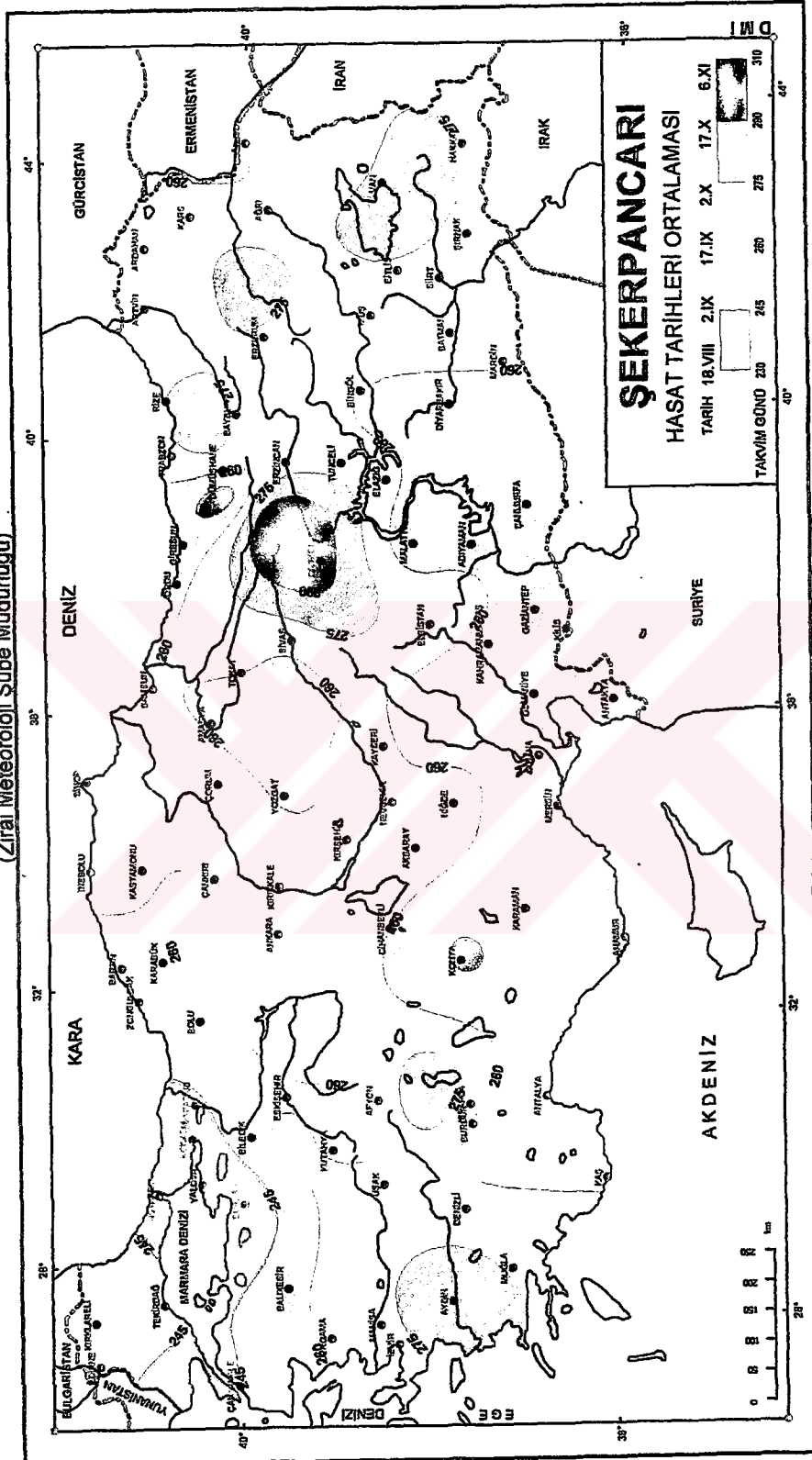


Ek.4

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ZİRAİ METEOROLOJİ VE İKLİM RASATLARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
(Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü)



DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ZİRAİ METEOROLOJİ VE İKLİM RASATLARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
(Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü)



Ek.6

KAYNAKÇA

Ardel, Ahmet: **Klimatoloji**, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 1973.

D.İ.E: **Tarım Yapı ve Üretim**, Ankara, 1992.

D.M.İ: **1930 – 1990 Aylık Meteoroloji Bülteni**, Ankara.

D.M.İ: **Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları**, Ankara, 2001.

Diñcer, Tülin: **İstanbul'u Etkileyen Hava Kütleleri**, İstanbul Üniversitesi Doktora Tezi, t.y.

Dönmez, Yusuf: **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İstanbul Üniversitesi Yayını, 1990.

Erinç, Sırrı: **Klimatoloji ve Metotları**, Alfa Basın Yayın, İstanbul, 1996.

Erol, Oğuz: **Klimatoloji**, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1984.

İzbrak, Reşat: **Türkiye I**, İstanbul Üniversitesi M.E.B. Yayınları, İstanbul, 1984.

Kars Valiliği: **Cumhuriyetimizin 75. Yılında Kars**, Kars, 1999.