

T.C.
TARIM BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

1972 - 1973

KIŞ AYLARINDA

YURDUMUZDA GÖRÜLEN

KURAKLIĞIN

SEBEP VE NÉTİCELERİ

Hava İşleri Şubesi
Araştırma Servisinde
Hazırlanmıştır

Ankara
1973

T.C.
TARIM BAKANLIğI
DEVLET METEOROLOđI İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

1972 - 1973 KIŞ AYLARINDA YURDUMUZDA GÖRÖLEN
KURAKLIğIN SEBEP VE NETİCELERİ

Hava İđleri Şubesi
Araştırma Servisinde
Hazırlanmıştır

Ankara

1973

Ö N S Ö Z

Zaman zaman görülen bol yağışlar nedeniyle bütün bir bölgeyi siliş süpüren su baskınlarının sebep olduğu can ve mal kayıpları as değildir. Öte yandan kuraklık nedeniyle çatlamış topraklarda bir yudum suyun ne kadar büyük bir değer taşıdığı bir diğer gerçektir. Bu yağış öyle normal sınırlar içinde kalmalı ki, bu sınırların üstünde ve altındaki yağış miktarları sel-leri veya kuraklığı meydana getirmesin.

Herşeyden önce şu gerçek göz önünde tutulmalıdır ki, yağışlı ya da yağışsız periyotları idare eden, bu periyotları ayarlayıp düzenleyen enerji, atmosferin hareketinden doğar. Atmosferin genel dolaşımı olarak bilinen bu konu, şimdiye kadar bir çok bilimcilerin üzerinde çalıştıkları bir bilim dalıdır.

Atmosferin fiziksel karakterini yansıtan hava haritaları incelendiğinde görülecektir ki, ekvator bölgelerindeki sıcak ve nemli hava yukarı enlem derecelerine taşınırken, kutup bölgelerindeki soğuk ve kuru hava daha aşağı enlem derecelerine doğru sokulmakta, böylece bir denge kurulmaktadır. Ortalama olarak ekvator bölgelerindeki yıllık yağışın 2000 mm., kutuplardaki yağışın ise 100 mm.den daha aşağı olduğu düşünülecek olursa, bu dengenin önemi ortaya çıkacaktır. Böylece aynı yerde aydışartların miktarı sınırlanmış olur. Bunun için atmosferik dalgalanma diye isimlendireceğimiz bir hareket meydana gelmekte, hava bir yukarı çıkıp bir aşağı inerek, herhangi bir bölgedeki hava şartlarını zaman zaman sıcak, soğuk, nemli, ve bazende kurak hale getirmektedir. Atmosferdeki bu dalgalanmalar, yerde "depresyon" dediğimiz alçak basınç merkezlerini oluşturmakta ve bu alçak basınç merkezlerine bağlanan farklı yoğunluktaki hava dilimlerinden meydana gelen sıcak ve soğuk cephe sistemlerini ortaya çıkarmaktadır. Yoğunluk bakımından farklı iki hava kütesinin karşılaşımı sonunda da yağışlar meydana gelmektedir. Depresyonların ve cephe sistemlerinin hareketi sayılamıyacak kadar çok Meteorolojik ve coğrafi faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerin en başında rüzgâr olmak üzere, yerin topoğrafik özellikleri, kara ve denizlerin dağılım şekli,

basıncı, sıcaklık, nem, enlem derecesi v.s. bu harekete bazen bir kaçını bazen de hepsi birden etki edebilirler.

Bu faktörlerden biri veya birkaçı, bölgeye gelişi "normâl" kabul edilebilecek bir depresyonun önüne geçerse, bir su akıntısının önüne konan bir engelde olduğu gibi, depresyon yer değiştirerek gelmesi beklenen yerden uzaklaşacaktır. İkinci bir depresyonun gelmesine kadar yağış şansı olmayacaktır. Aynı olay tekrar ederek, bu hal günlerce, haftalarca hatta aylarca devam edebilir. Bir bölge yağış alamazken veya normalden az yağış alırken, bir başka bölgede bol ve bereketli yağışlar olabilir. İşte, bir taraf kuraklıktan etkilenirken diğer tarafta bol yağışlar belki de nehir taşmaları ve su baskınları bir bölgeyi tehdit edebilir. Bu iki halin ortası "normâl" olan durumdur. Atmosferdeki fiziksel şartlar her zaman normal olmadığı için Meteorolojik olaylar da normâl değildir. Aslında bizim normâl dediğimiz, uzun yıllar istatistiki değerlendirme sonucu bulunan yıllık ortalama bir değerdir.

Dünyanın her yerinde, her zaman normal üstü ve normal altı yağışlara rastlanır. Nitekim, geçtiğimiz son senelerde önemli derecede kuraklık geçiren ülkelerle sel baskınına uğrayan bölgelerin durumlarını kısaca özetleyebiliriz:

Avrupa'da bir çok devletler 1971 yılını son derece kurak geçirdiler. İspanya'da 30 yıldır görülmemiş bir kuraklık hüküm sürdü. Aynı periyot içinde Lübnan ve İsrail'de sel baskınları sebebi ile geniş ölçüde hasar meydana geldi. Almanya ve Polonya'da 1971 yazı alışılmamış derecede sıcak ve kurak geçti. Nehir seviyeleri 1818 yılından beri ilk defa en düşük seviyeye erişti. İtalya'da da kuraklık orman yangınlarına sebep oldu. Aynı aylarda İspanya ve Norveç'te sağnak yağışlarının sebep olduğu seller oldukça fazla can ve mal kaybına sebep oldu. Dünyanın diğer ülkelerinde de benzer durumlar görüldü. Amerika'da çok az yağış nedeniyle ciddi bir kuraklık tehlikesi geçerken Kanada'da milyonlarca dolara mal olan taşkınlar meydana geldi.

1972 yılında ise benzer olaylar yine devam etmiştir. İspanya'da 1859 yılından beri görülmiyen yağışlar Madrid'te yıllık 700 mm.yi buldu. İtalya'da kış ekonomik bakımdan oldukça hasar yaparken, Rusya, Yugoslavya, Almanya, ve

İsviçre'de normallerinden çok az kar yağışları görüldü. Yine aynı yıl Endonezya ve Hindistan'da çok etkili bir kurak devre yaşanırken Japonya'da kuvvetli sağnak yağışları 65 kişinin ölümüne 457 meskenin yıkılmasına sebep olmuştur. Amerika'nın Arizona bölgesinde yılın ilk üç ayında hiç yağış olmadığı halde Ekim ayında 24 saatte düşen yağış 57.7 mm. ye ulaştı. Ayrıca Salvador'da 12 Milyon Dolarlık bir zarara sebep olan kuraklık hüküm sürdü.

Aslında, olan bu hadiseleri normal ve olağan kabul etmek gerekir. Çünkü bunlar atmosferin normal dolaşımının bir neticesidir. Meşhur bir Atmosfer Fizikçisinin dediği gibi : Anormal olan şey, atmosferin normal olmasıdır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında ve basılmasında hizmeti geçen Hava İşleri Müdürlüğü Personeli ile Resim ve Teksir Atölyesi Personeline Teşekkür eder, ilgililere faydalı olmasını dilerim.

Prof.Dr. Umrın E. ÇÖLAŞAN
GENEL MÜDÜR

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖNSÖZ

BÖLÜM I- KURAKLIĞIN SİNOPTİK ETÜDÜ

Giriş	1
Yer Basınç Haritaları	6
Basınç Sapmaları	8
850 mb. Sabit Basınç Haritaları	10
500 mb. Sabit Basınç Haritaları	12

BÖLÜM II- KURAKLIĞIN KLİMATOLOJİK ETÜDÜ

Giriş	14
İklimin Sınıflandırılması	14
Yağış Durumu	19
Köppen'e Göre Kuraklık Etüdü	24
De Martonne'a Göre Kuraklık Etüdü	26

BÖLÜM III- KURAKLIĞIN ENERJİYE VE TARIMA ETKİSİ

Giriş	30
Kuraklığın Enerjiye Tesiri	30
Kuraklığın Tarıma Tesiri	51

ŞEKİL VE GRAFİKLER	64
--------------------------	----

REFERANS	116
----------------	-----

Araştırma Servisinde Hazırlanan araştırma ve Etüd- ler	118
---	-----

BÖLÜM I

KURAKLIĞIN SİNOPTİK ETÜDÜ

Giris :

Dünya iklimi, arz küresinin belirli bölgelerinde teşekkül eden ve genellikle bölgenin ismiyle bilinen (Azor yüksekliği, Basra alçağı v.s.) ana alçak ve yüksek merkezlerin hareketleri ile değişir. Meselâ Azor yüksek basıncı merkezinin batıya doğru hareketi Avrupa ve Akdeniz'de yağışsız bir periyodu görülmeye veya Atlantikte Grönland adası civarındaki alçak merkezin daha güney enlemlerde teşekkül etmesi yağışların daha güney enlemlere kadar inmesine sebep olur. Dolayısıyla bu ana alçak veya yüksek merkezlerin normal yerlerine nazaran daha doğuda veya batıda, daha güneyde veya kuzeyde teşekkül etmeleri bir bölgenin normalinden daha kurak geçerken diğer bir bölgenin daha yağışlı geçmesine sebep olur.

Ayrıca bu ana alçak veya yüksek merkezlere bağlı diğer tali küçük alçak veya yüksek merkezlerin teşekkül ettikleri yerler ve bunların basınç değerlerinin de hareket ettikleri bölgelerdeki iklim şartlarına tesir ettikleri muhakkaktır. Şöyleki Akdeniz üzerinde teşekkül eden ve batıya doğru hareket eden derin bir alçak merkezin ve bağlı sistemlerinin meydana getireceği Meteorolojik hadiseler ile zayıf bir sistemin meydana getireceği Meteorolojik hadiseler mutlak surette bir birinden farklı olacaklardır. Ayrıca Akdenizde mesela Genova körfezinde teşekkül ederek Balkanlardan Karadenizin kuzeyine hareket eden bir sistemin Türkiye'ye etkisi ile aynı alçak merkezin batıya Ege denizi üzerinden Türkiye'ye ve sonrada batı Karadeniz'den Rusya içlerine giderken yapacağı etki aynı değildir.

Herhangi bir bölgenin çok veya az yağış alması o bölgeye gelen sistemlerin sayısına, derin veya zayıf oluşuna, hareket ettikleri yol boyunca aktivite kazanıp veya kaybetmesi gibi çeşitli nedenlere bağlıdır.

Genel olarak yurdumuz batıdan gelen sistemlerin etkisinde kalır. Sistemler yurdumuza üç ana yoldan gelirler.

- 1° - Akdeniz'den
- 2° - Balkanlar'dan
- 3° - Karadeniz (Kırım) üzerinden

1° - Akdeniz'den gelen sistemlerin bir kısmı Girit ve Kıbrıs adası üzerinden Suriye ve İsrail'e doğru giderler. Diğer bir kısmı ise Mora yarımadası üzerinden Ege ve Marmara yoluyla batı Karadeniz'e giderlerki Türkiye'de en çok yağış bırakan ve Türkiye'yi en çok etkileyen depresyon yolu budur.

2° - Balkanlardan gelen sistemler ise iki şekilde oluşarak Türkiye'ye gelirler. Birincisi Akdeniz'de görülen sistemlerden bir kısmı adriyatik denizi üzerinden Yugoslavya, Yunanistan üzerinden batı batı Karadeniz'e gelenlerdir. bunlar deniz üzerinde daha az mesafe kat ettikleri için daha az aktiftirler ve aynı zamanda daha çok yurdumuzun Ege, Marmara ve batı Karadeniz sahillerini etkilerler. İkincisi çeşitli bölgelerde (İngilterede, İskandinavya'da) teşekkül ederek Avrupa içlerine gelen sistemlerin daha güney enlemlere inmesi ile Bulgaristan üzerinden Türkiye'ye gelenlerdir. Bunlar yağışla birlikte bilhassa kışın oldukça soğuk havayı da beraberinde getirirler.

3° - Karadeniz üzerinden gelen sistemler: Bunlar çoğu kez İskandinavya'nın doğusundan güneye doğru hızla sarkan çok soğuk hava kütlelerinin Karadeniz'in kuzeyinde hasıl ettikleri sistemlerdir. Özellikle kış aylarında bu tip sistemler Türkiye'yi etkilerler. Tipik kar yağışları ve tipiler vukubulurlar.

Bundan ayrı şekillerde ülkemizde kıyı kesimlerde sirkülasyon iç kesimlerde kararsızlık nedeni ile yağışlar vukubulur. Ancak etüdünü yapmağa çalıştığımız aylarda bu tip yağışlar nadiren görülmürler. Onun için bu şekildeki yağışları konumuz dışında tutuyoruz.

Yukarıda özet olarak bahsedilen depresyonların geliş yollarından her yıl aynı şekilde ve aynı sayıda sistem gelmez. Nitekim bahse konu olan aylarda bu yollardan gelen depresyonların sayısı ve sistemlerin bağlı olduğu yer ve yüksek kartlardaki basınç ve kontur değerlerinin normalinden çok farklı olması Türkiye'de oldukça kurak bir periyodun görülmemesine sebep olmuştur.

Bu durumu daha iyi değerlendirebilmek için uzun yıllar araeında ülkemizin bu aylarda normalinden daha fazla yağış aldığı 1968 yılı ile kurak

geçen 1972 yılının aynı aylarının mukayesesinin yapılması uygun görülmüştür.

Bu mukayese yapılırken her iki yılın aynı aylarına ait aylık ortalama Yer, 850 Mb, 500 Mb. haritaları ile yağışlı gün sayısı yağışın mm. olarak miktarını gösteren haritalar incelenmiş ayrıca bu aylarda Türkiye'ye gelen sistemlerin sayıları ile Türkiye üzerindeki genel Sinoptik durum günbe gün incelenerek bir sonuca varılmaya çalışılmıştır. Bu mukayeseler yapılırken Almanya Meteoroloji Teşkilatının hazırladığı haritalardan istifade edilmiş ve aynen kitaba konulmuştur.

Bu 3 ay içinde Türkiye'ye gelen gerek yer ve gerekse 850 ve 500 Mb. daki merkezlerin sayısını bir tablo halinde gösterirsek daha belirli bir mukayese yapmak imkanı bulunur.

1968 - 1969 Yer Cephe Sistemi 1972 - 1973

	<u>Kasım</u>	<u>Aralık</u>	<u>Ocak</u>	<u>Kasım</u>	<u>Aralık</u>	<u>Ocak</u>
<u>Akdeniz'den</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>5</u>
<u>Balkanlar'da</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
<u>Karadeniz'de</u>	<u>-</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

Tablo 1.

Yukarıdaki tablo 1968-1969 yılı ile 1972-1973 yılı Kasım- Aralık- Ocak aylarında yurdumuza Akdeniz, Balkanlar ve Karadeniz'den gelen cephe sistemlerinin sayıları görülmektedir. Bu tablo incelenirse Türkiye'ye 1968 yılının üç ayında Toplam 22 adet cephe sistemi gelmiş buna mukabil 1972 yılında gelen cephe sistemi sayısı 20 dir.

Bu sayıların birbirine yakın bir değere ulaşması bu iki yıl arasında yağış bakımından bir benzerlik olacağı intibasını vermekte ise de gerçekte durum tamamen farklıdır.

Türkiye'de en çok etkili olan sistemler Akdeniz'den gelenlerdir. Bu sistemlerin mukayesesini yapılırsa yağışlı bir periyot olan 1968 yılında bu yoldan Türkiye'ye 16 sistem gelirken 1972 yılının bu üç ayında 9 adet sistem gelmiştir. Ayrıca gelen sistemlerin yağış bakımından Aktiflikleride

birbirinden oldukça farklıdır. Zaten aylık ortalama basınç harita larından görüleceği üzere 1972 yılı basınç değerleri normalinden çok yüksektir. Dolayısıyla gelen sistemler daha zayıftırlar. Ve çoğu Türkiye'de çok az miktarda yağış bırakmışlardır.

Akdeniz'den gelen sistemlere mukabil Balkanlar ve Karadeniz'den gelen sistemlerin sayısında 1972 yılının bu üç ayında bir artış görülmektedir. Zaten yurdumuzun kuzey kesimlerini etkileyen bu sistemler dolayısıyla bu bölgelerde fazla bir kuraklık görülmemiştir.

Bundan ayrı olarak gelen bir sistemin Türkiye'de kaldığı müddetlerde ayrıca önemlidir. Zira hızla gelip geçen bir sistemin bırakacağı yağış, sistemin hızına paralel olarak hızla gelip geçer. Eğer sistem uzun süre kalırsa devamlı yağış bırakacaktır. Bu hususu tetkik için farklı iki periyotta yurdun doğu ve batı kesimlerinde yerde alçak basınç merkezlerinin veya cephe sistemlerinin hakim olduğu gün sayısı bir tablo halinde (Tablo II) hazırlanmıştır.

Yerde alçak basınç merkezi veya cephe sistemi:

	Batı bölgelerde		Doğu bölgelerde	
	1968	1972	1968	1972
Kasım	21	11	9	5
Aralık	21	6	9	8
Ocak	16	10	9	9
Toplam	58	27	27	22

Tablo II.

Bu tablonun tetkikinden de görüleceği üzere ülkemizde 1968 yılı Kasım - Aralık - Ocak (1971) aylarında daha ziyade alçak basınç merkezleri ve bağlı cephe sistemleri hakimdir. Ve toplam 58 gün yurdumuzun batı kesimleri alçak merkezin etkisi altındadır. Buna karşılık 1972 yılında ise toplam 27 gün alçak basınçın etkisi görülmüştür. Buradanda açık olarak görülmekteki yurdumuza 1972 yılında gelen hem depresyon sayısında hemde bu depresyonların etkilediği gün sayısında hissedilir bir azalma vardır.

500 Kb. haritaları da incelenirse yer kartındaki durumlara uygun değişiklikler olduğu görülür. Nasılki yer sistemleri yurdumuza üç ana yoldan

gelirlerse 500 Mb.daki alçak ve oluklarda bu üç yoldan gelirler. Zaten atmosferde yer ve yüksekteki değişiklikler beraberce hareket ederler. Bu duruma göre yer sistemleri için hazırlanan tablolara benzer tablolar hazırlanırken 1972 yılı Sonbaharında görülen kuraklığın yüksek kartlarda izahı mümkün olacaktır.

500 Mb. alçak merkez ve oluklar:

	1968 - 1969			1972 - 1973		
	Kasım	Aralık	Ocak	Kasım	Aralık	Ocak
Akdenizden	3	4	3	1	3	3
Balkanlardan	-	2	3	2	-	1
Karadenizden	1	3	1	2	1	1
Toplam	4	9	7	4	4	5

Tablo: 3

Yukarı tablodan kolayca görüleceği üzere 1968-1969 yılının bu üç ayında toplam 20 adet 500 Mb. alçak merkez veya benzer hadiseleri yapan oluk gelmiş buna mukabil 1972 - 1973 yılının aynı aylarında bu rakam 13'e düşmüştür. Bu ayların ortalama 500 Mb. kartları incelendiğinde 1972 yılındaki alçak merkezlerin ve olukların derin olmadıkları görülecektir.

Ayrıca Türkiye'ye gelen bu alçak merkezlerin kaç gün yurdu etkilediğini incelemekte faydalı olacaktır.

500 Mb. alçak merkez veya oluk:

	Batı bölgelerde		Doğu bölgelerde	
	1968 - 1972		1968 - 1972	
Kasım	19	9	6	6
Aralık	21	11	6	19
Ocak	23	18	8	13
Toplam	63	38	20	38

Tablo:4

Yağışlı bir yıl olan 1968 de yurdun batı kesimlerinde bu aylarda toplam 63 gün alçak basıncın etkisi görülürken 1972 yılının aynı aylarında ancak 38 gün alçak basınç hakim olmuştur.

Yer Basınç Haritaları : Kasım

1968 yılı Kasım ayının aylık ortalama yer basınçlarını (denize indirilmiş) gösteren harita tetkik edilirse yurdumuzun Sibirya yüksek basıncının etkisinde olduğu açıkça görülür. Basınç değerleri yurdumuzun batı kesimlerinde 1016 - 1017 Mb. doğu kesimlerinde ise 1019 - 1020 Mb. civarındadır. (Şekil:1)

1972 Kasım ayında yer basınçlarının durumu oldukça farklıdır. Şöyleki 1968 yılında Grönland adasının hemen güneyinde görülen ana alçak merkezin bu yıl daha kuzey doğuda İskandinavya'nın tam batısında olduğu görülmektedir. Alçak merkezin bu şekilde daha batı ve kuzeyde oluşu orta enlemlerdeki basınç değerlerinin yükselmesine sebep olmuştur. Bu nedenle yurdumuzdaki aylık ortalama basınç değerleri de artarak 1020 - 1025 Mb.'a kadar yükselmiştir.

Bu şekilde yüksek basınç değerlerinin görülmüş olması yağışın az olmasının temel nedenlerinden birisidir. (Şekil:2)

Uzun yıllar Kasım ayı basınç değerleri ortalamalarının gösteren harita ile yukarıdaki değerler mukayese edilirse 1968 yılında basınçların normalinden 2 - 3 Mb. daha düşük (Şekil:3) 1972 yılında ise normalinden 5 Mb. daha yüksek olduğu görülmüştür. (Şekil:4) Atlantikte Grönland'ın güneyindeki ana alçak merkezin değeri ise 1002.5 Mb.dır.

Gerek uzun yıllar ortalama basınç haritası ve gerekse Türkiye'nin yağışlı bir periyodunu temsil eden 1968 yılında Genova körfezinde görülen tali alçak merkezide 1972 yılında göremiyoruz.

Aralık :

1968 yılı Aralık ayının ortalama basınçlarına bakacak olursak Sibirya yüksek merkezinin yurdumuzda etkisini sürdürdüğünü görmekteyiz. Türkiye üzerindeki basınç değerleri 1014 - 1018 Mb. civarındadır. Grönland'ın güneyindeki alçak merkezin 55 N 40 E enlemi üzerinde 1000 Mb. değerinde görmekteyiz (Şekil:5) Türkiye üzerinde basınçlar normaline nazaran 2-4 Mb. daha düşüktür. (Şekil:7)

1972 yılında ise Sibirya yüksek merkezinin Avrupa içlerine kadar sokulduğunu ve Türkiye üzerindeki basınç değerlerinin 1029 - 1032 Mb. olduğunu görmekteyiz. (Şekil:6) Bu değerler normaline nazaran 10 - 12 Mb. daha

yüksektirler. (Şekil:8) Kuraklığın kendisini en fazla hissettirdiği ay'da bu aydır. Yurdun bir çok merkezlerinde ay içinde hiç yağış olmamış, bütün Türkiye ise normal yağışının ancak o/o 10-15 ini almıştır. 1968 yılında hemen hemen bütün Akdeniz alçak sahası olup 1010 - 1014 Mb.lık ortalama basınçlar varken aynı ayda 1972 yılında İtalya, Fransa ta İspanya ya kadar yüksek basınç sahasıdır ve bu bölgelerde ortalama basınç değerleri 1022 - 1030 Mb.a kadar yükselmiştir.

Uzun yıllar ortalamasında da görülen ve 1015 Mb.lık değere sahip Genova Körfezindeki alçak merkez'de 1972 yılında görülmemekte bu bölgeler de yüksek basınç sahası olarak görülmektedir.

Haritaların tetkikinde özellikle dikkati çeken bir diğer husus İngiltere ve batı Avrupa da 1968 yılında kuvvetli bir basınç gradyeni görülmemekle beraber (Şekil:5) 1972 yılında oldukça sık bir basınç gradyenlerinin olduğu görülmektedir. (Şekil:6)

Ocak :

Ocak.1969 ortalama yer basınçları kartında değeri 1005 Mb.olan Atlantik'teki alçak merkezin İngiltere'nin hemen batısında olduğunu görüyoruz. Sibiryaya yüksek basıncının Türkiye üzerindeki izobar değerleri 1015 - 1019 Mb. arasındadır. Sibiryaya yükseği daha ziyade yurdumuzun kuzey ve doğu kesimlerinde etkili olmuş, güney kesimlerinde ise nispeten bir alçak sahası olarak kalmıştır. Ve hatta aylık ortalama kartta doğu akdenizde değeri 1010 Mb.olan bir alçak basınç merkezide gözlemlenmiştir. (Şekil:9)

1973 Ocak'ında atlantik'teki alçak basınç merkezi Grönland'dın tam güneyinde ve 985 Mb. basınç değerine hais olarak teşekkül ettiğini görmekteyiz. Alçağın bu şekilde 1968 yılındaki yerinden daha doğuda ve daha derin olarak teşekkül etmesi Sibiryaya yüksek basınç merkezinin Avrupa'nın batısına kadar sokulmasına bir sebep teşkil etmiştir. Bundan dolayı Avrupa'da değeri 1025 Mb.olan bir yüksek basınç merkezi görülmektedir.

Türkiye üzerindeki aylık ortalama yer basınçlarıda çok yüksektir. 1025 Mb.lık izobar bulunan yüksek basınç içinde 1029.7 Mb.ra ulaşan değerler bulunmaktadır. (Şekil:10)

Basınç Sapmaları : Kasım

Avrupa ve Türkiye üzerindeki basınç sapmaları kartları tetkik edilirse 1968 yılında Avrupa'nın kuzeyinde İskandinavya'da normal basınç değerlerinden 11 Mb. daha büyük kıymetler görülürken 1972 yılında aşağı yukarı aynı bölgelerde 14 Mb. ra kadar normalinden düşük kıymetler görülmektedir. Böyleki yıl Aralık : 1968 yılında Türkiye ve Avrupa'da aylık ortalama basınçlar normaline nazaran 2-6 Mb. kadar daha düşük tesbit edilirken normaline nazaran en büyük artışlar İslanda adası yakınlarında 10 Mb. olarak tesbit edilmiştir. 1972 yılında ise tam tersine Avrupa ve Türkiye'de basınçlar normallerin çok üzerinde olmuş normaline nazaran farklar Türkiye'de 9-11 Mb. doğu Avrupada ise 17 Mb. kadar olmuştur. 1968 yılında İslanda adası civarında normaline nazaran 10 Mb. daha yüksek basınçlar görülürken bu yılın Aralık ayında aynı bölgede normaline nazaran 13 Mb. daha düşük basınçlar görülmüştür.

1969 yılında Avrupa'nın doğusunda ve Rusya'da normaline nazaran daha yüksek basınçlar, Türkiye üzerinde ise 2-5 Mb. daha düşük basınçlar görülmüştür. Normaline nazaran daha yüksek basınçlara Grönland adası üzerinde ve Sibirya'da 20 Mb. daha büyük olarak rastlanmıştır.

1973 yılında bütün Avrupa ve Türkiye'de basınçlar normaline nazaran daha yüksek geçmiştir. Normaline nazaran bu artışlar orta ve doğu Avrupa'da 10 Mb. Türkiye üzerinde ise 5-8 Mb. kadar olmuştur. 1969 yılında normaline nazaran 20 Mb. daha yüksek basınçların kaydedildiği Grönland adası üzerinde 1973 yılında normalinden 15 Mb. daha düşük basınçlar kaydedilmiştir.

Yağışlı Gün Sayısı ve Yağış Miktarı : Kasım

1968 yılında özellikle Avrupanın Akdeniz sahil şeridinde yağışlı gün sayısının Avrupanın iç kesimlerine nazaran daha çok olduğu görülürken 1972 yılında Avrupa'nın iç kesimlerinde Akdeniz ve sahillerine nazaran daha fazla yağışlı gün tesbit edilmiştir. Akdeniz'de bazı merkezlerde 1968 yılında 13-14 yağışlı gün görülürken 1972 yılında en fazla yağışlı gün sayısı Roma'da 6, Fransa'nın güney sahillerinde 7 gündür.

Türkiye üzerinde 1968 yılında 10-14 yağışlı gün sayısı tesbit edilirken 1972 yılında yağışlı gün sayısı ülkenin güney kesimlerinde 1-3, kuzey kesimlerinde ise 4-6 gündür.

mm. olarak yağışın miktarına gelince, yağışlı gün sayısına paralel olarak 1968 yılında daha fazla bir yağış dağılımı görmekteyiz.

Aralık :

1968 yılında gerek Avrupa'da ve gerekse Türkiye'de ayın ortalama olarak 10-12 günü yağışlı olmuştur. 1972 yılında ise yağışlı gün sayısı ortalama 3-5 gün kadardır. Ve hatta ay içinde hiç yağış olmayan çok sayıda merkezler mevcuttur. 1972 yılının özellikle bu ayında bütün Avrupa'da normalinin çok altında yağış almış ancak en çok kuraklık anadoluda kendisini hissettirmiştir. Türkiye bu ayın normal yağışının ancak o/o 15 ini alabilmiştir.

Hem yağışlı gün sayısının az olması hemde yağışın çok hafif şekilde vukubulması yağış miktarının az olmasına sebep olmuştur. Türkiye'de,mm. olarak bölgelerin aralık ayı toplam yağışları aşağıda cetvelde görüldüğü gibidir.

	<u>Ege</u>	<u>Marmara</u>	<u>Karadeniz</u>	<u>İç Anadolu</u>	<u>AKdeniz</u>	<u>Güneydoğu</u>	<u>Doğu</u>
1968	132	90	135	68	364	160	80
1972	17	40	140	9	26	3	8

Karadeniz bölgesindeki 5 mm.lik artmanın dışında bütün bölgelerde önemli düşüşler vardır. Genel olarak aylık ortalama yağış Aralık 1968 de 147 mm. iken 1972 de 49 mm'ye düşmüştür.

Yağışlı gün sayısı ve mm. olarak yağış Ocak.1968 yılı ile 1973 yılı

Ocak ayların mukayesesi de diğer aylar gibidir. Yağışlı gün sayısı bilhassa Türkiye'de bariz bir şekilde farklılık göstermektedir. 1968 yılında Türkiye'de yağışlı gün sayısı bölgeden bölgeye 13-20 gün arasında değişirken 1973 yılı Ocak ayının yağışlı gün sayısı bölgelere göre 2-10 gün arasında değişmektedir.

mm. olarak yağış miktarlarında da diğer aylardaki gibi bir paralellik görülmektedir. Ortalama olarak 1968 yılında Türkiye'de m^2 ye 150 mm.yağış düşerken 1972 yılı Ocak ayında bu miktar sadece 54 mm.dir.

850 mb. Sabit Basınc Haritaları :

Kasım :

1968 yılı Kasım ayı 850 mb. kartının genel görünüşü :

Grönland'ın güneyinde 128 dkm.lik bir alçak merkez görülmekte ve Türkiye dahil bütün Avrupa bir alçak sahası olarak görülmektedir. 148 dkm. lik kontur Türkiye'nin batısında, 151 lik kontur ise doğusundan geçmektedir. Yani Türkiye üzerinde 850 mb. yüksekliği 148-151 dkm. arasında değişmektedir. 850 mb. aylık ortalama sıcaklığın ise $5.7 C^{\circ}$ arasındadır. Alçak merkezin yeri 55 N 40 W

1972 yılında ise ana alçak merkez 124 dm.lik kontur değerine bair olarak daha kuzey doğuda İskandinavya'nın batısında 70 N ve 0 boylam civarında görülmektedir. Alçak merkezin bu şekilde kuzey enlemlerde teşekkülü, bağlı trof veya tali alçak merkezlerin de daha kuzey enlemlerden geçmesine ve büyük sahra ile Azar yüksek merkezlerinin daha kuzeye çıkmasına sebep olmuştur. Türkiye üzerindeki ortalama sıcaklık $2-4 C^{\circ}$ civarındadır.

		Grönland			Türkiye üzerinde 850 mb.		
		Değeri	Yeri	Sıcaklığı	Değeri	Sıcaklığı	Rüzgâr durumu
1968	Kasım	1280	55 N 40 W	$-10 C^{\circ}$	1507	$5.7 C^{\circ}$	Siklonik dönüş
	Aralık	1290	52 N 55 W	$-9 C^{\circ}$	1454	$1.2 C^{\circ}$	Güney batılı akış
1969	Ocak	1320	60 N 15 W	$-5 C^{\circ}$	1441	$-2.3 C^{\circ}$	Alçak merkezli dönüş
	Kasım	1360	Trof	$-9 C^{\circ}$	1508	$2.2 C^{\circ}$	Batılı akış
1972	Aralık	1200	60 N 30 W	$-13 C^{\circ}$	1538	$2 C^{\circ}$	Antisiklonik dönüş
	Ocak	1200	57 N 50 W	$-11 C^{\circ}$	1496	$-4 C^{\circ}$	Değişik yönlerden hafif rüzgâr

Tablo: 5

Aralık :

1968 Aralık ayında Grönland'ın güneyinde yine bir alçak merkez 128 dm.lik kartın değerine hais ve Kasım ayına nazaran daha doğuda görülmektedir. 50 N enlem 55 W boylam civarında Türkiye ve Avrupa tamamen bir alçak sahasıdır. Ve belirli bir oluk vardır. Türkiye üzerinde 850 Mb. kontur değerleri 144 - 148 dm. arasındadır. Akışlar güneybatılı olup sıcaklıklar yurdumuzun kuzey kesimlerinde $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, güney kesimlerinde ise $2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasındadır.

1972 yılının aynı ayında çok bariz bir farklılık göze çarpmaktadır. Şöyleki: Grönland'ın güneyindeki alçak merkez daha derin 120 dm. olarak İspanya adası civarında teşekkül etmiş ve bu merkeze bağlı oluk İngiltere'nin batısından İspanya'ya doğru uzanmıştır. Oluğun bu şekilde teşekkül Avrupa'nın ve Türkiye'nin bir sırt sahası içinde kalmasına sebep olmuş ve Karadenizin hemen kuzeybatısında 156 dm. kontur değerine sahip bir yüksek merkez teşekkül etmiştir. Dolayısıyla Türkiye'de akışlar daha çok kuzeyli ve antisiklonik bir döndüş vardır. Türkiye üzerindeki ortalama aylık sıcaklıklar $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasındadır.

Ocak :

1969 yılı Ocak ayında Grönland adası güneyindeki alçak merkezin ikiye ayrılmış halde biri kuzey amerikada diğeri ise daha doğuda İspanya ile İngiltere arasında 132 lik kontur değerine hais olarak görmekteyiz. Avrupadan uzanan trofun bütün Avrupa ve Türkiye'yi etkilediğini görmekteyiz. Hatta Türkiye üzerinde 144 lik değere hais bir alçak merkez görmekteyiz. Sıcaklıklar bütün Türkiye'de Sıfırın altında $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ civarındadır. Türkiye üzerinde 850 Mb. yüksekliği 1437 - 1465 m. arasında değişmektedir.

1973 yılı Ocak ayında ise kuzey Atlantik'teki ana alçak merkez 120 dm lik değere hais olup tam Grönland adası güneyinde teşekkül etmiş ve kutup bölgesi tamamen bir alçak sahası olmuştur. Bu merkeze bağlı iki büyük trof görmekteyiz. Biri Atlantik üzerinde diğeri ise Rusya içlerinden Hazar denizine doğru uzanmakta dolayısıyla Avrupa ve Türkiye bu iki trofun arasında meydana gelen sırt sahası içinde kalmaktadır. Bu nedenle Türkiye üzerinde antisiklonik bir döndüş olup 850 Mb.kartın değerlerinde Ocak.1969'a nazaran 35-40 m. daha yüksektir.

En büyük neden Türkiye üzerinde ortalama kartta bir siklonik döngü olmasıdır.

500 mb. Sabit Basınç Haritaları : Kasım

1968 yılı Kasım ayında 500 Mb. da Kanada'nın kuzeyinde 504 dm. lik kontur değerine haiz bir alçak merkez görmekteyiz, bu alçak merkeze bağlı derin bir oluk Grönland'ın güneyine doğru sarkmakta ve içinde -30 C° civarında bir soğuk hava görülmektedir. Ayrıca Avrupa içlerinde İtalya ve Balkanları da içine alan bir oluk göze çarpmaktadır. Türkiye üzerinde 500 Mb. yüksekliği 564 - 568 dm. arasında ve 20 C° sıcaklık değerleri görülmektedir.

1972 Kasımında ise Kanada'nın kuzeyindeki 504 dm.lik alçak merkezden başka İskandinavya'nın hemen kuzeyinde 520 lik değere haiz ve -34 C° lik bir sıcaklık değeri olan bir alçak merkez daha görülmektedir. 1968 yılı Kasım ayında orta Avrupa'dan Balkanlara doğru uzanan oluk daha doğuda Karadenizden Türkiye'ye doğru uzanmaktadır. Türkiye üzerinde yine 560 - 568 lik değerlere haiz konturlar ve -20 C° civarında sıcaklıklar görülmektedir.

Aralık :

1968 Aralık ayı ortalama kartında kutup bölgesinin tamamen bir alçak saba olduğu görülmektedir. Bu alçak Merkeziye bağlı Grönland üzerinde bir oluk ayrıca orta Avrupadan İtalya'ya doğru uzanan bir ikinci oluk görmekteyiz. Dolayısıyla Türkiye üzerinde güneybatılı akışlar vardır. Kartın değerleri ise 552 - 558 dm. arasında değişmekte ve 500 Mb. sıcaklığı -23 C° bulunmaktadır.

1972 Aralık ayında ise durum tamamen başka bir özellik arz etmektedir. Grönland üzerinde 496 dm.lik bir alçak merkez görülmekte adanın güneyinden ise 510 dm.lik konturlar geçmektedir. Bu bölgede kuvvetli bir derinleşme göze çarpmaktadır. İngilterenin batısından İspanya'ya doğru uzanan bir trof Yunanistan'dan Avrupa içlerine doğru uzanan bir sırt görülmektedir. Yani 1968 yılı ile 1972 yılı Aralık ayı karşılaştırılacak olursa 1968 yılındaki olukların yerine 1972 de sırtlar, sırtların yerinde ise oluklar görülmektedir. Çok yağışlı bir periyot ile az yağışlı periyot arasındaki sinoptik durum bu kartlarda çok açık olarak görülmektedir. Türkiye üzerindeki kontur değerleri 560 - 566 dm. arasındadır.

Ocak :

1969 yılı Ocak ayında kutup bölgesinde görülen alçak merkez kuzey Amerika'da teşekkül etmektedir. Genellikle bu alçağa bağlı bir trof ve Grönland adasının güney kesimlerinde ise bir sırtın teşekkül ettiğini görmekteyiz. İzlanda adasından güneye doğru ise bir trof görmekteyiz. Ayrıca Yunanistan ve Ege denizi üzerinden Afrika'ya kadar uzanan bir ikinci oluk görülmektedir. Türkiye üzerinde 548 - 552 dm.lik konturlar ve -26 C° civarında sıcaklıklar görülmektedir.

1973 Ocak ayında ise Grönland'ın güneyinde 512 dm.lik konturum sürüklediği ve -34 C° sıcaklık bulunan bir trof görülmektedir. Hemen hemen bütün Avrupa bir sırt sahası olup Türkiye'nin batı kesiminden Akdenize doğru uzanan bir trof bu bölgeleri etkilemektedir. Türkiye üzerinde 500 Mb. yüksekliği 552 - 558 dm. arasında değişmektedir. 500 Mb. aylık ortalama sıcaklığı ise -25 C° civarındadır.

BÖLÜM II.

KURAKLIĞIN KLİMATOLOJİK ETÜDÜ

Giriş

Daha önceki bölümlerde kuraklık hakkında kısa bir malumat verilmiş ve kuraklığın sinoptik olarak izahına çalışılmıştır. Burada da kısaca kuraklığın iklim yönünden incelenmesi yapılacaktır.

Kuraklığın Klimatolojik yönden etüdüne geçmeden önce iklimin kısa bir tarifine ve tasnifine göz atalım. İklimi genel olarak şu şekilde tarif etmek mümkündür. "İklim, dünyanın herhangi bir yerinde veya bölgesinde uzun bir periyot hüküm süren Meteorolojik elemanların ortalama ve ekstrem değerlerinin bütünüdür." Bu elemanlar, sıcaklık (radiasyon dahil), nem, yağış, bulutluluk, rüzgâr (fırtına dahil), basınç, buharlaşma, v.s. dir.

Dünyanın başka başka bölgelerinde bütün bu iklim elemanlarının ortalama ve ekstrem değerleri birbirinin tıpa tıp aynısı değildir. Her bölgede değişik özelliklere sahip iklim hüküm sürmektedir. Bu nedenle de dünyada sayısız iklim bölgeleri doğmaktadır. Bu kadar çok iklim özelliklerini ve bu özelliklerin doğurduğu iklim bölgelerini bir arada incelemek oldukça zordur. Onun için bu sahada çalışan ilim adamları bu zorluğa bir çözüm yolu bulmak gayesiyle, müşterek özelliklere sahip olan iklim bölgelerini birleştirerek dünya iklimini başlıca birkaç guruba ayırmışlardır. Bu hususta çalışan ve bizim çalışmamıza ışık tutacak olan ilim adamlarından Köppen, De Martonne ve Thorntwaite'i burada zikredebiliriz.

İklimin Sınıflandırılması

Köppen'in İklim Tasnifi:

Köppen iklim tasnifini yaparken iklimin iki parametresi olan yağış ve sıcaklığı dikkate alarak iklimi beş esas guruba ayırmıştır. Bu iklim gurupları da kendi aralarında iklim tiplerine ayrılmaktadır. (Tablo:6)

İklim Gurupları	Sembol	İklim Tipleri	Sembol
1) Tropikal Yağışlı iklim	A	1) Tropikal nemli iklim: Bütün yıl sıcak, yağmurlu	Af
2) Kurak İklim	B	2) Tropikal savan iklimi: Kışları kurak	Aw
3) Rutubetli ılıman iklim (AKDENİZ İKLİMİ)	C	3) Yarı kurak (step) iklimi	Bs
		4) Çöl iklimi	BW
4) Rutubetli Kutup Altı İklimi (MICROTHERMAL)	D	5) Orta şiddette, kışları kurak	Cw
		6) Orta şiddette, yazları kurak	Cs
		7) Orta şiddette, kurak mevsimi yok	Cf
5) KUTUP İKLİMİ	E	8) Kurak mevsimi olmayan karasal iklim.	Df
		9) Kışları kurak olan karasal iklim ...	Dw
		10) Tundra İklimi	Et
		11) Daimi Buz İklimi	EF

Tablo:1 Köppen'in iklim gurupları ve tipleri

De Martonne'da iklim bölgelerini tasnif ederken, yine iklimin iki önemli elemanı olan yağışı ve sıcaklığı dikkate almıştır. De Martonne'a göre iklim gurupları ve tipleri aşağıda olduğu gibidir.

İklim Gurupları	İklim Tipleri
I. Sıcak İklimler	1. Ekvatorial İklimler 2. Subekvatorial İklimler (Sudan İklimi) 3. Tropikal İklimler (Senegal İklimi)
II. Muson İklimi	4. Bengal tipi 5. Merkezi Hint tipi 6. Mançurya tipi
III. Çöl İklimi	7. Sıcak çöl iklimi 8. Soğuk çöl iklimi
IV. Subtropikal İklimler	9. Akdeniz iklimi 10. Çin iklimi
V. Orta kuşak iklimi	11. Oseanik orta kuşak iklimi (Britanya iklimi) 12. Kontinental orta kuşak iklimi (Polonya iklimi) 13. Orta kuşak geçiş iklimi (Paris iklimi)
VI. Soğuk İklimleri	14. Oseanik soğuk iklim (Norvaç iklimi) 15. Kontinental soğuk iklim (Sibiryaya iklimi) 16. Kutup iklimi ve Alp iklimi

(Tablo: 7)

Her iki ilim adamının yapmış olduğu sınıflandırmada aşağı yukarı birbirine benzemektedir ve her iki sınıflandırmada da bir kurak iklimden veya çöl ikliminden bahsedilmektedir. Demek oluyor ki, yeryüzünde bir kuraklık söz konusudur ve bu iklim karakterinin hüküm sürdüğü birçok bölgelerin mevcudiyeti anlaşılmaktadır. Aslında böyle bölgeler daimi bir kuraklığın hüküm sürdüğü bölgelerdir. Zaten yukarıda iklimin tarifini yaparken belirttiğimiz gibi, iklim bir bölgede uzun zaman hüküm süren Meteorolojik elemanların bütünü olduğuna göre, kurak iklim bölgeleri de, kurak iklim karakterinin o bölgede uzun bir periyot hüküm sürdüğü yerlerdir. Diğer taraftan, bu kurak iklim özelliğinin daimi etkisi altında kalan bölgelerin dışında, geçici bir müddet kurak iklimin etkisi altında kalan bölgeler de zaman zaman görülmektedir. Bu geçici kuraklık periyodunun 1.2 veya 3 ay devam ettiği durumlar olduğu gibi, bir veya iki sene gibi daha uzun sürdüğü durumlar da olmuştur. Bizim üzerinde çalıştığımız kuraklık da 3 aylık periyodu kapsayan geçici bir kuraklıktır.

İklimin tasnifini yaparken, bir iklim grubunu diğer iklim gruplarından ayıran bazı özelliklerin olması gerekir, işte bu özellikler vasıtasıyla bir iklim grubunu veya tipini bir diğerinden ayırt etmek mümkün olmaktadır. Kurak iklim grubunu diğer iklim gruplarından ayırt etmek için gerek Köppen gerekse De Martonne iklim elemanlarının başka başka özelliklerinden istifadeyle değişik kriteriyalar ortaya koymuşlardır. Şimdi burada Köppen'in ve De Martonne'un, iklim sınıflandırması yaparken ve kurak iklimi diğer nemli iklimlerden ayırırken, faydalandıkları iklim özelliklerini ve kullandıkları kriteriyaları gözden geçireceğiz.

Köppen'e göre kurak iklimin (B) diğer iklim gruplarından ayırt edilmesi yağış ve sıcaklığın bir kombinasyonu vasıtasıyla olmaktadır. Yağışın kuru ve rutubetli iklimi birbirinden ayırt etmek için bir kriteriyaya olması icap etmesine rağmen, sıcaklık da dolaylı olarak buharlaşmaya tesir ettiği için bu ayırmada önemli rol oynar. Köppen'e göre kurak iklimle nemli iklim arasındaki sınır aşağıdaki formülle belirtilir.

$$P = 2t+14$$

Formülde,
P Senelik yağış miktarı (Cm.)
t Senelik ortalama Sıcaklık (C°)

Yukarıdaki formüle göre bir bölgenin kurak iklim bölgesine girebilmesi için senelik yağış miktarının $(2t+14)$ 'e eşit veya daha düşük olması lazımdır. Eğer o bölgedeki senelik yağış miktarı yukarıdaki eşitlikten elde edilen değerden daha büyükse, o bölge nemli iklim bölgesine girer.

Her iklim gurubununda kendi arasında iklim tiplerine ayrıldığını yukarıda görmüştük. Kurak iklim gurubu da kendi arasında iklim tiplerine ayrılmaktadır. Köppen'e göre kurak iklim tipleri arasındaki sınırdır şöyle dir:

- 1- Yarı kurak (Step) iklimi için yağış miktarı (Cm.) $r > t$
- 2- Çöl iklimi için yağış miktarı (Cm.) $r < t$

Kurak iklim dediğimiz (B) iklim gurubu içerisinde mütela edilen yukarıdaki iklim tiplerininde alt ve üst sınırları (yağış miktarı olarak) kurak iklim sınırlarının içerisinde olması gerekmektedir. Bu nedenle yarı kurak iklim için yağış miktarı r (Cm. olarak) senelik ortalama sıcaklıktan daha büyük, kurak iklim gurubu için üst sınır olan $2t + 14$ den daha küçük olmaktadır. Çöl iklimi dediğimiz iklim tipinde ise yağış miktarı, yarı kurak iklim için olan yağış miktarından başlar sifira kadar iner.

Köppen'e göre kurak iklimi diğer iklim guruplarından ayıran kriter- yaları gözden geçirdikten sonra şimdi de De Martonne'un kullandığı kriter- yaları gözden geçirelim.

De Martonne'a göre Kurak ve Yağışlı İklimler Ayırt Edilmesi:

Kurak ve yağışlı iklimleri birbirinden ayırt etmek için De Martonne kuraklık indisi formüllerini kullanmıştır. Bu formüller yıllık ve aylık olmak üzere iki tanedir.

a- Yıllık kuraklık indisi formülü

$$I = \frac{P}{T+10}$$

I= Kuraklık indisi

P= Yıllık yağış miktarı (mm)

T= Yıllık ortalama sıcaklık (C)

Bu formüle göre kuraklık indisi değerlerinin ifade ettiği mana şöyledir:

- I nin değeri 10 dan küçük ise o yer çöl iklimleri bölgesindedir.
I " " 10-20 arasında ise yarı kurak iklimlere girer
I " " 20-30 arasında ise o yer yarı kurak iklimlerle nemli iklimler arasındadır.
I " " 30 dan büyük ise o yer nemli iklimlere girer.

b- Aylık kuraklık indisi formülü

$$i = \frac{P}{t + 10} \times 12$$

Burada;

- i- Aylık kuraklık indisi
P- Aylık yağış miktarı (mm)
t- Aylık ortalama sıcaklık (C°)

Bu formüldeki i'nin değerlerinin ifade ettiği mana, yukardaki I'nin değerinin ifade ettiği mananın hemen hemen aynıdır. Bu formül kurak aylarla yağışlı ayların tesbit edilmesinde kullanılır. Zirai yönden aylık yağışlarında önemli olduğu bilinen bir gerçektir.

Yukarıda Köppen ve De Martonne'un iklim tasnifini kısaca gözden geçirdik. Bu tasnifler yapılırken bir bölgenin uzun yıllar Meteorolojik parametrisinin ortalama kıymetleri nazarı dikkate alınmıştır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi bu iki ilim adamı bu parametrisilerden en önemlisi olan sıcaklık ve yağışı ele alarak çalışmalarını bu yönde sürdürmüşlerdir.

C.W. Thornthwaite ise 1931 yılında daha kompleks ve tecrübi bir iklim tasnifi yapmıştır. Thornthwaite sıcaklık ve yağışın yanı sıra buharlaşmayı da işin içine dahil etmiştir. Böylece Thornthwaite'in yapmış olduğu sınıflandırma gerçeğe daha yakın olmakla beraber, Köppen ve De Martonne'un sınıflandırmalarında ele alınan sıcaklık elemanı da buharlaşmaya direk olarak tesir ettiği için onların yapmış olduğu sınıflandırmayı da tamamen yanlış telâkki etmek doğru değildir. Esasen iklim sınıflandırması yapılırken iklim elemanlarının diğerleride dikkate alınarak bu iş yapılabilir. Böylece

iş daha komplike hal alır ve işin içinden çıkılmaz olur. Köppen ve De Martonne'un yaptıkları gibi işi basitleştirip iklim elemanlarının en önemli unsuru olan sıcaklık ve yağışın ele alınarak sınıflandırma yapılması en iyi yoldur.

Bizim üzerinde çalışma yaptığımız kurak iklimlerin tasnifi için dikkate alınacak en önemli eleman yağıştır. Genel bir ifade ile kuraklığı yağışın azlığı veya yokluğu olarakda tarif etmek mümkündür. Yukarıda da belirttiğimiz gibi sıcaklık buharlaşmaya direkt tesir ettiği için iklimin bu elemanı da kuraklık etüdünde kullanılmaktadır. Bu nedenle bizde çalışmalarımızda iklimin iki parametresi olan yağış ve sıcaklığı ele aldık ve incelememizi bu yönde sürdürdük. Bu mevzuda bize Köppen'in ve De Martonne'un kriteriyaları ve formülleri rehber oldu. Bu formül ve kriteryalardan istifade ile Köppen ve De Martonne'a göre sırayla adı geçen ayların ve bölgenin ileride kuraklık etüdünü yapacağız.

Daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi incelemeye konu olan kuraklık hadisesi 1972 yılı Kasım ve Aralık ayları ile 1973 yılı Ocak ayını ihtiva eden 3 aylık bir periyodu kapsamaktadır. Bölge olarakta Türkiye'nin tamamı ele alınmış bu bölgedeki 50 ye yakın Sinoptik istasyonda yapılan rasatların değerleri hesaplamalarda ve harita çizimlerinde esas alınmıştır.

Mademki kuraklığa sebep olan en önemli Meteorolojik eleman yağıştır, o halde ele alınan bölgede ve periyot içerisindeki yağışın genel durumunu da gözden geçirmekte fayda mülâhaza etmekteyiz.

Yağış Durumu :

Kuraklık için önemli bir iklim faktörü olan yağış durumunu incelemek için, 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarında Türkiye ye düşen yağış miktarları (mm olarak) haritalara işlenmiş ve işlenen bu haritalar üzerine izohet eğrileri (eşit yağış miktarlarını birleştiren eğri) her 25 mm. de bir olmak üzere çizilmiştir. Bk. şekil 37, 38, 39, haritaların tetkikinden de görüleceği üzere bu üç aylık periyot içerisinde Türkiye'ye düşen yağışlar oldukça düşüktür. Bu periyot içerisinde Türkiye'nin büyük bir kısmı, özellikle iç Anadolu ile Akdeniz bölgeleri 25 mm. den daha az yağış almıştır. Aralık ayında

ise Karadeniz sahilleri dışında kalan bütün bölgeler 25 mm.nin altında yağış almış ve yine bu ayda Uşak, Akhisar, Denizli ve İsparta'ya hiç yağış düşmemiş Balıkesir, Afyon, Adana, İskenderun, Gaziantep ve Urfa'da ise düşen yağış miktarı 1 mm.nin altındadır.

Türkiye'de 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarındaki yağış durumunu gösterir haritaların yanı sıra aynı aylarda Avrupa, Asya ve kuzey Afrikadaki yağışları gösterir haritalar 1. Bölümde şekil 20, 22, 24 de bulunmaktadır. Bu haritalara göre Türkiye'nin az yağışlarına karşılık Avrupa'nın batısında ve Rusya'nın kuzey kesimlerinde yağış miktarı daha fazla olmuştur.

Daha önce kuraklığın yağışın azlığının veya yokluğunun bir sonucu olduğunu söylemiştik. Acaba Türkiye'de incelediğimiz periyotta olduğu gibi, daha önceleride yağışların çok düşük olduğu devreler veya aylar görülmüşmüdü? Bunun frekansı nedir? Bu sorulara cevap bulmak gayesiyle 1931 den 1973 yılına kadar olan periyottaki Kasım, Aralık, ve Ocak aylarında, Türkiye'yi temsilen her bölgeden bir istasyon alınmak suretiyle, Adana, Konya, İstanbul, İzmir, Samsun, Erzurum ve Diyarbakır'ın aldıkları yağış miktarları grafik olarak çizilmiştir. Bk. şekil 40,41,42,43,44,45,46.

Grafiklerin tetkikinden görüleceği üzere eğriler devamlı inişler ve çıkışlar arz etmektedir. Bu inişlerde ve çıkışlarda eğrilerin pik noktaları o istasyon için uzun yıllık ortalama yağışların çok altını veya üzerini göstermektedir. Keza bu pik noktalar içerisinde ekstrem değerlere erişenlerde mevcuttur. Eğrilerin bu ekstrem uçlarının yukarıda olanları o yıldaki o ay için yağışların çok bol olduğunu, aşağıda olanları ise o ay ve o yıl için yağışın çok az olduğunu, daha doğrusu kuraklık tehlikesi ile yüz yüze gelindiğini ifade ederler. İşte 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarında, Türkiye'deki yağış eğrileri ekşi taraftaki ekstrem uçlara yaklaşmış ve neticede Türkiye bu aylarda kuraklık tehlikesiyle baş başa kalmıştır.

Burada şu hususu belirtmek yerinde olacaktır: Grafiklere dikkat edilecek olursa her grafik üç ayı birden göstermektedir, eğrilerin maksimum ve minimum noktalarında her üç ayın eğrisinde bir arada görmek biraz zordur. Bazı durumlarda iki ayın gösterdiği eğri ekşi taraftaki ekstrema yaklaşırken diğer ayınki artı tarafa doğru yükselmekte, veya bunun tersi olmaktadır.

Başka bir husus da, Ocak ayı ile diğer iki ayın arka arkaya gelmesi için Ocak ayının bir sene sonraki durumuna bakmak gerekmektedir. Üç aylık periyodun tümünün az yağışlı geçmesi için Kasım, Aralık eğrilerinin aynı dikey doğru, Ocak ayının ise bir sonraki dikey doğru üzerinde minimuma erişmesi gerekmektedir. Böyle duruma 42 senelik periyotta çok az rastlanılmıştır. İncelediğimiz periyot bu durumun bir benzeridir. Zaten incelediğimiz periyodun özelliklerinden biri de arka arkaya gelen üç ayın üçünde az yağış alışıdır. Bir veya iki aylık periyotların yağış eğrilerinin asgariye indiği yıllar grafiklerde sık sık görülmektedir.

Bu yağış eğrilerinin maksimum ve minimum noktalarının vuku buluşu bir periyoda bağlı olmadığı grafiklerin tetkikinden anlaşılmıştır. Eğriler geliş güzel inişler ve çıkışlar şeklinde yollarına devam etmektedirler. İncelediğimiz periyotta olduğu gibi bu eğrilerin bir daha ne zaman minimuma erişeceği veya bundan sonraki yıllarda eğrinin nasıl bir durum arzedeceğini kesin olarak söylemek zordur. Yalnız şu varki, yağış eğrilerinin asgariye ulaştıktan sonra tekrar normale veya normal üzerine doğru yükseldiği de bir gerçektir.

Bu eğrilerin tetkikinden şu husus anlaşılmaktadırki, aylık veya 2-3 aylık yağış eğrilerinin artı veya eksi yönde pik noktalarına erişmeleri her zaman olağandır. Bu maksimum ve minimum noktaların ne zaman vuku bulacağını kestirmek mümkün değildir. 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarındaki yağış durumu da, yağış eğrisinin minimuma indiği bir durumdur.

İncelediğimiz periyotta Türkiye'ye düşen yağış miktarlarını normaleri ile mukayese etmek bu periyottaki yağış durumunu daha detaylı bir şekilde görmek bakımından faydalı olacaktır. Bu maksat için ele alınan her istasyona düşen aylık yağış miktarları ile aylık ortalamalar arasındaki farklar bulunmuş ve farklar haritalara işlenmiştir. İşlenen bu haritalardaki değerlerin her 25 mm.sinden bir eğri geçmek üzere eğriler çizilmiştir. Ek. şekil 47,48,49, şekillerdeki eğrilere dikkat edilecek olursa hemen hepsinin eksi değerleri gösterdiğini görürüz. Yalnız her üç ayda da Eopa, Kasım ve Ocak aylarında Hakkari, Kasım ayında Van ve İstanbul, Ocak ayında Diyarbakır, Iğdır ve Edirne çevrelerinde düşen yağış miktarları normalerinden fazla olmuştur. Böylece normalin üzerinde yağış alan birkaç istasyon hariç tutula-

cak olursa, üç aylık periyot esasında bütün Türkiye'de yağışlar normallerin altında kaydedilmiştir. Türkiye'nin birçok yerlerindeki fark eğrileri -50 mm nin üzerindedir. Özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinde -125 mm.lik fark eğri-lerine rastlamak mümkündür. Aralık ayında, Muğla'da bu fark -270 mm.ye kadar çıkmıştır. Yani Aralık ayında Muğla normalinden 270 mm.daha noksan yağış almıştır.

Bu fark haritalarının incelenmesinden bu üç aylık periyot esasında, Türkiye'de bir su noksanlığının varlığı anlaşılmaktadır. Yukarıda belirttiğimiz gibi su noksanlığı da kuraklığın bir ifadesi olduğuna göre daha şimdiden adı geçen devrede Türkiye'de bir kuraklığın olduğu söylenebilir.

Yukarıda çizmiş olduğumuz yağış grafiklerinden, Türkiye'nin zaman zaman yağış kıtlığına sahne olduğu anlaşılmaktadır. İşte daha önceki az yağışlı periyotlarla incelediğimiz periyodun yağış durumunu mukayese etmek bakımından daha önceki yıllarda en az yağış almış yılların normallerinden farklı alınmış ve fark haritaları çizilmiştir. Bundan başka bu 40 yıllık periyot içerisinde Kasım, Aralık ve Ocak aylarında en fazla yağış alan yıllar ele alınmış ve normallerinden olan farkları bulunmuş bu fark haritaları incelediğimiz periyodun fark haritaları ile mukayese edilmiştir. Bu mukayeselerden kasıt daha öncede belirttiğimiz gibi incelediğimiz periyottaki yağış durumunun derecesine merkezdedir ve diğerlerine göre durum nedir? Bu soruların cevabını vermek maksadıyla bu mukayeseler yapılmıştır.

Kasım ayında 1958 yılı, Aralık ayında 1932 yılı, Ocak ayında 1964 yılı 40 yıllık periyot esasında Türkiye'de en az yağışların kaydedildiği yıllar olmuştur. Bu yıllarda düşen yağış miktarları ile normalleri arasındaki farklar bulunmuş ve haritalar şeklinde fark eğrileri çizilmiştir. (şekil: 50,51,52) Bu haritalarla incelediğimiz aylardaki yağışların normallerinden farklarının haritaları (şekil: 47,48,49) arasında oldukça yakın bir benzerlik gözükmektedir. Yine bu haritalarda da -25 den başlayıp -225'e kadar çıkan eğriler çizilmiştir. Şekil: 47,48,49 deki fark çizgilerinde de aynı eksi değerler vardı. Bu haritaların tetkikinden, incelediğimiz kurak devrenin daha önceleri vuku bulmuş noksan yağışlı ayların bir benzeri olduğu anlaşılmaktadır.

Yine aynı aylarda ve 40 yıllık periyot içerisinde en fazla yağış alan yıllar, Kasım ayı için 1942, Aralık ayı için 1940, Ocak ayı için 1968 yıllarıdır. Bu yıllarda Türkiye'ye düşen yağış miktarları normallerinden bir hayli yüksektir. Bu yıllarda Türkiye'ye düşen yağışların uzun yıllık ortalamalarından olan farkları bulunmuş ve fark haritaları çizilmiştir. Bk.şekil:53,54,55, Bu haritalara dikkat edilecek olursa hemen hiç eksi değerinin olmadığı görülür. İncelediğimiz periyottaki yağışlar ile 40 yıllık periyot esasında düşen en az yağışların normallerinden farkları ile çizilen haritalardaki (şekil: 47,48,49,50,51,52.) değerlerin eski kıymetlerine karşılık bu haritalardaki değerlerde o derece artı kıymetleri ihtiva eder. Noksan yağışlı ayları gösteren haritalardaki -150 değerine karşılık, fazla yağış alan ayların normallerinden farklarında +150 değerine rastlamak mümkündür. Böylece her iki haritada, yani en fazla yağış alan yıllar ile en düşük yağış alan yıllar arasındaki yağış farkı (aylık olarak), 300 - 400 mm.ye varmaktadır. Meselâ Muğla 1932 yılı Aralık ayında normalinden 281 mm.daha noksan yağış alırken 1940 yılında normalinden 303 mm.daha fazla yağış almıştır. Her iki senenin almış olduğu yağış miktarları arasındaki fark 584 mm. dir. Bir ay için iki sene arasındaki bu kadar fark oldukça fazladır. Meteorolojik elemanların, bilhassa yağışların, bu şekilde normallerinden çok fazla sapışı olağan durumlardır. Yeri gelmişken burada şu vecihayide söylemeden geçemiyecəğiz: Anormal olan şey atmosferin normal olmasıdır.

Yukarıda incelediğimiz durumlardan da anlaşılacağı üzere, Türkiye bazı yıllar normallerinden çok fazla yağış aldığı halde bazı yıllarda, incelediğimiz periyotta olduğu gibi, normalinden çok düşük yağış almıştır. Türkiye'de yağışlar ortalamaları civarında vuku bulduğu zaman, normal olarak bir kuraklığın mevzu bahis olmadığını ilerideki incelemelerimizden anlayacağız. Fakat yukarıda da belirttiğimiz gibi Meteoroloji de anormal hadiseler her zaman olağandır. O bakımdan Türkiye'de arada bir böyle devrenin vuku bulma ihtimali mevcuttur.

Türkiye'de olduğu gibi, dünyanın bir çok yerlerinde de kuraklık hadiseleri olmuştur ve olmaktadır. Kurak periyotlar bazan bir ay, bazan incelediğimiz devrede olduğu gibi 3 ay, bazan da bir sene veya birkaç sene devam

edebilir. Bu şekilde geçici kuraklık hadiseleri vuku bulduğu gibi, dünya üzerinde devamlı kurak iklime sahip olan bölgeler de mevcuttur. O halde bir kuraklığı iki kategoriye ayırabiliriz.

1- Geçici Kuraklık

2- Daimi Kuraklık

Köppen, De Martonne v.s. gibi iklim tasnifcileri daha ziyade daimi kuraklığı ele almışlar ve incelemelerini ona göre yapmışlardır.

Köppen'e Göre Kuraklık Etüdü:

Giriş kısmında da kısaca gözden geçirdiğimiz gibi, Köppen iklim tasnifini yaparken, iklim faktörlerinin senelik ortalamalarını nazarı dikkate almış hesaplamalarını ona göre yapmıştır. Halbuki De Martonne aylık kuraklık etüdünün yapılması lüzumunu da hissetmiş ve formüllerinde aylık değerlere yer vermiştir. Aslında daha öncede bahsettiğimiz gibi, Köppen bir bölgenin iklim tasnifini yaparken o bölgenin uzun yıllık Meteorolojik parametrelerin senelik ortalamalarını kullanmış, ayrıca aylık bir inceleme yapmıştır. Daha doğrusu, Köppen aylık veya senelik olan geçici iklim özelliklerini incelemekten ziyade, kalıcı ve daimi iklim özellikleri üzerinde çalışmıştır.

De Martonne aylık iklim etüdünü yaparken senelik değerler için ortaya attığı formülü aylık değerlere göre adapte etmiştir. Bu adaptasyonu yaparken, çok basit bir yol izlemiş, aylık yağış miktarını 12 ile çarparak etüdü yapılan ayın benzerlerinden müttesekkil farazi bir yıl düşünmüştür. Gerçekten de öyle, herhangi bir ayın kuraklık etüdünü yaparken, o ayın Meteorolojik kıymetlerini 12 ile çarparsak o aydan müttesekkil bir sene ortaya çıkacaktır. Keydana gelen farazi yılın kuraklık etüdü bize o ayın kuraklık etüdünü verecektir. İşte biz de bu düşünceden hareketle, Köppen'in senelik değerlere göre aldığı kriteriyaları aylık değerlere adapte ederek çalışmalarımızı ona göre sürdürdük.

Köppen'e göre bir bölge için kuraklık hududu $P < 2t + 14$ formülü ile gösterilir. Yani o bölgeye düşen senelik yağış miktarı $(2t + 14)$ formü-

12 ile elde edilen değere eşit veya daha küçükse (Cm.olarak) o bölge kurak bölgeye dahil olmaktadır, eğer düşen yağışmiktarı o değerden daha büyük ise o bölge nemli iklim bölgesi olarak mütalâ edilir.

Yukarıdaki formülde P senelik yağış miktarını, t senelik ortalama sıcaklığı göstermektedir. Biz aylık çalışmalarımızda P değeri için aylık yağış miktarını 12 ile çarparak elde ettiğimiz değeri, t değeri içinde aylık ortalama sıcaklığı kabul ettik ve hesaplamaları ona göre yaptık.

Kuraklık hududunun altında yağış alan bölgelerin de kendi aralarında iki iklim tipine ayrıldığını daha önce bahsetmiştik. Aylık yağış miktarı aylık ortalama sıcaklıktan fazla ise o bölgeler yarı kurak (Step) iklim bölgesine, eğer yağış miktarı ortalama sıcaklıktan az ise o bölge çöl iklimine dahil olur. Kuraklık hududu üzerinde yağış alan bölgelerde sınıflandırmaya dahil edilecek olursa, böylece incelediğimiz haritalarda 3 iklim bölgesine rastlamak mümkündür. Bunlar sırayla şöyledir:

1- $12 p$ nin $(2t + 14)$ den büyük olduğu bölgeler, nemli iklim bölgeleri,

2- $12 p$ nin $(2t + 14)$ den küçük t den büyük olan bölgeler, yarı kurak bölgeler.

3- $12 p$ nin t den küçük olduğu bölgeler, çöl iklim bölgeleri.

Burada p aylık yağış miktarını, t aylık ortalama sıcaklığı ifade eder.

Yukarıdaki formüle göre ele alınan 50 istasyonun herbiri için kuraklık sınırı hesaplanmış, yağışların bu sınırın altında veya üzerinde oluşlarına göre her istasyonun iklim sınıflandırmasındaki yeri tesbit edilmiş, aynı iklim bölgesine giren istasyonlar birleştirilerek aylık haritalar çizilmiştir. Bk. şekil: 56, 57 58,

Şekil 56, Kasım-1972 ayının kuraklık durumunu göstermektedir. Bu haritaya göre, Akdeniz, İç Anadolu, iç Ege bölgeleri ile Urfa dolayları kurak iklim karakteri arz etmektedir. Bu kurak bölgeler içerisinde bulunan Antalya dolaylarında çöl iklim karakteri hüküm sürmüştür. Bu kurak bölgelerin dışında kalan kesimler ise yeterli yağışı almış ve nemli iklim karakteri arz etmiştir.

Aralık ayında ise, Türkiye'nin Karadeniz bölgesi hariç diğer bütün bölgeleri kurak iklim karakteri göstermiştir. Bk. şekil: 57 Kuraklık hududu içerisinde kalan Ege, Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ise çöl iklim karakteri arz etmiştir.

Şekil: 58 de ise Afyon, Konya, Mersin ve Adana dolayları ile Samsun çevreleri hariç Türkiye'nin diğer bütün bölgelerinde kuraklığın olmadığı görülmektedir, üstelik bu aydaki kurak saha içerisinde çöl iklim tipi de mevcut değildir. İncelediğimiz periyot içerisinde kuraklığın en az hissedildiği ayın Ocak ayı olduğu bu şeklin tetkikinden anlaşılmaktadır.

Köppen metoduna göre, çizilen haritaların tetkikinden 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarında kuraklığın söz konusu olduğu anlaşıldıktan sonra, bu aylarda yağışların normalleri civarında bulunduğu durumlarda da kuraklık mevzu bahis midir? veya ne merkezdedir? Bu hususta öğrenmek bakımından Kasım, Aralık ve Ocak aylarının yağış ve sıcaklık normallerine göre ve Köppen metodunu kullanarak kuraklık etüdleri yapılmıştır. Yukarıdaki haritaların hazırlanışında olduğu gibi buradada aynı yol takip edilerek haritalar çizilmiştir. Bk. şekil: 59,60, 61.daki haritaların tetkikinden görüleceği üzere Kasım Aralık ve Ocak aylarında Türkiye normal yağış aldığı takdirde bir kuraklık mevzu bahis olmamaktadır. Normal durumlarda üç ayın üçünde de nemli iklimin hüküm sürdüğünü görüyoruz.

1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarının kuraklık etüdünün normalleri ile mukayeseinden şu gerçeği bir kez daha anlıyoruz ki; adı geçen aylarda Türkiye'de yağış bakımından normalden eksi yönde bir sapış, iklim yönünden de bir kuraklık söz konusudur.

Köppen'e göre yaptığımız inceleme sonunda elde ettiğimiz neticeleri biraz sonra göreceğimiz De Martonne metodu teyit etmektedir. Böylece Köppen'in senelik kriteriyalarını aylık değerlere göre adapte etmenin doğruluğu da ortaya çıkmış oluyor.

De Martonne'a Göre Kuraklık Etüdü:

Köppen'e göre, 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarının kuraklık

durumlarını inceledikten sonra, şimdi de aynı ayların De Martonne'a göre kuraklık ettüğünü yapmaya çalışacağız.

Daha önceki kısımlarda da gördüğümüz gibi, De Martonne kurak iklim bölgelerini nemli iklim bölgelerinden ayırt etmek için kuraklık indisi formüllerini bulmuştur. Bu formüller aylık ve yıllık olmak üzere iki tanedir. Yıllık kuraklık indisi formülü şöyledir:

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Burada; I- Yıllık kuraklık indisi

P- Yıllık yağış miktarı (mm)

T- Yıllık ortalama sıcaklık (°C)

Aylık kuraklık indisi formülü ise aşağıda olduğu gibidir:

$$i = \frac{P}{t + 10} \times 12$$

Burada; i- Aylık kuraklık indisi

p- Aylık yağış miktarı (mm)

t- Aylık ortalama sıcaklık (°C)

Bizi ilgilendiren formül, aylık kuraklık indisi formülüdür. Zira kuraklık durumunu incelediğimiz periyot aylıktır. Daha önce belirttiğimiz gibi, kuraklık indisi değerlerinin ifade ettiği mana şöyledir: i'nin değerinin 10 dan küçük olduğu bölgeler çöl tipi karakter gösteren bölgelerdir. i'nin 10 ilâ 20 arasında olduğu bölgeler, yarı kurak bölgeleri, 20 ilâ 30 arasındaki bölgeler geçiş bölgelerini, 30 dan büyük olduğu bölgeler nemli iklim bölgelerini gösterir.

1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak ayları için Türkiye'deki, yağış miktarları ve sıcaklık ortalamaları yukardaki aylık kuraklık indisi formülüne tatbik edilerek ele alınan her istasyon için kuraklık indisleri hesaplanmış ve hesaplanan indislere göre haritalar çizilmiştir. Bk. şekil: 62, 63, 64

Şekil: 62, Kasım-1972 ayı kuraklık durumunu göstermektedir. Bu şekle göre iç Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgeleri ile Diyarbakır ve Urfa çevreleri kurak iklim karakteri arz etmektedir.

1972 Aralık ayında Karadeniz bölgesi dışında kalan bütün bölgeler

kuraklık tehlikesi ile baş başa kalmıştır. Bk. şekil: 63. Bu şekle göre iç Anadolu, Ege, doğu Akdeniz, güneydoğu Anadolu, doğu Anadolunun güneyi ile Marmara'nın batısı ve Iğdır dolayları çöl iklimi karakterindedir.

Şekil: 64 deki haritanın tetkikinden Ocak.1973 ayında kuraklık sadece iç Anadolu, doğu Akdeniz, orta Karadeniz bölgeleri ile Uşak, Afyon çevrelerinde görülmüştür. Yurdun diğer kısımlerinde kuraklık hissedilmemiş, nemli iklim hüküm sürmüştür. Zaten Köppen'e göre yaptığımız etüdde de söylediğimiz gibi, kuraklığın kendisini en az hissettirdiği ay, Ocak ayı olmuştur. Bunun böyle olmasına sebep bu aydaki yağışların fazlalığının yanında, ortalama sıcaklıkların düşük ve dolayısıyla buharlaşmanın az oluşu da tesir etmiştir.

1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarının Türkiye'ye ait olan iklim durumlarını, bu ayların normal yağış aldıkları zaman göstermiş oldukları iklim karakterleri ile mukayese etmek bakımından, Kasım, Aralık ve Ocak aylarının normal yağış aldıkları zaman, göstermiş oldukları iklim karakterleri ile mukayese etmek bakımından, Kasım, Aralık ve Ocak aylarının ortalama yağış ve sıcaklıklarına göre kuraklık indisleri hesaplanmış ve bu indis değerlerinden istifade ile haritalar çizilmiştir. Bk. şekil: 65,66, 67, Bu şekillerden sadece Kasım ayında iç Anadolu bölgesinde biraz kuraklığın hissedildiği, diğer bölgelerde ve Aralık, Ocak aylarında herhangi bir kuraklık söz konusu olmadığı görülmüştür. Köppen metoduna göre yaptığımız daha önceki incelemeden elde edilen sonuçta olduğu gibi, De Martonne metoduna göre, Türkiye'de Aralık ve Ocak aylarında normal yağışların vukuu halinde herhangi bir kuraklık mevzubahis değildir. Halbuki Türkiye'de 1972 yılı Kasım, Aralık ve 1973 yılı Ocak aylarında kuraklığın bir çok bölgelerde vuku bulunduğunu Köppen ve De Martonne metodlarına göre yaptığımız incelemelerden ve çizdiğimiz haritalardan anlıyoruz.

Araştırmaya konu olan periyodun yağış durumunu incelerken, 1932 den 1972 yılına kadar olan rasat periyodu içerisinde Kasım, Aralık ve Ocak aylarının en az yağış aldığı yıllar da mukayese bakımından ele alınmış ve incelenmiştir. Adı geçen yıllar şöyleydi: Kasım ayı için 1958 yılı, Aralık ayı için 1932 yılı ve Ocak ayı için 1964 yılı 40 yıllık periyot içerisinde en az

yağış almıştı. Bu yılların yağış durumlarını inceledikten sonra, şimdi de De Martonne metoduna göre kuraklık etüdünü yapmış durumdayız. Uzun yıllar periyot esasında Kasım, Aralık ve Ocak aylarının en az yağış aldığı 1958, 1932 ve 1964 yıllarındaki yağış durumları, incelediğimiz periyottaki yağış durumu ile yakın bir benzerlik gösterdiği gibi, aynı yıllardaki iklim karakteri de, 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarındaki iklim karakterine benzemektedir. (Ek.şekil: 68, 69, 70) Bu haritalara göre, Kasım.1958, Aralık.1932 ve Ocak.1964 aylarında Türkiye'nin büyük bir kısmı kuraklığın etkisi altında kalmıştır. Bu haritaların çizilişi, incelediğimiz periyottaki kuraklık durumunu, daha önceleri vuku bulan kuraklık durumları ile mukayese etmek bakımından faydalı olacaktır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki; Türkiye, 1972 Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarında uzun yıllık ortalamaların dan oldukça düşük yağış almış, iklim sınıflandırmalarına göre kurak iklim karakteri göstermiştir. Bu tip kuraklık daha önceki yıllarda meydana gelen kuraklığın bir tekrardır şeklinde olmuştur, fakat bu şekildeki aylık kuraklıkların periyodik bir durum arz etmediklerini daha önce çizmiş olduğumuz grafiklerin tetkikinden görmek mümkündür.

Ortaya çıkan bu kuraklığın gerek ziraî ve gerekse sınıî yönlerden bir çok olumsuz etkileri olmuştur. Kuraklığın bu olumsuz etkileri daha sonra ayrı bir bölüm şeklinde incelenecektir.

Kuraklığın klimatolojik yönden olan etüdünü kısaca gözden geçirmiş durumdayız. Ümit ederizki, bu inceleme araştırmacılara ve bu mevzu ile ilgilenenlere faydalı olacaktır.

BÖLÜM III.

KURAKLIĞIN ENERJİYE VE TARIMA ETKİSİ

Giriş :

Kuraklığın Sinoptik ve Klimatolojik etüdü sırasında iklimin tasnifi ile tasnifi yapılmış ve kısaca kuraklık hadisesi hakkında izahatta bulunulmuştu. Bu bölümde ise kuraklığın su rezervlerine, dolayısıyla enerji üretimine ve tarıma etkisi incelenecektir.

İklim tasnifi üzerindeki çalışmalar sırasında iki ilim adamı KÖPPEN ve DE MARTONNE'un birinci plânda sıcaklık ve yağış parametrislerini göz önüne alarak bir neticeye varmaya çalıştıkları, bunlara ilaveten THORNTWAITE'in buharlaşma faktörünü de hesaba katmak suretiyle daha kompleks bir tasnif geliştirdiği önceki bölümde zikredilmiştir.

Bilhassa kurak iklimlerin sınıflandırılmasında en önemli faktör olarak yağış ele alınmaktadır. Hakikatte kuraklık hadisesinin yağış azlığı veya yokluğunun tabii bir neticesi olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle kuraklığın enerjiye tesirini etüd ederken evvelâ üç aylık kurak devreye tekabül eden süre içerisinde (Kasım, Aralık, 1972 , Ocak .1973), enerji üreten belli başlı barajların su toplama havzalarına düşen yağış miktarlarını genel olarak gözden geçirmek faydalı olacaktır.

Kuraklığın Enerjiye Tesiri :

Bundan önceki bölümde de belirtildiği gibi üç aylık periyot içerisinde Türkiye'ye düşen yağış miktarları umumî olarak çok düşük bir seviye arz etmektedir. Yağış haritalarını tetkik ettiğimizde, Kasım ayı için (şekil:37) Hirfanlı Barajı su toplama havzası aşağı yukarı 25 mm.den daha düşük yağış alan bölge içerisinde girmektedir. Barajın kuzeydoğusundaki Kırşehir'de 20 mm lik yağış vukû bulmuştur. Havzanın bazı kesimlerinde, Meselâ: Sivas'ta 11 mm lik yağış olduğu müşahade edilmektedir. Yine (şekil: 47) Kasım ayına ait fark eğrileri gözden geçirildiğinde Hirfanlı havzasına düşen yağış miktarlarının

normallerinden ortalama 25 mm. daha düşük, hatta havzanın Gomerak, Sivas çevrelerinde farkın 25 mm. den de fazla olduğu görülmektedir. Sarıyar havzası tetkik edildiğinde yine 25 mm. nin altında yağış vuku bulunmuş, Eskişehir'de 16 mm, Ankara'da 18 mm. yağış düşmüş bulunmaktadır. Bu bölgede de mevcut yağış, normale nisbetle 25 mm. ye yakın bir düşüş arz etmektedir. Kemer barajı su toplama havzası ortalama 25 mm - 50 mm. arasında yağış almış ve normal değerlerden düşüş 50 mm. ye yakın olmuştur. Demirköprü havzası 25 mm. izohetinin biraz dışında kalmaktadır. (25). Fakat normallerine nisbetle yağış 25 mm. den fazla bir düşüş göstermektedir. Almus barajı su toplama havzası da normal değerlerden ortalama 50 mm. lik bir düşüş arz etmektedir. Aralık ayında ise yağış daha kritik bir durum göstermiştir.

Hirfanlı su toplama havzasında Sivas'ın 3 mm, Kayseri'nin 4 mm, Kırşehir'in de 6 mm. yağış aldığı (Şekil:38) de görülmektedir. Bu sahalarla normalerinden olan yağış farkları ortalama -25 mm., -50 mm. arasında olmuştur. Keza, Sarıyar havzası bu ay içinde 25 mm. nin çok altında yağış almış hatta havzanın Eskişehir kesiminde ancak 1 mm. yağış vukubulmuştur. Burada da normalerden 50 mm. ye yakın bir düşüş olduğu görülmektedir. Keza Kemer hidroelektrik santrali su toplama havzası 0.0 -25 mm. izohetlerinin arasında bulunmaktadır. Ve normallerinden olan fark -125 mm, -150 mm. arasında bulunmaktadır. Demirköprü havzası ise bu ay içerisinde aşağı yukarı hiç yağış almayan bölgeye tekabül etmektedir. Ayrıca normale nisbetle ortalama 100 mm. lik bir düşüş müşahade edilmiştir. (Şekil: 48). Almus baraj-havzasında Aralık ayı içerisinde normalerden olan fark -25 mm. ye yakındır.

Ocak ayına ait haritaları gözden geçirdiğimizde (Şekil: 39) Hirfanlı barajı su toplama havzasının 25 mm. nin altında yağış aldığı, Sivas'ta 9 mm., Kayseri'de 15 mm. yağış vukubulduğu görülmektedir. Fark eğrileri tetkik edildiğinde (Şekil: 49) bu bölgede normale nisbetle 25 mm. nin üzerinde bir düşüş olduğu, Sivas çevrelerinde bu farkın -50 mm. ye yaklaştığı müşahade edilmektedir. Sarıyar havzası da aynı şekilde 25 mm. nin altında yağış almış. Ankara'ya 13 mm., Eskişehir'e 12 mm. yağış düşmüştür. Bu ay içerisinde normal değerlere nisbetle fark -25 mm. den daha fazladır. Kemer-havzasında 100 mm. civarında civarında yağış vukubulmuş olup fark normallere

nisbetle ortalama 75 mm. bir düşüş göstermektedir. Demirköprü havzasına düşen yağış yine normallerine nisbetle -75 mm. ye yakın bir fark göstermiştir. Almus barajı su toplama havzası da (Şekil: 49)e göre Ocak ayı içerisinde normal değerlere nisbetle ortalama 50 mm. daha az yağış almış bulunmaktadır.

Bu yağış haritalarınınin tetkikinden de görüldüğü gibi, üç aylık kurak periyoda tekabül eden süre içerisinde yukarıda saydığımız belli başlı barajlı santrallerin hepsinde de su toplama havzalarına düşen yağış miktarları normal değerlere nisbetle oldukça düşük olmuştur. Bunun tabii bir sonucu olarak da bu periyod içerisinde barajlara gelen toplam su, beklenen miktarların altında gerçekleşmiş ve rezervuarlarda hidrolik seviyeler düşmüştür. Hakikatte, umumî olarak 1972 senesi, barajlı santrallerin su durumları bakımından verimli bir yıl olmaktan çok uzak kalmıştır.

Belli başlı barajlı santrallerin son üç yıldaki (1970-1971-1972) su durumları gözden geçirildiğinde (Tablo: 8) Hırfanlı ve Almus barajları hariç diğerlerinde fiili su değerleri ve işletme yılları ortalamasına göre gerçekleşme yüzdeleri 1972 yılında diğer iki yıla nisbetle daha düşük olduğu görülmektedir. (T.E.K. 1972 işletme ve faaliyet raporu)

Yine aynı yıl içerisinde tüm kaynaklarda üretilen elektrik enerjisi miktarları (Gwh) beklenen üretim değerlerinden oldukça düşük olmuştur. Meselâ: T.E.K. Termik santrallerinde bu fark -125 Gwh, Barajlı su santrallerinde ise -238 Gwh. gibi bir değere ulaşmış bulunmaktadır. (Tablo:9 T.E.K 1972 yılı işletme ve faaliyet raporu).

Kuraklığın en şiddetli olduğu üç aylık devre için D.Ş.İ. İşletmeleri Dairesinden alınan su değerlerine göre hazırlanan cetvelleri tetkik ettiğimizde şu manzara ile karşılaşmaktayız. Kasım ayı için tanzim edilen çizelge de (Tablo: 10) Demirköprü, Çubuk I. ve Bayındır barajları dışında diğer sekiz baraja bu devrede gelen su miktarları ($10^6 m^3$.) ortalama değerlerden düşüktür. Bilhassa Seyhan, Kemer, Hırfanlı ve Porsuk barajlarında normallere nisbetle düşüş miktarları bariz şekilde kendini göstermektedir. Kemer barajında fark $-9.8 \cdot 10^6 m^3$. ve Seyhan'da da $-26.9 \cdot 10^6 m^3$ 'e kadar ulaşmıştır. Fark yüzdeleri bilhassa Almus, Kemer ve Ayrancı barajlarında negatif

TESİSİN ADI	1970			1971			1972		
	İşletme yılları ortalaması	Plan	Gerçekleşme	İşletme yılları ortalaması	Plan	Gerçekleşme	İşletme yılları ortalaması	Plan	Gerçekleşme
	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	%	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	%	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	%
SARIYAR	3004	4103	137	2991	2837	97	2944	2252	78
HİRFANLI	2704	2056	76	2637	1922	74	2625	2489	93
KEMER	816	793	97	803	670	80	768	320	42
DEMİRKÖPRÜ	1091	1123	103	1056	707	67	1005	375	37
ALMUS	892	555	62	822	541	66	803	719	90
T O P L A M	8507	8630	101	8309	6677	80	8145	5955	73

(Tablo : 8) BARAJLI SU SANTRALLERİNİN SON ÜÇ YILDAKİ SU DURUMU:

ÜRETİM TİPİ	ÜRETİM (Gwh)		Fark
	Program	Plan	
TERMİK	6915	6790	-125
BARAJLI SU	1466	1228	-238
DİĞER SU	905	1063	+158
TOPLAM	9286	9081	-205

(Tablo : 9) TÜM KATMAKLARIMIZIN 1972 YILINDA YAPMALARI ÖNGÖRÜLEN VE GERÇEKLEŞEN ÜRETİMLERİ.

KASIM

BARAJLAR	ORTALAMA GELEN SU 10^6 m^3	1972 GELEN SU 10^6 m^3	FARK ORT- 1972 10^6 m^3	FARK %	GEÇMİŞ YILLARA AIT MİN. 10^6 m^3	FARK - 1972 10^6 m^3
HİRFANLI	77.5	73.8	-3.7	-4.8	37.0 1964	+36.8
DEMİRKÖPRÜ	18.7	21.1	+2.4	+12.8	4.8 1968	+16.3
KEMER	33.7	23.9	-9.8	-29.1	9.7 1958	+14.2
ALMUS	19.9	13.4	-6.5	-32.7	7.7 1950	+5.7
SEYHAN	235.0	208.1	-26.9	-11.4	149.1 1961	+59.0
ÇUBUK I. II.	1.3	I.II. 1.6	+0.3	+23.1	0.5 1951	+1.1
BAYINDIR	0.2	0.9	+0.7	+35.0	0.0 1967	+0.9
AYRANCI	1.2	0.9	-0.3	-25.0	0.7 1967	+0.2
DAMSA	0.6	0.5	-0.1	-16.6	0.4 1971	+0.1
PORSUK	19.8	16.8	-3.0	-15.1	14.2 1967	+2.6
MAMASIN	10.5	10.3	-0.2	-1.9	7.9 1958	+2.4

(Tablo : 10) Muhtelif Barajların 1972-Kasım ayı su durumları.

değerler olarak diğerlerinden daha fazla bulunmaktadır. Bu ay içerisinde gelen su miktarlarının geçmiş yıllara ait minimum değerlerin altına düşmedikleri (Tablo 10) da görülmektedir. Ayrancı ve Damsa barajlarında minimum değerlere oldukça yaklaşılmış olduğu görülmekte ise de hakikatte bu barajlara gelen ortalama su miktarları da diğerlerine nisbetle çok düşüktür. Ve 1972 Kasım'ında gelen su ile aralarında önemli farklar bulunmamaktadır. Aralık ayına ait osetvel tetkik edildiğinde (Tablo: 11) sadece Bayındır Barajı hariç diğer bütün barajlarda 1972 de gelen su miktarları ortalama değerlerden düşük olmuştur. Ve bu fark değerlerinin Kasım ayına nisbetle çok daha kabarak rakkamlar halinde tezahür ettiği müşahade edilmektedir. Seyhan'da farkın $-279.3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ e, Demirköprü'de $-97.1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ve Kemer da de $-80.7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ e ulaştığı görülmektedir. Yine bu ay içerisinde bazı barajlara gelen su miktarları minimum değerlerin de altında vuku bulmuştur. Meselâ, Kemer barajında minimum değer olarak 1953 yılında $24.4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ su miktarı tesbit edilmiş buna mukabil 1972 Aralık'ında ancak $14.3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ su gelmiş bulunmaktadır. Ve aradaki fark -10^6 m^3 olmuştur. Seyhan barajında ise bu fark $-19.9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ e ulaşmıştır. Görüldüğü gibi, Aralık ayı bir evvelki aya nisbetle su değerleri bakımından daha vahim bir manzara arz etmektedir.

Ocak ayı içerisinde gelen su miktarlarına göz atılacak olursa (Tablo 12) yine ortalamalardan olan farkların yüksek oldukları derhal kendini göstermektedir. Hirfanlı, Demirköprü, Kemer ve bilhassa Seyhan barajlarında bu ay içerisinde gelen su miktarları ortalamalardan oldukça düşük bulunmaktadır. Seyhan'da bu fark $-390.2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ gibi çok büyük bir değere ulaşmıştır. Yine bu devrede Hirfanlı, Ayrancı ve Mamasın barajlarına gelen su miktarları minimum değerlerin de altına düşmüştür. Meselâ Hirfanlı barajı 1963 yılında $64.8 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ lük minimum değere ulaşmışken 1973. Ocak ayında gelen su miktarı $50. \cdot 10^6 \text{ m}^3$ olarak tesbit edilmiştir. Dolayısıyla minimumun $14.8 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ daha altında bir değere kadar düşmüş bulunmaktadır.

Bu üç aylık kurak periyot içerisinde barajlara gelen su miktarlarının arzu edilen değerlerin altında bulunması, bazı santrallerde hidrolik seviyelerin minimum işletme kodlarınının dahi altına düşmesine sebep olmuştur. Türbinlerin minimum düşüşün altında çalışma zorunluğu, kavitasyon hadisesinin

ARALIK

BARAJLAR	ORTALAMA GELEN SU $10^6 m^3$	1972 GELEN SU $10^6 m^3$	FARK ORT. -1972 $10^6 m^3$	FARK %	GEÇMİŞ YILLARA AİT MIN. $10^6 m^3$	FARK MIN- 1972 $10^6 m^3$
HİRFANLI	107.1	49.1	-58.0	-54.1	48.1 1959	+1.0
DEMİRKÖPRÜ	111.2	14.1	-97.1	-87.3	15.2 1961	-1.1
KEMER	95.0	14.3	-80.7	-84.9	24.4 1953	-10.1
ALYUS	29.3	7.7	-21.6	-73.7	8.3 1950	-0.6
SEYHAN	461.1	181.8	-279.3	-60.5	201.7 1960	-19.9
ÇUBUK I	4.0	1.1 1.0	-3.0	-75.0	0.7 1951	+0.3
BAYINDIR	0.5	0.6	+0.1	+20.0	0.1 1961 1965 1968	+0.5
AYRANCI	1.8	1.3	-0.5	-27.8	1.1 1967	+0.2
DAMSA	0.6	0.5	-0.1	-16.7	0.5 1969	+0.0
PORSUK	26.8	15.5	-11.3	-42.2	13.5 1967	+2.0
MAMASIN	12.2	10.2	-2.0	-16.4	9.5 1958	+0.7

(Tablo : 11) Muhtelif Barajların 1972-Aralık ayı su durumları.

OCAK

BARAJLAR	ORTALAMA GELEN SU $10^6 m^3$	1973 GELEN SU $10^6 m^3$	FARK ORT. - 1973 $10^6 m^3$	FARK % %	GEÇMİŞ YILLARA AIT MİN. $10^6 m^3$	FARK MİN- 1973 $10^6 m^3$
HİRFANLI	138.3	50.0	-88.3	-63.8	64.8 1963	-14.8
DEMİRKÖPRÜ	193.2	13.4	-179.8	-93.0	12.9 1963	+0.5
KEMER	166.0	29.9	-136.1	-82.0	23.9 1963	+6.0
ALMUS	31.7	10.0	-21.7	-68.4	8.7 1950	+1.3
SEYHAN	567.3	177.1	-390.2	-68.8	158.5 1963	+18.6
ÇUBUK I.	8.7	1.11 1.9	-6.8	-78.2	0.9 1956	+1.0
BAYINDIR	1.0	0.4	-0.6	-60.0	0.0 1963	+0.4
AYRANCI	2.3	0.2	-2.1	-91.3	0.6 1967	-0.4
DAMSA	0.5	0.6	+0.1	+20	0.5 1968 hariç hesap	+0.1
PORSUK	40.2	16.5	-23.7	-58.9	16.5 1973	+0.0
MAMASIN	13.5	9.0	-4.5	-33.3	9.1 1971	-0.1

(Tablo : 12) Muhtelif Barajların 1973-Ocak ayı su durumları.

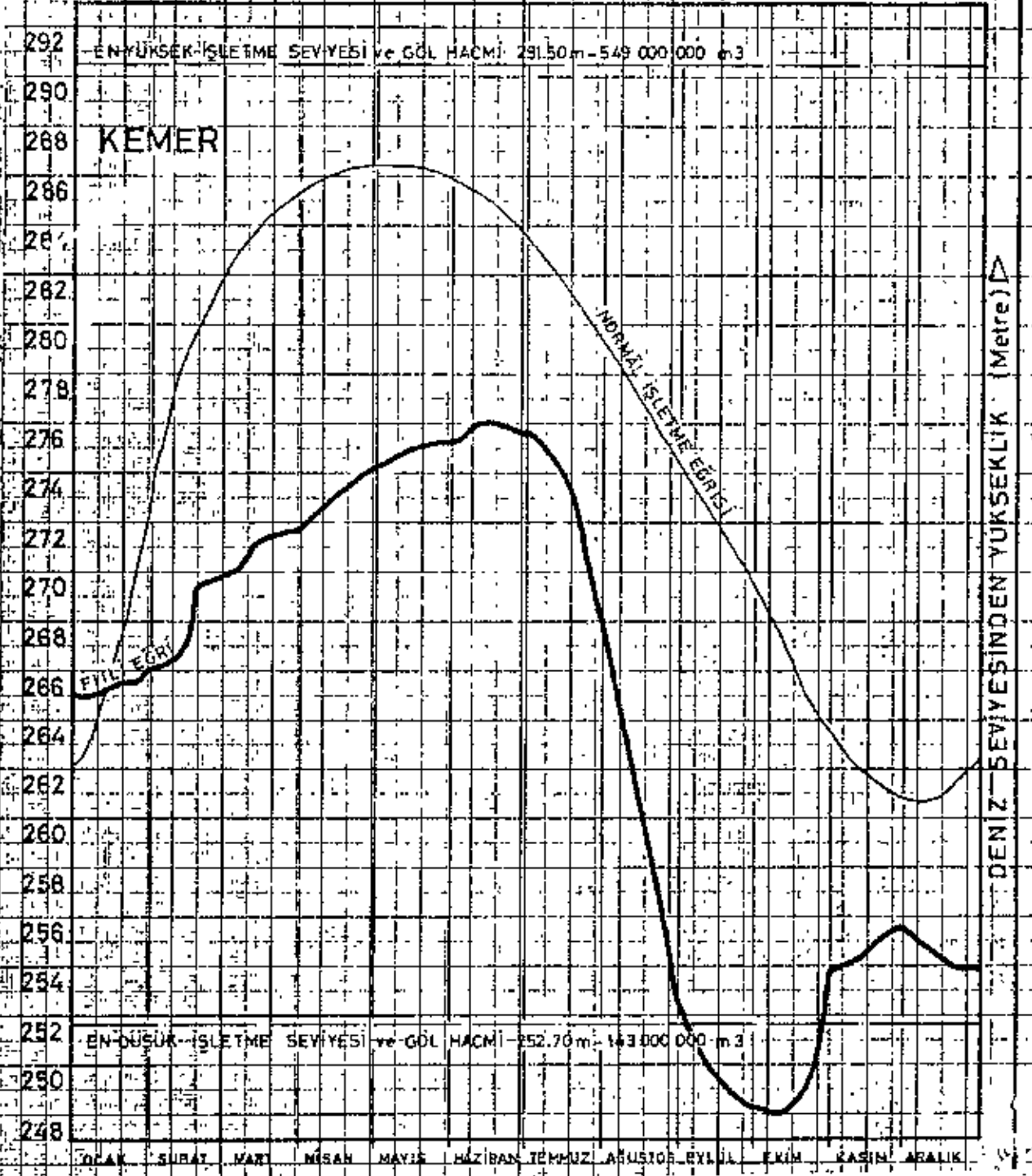
her an vukuuna semin hâsırlamakta ve dolayısıyla türbin parçalarının kolaylıkla tahribi sâa konusu olmaktadır.

1933 yılından beri ilk defa bu derece şiddetli bir kuraklık hadisesi ile karşı karşıya bulunan memleketimizde, başlıca barajlı santrallerin günlük göl seviyesi eğrileri tetkik edildiğinde (Şekil: 76, a,b,c,d,e) ilk plân da şu husus dikkati çekmektedir;

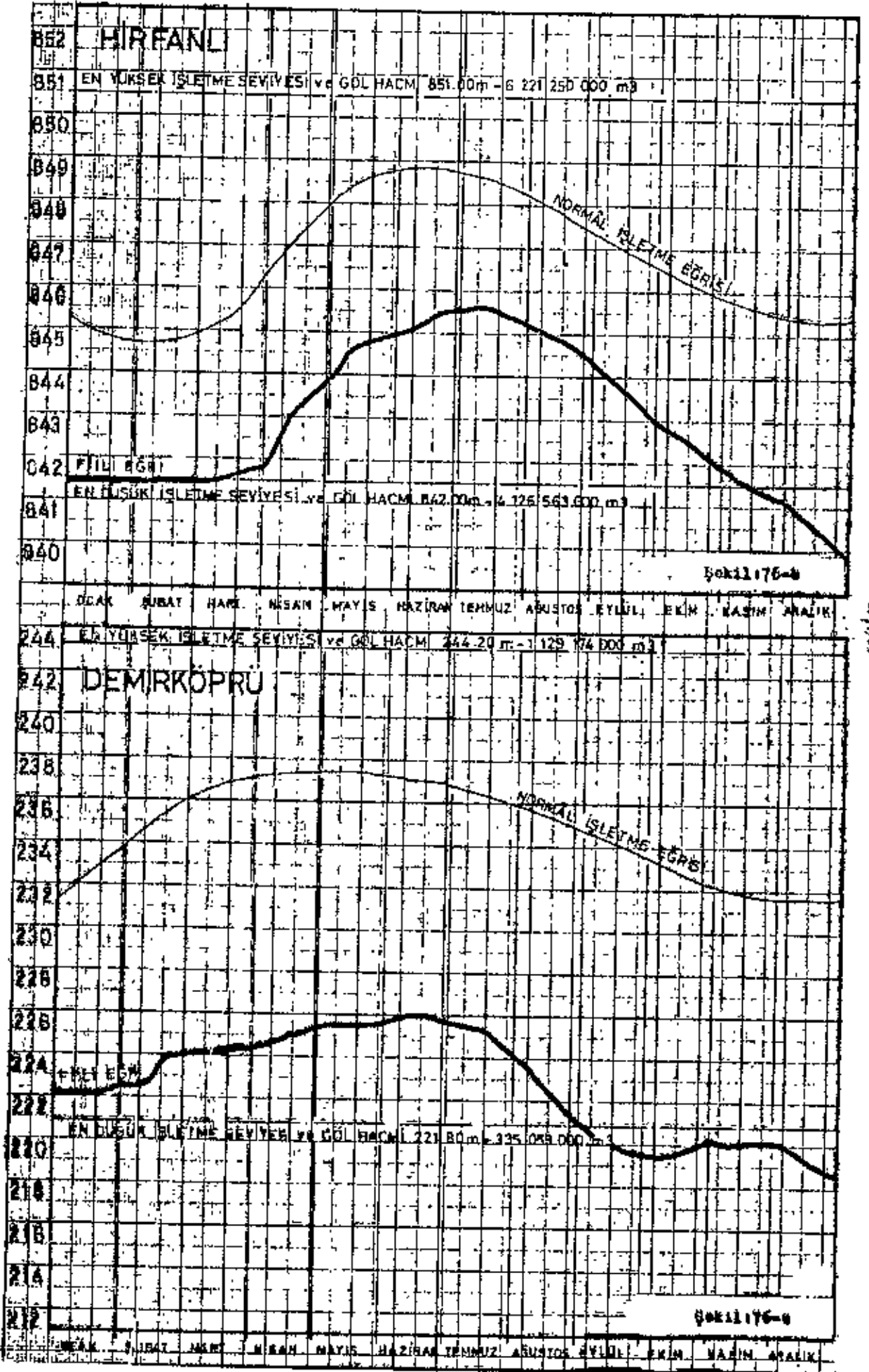
Evvelâ T.E.K.num bütün hidrolik santrallerinde fiili işletme değerleri normal değerlere nisbetle oldukça büyük bir düşüş göstermektedir. Şekil - de de, fiili işletme eğrilerinin daima normal işletme eğrileri altında kaldığı müşahade edilmektedir. Buna neden olarak şu hususlar sikkedilebilir: Evvelâ, işletmede ortaya çıkan çeşitli zorluklar önemli bir etken teşkil etmektedir. Meselâ, yeni üretim kaynaklarının servise girmelerinde meydana gelen gecikmeler, umumiyetle barajlı hidrolik santrallerin su potansiyellerinin program dışı kullanılmasına sebep olmakta ve hidrolik seviyeleri düşürmektedir. Bunun yanı sıra büyük güçlü Termik santral gruplarında beliren arızalar da aynı şekilde hidrolik potansiyelin program dışı kullanılmasına yol açmaktadır. Örneğin; Anbarlı santralının 150 000 kw. gücündeki bir gurubunun bir gün süre ile servise barıcı olması Sarıyar hidrolik santralının (9 gün içinde kullanacağı suyun bir günde sarfedilmesine yol açmaktadır. Bilhassa puant aylarına ait bu uygulamaya neticesi göl seviyeleri beklenen seviyelerin altına düşmektedir. Bunun neticesi olarak 1972 yılı sonunda sarıyar, Hırfanlı, Kemer ve Demirköprü santrallerinde seviyeler programın altında olmuştur. (T.E.K.1972 işletme ve faaliyet raporu). Barajlı su santrallerine 1972 yılı içinde gelen sudan yaklaşık 120 Gwh. daha fazla üretim yaptırılmak zorunda kalınmış, dolayısıyla göl kodları program değerlerinin altına düşmüştür. Yukarıda belirtilen bu işletme zorluklarının yanı sıra kuraklık nedeni ile bu devrede mevcut su geliri, aslı-ğı da hiç şüphesiz rezervuar su seviyelerinin düşük oluşunda en önemli etkeni teşkil etmektedir. (Şekil: 76-a,b,c,d) deki grafikler tetkik edildiğinde fiili eğrilerin 1972 yılı sonlarında en düşük işletme seviyesine ulaştığını, hatta bazı santrallerde bu seviyenin de altına düştüğü görülmektedir. Nitekim Hırfanlı ve Demirköprü hidrolik santrallerinde fiili eğriler 1972 yılı nihayetindeki kurak periyot içerisinde en düşük işletme seviyesinin de altına düşmüş

GÜNLÜK GÖL SEVİYESİ EĞRİSİ

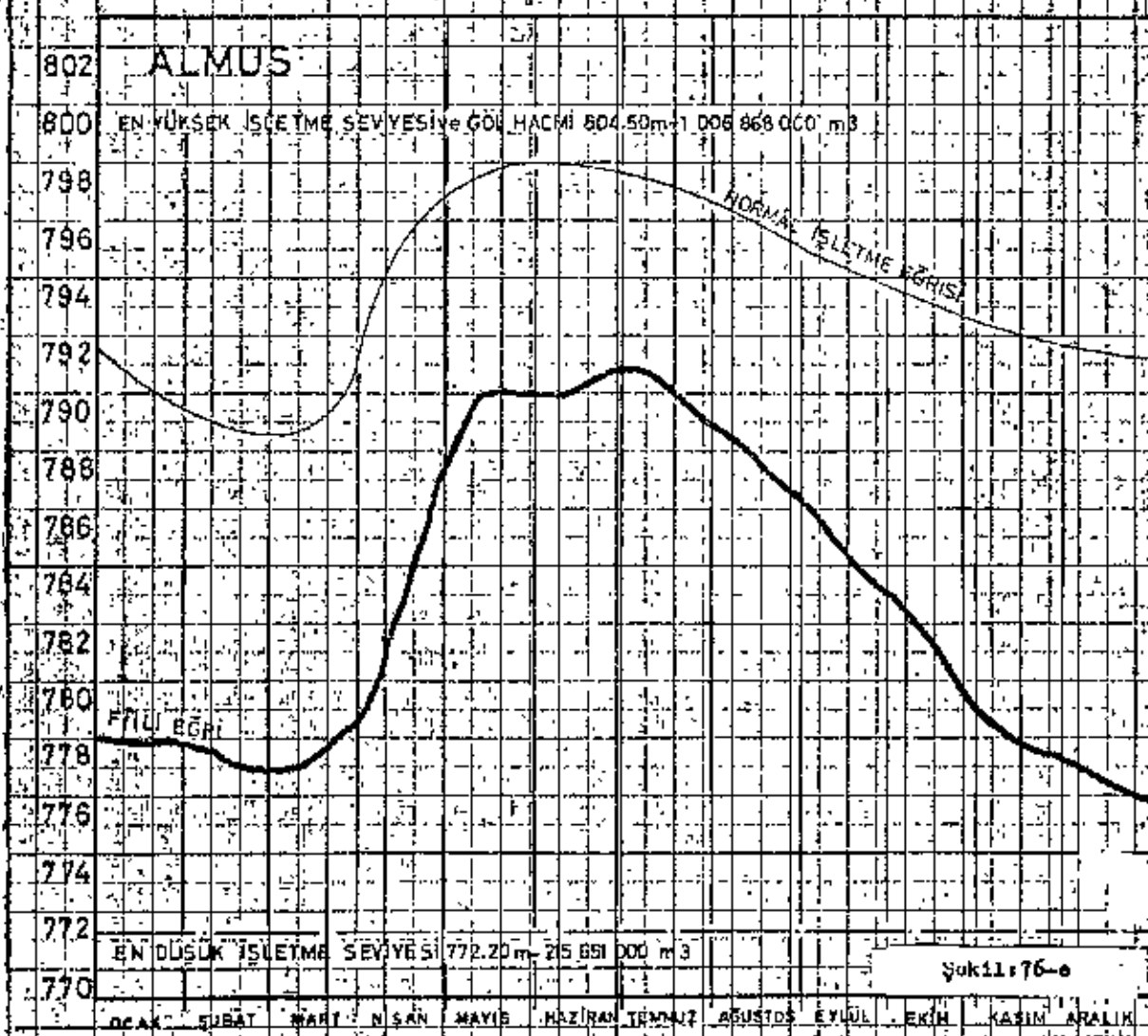
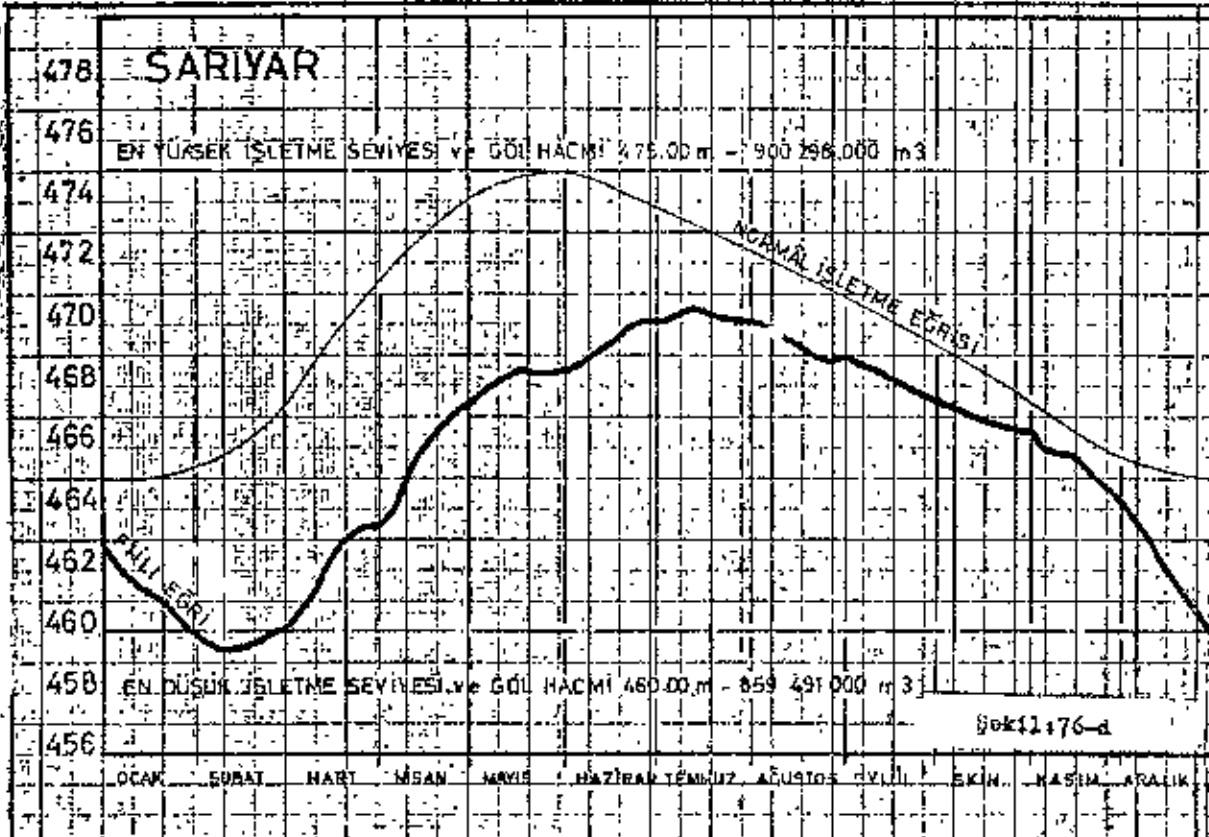
Şekil 176-a



GÜNLÜK ÜSİ. SEVİYESİ DÜRİSİ



GÜNLÜK GÖL SEVİYESİ EĞRİSİ



Bulunmaktadır. Yine bahsedilen yıl içerisinde Sarıyar barajında fiili eğri Şubat ayı içerisinde Kemir barajında da Eylül ve Ekim ayına tekabül eden devrede en düşük işletme seviyesinin altında bulunmaktadır.

Grafiklerin tetkikinden ortaya çıkarılacak önemli bir husus da şudur: Bütün hidrolik santrallerde normal işletme eğrileriyle fiili eğriler arasındaki farkın 1972 yılı sonlarındaki kurak periyoda doğru büyüdüğü birbirlerinden uzaklaşma (açılma) eğilimi gösterdikleri bariz şekilde müşahade edilmektedir. Hakikatte normal yağışların başlaması icabından bu aylarda eğrilerin birbirlerine nisbetle sapma göstermeleri de kuraklığın bu devrede en etkili olduğunun açık bir delilini teşkil etmektedir.

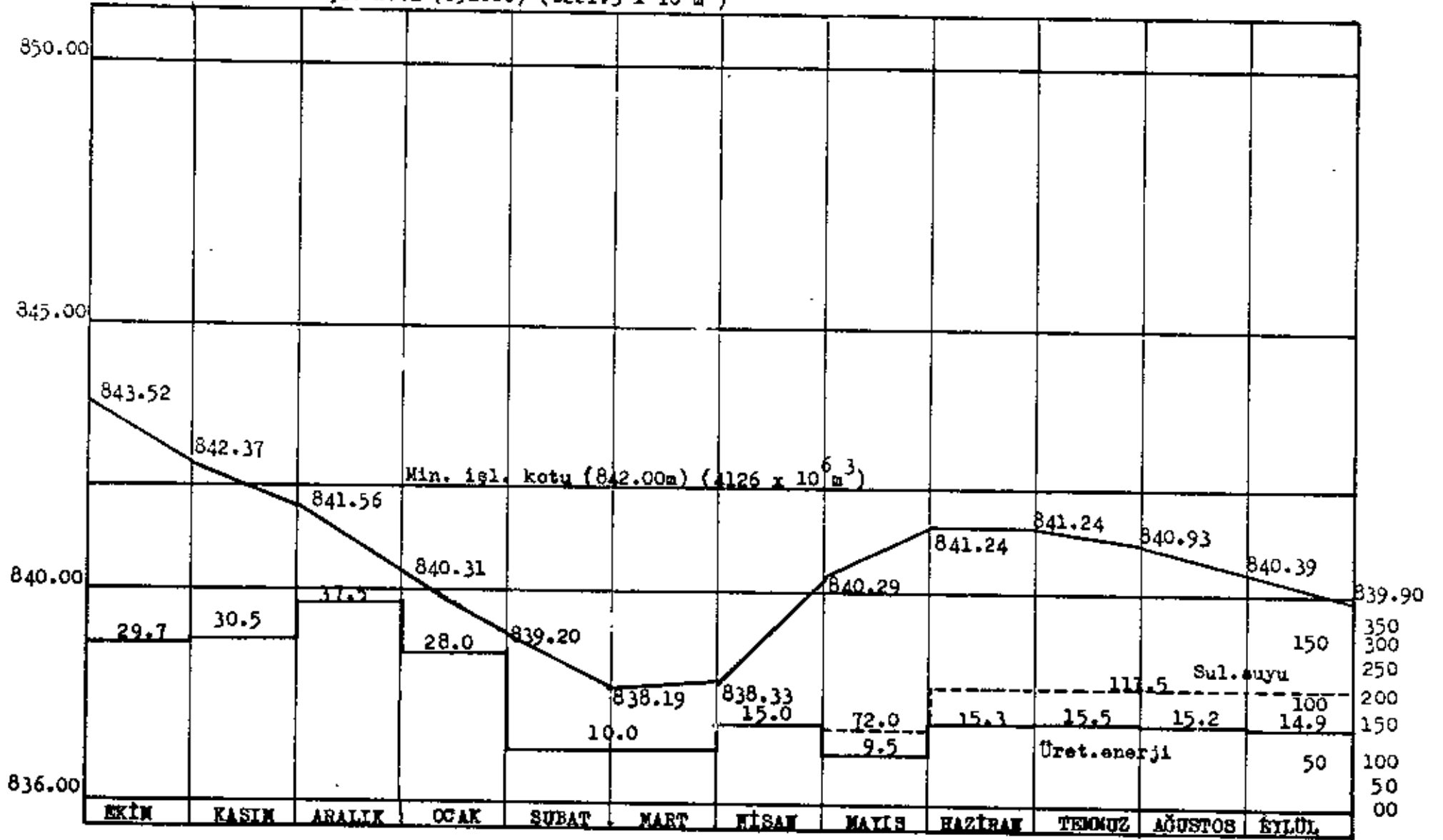
Aynı şekilde muhtelif barajlı santrallerin 1973 yılı işletme eğrileri ne göz atılacak olursa (Şekil:77,78,79,80,81) şu manzara ile karşılaşılacaktır.

Hirfanlı barajı rezervuarı minimum işletme kodu 842.00 m.dir. (4126.6 ⁶ _{10 m.}) Kasım ayı ortalarından itibaren işletme eğrisi minimum kodun altına düşmüş ve Şubat ayı sonunda ise 839.19 m. lik asgari değere ulaşmıştır. ki, bu minimum değerden 3.81 m. daha düşüktür. Hacim olarak değeri ise 712.7 ⁶ _{10 m.} e tekabül etmektedir.

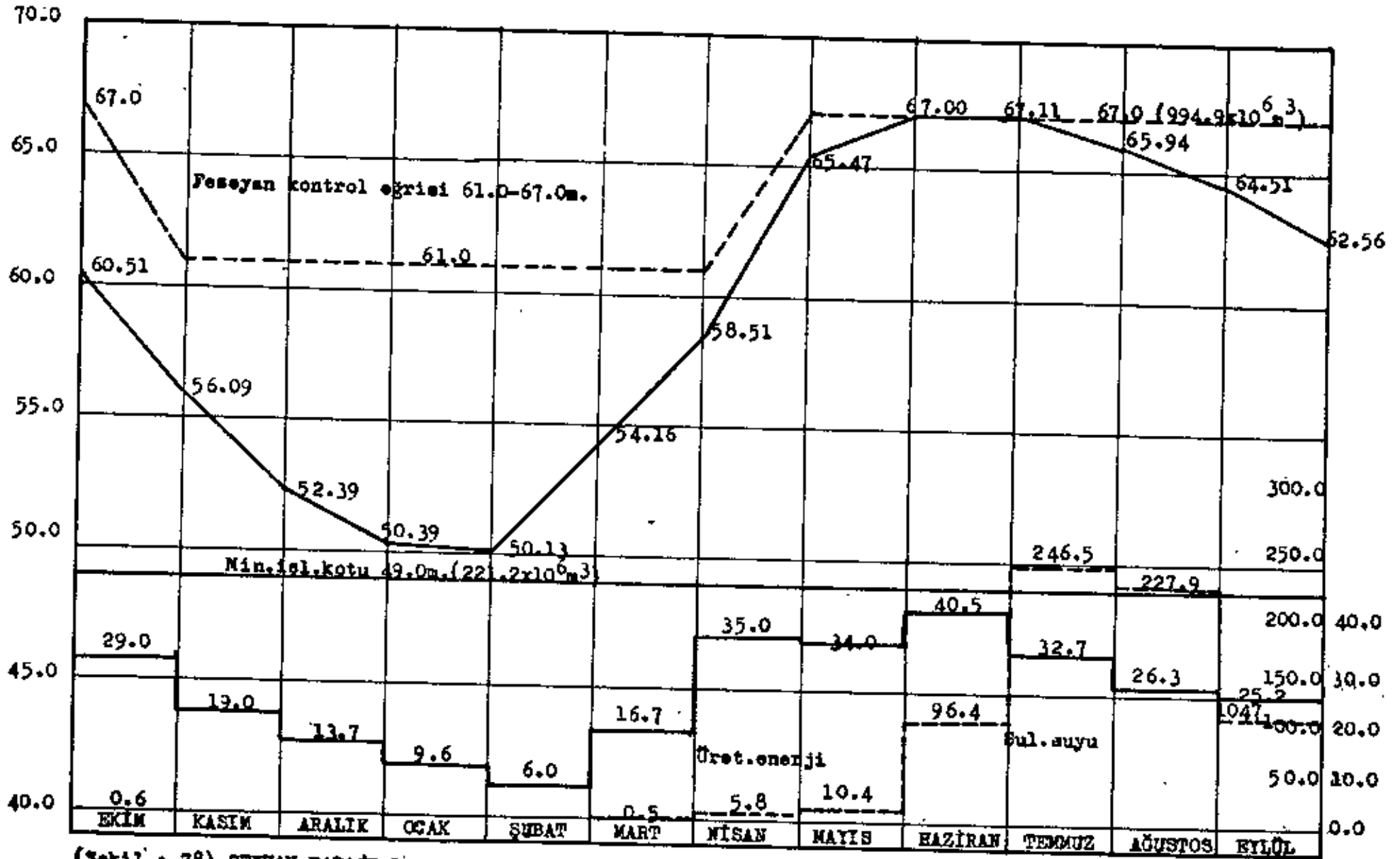
Almus, Çubuk I., Çubuk II., Bayındır, Seyhan barajlarında da su kodları kurak periyot içerisinde düşmeye devam etmiş işletme eğrileri minimum işletme kodlarına ya çok yaklaşmış veya onunda altına düşmüş bulunmaktadır. bütün bu tablo ve grafiklerin tetkikinden de açıkça görüldüğü üzere, 1972 yılı sonlarına bilhassa Kasım, Aralık ve 1973 Ocak aylarına tekabül eden devrede şiddetli kuraklığın sebep olduğu su geliri azlığı enerji üreten belli bağlı barajların bu periyot içerisinde normal beslenmelerine engel olmuş ve rezervuarlarda su seviyeleri oldukça düşmüştür. Bunun tabii bir neticesi olarak da kurak periyot ve bilhassa bu periyodu takip eden aylar içerisinde enerji üretiminde beklenen değerlere ulaşılmaktan çok uzak kalınmış ve ortaya çıkan enerji açığının diğer termik santral gruplarının program dışı üretime zorlanması ile giderilmesi cihetine gidilmiştir.

Sözde edilen üç aylık kurak periyot içerisinde gerçekleşen enerji üreti-

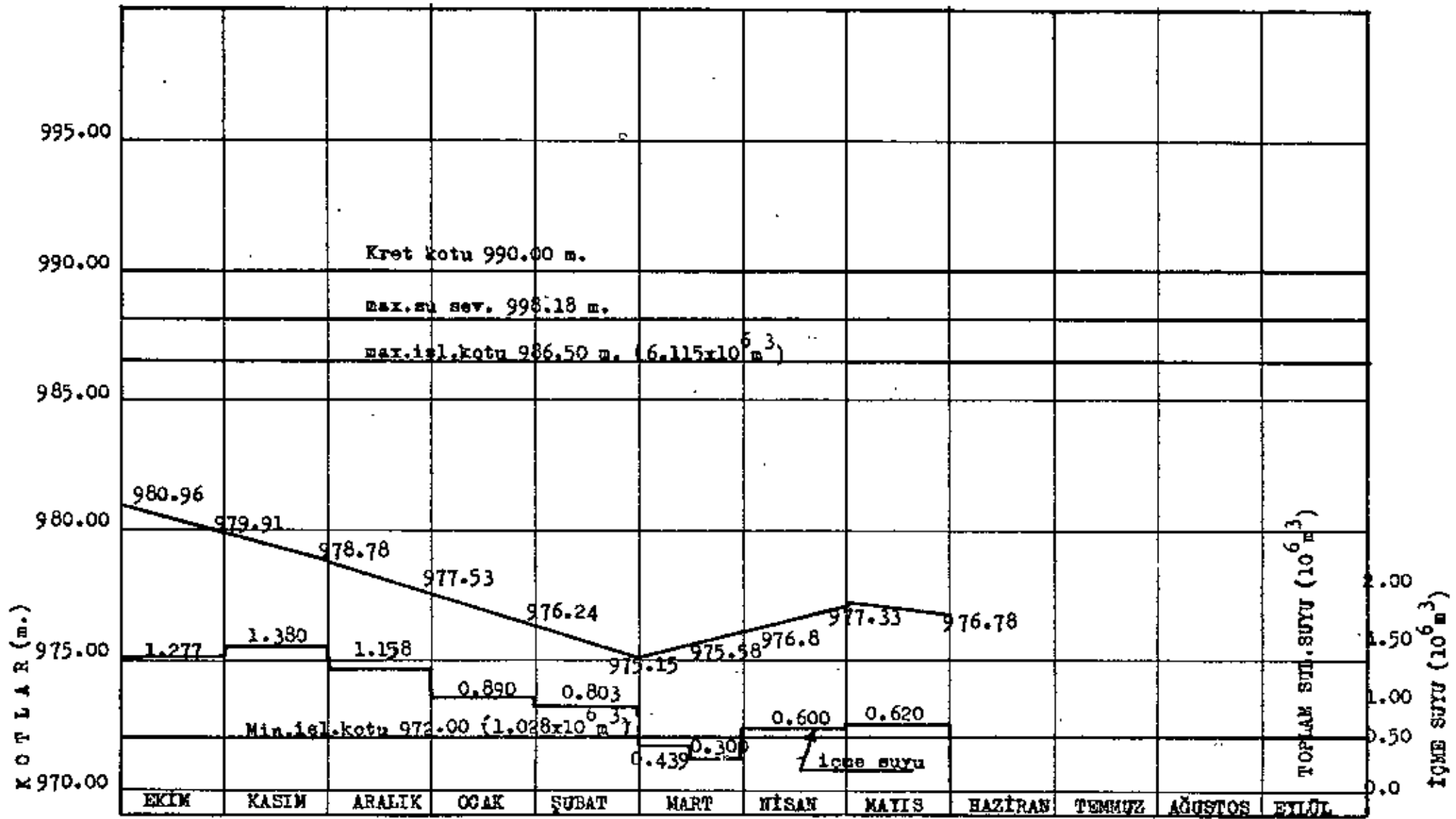
Max. işl. kotu (851.00) ($6221.3 \times 10^6 \text{ m}^3$)



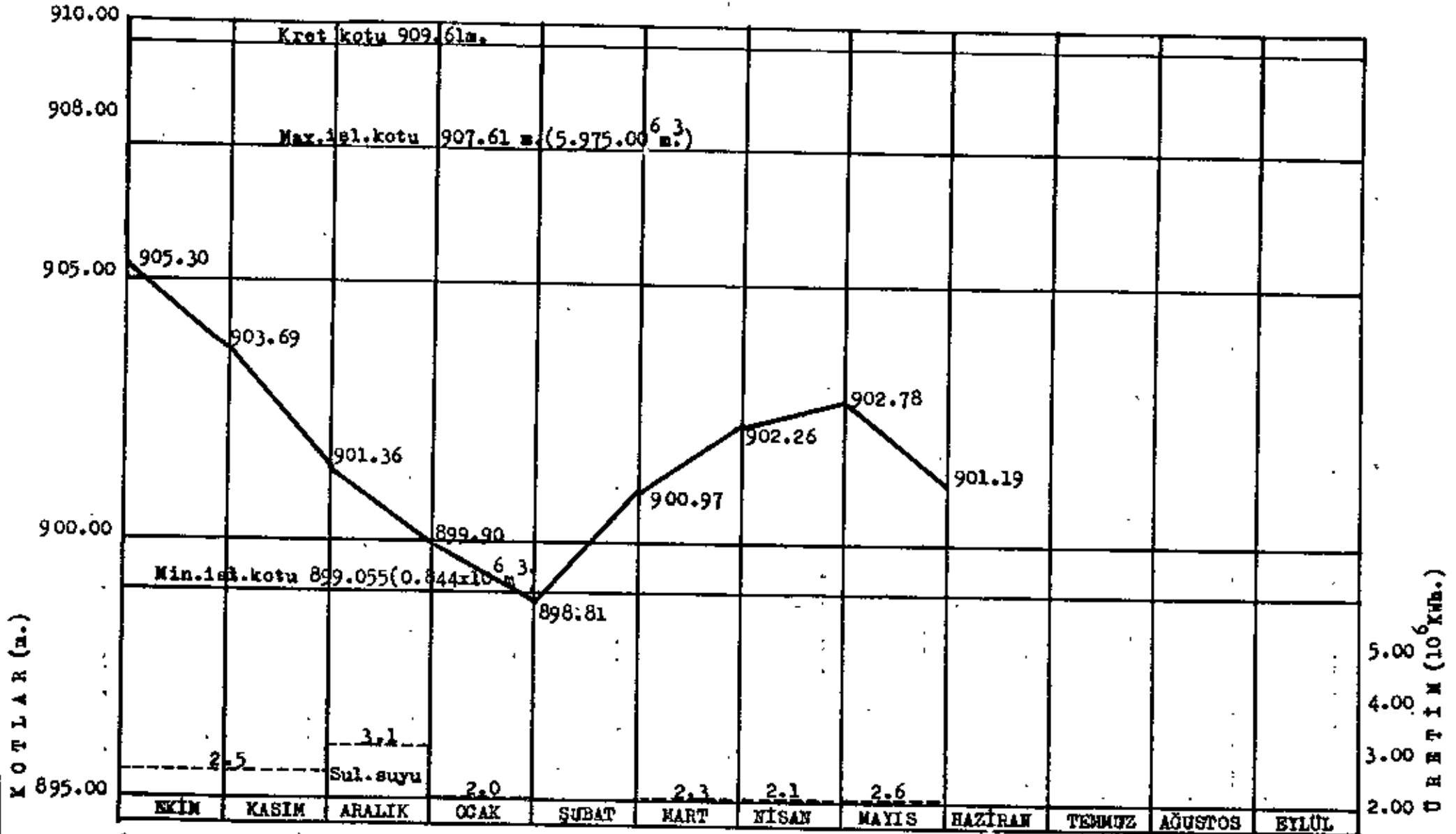
(Şekil : 77) KIRPAÇLI BARAJI REZERVUARI 1973 SU YILI (1.EKİM.1972/30.EYLÜL.1973) İŞLETME DÜRİŞİ



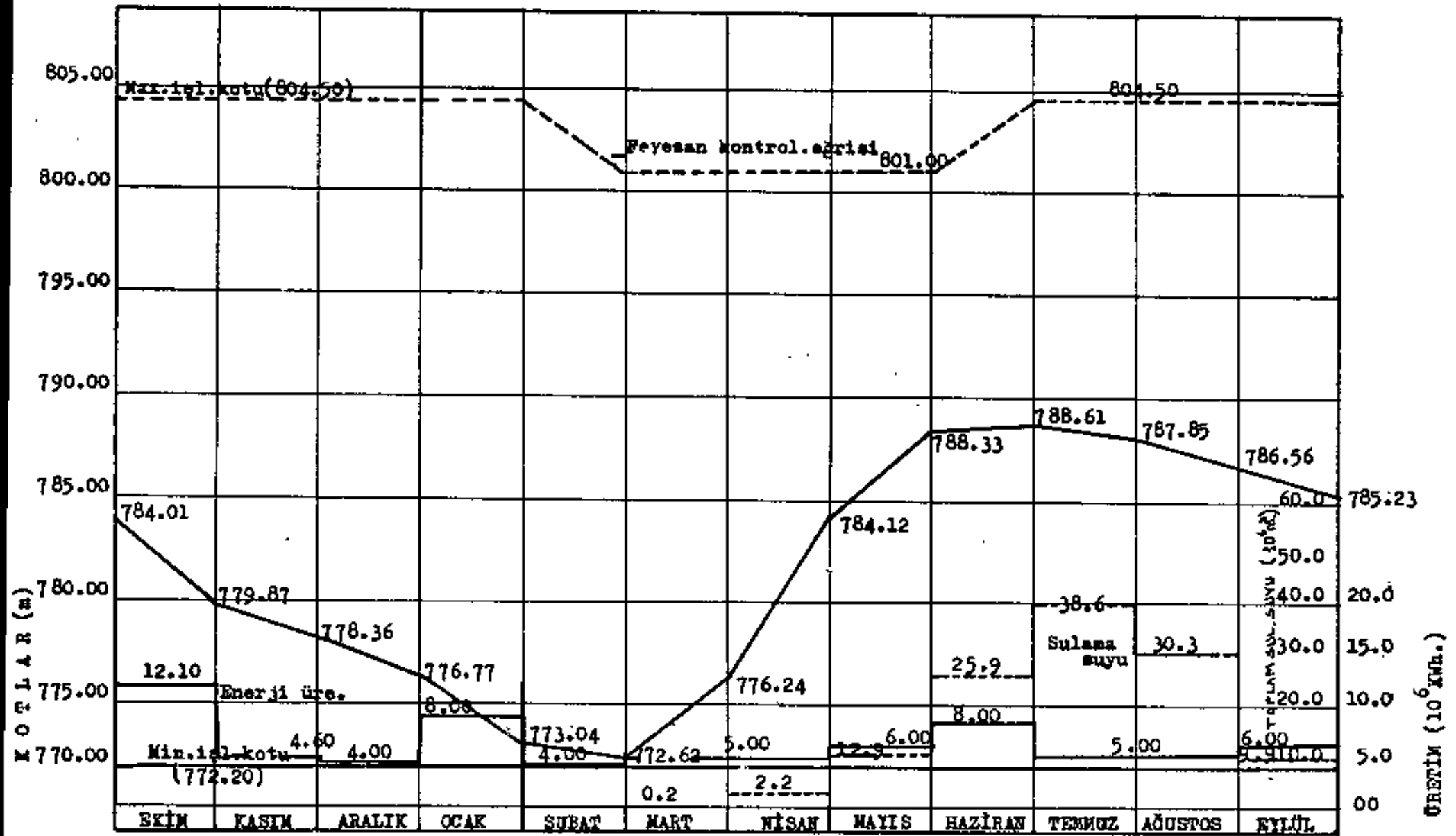
(Şekil : 78) SEYHAN BARAJI REZERVUARI 1973 SU YILI (1.EKİM.1972/30.EYLÜL.1973) İŞLETME GÖRİŞİ



(Şekil : 79) BAYINDIR BARAJI REZERVUARI 1973 SU YILI (1.EKİM.1972/30 EYLÜL 1973) İŞLETME BÖRİSİ



(Şekil : 80) ÇUBUK I BARAJI REZERVUARI 1973 SU YILI (1.EKİM.1972/ 30.EYLÜL.1973) İŞLETME SÜRESİ



(Şekil : 81) ALMUS BARAJI BEZERVUARI 1973 SU YILI (1.EKİM.1972/ 30.EYLÜL.1973) İŞLETME DÖRİSTİ

mi ve hasil olan enerji açığı konusunda genel bir malumat olarak T.E.K. Yılık Tevzii Md. den tedarik edilen ortalama değerlere istinaden tanzim edilmiş (Tablo: 13) oetvel tetkik edildiğinde görülen şudur:

Sarıyar hidrolik santralında 1972 Kasım ayı için rasat edilen su değeri, ortalama $111.10^6 m^3$ tır. Buna mukabil aynı ay içerisinde fiili değer $27.10^6 m^3$ fazlasıyla $138.10^6 m^3$ olarak gerçekleşmiş bulunmaktadır. Demirköprü barajında da aynı şekilde fiili değer rasat edilenden $3.10^6 m^3$ daha fazla olmuştur. Buna mukabil Hirfanlı ve Kemer'de $2.10^6 m^3$, Almus'ta ise $4.10^6 m^3$ su açığı mevcuttur. Bu değerlerin enerji oranlarına bölünmesiyle elde edilen enerji miktarları (Kwh) tetkik edildiğinde Kasım ayı enerji üretimi bakımından aşağı yukarı rasatlara uygun bir ay olarak nitelendirilebilir. Buna mukabil Aralık ayında durum şu şekildedir:

Sarıyar barajında bu ay içerisinde rasat edilen $197.10^6 m^3$ olmasına mukabil fiili değer ancak $75.10^6 m^3$ olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla su açığı $122.10^6 m^3$ tır. Bu değer Sarıyar barajı için tesbit edilmiş olan ($5 m^3/Kwh$) enerji oranına bölünürse elde edilen (24) rakkamı milyon Kwh. olarak o aya tekabül eden enerji açığını vermektedir. Aynı işlem ile Aralık ayı içerisinde Hirfanlı barajı için $80.10^6 Kwh.$, Demirköprü barajı için $24.10^6 Kwh.$ ve Almus barajı için de $2.10^6 Kwh.$ enerji açığı hesaplanmış bulunmaktadır. 1972 Aralık ayı için toplam enerji açığı ise ortalama bir değer olarak 77 milyon Kwh. bulunmuştur. 1973 yılı Ocak ayında ise her bir baraj için tesbit edilen su değeri farklarının bu barajların enerji üretim oranlarına bölünmesiyle elde edilen toplam enerji açığı 141 milyon Kwh. gibi büyük bir değere ulaşmış bulunmaktadır. Üç aylık kurak periyot içerisindeki toplam enerji açığıda ortalama 218 milyon Kwh. olarak hesaplanmıştır. Ki bu da oldukça büyük bir yakın teşkil etmektedir.

Sonuç olarak, uzun zamandır memleketimizde hüküm süren kuraklık bilhassa 1972 Kasım-Aralık ve 1973 Ocak aylarında şiddetini artırmış çeşitli alanlarda olduğu gibi enerji üretiminde de tesirini göstererek endüstri hayatını menfi yönde etkilemiştir. Durumun ortaya çıkardığı mali

A Y L A R	SABİYAR				HİRPANLI				KEMER				DEMİRKÖPRÜ				ALNUS				TOPLAM ENERJİ AÇIĞI 106 Kwh.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
K A S I M 1972	111	138	+27	+5	73	71	-2	-025	26	24	-2	-04	19	22	+3	+08	18	14	-4	-0.5	+4.75
A R A L I K 1972	197	75	-122	-24	115	50	-65	-8	108	14	-94	-19	113	15	-98	-24	25	8	-17	-2	-77
O C A K 1973	326	97	-229	-46	162	49	-113	-14	179	14	-165	-33	196	14	-182	-45	35	9	-26	-3	-141
T O P L A M				-70				-22				-52				-69				-5	-218

(Tablo : 13) BELLİBAŞLI BARAJLI SANTRALLERİN ÜÇ AYLIK PERİYOD İÇERİSİNDEKİ ORTALAMA SU VE ENERJİ AÇIĞI MİKTARLARI:

- NOT : 1. Rasat değerlerine göre, ay içerisinde gerçekleşmesi muhtemel su miktarları ($10^6 m^3$)
2. Aynı ay içerisinde gerçekleşen (Fıllı) su miktarları ($10^6 m^3$)
3. Mevcut su açığı (Beklenen ve gerçekleşen su miktarları arasındaki fark $10^6 m^3$)
4. Mevcut enerji açığı ($10^6 Kwh.$)

portre ise hiç de iç açıcı olmamıştır.

Kuraklığın Tarıma Tesiri :

Kuraklık hadisesinin Tarım sektörüne etkisi her şeyden önce bir ziraat ülkesi olan memleketimiz için Hacerinde ilk plânda durulması ve en kısa sürede etkili tedbirlerin alınmasını gerektiren önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, mademki kuraklık yağış azlığı veya yokluğunun bir necitesi olarak tezahür etmektedir, dolayısıyla ön plânda zirai üretimi etkileyeceği ve Tarım kesiminde büyük tahribata yol açacağı bir gerçek teşkil etmektedir. Kuraklık hadisesi zirai yönden etgid edilirken hiç şüphesiz hareket noktasını toprak rutubeti teşkil edecektir. Hakikatte yağış değerlerinin yorumlarından ziyade mahsül istihsalı ile direkt ilgisi bulunması nedeni ile ancak toprak rutubetindeki eksiklikle tarımsal kuraklık mütaalâ edilebilir. Tarımcılar için toprağın rutubet muhtevasının bitkinin solma noktasına erişmesi halinde kuraklıktan söz edilmektedir.

Bu kriterlerden istifade etmek suretiyle Van Bavel, Topraktaki kabili istifade su miktarı, ele alınan herhangi bir sahada yetiştirilen her bir bitkilerin normal büyüme ve gelişmeleri için gerekli olan suya eşit ve ya bundan az olduğu zaman kuraklığın mevcut olduğunu kabul etmektedir. Buna göre kurak günlerin frekansı a) Yağmur patentine, b) Toprağın rutubet tutma özelliklerine, c) Kök derinliğine, d) Toprağın rutubetine karşı bitkinin fizyolojik reaksiyonuna ve e) Evapotranspirasyon miktarına bağlı bulunmaktadır. Bu şekilde tanımlanan kuraklık gerçekten tarımsal bir karakter taşımaktadır. Ve toprağın optimum rutubet seviyesine gelmesinde toprak ve iklimin uygunluğunu takdir etmede bir ölçü teşkil etmektedir. Bu sebeple kuraklık hadisesinin hesaplanmasında Van Bavel geçmişteki yağış değerleri ve hesapla bulunan evapotranspirasyon değerlerinden istifade etmiştir. Thomas ve Barger gibi diğer bir kısım araştırmacılar özel olarak seçilen bir bitkinin kafi derecede gelişebilmesi için 2-16 haftalık periyotlar içerisinde

gerekli minimum yağmur miktarlarını kriter olarak kabul etmişlerdir ki buna da "kuraklık şiddetinin kriteri" denilmektedir. Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi sadece toprak içerisindeki kabili istifade su miktarı kuraklığın tesbitinde bir kıstas teşkil edememektedir. Çünkü belli bir kabili istifade su miktarı aynı yerdeki farklı bitkiler üzerinde veya ayrı yerlerdeki aynı veya ayrı bitkiler üzerinde aynı etkiyi göstermemektedir. Yağmurun bitkinin tek gelişme kaynağı olması şartıyla, tarımsal yönden toprak rutubeti eksikliği indisi önceki yağmur durumu indisi (API) gibi bir kuraklık şiddeti indisi olarak aynı şekilde tatbik edilebilir. Normal (API) değerleri mevsimden mevsime ve bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Konunun biras daha açıklığa kavuşturulması bakımından hidrolojik yönden ettüğü yapmak faydalı olacaktır.

Belli bir havzada, havzanın kendine özgü Meteorolojik şartları altında rutubetin azalması kaba olarak depolamadaki rutubet miktarları ile orantılıdır. Başka bir izah tarzı ile, toprak rutubeti yağışsız periyotlar içerisinde logaritmik olarak azalmaktadır.

$$1- I_t = I_0 \cdot k^t$$

I_0 : Önceki yağmur indisi (API)'nin başlangıç kıymeti,
 I_t : (t) gün sonraki azalmış nem miktarı,
k : Normal olarak 0.85-0.98 arasında değişen bir azalma faktörüdür.

(t) yi birime eşit kıldığımız takdirde;

2- I_0 olur. Bu şekilde herhangi bir günün indisi, önceki günün indisiyle (k) faktörünün çarpımına eşittir. Eğer herhangi bir gün yağmur düşerse bu yağmur miktarı indisi ilave edilir. Yüzey akış meydana geldiği takdirde bu miktar çıkarılır. Bu şekilde bulunan değer daha sıhhatli olmaktadır.

(1) nolu denklem günlük rutubet azalmasının (esms olarak evapotransiyonun) mevcudiyetini kabul etmektedir.

$$3- I_0 - I_1 = I_0(1-k)$$

Gerçek evapotranspirasyon, potansiyel değer ve mevcut suyun (I_0) bir fonksiyonu olduğu için (k) potansiyel evapotranspirasyonun bir fonksiyonu olmak durumundadır.

Potansiyel evapotranspirasyondaki değişmeler de genellikle mevsimlidir. bundan şü neticeye varmak mümkündür; Evapotranspirasyon miktarını periyodik rutubet miktarı tayinleriyle nem azalma metodu ile hesaplamak kabil olacaktır. Bu şekilde de evapotranspirasyonu toprak içerisinde kalan kabili istifade su ile mukayese ederek kuraklık sınırını tesbit etmek mümkündür.

Normâl gelişmede bitkiler solma noktasının altındaki sudan istifade edemezler. Gayrı kabili istifade su olarak adlandırılan bu suya higroskopik sularla, sıkı tutulan ve bitkilerin gayet yavaş absorbe edebilecekleri kapılâr sular dahil edilebilir. Toprakta bitkinin gelişmesi için elverişli su, solma noktasıyla tarla kapasitesi arasındaki kabili istifade suyu teşkil etmektedir. Ki bu su bitki için optimum rutubet olarak nitelendirilmektedir.

Topraktaki su, bitki istihlâki ve buharlaşma neticesinde azalmaya başlayınca geriye kalan su toprak tarafından daha kuvvetle tutulduğu için, bitkinin bundan istifade nisbeti gittikçe azalır. Başlangıçta bitki transpirasyonla kaybedilene karşılayamaz. Bu kritik devrede su ilave edilmezse bitkiler başlangıçta geçici, bilahare devamlı olarak solarlar. Bu hadise bitkinin hiç su alamamasından dolayı olmayıp, alınan suyun azlığı dolayısıyla transpirasyon kayıplarına karşılayamayışındandır.

Görüldüğü gibi topraktaki optimum rutubetin daha doğrusu kabili istifade su miktarının muhafazası, kuraklık hadisesinin önlenmesi veya hiç olmazsa tarım kesiminde yapacağı tahribatın asgari seviyeye indirilmesi yönünden ziraatçıların üzerinde titizlikle durdukları bir konuyu teşkil etmektedir.

Topraktan evaporasyon ve bitkiden transpirasyon yoluyla kaybolan su normâl olarak yağışlarla karşılanmaktadır. Bitki ve topraktan bu şekilde evapo-transpirasyonla zayı olan su miktarı bitkinin muhtelif vegetasyon devreleri için ayrı ayrıdır.

Örneğin hububatta evapo-transpirasyon suretiyle kaybolan su yani hububatın su ihtiyacı en fazla ilkbahar, en az da kış aylarındadır. Buradan şü neticeye varılabilir; Toprak'ta, bitki için gerekli kabili istifade suyu

temin edecek olan yağışların yıllık toplam miktarlarından istifade etmek suretiyle kuraklık hadisesini değerlendirmek hatalı olur. Burada önemli olan yağışın mevsimlere hatta aylara göre dağılışı yani "yağış rejimi" dir.

Bir ziraat ülkesi olan memleketimizde önemli tarım ürünlerinden birini teşkil eden tahılın üretimi ilk plânda yağış rejimiyle ilgili bulunmakta - dir. Buğdayı ele aldığımızda, bu hububat türünde kardeşlenmeden başaklanmaya kadar geçen süre içerisindeki - ilkbahara tekabül etmektedir-Bitkinin su ihtiyacı en yüksek seviyeye ulaşır. İşte bu periyot içerisinde yağış miktarları normal değerlerin altında gerçekleştiği takdirde üretimde randımanın düşmesine sebep olur. Sonbaharda, ekim işlerinin geniş bir saha üzerinde ve tam tava gelmiş bir toprağa yapılmasını sağlaması yönünden bu aylar içerisindeki yağışların büyük önemi bulunmaktadır. Sonbaharda 125 mm. kadar olan yağışlar çok faydalıdır.

Vegetatif gelişme bakımından durgun bir devreyi teşkil eden kış aylarında ise yağış ikinci plânda bir ehemmiyet arz etmektedir. Fakat ilkbahar aylarında toprakta gerekli rezerve suyun temini bakımından da önemi büyüktür. Genel olarak kış mevsiminde 200 mm.ye kadar olan yağışlar faydalı bulunmaktadır.

Netice olarak kuraklık; hadisesi yüksek sıcaklık, düşük rutubet, kuru ve sıcak rüzgârlar ve bilhassa yağış rejimine bağlı olarak mahsul miktar ve kalitesi üzerinde büyük zararlar vücuda getirmektedir.

Kuraklık hadisesini meydana getiren ve şiddetini etkileyen en önemli faktör olduğunu söylediğimiz yağış ve bilhassa yağışın mevsimlere hatta aylara göre dağılışına genel olarak bir göz atacak olursak Türkiye'de 1972 ve 1973 yılı ilk aylarındaki durum şu olmaktadır: Tetkik ve Tayın Şube Md.den alınan değerlere göre tanzim edilen (Tablo: 14,15) de her bölgenin ortalama yağış değerlerinin normallerinden olan farkları görülmektedir. 1972'nin ilk aylarında (Ocak-Şubat-Mart) her bir bölgeye ait ortalama yağışların normallerden düşük olduğu görülmektedir. Fakat 1972 yılı Sonbaharında ise bu düşüşlerin daha büyük değerlere ulaştıkları görülmektedir. Meselâ Aralık ayında Karadeniz bölgelerinde ortalama yağışlar normal değerlerden diğer aylara nisbetle çok daha

BÖLGELER	A Y L A R											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MARMARA	-483	-370	-411	+141	+0.2	+285	+19.0	+440	+410	+684	-233	-960
KARADENİZ	-232	-387	-349	+136	-6.2	+467	+114	+280	+180	+311	+7.1	-176
EOE	-784	-268	-379	+9.9	-4.8	+182	+132	+107	+2.1	+715	-371	-125
İÇ ANADOLU	-258	-111	-266	+127	-3.7	+378	+189	+121	+5.1	+265	-133	-414
AKDENİZ	-908	-360	-204	+208	+197	+190	+7.1	+9.4	+0.3	+374	-285	-1444
GÜNEYDOĞU A.	-420	-351	-10	+546	+849	+161	-0.3	+1.7	+1.6	+1.3	-9.0	-849
DOĞU ANADOLU	-257	-304	-243	+280	+706	+300	-1.0	+2.1	+2.7	+6.8	+129	-581

(Tablo : 14) 1972 YILI ORTALAMA YAĞIŞLARIN NORMALDEN FARKLARI

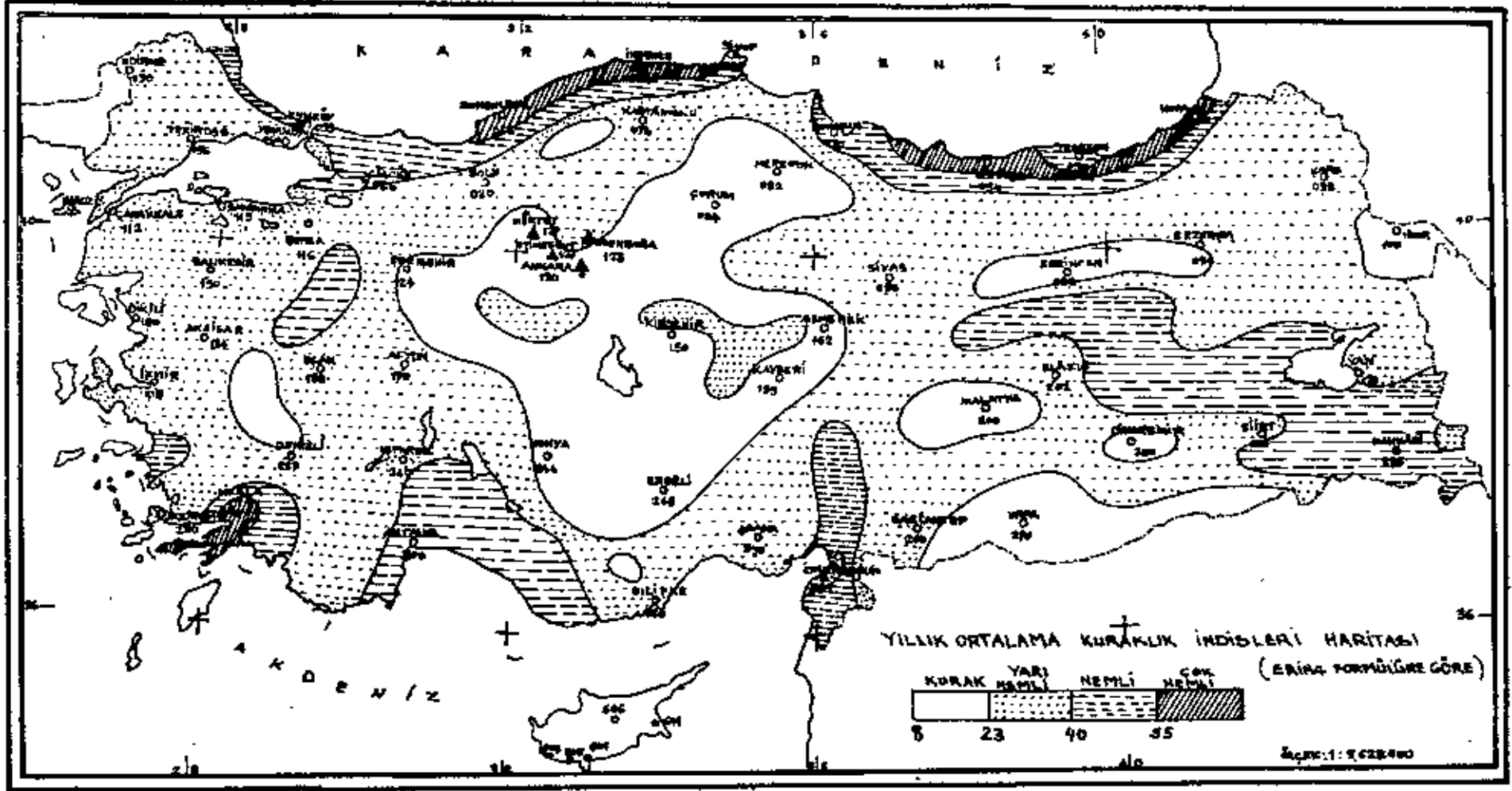
BÖLGELER	A Y L A R											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
MARMARA	-319	+168	+1.7	+225	+164	+4.8	-9.4	+6.0				
KARADENİZ	-230	-196	-3.2	+8.6	-175	+152	-7.4	-130				
EOE	-464	+512	-201	+9.1	-275	-2.7	+3.7	-0.8				
İÇ ANADOLU	-332	-230	-4.5	+178	-2.1	-6.5	+0.9	+0.5				
AKDENİZ	-784	-132	-304	+9.2	-175	-7.6	+0.4	-4.1				
GÜNEYDOĞU A.	-445	-439	-386	-259	-364	-3.3	-1.0	-0.5				
DOĞU ANADOLU	-9.1	-17.3	-243	+5.6	-373	-3.2	-3.1	-6.5				

(Tablo : 15) 1973 YILI ORTALAMA YAĞIŞLARIN NORMALDEN FARKLARI

fazla bir düşüş göstermektedir. Bu düşüşler Ege bölgesinde (-125.4) Akdeniz'de de (-144.4)'e ulaşmıştır. 1973 senesi Ocak, Şubat (Marmara ve Ege hariç) ve Mart aylarında (Marmara B. hariç) yine düşüşler mevcuttur. Burada Nisan ayında Güneydoğu Anadolu bölgesi için (-25.9) düşüş ile Mayıs ayı ve onu takip eden aylardaki düşüş miktarları dikkati çekmektedir. Buradan şu neticeye varmak mümkündür: Bitkilerin normal gelişebilmesi için gerekli yağışın bilhassa ilkbahar aylarına tekabül eden miktarları önemli olduğuna göre, bu aylarda kafi derecede yağışın mevcut olmaması mahsuldarlığa önemli derecede etki etmektedir. Hakikatte memleketimizde, zirai yönden kuraklığı tevlit eden en mühim faktör ilkbahar yağışlarıdır. Bilhassa hububat ziraatı bakımından, toplam yıllık yağışın kafi görülmesine rağmen, ilkbaharda yağışların gayri kafi olması halinde kuraklık kendini gösterir ve mahsul randımanının, hadisenin derecesine göre değişmek üzere normalin altında elde edilmesine sebep olur. (Tablo: 15)'de 1973 yılı Mart-Mayıs aylarında görülen normallerden olan düşüşler bu bakımdan etkili olabilirler. Aynı şekilde 1972 Sonbaharındaki (Kasım-Aralık) yağış azlığı ise, müteakip aylarda toprakta bitki için gerekli rezerve suyun temin edilmesi yönünden mahsul üzerine tesir eder.

Briç formülüne göre tanzim edilen yıllık ortalama kuraklık indeksleri haritası tekkik edildiğinde kurak ve nemli sahaların dağılışı Şekil:82. görüldüğü gibidir. Memleketimizde kurak bir iklim tipinden, çok nemli bir iklim tipine kadar değişmek üzere çeşitli iklim tiplerinin mevcudiyetini görmek mümkündür. Burada önemli olan çok nemli iklim tipinin dar bir sahaya tekabül etmesine karşılık kurak ve yarı nemli iklim tipinin geniş bir bölgeye yayıldığı görülmektedir.

Bu şekilde çeşitli iklim tiplerine haiz bulunan Türkiye'de çeşitli ziraat şekillerine ve kültür bitkilerine rastlanmaktadır. Umumiyetle yarı kurak bir iklim tipine sahip olan Güneydoğu ve Orta Anadolu'da kuru ziraat sistemi tatbik edilmektedir. Bu sisteme göre, bir yıllık yağışların kifayetsiz olması dolayısıyla iki yıllık yağış toplamından istifade edilmekte yani aynı tarla üzerinde bir sene ekim yapılmakta, diğer sene nadasa bırakılmaktadır. Mevzii olarak bazı kesimler hariç, genel olarak diğer bölgelerde normal ziraat sistemi tatbik edilmektedir. Kuraklık haritası tetkik edildiğinde bazı bölgelerde tropik bitkilerin yetişmesine dahi elverişli nemli veya



(Şekil:82) Yıllık ortalama kuraklık indeksleri haritası.

çok nemli iklim tiplerine tesadüf edilmektedir. Meselâ: Dođukaradeniz Rize havalisinde çok nemli iklim tipinden istifade edilmek suretiyle çay yetiştirilmektedir.

Önceki bölümde Köppen formülüne göre hazırlanan aylık kuraklık etüdü haritalarına tetkik ederek, konumuzu teşkil eden üç aylık periyot (Kasım, Aralık-1972, Ocak -1973) içerisindeki genel duruma göz atacak olursak: Kasım-1972 de (Şekil: 56) İç Anadolu, İç Ege, Akdeniz ve Urfa dolayları yarı kurak bir manzara arz etmektedir. Antalya çevresinde ise çöl iklimi karakteri görülmektedir. Aralık ayında ise, (Şekil: 57) Karadeniz bölgesi ve Van Hakkari çevreleri hariç diğer bütün bölgelerde yarı kurak ve hatta çöl iklimi karakterleri hüküm sürdüğü görülmektedir. (Ege, Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu) Ocak ayı kuraklık etüdüne göz atacak olursak (Şekil:58) Samsun, Afyon, Konya Silifke ve Adana çevreleri hariç diğer bütün bölgelerde kurak şartların mevcut olmadığı görülmektedir. bunun ışığı altında 3 aylık periyot içerisindeki tarım durumu tetkik edildiğinde: 1972 Kasım ayında umumiyetle orta ve Karadeniz bölgesinin iç kısımları ile doğu Anadolunun yüksek bölgeleri dışında, tarım yönünden iklim genellikle normal bir seyir takip etmiştir. Sıcaklık, yağış ve güneşlenme bu bölgelerin haricinde genellikle müsait şartlarda hüküm sürmüştür.

1972 Aralık ayı tarım durumu (kuraklık yönünden) şu şekilde özetlenebilir: Ay içerisinde Ege bölgesi: Sahil kesimlerinde kuraklık nedeni ile hububatta gelişme durmuştur. Akdeniz bölgesi: Bölgenin doğu kesimlerinde kuraklıktan mütevellit hububatta gelişme çok yavaşlamış ve yağış ihtiyacı önemli nisbette hissedilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi: Kurak şartların mevcudiyeti günlük hububatta yer yer kurumalara sebep olmuştur. 1973 yılı Ocak ayında ise kuraklığın etkisi şu şekilde tezahür etmektedir. Ege Bölgesi: Afyon dolayları kurak şartları muhafaza etmiş, bunun dışındaki kesimlerde ayın son günlerinde vukubulan yağışlar kuraklığı nisbeten önlemiş ve hububatta durum normale dönmüştür. İç Anadolu Bölgesi: Bölgede mevsim dolayısıyla tarım faaliyetleri tamamen durmuştur. Konya ve Kırşehir civarında yeteri kadar kar yağışları vuku bulmadığından ve sıcaklığın düşük olması nedeni ile kuraklık ve don bilhassa fışkırmış olan hububatta zararlar

meydana getirmiştir. Akdeniz Bölgesi: Bu ay içerisinde hububat kuraklıktan yer yer zarar görmüş fakat ayın son günlerinde vukubulan yağışlar nisbeten faydalı olmuştur.

Gineydoğu Anadolu: Gaziantep çevreleri hariç diğer kesimler yeteri miktarda kar yağışı almış ve yerde husule gelen kalın bir kar örtüsü, günlük hububatı don ve kuraklık tehlikesinden korumuştur. Doğu Adadolu Bölgesi: bölgede ay içerisinde meydana gelen kuvvetli kar yağışları aynı şekilde kalın bir örtü teşkil ederek günlük hububatın don ve kuraklıktan zarar görmesini tamamen önlemiştir.

Ele alınan bu üç aylık kurak periyod içerisinde, gerçi tarımsal faaliyetler bakımından durgun bir devreye tekabül etmesine rağmen yağışların noksan oluşu, miteakip ilkbahar aylarında toprakta bitki için gerekli rezerve suyun temin edilememesi yönünden mahsul üzerine zarar tevhit edebilir. daha önce de belirtildiği gibi mahsul darlığı birinci plânda etkileyen ilkbahar yağışlarının da 1973 yılı Mart ve bilhassa Mayıs aylarında normallerinden oldukça düşük bulunmaları hiç şüphesiz üretimde randımanın büyük ölçüde düşmesine sebep olmuştur.

Bu sebeple, kuraklığın tarım kesiminde husule getirdiği zarardan söz ederken Meselâ, sadece bahsi geçen üç aylık periyota bağlı kalarak mütalâf etmekten ziyade daha uzun bir vade içerisinde değerler düşmesini yapmak yerinde olacaktır. Kasım, Aralık-1972 ve Ocak-1973 tarım durumları kuraklık yönünden etüd edilirken de belirtildiği gibi, bu devrede bilhassa günlük hububat kuraklığın etkisinde kalmış ve bazı bölgelerde mahsul miktarlarında önemli ölçüde azalmalar görülmüştür. Fakat topraktaki rezerve suyun miteakip aylarda temin edilememesi dolayısıyla husule gelen zarar daha ziyade 1973 yılı içerisinde kendini hissettirmiş bulunmaktadır. İstatistikî değerlere dayanarak durumu şu şekilde açıklamak mümkündür. 1972 ve 1973 yılları tabii üretimi bakımından mukayese edildiğinde, 1973 yılında üretim değerlerinin bir önceki yıla nisbetle düşük olduğu (Tablo: 16) tetkik edildiğinde derhal görülmektedir.

1972 - 1973 Tahıl Üretimi (Ton)

Tahıl	1972	1973	Fark	o/o
Buğday	12.200.000	10.000.000	2.200.000	o/o 18
Arpa	3.725.000	2.850.000	875.000	o/o 24
Çavdar	755.000	700.000	55.000	o/o 7
Yulaf	396.000	376.000	20.000	o/o 5
TOPLAM	17.076.000	13.926.000	3.150.000	o/o 18.4

Tablo: 16

Meselâ, buğday üretimi 1972 yılında 12.200.000 ton iken 1973'de 2.200.000 tonluk bir azalma ile ancak 10.000.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Ve buğday üretiminde önceki yıla nisbetle o/o 18 bir azalma kaydedilmiştir. Arpa üretiminde 875.000 ton, Çavdar'da 55.000 ton, ve Yulaf üretiminde de 20.000 ton kadar bir azalma görülmüştür. Toplam olarak tahıl (Buğday, Arpa, Çavdar, Yulaf) üretiminde 1972'ye nisbetle 3.150.000 tonluk bir azalma müşahade edilmektedir. Ki buda üretimde o/o 18.4 nisbetinde bir düşüşe teka-bül etmektedir.

Görüldüğü gibi 1972 yılı Sonbaharındaki şiddetli kuraklık umumi olarak 1973 yılında bilhassa hububat üretiminde önemli ölçüde azalmalara sebebiyet vermiştir.

Husule gelen zarar konusunda genel bir malumat edinilmesi bakımından 1973 yılında tabii afetlerden zarar gören il ve ilçelere ait tanzim edilen Tablo: 17'yi tetkik etmek faydalı olacaktır. (Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Gn.Md. Hububat D.Bşk. Hasar tesbit raporları) Görüldüğü gibi çeşitli il ve ilçelerde Zarar tevhit eden tabii afetler içerisinde kuraklık en yaygın olan hadiselerden birini teşkil etmektedir. Ve mahsülde ortalama o/o 50 hatta daha fazla bir hasar meydana getirmiştir. Sadece kuraklık nedeniyle husule gelen hasar nisbetinin Gaziantep'in Nizip ve Oğuzeli ilçelerinde o/o 90 olduğu ve hatta Urfa'nın bütün ilçelerinde kuraklığın sebep olduğu hasar nisbetinin o/o 95 gibi büyük bir değere ulaştığı dikkati çekmektedir. (o/o 35 den yukarı hasar nisbetleri dikkate alınmıştır.)

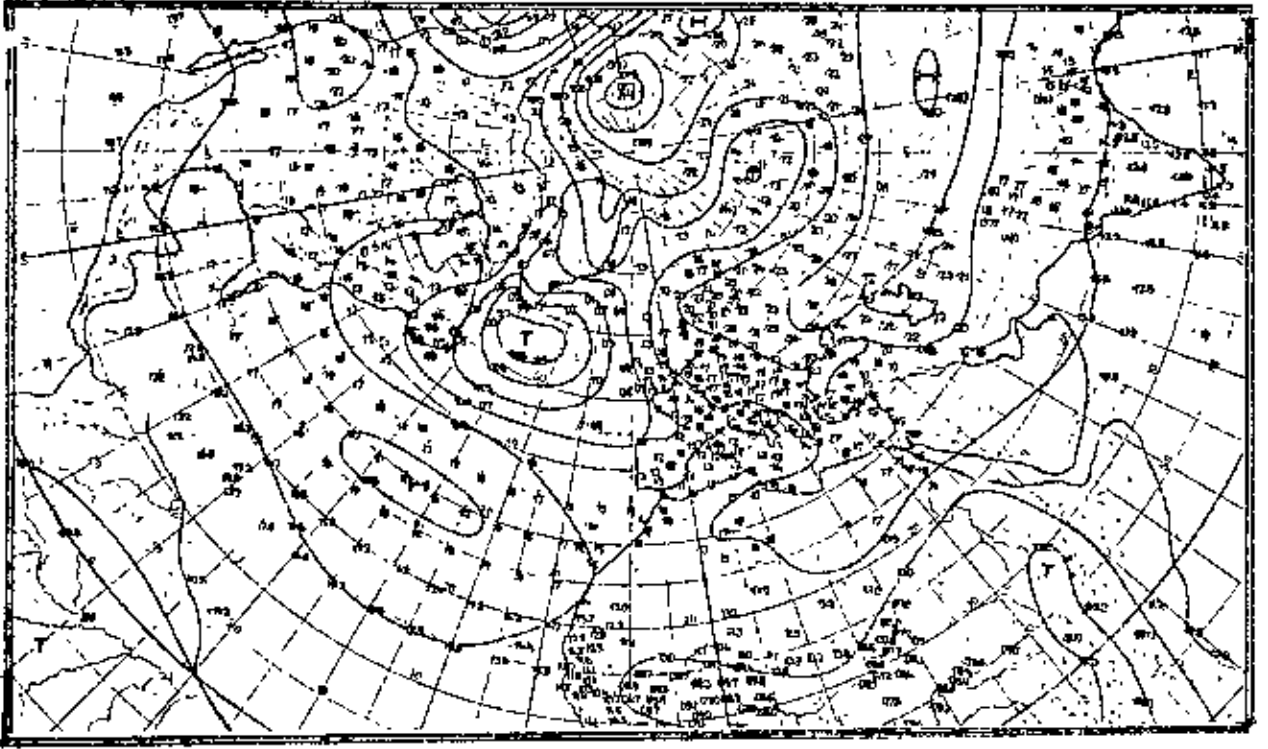
1973 YILINDA TABİİ AFETLERDEN
ZARAR GÖREN İL VE İLÇELER

Tablo : 17

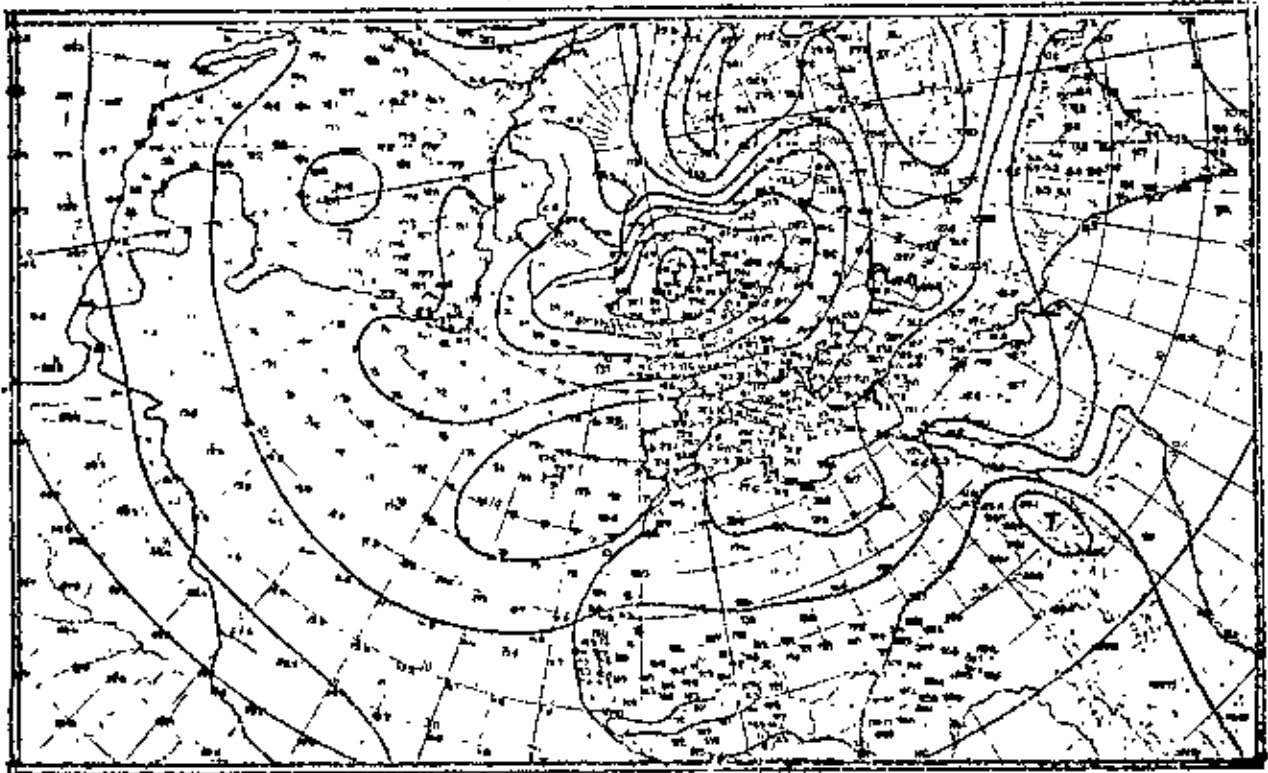
İLİ	İLÇESİ	HASAR SEBEBİ	HASAR NİSBETİ (%)
ADANA	Merkez	Kuraklık, yağmur ve dolu	
	Kozan	" " " "	
	Osmaniye	" " " "	
	Bahçe	" " " "	
	Kadirli	" " " "	
	Geyhan	" " " "	
ADIYAMAN	Merkez	Kuraklık	65
	Beşni	"	75
	Gölbacı	"	50
	Kâhta	"	55
	Samsat	"	75
ANKARA	Merkez	Kuraklık, don, dolu ve sel	
BURDUR	Merkez	Kuraklık	
ÇORUM	Merkez	Kuraklık, dolu ve sel	63
DİYARBAKIR	Merkez	Kuraklık	50
	Bismil	"	50
	Çınar	"	50
	Çermik	"	50
ELAZIĞ	Merkez	Kuraklık	50
	Ağın	"	50
	Baskil	"	55
	Karakoçan	"	55
	Palu	"	60
	Sivrice	"	30
	Keban	"	50
ERZİNCAN	Merkez	Kuraklık	
ERZURUM	Aşkale	Kuraklık	
	Çat	"	
	Hınıs	"	
	Karayazı	"	
	Teman	"	
ESKİŞEHİR	Merkez	Kuraklık ve dolu	35-90
	Çifteler	" " "	50-80
	Mihalıççık	" " "	40
	Sivrihisar	"	40-80
	Seyitgazi	"	50-60

İLİ	İLÇESİ	HASAR SEBEBİ	HASAR NİSBETİ (%)
GAZİANTEP	Merkez	Kuraklık	80
	Araban	"	80
	İslâhiye	"	60
	Kilis	Kuraklık ve dolu	80
	Nizip	"	90
	Oğuzeli	"	90
	Yavuzeli	"	80
HATAI	Merkez	Kuraklık ve don	
İÇEL	Merkez	Kuraklık	
	Tarsus	"	
	Erdeмли	"	
	Silifke	"	
	Mut	"	
	Gülnar	"	
	Anamur	"	
KONYA	Hadım	Kuraklık, Fazla yağış ve dolu	
MALATYA	Merkez	Kuraklık	64
	Akçadağ	"	75
	Arapkir	"	60
	Erguvan	"	88
	Daranda	"	57
	Doğaneşir	"	69
	Hekimhan	"	63
	Pötürge	"	71
	Yeşilyurt	"	67
MARDİN	Merkez	Kuraklık	47
	Cizre	"	40
	Derik	"	70
	İdil	"	80
	Kızıltepe	"	65
	Mazıdağı	"	50
	Nusaybin	"	65
	Silopi	"	55
MUŞ	Merkez	Kuraklık	
	Bulanık	"	80
	Malazgirt	"	
NEVŞEHİR	Gülşehir	Kuraklık, Kuvvetli rüzgâr ve don	78
NİĞDE	Merkez	Kuraklık, don ve rüzgâr	70
	Aksaray	" " " "	100
	Bor	" " " "	35-95
	Ulukışla		80
URFA	Bütün ilçelerde	Kuraklık	95

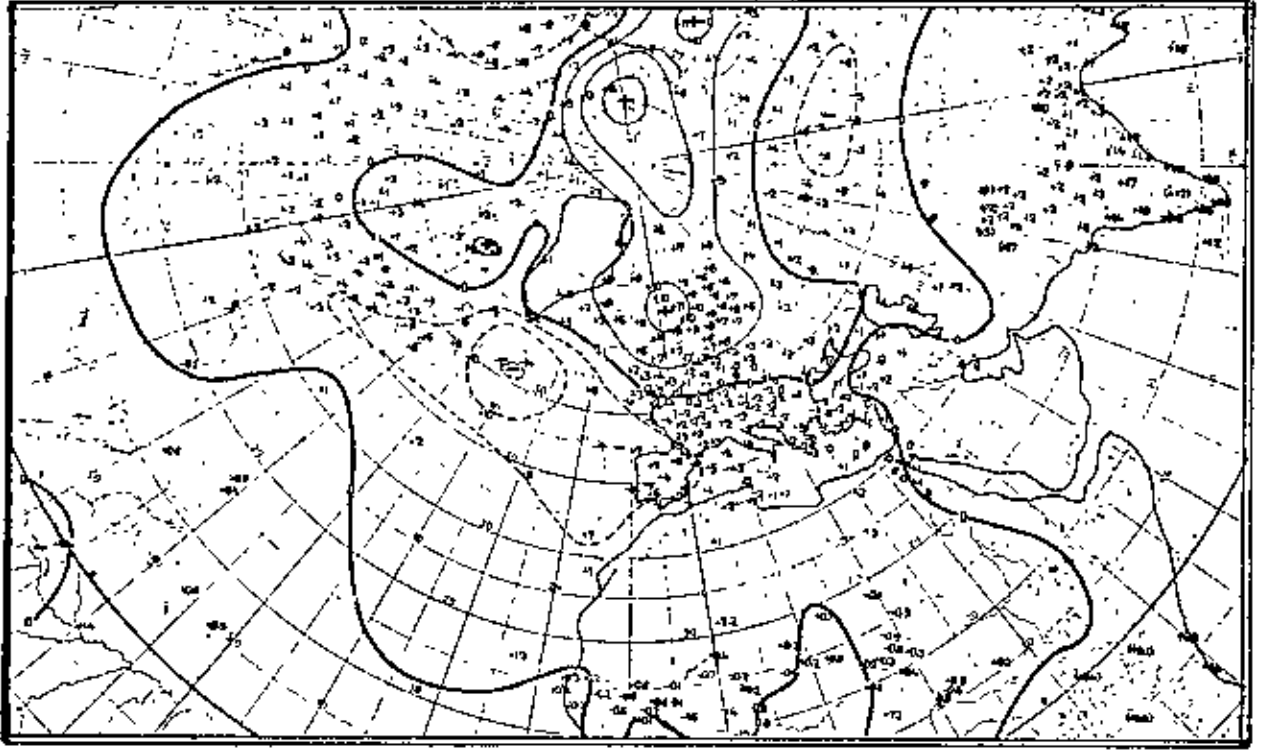
Netice olarak 1972 yılı sonları ile 1973 senesinin ilk aylarında büküm süren şiddetli kuraklığın tesiri altında memleketimizde enerji üretimi ve zirai üretim de randıman düşük olmuş, Sanayi ve Tarım sektörü geniş ölçüde etkilenmiştir. Mali yönden ortaya çıkan zararlar hiç şüphesiz ekonomik binyemizi oldukça sarımsak bulunmaktadır.



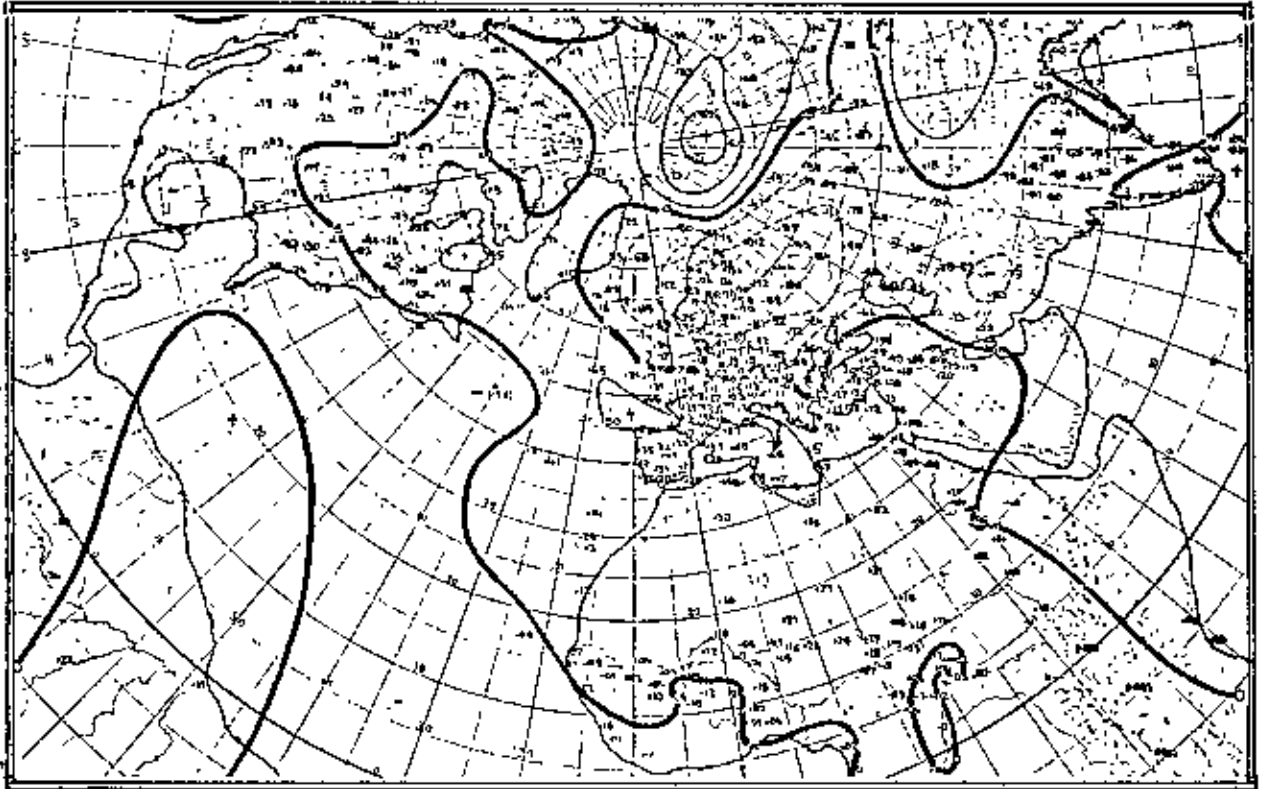
Şekil:1 1968-Kasım ayı ortalama yer basınçları haritası



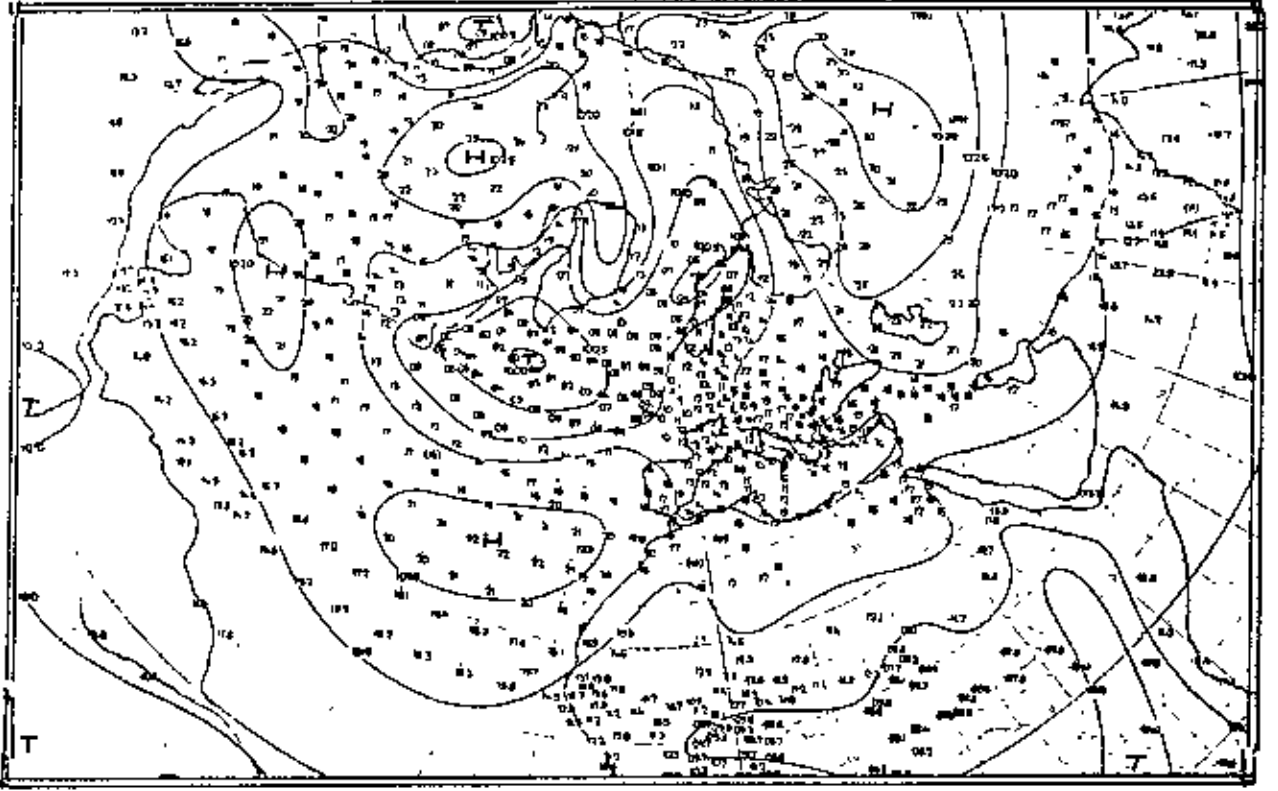
Şekil :2 1972-Kasım ayı ortalama yer basınçları haritası



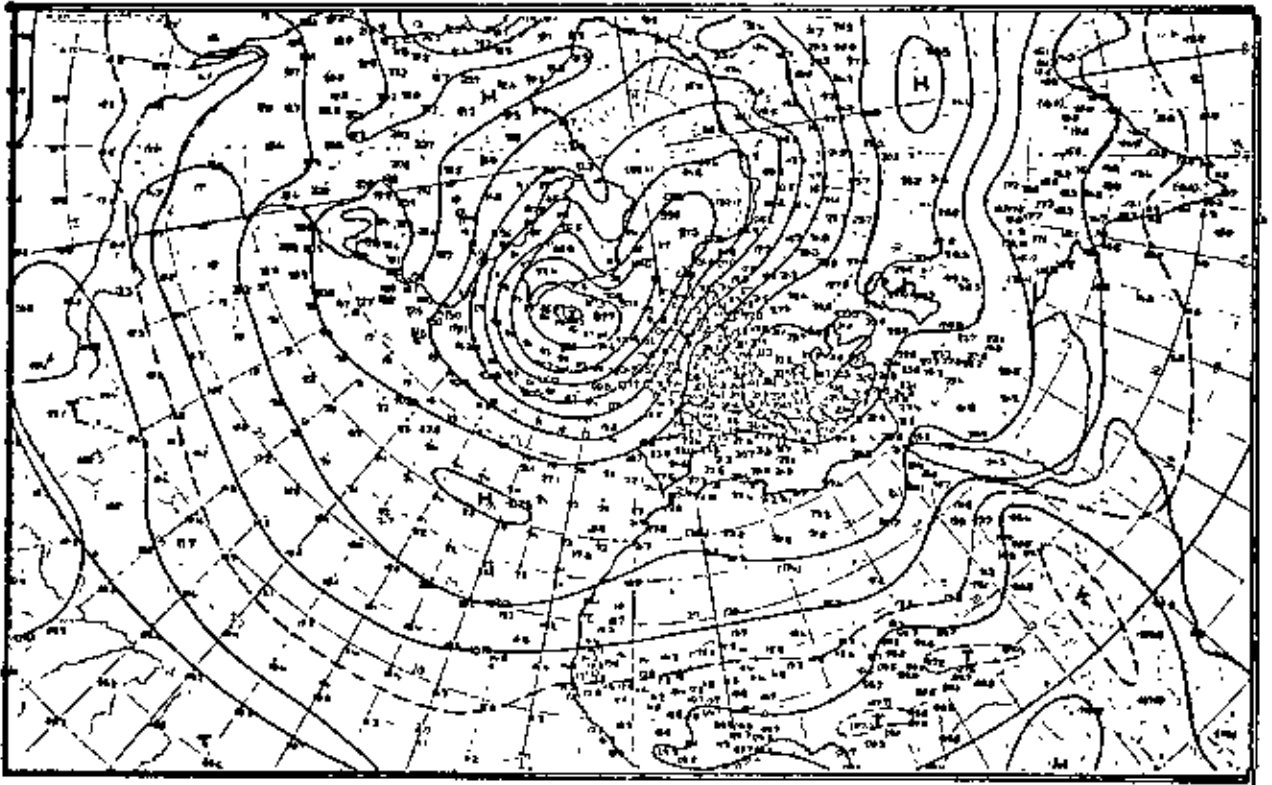
Şekil-3 1968-Kasım ayı ortalama basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



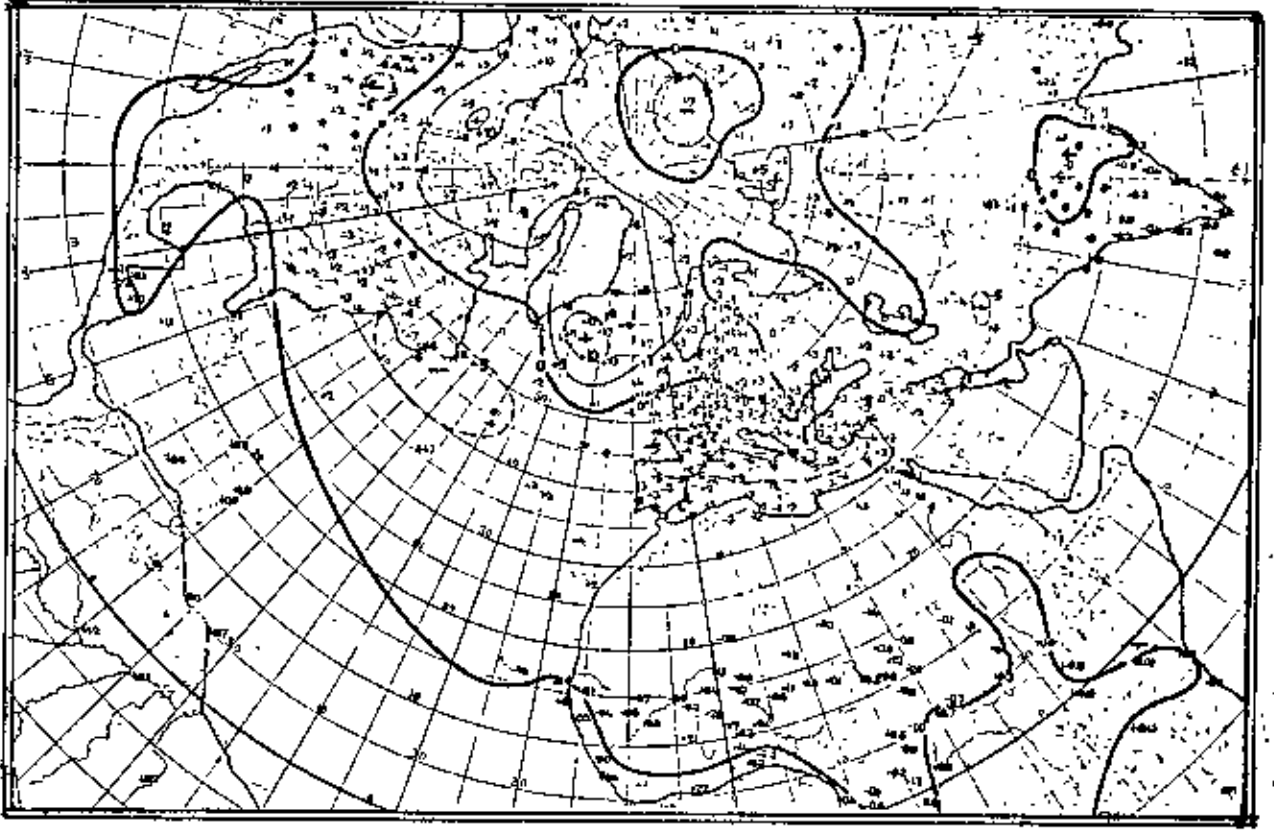
Şekil-4 1972-Kasım ortalama yer basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



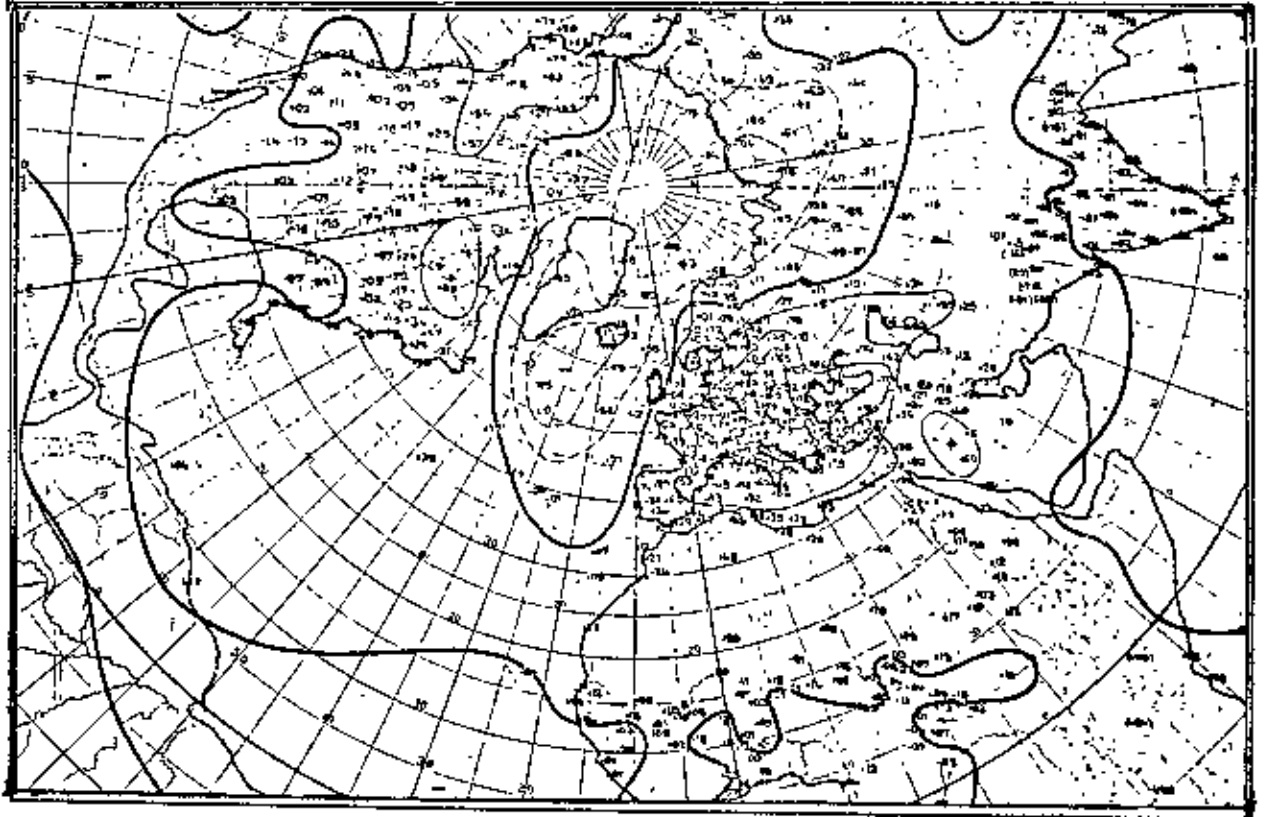
Şekil:5 1968-Aralık ayı ortalama yer basınçları haritası



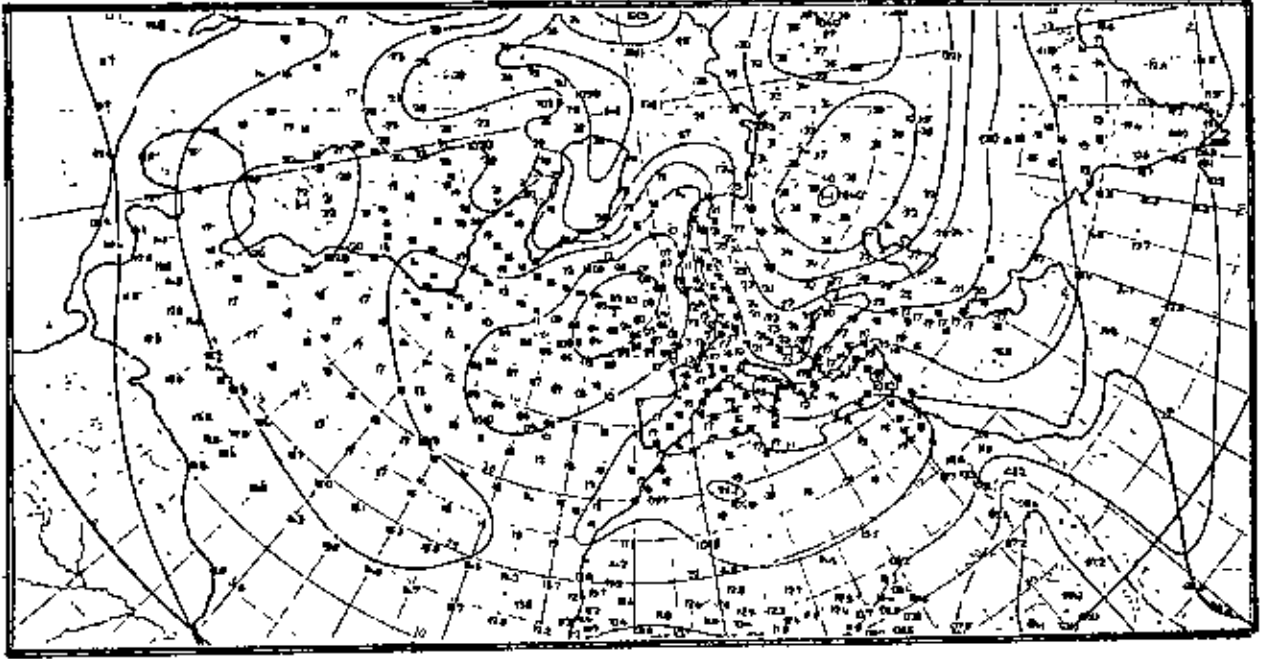
Şekil:6 1972-Aralık ayı ortalama yer basınçları haritası



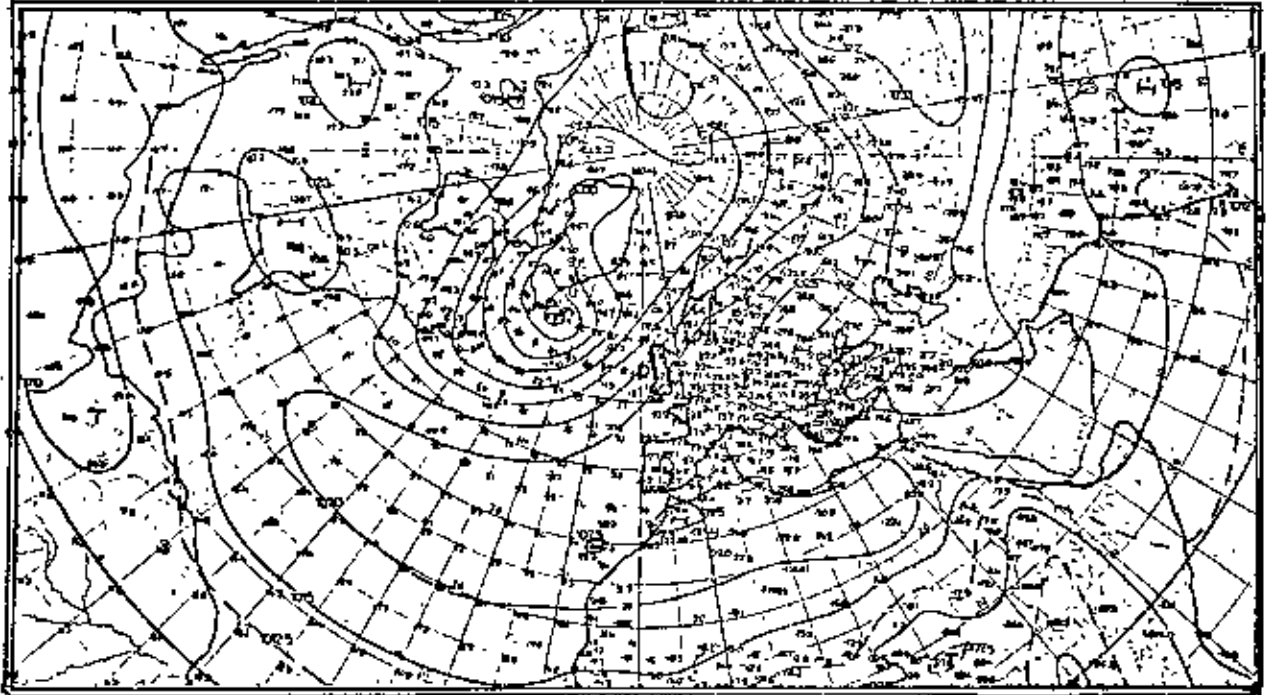
Şekil:7 1968-Aralık ayı ortalama yer basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



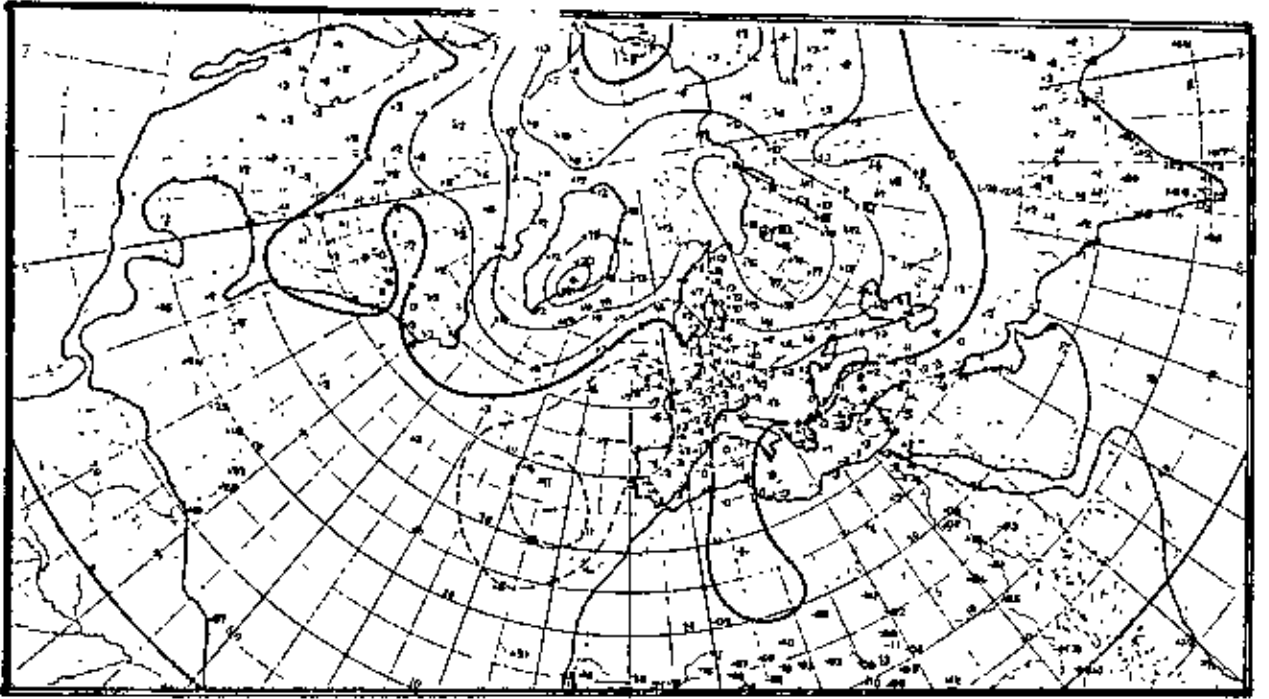
Şekil:8 1972-Aralık ayı ortalama yer basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



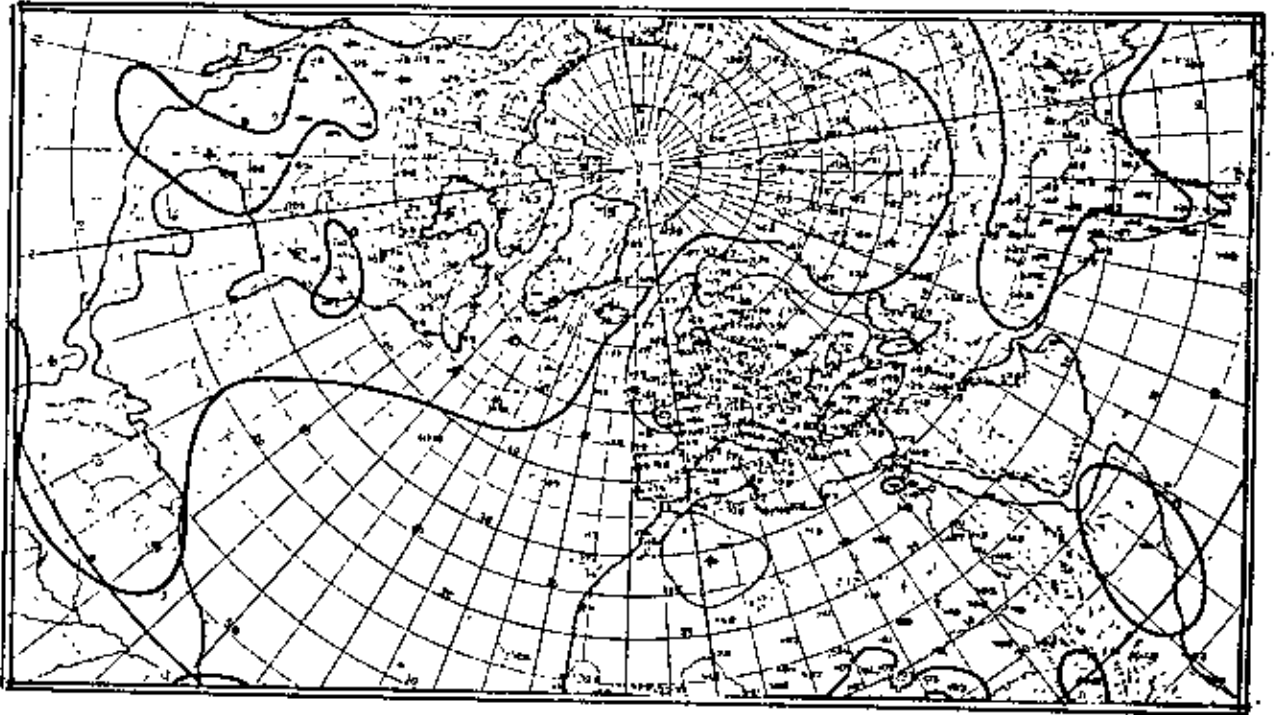
Şekil:9 1969-Ocak ayı ortalama yer basınçları haritası



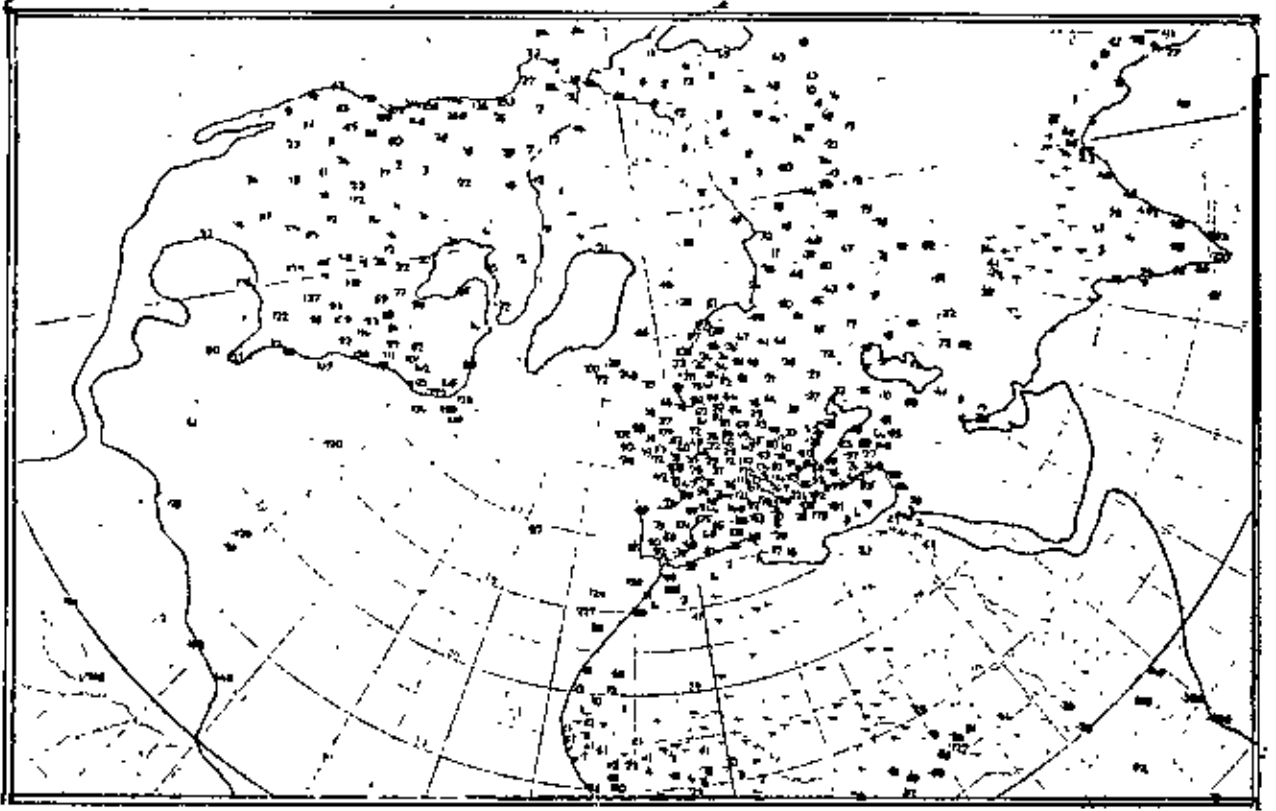
Şekil:10 1973-Ocak ayı ortalama yer basınçları haritası



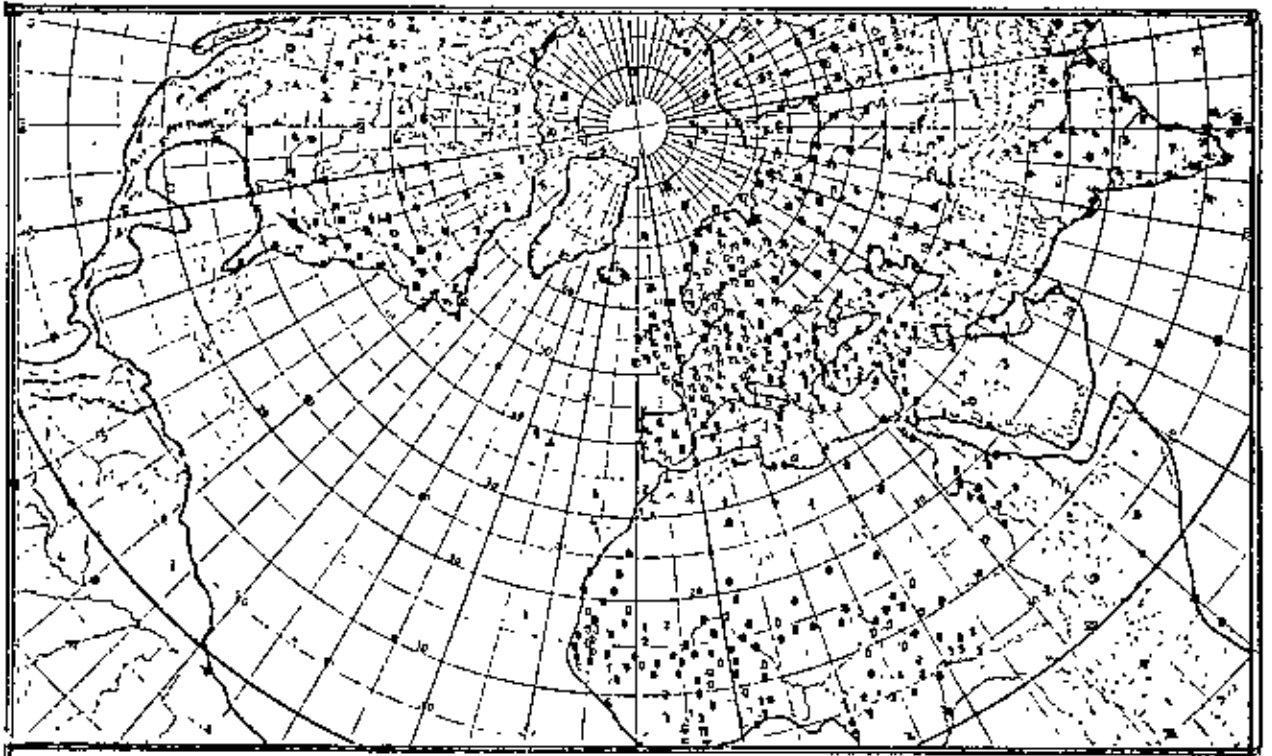
Şekil:11 1969-Ocak ayı ortalama basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



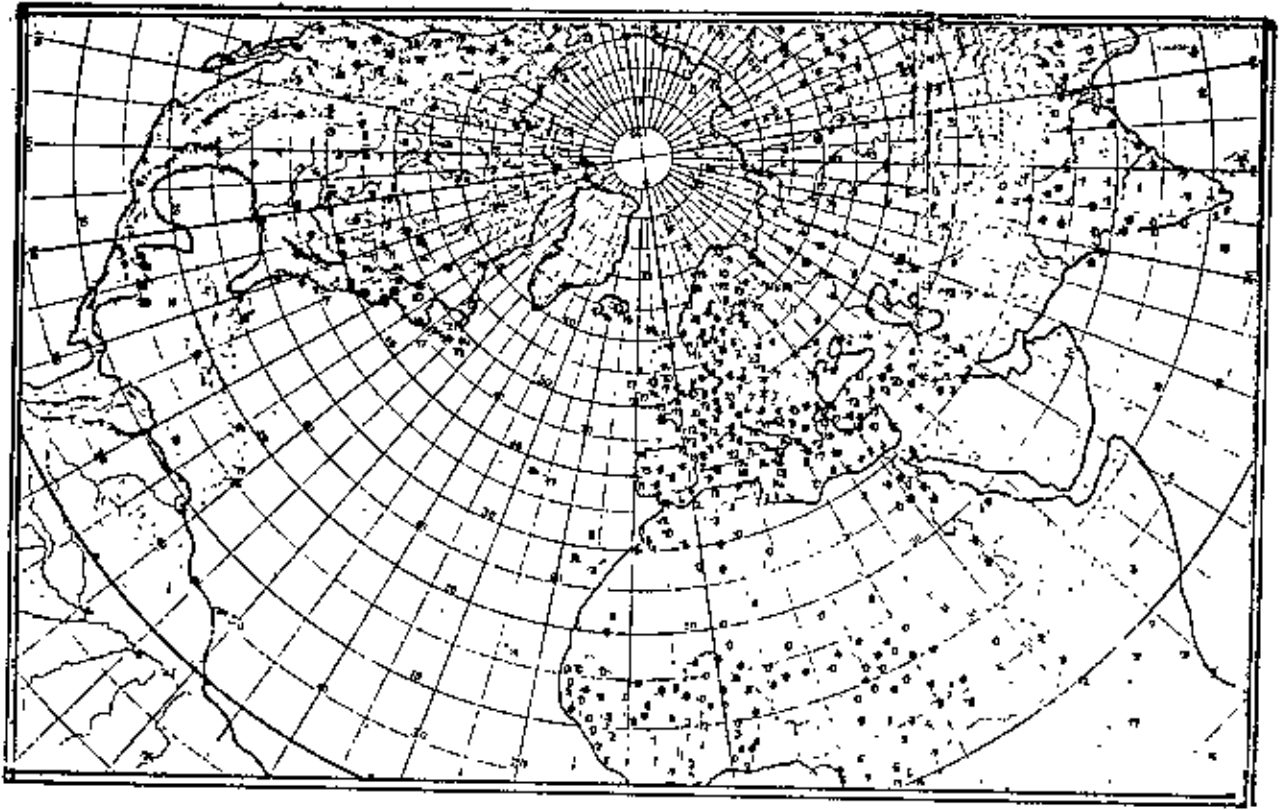
Şekil:12 1973-Ocak ortalama basıncının uzun yıllar ortalamasından sapması



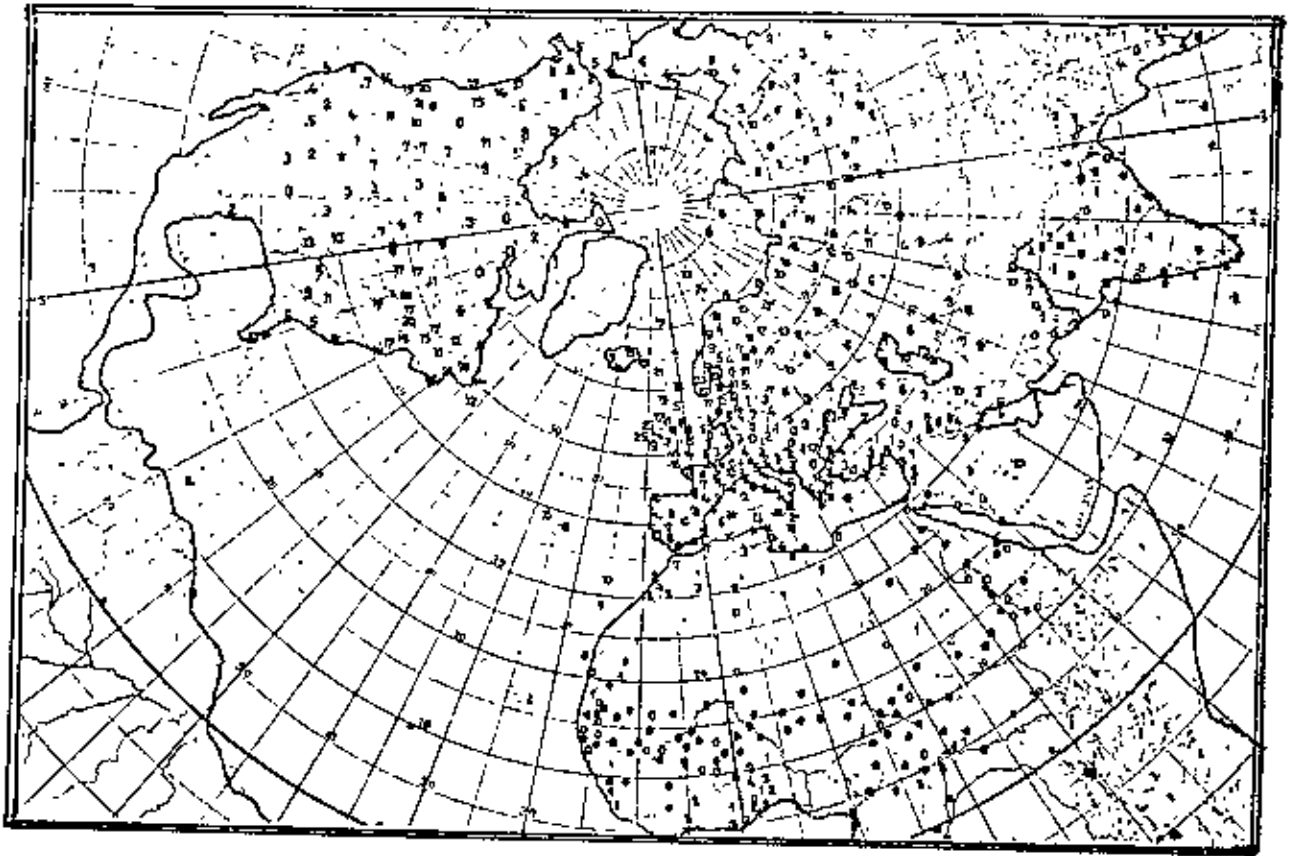
Şekil:13 1968-Kasım ayı yağışlı gün sayısı



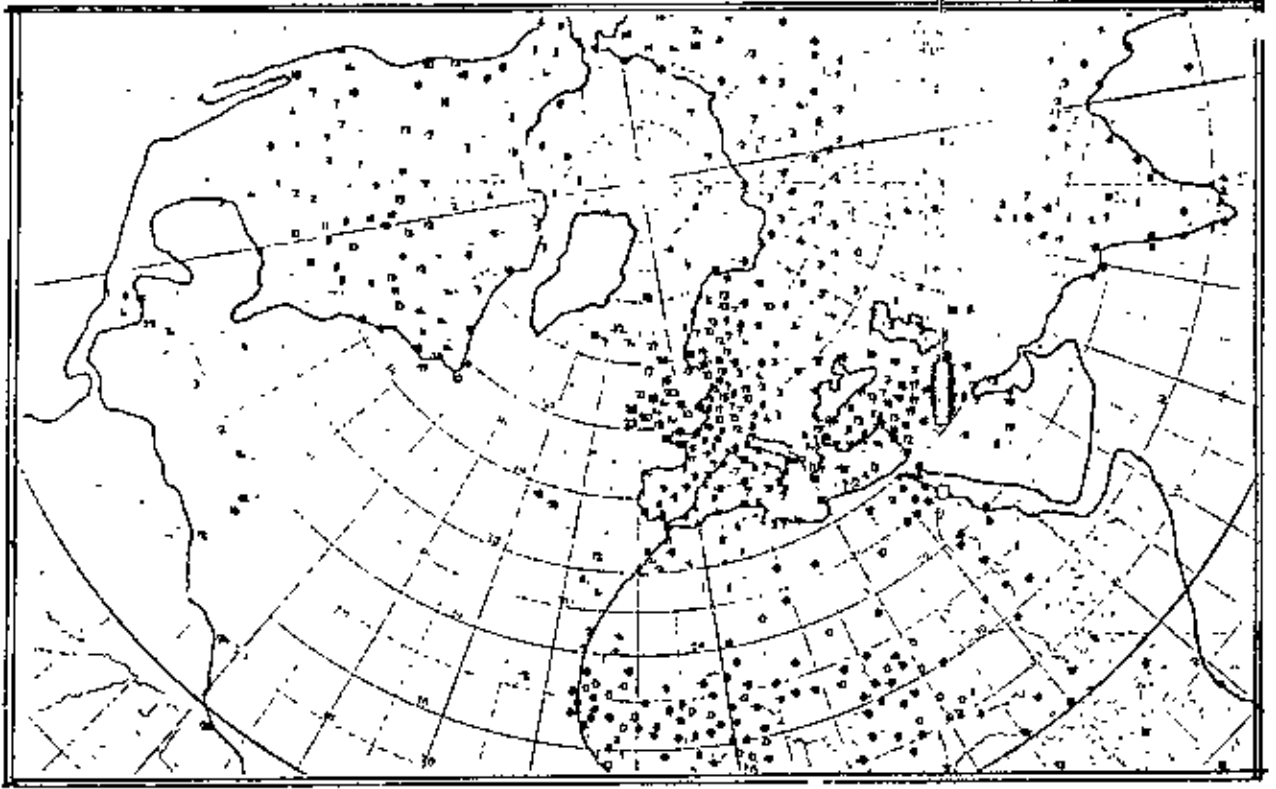
Şekil :14 1972-Kasım ayı yağışlı gün sayısı



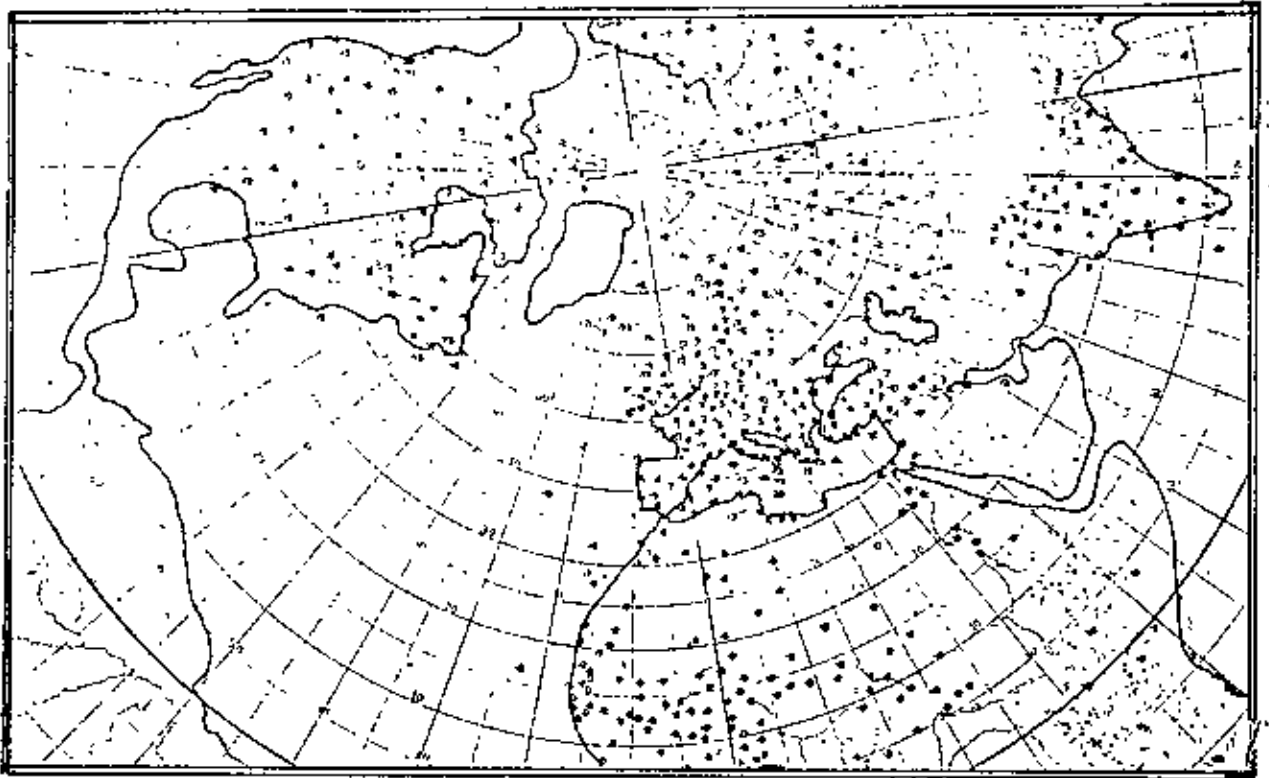
Şekil:15 1968-Aralık ayı yağışlı gün sayısı



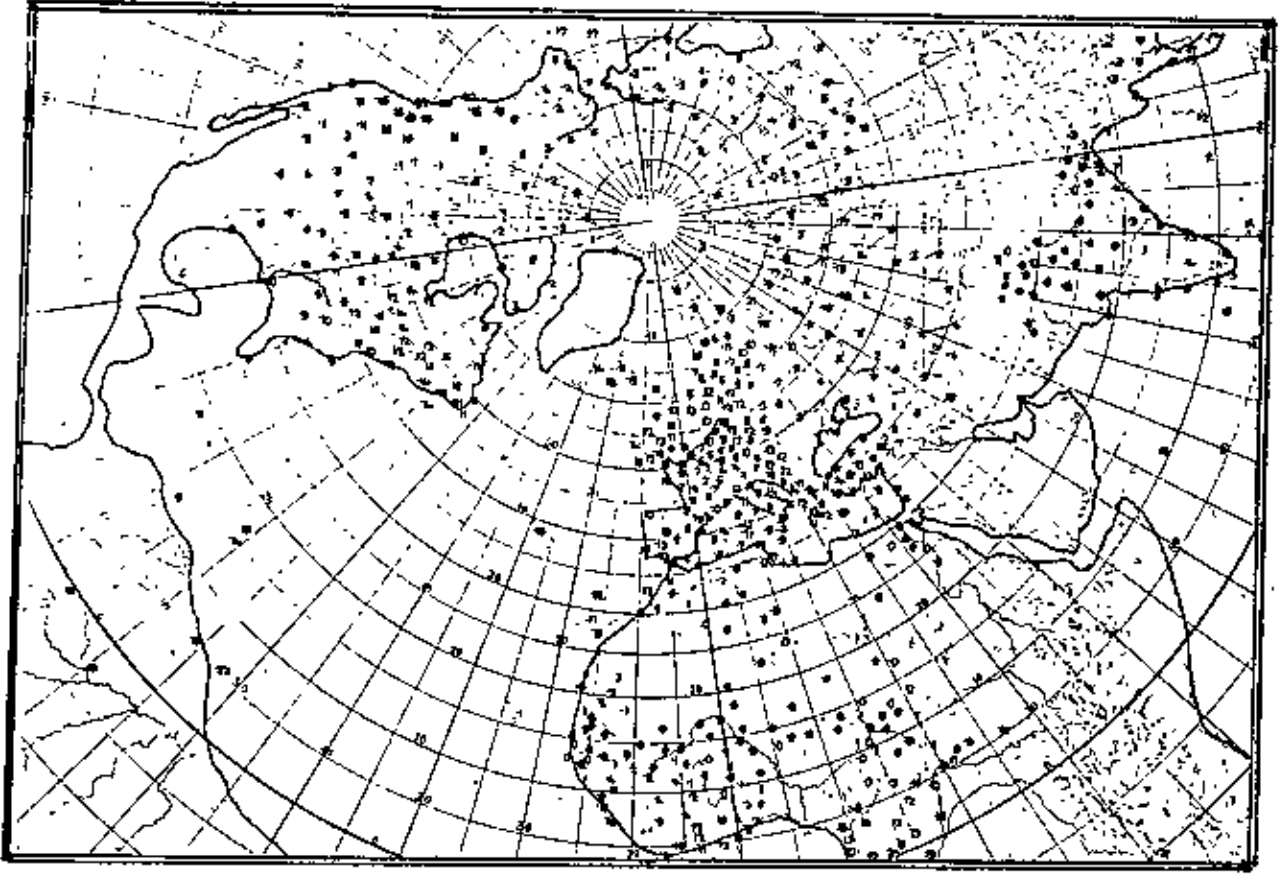
Şekil:16 1972-Aralık ayı yağışlı gün sayısı



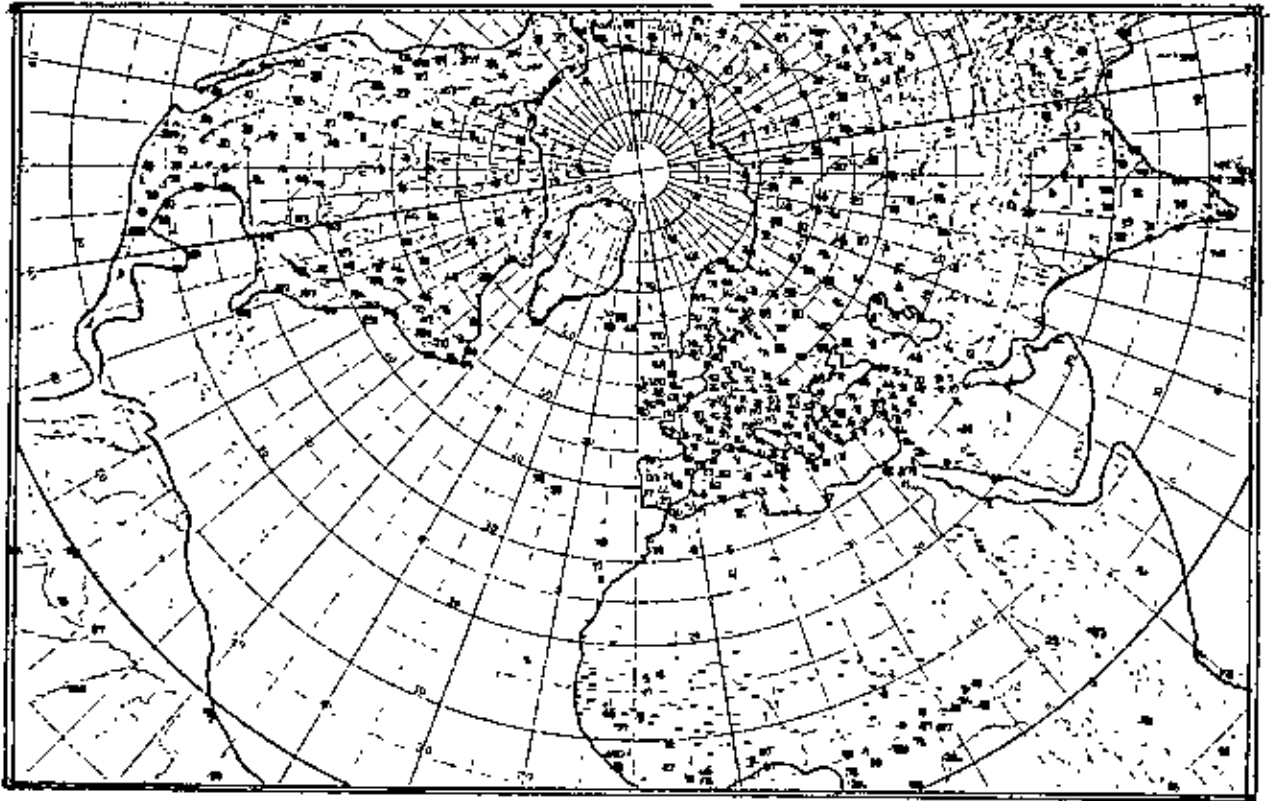
Şekil:17 1969-Ocak ayı yağışlı gün sayısı



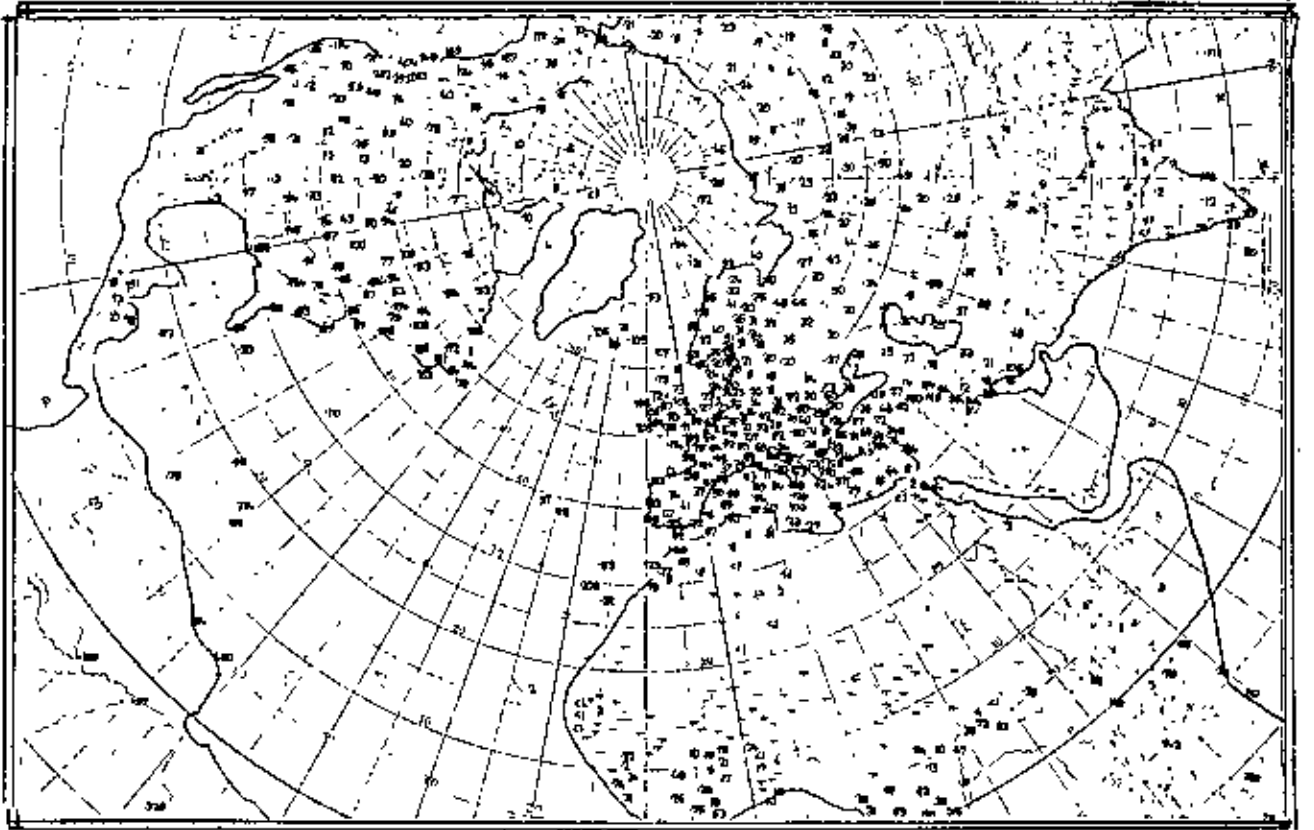
Şekil:18 1973-Ocak ayı yağışlı gün sayısı



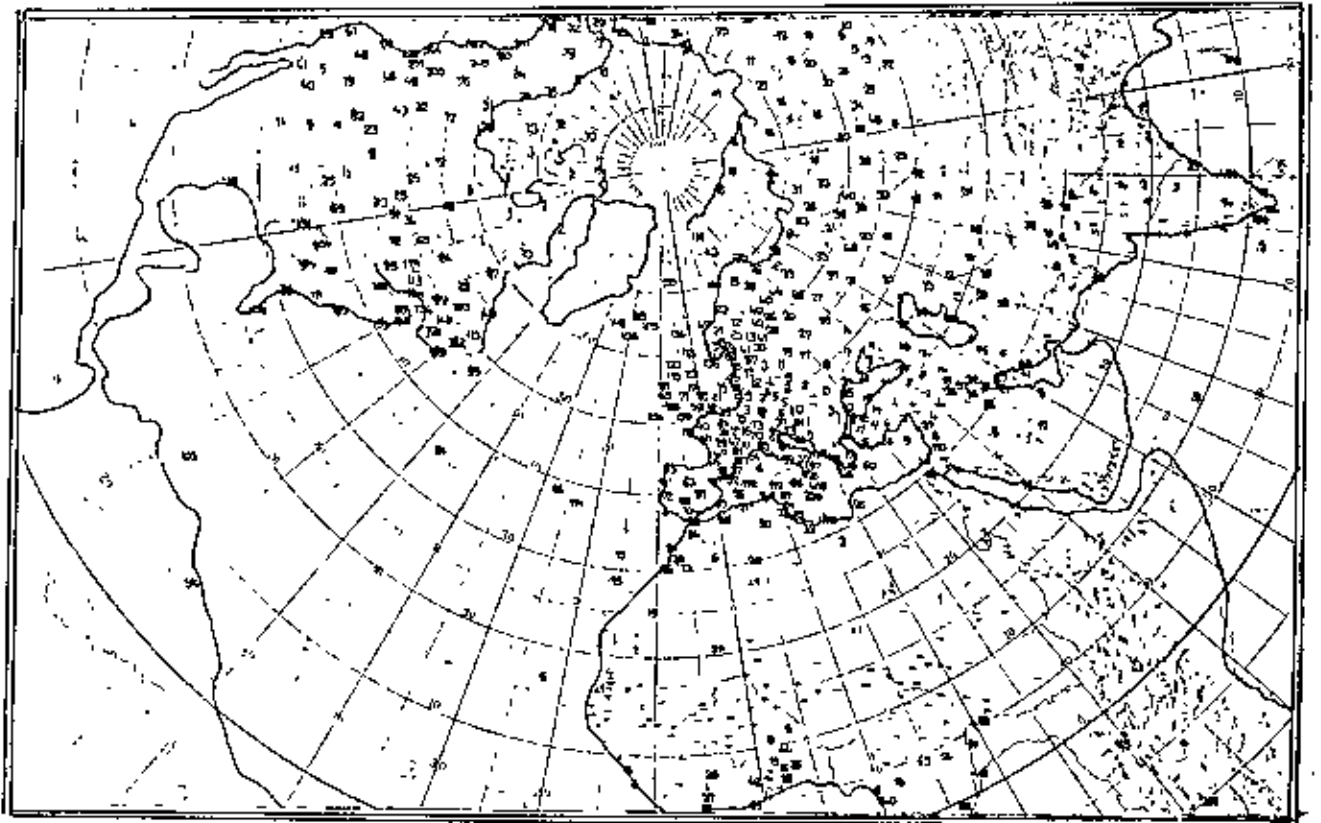
Şekil:19 1968-Kasım ayı yağış miktarı(mm)



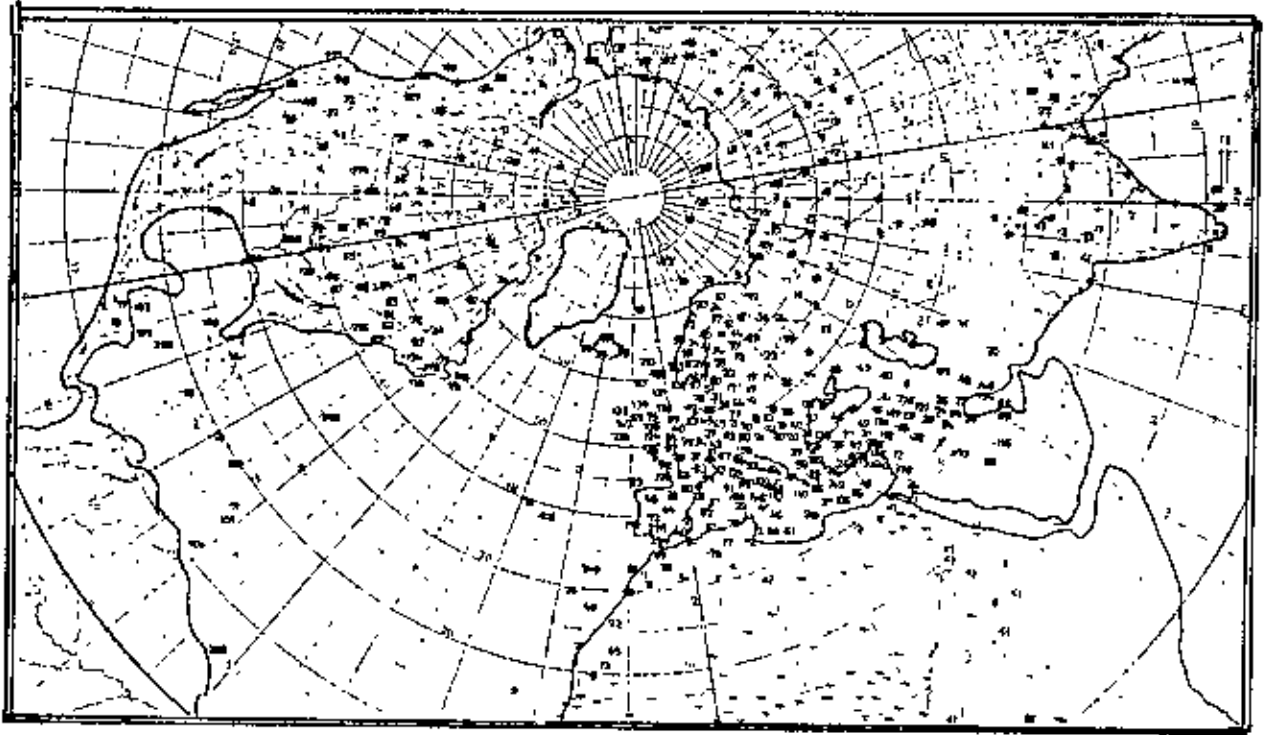
Şekil:20 1972-Kasım ayı yağış miktarı(mm)



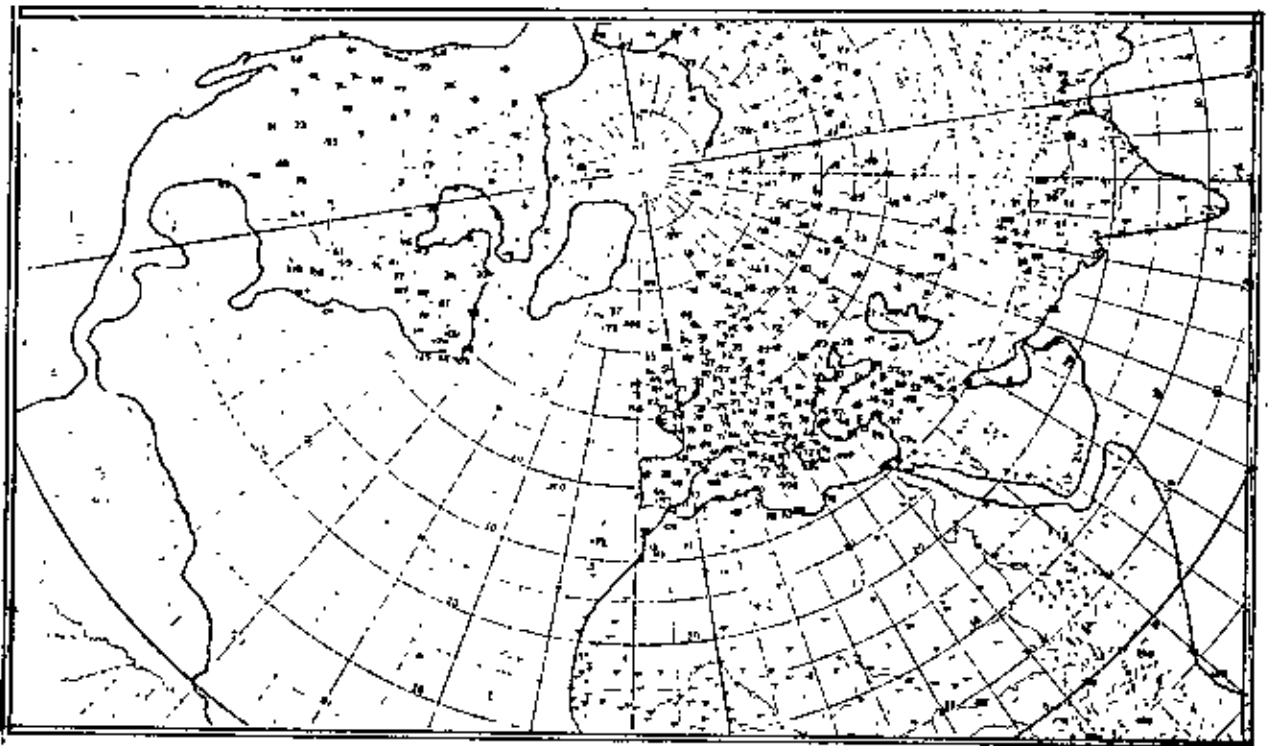
Şekil:21 1968-Aralık ayı yağış miktarı(mm)



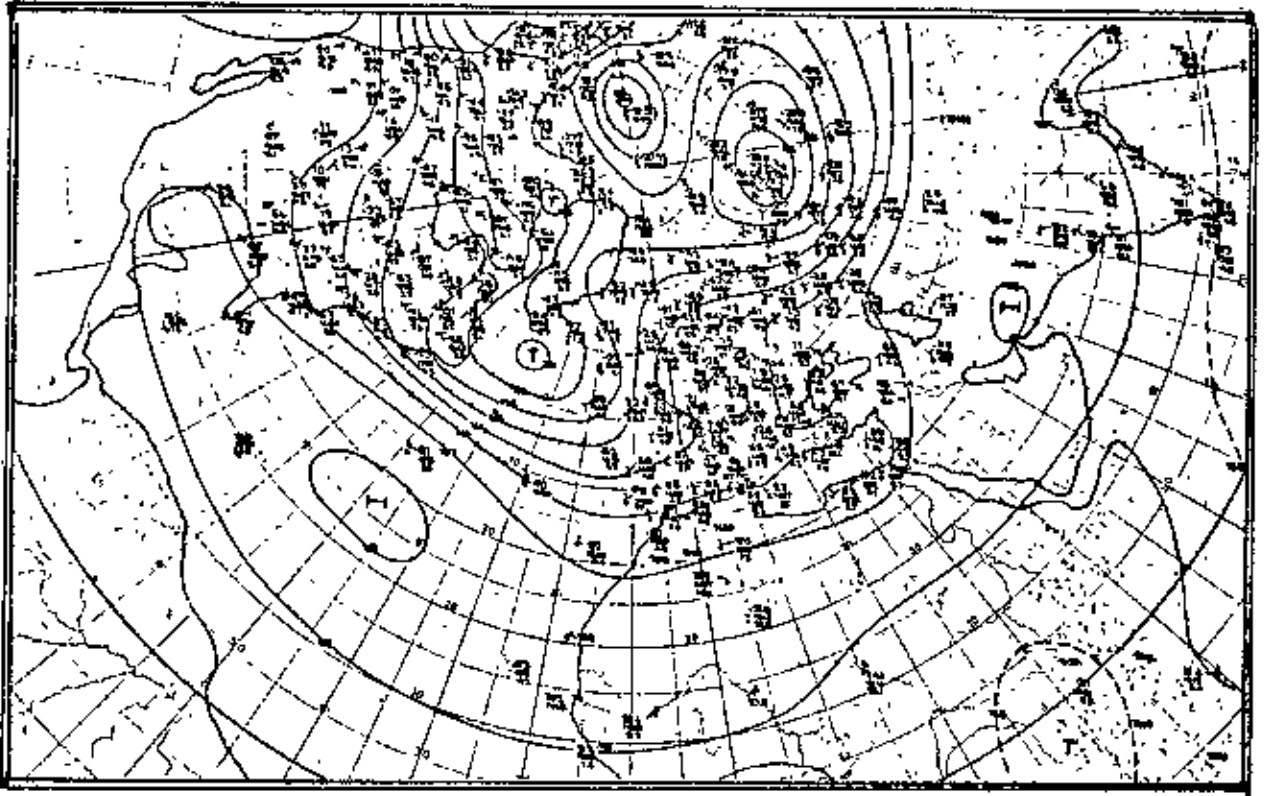
Şekil:22 1972-Aralık ayı yağış miktarı(mm)



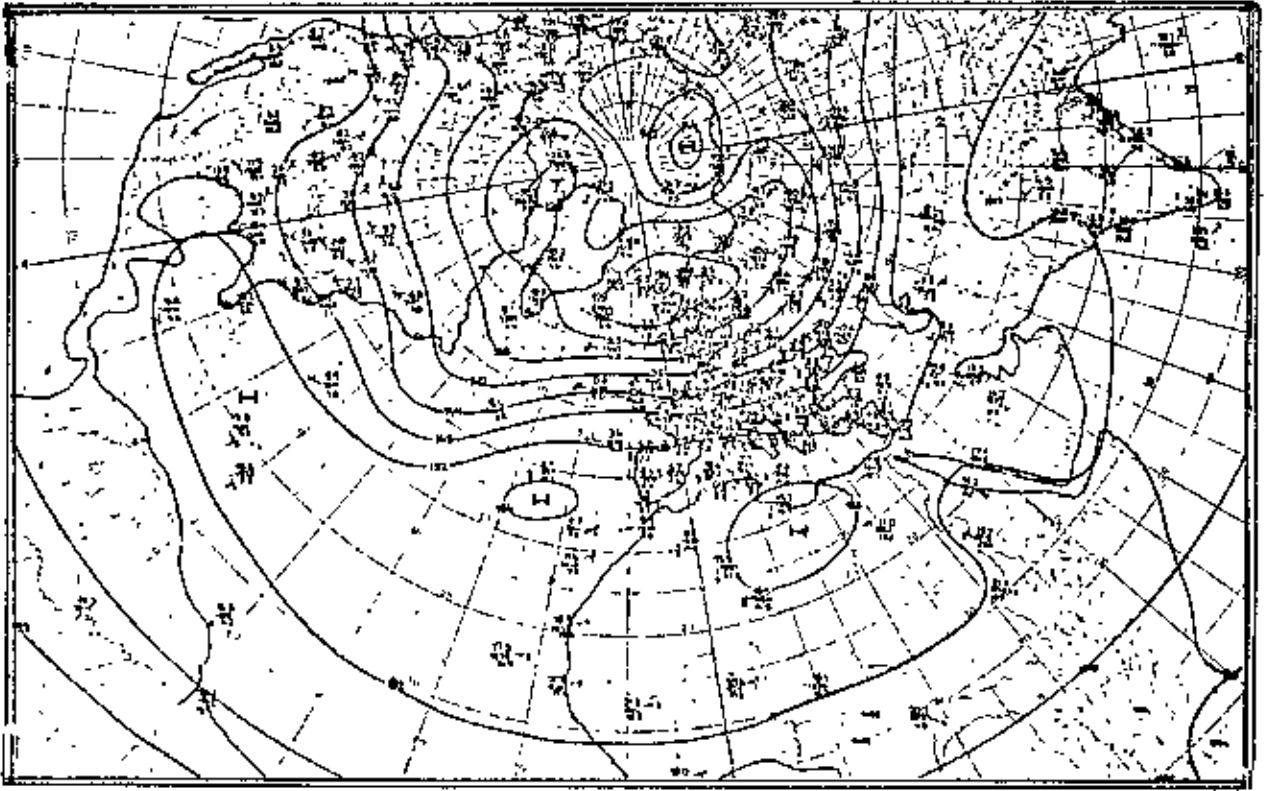
Şekil:23 1969-Ocak ayı yağış miktarı(mm)



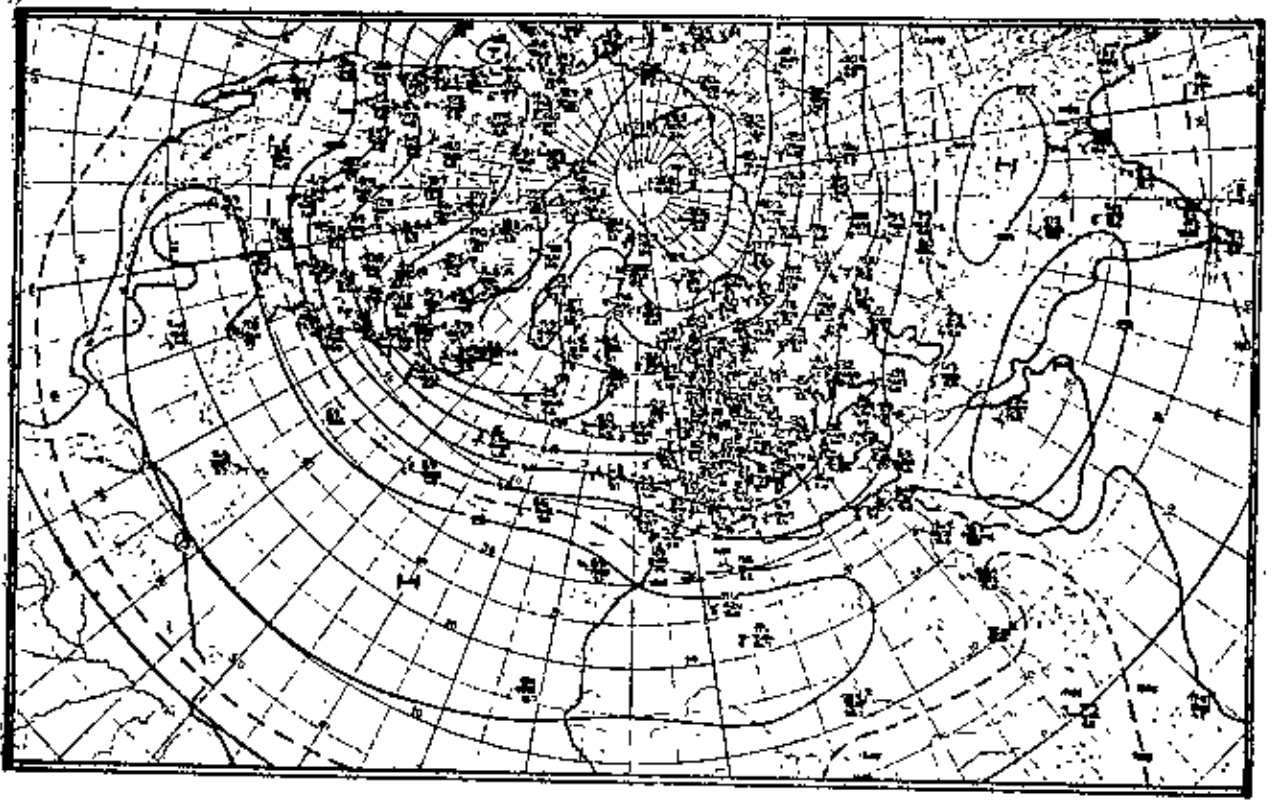
Şekil:24 1973-Ocak ayı yağış miktarları(mm)



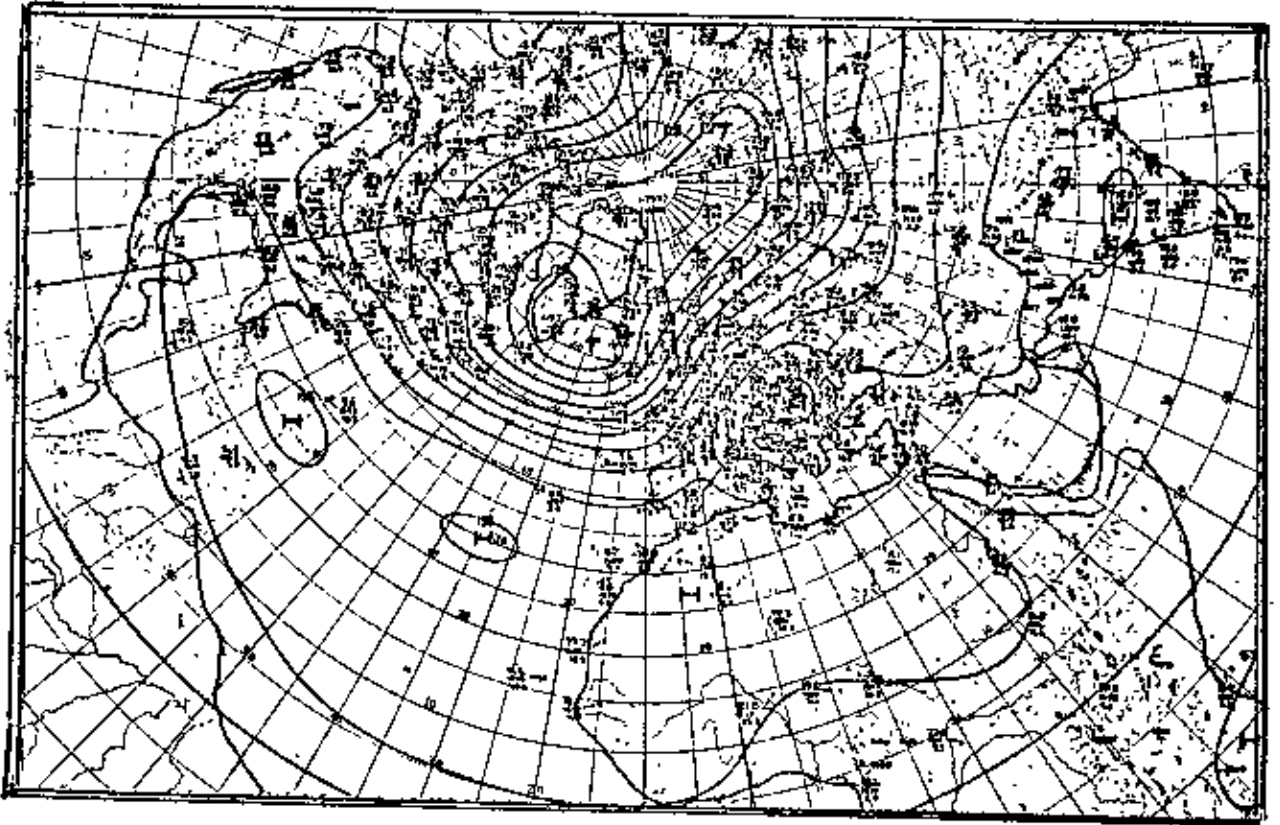
Şekil:25 1968-Kasım ayı ortalama 850mb. haritası



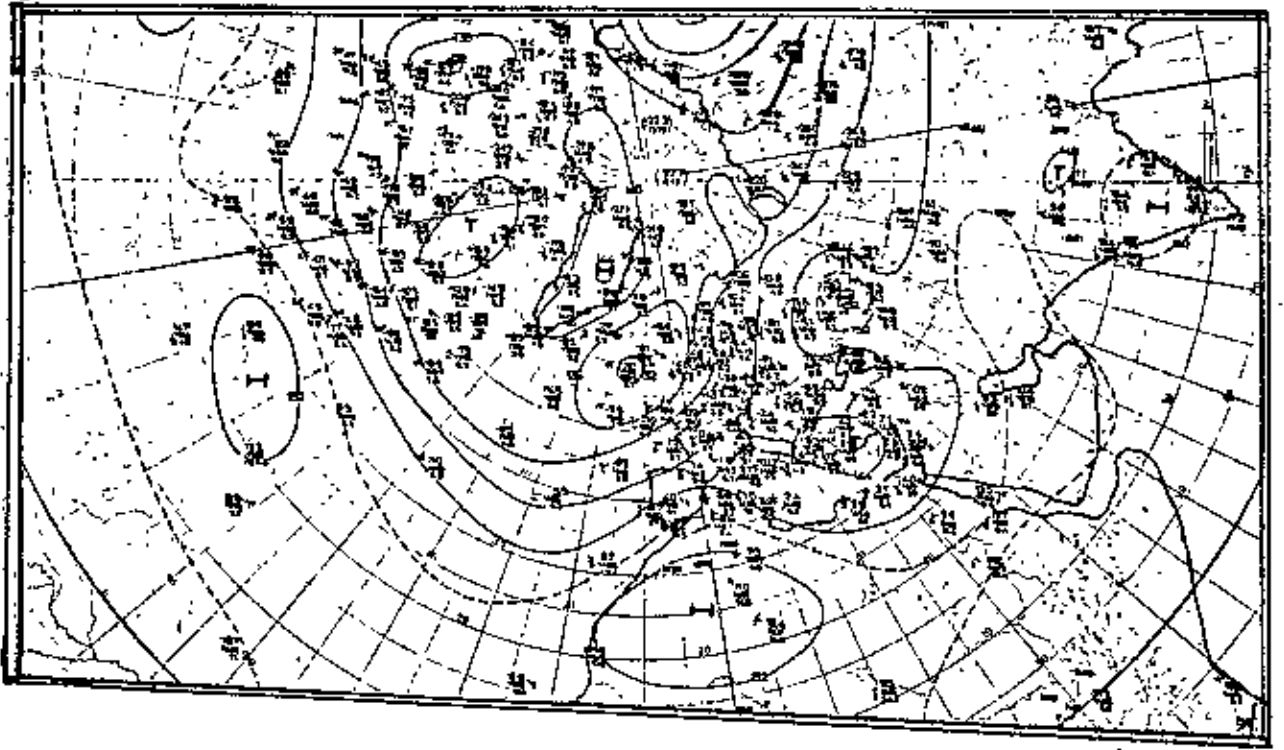
Şekil:26 1972-Kasım ayı ortalama 850mb. haritası



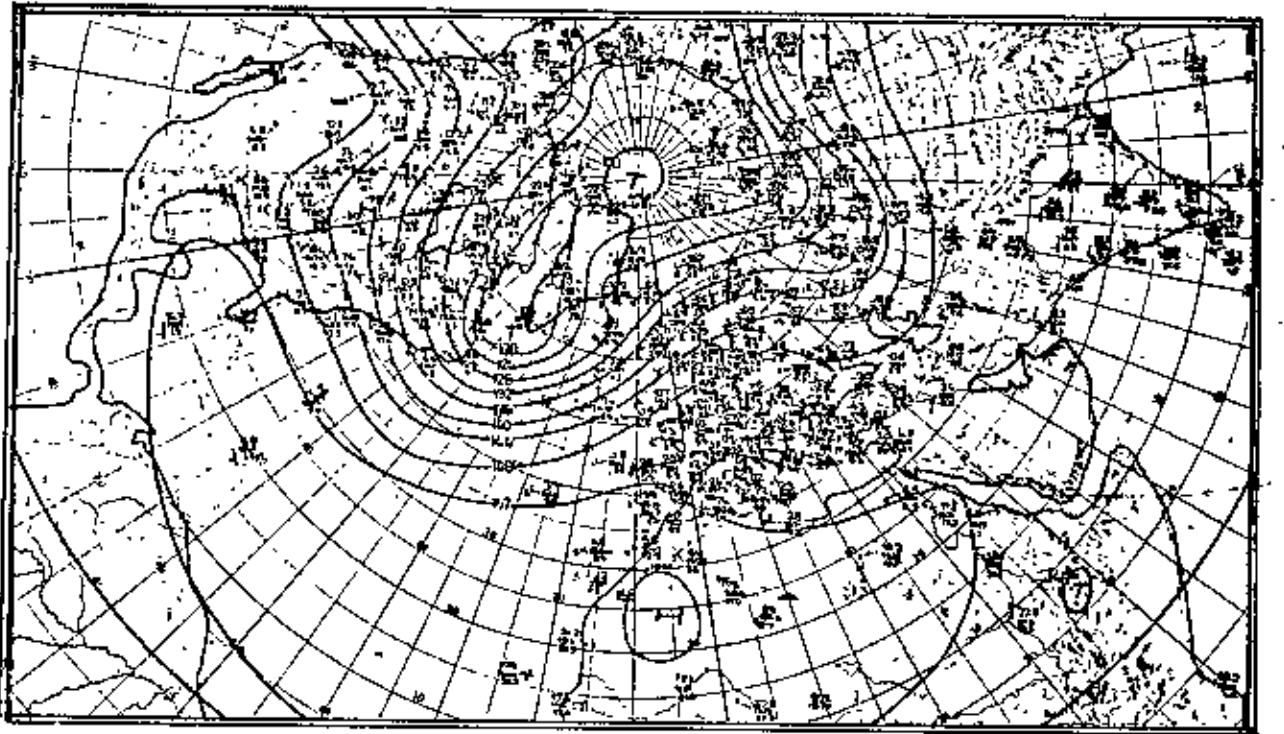
Şekil:27 1968-Aralık ayı ortalama 850mb. haritası



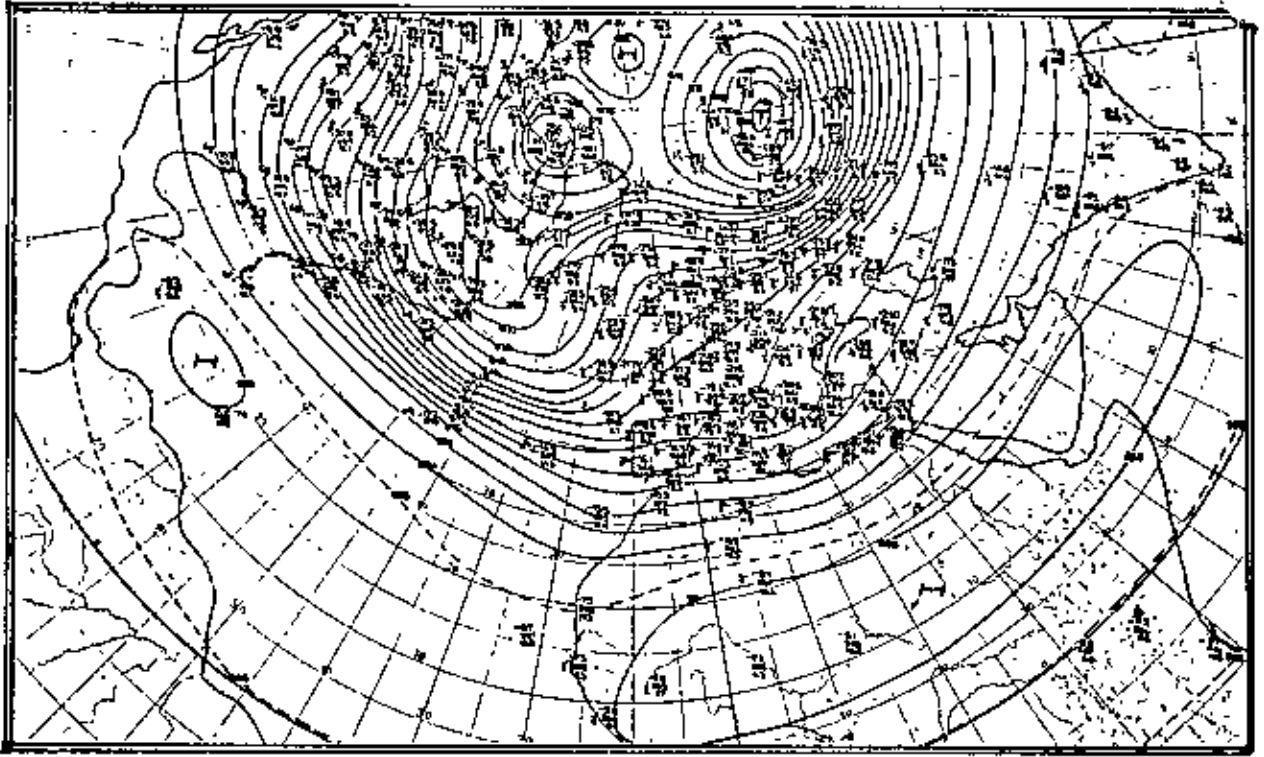
Şekil:28 1972-Aralık ayı ortalama 850mb.haritası



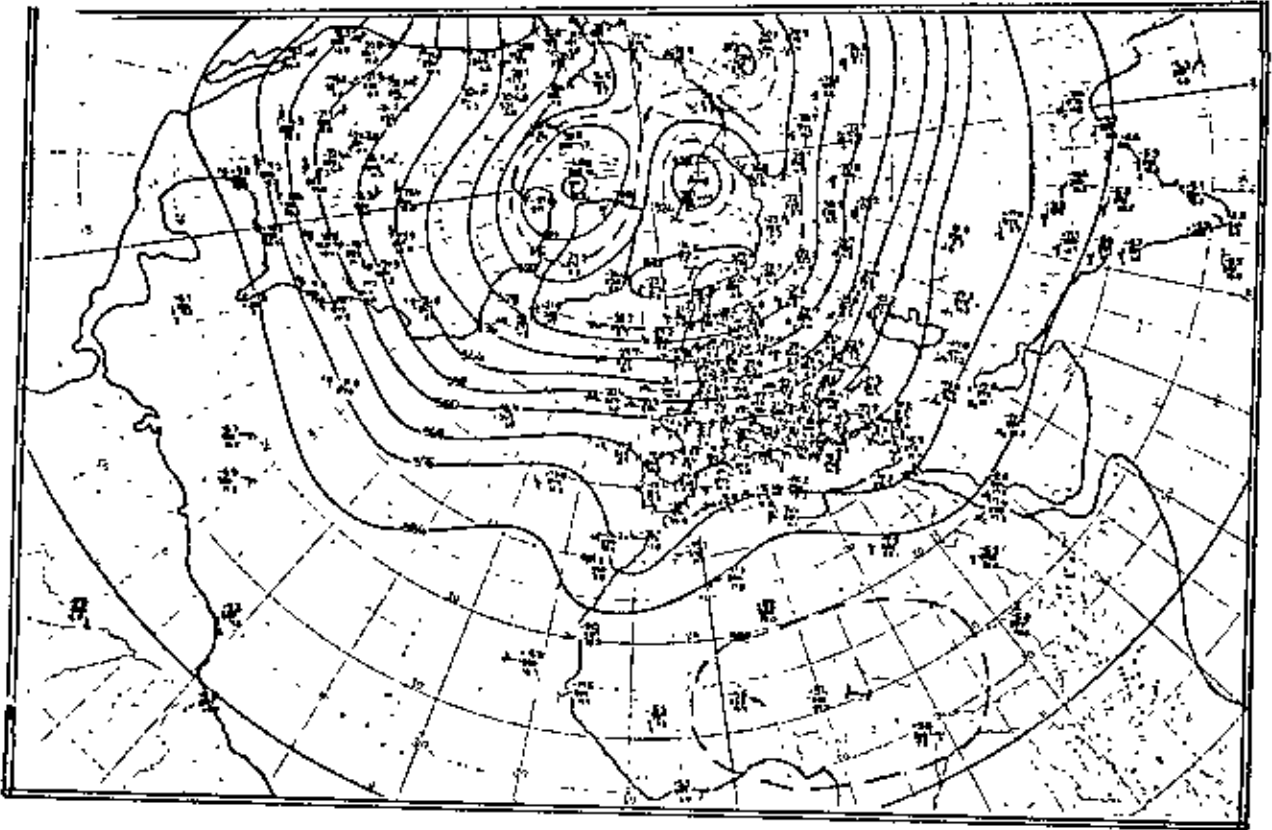
Şekil : 29 1969-Ocak ayı ortalama 850mb. haritası



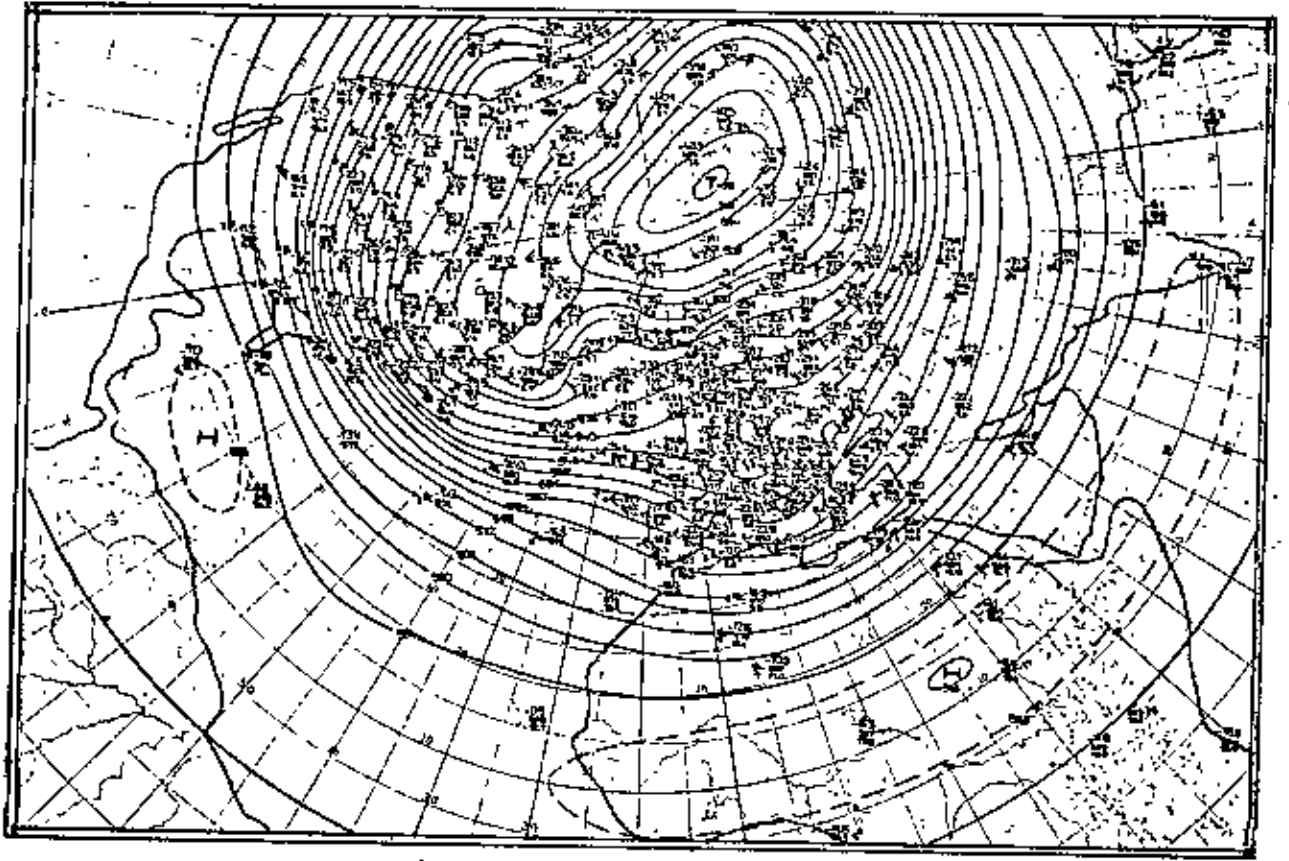
Şekil:30 1973-Ocak ayı ortalama 850mb haritası



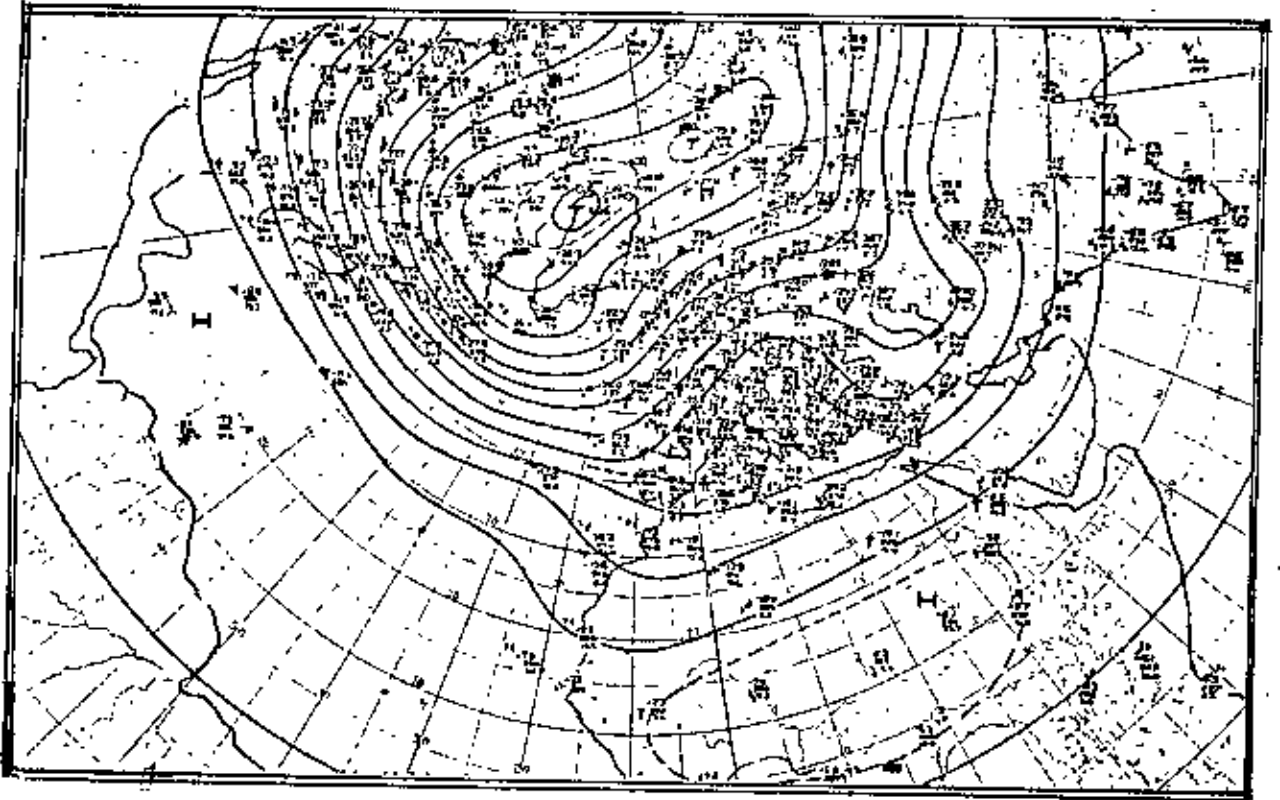
Şekil:31 1968-Kasım ayı ortalama 500mb. haritası



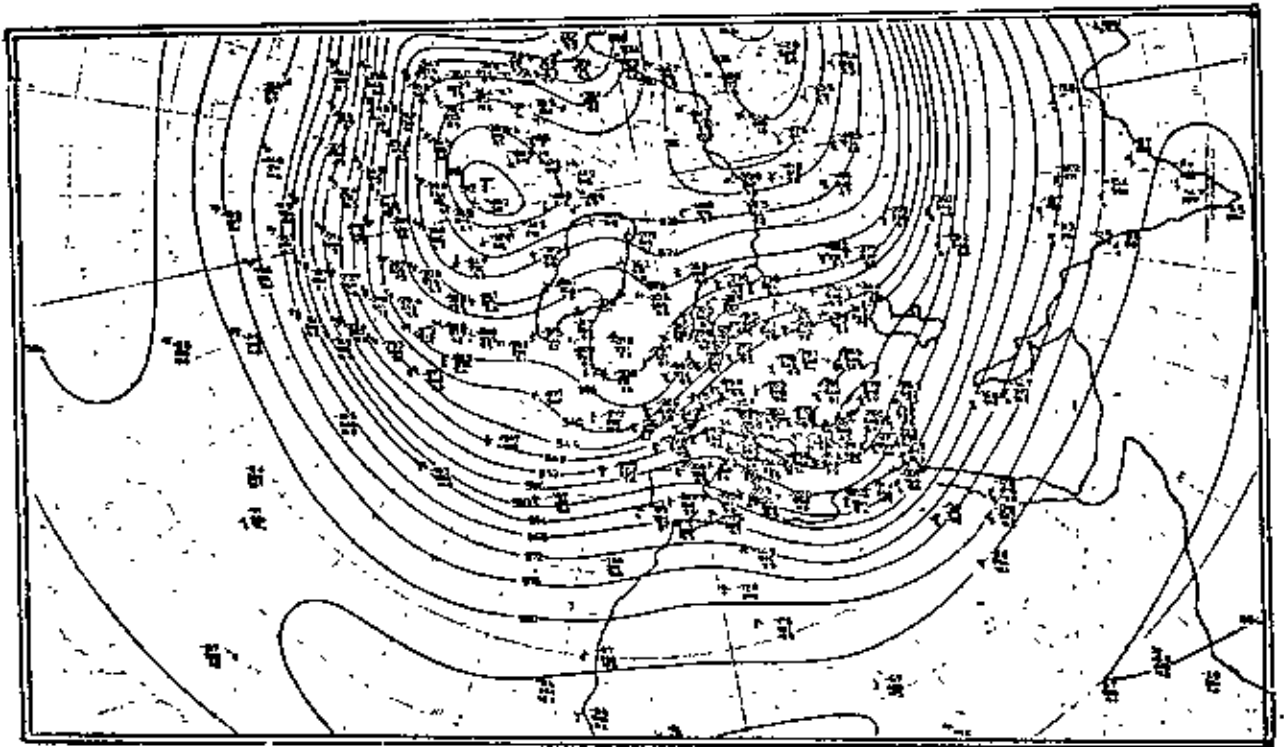
Şekil:32 1972-Kasım ayı ortalama 500 mb. haritası



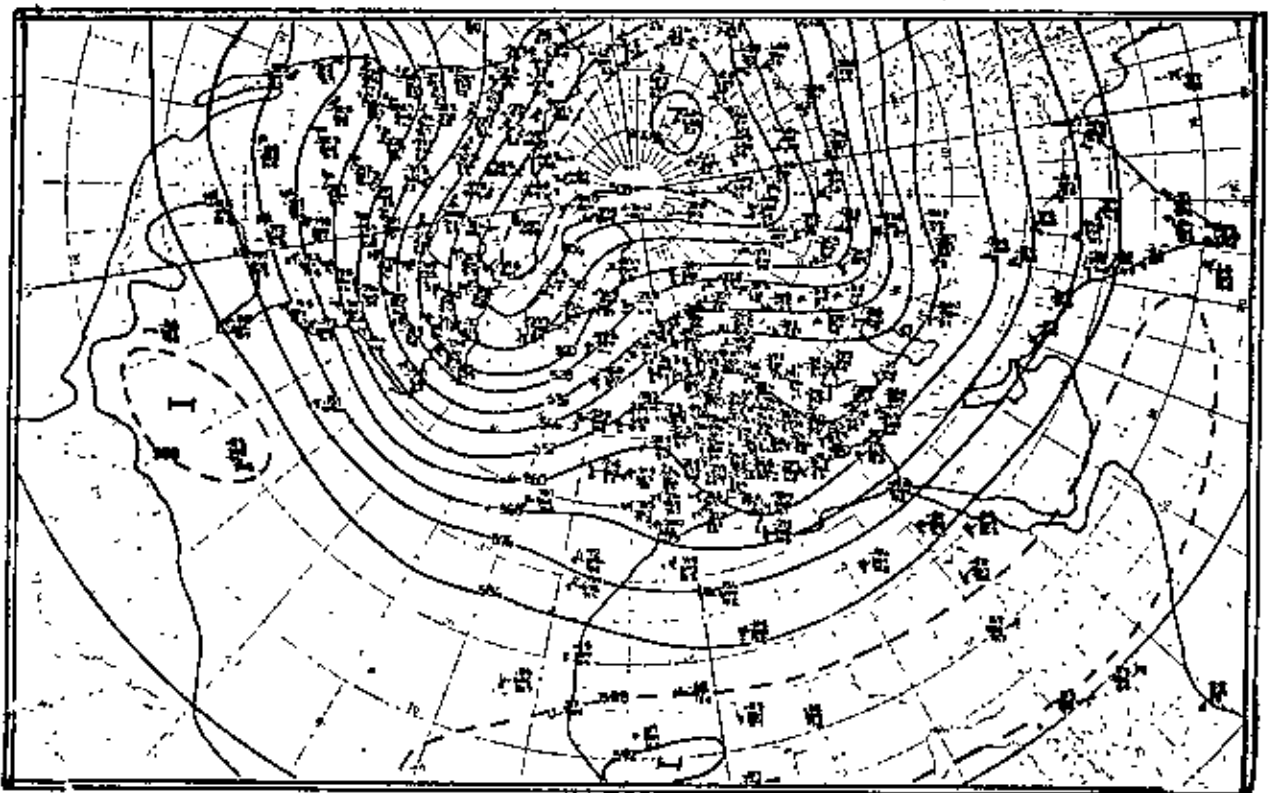
Şekil:33 1968-Aralık ayı ortalama 500mb. haritası



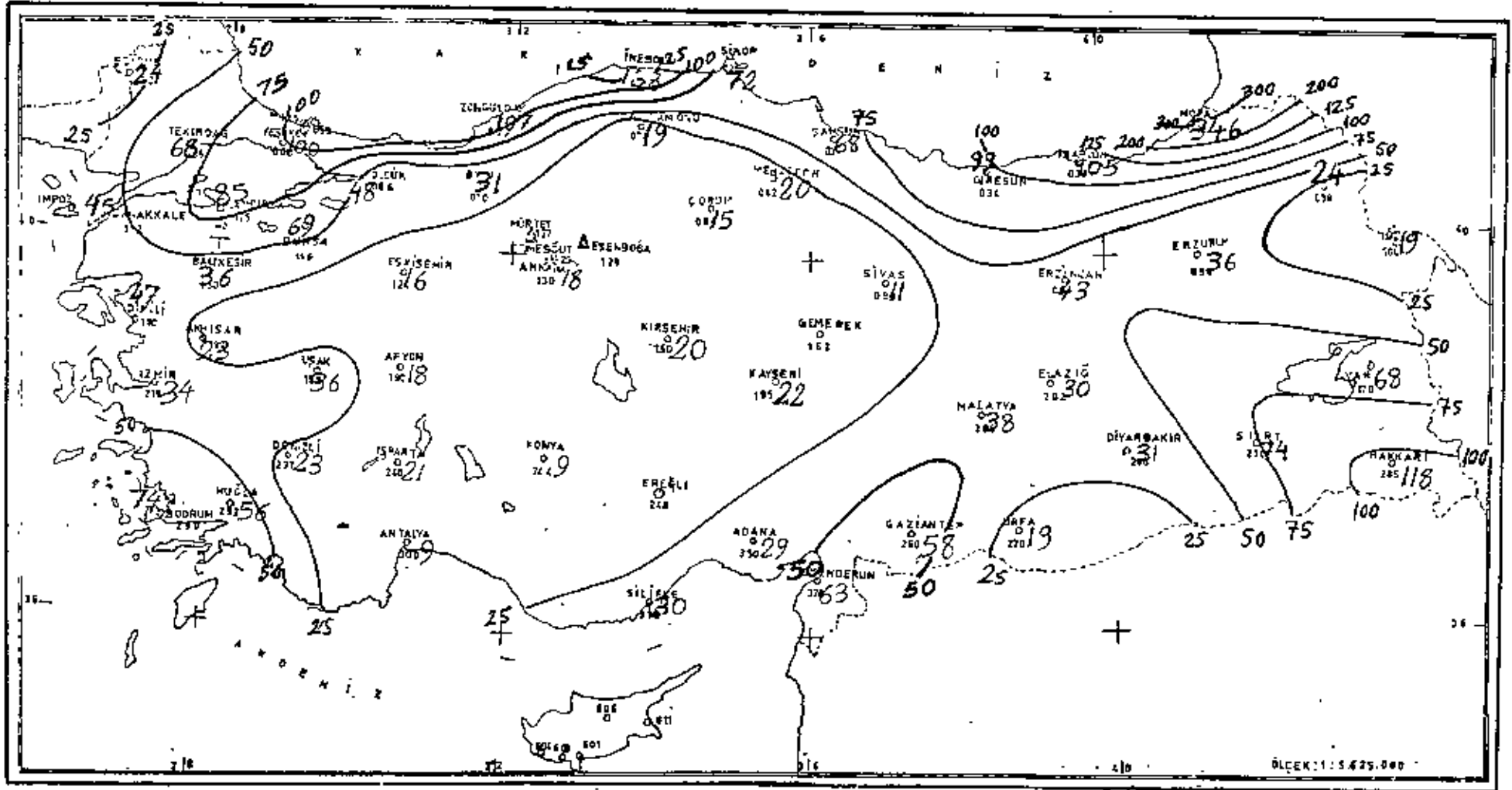
Şekil:34 1972-Aralık ayı ortalama 500mb.haritası



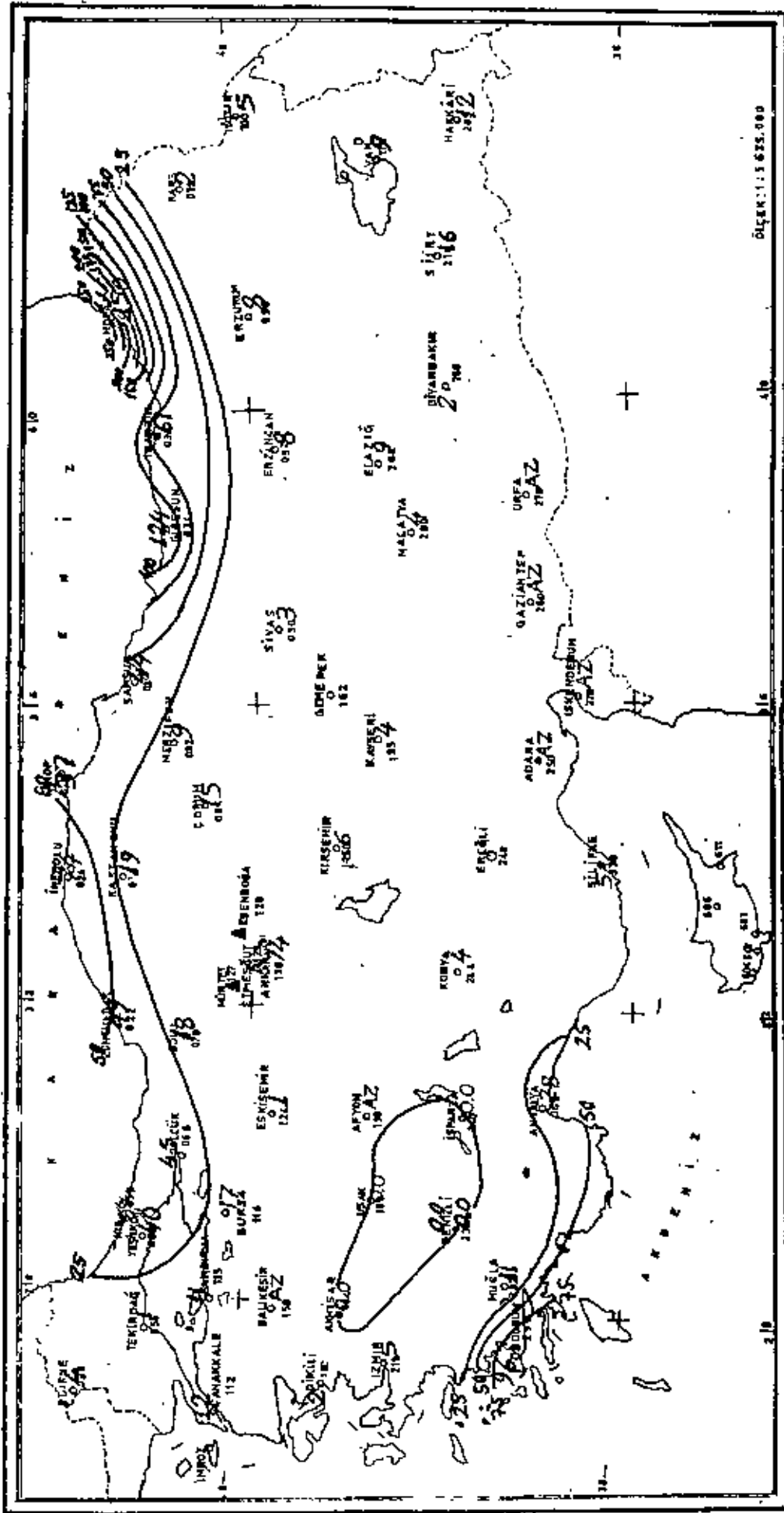
Bekil:35 1969-Ocak ayı ortalama 500mb.haritası



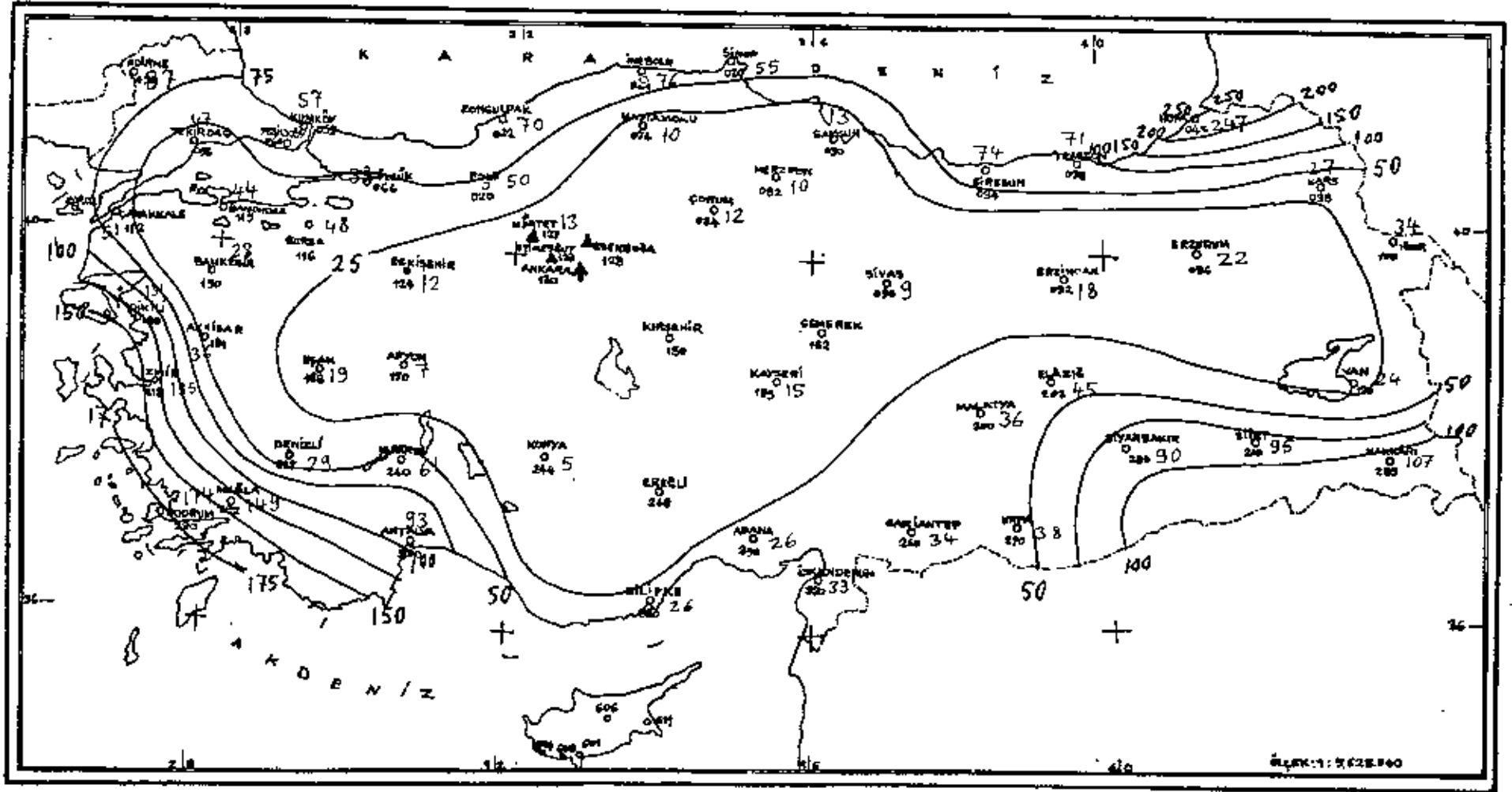
Bekil:36 1973-Ocak ayı ortalama 500mb haritası



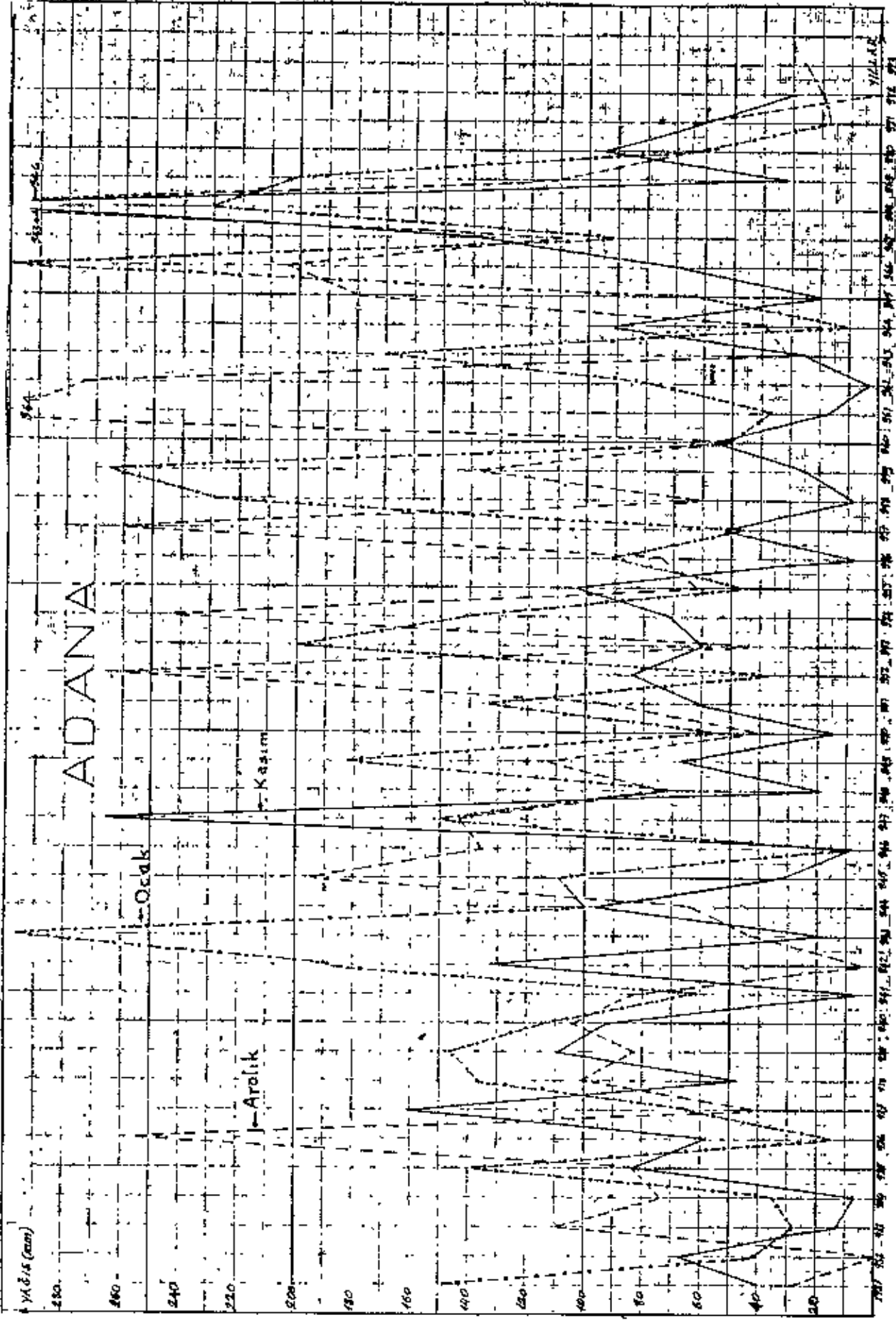
Şekil:37 Kasım-1972 ayı yağış durumu ve izohet eğrileri



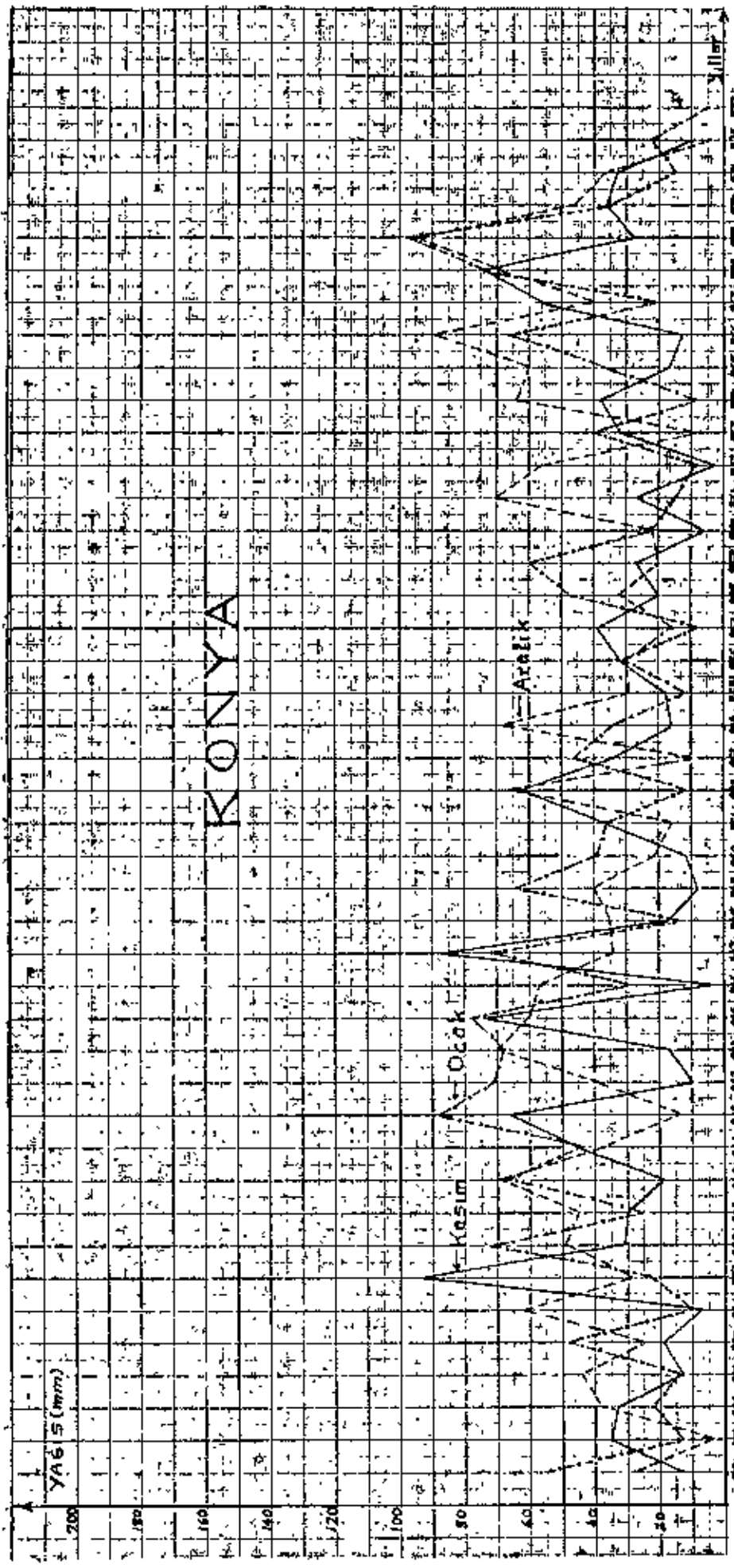
Şekil: 36 Aralık-1972 ayı yağış durumu ve isohet eğrileri



Şekil:39 Ocak-1973 ayı yağış durumu ve izohet eğrileri



İstanbul İstatistik Kurumu tarafından hazırlanan ve Ankara İstatistik Kurumuna gönderilen aylık yağış verileri kullanılarak hazırlanmıştır.



221. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Şekil 101. Konya'da Kasım, Aralık ve Ocak aylarında yükseklik ayıllık ve günlük yağışın yıllara göre dağılımı.

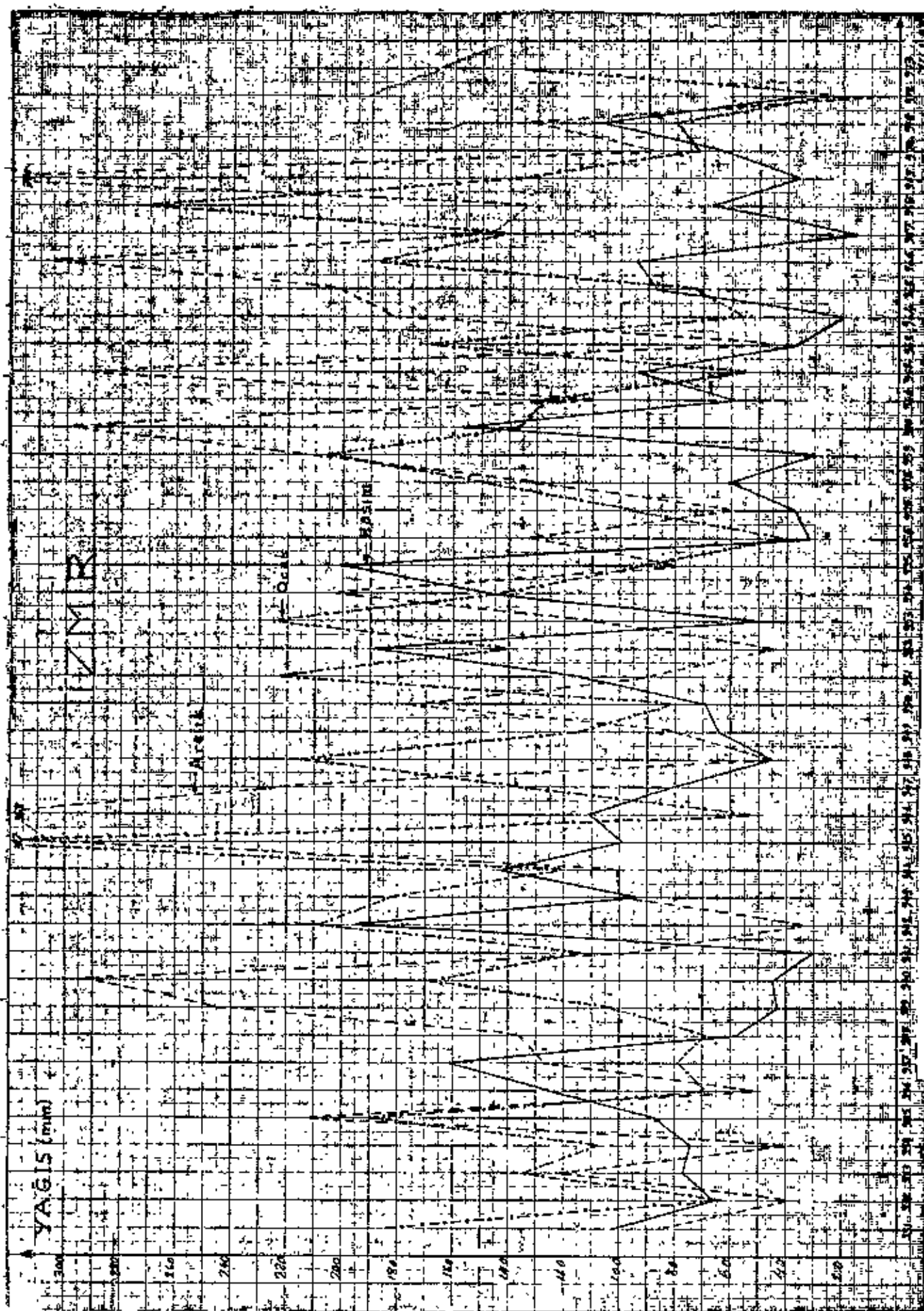
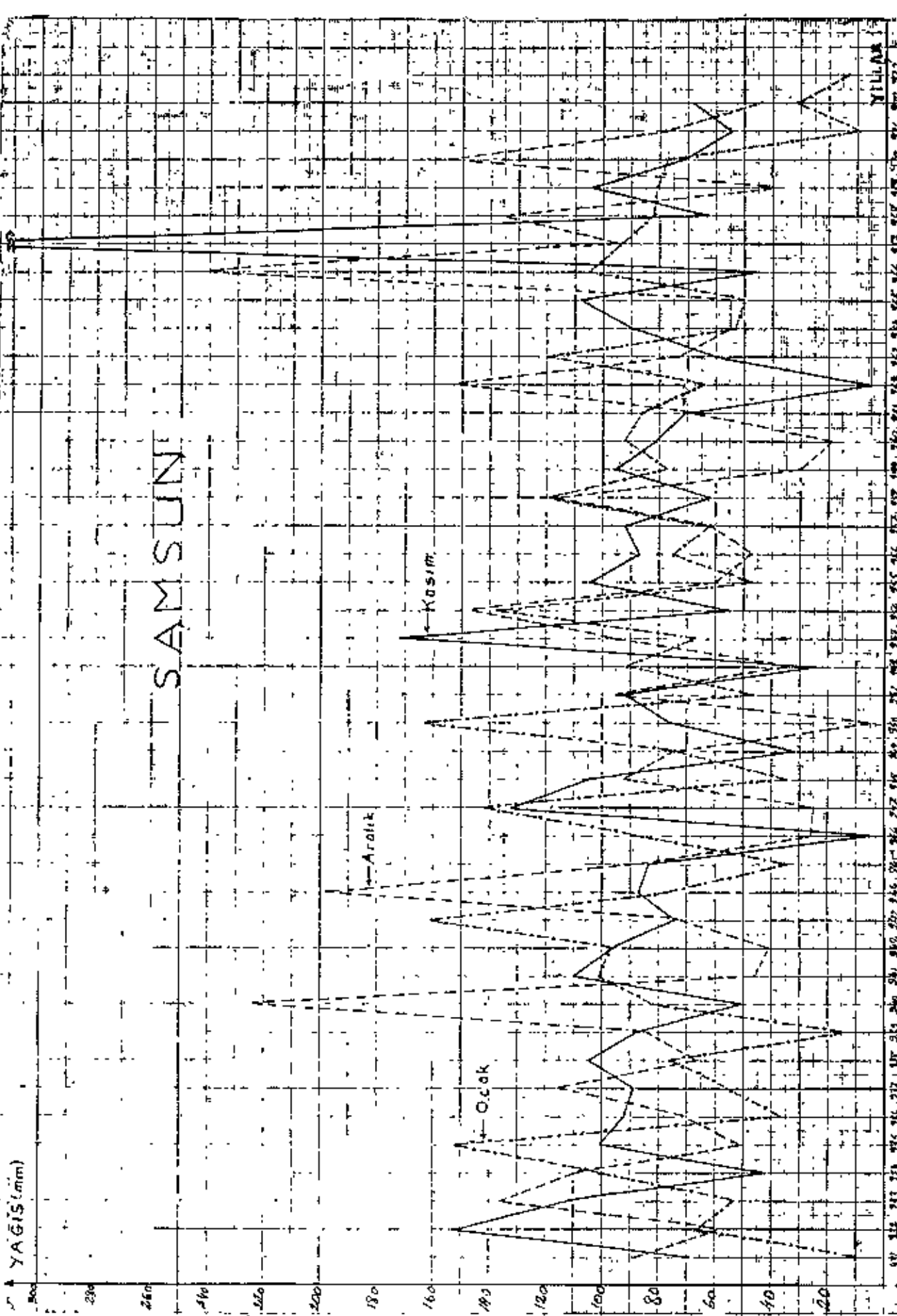


Рис. 114) Исходные данные для расчета системы отопления

YAGIS (mm)

SAMSUN



Aralık

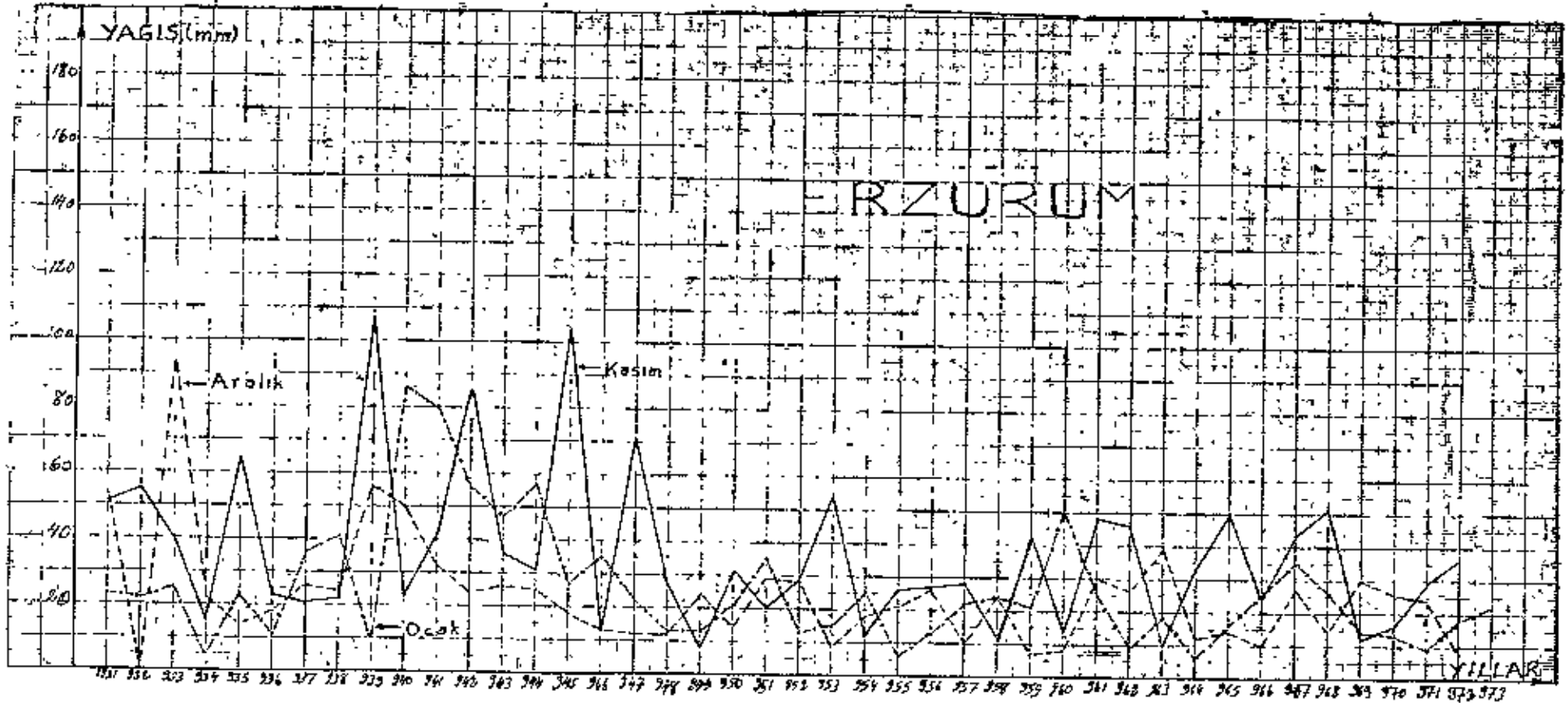
Kasım

Ocak

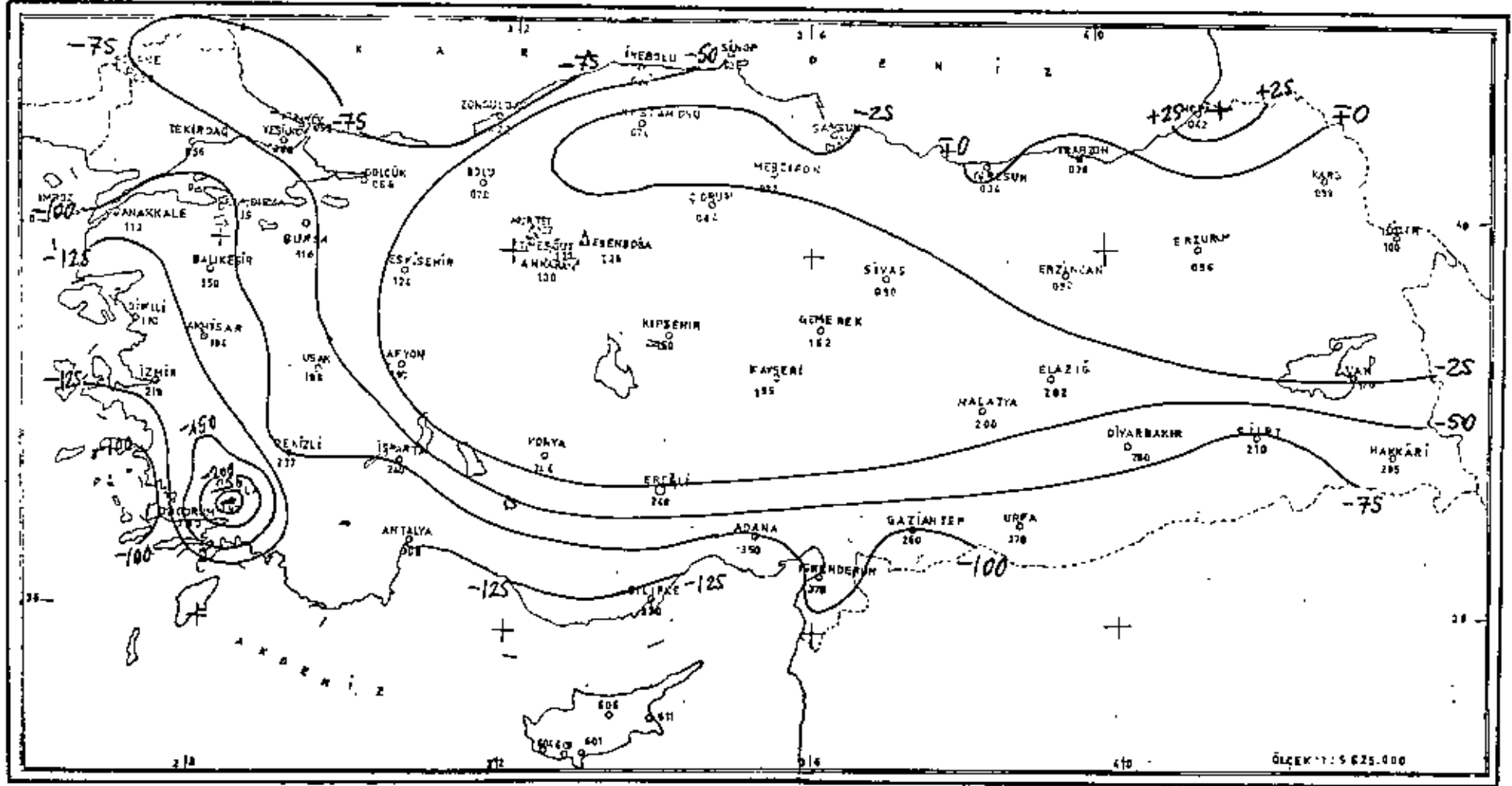
YILLAR

1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100

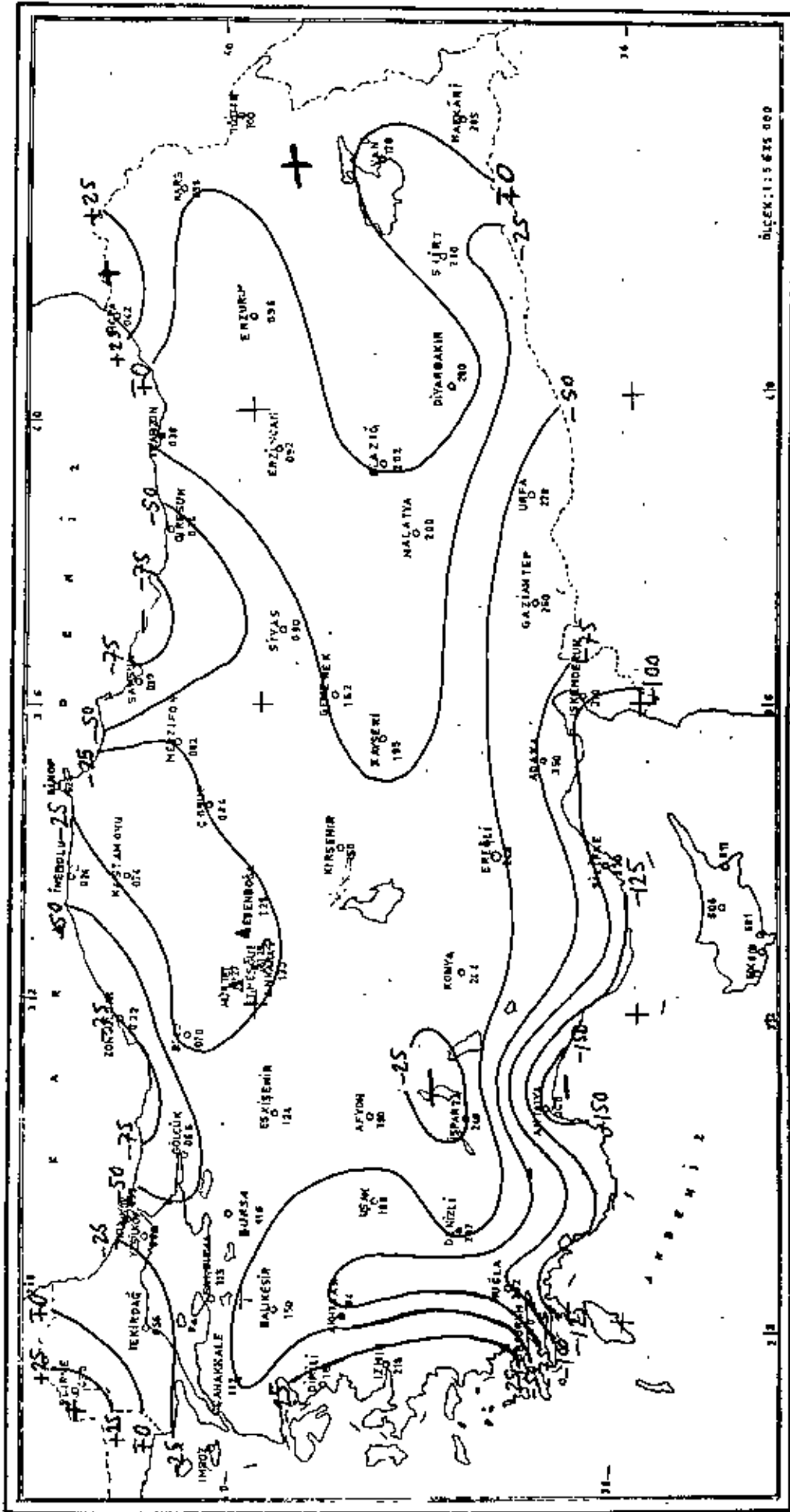
Genelliği Samsun'da Kasım, Aralık ve Ocak aylarında en yüksek aylık toplam yağışın yıllara göre dağılımı.



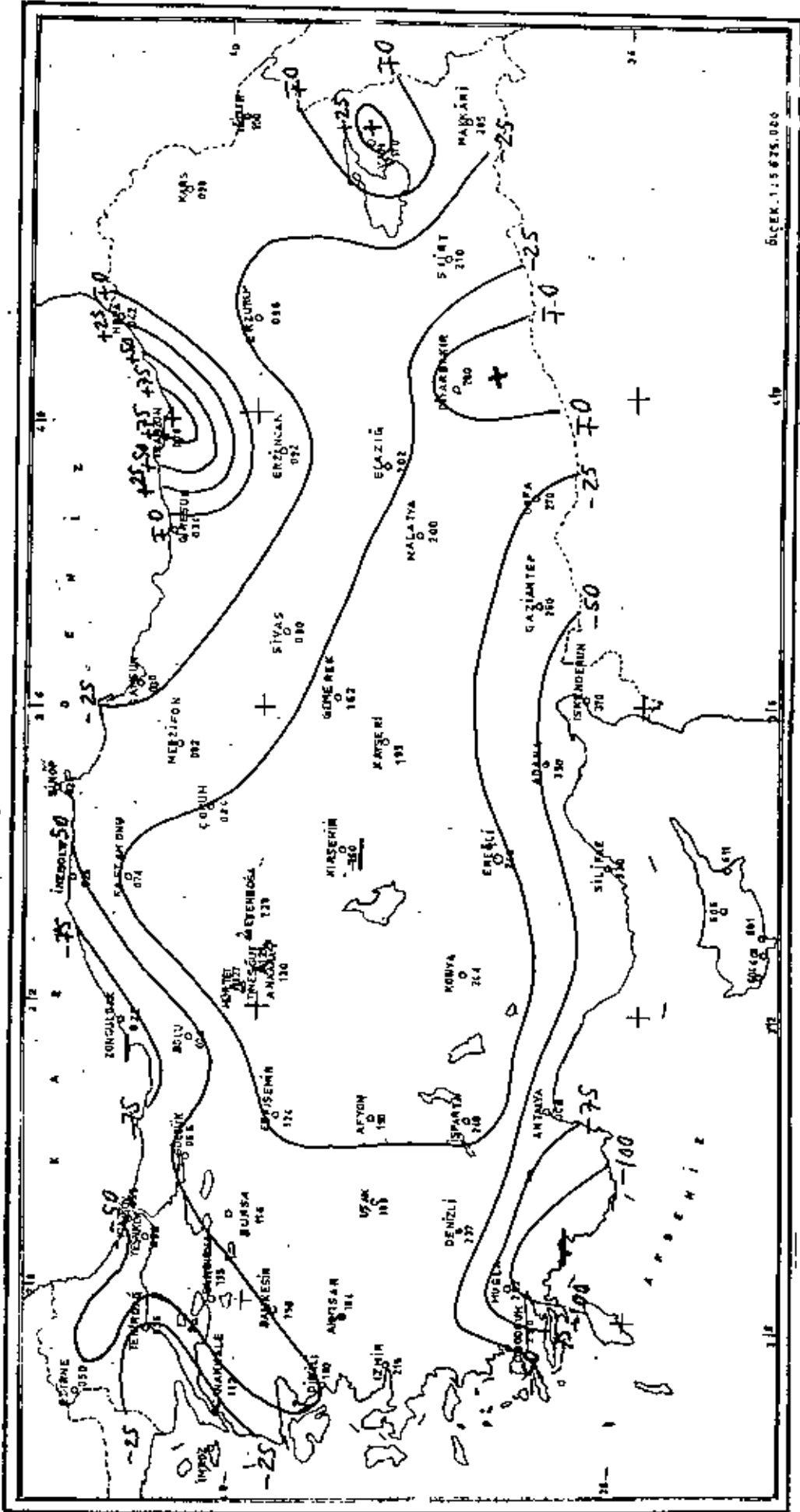
Çekil.45 Erzurum'da Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ölçülen aylık toplam yağışın yıllara göre dağılımı.



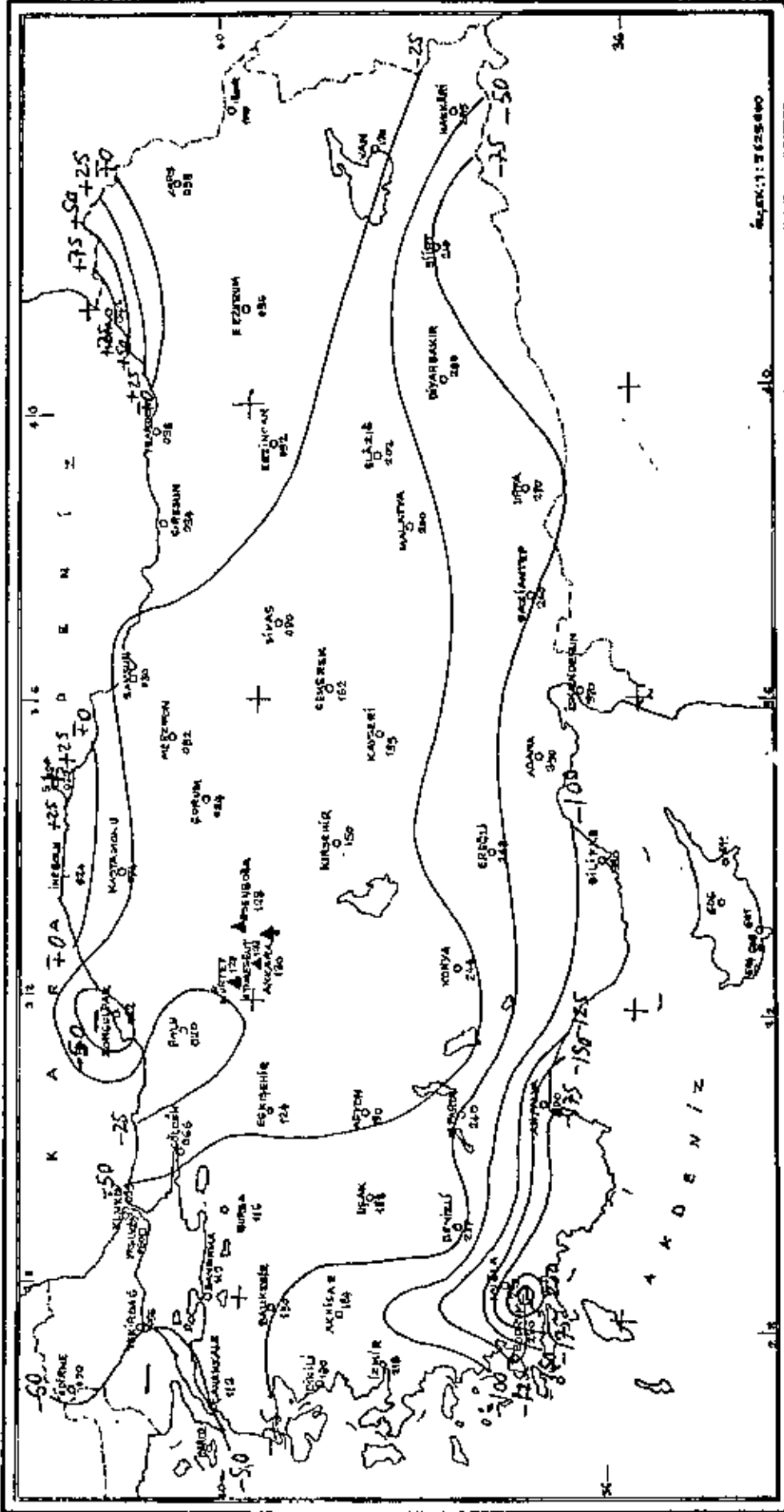
Şekil:48 Aralık-1972 ayı yağışlarının normallerinden olan fark eğrileri



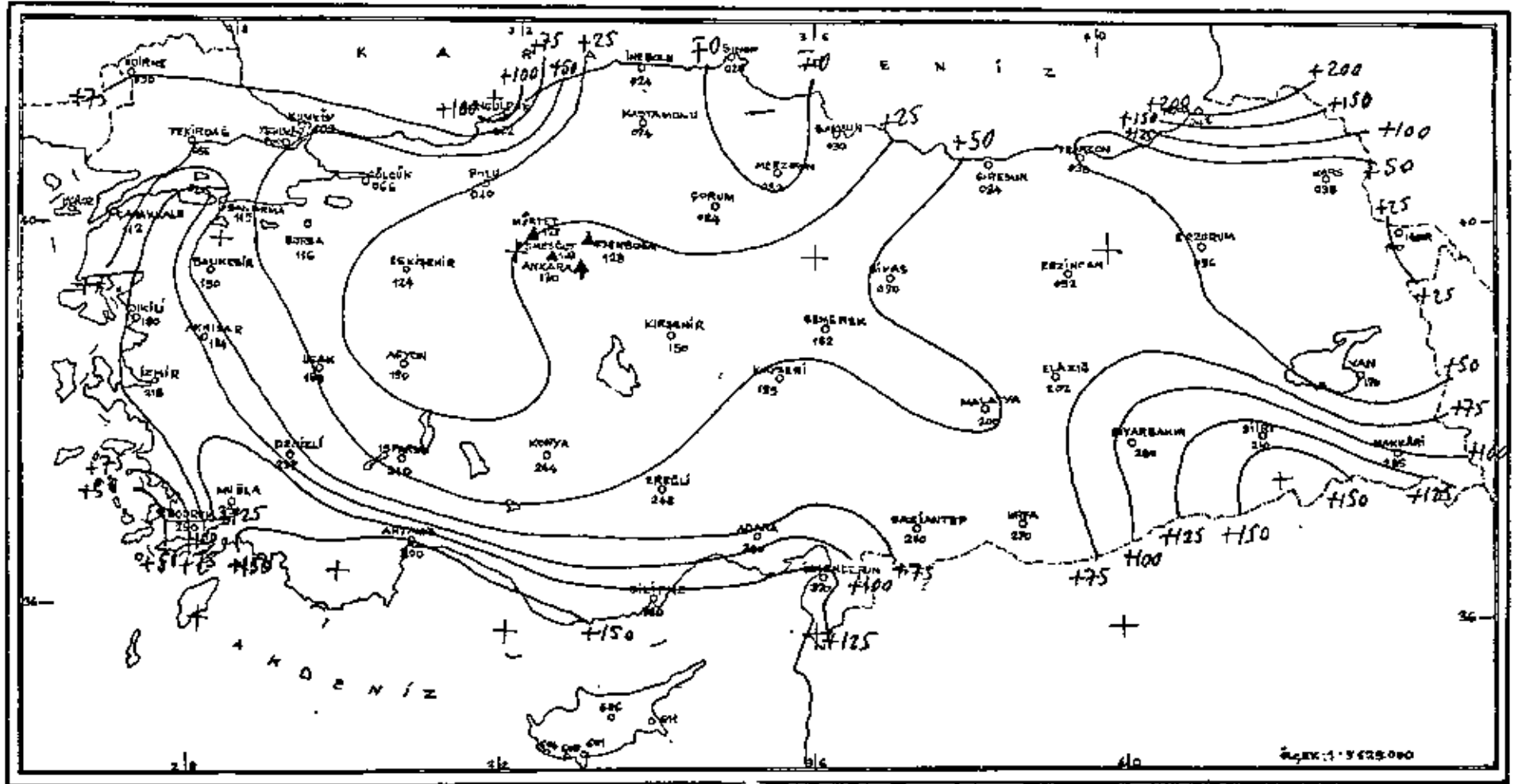
Şekil:49 Ocak-1973 ayı yağışlarının normallerinden olan fark eğrileri



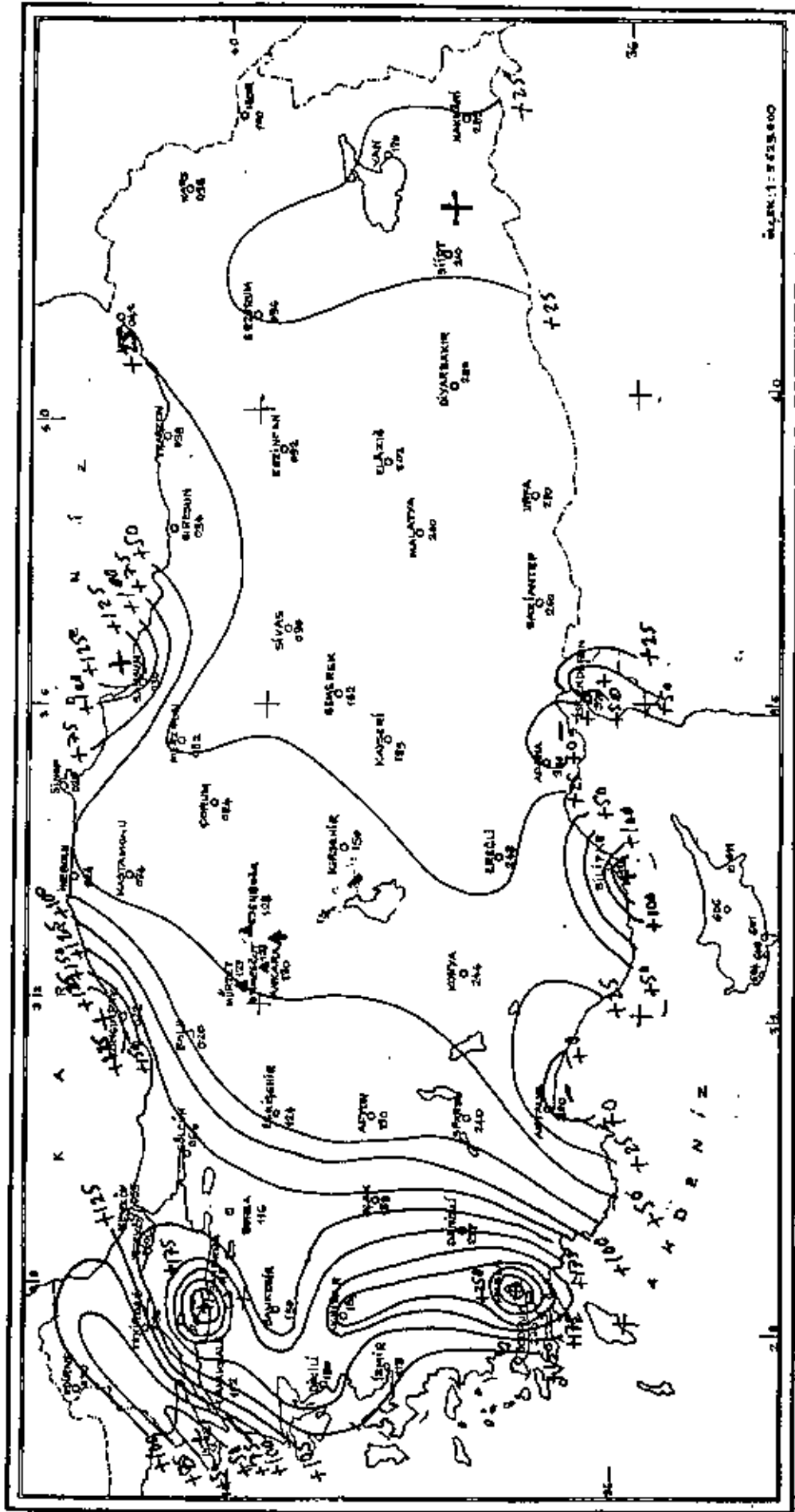
Şekil 50 Kasım-1958 ayı yağışlarının normallerinden olan fark eğrileri



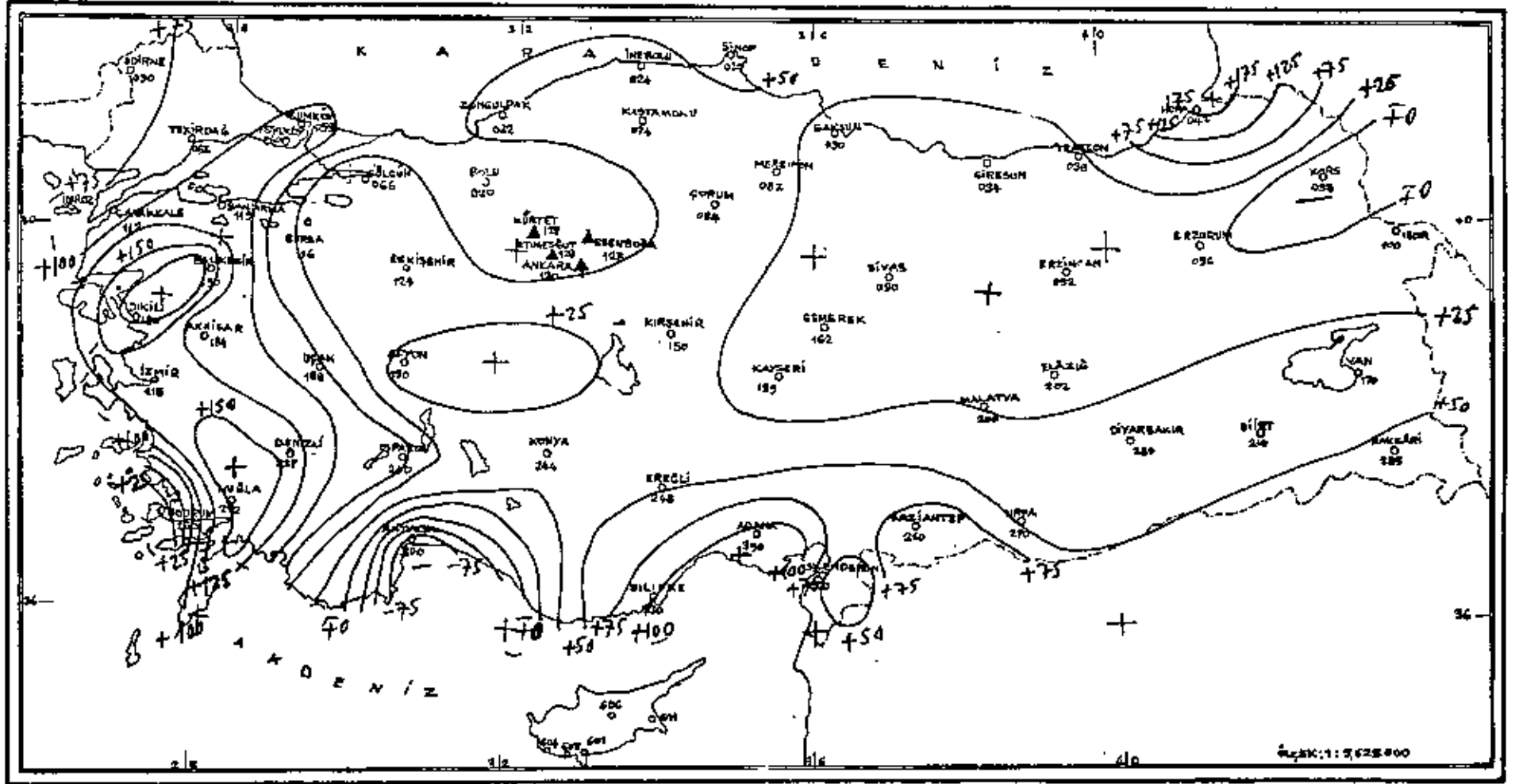
Şekil:52 Ocak-1964 ayı yağışlarının normalerineden olan fark eğrileri



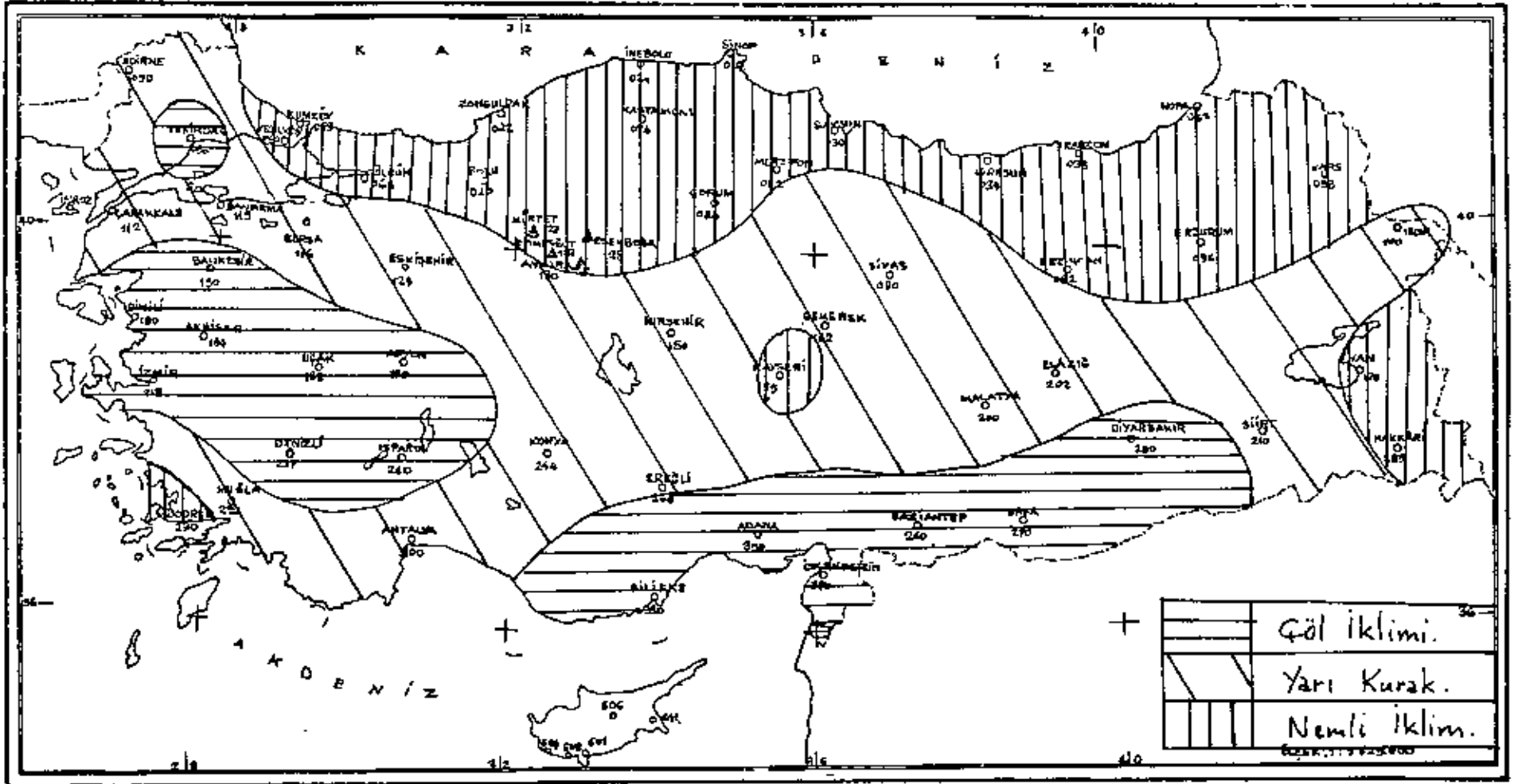
Şekil:53 Kasım-1942 ayı yağışlarının normallerinded olan fark eğrileri



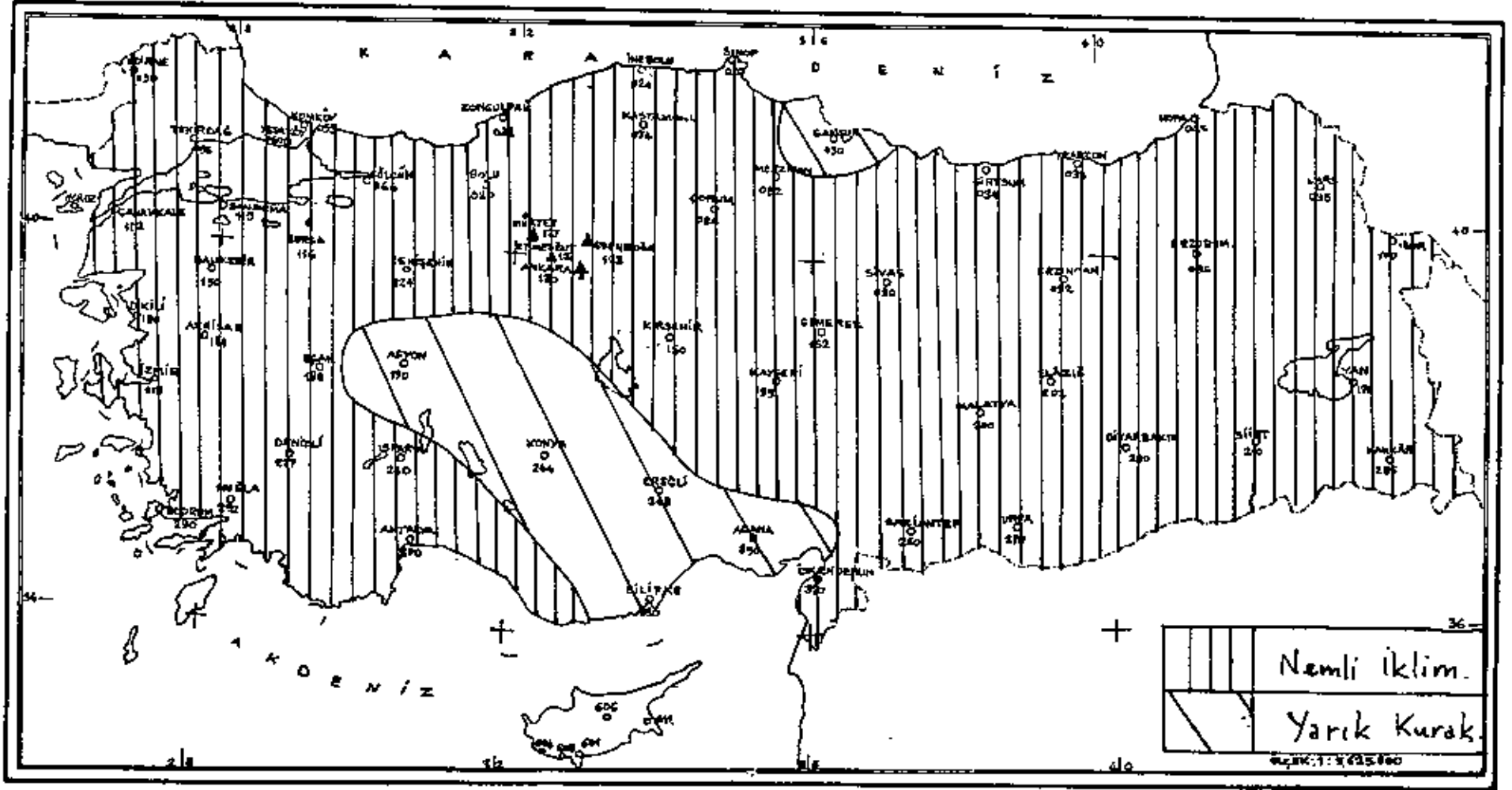
Şekil:54 Aralık-1940 ayı yağışlarının normalerinden olan fark eğrileri



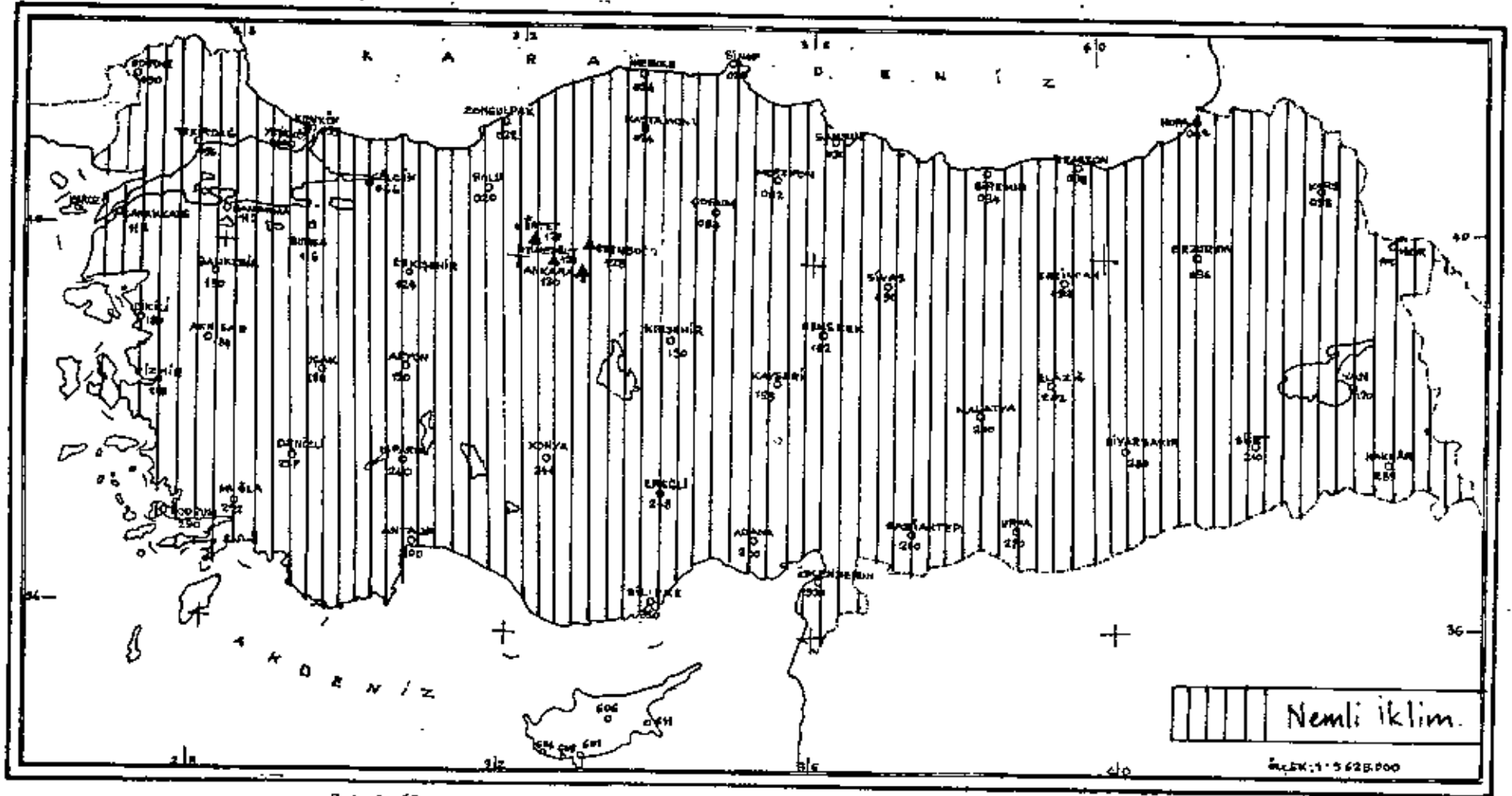
Şekil:55 Ocak-1968 ayı yağışlarının normalerinden olan fark eğrileri



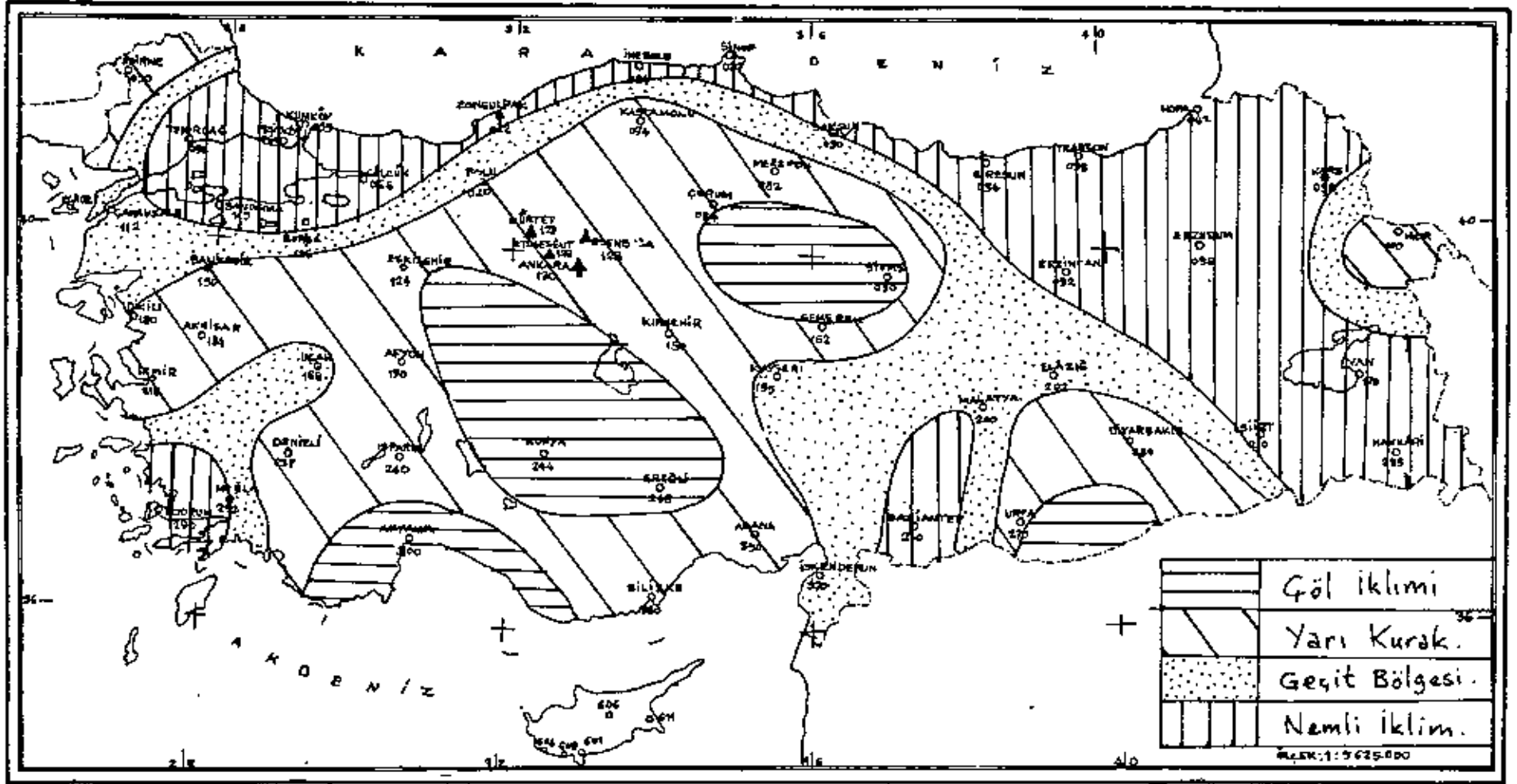
Şekil: 57 Köppen'e göre Aralık-1972 yılı kuraklık etüdü



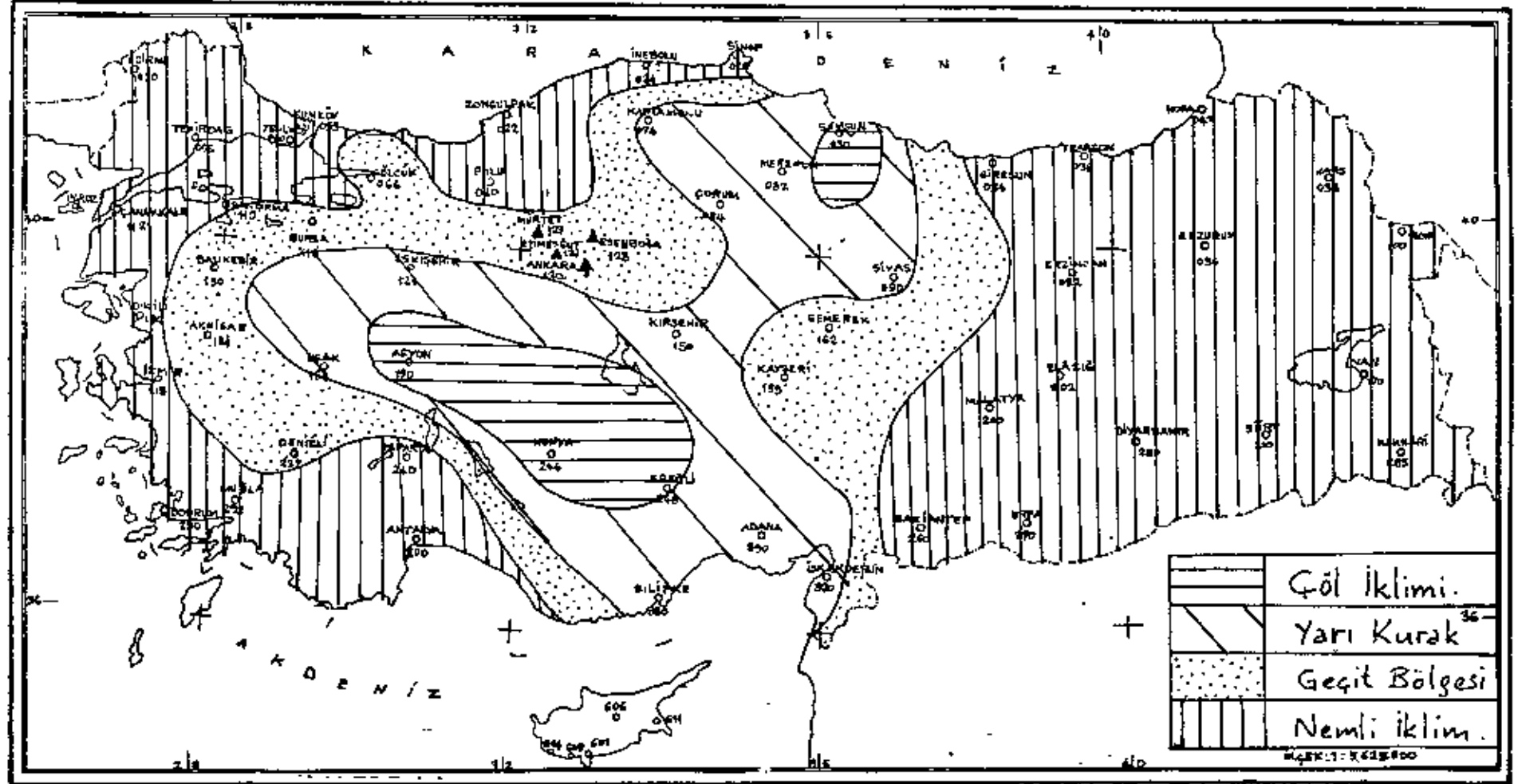
Şekil:58 Köppen'e göre Ocak-1973 ayı kuraklık etüdü



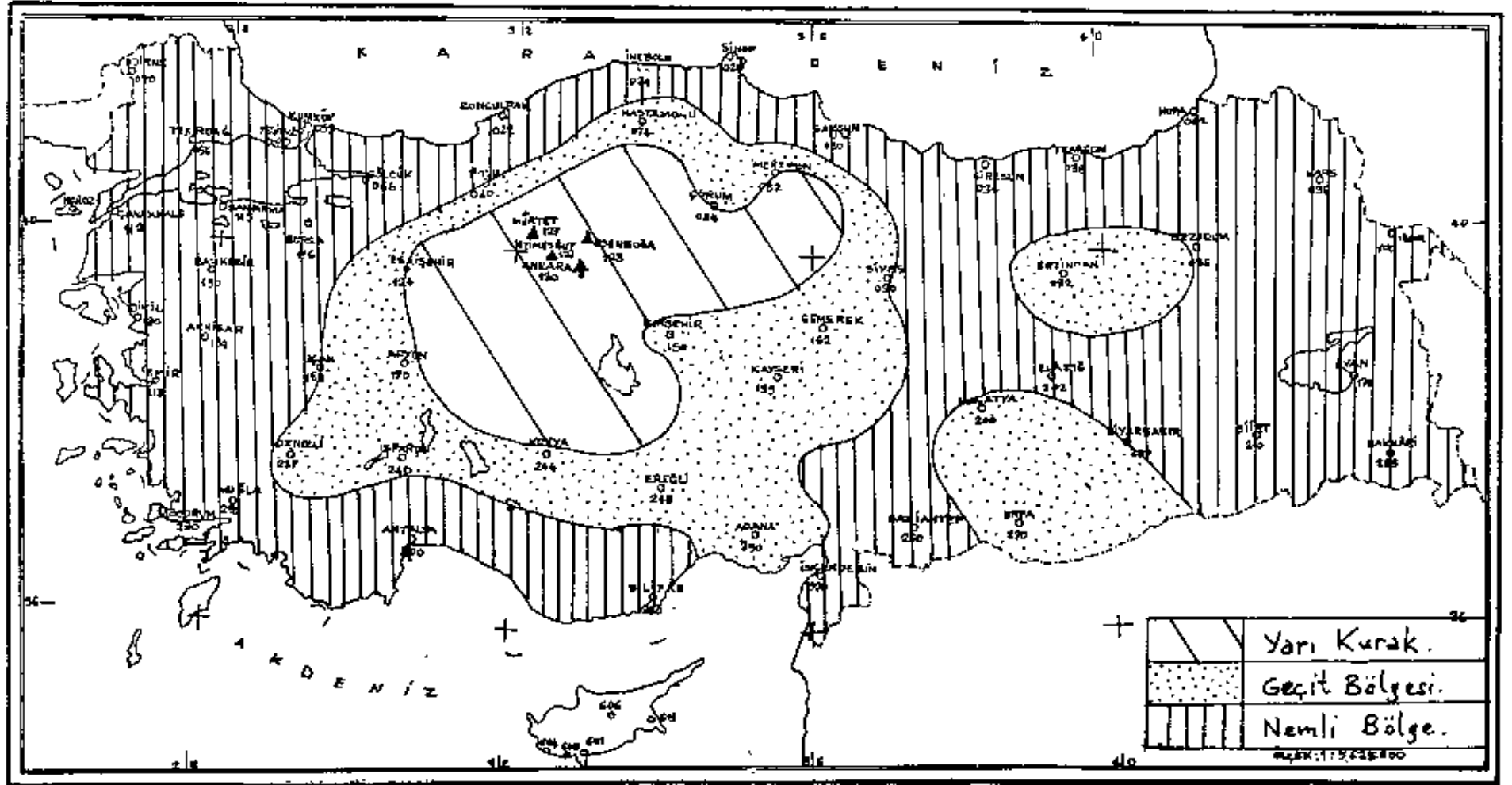
Şekil:61 Köppen'e göre Ocak ayı uzun yıllık ortalamaları kuraklık etüdü



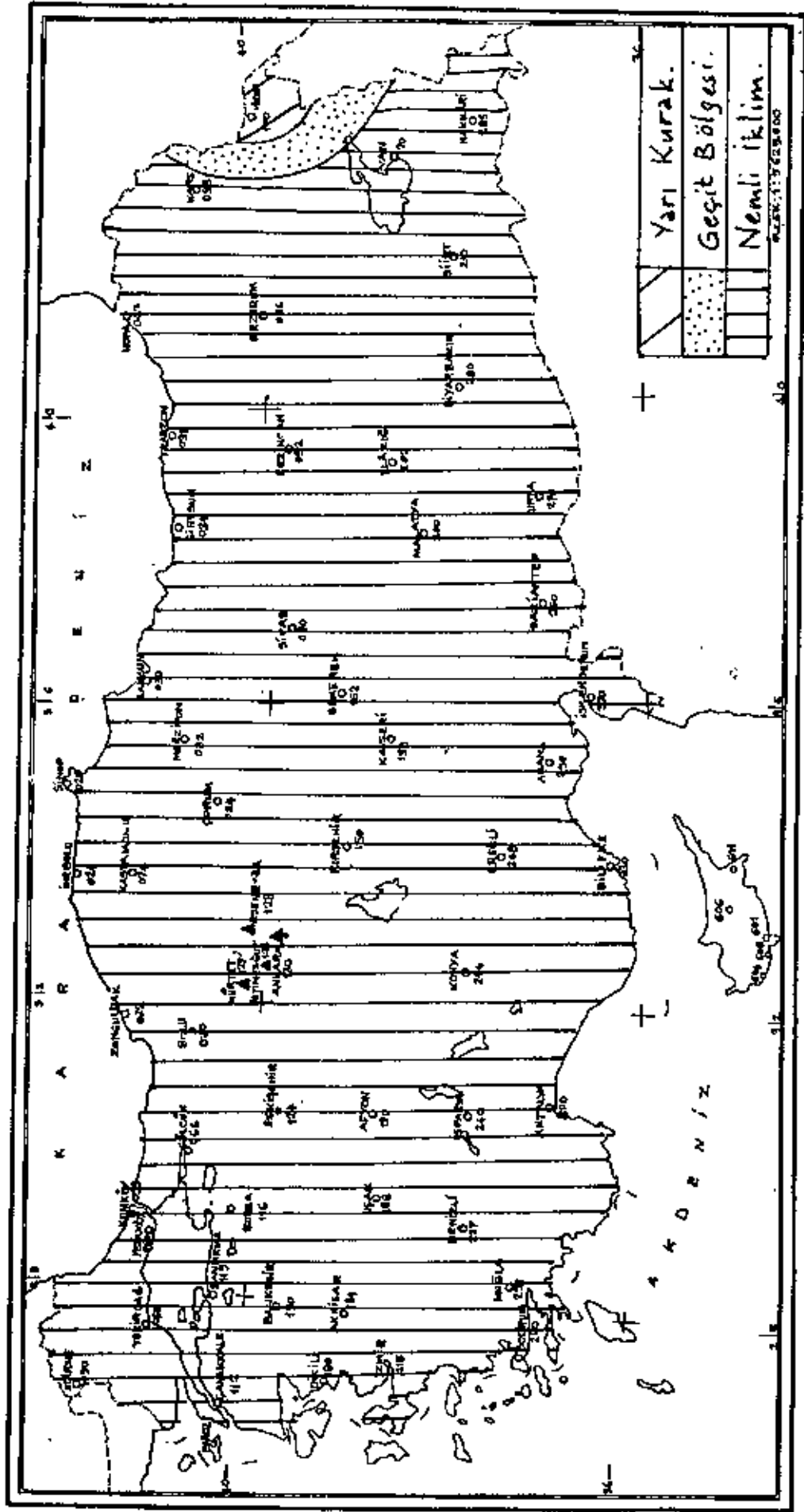
Şekil:62 De Martoune'a göre Kasım-1972 aya kuraklık etüdü



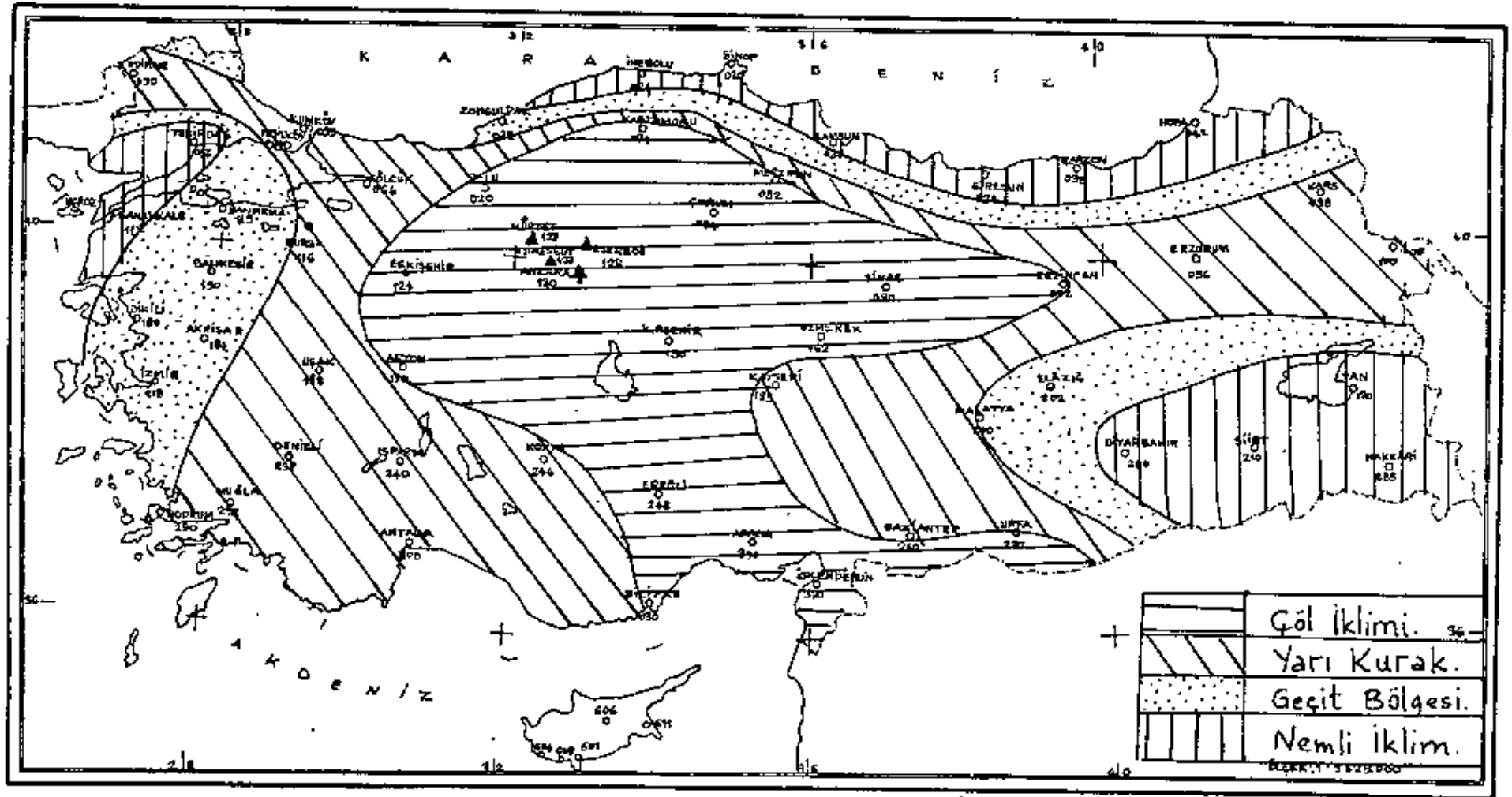
Şekil: 64 De Martonne'a göre Ocak-1973-aylı kuraklık etüdü



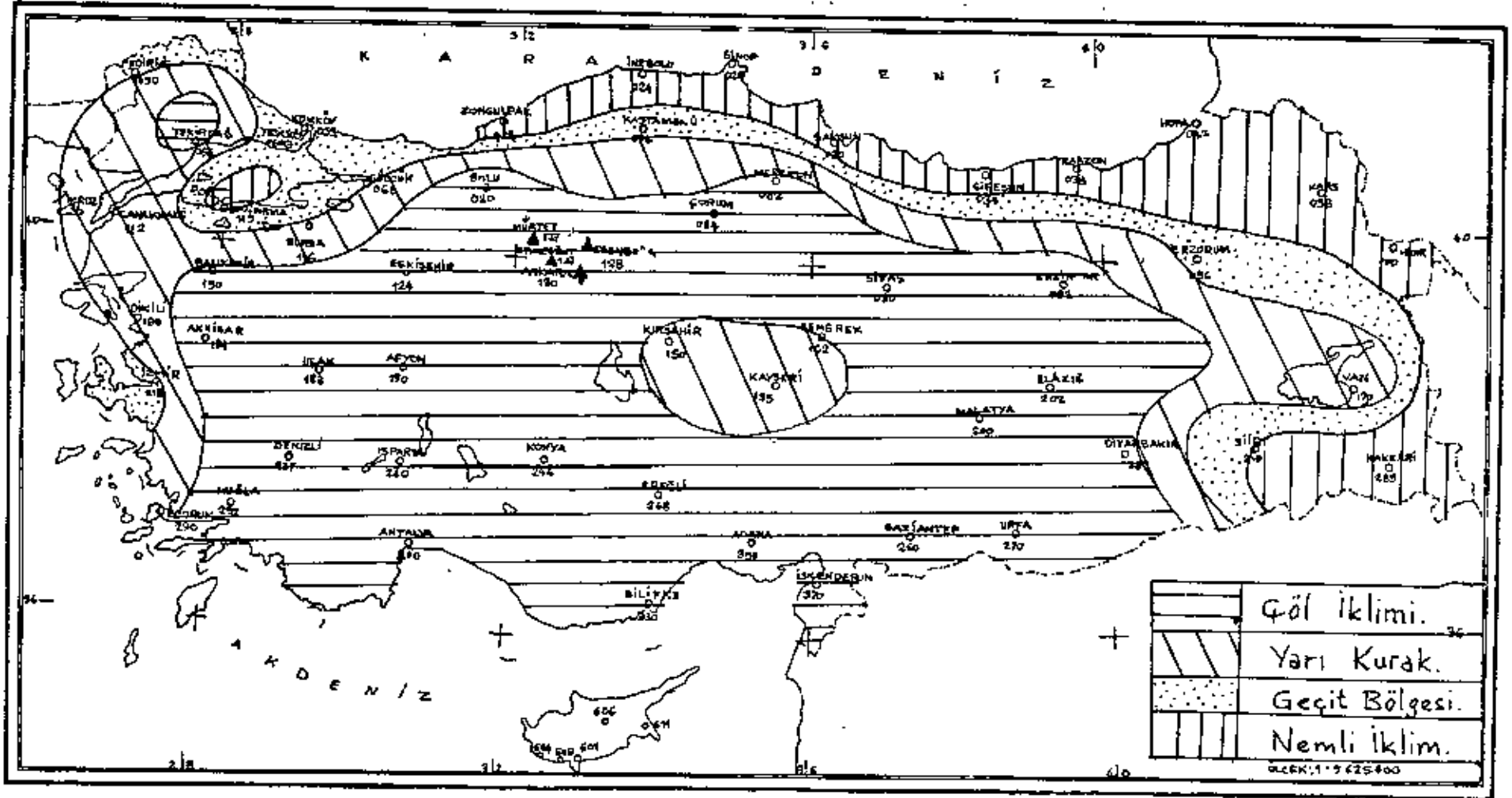
Şekil: 65 De Martonne'a göre Kasım ayı uzun yıllık ortalamaları kuraklık stüdü



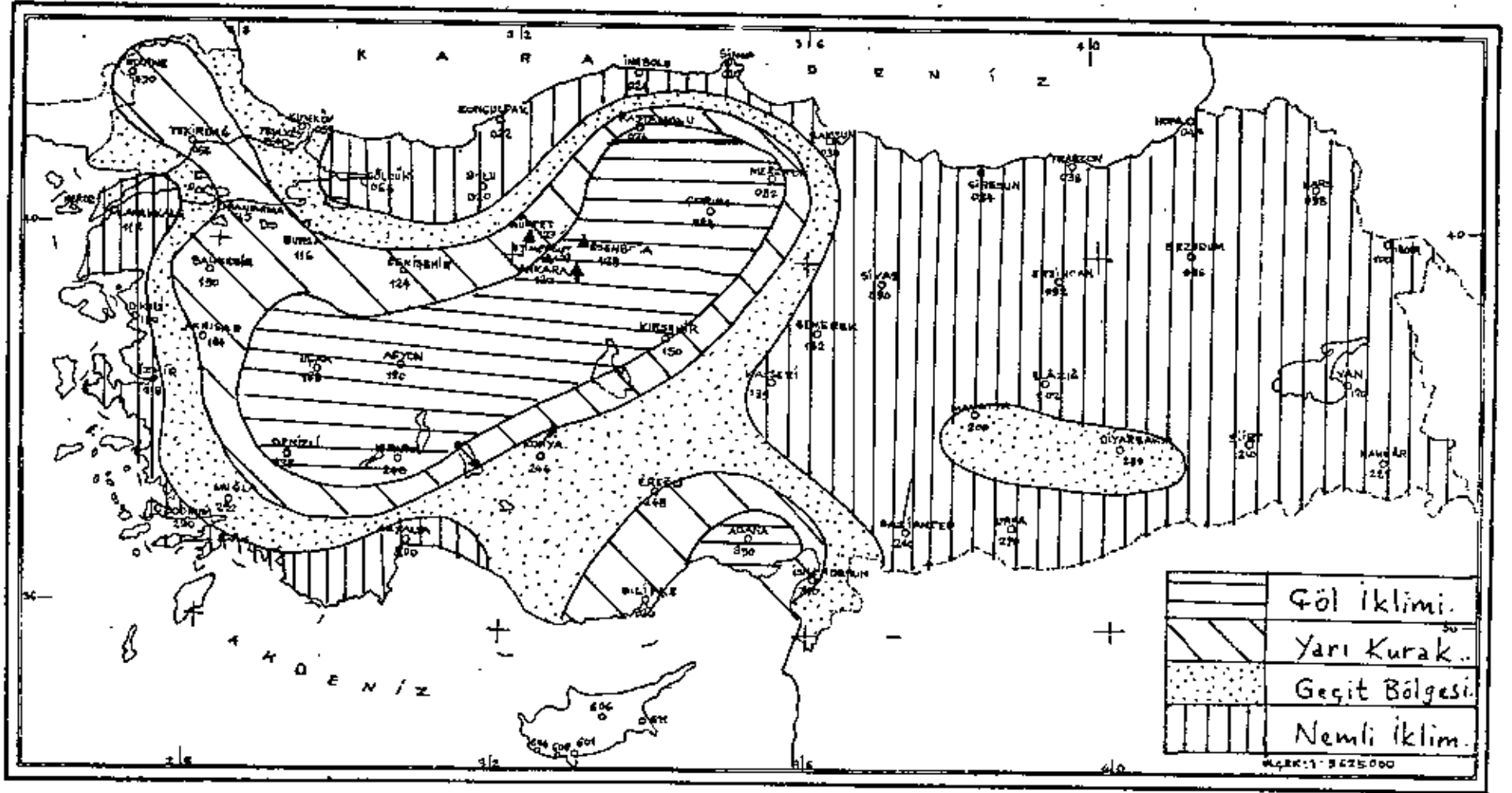
Şekil: 66 De Martonne'a göre Aralık ayı uzun yıllık ortalamaları kuruçluk etüdü



Şekil:68 De Martonne'a göre Kasım-1950 ayı kuraklık etüdü



Şekil:69 De Martonne'a göre Aralık-1932 ayı kuraklık etüdü



Şekil:7C De Martonne'a göre Ocak-1964 ayı kuraklık etüdü.

R E F E R A N S

- 1- Meteorologische Abhandlungen, Institut für Meteorologie, Berlin, November, Dezember 1968, 1972, Januar 1969, 1973.
- 2- An Agroclimatology Survey of A Semiarid Area in Africa South of the Sahara by J. Cocheme and P.Franguin Tec. Net.86 WMO no: 216 Tp.110.
- 3- Atmosphere, Weather and Climate R.G.Barry and R.J. Chorley.
- 4- Climate of Turkey According to Köppen Classification Ahmet Aslan Klima İşleri Müdürü.
- 5- Meteoroloji Genel Müdürlüğü Arşivinden alınan Klimatolojik kayımlar.
- 6- Problem Workbook for the Training of Class III Meteorological Personnel by Penmaraju S.Pant WMO NO: 223 Tp. 118.
- 7- Türkiye iklim tasnifi (De Martonne metoduna göre), Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü yayını.
- 8- T.E.K. 1972 Yılı İşletme ve faaliyet raporu.
- 9- D.S.İ. İşletmeler Dairesi Bşk.dan temin edilen dokümanlar.
- 10- T.E.K. Gn.Md. Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri D.Bşk. Yüksek tevzi ve Satış D.Bşk.dan temin edilen Su ve Enerji Üretim değerleri.
- 11- Chester E. Evans and Edger R.Lemon, Conserving Soil Moisture - Soil the 1957 Yearbook of Agriculture U.S. Department of Agriculture.
- 12- Walter Hofmann and S.E. Rantz, What is drought ? - Journal of soil and Water Conservation - May - June 1968 V.23, N.3.
- 13- J.H. Stallings, What is drought ? - Soil Conservation - 1957.
- 14- Linsley, Kohler, Paulhas, Initial moisture Conditions ve

Drought Studies, Hydrology for Engineers.

- 15- Toprak Bilgisi, Ank.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları.
- 16- Meteoroloji Gn.Md. Tetkik ve Yayın Şb.Md., Mikroklimatoloji Şb.Md.'den temin edilen dökümanlar.
- 17- Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Gn.Md. Hububat D.Bşk. Hasar tesbit raporları.
- 18- Tarım İstatistikleri özeti the Summary of agricultural Statistics - 1972
- 19- Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Md.den temin edilen 1973 yılı Tahıl Üretim değerleri. (Milli İstişare Komisyonu kararı.)

HAVA İŞLERİ ŞUBESİ ARAŞTIRMA SERVİSİNDE HAZIRLANAN
ARAŞTIRMA VE ETÜDLER

1. Sahillerimizin Deniz Suyu Sıcaklıkları - 1967
2. Meteorolojik Faktörlerin Cinayet ve Yaralama Olaylarına etkileri - 1967 (E.A.No.1)
3. Türkiye'nin Sis Etüdü - 1967 (E.A.No.2)
4. Türkiye'nin Oran Etüdü - 1967 (E.A.No.3)
5. Ankara'nın Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü-Cilt:I (850-700 mb.) - 1967(E.A.No.5)
6. Ankara'nın Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü-Cilt:II (500-300 mb.) - 1967 (E.A.No.6)
7. Ankara'nın Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü Cilt:III (200-100-50 mb.) - 1967 (E.A.No.11)
8. Türkiye'nin Yer Rüzgârları - 1967
9. Mürted, Etimesgut ve Esenboğa İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Oranlı Olanları - 1967
10. İstanbul'un Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü - 1968 (E.A.No.15)
11. Türkiye'deki bir soğuk Damlanın Etüdü (20-25 Ekim 1969)-1969(E.A.No.21)
12. Gökdenek'deki (Antalya) Şiddetli Yağışın Sinoptik İzahı (3 Ocak 1969)-1970 (E.A.No.26)
13. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:I (İç Anadolu Bölgesi) - 1970
14. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:II (Marmara Bölgesi) - 1970 (E.A.No.27)
15. İlginç Bir Yağış Etüdü (Ankara - 9 Nisan 1970) - 1970 (E.A.No.29)
16. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları -Cilt:III (Ege Bölgesi) - 1970 (E.A.No.30)
17. Avrupa ve Akdeniz'de Görülen Soğuk Damlaların Teşekkülü (Cilt-I) - 1970 (E.A.No.31)
18. Merkezlerin Birbirine göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:IV (Batı Karadeniz Bölgesi) - 1970 (E.A.No.35)
19. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:V (Doğu Karadeniz Bölgesi) - 1970 (E.A.No.36)
20. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:VI (Akdeniz Bölgesi) - 1970 (E.A.No.38)
21. Soğuk Damlaların Yaşama Süreleri ve Türkiye'ye Geliş Yolları-Cilt:II -1970 (E.A.No.41)
22. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:VII (Doğu Anadolu Bölgesi) - 1970 (E.A.No.42)
23. Merkezlerin Birbirine Göre Yağış İhtimal Hesapları - Cilt:VIII (Güneydoğu Anadolu Bölgesi) - 1970 (E.A.No.43)
24. Hava Kirliliğinin Bitkilere Olan Zararları-Tercüme eden: Veli Akyıldız-1970 (E.A.No.45)
25. Diyarbakır'ın Yüksek Atmosfer Rüzgâr etüdü - 1970 (E.A.No.46)
26. Samsun'un Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü - 1971 (E.A.No.47)
27. Hava Kirliliği Meteorolojisi-Yazan: Taşkın Tuna -1971 (E.A.No.48)
28. İzmir'in Yüksek Atmosfer Rüzgâr Etüdü -1971 (E.A.No.49)
29. Temel İstidlâl kaideleri - 1971 (E.A.No.55)
30. Güneşin Yükseklik ve Azimut Açılarının Bulunması - 1971 (E.A.No.56)
31. Bulut Fiziği-Yazanlar: Taşkın Tuna, Y.Yahya Daylan- 1971 (E.A.No.57)
32. 1972 - 1973 Kış Aylarında Yurdumuzda Görülen Kuraklığın Sebep ve Neticeleri - 1973 (E.A.No.67)

NOT: E.A.No.....- Etüd Araştırma No.