

TARIM BAKANLIđI
DEVLET METEOROLOđI İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜđÜ

152

**TÜRKİYE'DEKİ BİR SOğUK DAMLANIN
ETÜDÜ**

(20-25 Ekim -1969)

Ankara 1969

ÖN SÖZ

Geçtiğimiz Ekim ayının 3.ü haftasında Yurdumuz, Karadenizden sarkan soğuk bir havanın etkisine girdi. Bu süre içinde Türkiye'nin bir çok yerlerinde uzun süreli yağışlar, yer yer orajlar ve su taşkınları görüldü. Bu arada sıcaklıklarda önemli derecede azalmalar oldu. Bazı bölgelerde sıcaklık azalması ekstrem kıymetlere dahi yaklaştı.

Kondisini soğuk damla "Cold Pool" olarak gösteren bu aktif ve şiddetli soğuk nüveyi, Türkiye'ye girişinden itibaren izlemeğe çalıştık. Bu arada alışılmış yer ve üst seviye haritalarının yanına dikey kesit (cross-section) analizlerini de ekleyerek, atmosferi 3 buutlu olarak tasavvur etmek imkanını bulduk.

Rapora ilave edilen teorik düşünceler bölümü ile araştırma raporlarında şimdiye kadar eksikliği duyulan bir boşluğun da tamamlanması sağlanmıştır. Bundan başka sonuç bölümünde de ele alınan hususlar kısaca ve özlü olarak belirtilmeğe çalışılmıştır.

Soğuk Damlaların önemini dikkate alan Araştırma Büromuz, Türkiye ve civarında teşekkül eden soğuk damlaların dağılışı, etkileri, ömür süreleri ve erimeleri hakkında da geniş ve detaylı bir araştırmaya girişmiş bulunmaktadır. Uzun ve yoğun bir çalışma devresinin sonunda neşredilecek raporda soğuk damlaların Türkiye'ye geliş yolları, mevsimlik frekansları da ayrıca yer almış olacaktır.

Bu etüdü, yukarıda sözü edilen araştırmaya ve diğer araştırma konularına temel teşkil edecek nitelikleri ihtiva etmesi bakımından ayrıca faydalı olacağına inanıyoruz.

Hazırlanan bu araştırmanın istidalcilere ve araştırmacılara yararlı olacağını ümit etmekteyiz.

Prof.Dr.Umran E. Çölağan
GENEL MÜDÜR

NOT: Bu çalışma Hava İşleri Araştırma Bürosu tarafından hazırlanmıştır..

İÇİNDEKİLER

Ön Söz		
Bölüm-1	Giriş	1
Bölüm-2	Teorik Düşünceler	5
Bölüm-3	Haritaların İncelenmesi	7
Bölüm-4	Sonuç	30

I. Giriş:

20.Ekim.1969 tarihinden 25.Ekim.1969 tarihine kadar etkisini sürdüren soğuk bir hava kütesinin yurdumuza yaptığı meteorolojik hadiseler bu kitapçıkta incelenmiş bulunmaktadır. Bu inceleme ve araştırma esnasında yer ve üst seviye rasatlarından faydalanılmış, ayrıca uzun senelerin ortalama ve ekstrem değerleri de göz önünde tutulmuştur.

Yurdumuzda soğuk havanın tesiri en fazla 21 Ekim günü hissedilmiştir. Sıcaklık bütün bölgelerde birdenbire düşmüş, mevsimin ilk kar yağışı da -özellikle Doğu Anadolu'nun yüksek yerlerinde- bu sırada vuk'u bulmuştur. Akdeniz kıyıları ile güneydoğu Anadolu'nun önemli merkezlerinde yer yer oraj meydana gelmiş, devamlı ve zaman zaman şiddetlenen yağmurlar bir hayli etkili olmuştur.

Bu periyot içinde bütün bölgeler yağışlı geçmiş olmakla beraber, ^{bilhassa} 21.Ekim 0006 Z. ile 22.Ekim 0006 Z. arasında Türkiye'nin birkaç şehri hariç (Konya, Denizli, Uşak ve Antalya dolayları) diğer bütün yerlerde sağnak yağışları, orajlar ve aralıklı yağmurlar görülmüştür.

Türkiyenin bütün atmosfer tabakalarında ani olarak görülen bu aşırı soğuma nedeniyle, günün en yüksek sıcaklığı ile gecenin en düşük sıcaklığı arasındaki farklar oldukça küçülmüştür. Max. ve Min. sıcaklık arasında görülen bu fark, Bolu, Kastamonu dolaylarında $3,4^{\circ} C$, Kayseri' de ise $2^{\circ} C$ ye kadar azalmıştır. (21/22 Ekim)

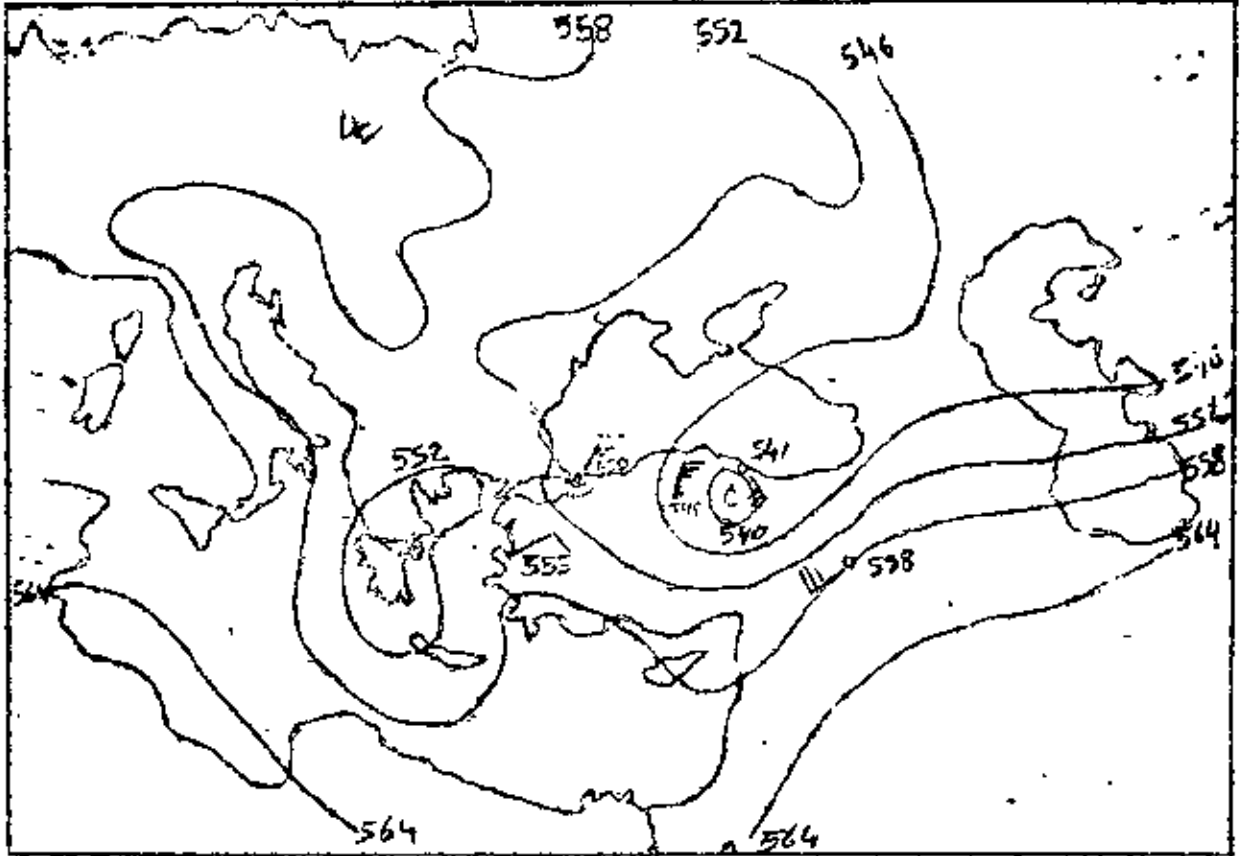
Her bölgeden aldığımız bir önemli merkez, bu soğumanın derecesi hakkında bir fikir verebilir. Bunun için söz konusu merkezlerin uzun senelerin Ekim ayı max. ve min. yer sıcaklık ortalamalarını da ortaya koymak gerekecektir. Aşağıdaki kısa tablo bu karşılaştırmayı gösteriyor:

Şehir	Ekim Ayı		Ekim Ayı		
	Max. Yer	Sıcaklık Ortalaması	21.10.1969 max. Sıcaklık	21.Ekim min. sıcaklık	
				Ekim Ayı min. Sıcaklık ortalaması	
İSTANBUL	20		18	12	11
İZMİR	24		20	12	13
ADANA	29		23	11	15
ANKARA	20		8	2	7
SAMSUN	21		13	11	13
ERZURUM	15		7	5	3
GAZİANTEP	24		16	8	9

(Önemli Merkezlerin Ekim ayı max. ve min. sıcaklık ortalamaları ile 21/22 Ekim tarihindeki max. ve min. sıcaklıkları)

Yukardaki tablodan da kolayca görüldüğü gibi, max. sıcaklıklarda hissedilir derecede bir düşme göze çarpmaktadır. Bilhassa Ankara'da 12 lik normalden sapış oldukça önemlidir. Samsun, Erzurum ve Gaziantep'te uzun senelerin ortalama max. değerleri ile 21 Ekim gününe ait max. ortalama farkı 8° C ye ulaşmaktadır. Aynı gün Marmara ve Ege'deki soğuma Türkiye'nin diğer bölgelerine kıyasla fazla değil ve fakat hissedilir derecede olmuştur.

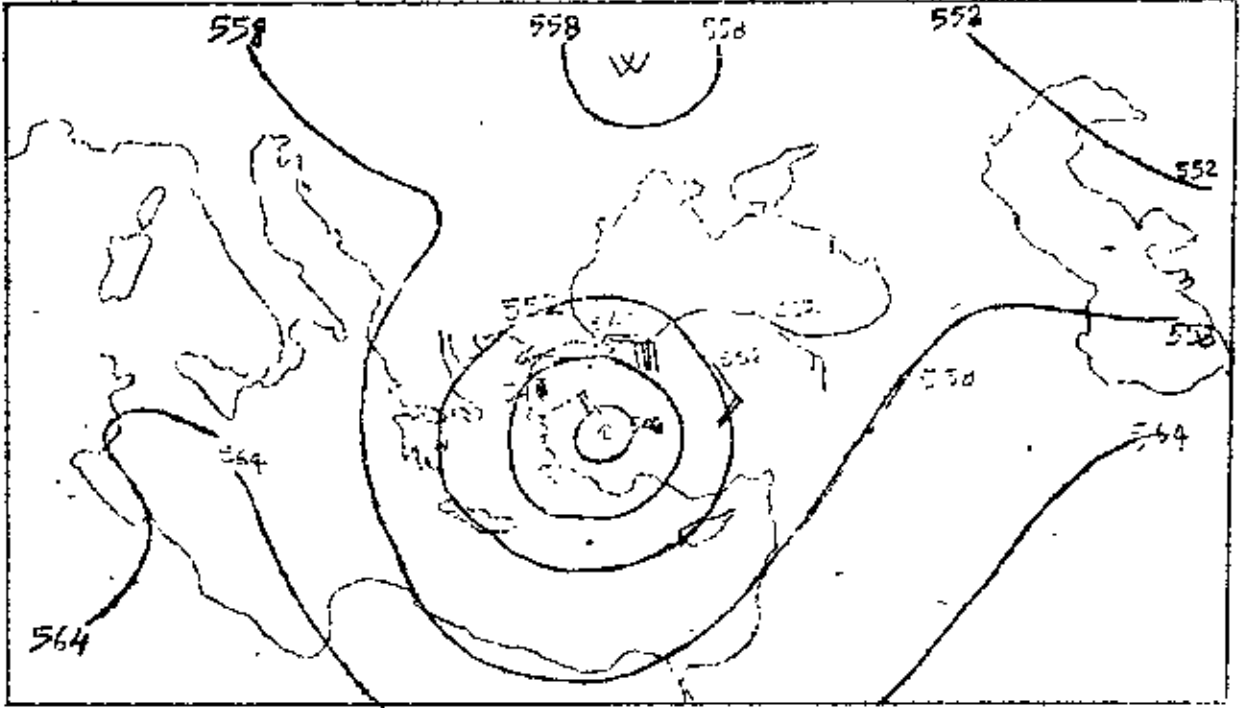
Aşağıdaki harita bu soğumaya sebebiyet veren soğuk havanın Türkiye üzerindeki soğuk damla halindeki durumunu göstermektedir. (bk. Şekil, I)



Şekil-I

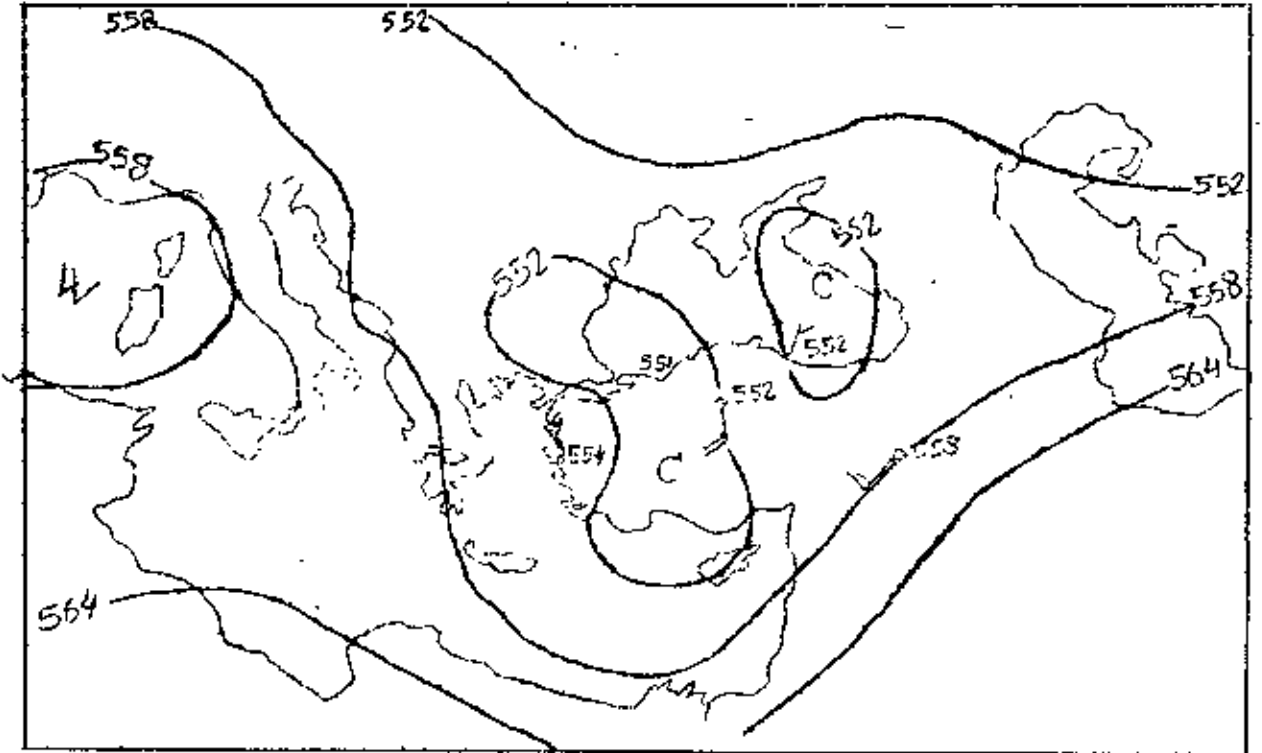
21.10.1969 0000Z Kalınlık Haritası.

Aşağıdaki haritalarda soğuk damla'nın orta Anadolu'dan sonra Ege'ye kaydığını görmekteyiz. (bk. Şekil-2 ve Şekil-3)



Şekil-2

22.10.1969 0000Z Kalınlık Haritası.



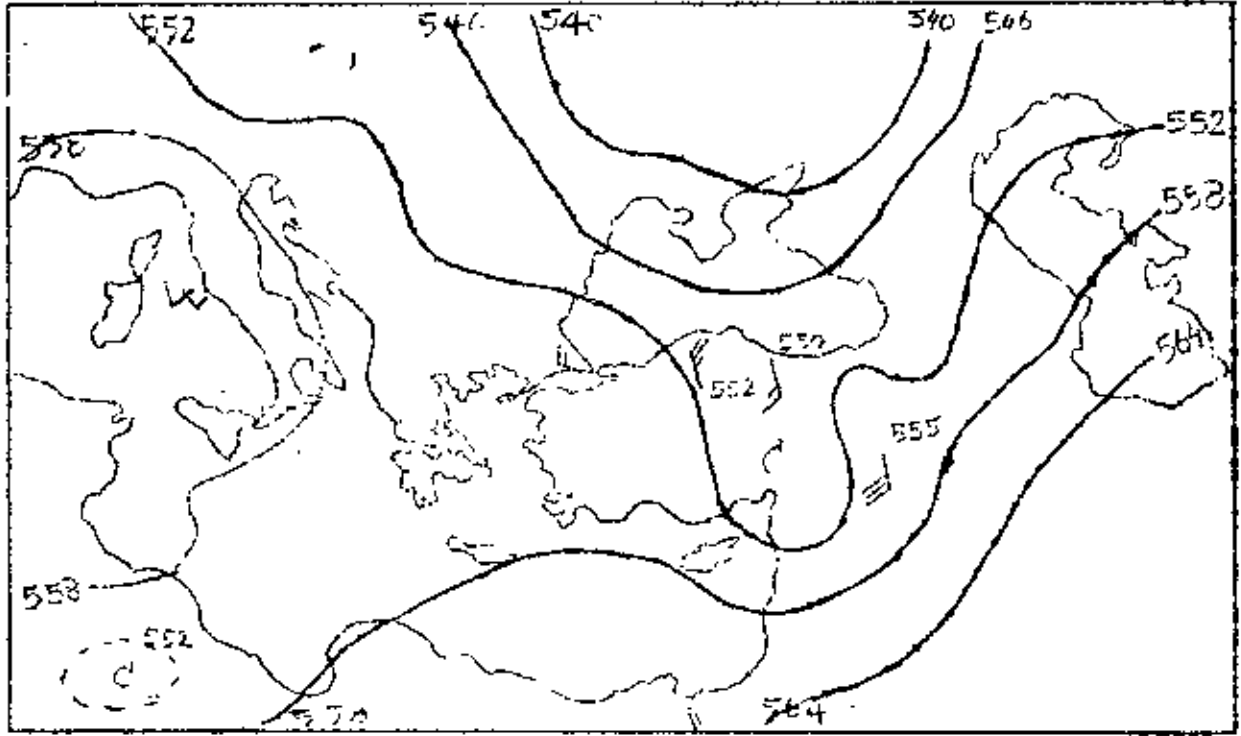
Şekil-3

23.10.1969 0000Z Kalınlık Haritası .

Soğuk Damla'nın 24 saat sonra Türkiye'yi terkettiğini aşağıda çizilmiş "kalınlık" haritasından anlıyoruz. (bk. Şekil,4)

Soğuk Damla, (Cold Pool) tarif olarak kalınlık kartında en az bir tane kapalı alçak merkezle belirlidir. Damlanın veya bir seviyedeki kapalı merkezlerin hareketinde, rüzgar önemli faktörlerden biri (başlı hallerde ise birincisi) olduğu için sistemlerin hareketlerinde rüzgarın yönünü ve şiddetini incelemek lüzumlu olacaktır.

Bu maksatla serbest atmosferde rüzgarlar hakkında da kısa ve öz bir kaç söz söylemek faydalı olacaktır. Bu kısa teorik düşüncelerden sonradır ki soğuk damlanın sebebiyet verdiği hava şartlarını detaylı olarak incelemeye başlayacağız.



Şekil-4

24.10.1969 0000Z Kalınlık Haritası. Haritaya göre Türkiye'nin iç ve doğu kesimlerinde soğuk hava mevcuttur, fakat soğuk damla artık görülmektedir.

BÖLÜM 2

2. Teorik Düşünceleri:

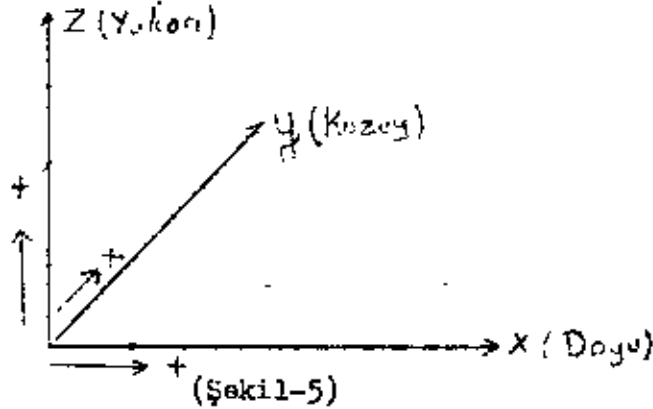
Thermal rüzgar denklemlerine göre serbest atmosferdeki rüzgar akışlarını aşağıdaki gibi inceleyebiliriz:

Bunun için rüzgarın \vec{X} yönündeki (batı-doğu) bileşeninin yükseklikle değişmesi ile \vec{y} yönündeki (güney-kuzey) bileşeninin yükseklikle değişmesi şu denklemlerle gösterilebilir: (bk. Şekil-5)

$$(2.1.1) \quad \frac{\partial u}{\partial z} = - \frac{g}{fT} \frac{\partial T}{\partial y} \quad ; \quad \frac{\partial v}{\partial z} = \frac{g}{fT} \frac{\partial T}{\partial x}$$

2.1.1 denklemlerinde g yerçekimi ivmesini, f Coriolis parametreyi ($f = 2\omega \sin \phi$; ω arsalın açısal hızı $\omega = 7.29 \times 10^{-5}$ radyan/sec.) ϕ enlem derecesini; T sıcaklığı $\frac{\partial T}{\partial y}$ sıcaklığın xy düzlemi içindeki \vec{y} yönündeki değişimini; $\frac{\partial T}{\partial x}$ ise aynı düzlemda \vec{X} yönündeki değişimini göstermektedir.

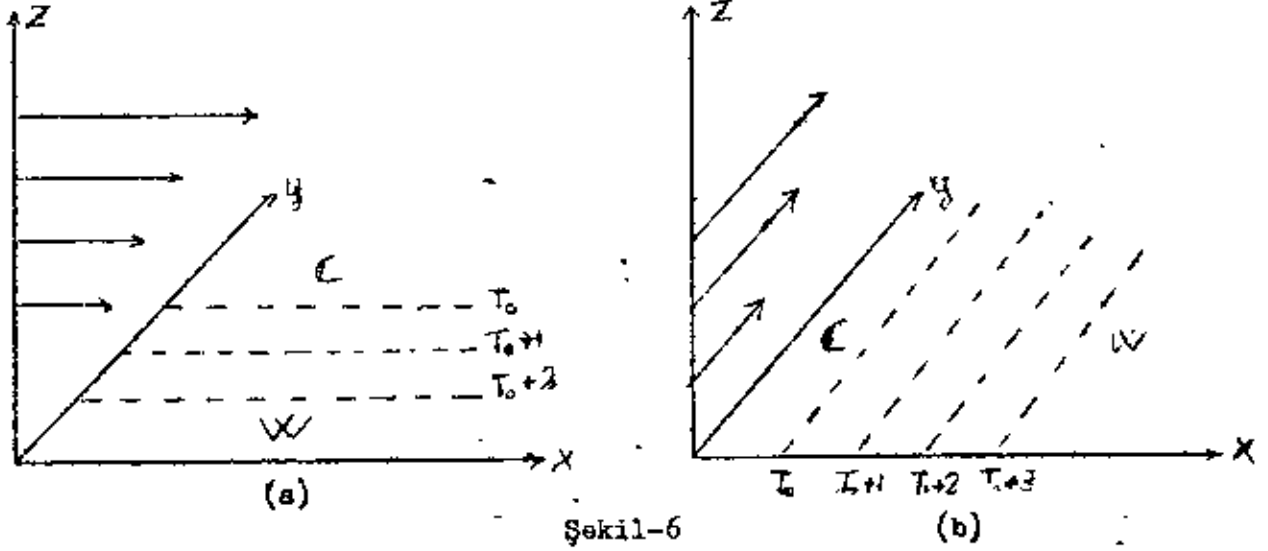
2.1.1 denklemlerine göre, rüzgar hızının yükseklikle artması için (g sabit, f 'in ekvator'den kutuplara doğru değişimi ihmal edilebilir., T 'deki değişim önemli derecede değildir.) $\frac{\partial T}{\partial y}$ veya $\frac{\partial T}{\partial x}$ nin büyük olması gerekmektedir.



Yukardaki denklemlerin ifade ettiği bir diğer husus ta, rüzgarın yönü ile ilgilidir.. Eğer, sıcaklık serbest atmosferde güneyden kuzeye azalıyor, o yerde rüzgarın \vec{X} eksenine paralel olduğu (batılı) olduğu anlaşılacaktır.

Eğer sıcaklık batıdan doğuya bir artış gösteriyorsa, o yerde güneyli rüzgarlar mevcuttur demektir.

Aşağıdaki basit şekil (Şekil-6) bu söylediklerimizi ifade etmektedir.



Şekil-6

Rüzgar yönlerindeki değişikliğin sıcaklık gradienti ile olan ilişkisi

Rüzgar, havanın, arza göre olan hareketi olduğuna göre, bu hareketin, serbest atmosferde sıcaklık farklarından doğduğu ve sıcaklık gradientinin büyüklüğü ile yönünün hava akımlarını meydana getirdiğini söyleyebiliriz. Veya daha açık bir ifade ile belirtmek icap ederse, eğer sıcaklık güneyden kuzeye azalıyor, yani sıcaklık y ekseninin pozitif yönünde bir azalma gösteriyorsa ($\frac{\partial T}{\partial y} < 0$) rüzgarlar batıdır. ($\frac{\partial T}{\partial y} > 0$) olduğu takdirde ise rüzgarlar doğulu olur. (Şekil-6 a)

Şekil-6 b 'nin ifade ettiği anlam da şöyle söylenebilir: Eğer, sıcaklık doğu yönünde bir artış kaydederse, yani sıcaklıklar x ekseninin pozitif yönünde artıyorsa, ($\frac{\partial T}{\partial x} > 0$) rüzgarlar güneyli olur. Aksi halde rüzgarlar kuzeyli olacaklardır.

Rüzgarların ara yönlerden esme nedenleri ise söz konusu yerde sıcaklık dağılımının her iki istikamette olmasından ileri gelir. Örneğin rüzgarın güneybatılı olması, sıcaklıkların hem kuzey-güney ve hem de doğu-batı istikametinde farklı olmasındandır.

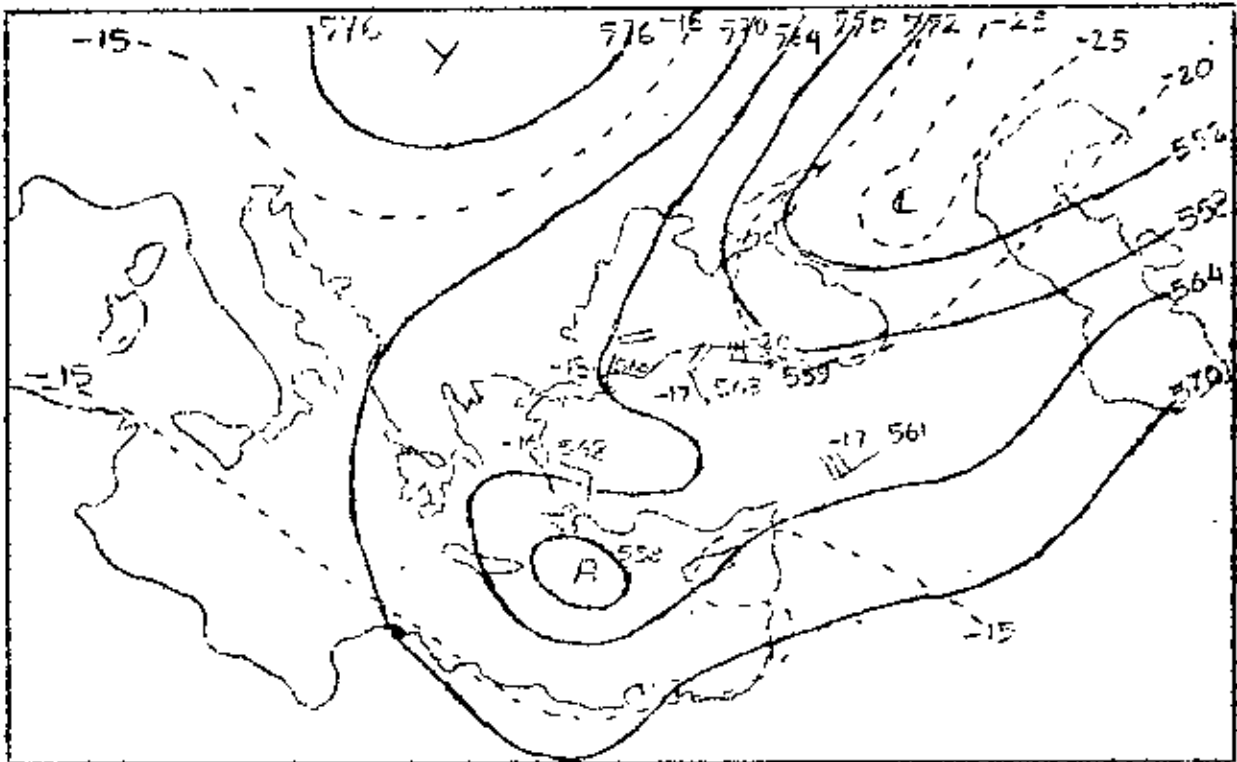
Serbest atmosferde meydana gelen oluk ve sırtların hareketlerinde bu özellikler daima hatırlanmalı ve sık sık uygulanmalıdır. Özellikle sıcak veya soğuk devraksiyonların beklediği bölgelerde yapılacak rüzgar tahminlerinin iyi neticeler verdiği görülecektir.

3. Haritaların İncelenmesi

Yukardaki kısa izahattan sonra günlük haritaların incelenmesine geçebiliriz. Bu inceleme esnasında yer ve yüksek hava haritaları ile atmosferin yerden itibaren alacağımız dikine kesitini gösteren (cross section) analizlerinden de faydalanacağız. Bu şekilde atmosferi 3 boyutlu olarak tasavvur etmek mümkün olacaktır. Önce 20. Ekim, 1969 tarihli haritalar ve analizleri gözden geçirilecektir.

3.1. 20. Ekim, 1969 :

20.10.1969 0000Z tarihinde en önemli haritanın 500 mb. kartı olduğu söylenebilir. Şekil-7 den de görüleceği gibi, Karadeniz ile Hazar denizi arasına sıkışmış dar bir koridor şeklinde kuzeydoğu-güneybatı yönlerinde uzanan soğuk bir hava mevcuttur. Soğuk kütlelerin -20°C lik havası doğu Karadeniz bölgesinin sahillarını tararken, -25°C lik havanın 45° enleme kadar sarktığını görüyoruz.

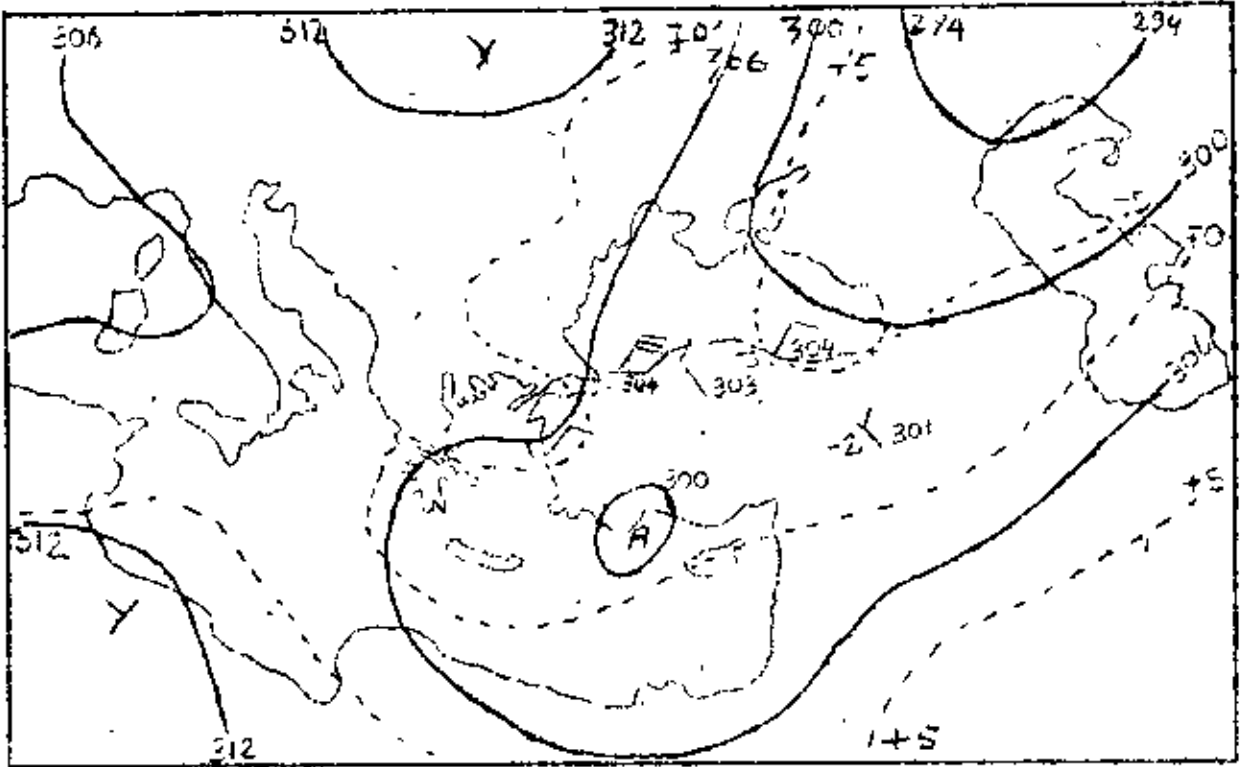


Şekil-7

20.10.1969 0000Z 500mb. Haritası.

Türkiye'nin kuzey sahilleri bu havanın etkisine girmek üzere iken yine 500mb. haritasında orta Avrupa'da nisbeten sıcak (-12.5°) lik bir havanın varlığı göze çarpmaktadır. 500 mb. lik seviyede Samsun'un rüzgarı 280 dereceden, İstanbulun 20° ve Ankaranın da 340° den esmektedir. Bu seviyede Batı Karadeniz ile orta Karadeniz üzerindeki akışlar kuzeyli olup, önemli bir adveksiyon söz konusu değildir.

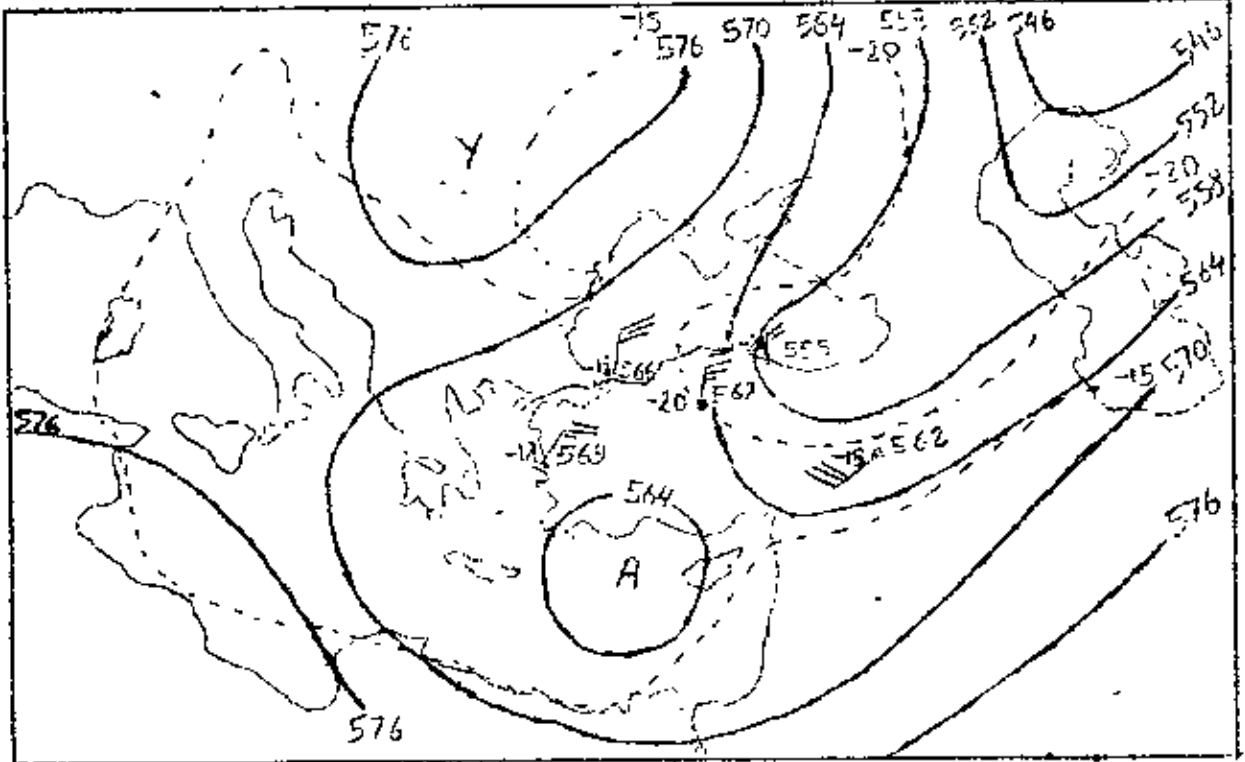
500mb. lik sabit basınç haritasında batı Akdeniz bölgemize sokulmakta olan 558 dkm. değerinde kapalı bir alçak ta göze çarpmaktadır. Bu alçak derin bir izoterm ve kontur olugunun içinde yer almış bulunmaktadır. 500 mb. haritasında dikkati çekecek bir diğer husus ta Türkiye üzerinde homogen bir hava kütlelerinin hüküm sürmekte olmasıdır. Yurdumuzun sınırları içinde kalan sahada yalnız $-17,5^{\circ}$ C lik bir izoterm gözlemlenmektedir. Bu özellik, doğu karadeniz'den sarmakta olan soğuk havanın kendisini engelliyecek ve etkisini zayıflatacak nisbi bir sıcak hava ile karşılaşmayacağı manasını taşır. Nitekim aynı durumu bütün seviyelerde görmek mümkündür. Aynı gün ve saatteki (20.10. 0000Z) 700 mb. haritası bir örnek olarak alınabilir ve gösterilebilir. (bk. Şekil-8)



Şekil-8

20.10. 0000Z 700 mb. Haritası.

20.Ekim. 1200Z 500 mb. kartı da incelenmeye değer olacaktır. Zira 12 saat sonra, Türkiye'de görülecek olan soğuk hava damlasının ilk belirtileri bu haritadan kolayca görülebilir. (bk.Şekil-9). 500 mb. seviyesinde Samsun'un sıcaklığı şimdi -24°C olmuştur. (Aynı gün 0000Z'e göre 4°C lik bir soğuma)? Ankara'nın 12 saat önceki sıcaklığı -17°C iken -20°C 'ye düşmüştür. -20°C lik izoterm, Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz, ve İç Anadolu'nun doğu kesimlerini tamamen kaplamıştır. Samsun ve Ankara'nın 500 mb. daki rüzgar yönleri de, bu 12 saatlik periyot içinde değişmiştir. Her iki merkezdeki rüzgarlar, 12 saat öncesine nazaran (20.10.0000Z 500mb.) anti-siklonik bir dönme göstermişlerdir. (*)



Şekil-9

20.10.1969 1200Z 500mb. Haritası.

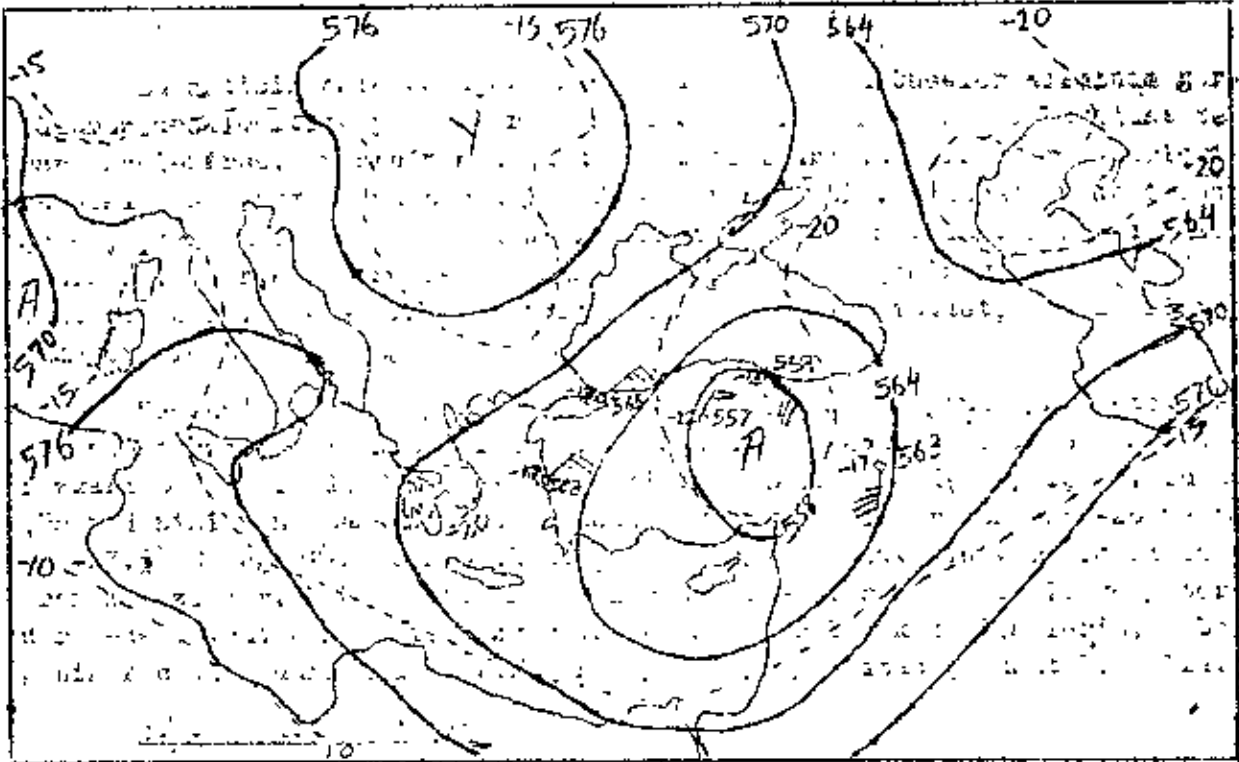
- (*) Rüzgarın, 12 saat öncesine göre, antisiklonik dönüşünü, "weering" ile karıştırmamak lazımdır. Bilindiği gibi weering, (backing) rüzgarın yükseklikle antisiklonik (siklonik) dönüş yapmasıdır. Bu misalde de görüldüğü gibi Ankara'nın 500 mb. daki rüzgarı 12 saat evveline göre antisiklonik bir dönüş yaptığı halde sıcak advaksiyon söz konusu değildir.

Bu antisiklonik dönüŖün izahını da teorik düşünceler kısmında gördüğümüz denklemlerle yapabiliriz. 20.10.1969 1200 Z 500 mb. haritası tekrar incelenirse, Ankara'nın doğusu ile batısı arasında izoterm değerleri ve sıkışması bakımından bir hayli fark görülecektir. Ankara'nın doğusunda göze çarpan bu soğuk hava nedeniyle Ankara'nın 500 mb. daki rüzgarı kuzeyleşmiştir. Teorik düşünceler kısmında da işaret ettiğimiz gibi $\frac{\partial T}{\partial x} < 0$ dir. Yani sıcaklık, x ekseninin pozitif yönünde azaldığı müddetçe rüzgarların kuzeyli olması zorunluluğu doğacaktır.

Samsun'un rüzgar yönündeki bu değişikliğini de yine aynı metot ve düşünce tarzı ile izah edebiliriz. Samsun'un söz konusu günde 500 mb. daki rüzgarı 0000Z ile 1200 Z arasında antisiklonik bir dönüŖ yapmıştır. Bu dönüŖün nedenini yine Samsun'un doğusunda mevcut olması gereken -25, -26 ve belki de -27.5° C değerlere sahip küçük çapta bir soğuk havanın var olmasında aramak lazımdır. Yüksek hava haritalarında rasatların elverişli ve yeter derecede mevcut olmaması, rüzgar yönlerinde görülecek değişmelerin, o bölgenin sıcaklık durumunu da bir dereceye kadar yansıtacağı unutulmamalıdır.

3.2. 21 Ekim 1969:

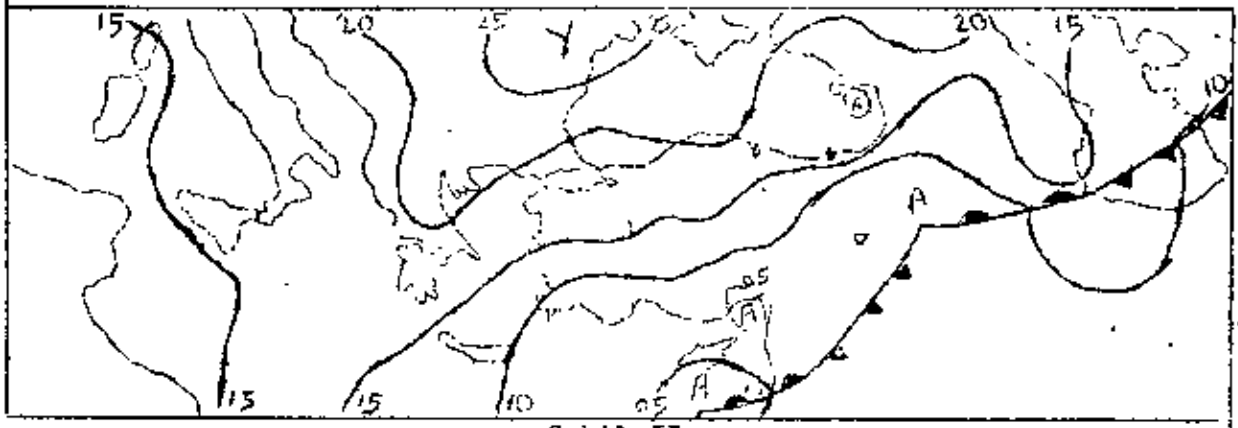
21 Ekim. 1969 tarihinde 0000Z' ten itibaren Türkiye, kendisini bir baştan bir başa kaplayan soğuk bir damlanın etkisine girdi : (bk. Şekil- 10)



Şekil-10

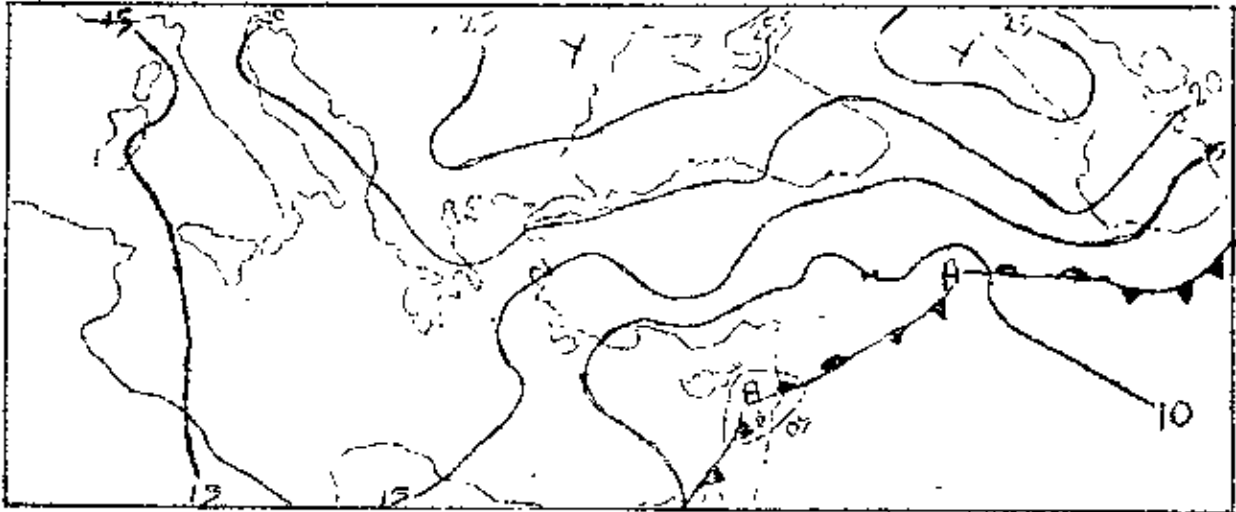
21 Ekim. 1969 0000Z 500mb. Haritası.

558 dkm. lik alçak merkezin içersindeki çok soğuk bir hava tesirini hemen göstererek, yağmur, sağnak ve oraj hadiselerine sebep oldu . Burada ilginç bir noktaya da temas etmek yerinde olacaktır. 20.Ekim tarihli 500 mb. I200Z. haritasına bakıldığında herhangi bir (cut-off) durumunu meydana getirecek hazırlayıcı sebeplerin var olmadığı anlaşılır, hiç değilse 12 saat sonra Türkiye üzerinde husule gelecek (cut-off'), kolay kolay tahmin edilemez bir özelliğe sahipti. Haritalar daha detaylı incelendiğinde görülecektir ki, (cut-off)'un husule gelmesinde yer basınçlarının önemli bir etkisi olmamıştır, çünkü yer basınç değerleri arasında 12 saat içinde önemli bir fark görülmemektedir. (bk. yer haritaları. 20.10. I200Z , 21.10.0000Z.) (Şekil-II)



Şekil-II.a

20.10.1200Z. Yer Haritası

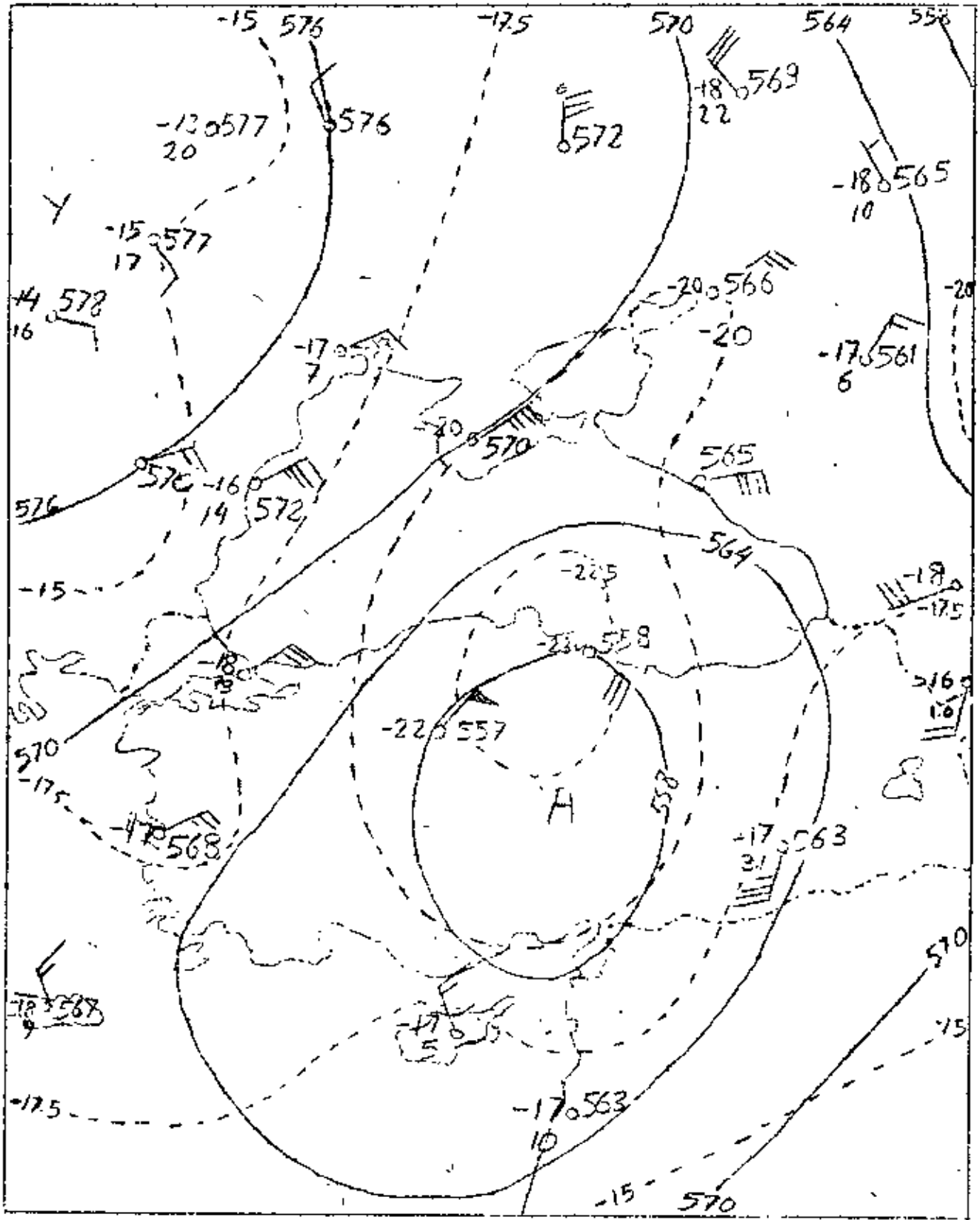


Şekil-II.b

21.10.0000Z. Yer Haritası,

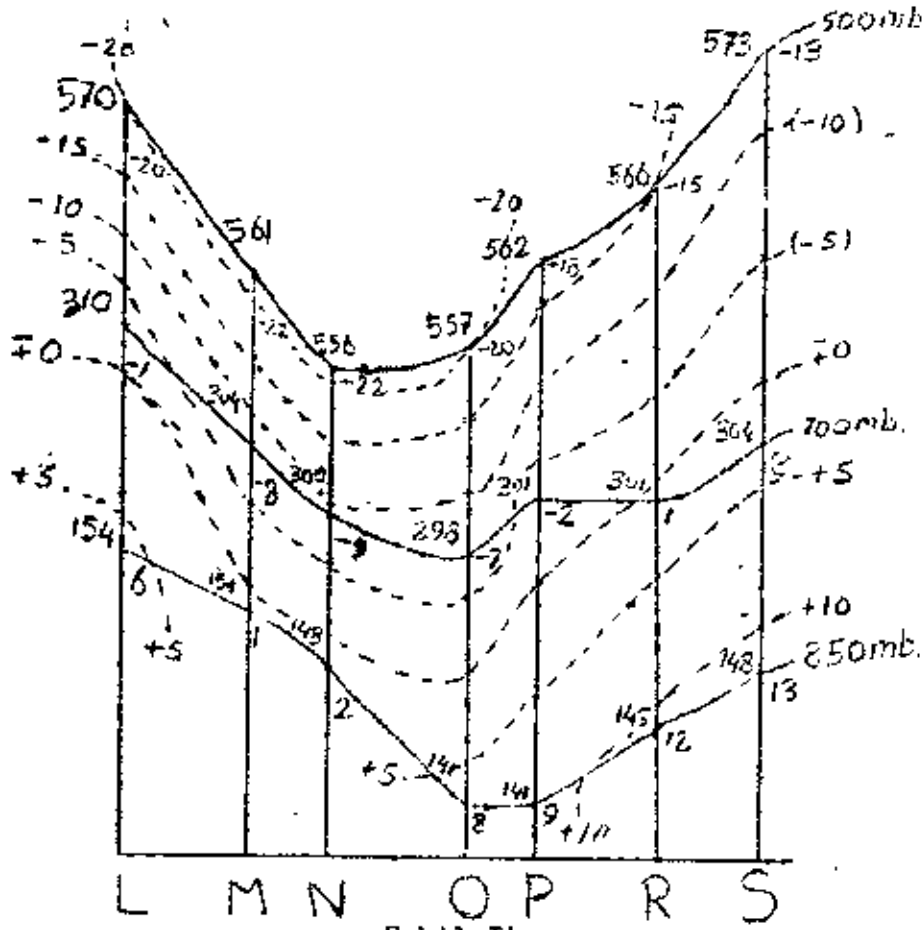


500mb. da Ankara ve Samsun rüzgarlarının kuvvetli olması , 558'lik alçak kontur değeri içinde en azından -25°C lik bir soğuk nüvenin mevcut olması gerektiğini göstermektedir. Aşağıdaki şekil(21.10.1969 0000Z 500mb. haritası) bu durumu gösteriyor.



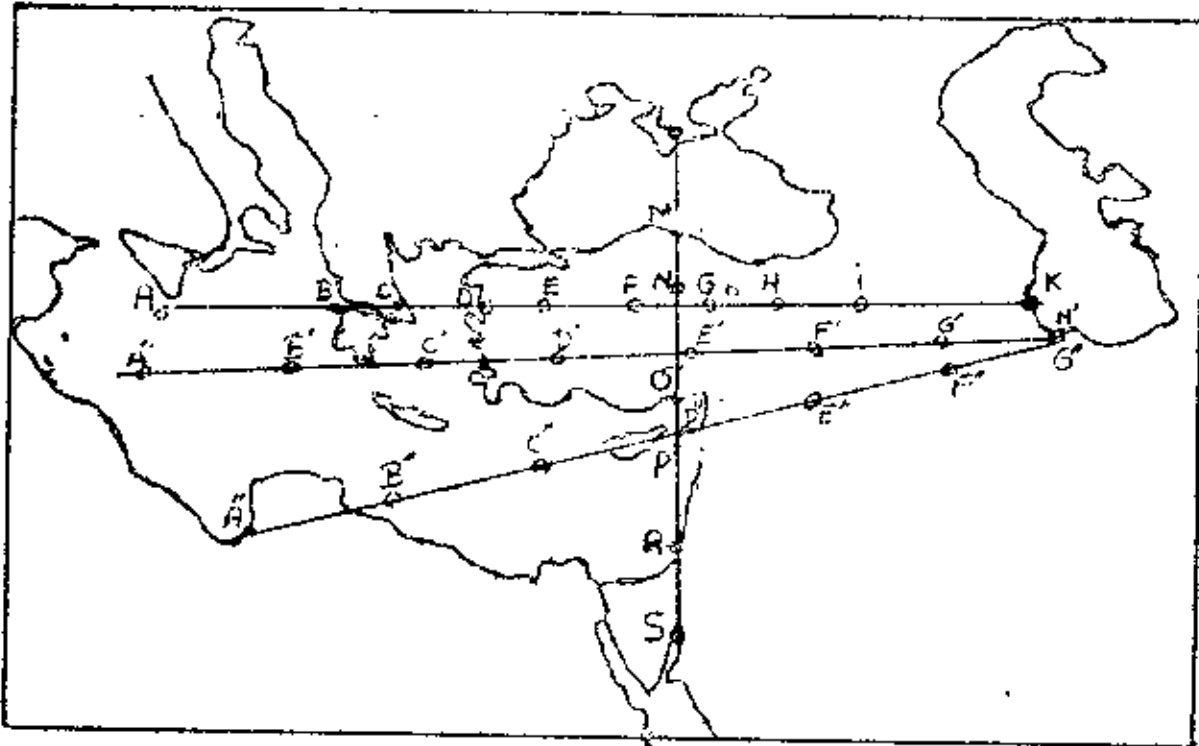
Şekil-13

21.10.1969 0000Z. 500mb. haritası.



Şekil-14, a

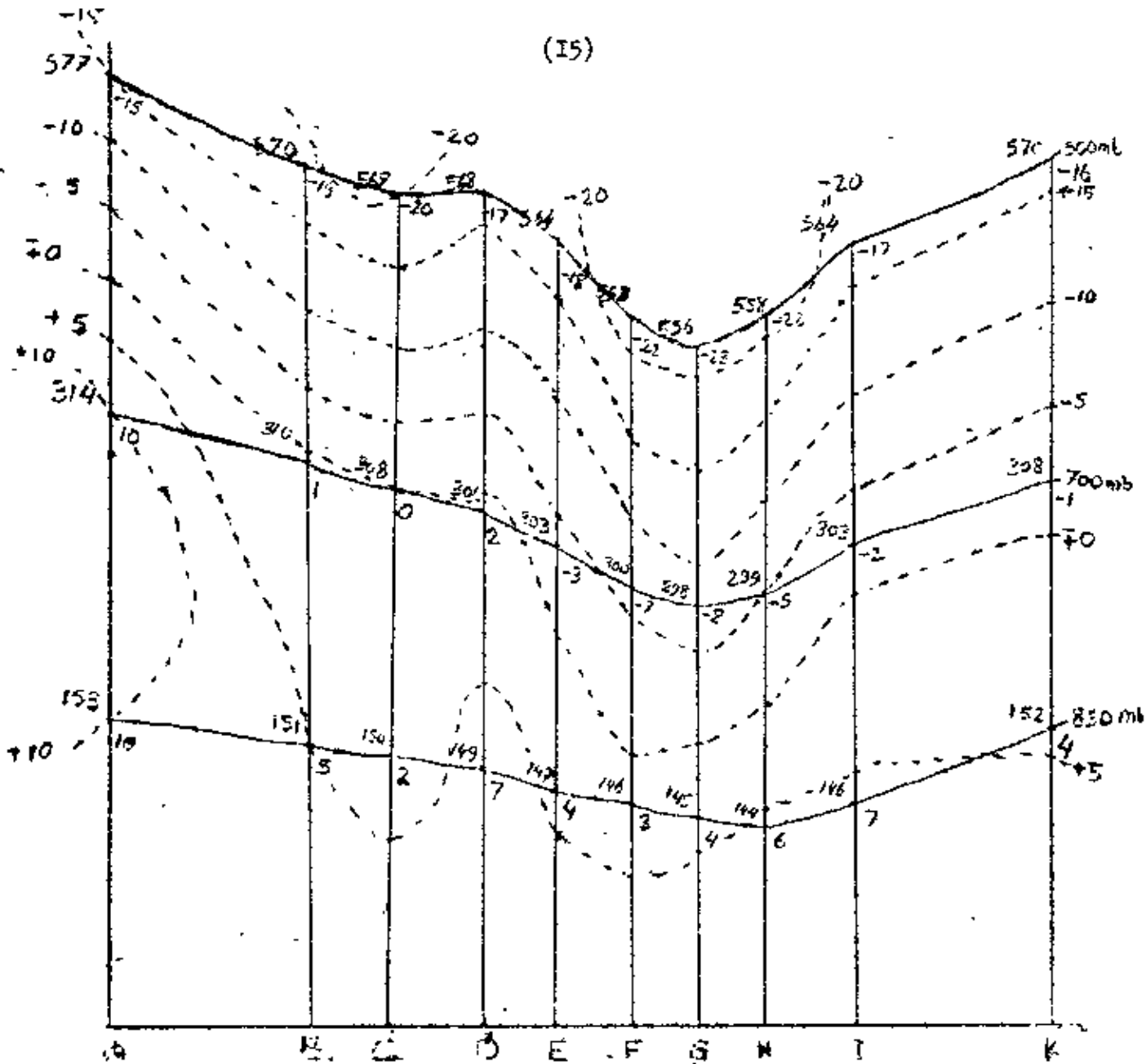
Türkiye üzerinden kuzey-güney istikametinde
alınan bir cross-section analizi, (21.10.1969 000Z)



Şekil-14, b

Kuzey-güney ve batı-doğu istikametlerinde alınacak
dikey kesit (cross section) lerde kullanılan harflerin
ifade ettikleri noktalar.

(15)



Şekil-15

Doğu-Batı yönünde alınan bir dikine kesit 21.10.1969 0000Z.

Doğu - Batı istikametinde aldığımız yukardaki dikine kesit, Türkiye üzerindeki atmosferin durumunu daha açık ve belirli olarak gösterecek niteliktedir. Bu dikay kesit (cross section) Atina, İzmir ve Kayseri'yi de içine alan ve (16-596) No. lu istasyon ile (37-989) No. lu istasyonu birleştiren doğru boyunca alınmıştır. Şekil-15 bu kesitin analizini göstermektedir. Şeklin altındaki harfler; belli istasyonları veya belli noktaları ifade etmekte olup her harfin gösterdiği yer, Şekil-14-b'de gösterilmiştir.

Yer seviyesinden 500mb.'a kadar xz düzlemi içinde gördüğümüz dikey atmosferik şartlar gayet belirlidir:

500mb. haritasının xy düzlemi içinde gösterdiği yatay özelliklere ilaveten, yerden 500mb.'a kadar gördüğümüz atmosferin dikey meteorolojik şartları ile elimizdeki 3 boyutlu resim tamamlanmış olmaktadır. Şekil-15'in ifaade ettiği manâ açıktır. Yerden,500mb. 'lık seviyeye kadar merkezi Kayseri civarında bulunan çok soğuk bir hava nedeniyle aşağıya doğru sarkan dar bir izoterm şeridi görüyoruz. İzotermlemlerle birlikte konturlarda da merkeze doğru bir çökme hemen göze çarpıyor. İzmir ve civarına tekabül eden yerde (şekilde "D" bölgesi) kuvvetli bir sırt görülüyor. Sırt 700mb. ile 500mb. arasında çok kuvvetli iken 850 mb. ile 700 mb. arasında zayıf bir sıcaklık gradienti halinde kendini gösteriyor. Ayrıca doğu Anadolu bölgesimize tekabül eden yerlerde (şekilde I ve K noktaları. şekil-15) merkezi orta Anadolu'da yerleşmiş derin bir sıcaklık oluk'u nedeniyle, bir sırta tesadüf ediyoruz

Bütün bu şartları göz önünde tutarak Türkiye'nin o günkü yağış durumunu da incelemek faydalı olacaktır.

21.10.0000Z 500mb. haritası incelendiğinde hemen görülecektir ki, Orta Anadolu'ya yerleşmiş olan alçak merkez, aslında soğuk ve fakat kuru bir karakter taşımaktadır.

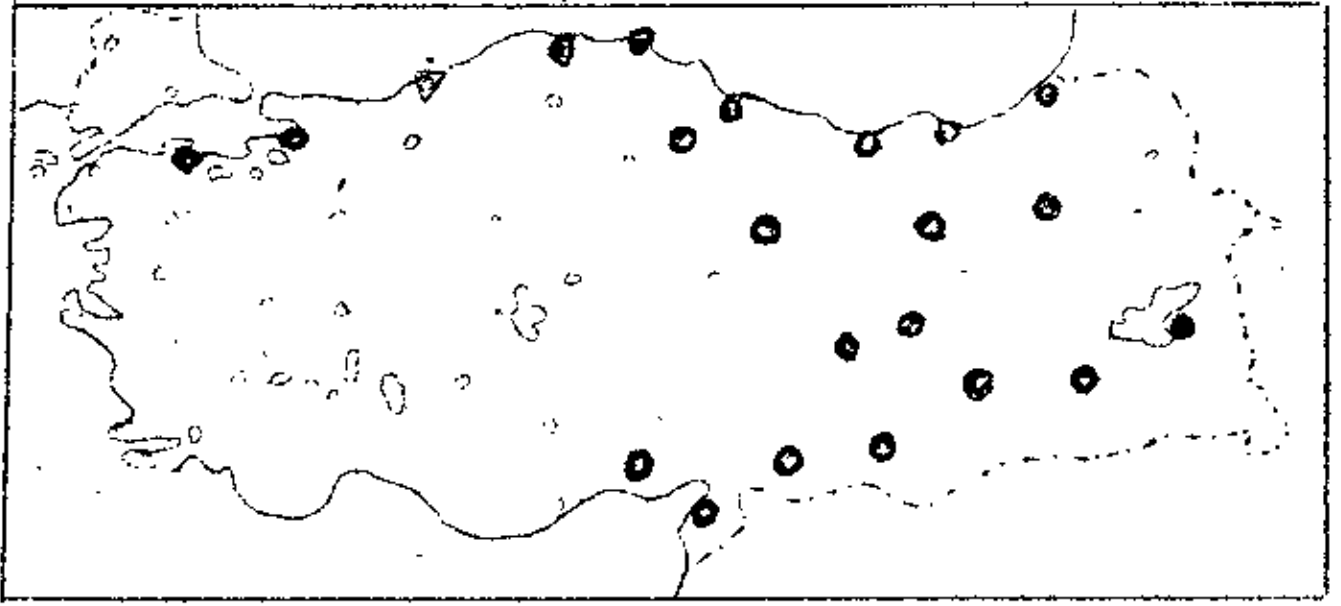
Ankara'nın ve Samsun'un 500 mb. daki nisbi nemleri yüzde sıfırdır. (spread:). Buna karşılık Diyarbakır,500mb.da %75 bir nisbi neme, (sıcaklık -17° , spread:3,1) .. Van Gölünün hemen kuzeyinde Türkiye sınırına yakın (37,289) No. lu istasyon ise %94 lük bir nisbi neme sahiptir. Güneydoğu Anadolu'nun tamamı ile Doğu Anadolu'nun tamamı çok rutubetli bir hava kütlelerine sahipken, İç Anadolu,Ege, ve Akdeniz'de rutubet ya hiç yok, veya varsa bile nisbi olarak pek azdır.

21.10.1969 ,500mb. 0000Z haritasına göre güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya gelen akışlar güneyli veya güney batılıdır. Şu halde Türkiye'nin yukarıda zikredilen gün ve saatlerde en nemli olduğu bölgesi güneydoğu Anadolu'dur. Bu nemli kaynak ta akışlara göre 16,606 ve 40,100 No. lu nisbeten nemli olan istasyonlardan devamlı olarak nem bakımından beslendiğine göre o gün Türkiye'nin yağış dağılımlarının güneyden kuzeye doğru olması gerektiği akla yatkındır. Aşağıdaki şekilde 20.10.0000Z ile 21.10.0000Z , arasında Türkiyenin yağış alan merkezlerini göreceğiz. (bk. Şekil- 16)

Bu hususta daha iyi bir fikir verebilmek için, Ankara ile Diyarbakır'ın radyosonde rasatlarını karşılaştırmak faydalı olacaktır.

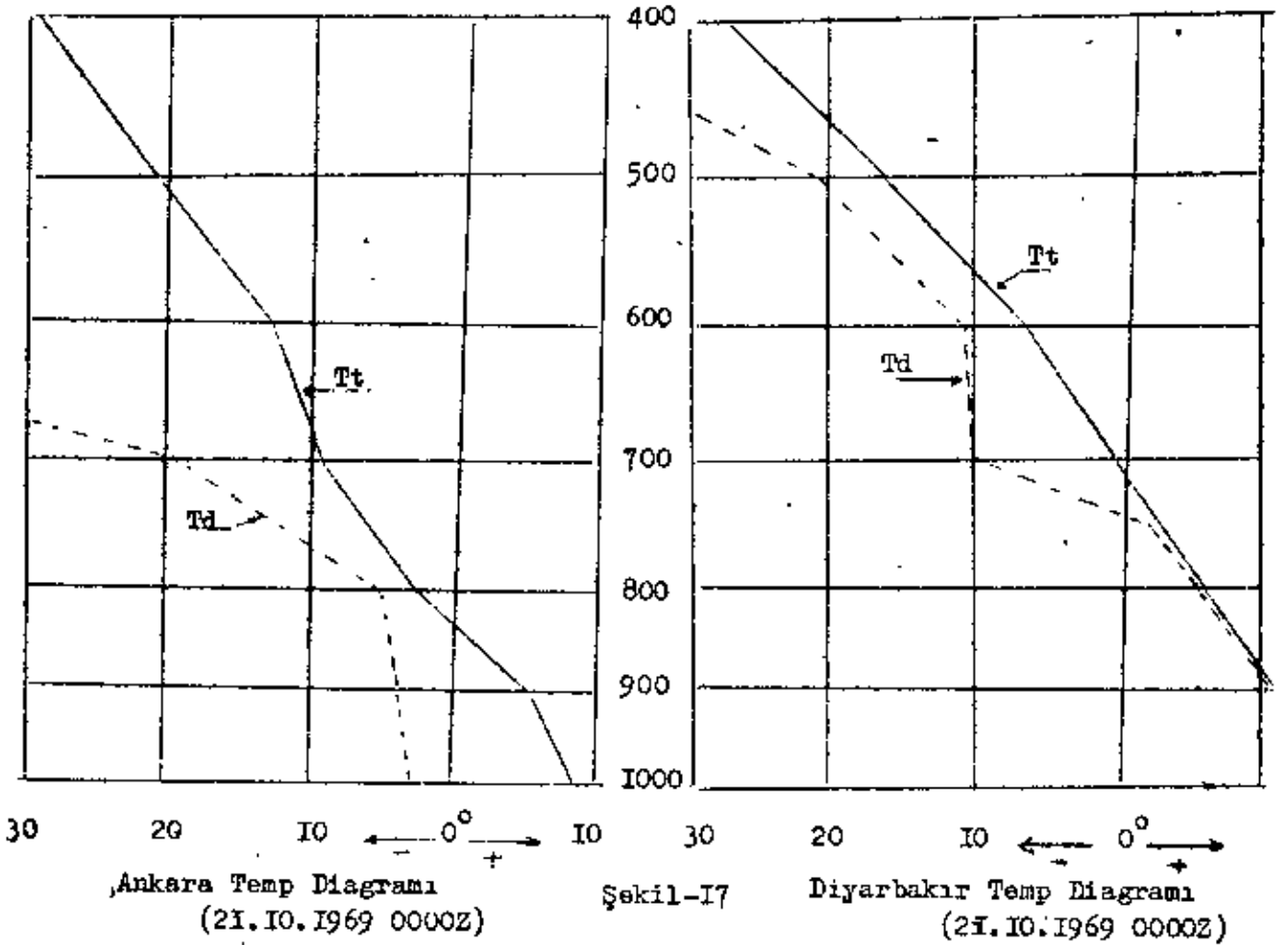
Şekil-17'den de görüleceği gibi Diyarbakır daha nemli bir havayı üstünde taşımaktadır. (bk. Şekil-17)

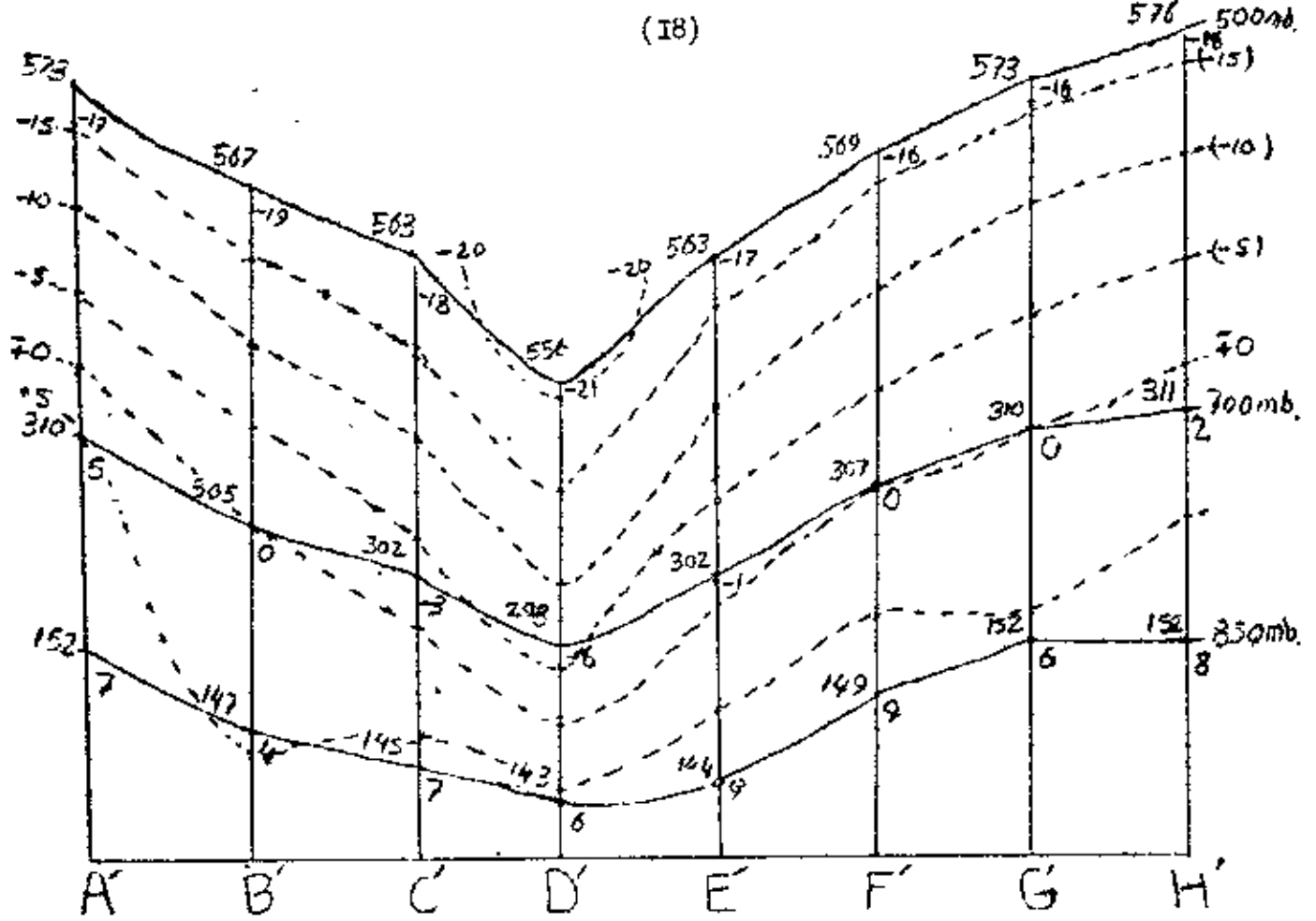
(17)



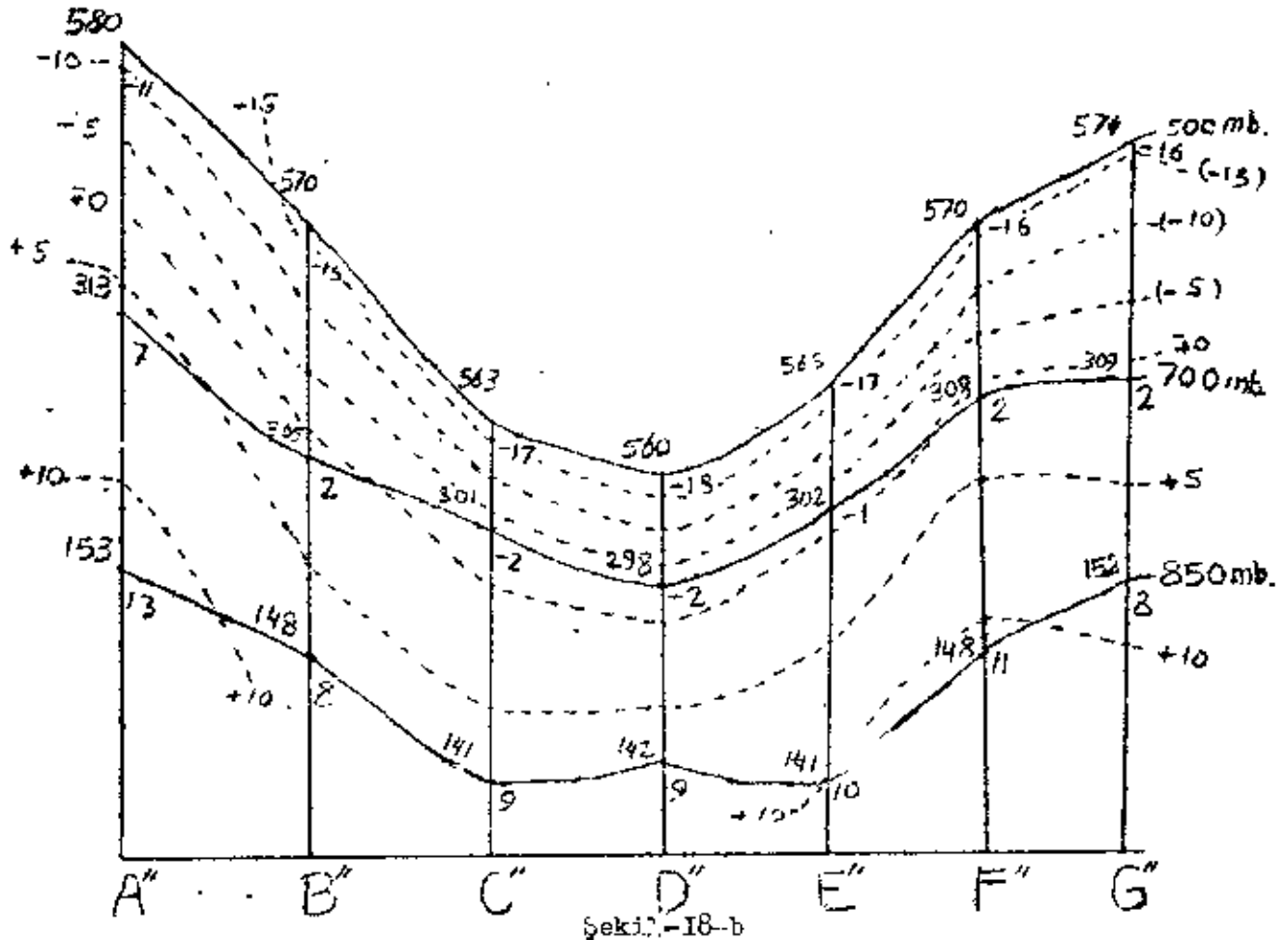
Şekil-16

20.10.0000Z ile 21.10.0006 Z arasında yağış alan merkezler.





Diger bir dikey kesit analizi.
Bu kesit, 700mb. daki alçak merkeze göre alınmıştır.

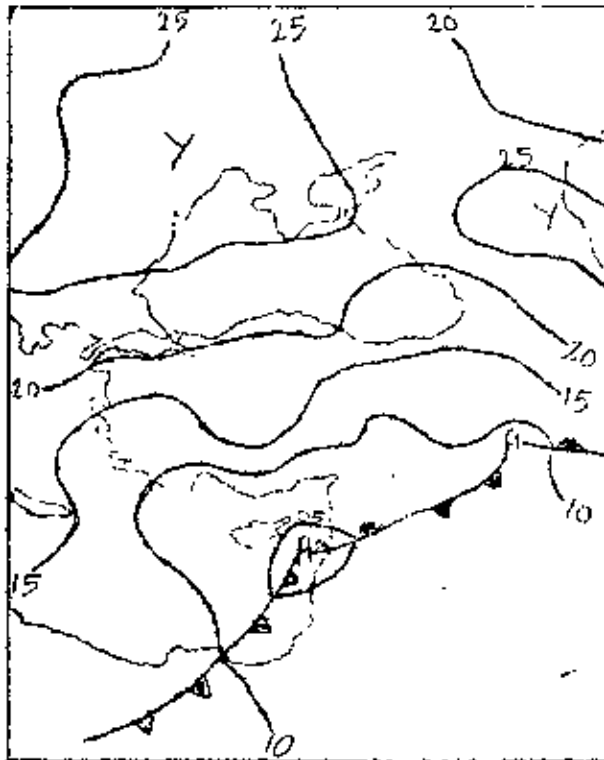


850mb. daki alçak merkeze göre alınan kesit.
Şekillerdeki harflerin ifade ettiği anlam Şekil - 14.b'den görülebilir.

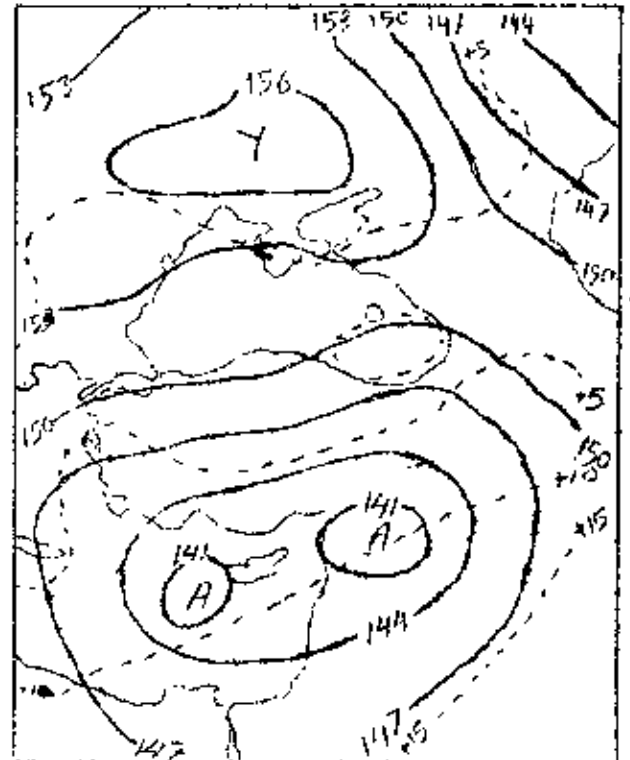
Biraz önce, yağışların evvelâ güneyde başlayıp daha sonra kuzeye kaydığını ifade etmiştik. Diyarbakır'ın temp diyagramını da gördükten sonra 500mb. daki akışların da tesirini göz önüne alarak (bk. şekil-13) aşağıdaki tablo incelenebilir.

<u>Şehirler</u>	<u>Yağışa başladığı tarih ve saat</u>
Diyarbakır	20.12 (20.10.1969 1200Z)
Erzurum	20.15
Erzincan	20.18
Malatya	20.21
Sinop	21.00
Sivas	21.03
Kars, Iğdır, Giresun, Çorum, İstanbul, Gölçük	21.06

Yukardaki cetvelden de görüldüğü gibi, yağışlar güneydoğu Anadolu'dan itibaren başlayarak doğu Anadolu'ya oradan Karadeniz'e nihayet İstanbul çevrelerine kadar kaymıştır. 21.10.1969 0000Z üst seviye haritalarını tekrar gözden geçirdiğimizde, soğuk ve fakat kuru bir havanın iç Anadolu'nun üzerinde hüküm sürdüğünü ve bu nüvenini etrafında siklonik olarak dönümlü nemli bir havanın yağışlara sebebiyet verdiğini ileri sürebiliriz. (bk. şekil-19. yer, 850mb., 700mb, 500mb haritaları)

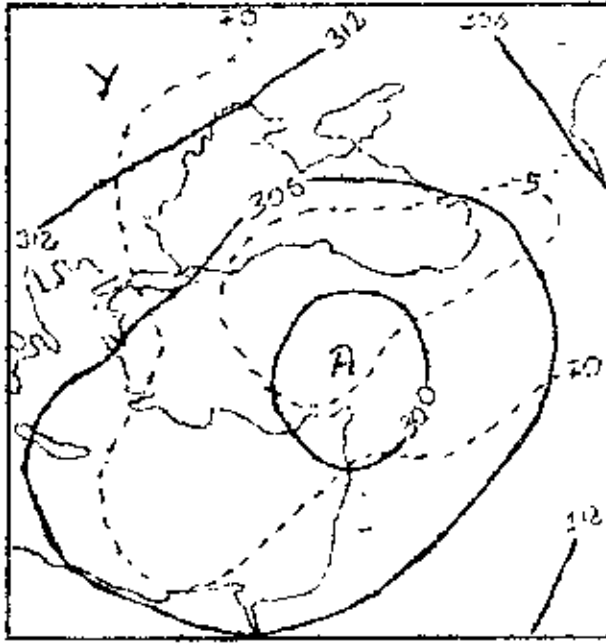


(a)
21.10.0000Z yer kartı



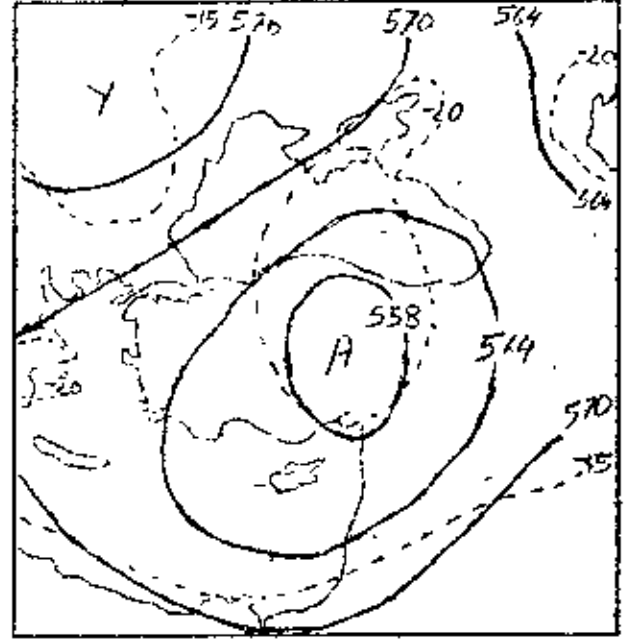
Şekil-19

(b)
21.10.0000Z 850mb. kartı



(c)

21.10.0000Z 700mb.



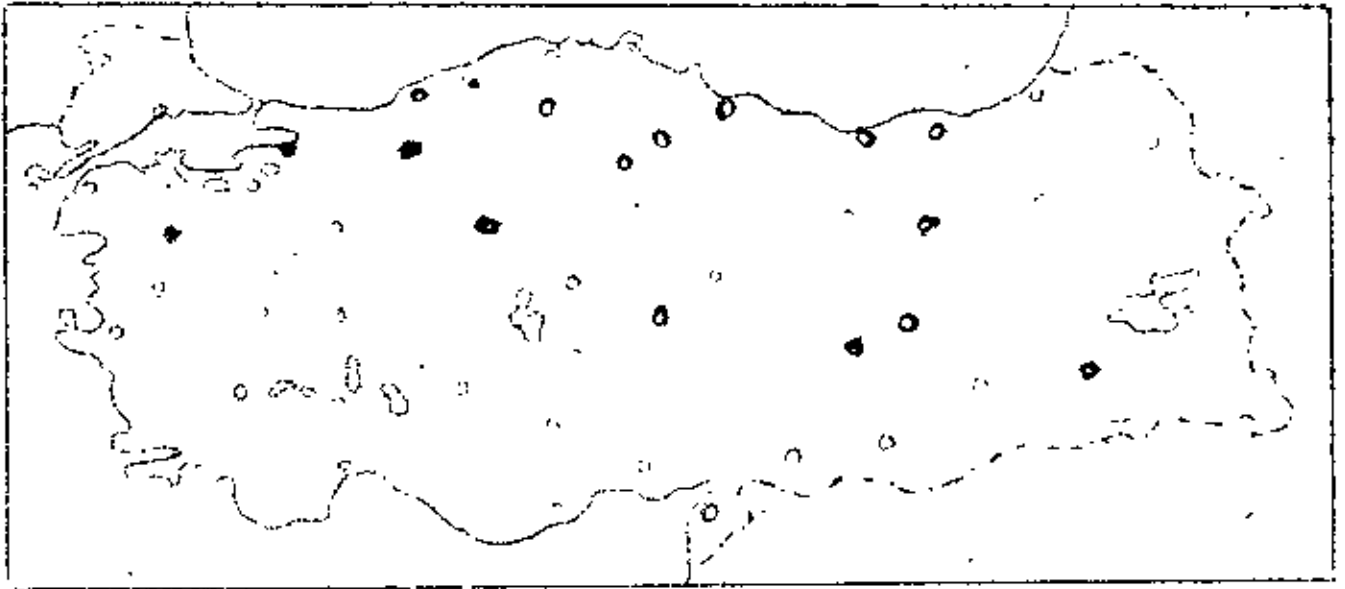
(d)

21.10.0000Z 500 mb.

Şekil-19

Zaman geçtikçe, yağışların Karadeniz'den Marmara'ya ve İç Anadolu'nun kuzey ve batı kesimlerine kaydığı görülmektedir. Bunun için 21.10.1969 1200Z 500mb. haritasını tetkik etmek, bu hususta bir fikir vermek bakımından faydalı olacaktır. Söz konusu harita 12 saat öncesine nazaran değişmiş, alçak merkezle beraber -20°C lik soğuk hava bloku hafifçe batıya doğru kaymıştır. Bu yüzden Afyon, Eskişehir, Bursa, 21.09 da, Balıkesir, Bolu 21.12'de yağışa geçmiş bulunuyorlardı.

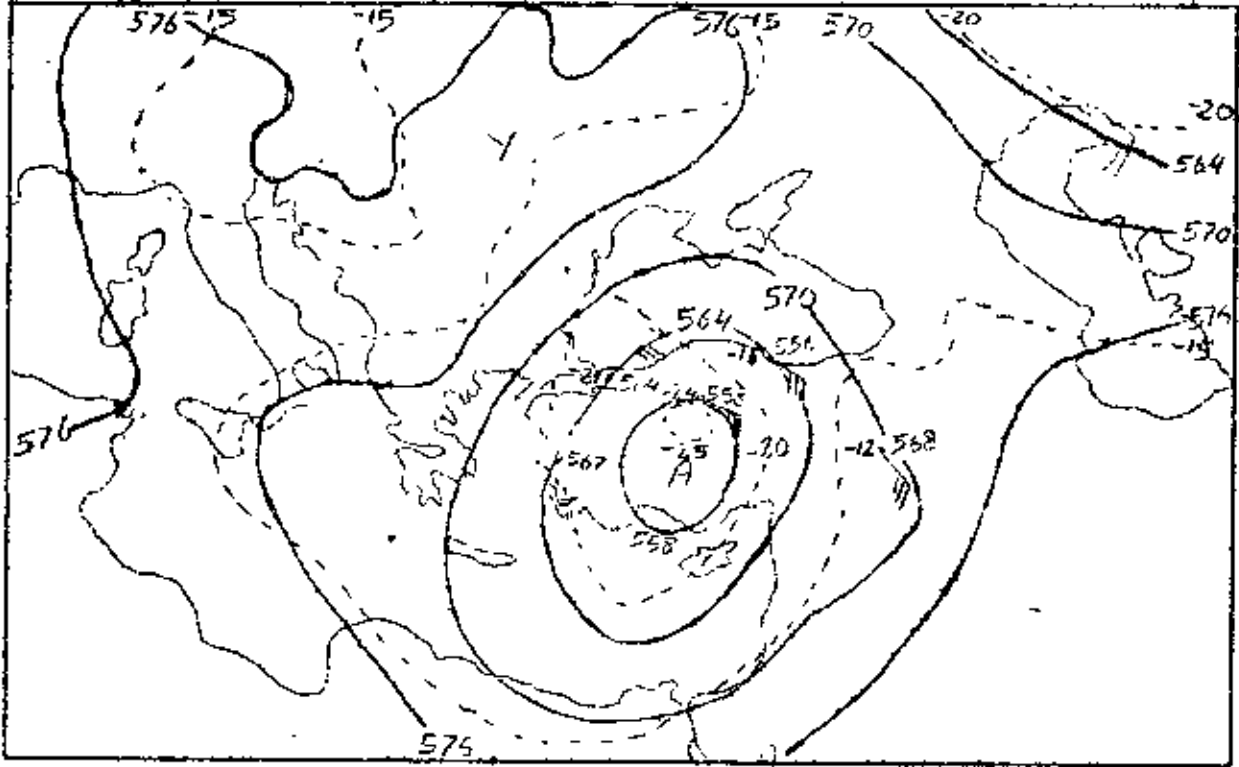
O gün tam öğle üzeri Türkiye'nin aşağıdaki merkezlerinde yağış vardı. (bk. Şekil-20)



Şekil-20

21.10.1969 1200Z anındaki yağış vaziyeti. Yağışların güneydoğu bölgemizden çakılarak yavaş yavaş Batı'ya kaydığı görülüyor.

Aynı gün (21.Ekim) saat 1500 te Bandırma ve Eskişehir'in saat 1800 de Balıkesir'in saat 2100 de İzmir'in ve 22Ekim 0000Z te de Antalya ve Silifke'nin yağışa başlamasıyla alçak merkezin Ege'yi bir baştan bir başa katettikten sonra Akdeniz'e doğru sokulmaya başladığını anlıyoruz. Bu periyot içindeki yağışlara sebebiyet veren sirkülasyon 500mb. haritasından görülebilir. (bk.Şekil-21)



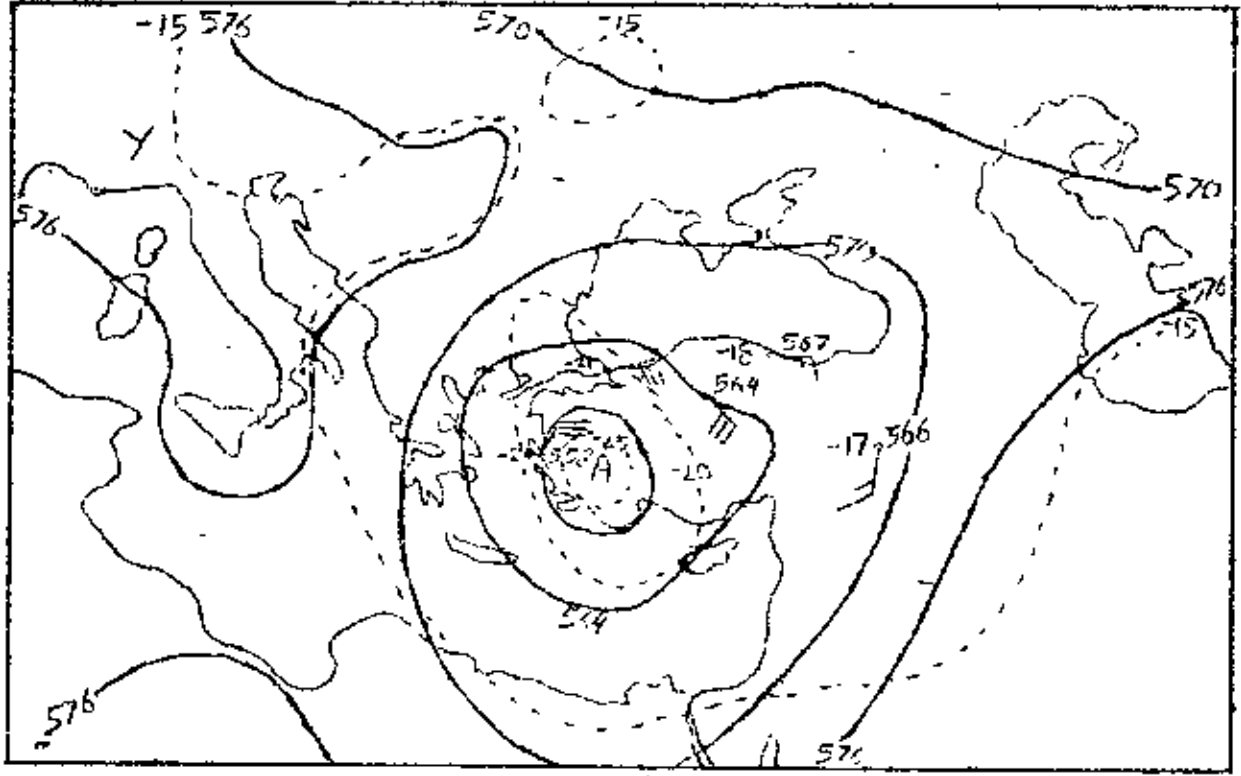
Şekil-21

21.10.1969 1200Z 500mb. Haritası.

3.2. 22.10.1969 günkü durum:

22.10.1969 0000Z 'te 500mb. haritasının genel durumu şekil-22'den görüldüğü gibidir. Bu haritanın en ilginç tarafı kapalı merkezin, soğuk havayla birlikte İzmir ve civarına yerleşmiş olmasıdır. İzmir'in 500mb.daki sıcaklığı -24°C dir. Uzun senelerin Ekim ayı ortalamalarına göre bu seviyenin sıcaklığı $-15,5^{\circ}\text{C}$ civarında olması ve 500 mb.ın yerden olan yüksekliğinin ise 576 dkm. bulunması normal olacaktır. Halbuki, -24°C lik sıcaklıkla ve 558 dkm. lik bir kentur yükseklik değeri ile İzmir'in extrem kıymetlere yaklaşmış olduğunu görüyoruz.

Nitekim yaptığımız incelemeye göre, İzmir'in 1952 Ekiminin 29 'ou günü, $-27,8^{\circ}\text{C}$ lik bir extrem değere sahip olduğunu ve 1952'den bu yana da -24°C lik bir soğumaya tesadüf edilmediğini anlıyoruz.



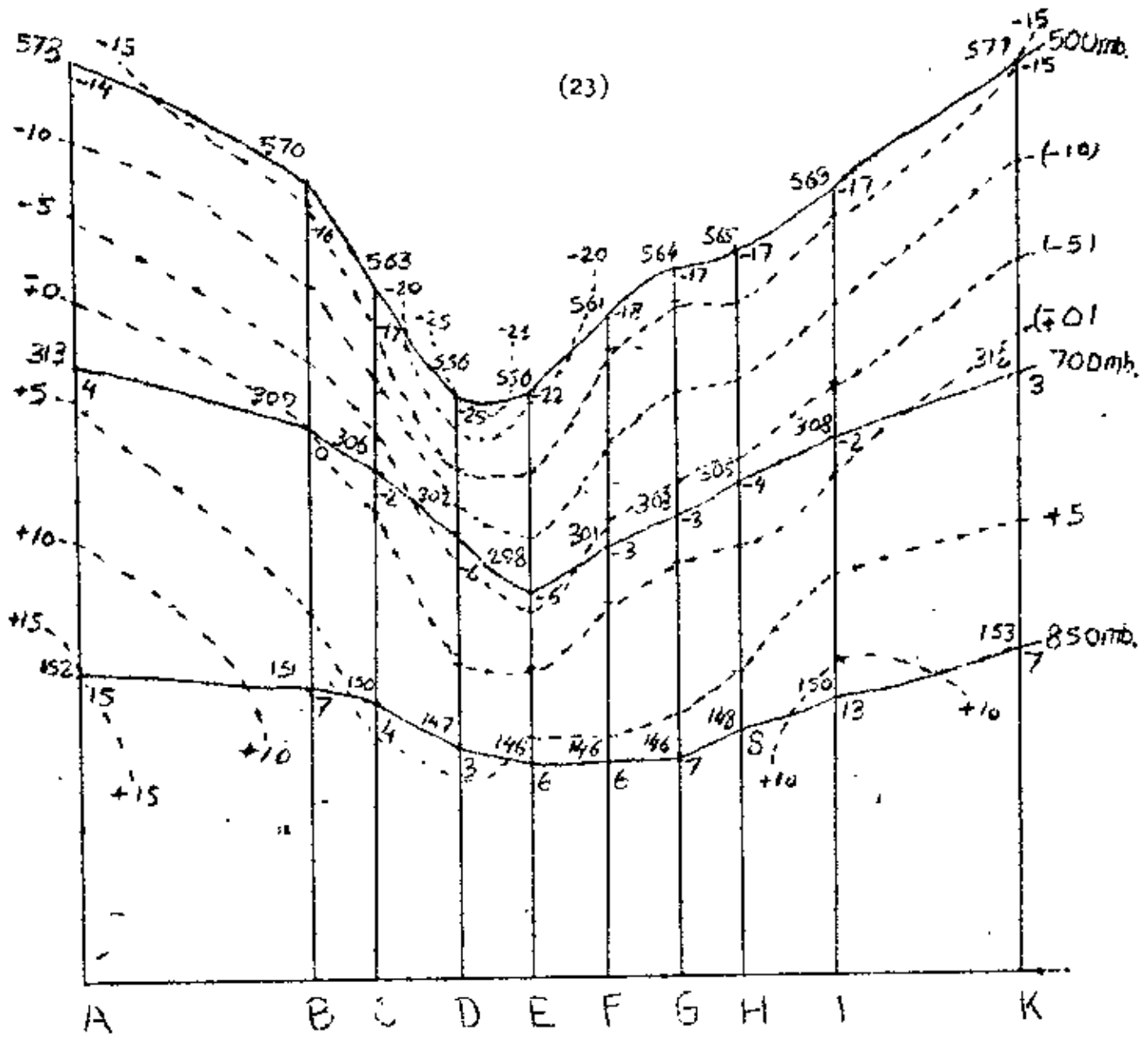
Şekil-22

22.10.1969 0000Z 500mb. Haritası.

İzmir'in 700 ve 850mb. seviyeleri de oldukça alçak ve bu seviyelerdeki sıcaklık değerleri de nisbi olarak düşüktür. Aşağıdaki tablo, İzmir'in standart seviyelerdeki ortalama sıcaklık ve yükseklik değerleri ile 22.10.1969 0000Z teki durumlarını ihtiva etmektedir.

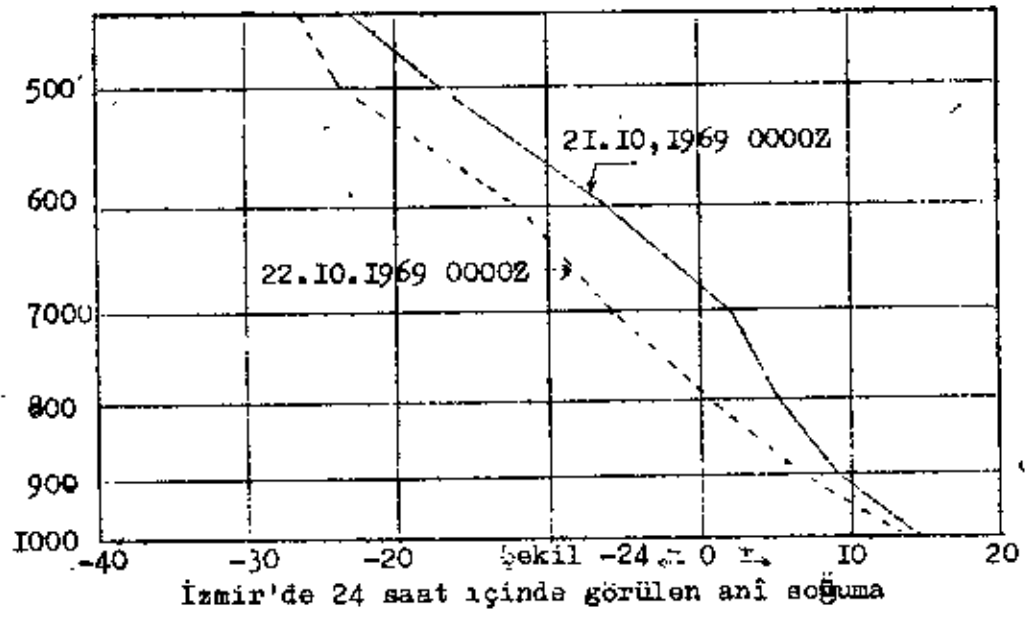
ORTALAMA DEĞERLER	YÜKSEKLİK	İZMİR		
		850mb.	700mb.	500mb.
0000Z	SICAKLIK	11.7	2.1	-15.5
22.10.1969	YÜKSEKLİK	147	302	558
0000Z	SICAKLIK	3	-6	-24

İzmir'in 24 saat içinde gösterdiği bu ani değişikliği temp. diagrafmlarından da izlemek mümkündür. (Ek. Şekil-24)



Şekil-23

Doğu-Batı istikametinde alınmış bir cross-section analizi . 22.10.1969 0000Z.



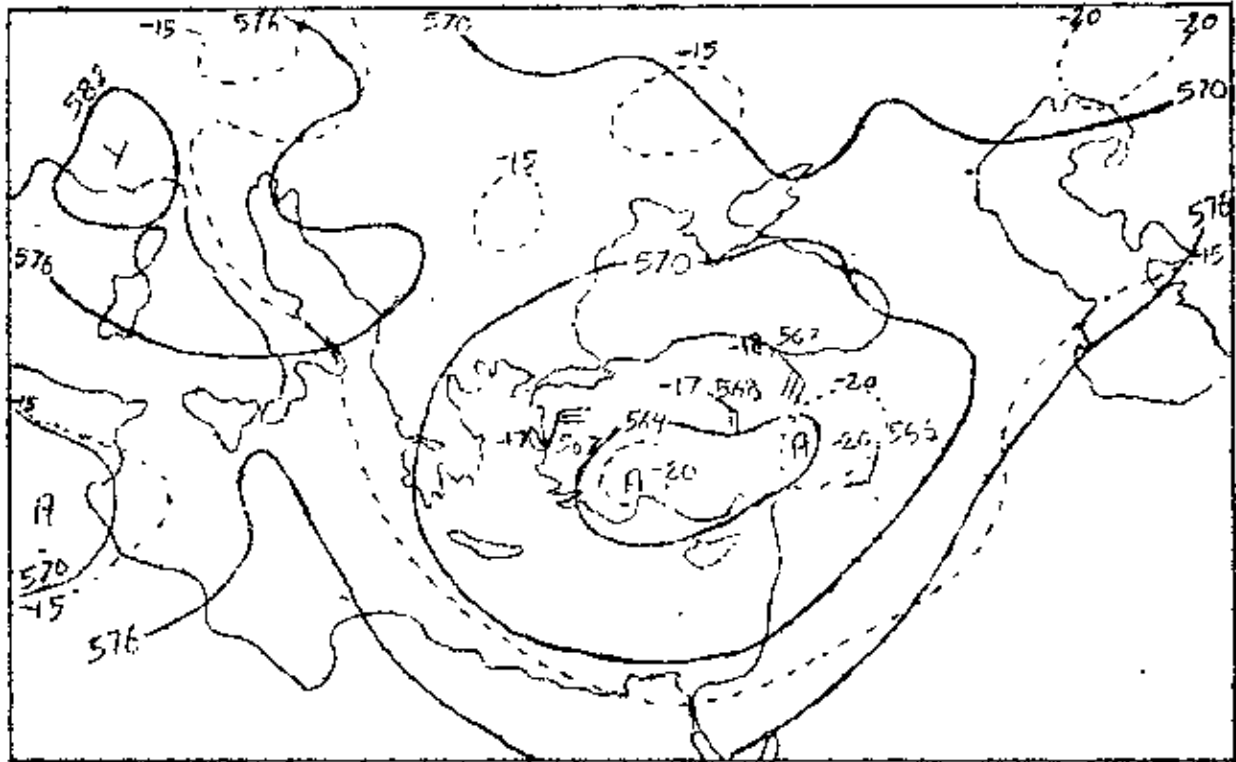
22.10.1969 0000Z te Türkiye'nin aşağıdaki merkezlerinin yağış aldıklarını görüyoruz:

Erzurum, Samsun, Erzincan, Urfa, Siirt, Malatya, Sivas, İstanbul, Gölçük, Kars, Çorum, Afyon, Gemerek, Bolu, Bandırma, İzmir, Antalya, Silifke.

Bundan da anlaşıldığı gibi, bütün bölgeler yer yer yağışlı durum arz etmektedir. Doğuda ve Güneydoğu'da yağmurlar dinmemiştir. Yağışların bu kadar etkili olmasının yanında, İçgeç ve batı Anadolu'nun bazı merkezlerinin deki min. sıcaklıklar da hissedilir derecede düşmüştür. Örneğin Eskişehir'in 22.Ekim gününün ilk saatlerindeki min. sıcaklığı -1°C iken, (Eskişehirde Ekim ayının ortalama min. sıcaklığı 5°C dir.) Doğu Anadolu'nun soğuk merkezleri olarak kabul edilen Erzincan ve Kars'ta min. sıcaklıklar aynı günde 7°C Erzurumda ise 5°C olarak tesbit edilmiştir. Söz konusu gün Afyon'da 2°C Uşak'ta 3°C , İsparta'da 5°C lik min. sıcaklıklar ölçülmüştür.

O gün İzmir'in 500mb, sıcaklığı -24°C olmasına rağmen kapalı 558 lik merkezin içinin -25°C hatta -27.5°C olması çok kuvvetli bir ihtimaldir. Bu ihtimali doğrulayan en önemli delil İzmirin üst seviyelerindeki rüngerlerin kuzeyli ve kuvvetli olmasıdır.

22.10.1969 1200Z sıralarında yağışların Akdeniz ve Gölle Bölgesinde teksif edildiğini görüyoruz. Gerçi Çorum, Sivas, ve Kastamonu'da bu anda yağış vardır, fakat yağışlar kısa süreli olacak ve müteakip saatlerde kesilecektir. Aşağıdaki şekilde 500mb. haritasının durumunu görüyoruz:

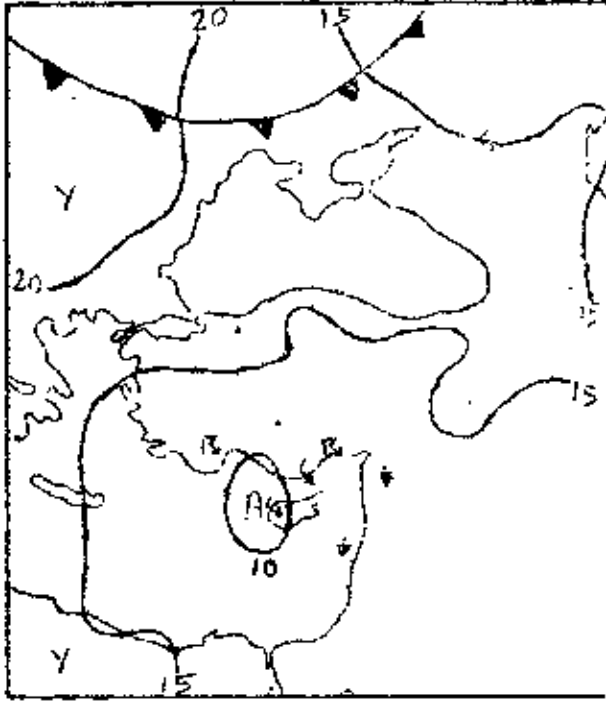


Şekil-25

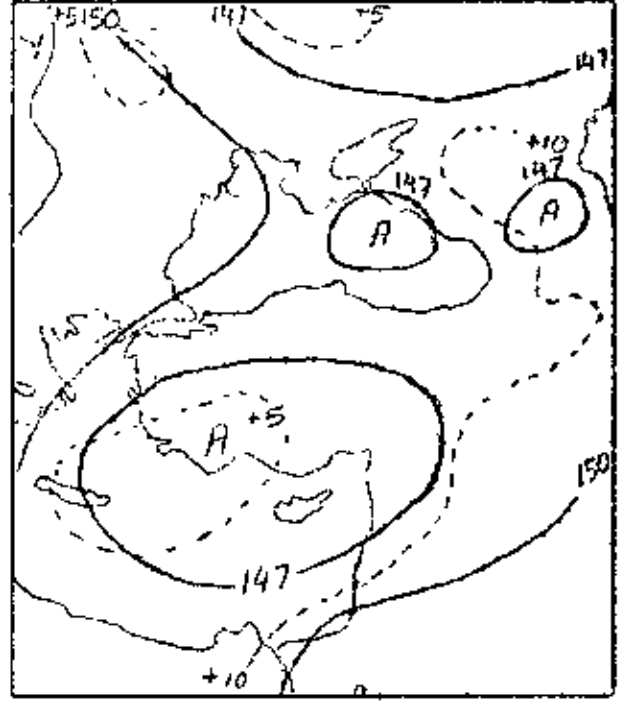
22.10.1969 1200Z. 500 mb. Haritası .

3.3. 23.10.1969 günkü durum:

Önce bugünkü 0000Z haritalarını inceleyelim: (bk. Şekil-26)

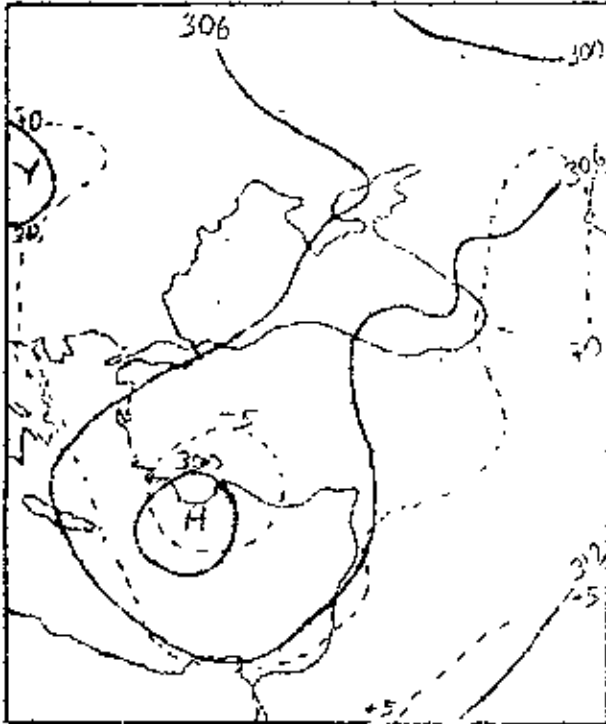


2300Z. Yer Haritası (a)



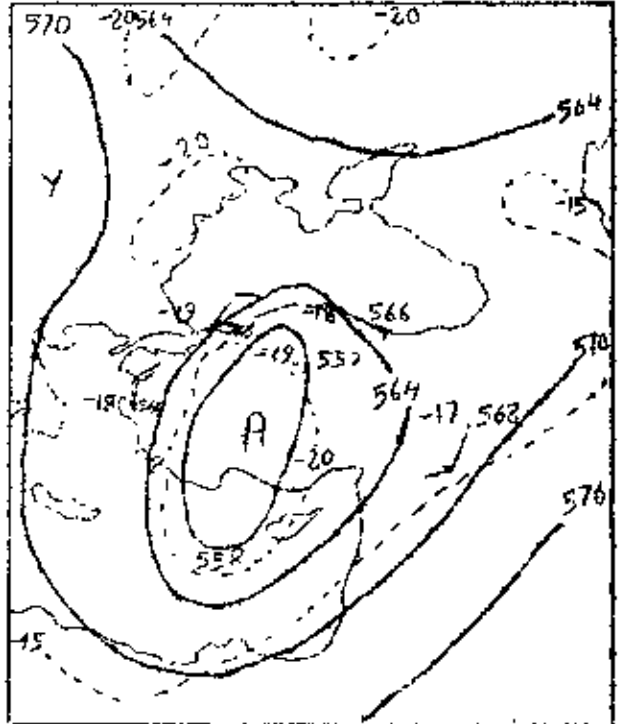
Şekil-26

2300Z. (b) 850mb. Haritası



(c)

2300Z. 700mb. Haritası



(d)

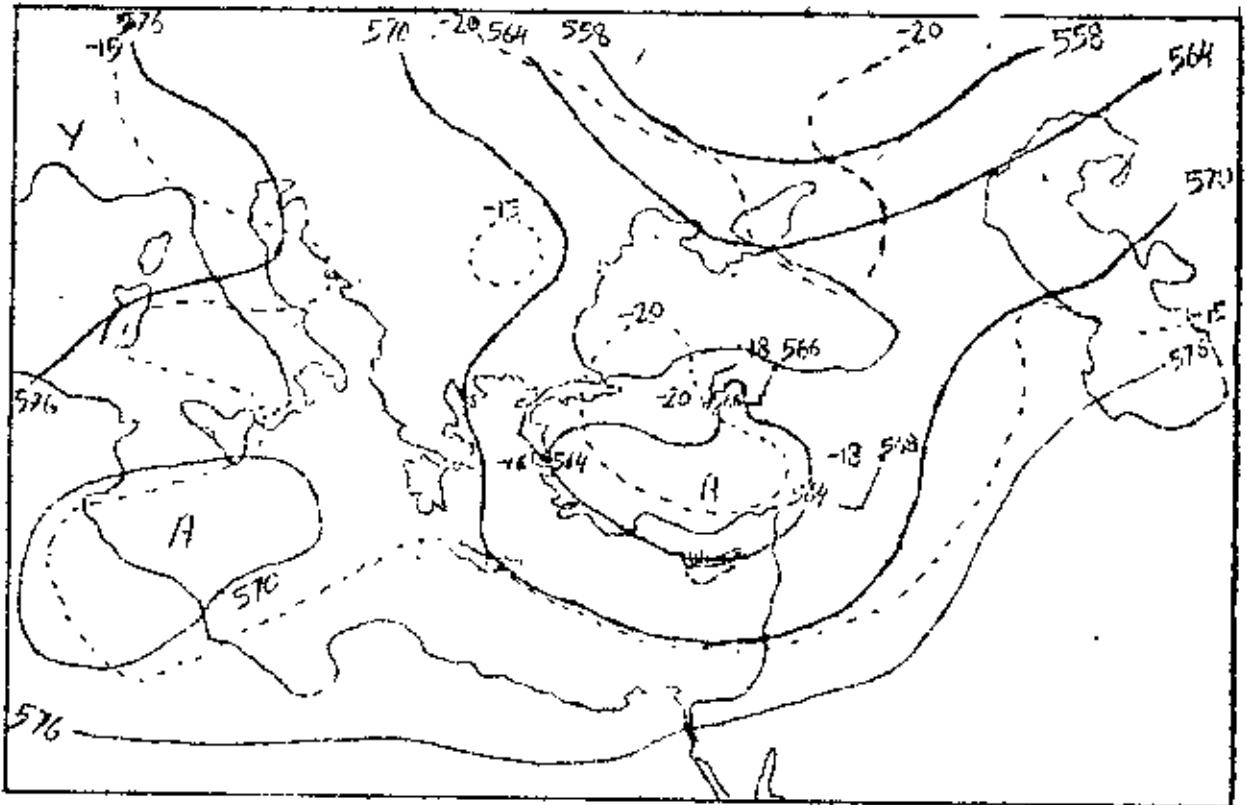
2300Z. 500mb. Haritası.

Haritaların tetkikinden de görüleceği gibi yerden itibaren üst katlara kadar siklonik bir sirkülasyonun bilhassa Akdeniz bölgesinde hakim bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu saatlerde Akdeniz sahillerinde yer yer orajlar görülürken, Konya ve Isparta çevrelerinde de uzun süreli yağışlar olmuştur.

Aynı günün (23.10.1969) 1200Z. haritaları 12 saat öncesine göre, önemli bir değişiklik göstermez. Alçak merkezle birlikte soğuk hava da biraz kuzeye kaymış, Karadeniz sahillerine kadar sokulmuştur. (bk. Şekil-27) Bu nedenle Samsun 2315'te (23.10.1969 1500Z) yağışa başlarken Trabzon'da 2321 de yağış görülmüştür.

23.Ekim.1200Z 500mb. haritasında ilginç bir husus ta rüzgarlardır. Dikkat edilirse Türkiye üzerinde hiç bir istasyonun 10,15 knot'tan fazla bir rüzgarı yoktur. Ancak Kıbrıs'ta batılı ve 45 knot'a sahip rüzgar görülmektedir. Türkiye üzerindeki rüzgarların hafif olması, ancak homogen bir hava tabakasının varlığı ile izah edilebilir. Hakikaten 500mb. da Türkiye üzerinde ancak tek bir izoterm (-20°C) değeri görüyoruz. -20°C lik kapalı sıcaklık merkezinin içinde ise -20°C den daha soğuk bir havanın mevcut olmaması gerekir. (Aksi halde rüzgarlar çok kuvvetli olacaktır)

Alçak merkezin hareketi bu defa Kıbrıs'taki rüzgarla doğuya doğru kayacak ve yağışlar doğu bölgelerimizde tekrar başlayacaktır.

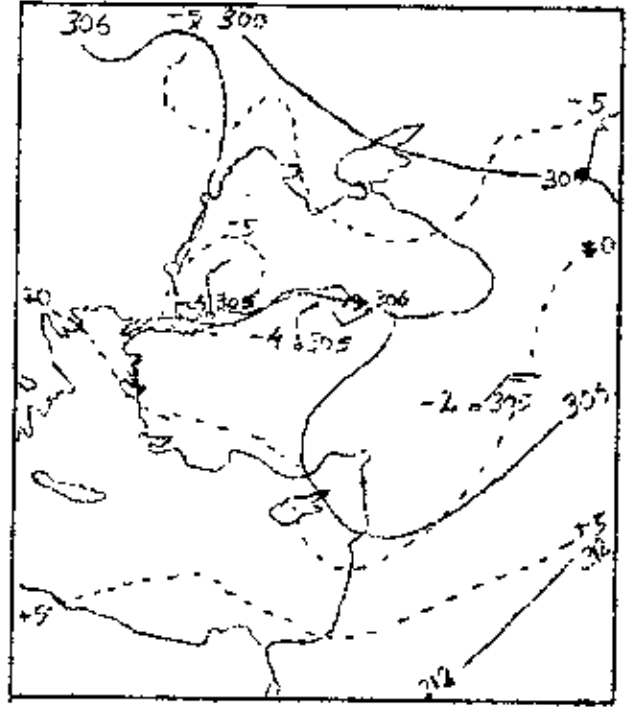
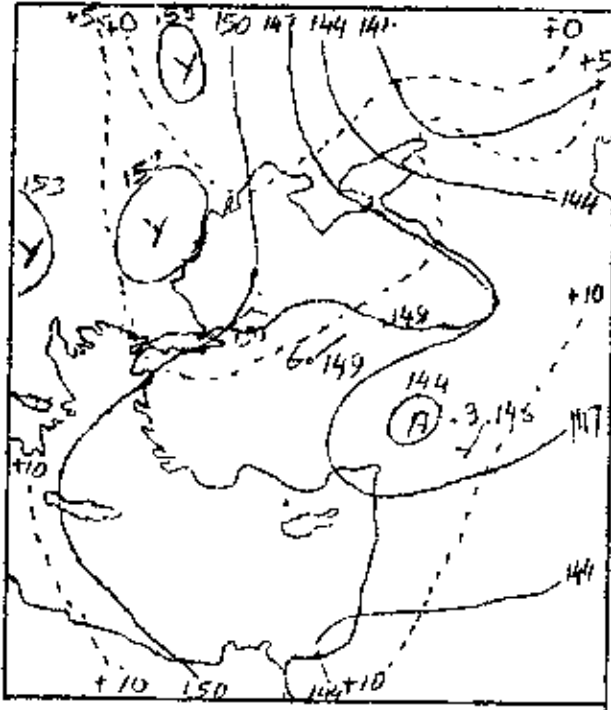


Şekil-27

23.10.1969 1200Z. 500mb. Haritası.

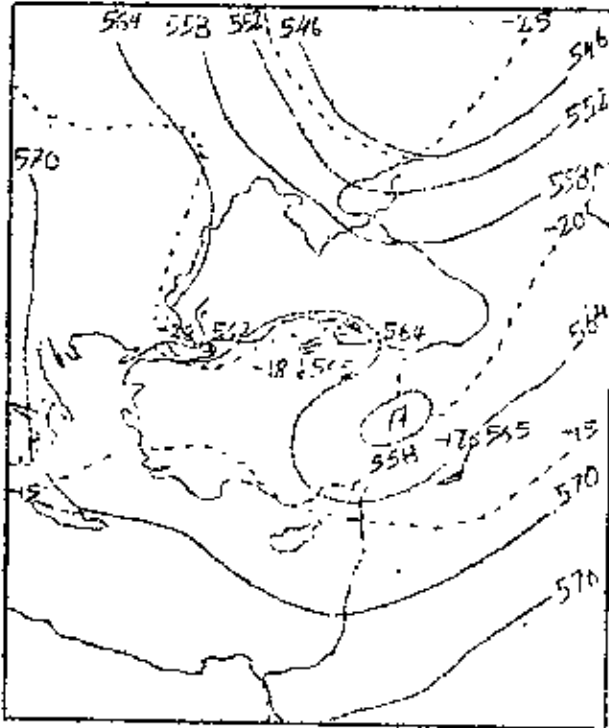
3.4. 24.10.1969 . günlük durum:

24.10.1969 0000Z 500mb. haritası, merkezin doğuya doğru kaydığını göstermektedir. Aynı durumu 700mb. ve kalınlık kartlarından da görebiliriz.

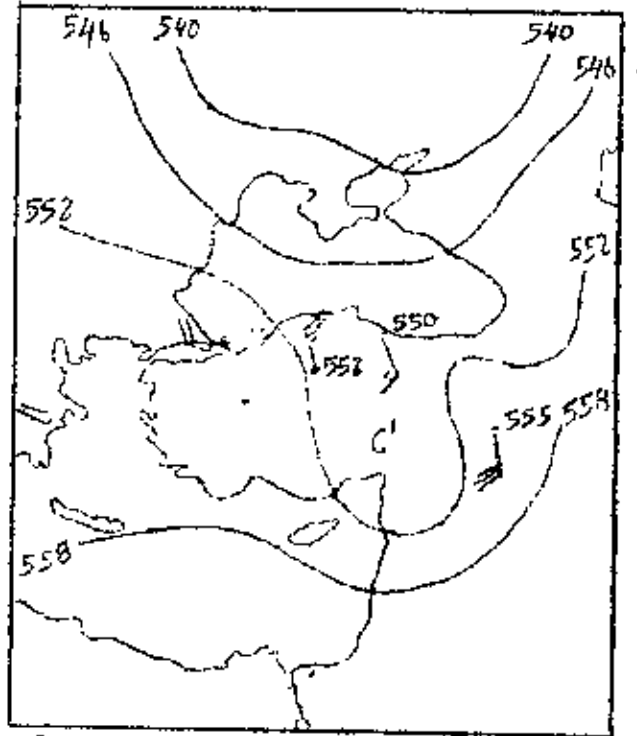


24.10.1969 (a) 0000Z 850mb. Şekil-28

24.00Z (b) 700mb. Haritası



(c) 2400Z. 500mb. Haritası



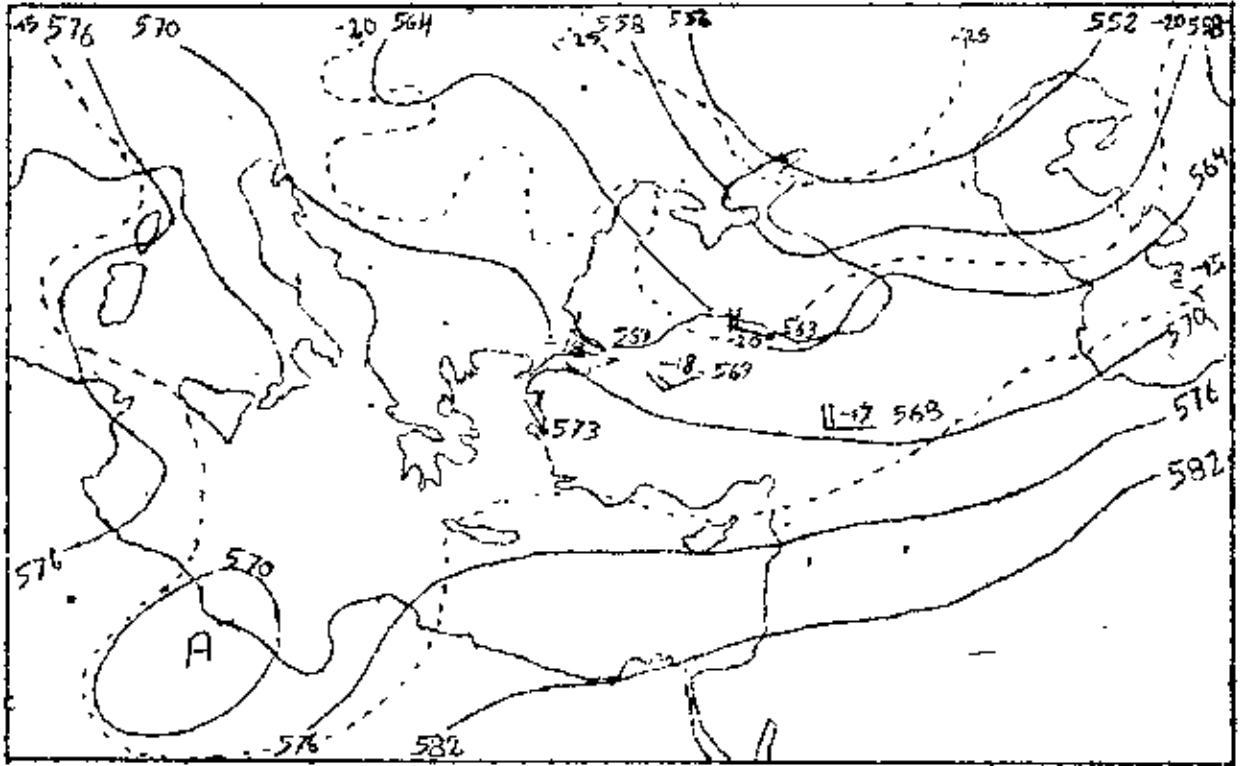
Şekil-28

(d) 2400Z. Kalınlık Haritası

Yağışlar artık batıdan ve orta Anadolu'dan çekilmiştir. Ancak oluk içinde kalan Kirsehir'de tam 0000Z te yağış görülüyor. Bu arada aynı anda Trabzon, Samsun, Urfa, Diyarbakır, Giresun, ve Kayseri'de de yağmur yağmaktadır. 6 saat sonra, 2406 da Bolu'nun yağış almasını Doğu Anadolu üzerine sarkan alçak ve soğuk merkezle izah etmek zor olduğu için, Bolunun yağışını 0000Z 'te 500mb. da İstanbul çevresinde olan bir trefun batıya doğru kayması ve Bolu'nun yağışa kolaylıkla geçen bir coğrafi konuma sahip olması ile açıklanabilir. (Nitekim aynı saatlerde İnebolu'da aynı nedenle yağış almıştır)

Hatırlanmalıdır ki, Ege, Akdeniz, Marmara, ve İç Anadolu'nun batı kesimleri ile batı karadeniz sahillerinde bu saatlerde yağış yoktur ve olmaması da hâzitalarla uygunluk halindedir. Zaten saatler ilerledikçe oluk'un doğuya doğru hareketiyle yağışlar da aynı yöne kayacak ve sırasıyla Erzurum (2403) Kars, Iğdır ve Hopa (2406) çevreleri de yağışa geçeceklerdir.

Bu saatlerde (2321-2406) Türkiyede en fazla yağış alan yer Trabzon olmuştur. Trabzonda 9 saat içinde 27mm. lik yağış, "şiddetli yağış" sınıfına oldukça yakındır. (*) Bu arada Diyarbakır, Hopa, Giresun, çevrelerinde yağış bir hayli etkili olmuştur. 24. Ekim günü öğle saatlerinde Türkiye üzerinde artık soğuk bir damla görmüyoruz. Ancak 500mb. da Karadeniz sahillerini bir baştan bir başa tarayan -20° C lik bir izoteru görüyoruz. (bk. Şekil-29)



Şekil-29

24.10.1969 1200Z . 500mb. Haritası.

(*) Şiddetli yağış kriteriyası $R = \sqrt{st - \left(\frac{t}{14}\right)^2}$ formülü ile verilir. R yağış miktarı (mm), t yağış süresi (dakika). olarak kullanılır.

0 gün I200Z 500mb. haritasında Türkiyenin bütün istasyonlarında rüzgarlar batılı olmuştur. Rüzgarların batılı olması o bölgede (2.I.I) denklemlerine göre kuzeyde soğuk, güneyde ise nisbi olarak sıcak bir havanın var olması demektir. Hakikaten 55°N enleminde (rusyanın ortalarında) -35° lik bir soğuk kitle varken 30°N enleminde (Tel'aviv) de -9° C lik nisbi bir sıcak havanın hüküm sürdüğünü görmekteyiz. İşte bu nedenle $\frac{T}{T_0} < 1$ olduğundan batılı rüzgarlar Türkiye'ye hakim olmakta ve homogen bir sıcaklık göze çarpmaktadır. Bu saatte birkaç Karadeniz sahil istasyonu ile doğu'da bir-iki merkezde yağış vardır. Zaten bir müddet sonra da yağış şiddetini kaybedecek ve Türkiye'de karadenizin birkaç sahil istasyonundan başka herhemen hiç bir yerde yağış kaydedilmeyecektir. (2415'te Kars ve Iğdırın yağış raporu vermediğini anlıyoruz)

Böylece şiddetli yağış ve soğuk havaya sebep olan damla, yurdumuzu terk etmiş olmaktadır...

BÖLÜM-4

SONUÇLAR

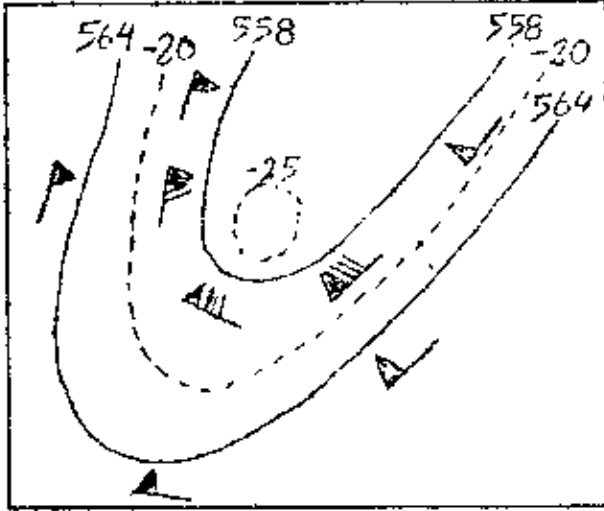
1969 Ekim ayının 3.cü haftası içinde Karadeniz'den Türkiye'ye so-
kulan soğuk bir havanın Yurdumuz üzerinde soğuk bir damla haline dönüş-
tüğünü şiddetli ve uzun süreli yağış ve soğuklara sebebiyet verdiğini
görmüş ve incelemiş oluyoruz.

Bu inceleme ve araştırma sırasında mevcut rasatlardan ve dökümler-
den azami istifadenin teminine çalışılmış yer ve yüksek hava haritaları
etrafılı bir incelemeye tabi tutulmuştur, (*)

Bu kısa araştırmanın verdiği bazı neticeleri aşağıdaki gibi özet-
lemek mümkündür:

4.1) Üst seviyelerde sıcaklık rasatlarının mevcut olmadığı bölge-
lerde, komşu rasatların rüzgar yön ve hızları, o bölgenin sıcaklığı
hakkında bir fikir verebilir.

Basit bir örnekle açıklayalım:



Bu misalde 558'lik oluk içinde
rasat yapan istasyon mevcut de-
ğilse, 558'lik kontur değerinin
oluk kısmına tesadüf eden rüzgar-
ların hızlarını ve yönlerini göz
önüne alarak oluk içine örneğin
-25° C lik küçük kapalı bir izo-
term çizmek isabetli olur. Eğer
rüzgarlar hafif olsaydı, daha so-
ğuk -mesela -22.5° gibi- bir
çekirdeği göstermek doğru olacak-
tı.. Rüzgarların daha da hafif
olduğu durumlarda kapalı bir izo-
term çizilmemelidir.

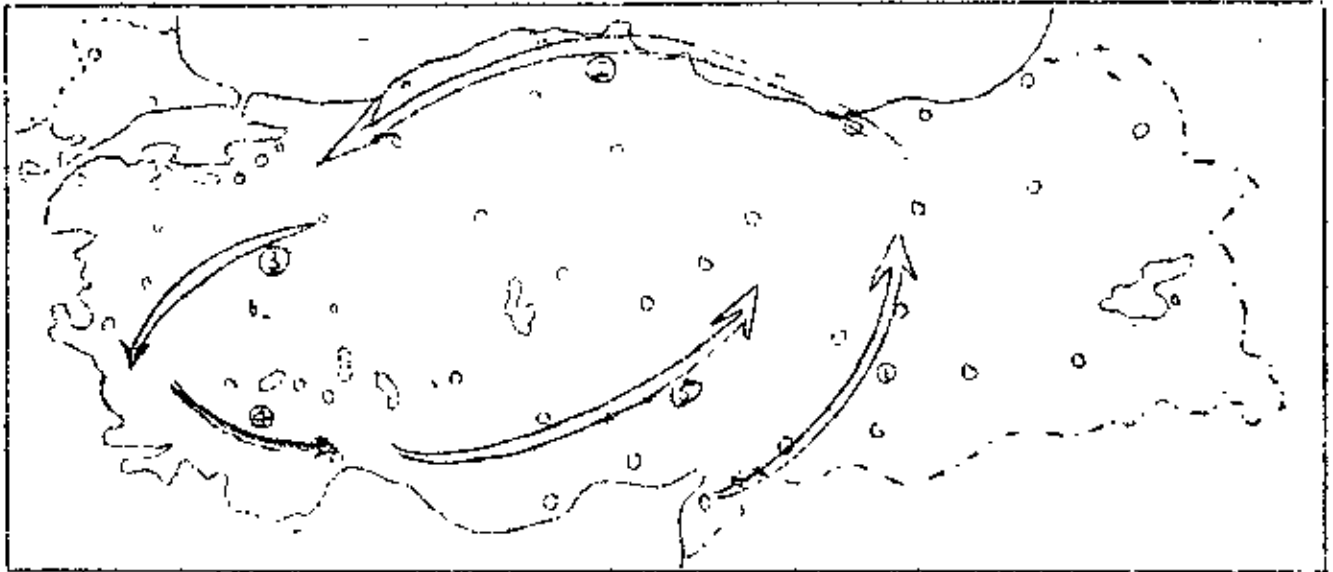
Yukardaki hususlar Bölüm-3 'te yeri geldikçe izah edilmiştir. Bil-
hassa 20.10.1969 1200 Z 500mb. haritasında Samsun gayet güzel bir
örnektir.

4.2.) Eğer Türkiye üzerinde batı-dogu istikametinde çok sık bir
izoterm şerhli uzanıyorsa (veya istidialli böyle düşünülüyor ise)
kuzey'den gelecek soğuk havanın Türkiye'yi etmesi altına alması dü-
şünülmemelidir. Ancak bu durumlarda "Karışım Bölgesinin" yerinin tes-
bitinde dikkat edilmelidir. (Yağışların karışım bölgesinde meydana
geldiği unutulmamalıdır)

4.3.) Genellikle Türkiye üzerinden veya kuzeyinden geçmekte olan olukların üst kısmı fazla hareket eder; alt kısmı hareketsiz veya az hareket ederse söz konusu oluklar, Türkiye üzerinde bir "soğuk damla" bakiyesi bırakırlar. Bu netice, Araştırma Bürosunun halen üzerinde çalışmakta olduğu soğuk damlalar ile ilgili geniş çapta bir araştırmanın verdiği ön netice ile de uygunluk halindedir.

4.4.) Soğuk Damlanın Türkiye üzerinde etkisi devam ederken, Ankara önemli derecede yağış almamıştır. Ankara'nın mevcut her türlü müsbet şartlara rağmen bir türlü istenilen yağışa geçememesi, üst seviyelerde yalnız Ankara ve çevresinde kafi miktarda nemin bulunmayışı ile açıklanabilir. Bütün seviyelerdeki alçak merkezlerin dönüşleri de Ankara'ya yeter derecede rutubet getiremeyecek şekilde olmuştur. Eskişehir, Konya, Çorum, ve Bolu'da yağışlar beklendiği gibi vuk'u bulmuşken, Ankara'nın kuru ve fakat soğuk havası, Başkentte ancak sıcaklığın bir hayli düşmesine sebep olmuştur. Bu durumu, APT cihazından alınan günlük resimlerden de görmek mümkündür.

Aşağıdaki küçük harita, yağışların izledikleri yolları göstermektedir. Yağışların bu şekilde bir seyir göstermesi; üst seviyelerdeki alçak merkez ve soğuk damlanın hareketi ile de uygunluk halindedir. Haritadaki oklar, Ankara ve çevresinin yağışa geçememe (*) sebebini de izah etmektedir. (bk. Şekil-30)



Şekil-30

Yağışın takip ettikleri yollar

(*) Aslında 21.10.1969 günü sabahın erken saatlerinde bir ara Ankara'nın kuzey kesimlerinde -Esenboğada- hafif yağış görülmüştür.

4.5.) Yapılan tek bir araştırma ile kesin ve kat'i bir sonuca varmak ilk nazarda mümkün görülemez ise de, aynı şartların aşağı yukarı benzer hallerinde bu şartları doğuran sebeplerin de benzer olacağını düşünerek; neticelerin de birbirine benzemesi gerekeceğini ileri sürmek hatalı olmayacaktır. Soğuk Damlanın incelenmesi sırasında, dikkati çeken özelliklerden birkaçı şunlardır:

(a) Türkiye üzerinde, 500mb. da 570 ve daha az değerinde kapalı bir alçak merkezle aynı alçığın içinde -20° C lik ve daha soğuk bir hava varsa, alçak sahanın kaff rutubetle yağışa geçeceğini düşünmek yerinde olur,

(b) 500mb. da Karadeniz sahillerine sarkan bir oluk mevcut ve bu oluğun -20° C lik izotermi tam sahillerin üzerinde ise, Karadenizin sahil kesimleri yağışa geçebilir.

(c) -20° C lik izoterm iç kesimlere kadar sekulmuşsa, Bolu Kastamonu ve Merzifon'un da yağış alma ihtimali vardır.