

AKDENİZ'DEKİ SİNOPTİK ÖLÇEKLİ HAVA OLAYLARININ METEOROLOJİ UYDULARI İLE BELİRLENMESİ

Cüneyt GECER, Fırat ÇUKURÇAYIR
D.M.İ. Genel Müdürlüğü, Araştırma Şubesi
Kalaba 06120, ANKARA

ÖZET

Bu makalede Akdeniz bölgesindeki çeşitli Sinoptik ölçekli hava olaylarının bir incelemesi sunulmuştur. Bu sistemlerin yapısı, büyüklüğü, yaşam süreleri, sabit ve kutupsal yörüngeli uydu görüntüleri yardımıyla kolaylıkla belirlenebilmektedir. Sinoptik ölçek içinde mevcut bulunan bulut sistemleri Siklonlar, Antisiklonlar ve Jet Stream ile yakından ilgili olabilir. Fakat bazen Sinoptik ölçek içinde bunları tanımlayabilmek oldukça güçtür. Ana sistemlerin görünümü içinde çok büyük mevsimsel değişiklikler meydana gelmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER : Sinoptik ölçek, Uydu bulut gözlemleri, Akdeniz'deki Siklon, Antisiklon ve Jet Stream'ler.

1. GİRİŞ

Meteorolojik olayların Sinoptik ölçüsü, 1000km'den 10.000km'ye kadar olan yatay mesafedeki hava sistemlerini kapsamaktadır. Bu sistemlerin yaşam süreleri ise bir günden bir haftaya kadar değişmektedir. Bu nedenle Sinoptik ölçek çeşitli uydu sistemlerinin görüntüleri içinde mükemmel bir şekilde belirlenebilmektedir. Bu konu ile ilgili çalışmalar 1960 yılından beri aralıksız olarak sürdürülmektedir. Türkiye'nin de üyesi olduğu Avrupa Meteorolojik Uydular Teşkilatı EUMETSAT'a ait bir sabit yörüngeli uydu olan METEOSAT uydusunun göndermiş olduğu görüntülerin, özellikle Akdeniz bölgesi için önemi büyüktür. Çünkü bu alanların Tropikal ve Subtropikal hava sistemleri ile olan ilişkisi METEOSAT görüntülerinde kolaylıkla belirlenebilmektedir. Diğer yandan NOAA serisi kutupsal yörüngeli uydular, soğuk havanın kuzey enlemlerindeki kaynak bölgelerinden çıkışlarını ve güneye doğru olan hareketlerinin izlenmesi imkanını mümkün kılmaktadır.

Meteoroloji uydularından alınan görüntüler düzenli olarak işlenmekte ve çeşitli isimler altında ürünler üretilmektedir. Daha sonra bu ürünlerin büyük bir kısmı, hava analiz ve çalışmaları için kullanılmaktadır. Bu makalede kullanılan görüntüler Berlin Freie Üniversitesinin çalışmalarından alınmıştır.

2. AKDENİZ BÖLGESİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Akdeniz alanı, aynı spektral bantları kullanan farklı uydu sistemlerinin birbirleri ile mukayesesi için ideal bir alandır. Bölge, enlemsel konum olarak ortalama bir ifade ile Subtropikal yüksek basınç kuşağından kuzeye doğru Batı rüzgarları kuşağına kadar uzanmaktadır. Batı rüzgarları kuşağındaki yıllık meridional

salınımlar ile Subtropikal yükseğin (Azor) salınımları, "Akdeniz İklimi" olarak adlandırılan karakteristik bir iklimin oluşmasına sebep olmaktadır. Akdeniz bölgesi ayrıca Polar Cephe Jet Stream'ı ile Subtropikal Jet Stream kuşağı arasındadır. Subtropikal Jet Stream kuşağı, Polar cephe Jet Stream'ine göre daha sabit bir yere sahiptir. Tropikal doğulu jet yaz mevsimi süresince kuzey Afrika üzerinde son bulmaktadır ve bölgede artan bir sübsidansa sebep olmaktadır.

[Sübsidans, yukarıdan aşağıya doğru olan hava akımlarıdır. Alçalan hava adyabatik olarak ısındığı için, bağıl nem hızla düşer, hava kuraklaşır, varsa bulutlar tümüyle kaybolur.]

[Batı Rüzgarları, Subtropikal yüksek basınçlardan (30. enlem civarı) orta enlem alçak basınçlarına (60. enlem civarı) doğru esen rüzgarlardır. Yön ve süreklilik bakımından oldukça değişken bir özellik gösterirler. Orta enlem okyanuslarının doğu bölümlerinde ve kışın kuvvetli batı yönlü rüzgarlar halinde belirirler. Yön ve hızlarının değişmesi, batıdan doğuya doğru baretat halinde bulunış geçici siklon ve antisiklonların etkisinden dolayıdır. Hızları ortalama 15-40 km/saat olmakla birlikte bazen fırtına şeklinde olabilirler.]

[Subtropikal yüksek basınç kuşağı: geniş, sıcak ve bu nedenle de düşey olarak yüksek seviyelere kadar ulaşır ve kendilerini uzun süre muhafaza ederler. Alt troposferde en uzun eksen normal olarak güney-güneybatıdan doğu-kuzeydoğuya doğrudur. Kışın kuzey yarımküre etrafında takriben 30. enlemlerde, birçok merkezden meydana gelen bir yüksek basınç kuşağı oluştururlar. Yazın sadece okyanuslar üzerinde görünürler. Karalar üzerinde ise geniş sığ sıcak alçaklar oluşur.]

[Subtropikal Jet Stream: Troposfer içinde meydana gelir. Kışın 25-35. yazın ise 35-45 enlemleri arasındadır. Cephelerle ilgili olmayıp oluşma nedeni açısal momentumun konsantrasyonudur. Batıdır ve troposferiktir. Günlük salınımı azdır ve kararlı bir jettir. Jet çekirdeği 12 km. yaklaşık olarak 200 mb civarındadır. Jet çekirdeğinde ortalama rüzgar şiddeti kışın 140, yazın 60 knottır. Jet bandının genişliği yaklaşık 600 mildir.]

[Polar cephe Jet Stream'i, polar cephenin kendisi gibi zamanla çok hızlı değişimlere tabidir. Keza bölgesel farklar görülür. Genellikle pek çok parça ve kollara ayrılır. Bu bölgelerde rüzgar şiddeti oldukça kuvvetli değişir. Rüzgar maksimum ve minimumları, akım alanının konfluens ve difluens bölgelerine bağlı olarak eksen boyunca birbirleriyle değişirler.]

Akdeniz bölgesi kış mevsimi boyunca oldukça dalgalanma gösteren polar cephe ile yakından ilgili Baroklinik Batı rüzgarlarının güneye doğru hareketiyle etkilenmektedir. Bununla beraber bu durum aydan aya ve yıldan yıla önemli değişiklikler göstermektedir. Yaz mevsimi süresince yüzey üzerinde bulunan yüksek basınç kuşağı Akdeniz üzerinde uzanmaktadır. Aynı zamanda bu mevsimde kuzey Afrika üzerinde yüksek seviyelerde sübsidans hakimdir. Bununla birlikte yüzey rüzgarları bütün bir yıl boyunca batıdan kuzeye doğru eser.

Akdeniz'in sahip olduğu büyük ısı kapasitesi nedeniyle oluşan ve oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan hava kütlelerinin davranışları incelendiği zaman: Kara yüzeylerinin sınırlandırmasında düzensiz bir orografik yapıya hakim olduğu

görülür. Bu karmaşık ve düzensiz orografik yapı aynı zamanda burada gelişen yeni basınç sistemlerinin de esas nedenini oluşturur. Siklonların çok büyük bir kısmı Akdeniz bölgesinin batı kısımları içinde gelişmektedir. Bu gelişim merkezlerinden en önemlisi Cenova Körfezi'dir. Cenova Körfezi'nde gelişen siklonlar esas olarak Termal Rüzgarlar ile hareket eden Baroklinik siklonların tersine, gelişimleri süresince oldukça yavaş hareket ederler. Diğer önemli bir faktör de deniz yüzey sıcaklığıdır. Kış mevsiminde deniz suyu sıcaklığı hava sıcaklığından daha fazladır. Yaz mevsiminde ise bilindiği gibi bu durum tersine dönmekte ve hava sıcaklığı deniz suyu sıcaklığından fazla olmaktadır. Kış mevsiminde yüzey ısınması ve buharlaşma daha hızlıdır. Kararsızlık artmakta ve Cut-Off Alçakları daha uzun bir yaşam sürecine sahip olmaktadır. Aynı şekilde yağış miktarı da Su-Hava sıcaklıkları arasındaki bu fark ile mükemmel bir uyum sağlamaktadır. Bu durumun en güzel örneği Malta'da yaşanmaktadır. Yüksek sıcaklık farkları ve yağışın meydana gelmesi Aralık ayı içindedir. Burada yağışlar genellikle Sağnak ve Gök gürültülü Aktiviteli yağışlar şeklindedir. Nispeten nemli ve sıcak havanın yükselmesi ile beraber kara yüzeylerinde ve dağlık alanlarda önemli ölçüde yağmur ve kar yağışlarının meydana geldiği gözlenmektedir.

[Baroklinik, adveksiyonun yani yatay yöndeki hava hareketinin olduğu bir durumdur. Bu tiplerdeki siklonlar, hareketlidir. Yer seviyesindeki siklon veya antisiklonlar, yukarı seviyelerdeki siklon veya antisiklonlarla geriye doğru meyil yapan bir eksen üzerinde bulunurlar.]

[Termal Rüzgar; farklı iki basınç seviyesi arasındaki Geostrofik rüzgar farkı olarak tanımlanır. Termal rüzgarın yönü yukarı basınç seviyesindeki rüzgar vektörünün ucuna doğrudur. Gerçekte esen bir rüzgar olmayıp sadece hesap edilen bir büyüklüktür. Termal rüzgar çok yönlü yardımcı araç olarak sinoptikte hava analizinde kullanılır.]

[Kararsızlık durumunda, yeryüzüne yakın bölgede sıcak hava, yukarı kısımlarda ise daha soğuk hava bulunur. Bu sıcak hava yükselerek düşey hava akımları, Cumulus tipi bulutlar, şimşek ve sağnaklar ortaya çıkar. Böyle hava kütlelerine Karasız hava kütleleri denir.]

[Cut-Off Alçakları, orta enlem batılı rüzgarlar kuşağının ekvatora doğru uzanan depresyonudur. Kopuk alçak başlangıçta üst batılı akışlarda bir oluk şeklinde gelişir. Derinleşerek kapalı bir sirkülasyona dönüşür ve yeryüzüne doğru uzanır.]

Uydu görüntülerinde bulut sistemlerinin doğru olarak teşhisi ile farklı yağış tipleri de belirlenebilmektedir. Yaz mevsiminde hava sübsidans nedeniyle daha sıcaktır. Isınmış kara yüzeylerinden olan adveksiyonun bunda herhangi bir etkisi yoktur. Su yüzeyleri ise genellikle havayı soğutma eğilimindedir ve bu eğilim bir kararlılık etkisi olarak kabul edilmelidir.

3. FARKLI MEVSİMLERDEKİ SIKLONLAR

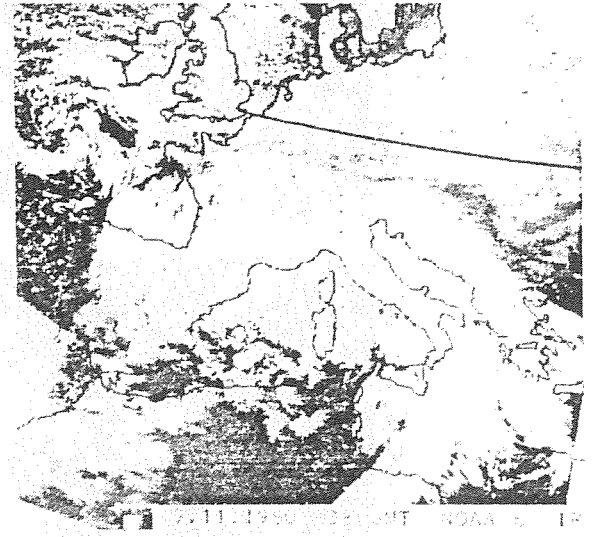
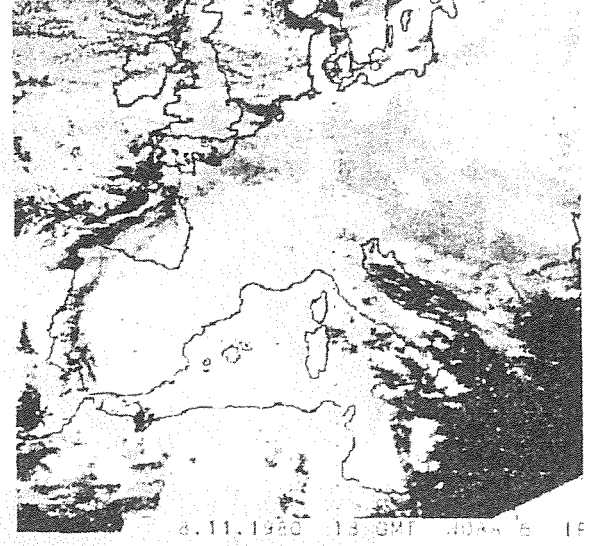
Akdeniz bölgesi farklı ölçeklerdeki çok sayıda siklona sahip olan bir bölgedir. Bu nedenle istatistiksel olarak siklonların tekerrür etme analizlerinin yapılabilmesi kolay değildir. Bununla birlikte siklonların büyük bir çoğunluğu Kış ve İlkbahar mevsimlerinde meydana gelmektedir. Yaz mevsiminde ise siklon oluşum sayısının

minumum olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda yaz mevsiminde oluşan siklonların çok az bir yaşam evreleri vardır. Kuzey bölgelerde Soğuk cephelerin Akdeniz'e etki edemedikleri, sadece Karpat ve Alp Dağlarında etkili olabildikleri belirlenmiştir. Bununla beraber Şekil(1)'de yaz mevsiminin sonlarında iki farklı durumda Cenova Körfezi üzerindeki bir siklonun gelişimi görülmektedir. Depresyon çok kısa bir yaşam sürecine sahip olmuştur. İkinci gün bulut spirali oldukça gelişmiş ve belirgin bir yapı kazanmıştır. Şekil(1) içinde öncelikle merkezi İtalya üzerindeki Soğuk cephe içine gömülmüş durumda bulunan "Cb" bulut salkımının belirginliğine dikkat edilmelidir. 24 saat sonra sistem güneydoğuya doğru hareket etmiş ve siklonik merkez ise dağınık durumda bulunan konvektif bulutlardan ibaret bir hal almıştır.

Şekil(2)'de ise Sonbahar mevsimi sonlarına doğru çok geniş yüksek ve orta bulutların Merkezi ve Batı Akdeniz'i kaplamış olduğu görülmektedir. İkinci gün alınan görüntüde ise bulutların spiral yapısı daha belirgin bir görünüm arz etmektedir. Soğuk cephenin bulutluluk bandının kuzey Afrika'yı etkilediği gözlenmektedir. Genel olarak geniş bulutluluk alanı kuzey ve güney Avrupa arasındaki büyük sıcaklık farklılıkları için temel bir göstergedir. Almanya, bununla ilgili bir örnek olarak sunulabilir. Almanya'da Kasım ayı, Kış mevsimindeki hava şartlarına benzer bir şekilde başlamaktadır. Yaz mevsiminden sonra Siklonik aktivitenin başlaması ise kuzeydeki şartlara bağlıdır. 1966 yılı Ekim ayı boyunca Akdeniz'de çok sayıda büyük ölçekli Siklonun mevcut olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde 1966 yılı Ekim ayında, Arktik bölge sıcaklıklarının da aşırı derecede düşük olduğu belirlenmiştir. Bu düşük sıcaklıklar nedeniyle 1966 yılı Kasım ayının başlangıcı ile birlikte Polar havanın oluşması, İtalya üzerinde şiddetli fırtınaların oluşmasına sebep olmuştur. Aynı şekilde batı Avrupa üzerindeki derin bir Trofun çok güneylere kadar indiği gözlenmişti. Bu Trofun önünde ise Afrika'dan su yüzeyleri üzerinden gelen güneyli sıcak hava akışı ve bu sayede yüzeyden kazanılmış yeterli miktarda nem mevcuttu.

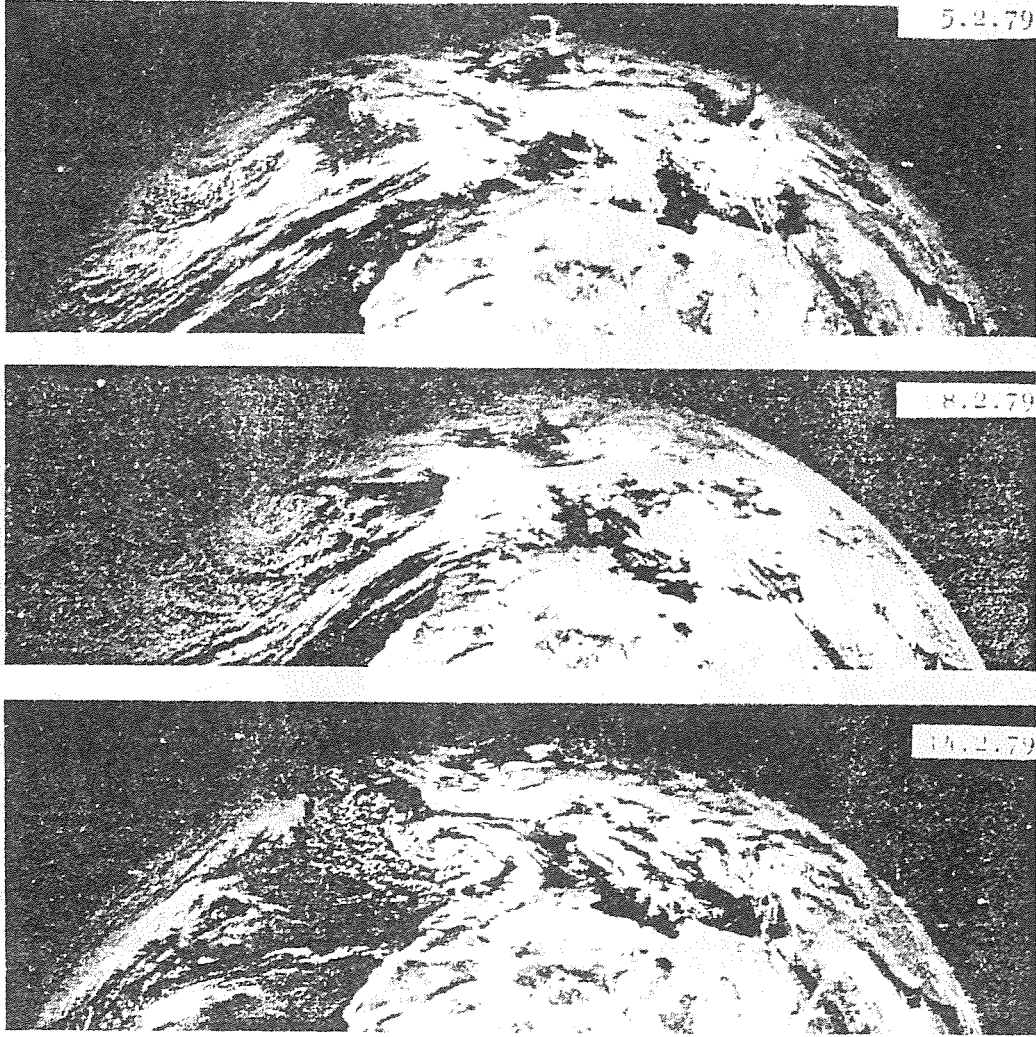
[Troflar, siklon merkezlerinde oluşan ve merkezden itibaren cep veya oluk gibi çevreye uzanan, basınç veya kontur değerleri içten dışa doğru artış gösteren modellerdir. Her yağışta bir cephe aranmasına rağmen, cephesel dışındaki yağışlarda bir trof veya buna bağlı alçak basınç merkezi veya alçak merkez aranmalıdır. Troflar rüzgar akışlarına doğru iç bükey kesik çizgi ile belirtilir. Her trofun üzerinde, biraz önü veya gerisinde soğuk hava bulunur. Bir trofun yaşayabilmesi veya kaybolmaması için bir soğuk hava ile beslenmesi gerekir. Soğuk hava ile beslenmeyen troflar dolarak kaybolurlar.]

Daha önce de belirtildiği gibi Akdeniz bölgesi Kış mevsimi süresince Batı rüzgarları kuşağından etkilenmektedir. Bu etkilenme Orta enlem Jet Stream'in konumuna bağlı olarak değişmektedir. Şöyle ki: Ya Siklon çok hızlı bir şekilde hareket eder yada kaynak bölgesi üzerinde gelişir ve oldukça yavaş hareket eder. Bir örnek olarak Orta enlem Jet Stream'in çok güneydeki bir konumu için Şekil(3) verilebilir. Şubat ayının ilk yarısı boyunca Jet, kuzey Afrika ve Akdeniz üzerine yerleşmiş durumdadır. Bölgenin merkezi kısımları üzerinde zayıf bir Trof gözlenmiştir. METEOSAT



Sekil 1. VIS Kanalda, Orjinal formatta, yazın Siklon gelismisi.

Sekil 2. Siklonik aktivite ve bulutluluğu. NOAA 6 IR görüntü



Sekil 3. Akdeniz üzerinde batıdan doğuya Siklonların hareket serileri.
(1979 Şubat Metersat Görüntü Bülteninden)

görüntülerinden anlaşıldığı kadarı ile yoğun olmayan birkaç Siklonun batıdan doğuya doğru Akdeniz üzerinde hareket ettiği gözlenmektedir. Burada ilginç olan nokta ise: Afrika üzerinde bile herhangi bir bulut bandının görülmemesidir. Kış mevsiminde bu alanların bulutsuz olması alışılmış bir durum değildir. Şubat ayı içinde alınmış diğer görüntülerde ise şiddetli hava şartları görülmektedir.

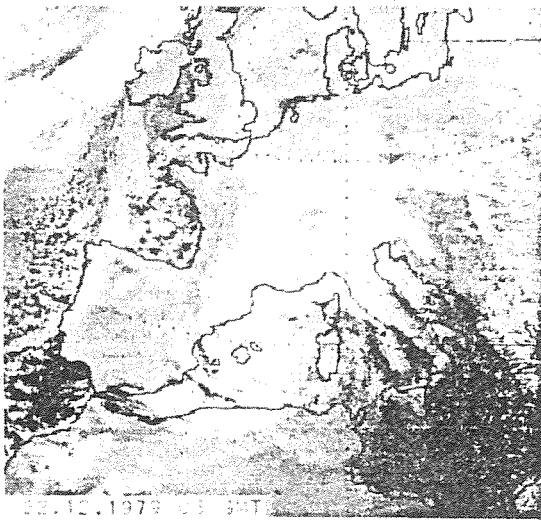
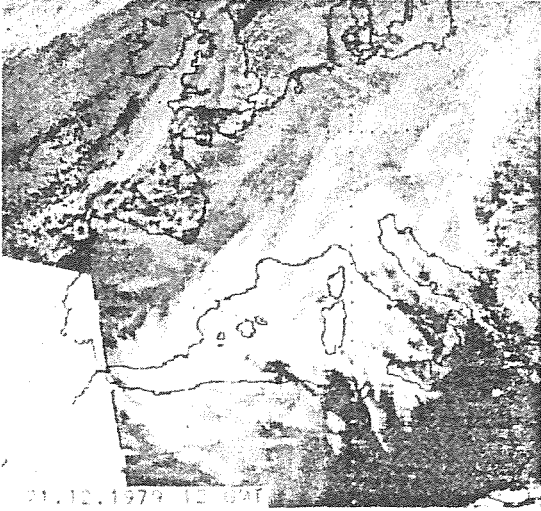
Bir Scirocco durumunda meydana gelen hava şartları Şekil(4) içinde gösterilmiştir. Siklon merkezi, Sardinya ve Balear Adaları arasındadır. İtalya ise güneyli akışların etkisi altındadır. Alp ve Apennin dağları yoğun bir kar yağışının etkisindedir. Roma'da ise ekstrem değerlerde rüzgar hızı gözlenmiş ve kuvvetli doğulu rüzgarların Venedik'te taşkınlara sebep olduğu belirlenmiştir.

[Scirocco, güney Akdeniz'e veya Afrika'ya doğru hareket eden Alçak basınç merkezlerinin önünde görülen sıcak, güney veya güneybatılı rüzgarlardır. Hava doğrudan doğruya Büyük Sahra'dan geldiği için kuru ve tozludur. Akdeniz'i geçerken çok sıcak olması nedeniyle fazla miktarda nem kazanır. Malta, Sicilya ve güney İtalya'ya gelerek burada sis ve yağışları meydana getirirler. Bu rüzgarlar daha kuru olarak Yunanistan, Türkiye ve hatta Volga kıyılarına kadar etkili olurlar. Ülkemizde genellikle ilkbahar aylarında görülür ve özellikle bitkileri kurutması bakımından çok önemlidir.]

Şekil(5) içindeki benzer bulut spirali çok daha kuzeyde uzanmakta ve kuzeybatılı yüksek seviye akışı içinde gelişmektedir. Bu şartlar altında genellikle Siklon bölgeleri Cenova Körfezi'nde, Alp dağlarının rüzgar altı taraflarında oluşmaktadır. Üst seviye ve yüzey Siklon gelişimi hemen hemen aynı anda olmaktadır. Şekil(5) içinde Biskay Körfezi üzerindeki Cb bulutu, bir soğuk hava kütlelerinin ve siklonik vortisiti bölgesinin mevcudiyetinin bir göstergesi olarak kabul edilmelidir.

Bütün bulut sistemleri çok açık bir oluşum göstermez. Çoğunlukla cephesel bulut bantları Oroğrafik etkiler nedeni ile dağınık bir görünüm arzederler. Aynı şekilde Orta ve Yüksek seviye yavgın bulutluluğu da bu dağınık görünümün bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu durum Şekil(6) içinde gösterilmiştir. Muazzam bir Alçak basınç sistemi tüm merkezi Avrupa'yı kaplamış durumdadır. Bu sistemin kuzeydeki soğuk havası, Baltık Denizi ve İngiltere Kanalı üzerinde mevcut Cumulus bulut hatlarından ve Kuzey Denizi üzerindeki açık hücreli küçük bulutlardan tanımlanabilmektedir. Bu tip bulutlar su yüzeyi ile hava arasındaki çok büyük sıcaklık farklarının da bir göstergesidir. Doğu Akdeniz'de bu gibi yoğun değişimler daha az görülen bir olaydır. Fakat Siklonik aktivitenin temel nedeni, Karadeniz üzerinde güneye doğru bir soğuk havanın oluşmasından kaynaklanmaktadır.

Siklon oluşumunun ana mekanizmalarından biri de üst seviye Troflarından Subtropikal bölgelere doğru olan akımdır. Buna bağlı olarak oluşan Cut-Off alçakları açık su yüzeyleri üzerindedir ve yaşam süreleri birkaç gündür. İlkbaharda Siklonların ve Soğuk havanın oluşum oranı yüksektir. Bu oran yaz mevsimine doğru alçalar. Bazen Akdeniz'e doğru Afrika'dan oldukça geniş bulut bantları uzanmaktadır. Bu bulut bantları daha sonra kuzeydoğu



Sekil 4. İtalya'daki kuvvetli Scirocco. TIROS-N IR görüntü



Sekil 5. Cenova Körfezi'ndeki Siklon. NOAA 5 VHRR/IR 20.1.1978



Sekil 6. Merkezi Akdeniz'deki kuvvetli Siklon. NOAA 5 VHRR/IR 10.2.1978

Avrupa'ya doğru hareket ederler. Bununla birlikte çok büyük bir aktiviteleri yoktur.

Şekil(7). Kuzey Afrika üzerinde bulunan bir bulut spirali göstermektedir. Şekilde görülen bu bulut spirali kum fırtınalarını ve yağmurları da beraberinde getirmektedir. Bu aynı zamanda farklı spektral bölgeler içindeki farklı bulut yapıları için de iyi bir örnektir. Uygun bir metod ile bulut karakteristiklerini belirleyebilmek için her şeyden önce Infrared ve Visible görüntülerin birbiri ile mukayesesi yapılmalıdır. Otomatik bulut sınıflandırması veya bulut miktarının belirlenmesi için sadece Infrared kanalın kullanılması, gerçekte olduğundan daha fazla bir değer elde edilmesine neden olur. Bu durum özellikle Tropikal ve Subtropikal bölgeler için daha geçerlidir. Bunun nedeni ise: bu bölgelerde çok geniş bir üst seviye bulutluluğu oluşmakta ve yüzeyden gelen sıcak radyasyon nedeni ile bulut karakteristikleri etkilenmektedir. Bu yüzden sadece Infrared kanalın kullanılması hatalı sonuçlar vermektedir.

Belirli bir düzen içinde olmayan bulut oluşumları, genellikle doğu Akdeniz bölgesinde meydana gelmektedir. Şekil(8) içinde bu durum ile ilgili olarak, ölmekte olan bir Siklonik sisteme ait, etkisini kaybetmiş ve belirli bir düzen içinde olmayan örnek bir görüntü sunulmuştur.

Tahmin için son derece faydalı olacağına inanılan bazı örnekler Şekil(9) içinde gösterilmiştir. Burada kuzeybatı Avrupa'dan Akdeniz'e doğru uzanmakta olan bir soğuk hava kütlesi görüntülenmiştir. İlk örnek görüntü 12.3.1980 tarihinde alınmıştır. Bu görüntü genel olarak İzlanda ve İngiltere arasında bulunan bir Cb bulutunu göstermektedir. Görüntüde Cb bulutunun önde bulunan bulut bandında tipik bir dalga deformasyonuna sebep olduğu gözlenmektedir. Aynı zamanda bu deformasyon genel sistemin güneye doğru daha fazla hareket edeceğinin de olumlu bir göstergesidir.

13.3.1980 tarihinde alınan görüntülerde, bulut bandının genel pozisyonunun değişmediği, bununla birlikte bulut bandının güney kısımlarında nispeten bir kalınlaşma olduğu gözlenmektedir. Aynı zamanda bu görüntüden anlaşıldığı kadarı ile soğuk hava kütlesi Biskay Körfezi'ne kadar uzanmaktadır. Aynı soğuk hava kütlesi daha sonra Merkezi Avrupa üzerine kadar yayılarak merkez içine doğru Stratiform bulut band spirali ve Sinoptik ölçekli bir Siklonun oluşmasına zemin hazırlar. Daha geride ise Konvektif bulutlar oluşmaktadır.

17.3.1980 tarihinde ise bulut bandının ve Konvektif merkezin ayrılmış durumda olduğu görülür. Tüm sistem genel olarak doğuya doğru hareket etmekte ve gittikçe zayıflamaktadır. Cut-Off alçakları her zaman Troflar içinde meydana gelmez. Bazen bulut sistemleri ve küçük depresyonlar Troflar civarında bulunabilir. Trofun önünde ise artan bir aktivite söz konusudur.

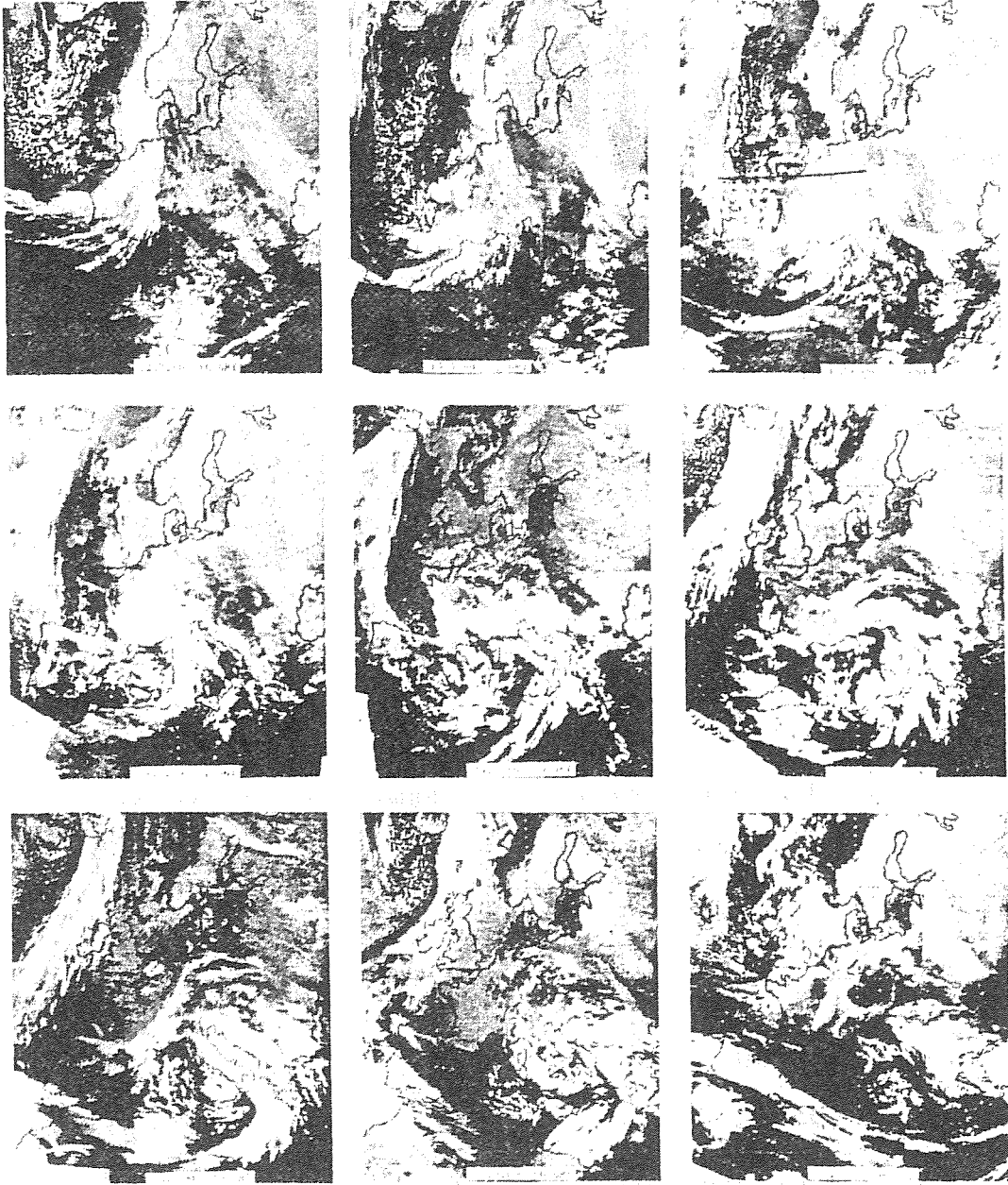
Şekil(10)'da bu tip durumları gösteren bir örnek sunulmuştur. Trofun merkezi kısmı çok küçük bir bulutluluk bandına sahiptir. Şekilden de görüleceği gibi bu bulutluluk bandının çoğunluğu



Şekil 7. Çöl alanı üzerindeki
bulut spirali.
NOAA 4 SR IR+VIS 28.3.1976



Şekil 8. Düzensiz bulut sistemleri.
NOAA 4 VHRR/VIS 18.5.1976



Şekil 9. NOAA 6-IR ardışık görüntüler: Akdeniz'deki soğuk hava kütlesi.

konvektif özelliklere sahiptir. Sardinya ve Sicilya Adaları üzerinde de çeşitli bulutların varlığı gözlenmektedir. Kuzeybatıdan batıya doğru esen orta şiddetteki rüzgarların karakteristik özellikleri bu görüntüde kolayca belirlenebilmektedir. Rüzgar altı etkisi bu durumda Cenova Körfezi'nin bulutsuz olmasına sebep olmaktadır. Doğuda ise bir dalganın kuzeye doğru hareket eden Antisiklonal yapıdaki bulut kalkını ile birleştiği görülür. Bunun neticesi olarak Yugoslavya ve yakın komşu ülkelere yoğun bir yağış olduğu gözlenmiştir. Şeklin alt kısmında ise bir depresyon bulut bandının güneydoğuya doğru yönelmiş Sirüs bulutları ile kaplı olduğu görülmektedir.

Siklonların gelişimleri, Akdeniz'de diğer bölgelerde olduğundan biraz daha farklı bir yapı göstermektedir. Bu nedenle de Akdeniz'deki Siklonlar, uydu görüntülerinde mükemmel bir şekilde belirlenebilmektedir.

4. ANTİSİKLONLAR

Genel olarak bahsedilecek olan Antisiklonlar veya Yüksekler, Akdeniz bölgesinde ya bulutsuz yada çok az bir bulutlu yapı gösterirler. Kuzey enlemlerde Sis veya Stratus gibi alçak bulutlar genellikle soğuk su yüzeyleri üzerinde gelişir. Akdeniz'de ise bu durum çok nadir olarak meydana gelir. Şekil(11), Stratocumulus bulutları ile kaplı çok geniş bir alanı göstermektedir.

Visible görüntüler içinde küçük vortexlerin değişkenliği ve parlaklık değişimleri tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte Infrared görüntülerde bu bulutlar üniform koyu gri bir renkte görülmektedir. Şekil(11)'de Sirüs bulutları tanımlanabilmektedir.

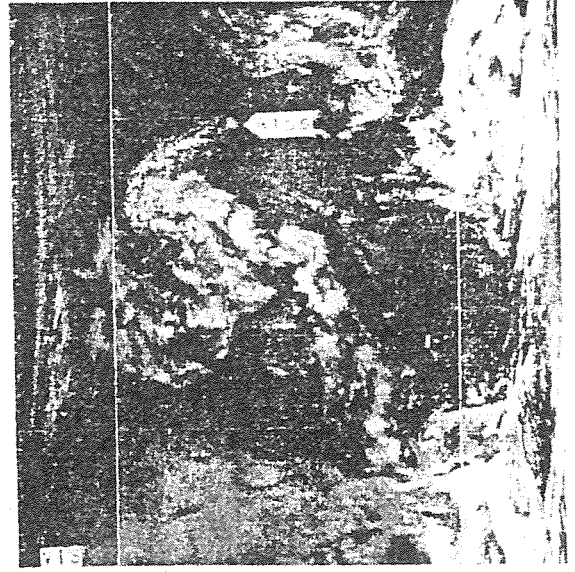
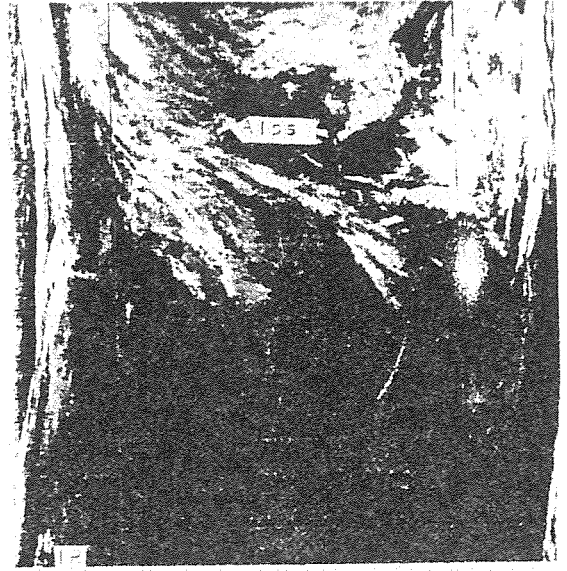
Şekil(12), Alpler üzerinde merkezileşmiş ve tüm Avrupa'yı kaplamış 1040Mb değerindeki Yüksek için tipik bir örnektir. Sadece Sicilya yakınında yüksek seviye Trofu kararsızlık ve konvektif bulutluluk vermektedir. Bu durumda Orta enlem Jet Stream'i Orta Atlantik ve Merkezi Avrupa üzerine yerleşmiş durumdadır. Herhangi bir deformasyon olmaksızın Baroklinik Zon boyunca uzun bir bulutluluk bandı oluşmuştur. Bu bölge içinde ise kuvvetli bir Zonal akış mevcuttur.

5. SUBTROPİKAL BULUT BANDLARI

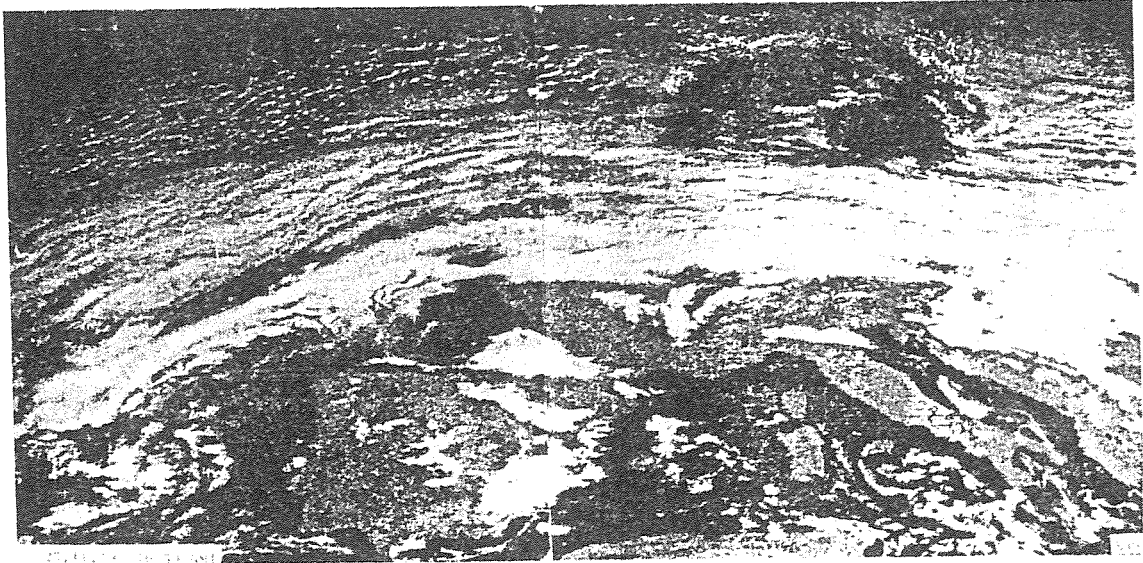
Üst seviye Troflarının Orta enlemlerden Tropik bölgelere doğru nüfuz etmesi, Tropik bölgelerden nem kazanmalarına ve bulutların kuzeye doğru hareket etmelerine yol açmaktadır. Sabit yörüngeli uydular genellikle dünyamızın Tropik ve Subtropik bölgelerini görüntülemek amacı ile uzaya fırlatılmıştır. Bu nedenle bu bölgelerdeki sistemlerin zaman ölçekli çalışmaları için ideal birer kaynağıdır. METEOSAT uydusu, Afrika ve Avrupa bölgesinin düzenli ve sürekli görüntülerini vermektedir. Özellikle uydunun bünyesinde bulunan Su Buharı kanalı, Tropikal-Orta enlem etkileşimini araştırmak için yapılan çalışmalarda çok yararlı olmaktadır. Yukarıda bahsedilen bulut bandlarının oluşması, sadece yüksek seviye Troflarına bağlı değildir. Güney yarımkürede de aynı tip bulut bandları görülmektedir fakat, bu tip bulut bandları oluşumu



Sekil 10. Merkezi Akdeniz
üzerindeki Trof. 10.10.1980
TIROS-N VIS 4km rezulasvon



Sekil 11. VIS ve IR'de Se Alanları
NOAA 5 VHRR 7.3.1977



Sekil 12. Akdeniz'deki kuvvetli Antisiklon. Meteosat VIS WEFAX

kuzey yarımküredekinden daha azdır. Bu tip bulut bandlarının oluşumu, İntertropikal Konverjans Zonundaki (ITCZ) Konvektif aktivitenin de bir neticesi olarak ortaya çıkmaktadır. İntertropikal Konverjans Zonu üst troposfer içinde nem ve ısı kaynağıdır. Bu zonun ortalama konumu yıl boyunca kuzey yarımkürede kalmaktadır. Bazen ekvatorun güneyinde ikinci bir Konverjans zonu gelişebilmektedir. Yüksek Troflar kutuplara doğru İntertropikal Konverjans Zonu salkımlarının çıkıntı yapmasına neden olur. Bu durum bir band oluşumunun başlamasına yol açar. Bu bulut bandı uzar ve kutuplara doğru yüksek troposferik rüzgar maksimumu oluşur. Aynı bulut bandı Subtropikal Jet Stream'a kadar uzanır ve artan enlemler ile birlikte Antisiklonal olarak döner. Akdeniz'de sona eren bu bulut bandları genellikle güneyde soğuk cephenin önünde görülür. Bazen bu soğuk cephe ile karışır ve aktivitesi olmayan sistemlere dönüşür.

[ITCZ, ekvator çevresinde kuzey ve güney yarımkürenin alizelerinin birbirine yaklaşmasından oluşan bu zon sıcak ve rüzgarsızdır (Doldrum).]

Şekil(13)'de ise, Antisiklonik olarak dönen bir bulut bandı ile hemen hemen dikey olarak ekvatora doğru olan bir akış görülmektedir. Bu durumun, horizontal Shear ile meydana geldiğine inanılmaktadır. Bu durumun, dikey Shear ile paralel olarak konumlanmış "Cb" bulutları ile karıştırılmaması gerekir.

Şekil(14)'de, doğuya doğru hareket eden ve Antisiklonik olarak dönen bir bulut bandının uzanımı görülmektedir. İtalya üzerindeki üst seviye Siklonunun, pozisyonunda ve kuvvetliliğinde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlenmektedir.

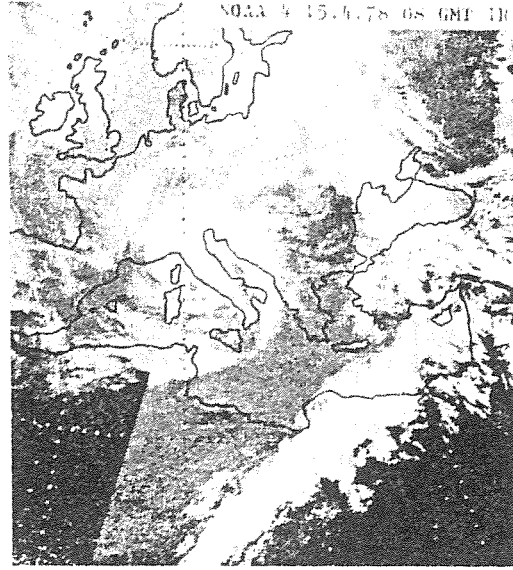
Subtropikal bulut bandlarının aydan aya, yıldan yıla olan tekerrüründe, uzunluklarında, oluşum konumlarındaki değişimler önemlidir ve yüksek Trofların pozisyonu ve kuvvetiyle olduğu gibi İntertropikal Konverjans Zonu bölgelerindeki Konvektif aktivite ile de bağlantılıdır.

1977 ve 1978 yılları Nisan aylarına ait bulut bandlarının şematik bir gösterimi, Şekil(15) içinde sunulmuştur. Şekil(16) içinde de benzer şekilde, Ocak aylarında alınmış görüntülerden tespit edilen bulut bandlarının şematik olarak gösterilimi verilmiştir.

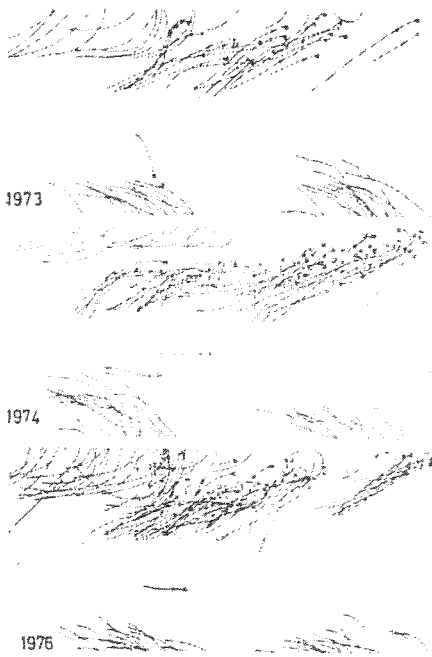
En son olarak sunu söyleyebiliriz: Günlük uydu görüntülerinde birbiri ile tamamen farklı olan bulut sistemleri görülebilmektedir. Tahmin için verilebilecek önerilerin başında Tropikal ve Subtropikal bölgeler ile Polar bölgelerin detaylı olarak incelenmesinin gerekli olduğunun bilinmesi gelmektedir. Uydu görüntüleri sadece ve sadece gelecekte beklenen muhtemel gelişmelerin ve hava olaylarının belirlenebilmesi için yardımcı bir kaynaktır.



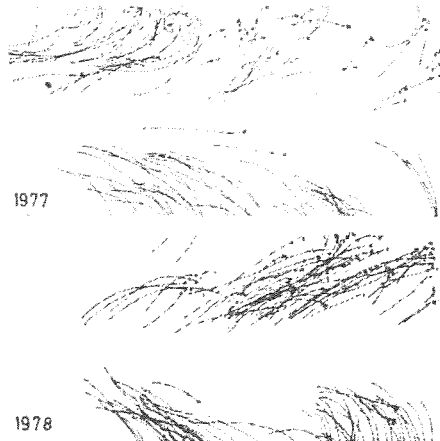
Sekil 13. Subtropikal bulut bandı.
NOAA 4 VHRR/VIS 5.2.1976



Sekil 14. Üst seviye Siklonu ve
Subtropikal bulut bandı.



Sekil 16. Bulut bandlarının
sematik gösterimi. Ocak.



Sekil 15. Bulut bandlarının
sematik gösterimi. Nisan.

K A Y N A K L A R

1. " Synoptic Scale Weather Phenomena In The Mediterranean.
Especially During Winter And Spring In Satellite Imagery "
ECKARDT M. (Berlin Freie Üniversitesi - ALMANYA)
2. " Sinoptik Meteoroloji 1-2 Ders Notları "
ERDOĞMUS F. (İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fak. Meteoroloji
Mühendisliği Bölümü, 1989-1990, İSTANBUL)
3. " Genel Klimatoloji "
EROL O. (Ankara Üniversitesi, 1984. ANKARA)