

# TROPİK KUŞAĞIN KORKULU RÜYASI

## TAYFUNLAR

Patrick PIRO

*Geçen 30 Nisan'da Bangladeş yeniden bir tayfunun kurbanı oldu. Böylece bu ürkütücü meteorolojik olay, dramatik biçimde dikkatleri bir kere daha üzerine çekti. Tayfunların izlediği yol gün geçtikçe daha iyi anlaşılmağa birlikte, bunların oluşumunu önceden tahmin etmek sorunu, henüz bilim adamlarını uğraştırmaktadır.*

**29** Nisan'ı 30 Nisan'a bağlayan gece, Bangladeş yeniden bir tabiat âfetinin hışımına uğradı. Bölgenin üzerinden geçen tropik fırtına, Bangladeş'in en önemli limanı ve ikinci şehri olan Chittageng ve çevresini harabeye çevirdi. Yaklaşık 240 kilometre hızla esen bir fırtınanın sürüklediği altı metreyi aşan dalgalar, kıyıda Brahmaputra'nın ağzındaki adaları sular altında bırakarak en aşağı 125.000 ve belki de bunun iki katı insanın ölümüne sebep oldu. Maddî hasar ise muhtemelen milyarlarca dolara, yani en aşağı Bangladeş bütçesinin yarısına yükselmiş bulunuyordu. Bütün bunlar altı saat içinde olup bitmişti.

Tayfunlar, meteorolojinin tanıdığı en güçlü, en şaşırtıcı ve en tehlikeli olaylardır. Bunlara dünyanın her bölgesinde başka bir ad verilmiştir. Meselâ bunlar Filipinlerde "baguio", Hint Okyanusu ve Güneybatı Pasifik'te "siklon", Karaiplerde "hurikan", Kuzeybatı Pasifik'te "tayfun" ve Avustralya'da "willy-willy" olarak adlandırılmaktadırlar. Yapıları itibarıyla, muazzam atmosferik dönüş hareketleridir. Bir merkez etrafında spiral biçiminde dönen ve bazen 15 kilometre yüksekliğe erişen bir bulut hunisinden oluşurlar. Fırtınanın gözü dediğimiz merkez ise sâkindir. Bu yapıların çapı, 1000 kilometreye erişebilir. Hatta 1979 Ekiminde Filipin'lerin doğusunu etkisi altına almış olan süper tayfun Tip'in çapı, 2.200 kilometrelik rekor bir genişliğe ulaşmıştı. Böylelikle fırtına Brezilya'nın yüzölçümüne eşit bir alanı kaplamakta idi.

Fırtınalara, merkezlerine yaklaştıkça şiddetlenen rüzgârlar ve tufan gibi yağmurlar refaket eder. 1980 Ağustosunda Meksika Körfezi'nde ortaya çıkmış olan Allen siklonunda, dönüşlü rüzgârların hızı şimdiye kadar duyulmamış biçimde saatte 320 kilometreye erişmişti. 16 Eylül 1989'da ise, bir gün sonra Guadelup'u silip süpürecek olan Hugo siklonu çevreye 16 kilometre küp kadar yağmur yağdırmıştı. Bu miktar, Sen nehrinin bir yılda aktığı sudan daha fazladır.

Tropik siklonların merkezinde olağanüstü bir basınç düşüklüğü görülür. Basınç, fırtınanın 30 kilometre kadarlık bir çapı olan gözünde en düşük değere ulaşır. Bu, çevrede dönen rüzgârların yarattığı mer-



kezkaç ve emme gücünden ileri gelir. Fırtınanın gözünde 900 hektepaskal (milibar) altında basınç değerleri ölçülmüştür. Rekor, 870 hektepaskal ile Tip fırtınasındadır. Halbuki sakin havada deniz seviyesindeki basınç, 1015 hektepaskal kadardır ve ılıman kuşaklarda basınç hiçbir zaman 980 hektepaskalın altına inmez.

Fransa meteoroloji teşkilâtından Georges Dhonneur, siklonların gene de anormal olaylar olmadığı düşüncesindedir. Hatta okyanus atmosferinin genel enerji dengesine esaslı bir katkı sağladıklarını söylüyor. Kuzeyde 30° ile güneyde 30° enlem dairesi arasında kalan ve çoğunluğu denizle kaplı olan tropiklerarası bölge, güneş enerjisinin en büyük kısmını almaktadır. Okyanusun 60 metrelik üst karışım tabakası muazzam bir kalori deposudur ve sıcaklığı 27 derecenin bile üzerine çıkabilir. Dünyamızın bu kaloriferi, deniz ve hava akımları, antisiklonlar ve depresyonlar sayesinde daha yüksek enlem dairelerinde bu enerjinin bir kısmını sarfeder. Ancak bu mekanizmaların gene de sıcak ve soğuk akımlar arasındaki dengeyi sağlamaya yetmediği ve tropik bölgelerde toplanan fazla ısıyı dağıtabilmek için daha da güçlü olaylara ihtiyaç olduğu sanılmaktadır. İşte bu işi tayfunlar mükemmelen görebilmektedir. Bir x tayfunun saniyede Hiroşima'ya atılmış atom bombasının beş katına eşdeğer enerjisinin ancak % 3'ü, dönüş hareketinin sürdürülmesine harcanmaktadır.



- Bangladeş'in kıyı ve adaları devamlı olarak siklonların baskınına uğramakta, üstelik kıyılarda yükselti bulunmaması ve nüfus yoğunluğunun çok yüksek olması yüzünden bu yoksul ülkeye verdikleri zarar kat kat artmaktadır. Geçtiğimiz 29 Nisan'daki siklon, bundan dolayı Chittageng çevresini harabeye çevirmiştir. Fırtına sırasında 6 metreye yükselen dalgalar ve saatte 240 kilometrelik bir hıza erişen rüzgârlar, en aşağı 125.000 kişinin ölümüne yol açmıştır.

Bu düşük randımanlı termik makineler, aslında muazzam ısı pompalayıcılardır. Üst atmosfere merkez "baca"ları vâsitasıyla okyanus yüzeyinden emdikleri suyu, dev subuharı kütleleri biçiminde püskürtürler. Bu su, daha sonra tufanı andıran yağmurlar şeklinde tekrar yeryüzüne düşer.

Henüz tropik siklonların nasıl doğduğu iyice bilinmemektedir. Bununla birlikte, yapılmış çeşitli gözlemler, bunların oluşumu için gerekli beş şartı ortaya koymuş bulunmaktadır. Her şeyden önce, deniz sıcaklığının yeter derecede yüksek olması gerekir. Zaten siklonlar sadece denizin yüzeyinde doğar. Ancak gerçek yakıt depoları olan su kütleleri, bunların varlıklarını sürdürebilmesi için gereken ısıyı sağlayabilir. Ayrıca, okyanusun üst karışım tabakasının Fransa'nın yüzeyinin 16 katını aşan bir alanda 26 derece santigratın üzerine yükselmesi gerekmektedir. Siklon, gücünü atmosferin deniz ile temasta olan

1000 metre kalınlığındaki tabakasından alır. Su ne kadar sıcak olursa, bu tabaka da siklona o ölçüde yüksek subuharı enerjisi sağlar. Huge kasırgasında okyanus - atmosfer sukütlesi değişiminin normaldeñ on kat daha geniş olduğu hesaplanmıştır. Buna karşılık siklon, okyanusun üst karışım tabakasının iyice bir alt-üst edilmesini sağlar: Geçiş sırasında suları soğuttukça, yüzey rüzgârları yüzey sularını açığa doğru sürükler. Bu da siklonu besleyen aşağıdan yukarıya, dikey bir akımın gelişmesine yol açar.

Ne var ki, sadece havaya subuharı karışması girdap hareketini doğurmaya yetmez. Bunun için dönen rüzgârlara imkân veren bir gücün işe karışması gerekir. Bu güç ise, yeryüzündeki bütün hareketleri saptıran Coriolis kuvvetidir. Coriolis etkisi, güney yarıküresinde siklon rüzgârlarının saat yönünde, kuzey yarıküresinde saat yönünün tersine dönmesine sebep olur. Bu, tıpkı banyo küvetindeki suyu boşaltırken meydana gelen girdap hareketine benzer. Gene aynı sebepten siklonlar hiçbir zaman sekizinci enlem dairesinden daha düşük enlemlerde ortaya çıkmazlar, çünkü bu enlemlerde Coriolis kuvveti çok zayıftır. Ayrıca üç şartın daha gerçekleşmesi lâzımdır. Bir kere düşük irtifalarda birbiriyle birleşen hava akımları olmalı; yükseklerde düşey yönde ani rüzgâr değişiklikleri meydana gelmemeli ve gene yüksek irtifada, ortaya çıkan hareketi emen bir ayrı akım doğmalıdır. Her şeye rağmen, şüpheli on bulut birikiminden ancak birinin girdapa dönüştüğü tahmin edilmektedir.

Siklonlar dâima meteorolojik ekvatorun huzursuz ikliminde doğar. İki tropik kuşak arasında uzanan bu iklim bölgesi, iki yarıkürenin atmosferik akımlarını kesinlikle birbirinden ayırır. Siklonlar da her bir yarıkürenin kutuplarına doğru yönelirler.



1988 Eylülünün başlarında, Fransa'nın yedi katı bir alanı kaplayan Gilbert siklonu, Karayip'leri silip süpürmüştü. Fırtınanın gözünü çevreleyen ve en tehlikeli bölge olan taç kısmının çapı 100 kilometre idi. Merkezindeki basınç ise Amerika rekoru olan 885 hektepaskal'a kadar düşmüştü.

Georges Dhoneur: "Siklon bir kere biçimlendikten sonra, gelişimini oldukça isabetli şekilde tahmin edebiliriz" diyor. Olgunlaşma aşamasında siklonun biçimi ve basınç alanı sabitleşir ve gözü belirginleşir. Ömrü ise eğer okyanus üzerinde kalırsa Madagaskar açıklarında görüldüğü gibi, yirmi günü aşabilir. Eğer karaya erişirse, denizin sağladığı termik yakıtı tükendiğinden, çabucak diner. Nitekim Hüge tayfunu on üç gün estikten sonra 22 Eylül 1989'da Amerika kıtasına ulaşmış, Güney Karolina'daki Charleston şehrini harabeye çevirmiş; fakat karada bir günde tükenmişti.

Fırtına tahmincilerinin en çok ilgilendiren husus, onların doğuşu ve sönüşünden çok, izleyecekleri yoldur. Fırtına sisteminin bir yerden ötekine ulaşma hızı, yön değiştirirken saatte 20 kilometrenin altına düşebilirken hayat süresinin sonuna doğru yüksek enlemlerde saatte 100 kilometreye yaklaşabilir. 1973 Eylülünde Azer Adaları'ndan yola çıkıp Iskoçya'ya erişmiş olan Ellen fırtınasında durum böyle olmuştur.

Siklonların izlenmesinde 1960'tan itibaren gözlem uydularının yörüngeye yerleştirilmesi sayesinde yeni bir çığır açılmıştır. Günümüzde biri Avrupalı, biri Hintli, biri Japon, ikisi de Kuzey Amerikalı olmak üzere beş jeostatik uydu, küremizin hemen hemen tamamını gözetleyebilmektedir. Bunların gözlemleri, dönen diğer uyduların sağladığı resimlerle tamamlanıyor. Artık onların keskin gözünden hiçbir siklon kaçamaz. Doğdukları anda gözlenebildiklerinden, ilgililerin zamanında uyarılması mümkün olmaktadır. 1928'de Hüge ayarında dev bir kasırga Guadelup'ta 1200 kişinin ölümüne sebep olmuşken, Hüge'da bu sayı erken ikaz sayesinde sadece 11'de kalmıştır. Hüge'nün Guadelup adasına yaklaşışı sırasında meteoroloji radarı vasıtasıyla fırtınanın adanın neresine ulaşacağı ve rüzgârın hızının ne olacağı kestirilebilmişti. Franck Reux, "Beş yıl içinde, fir-



Amerika Birleşik Devletleri'nin meteoroloji servisi NOAA'nın uçakları, siklonların içine dalarak rüzgâr hızı, basınç ve sıcaklık derecesi gibi ölçümler yaparlar. Bunlar uzmanlara siklonun izlediği yolu ve gücünü önceden kestirmek imkânını verir. Erken uyarı ve zararları önleme tedbirlerinin esasını da bu bilgiler oluşturur.

tanının geçeceği yol konusundaki belirsizliği yarı yarıya azaltmayı başardık" diyor.

Meteoroloji tahmin hizmetlerinin dikkatle izlediği diğer husus, siklonun şiddetidir. Basınç ne kadar düşer ve rüzgârlar ne kadar hızlı olursa, fırtına sisteminin sürüldüğü dalgalar da o derece yükselir. Bazı süper siklonlarda fırtına gözü çevresinde 50 metre yüksekliğinde dalgalar gözlenmiştir.

Fırtınanın kıyıya nereden vuracağını izlemek için en iyi yol, fırtınanın olduğu bölgeye meteoroloji uçakları göndermektir. Uydular sadece fırtına sisteminin yapısı ve boyutları hakkında sınırlı bilgiler verebilmektedir. Uçaklar ise fırtına hunisinin içine kadar sokulmakta ve sıcaklık, nem rüzgârların hızı vs.'yi ölçen sondalar atmaktadırlar. Yağışların haritasını ortaya çıkarmakta ve rüzgâr hızını belirlemekte en iyi hizmeti, radarlar görmektedir.

Fırtınanın vurduğu kıyıların yapısı, önemli bir faktördür. Guadelup ve Tayvan'da dalgaların kıyıya kırılmasına karşılık, Bangladeş fevkalâde talihsiz bir konumdadır. Burada kıyı gayet hafif bir eğimle yükselmekte ve bazı kıyı adalarının yüksekliği bir metreyi bile aşmamaktadır. Bu yüzden fırtına dalgaları kendilerini yavaşlatacak bir engelle karşılaşmamışlardır. Buna bir de 28 Nisan'da dolunay yüzünden suların kabarmış bulunması eklenmiştir. Bu etkilerin üstüste gelmesi sonucunda, ülkenin doğu kıyısında deniz dalgaları altı metreye kadar yükselmiş ve karada önlerine ne gelirse silip süpürmüştür. Bir acıklı karşılaştırma yapıp, 1970 siklonundaki dalgaların dokuz metreye ulaşmış olduğunu hatırlatalım. Son yirmi yılda yapılmış olan gözlemlerden, her yıl ortalama 90 kadar tropik tayfun doğduğu ve bunlardan 1,4'ünün Bengal Körfezi'ne isabet ederek 20.000 kişinin ölümüne ve 7 milyar Dolar (yaklaşık 30,8 trilyon Türk Lirası) zarara sebep olduğu hesaplanmıştır. Dünya Meteoroloji Teşkilatı, tayfunların za-



Siklonlar en güçlü ve en tehlikeli meteorolojik olaylardır ama, şidet açısından tornadolar onları geçerler. Tornadolardaki rüzgâr hızının saatte 500 kilometreye kadar ulaşabileceği tahmin olunmaktadır. Tornadoların çapı birkaç yüz metreyi ve hayat süreleri birkaç saati aşmaz. Denizde olduğu kadar, karada da doğabilirler. Karadakilere "hortum" adı verilmektedir.

## TUNGSTEN HALOJEN LAMBALAR SAĞLIĞA ZARARLI

Avustralya Millî Sağlık Konseyi'nden bilim adamları, tungsten halojen ampüllü masa lambalarının, güneş yanığı, katarakt ve deri kanseri riskini artırdığını söylediler. Keith Locan isimli bilim adamı, tehlikenin, lambaların yayınladığı ultraviyole radyasyondan geldiğini belirtti.

Yapılan testlerde 25 cm'deki bir 50 watt'lık lambanın yayınladığı ultraviyole radyasyonun, Avustralya'da yaz günü öğle vakti güneşin yayınladığı radyasyona eşit olduğu belirlendi. Bu nedenle, lambanın yanında 10 dakika dahi kalmak sağlık açısından tehlikelidir. Tehlike, lambanın wattının artmasıyla daha da fazlalaşmaktadır. 20 watt'lık bir lambada güvenlik limiti 45 dakika olarak belirlenmiştir.

Tungsten halojen lambaların avantajı, normal lambalardan daha fazla ışık yaymaları ve daha az voltaja çalışmalarıdır. Lamba yüksek ısıyla çalıştığından, ultraviyole radyasyon oluşturmaktadır. Bütün akkor lambaları, çeşitli dalgaboylarının üzerinde radyasyon üretirler. Ama radyasyonun ürettiği dalgaboyu lambanın oluşturduğu ısıya bağlıdır ve belli bir seviyededir.

İdealde bu seviye, görünür ışık dalgaboyunun

tam ortasıdır; fakat sıcak bir tungsten halojen lambada bu seviye daha kısa dalgaboyuna doğru kaymıştır ve bu nedenle daha fazla ultraviyole radyasyon yayınlanır.

Elliot isimli araştırmacı, sekiz farklı tipteki masa lambalarının yayınladıkları ışığın spektrumunu ölçtü. Bütün lambalar UVA, UVB ve UVC radyasyonu yaymaktaydılar. Ve birçoğu da ya UVB veya UVC radyasyonları yaymaktaydı. Bilim adamlarına göre, UVB ve UVC radyasyonları UV radyasyonun en zararlı olanlarıdır. Normalde güneş UVC radyasyonu üretmez. Bu nedenle bu lambalar insanların normalde karşılaşmadıkları radyasyonlar üretmektedirler.

Bilim adamlarına göre, güneş ışığından daha farklı ve daha fazla ultraviyole ışın yayan bu lambalar, güneş ışığına olan duyarlılığı daha da arttırmaktadırlar ve daha da ileriye giderek ciddi güneş yanıkları oluşturabilirler; hatta deri kanserine neden olabilirler.

John Aston ve Ronald Laura isimli bilim adamlarına göre, suni ışık, güneş ışığının tüm spektrumundan farklı olarak, derinin doğal koruyucu işlevleri olan, melanin ve D vitamini üretimi gibi işlevleri başlatmadığından, oldukça zararlıdır. Ayrıca suni ışık, beyrin, deri kanserini önlemede rol alan endokrin ve immün sisteme, yanlış mesajlar göndermesine de neden olabilir.

New Scientist (15 Haziran 1991)'ten çev.:  
Nurullah OKUMUŞ

rarındaki artışı, nüfus çoğalması ile kıyı yerleşimine bağlanmakta ve gereken önlemler alındığı takdirde zararların % 25 ölçüsünde azaltılabileceğini belirtmektedir.

Önlemlerden biri, siklonun gücünü azaltmaya çalışmaktır. Bunun için 70'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde fırtına bulutlarına gümüş iyodür kristalleri eklemek yoluna gidilmiştir. Ancak en iyi halde bile fırtınanın gücü % 20 ölçüsünde azaltılabildiğinden, bu projeden vazgeçilmiştir. Georges Dhonneur, zaten bu oranın da kesin olmadığına ve bir tayfunun kendiliğinden yarım saat içinde gücünün % 50'sini kaydebileceğine işaret ediyor. Araştırmacı Jocelyne Pérard ise tayfunların zararından daha çok olduğunu ve yılda Filipinlere isabet eden yedi "Baguio"nun verimli yağmurları da beraberlerinde getirdiğini söylüyor. Arada insanlar telef olmasa, gelen bu berekete şükretmemiz gerekirdi.

Siklon bir kere tespit edildikten sonra, yapılacak iş basittir: Halkı durumdan haberdar etmek ve korunmasını sağlamak. Ancak 30 Nisan'da acaba kaç Bengalli fırtınayı, seller kendisini sürüklemeyen önce haber alabili? Georges Dhonneur, bütün meteoroloji teşkilatlarının görevlerini yapmış bulunduğu ve bütün havayolu şirketlerinin daha 28 Nisan'dan

itibaren ikaz edilmiş olduklarını söylüyor. Bangladeş yönetimi de radyodan gereken uyarıyı yapmıştı. Ne var ki, bu mesaj, halkın elinde fazla radyo olmadığından, vaktinde yerine ulaşmamıştı. Üstelik son beş yıl içinde inşa edilmesi gereken 3500 korunaktan sadece 66'sı yapılabilmişti. Oyle görünüyor ki, Bangladeş tabii âfetler kadar, az gelişmiş bir ülke olmanın da sıkıntılarını çekmektedir.

Sciences et Avenir'den kısaltarak çev.:  
Dr.Ergin KORUR

### SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

**Çözüm I:** 1.Kg4! hg4 2.Fd5! Şg7 3.Ff6!! Şf6 4.Vf4 Şg7 5.Vh6 Şf6 6.Kf1 Şe5 7.Vf4 Şd4 8.Kd1 Şc5 9.Ve3 kazanır (Fehr-Baiert, İsviçre 1987).

**Çözüm II:** 1..Ff4!! 2.Ff4 Vg4 3.Fg3 Ke3 4.Vf1 Ah5 5.Şh2 Kf3 6.Vh3 Vc4 kazanır (Conquest-Mestel, Hastings 1987).

**Çözüm III:** 1.Ag7!! Fg7 2.Vd2! Abd3 3.Fd3 Ad3 4.Kg7! Şg7 5.Vh6 Şg8 6.Fe3 Vc7 7. Fd4 f6 8.Ff6 Ka7 9.Vh8 Şf7 10.Vg7 mat (Sax-Nikolic, Lugano 1987).