

# KASIRGALAR

5 Mayıs 2008

Mayıs ayında en çok duyulan sözcüklerden biri oldu nergis. Bildiğiniz gibi nergis bir çiçek adı; aslında Urdu dilinden öteki bazı dillere girmiş bir sözcük. Bugünlerde de Hint Okyanusu'nda oluşan yıkıcı bir kasırganın adı. 2 Mayıs'ta Myanmar'ı (eski adı Burma) vuran Nergis çok güçlü bir tropik siklondu. Ülkede çok büyük hasarlara neden oldu: En azından 134 bin kişinin ölümüne yol açtığı, on binlerce kişinin de hâlâ kayıp olduğu haberleri geliyor. Felaketin yarattığı kayıplara ilişkin,

kesin bilginin oluşması zaman alacak gibi. Yalnızca Labutta kasabasında, 80.000 kişinin öldüğü, hatta ölü sayısının 100.000'i geçebileceği söyleniyor.

Bu büyük felaketin, kaybedilen yaşamların tek sorumlusu Nergis. Kuzey Hint Okyanusu'nda, Nina'dan sonra tüm zamanların ikinci, ad verilmiş fırtınaların da eklendiği tam listedeyse, yine tüm zamanların sekizinci ölümcül siklonu oldu.

Siklonun ne olduğunu merak edebilirsiniz. Fırtınalardan söz edildi-

ğinde, kasırğa, tayfun ve siklon sözcükleri aynı doğa olayını anlatıyor. Aralarındaki tek fark, bu olayın farklı bölgelerde, bu üç sözcükten biriyle anılıyor olması. Atlas Okyanusu'yla ilişkili olanlara kasırğa, Büyük Okyanus'la ilişkili olanlara tayfun, Hint Okyanusu'yla ilişkili olanlara da siklon deniyor. Kasırğa sözcüğünün İngilizce'deki karşılığı "hurricane". Bu sözcüğün Maya inanışında, "büyük rüzgârların ve kötü ruhların tanrısı" anlamında kullanılan Huracan sözcüğünden geldiği sanılıyor.

# MYANMAR'DA NE OLDU?

Uzak Asya'dan gelen felaket haberleri tüm dünyayı üzüntüye boğdu. Myanmar'ı yıkıcı Nergis siklonu, Çin'i de 8 şiddetinde bir deprem vurdu. Çin'de yaşananlara yabancı olduğumuz söylenemez. Ne de olsa ülkemiz önemli deprem kuşaklarının bulunduğu bir coğrafyada. Neyse ki aynı coğrafya, kasırgaların acımasız darbelerinden uzak. Öyle olsa da kasırgaların yol açabileceği felaketlere ilgisiz kalamayız. Myanmar'da ne oldu? Kasırgalar neden yalnızca belirli bölgelerde oluşuyorlar? Nasıl bu kadar yıkıcı olabiliyorlar? Önceden önlem alınamıyor mu?

15 Nisan 2008

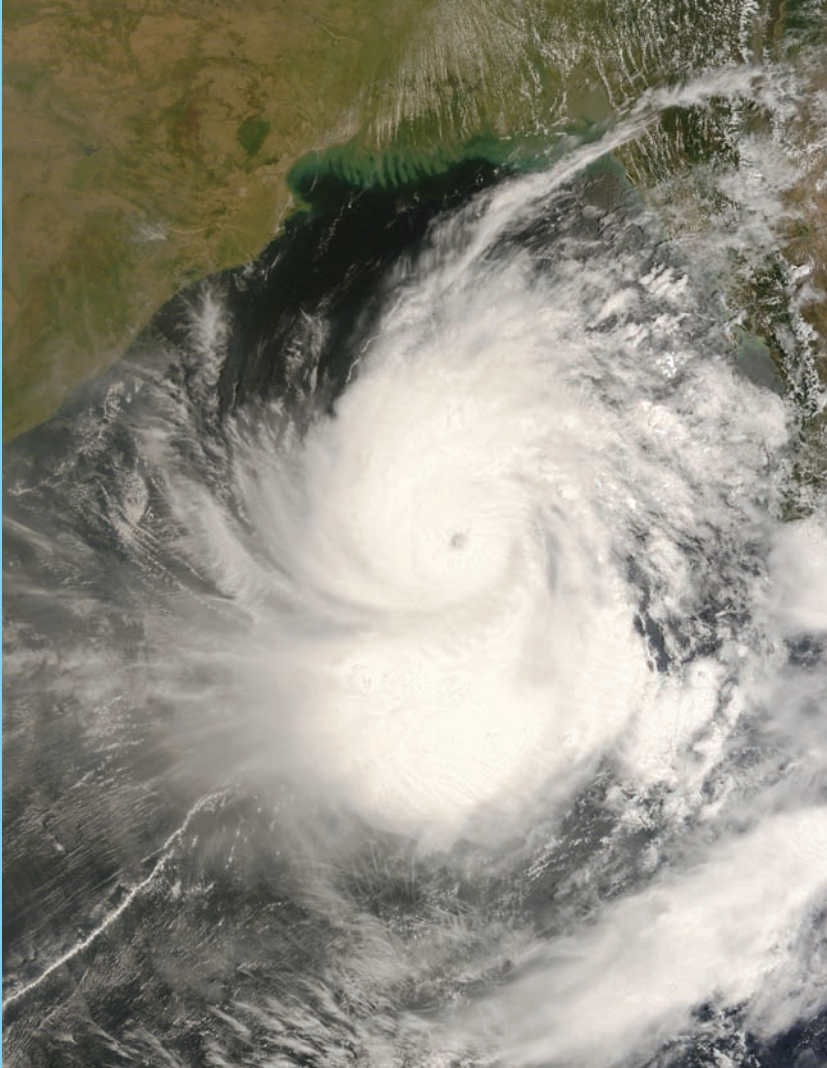
Kuzey Hint Okyanusu 2008 Siklon Sezonu'nunda adlandırılmış ilk siklon olan Nergis, 27 Nisan'da, Bengal Körfezi'nin orta bölgesinde oluşmaya başladı. Oluşumundan sonlanıncaya dek Nergis, ABD'ye bağlı Birleşik Tayfun Uyarı Merkezi (JTWC) ve Hindistan Meteoroloji Dairesi'nce (IMD) sürekli izlendi.

Nisan ayının son haftasında, Bengal Körfezi'nde düşük düzeyli rüzgâr dolaşımlarının bulunduğu yere yakın bir bölgede, güçlü bir ısı aktarım alanı oluşmaya başladı. İyi bir akış ve düşey-

de, düşük rüzgâr hızı değişimleriyle sistem, kendi genel akışlarını yavaş yavaş düzenledi. 27 Nisan'da Türkiye saatiyle 00.05'te, IMD, sistemi normal bir depresyon (alçak basınç alanı) olarak sınıflandırdıysa da, 9 saat sonra sistem güçlü bir depresyona dönüştü. Sistem, kuşak özelliklerini de geliştirerek, kuzey-kuzeybatı rotasında ilerlemeye başladı. Hindistan'ın Chennai kentinin yaklaşık 550 km doğusuna geldiğinde de (28 Nisan) IMD, sistemin "Nergis Siklonik Fırtınası"na dönüştüğünü bildirdi.

Aynı gün Nergis, neredeyse durağandı. O gün JTWC, fırtına özelliğinin, Saffir Simpson Kasırğa Ölçeği'ne göre, 1 kategorisine yakın olduğunu duyurdu. Hemen hemen aynı zamanda, IMD de Nergis'in şiddetli bir siklonik fırtına olduğunu bildirdi. Sıcak deniz yüzeyinin katkısıyla siklonun fırtına gözü oluştu. 29 Nisan'ın erken saatlerinde, JTWC Nergis'in rüzgârlarının saatte 160 km'ye ulaştığını duyurdu. Aynı zamanda IMD de sistemi çok şiddetli bir siklonik fırtına olarak sınıflandırdı. Başlangıçta bu siklonun Bengla-

## Nergis'in Etkileri



Nergis'in izlediği yol: Nergis başlangıçta kuzeybatıya doğru bir yol izledi. Burada uygun koşullarla karşılaşan siklon, hızla güçlendi. 29 Nisan'da, nem etkinliğinin artmasının ardından, doğuya doğru kararlı bir şekilde ilerleyen Nergis, 2 Mayıs'ta saatte 165 km hızla esen rüzgârlarla çabucak şiddetlendi. Siklon neredeyse en şiddetliken Myanmar'ın Irrawaddy Bölgesi'ni vurdu. Başkent Yangon'un yakınından geçtikten sonra, şiddetini kaybetmeye başlayan Nergis, Myanmar-Tayland sınırında durdu.

IMD, Nergis'in geçişi sırasında, Bengal Körfezi'nin denizciler ve avlanan balıkçılar için tehlikeli olabileceği konusunda uyarılarda bulunmuştu. Hindistan'ın Tamil Nadu ve Andhra Pradesh kıyıları boyunca güçlü dalgalar ve şiddetli rüzgârlar bekleniyordu. Ayrıca Hindistan kıyıları boyunca aşırı sıcak hava dalgasının neden olduğu yüksek sıcaklığın, siklonun etkisiyle düşeceği de öngörü-lüyordu. Başlangıçta siklonun Bengladeş kıyıları-nı vurması beklendiğinden, resmi makamlar çift-çileri uyarıp pirinç hasatını bir an önce bitirmele-rini istemişti. Hem önceki yıl etkilendikleri Sidr siklonu hem de bu yılın başında uğradıkları sel felaketleri yüzünden ülkede ciddi bir gıda sıkıntı-sı yaşıyordu. Nergis'le gelecek güçlü bir darbe, bir kıtlığa daha neden olabilirdi.

Siklon, Sri Lanka'da, en az 10 bölgeyi kap-sayacak şekilde, toprak kaymalarına ve sellere yol açan şiddetli yağışlar bıraktı. 3000'i aşkın ailenin terk etmek zorunda kaldığı Ratnapura ve Kegalle bölgeleri, en çok etkilenen yerlerdi. Bin-lerce ev su altında kaldı. Şiddetli yağmurlar 4500 kişiyi evsiz bıraktı; ayrıca, 2 kişinin öldü-ğü 3 kişinin de yaralandığı Ada'da, en az 35.000 kişi olumsuz etkilendi.

Myanmar'da, yetkililer 2 gün önceden uyarıl-malarına karşın, önlem almakta gecikmişlerdi. Başkent Yangon'da görevli bir diplomatın ajans-lara gönderdiği bir elektronik posta iletilisine yaz-dıkları, felaketin büyüklüğüne işaret ediyordu: "Tam bir savaş alanı. Caddeler yıkılmış ağaçlar-la, devrilmiş elektrik direkleriyle dolu. Hastane-ler harabeye dönmüş durumda. Temiz su da hız-la tükeniyor."

Felaketin hemen ardından, Birleşmiş Millet-ler'ce (BM) hazırlanmış bir rapor, Nergis'ten 1,5 milyon kişinin ciddi bir biçimde etkilenmiş olabi-leceğini öngörüyor. Aynı raporda, kayıp insan sayısının 41.000, ölü sayısının da 22.464 oldu-ğu belirtiliyor. Bazı sivil toplum kuruluşları ölü sayısının 100.000'i bulacağını öngörmüş olsa da Myanmar resmi makamları, felaketten kısa bir süre sonra, bu sayının yaklaşık 70.000 ola-rak öngörüldüğünü açıkladı. Dış yardım çalış-maları için Myanmar'da bulunan bazı kişiler, 2004'te Hint Okyanusu'nda olan büyük tsunaminin etkileriyle karşılaştırıldığında, Myanmar'ın tarihindeki en kötü felaketle karşı karşıya bulun-duğunu belirterek, felaketin 2-3 milyon kişinin evsiz kalmasıyla sonuçlanmış olabileceğini du-yurdular. Myanmar askeri yönetimi, Yangon, Ir-rawaddy ve Bago bölgeleriyle Mon ve Kavin eya-letlerini felaket bölgesi ilan etti. Devlet televizyo-nunun bildirdiğine göre, milyonlarca binanın has-sar gördüğü Irrawaddy bölgesinde bulunan La-butta kasabasında, binaların %75'i tümüyle yıkıl-mış, %20'sinin de çatıları uçmuş. Başka bir rap-or, Irrawaddy Nehri'nin delta bölgesinde kalan binaların %95'inin zarar gördüğünü belirtiyor. Kesin olmayan bu haberlerin tümü, 138 bin ki-şinin ölümüne yol açan 1991 Bengladeş siklo-nundan sonra, Nergis'in dünyadaki en ölümcül siklon olduğunu düşündürüyor.

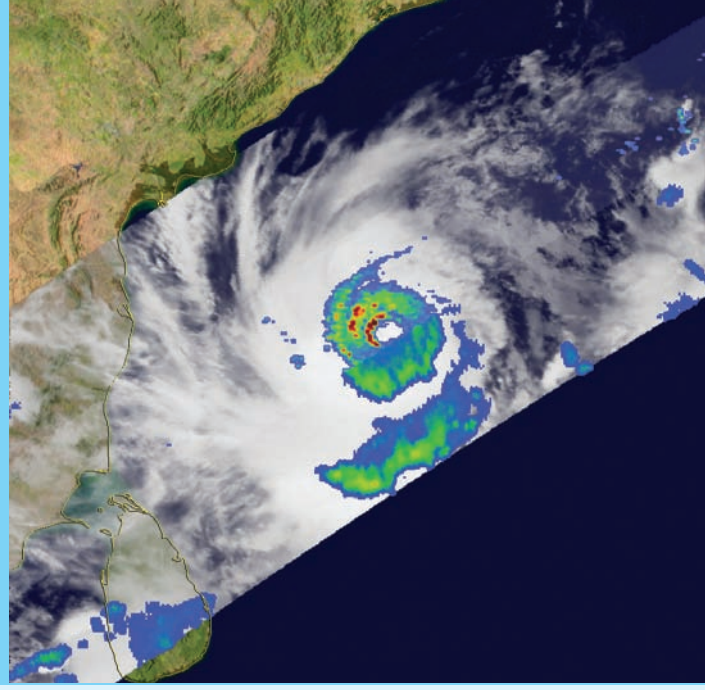
deş ya da Hindistan'ın güneydoğusunu vuracağı öngörülüyordu. Ancak, siklon düzensizleşti: Çökme ve nem kaybı yüzünden zayıfladı. Hatta şiddet öngörüsüne programlanmış bir uydudan gelen veriler onun, şiddetini azaltan, "tropik bir fırtına" durumuna dönüştürdüğünü gösteriyordu. Ama öyle olmadı...

1 Mayıs'ta, doğuya doğru ilerlemeye başladıktan sonra Nergis, şiddetini artırdı. Güçlenme 19 km çapında bir göz geliştirerek sürdü. 2 Mayıs'ın erken saatlerinde JTWC, Myanmar kıyılarına yaklaşan siklon rüzgârlarının saatte en az 215 km hıza ulaştığını duyurdu. IMD de aynı zamanda, Nergis'in rüzgârlarının saatte 165 km'ye ulaştığına ilişkin bir öngöründe bulundu. 2 Mayıs akşamüstü Nergis, Myanmar'ın Irrawaddy bölgesinde karayla buluştu. Fırtına kara üzerinde ilerlerken dereceli olarak şiddetini kaybettiği de Andaman denizine yakın oluşu, çabuk zayıflamasını önledi. Başkent Yangon'un kuzeyinden geçerken rüzgârlarının hızı saatte 130 km'yd. 3 Mayıs'ın erken saatlerinde IMD, fırtınanın Myanmar-Tayland sınırına yakın, engebeli araziye doğru yönlendikten sonra, şiddetini çabucak kaybederek en düşük tropik fırtına durumuna gerilediğini bildirdi. Kısa bir süre sonra da JTWC, Nergis'in sona erdiğini duyurdu.

## Kasırgalar Nasıl Oluşur?

Myanmar'da yaşanan felaket, aslında bir ilk değil. Birkaç yıl önce, 2005'in Ağustos ayında Katrina kasırgası, ABD'de Louisiana, Mississippi ve Alabama'yı, saatte 200 km'ye varan rüzgârlarıyla vurup geçmişti. Orada yaşananlar da Myanmar'dakilerden pek farklı değildi. ABD Ulusal Kasırga Merkezi'ne göre tropik siklonlar, tropik bölgelerde gelişen alçak basınç sistemleri için kullanılan genel bir terim. Saniyede 17 m'den (saatte 62,7 km'den) daha yavaş esen yüzey rüzgârlarıyla güçlenen tropik siklonlara tropik depresyon (alçak basınç alanı) deniyor. En azından bir kez, saniyede 17 m ya da daha hızlı esen rüzgârları olan tropik siklonlar, tropik fırtına olarak sınıflandırılıyor; bunlara hemen

NASA'dan alınan bir görüntü: Nergis'in bu fotoğrafını, tropik yağış ölçümüyle görevli bir uydudan, 29 Nisan 2008'de çekmiş. Renkli kodlanmış veriler uydunun radarıyla (üst şerit) ve mikrodalga görüntücüsüyle (alt şerit) ölçülmüş yağış oranlarını gösteriyor. Yağış oranları ve gözlemlenen bulutlar, uydunun görünür ve kızılötesi ışık tarayıcılarıyla üst üste bindirilmiş. Görüntüdeki koyu kırmızı alanlar şiddetli yağmur kuşaklarını, yeşil alanlar da orta şiddetli yağış kuşaklarını gösteriyor.



bir ad veriliyor. Rüzgâr hızı saniyede 33 m'ye (119 km/sa) ulaşırsa, ona da kasırga deniyor.

Kasırgalar şu özelliklerine göre tanımlanıyor:

- Tropiktirler, yani okyanusların ekvatora yakın çok sıcak alanlarında doğarlar.

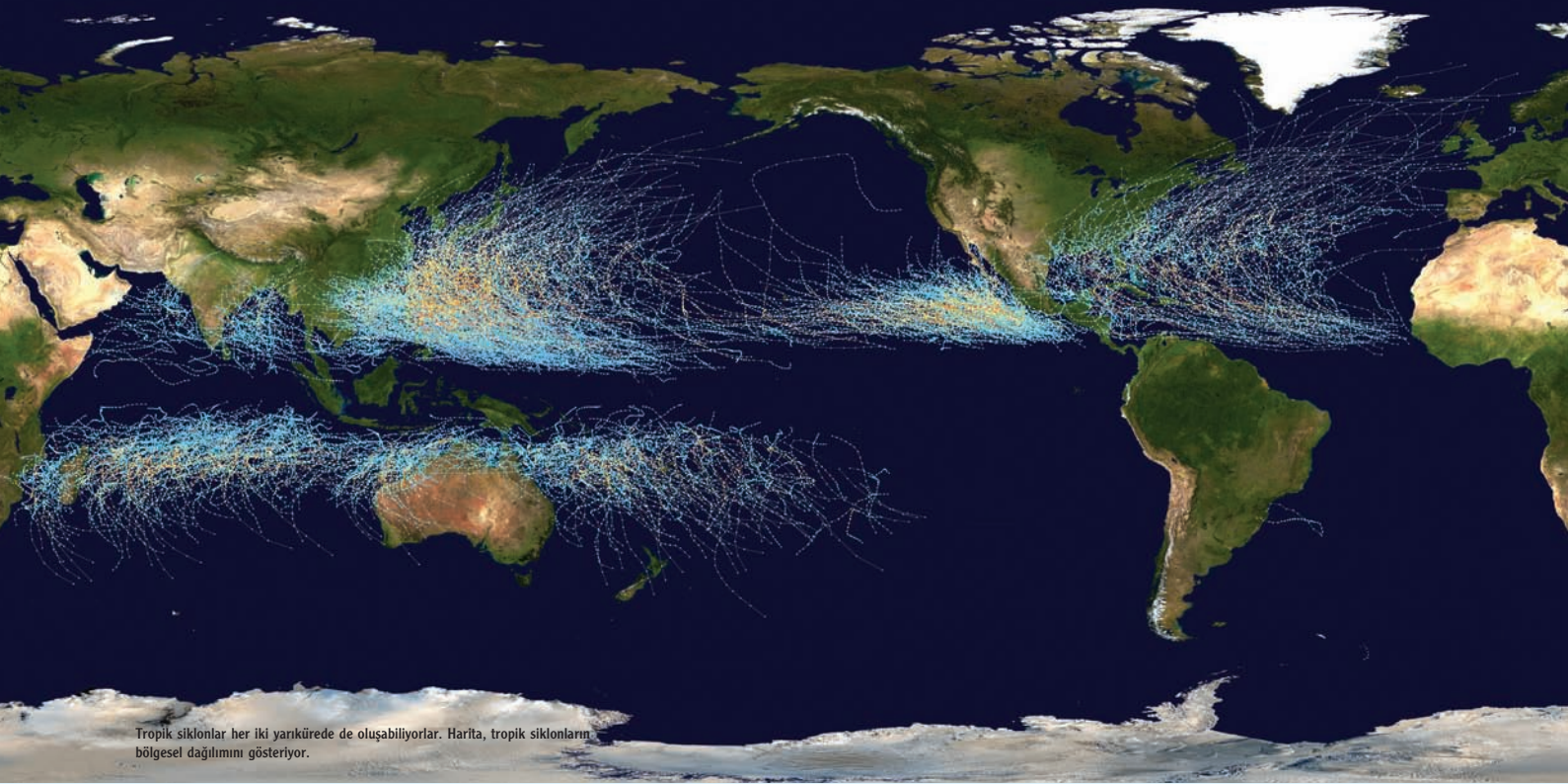
- Siklonik özellik gösterirler, yani rüzgârları merkezde bulunan bir gözün çevresinde girdap oluşturarak eser. Rüzgârlarının yönü hangi yarımkürede oluştuğularının göstergesidir: Kasırgalar, kendini oluşturan depresyon batıdan doğuya doğru ilerliyor ve rüzgârları da saat yönünün tersinde dönüyorsa kuzey yarımkürede; doğudan batıya ilerliyor ve rüzgârları da saat yönünde dönüyorsa güney yarımkürede oluşmuş demektir. Kasırgaların farklı yarımkürelerde farklı yönlerde dönmesine ve ilerlemesine, Dünya'nın dönme hareketinden kaynaklanan "Coriolis kuvveti" neden olur.

- Bir kasırganın gözü her zaman bir alçak basınç alanıdır ve şimdiye dek kaydedilmiş en düşük basınçlar, hep kasırgaların içinde ölçülmüştür.

- Fırtına merkezinin çevresinde girdap oluşturan rüzgârlar, saatte en az 119 km hızla eser.

Kasırgalar, su sıcaklığının 27°C'yi bulduğu, havanın nemli olduğu ve ekvator rüzgârlarının birbirine yaklaştığı yerlerde oluşur. Atlas Okyanusu'nda oluşan birçok kasırga, tropik okyanus

sularının üzerinden hareket eden fırtınaların ortaya çıkmasıyla Batı Afrika kıyılarında başlar. Bir fırtına, kasırga durumuna üç aşamada erişir: 1) Tropik depresyon, saatte 61,15 km hızındaki rüzgârlarıyla bulutları girdap şekline dönüştürür, yağmur bırakır. 2) Tropik fırtınanın rüzgârlarının hızı saatte 54,7-117,5 km arasında esmeye başlar. 3) Fırtına rüzgârlarının hızı saatte 119 km'yi aştığında kasırgaya dönüşür. Bir fırtınanın gelişerek kasırgaya dönüşmesi için, bazen birkaç saat yeterli olabilir bazen de bu süre birkaç güne uzayabilir. Bir kasırganın nasıl oluştuğu tümüyle anlaşılabilmiş değil. Ancak, şimdiye dek edinilen bilgilerle bir kasırganın şekillenebilmesi için şu üç etkenin bir arada oluşması gerekiyor: 1) Sıcak ve nemli okyanus havasının kesintisiz süren bir buharlaşma/yoğunlaşma döngüsünde olması. 2) Deniz yüzeyinde her yönden birbirine yaklaşan, yüksek irtifalardaysa güçlü ve düzenli hızdaki rüzgârların belirlediği bir rüzgâr deseninin oluşması. 3) Deniz yüzeyiyle yüksek irtifa arasında, basınç farklılığının oluşması. Bu koşulların sağlandığı bir durumda, bir kasırga şöyle gelişiyor: Sıcak, nemli hava okyanus yüzeyinden hızla yükselmeye başlar. Yükselen sıcak havanın içindeki su buharı, fırtına bulutlarını ve yağmurları oluşturmak üzere yoğunlaşır. Yoğunlaşma "yoğunlaşma gizli ısı" denen bir ısıyı açığa çıkarır.



Tropik siklonlar her iki yarıkürede de oluşabiliyorlar. Harita, tropik siklonların bölgesel dağılımını gösteriyor.

Açığa çıkan bu gizli ısı yukarıdaki soğuk havayı ısıtıp, onun da yükselmesine neden olur. Havanın yükselmesiyle boşalan bu yeri aşağıdan, okyanustan gelen daha nemli ve sıcak hava doldurur. Başka bir deyişle, sistemin göz duvarına yakın yüzeyinden durmadan yükselen bir sıcak ve nemli hava akışı olurken, yukarılardaki soğuk hava da gözden geçerek aşağıya doğru çöker. Daha sıcak ve nemli havayı gelişen fırtınanın içine sürükleyen, bu sırada da

ısının durmaksızın yüzeyden atmosfere doğru hareketine neden olan bu döngü, hep sürer. Isının yüzeyden başlayarak bu şekilde yer değiştirmesi, bir merkez çevresinde hareket eden bir rüzgâr biçiminin oluşmasına neden olur. Bu dolaşım bir delikten, örneğin, lavabodan akan suyun girdap oluşturarak akışına benzetilebilir. Rüzgârların çevreden bir merkeze doğru hareket etmesi, sıcak ve nemli havanın yüzeyde sıkışmasına, yoğunluğunun

azalmasına, sonra da yukarıya doğru itilmesine neden olur. Yükselen bu hava, kendinden önce yüzeyden yükselmiş havayı daha da güçlendirir. Böylece fırtınanın genel akışı ve rüzgâr hızı artar. Belirli bir sürede, 9000 m gibi yüksek irtifalarda düzenli bir hızda esen güçlü rüzgârlar, yüzeyden yükselen sıcak havanın hareketini kesintisiz sürdürüp fırtınanın iç düzenini koruyarak, fırtına merkezinden yükselen sıcak havayı uzaklaştırmaya yardım

## Nasıl İzlenirler?

Bir kasırganın, gelişim ve hareket özelliklerini izleme ve hesaplamada veri toplayıcılarına, yani uzaktan algılama uydularına, yani sıra da “kasırga avcıları”na güveniliyor. ABD Hava Kuvvetleri’nden pilotların yürüttüğü kasırga avları, özel bir uzmanlık gerektiriyor. Çünkü yapılan iş, pilotları olası tehlikelerle her an karşı karşıya getirebilir. Kasırga avına çıkan pilotlar özel aygıtlarla donatılmış uçaklarıyla kasırganın gözüne d alıyor. Kasırga avcılarının her bir görev uçuşu yaklaşık 10 saat sürüyor. Bu süre boyunca, kasırganın gözüne 4-6 kez uçuş yapılıyor. Uçuşlar sırasında, bilgisayarlar, radarlar ve meteorolojik araçlarla kasırganın büyüklüğü, şiddeti ve izleyeceği yola ilişkin öngöründe bulunmayı kolaylaştıracak veriler toplanıyor. Sonra, bu veriler Miami’deki Ulusal Kasırga Merkezi’ne aktarılıyor. Tüm bilgi ve verilerin toplandığı bu Merkez’de, Atlas Okyanusu’nun kuzeyi, Karayip Denizi, Meksika Körfezi ve Büyük Okyanus’un doğusundaki tropikal siklonlar, tropikal depresyon evresinden kasırgaya dönüşüncüye dek izleniyor. Bunların hareketleri, gelişimi ve izleyeceği yola ilişkin öngörü-

ler üretiliyor, yorumlar yapılıyor. Bu süreçte, bilgisayar modelleri de kullanılıyor. Ortaya çıkan bilgi ilgili kuruluşlara iletiliyor, gerekli önlemlerin alınması öneriliyor. ABD’dekine benzeyen bir işleyiş, elbette Büyük Okyanus’un batısında ve Hint Okyanusu’nda da (ABD’nin katılımıyla) uygulanıyor. Uydu işleyişi bu bölgelerde de aynı. Kasırga avcılarının yaptığına benzer çalışmalar da var; ama bir ad değişikliği söz konusu. Bu bölgede, kasırga avcılarıyla aynı işi yapanlara, ABD Hava Kuvvetleri’ne bağlı çalışıyorlarsa, “tayfun takipçileri”, ABD Deniz Kuvvetleri’ne bağlılarsa da “tayfun izleyicileri” deniyor.

Hava olaylarını izlemekle görevli uydulara gelince. Kasırgaların görüntülenmesi, gelişimlerinin ve hareketlerinin izlenmesi, uzaktan algılama yöntemleriyle uydular aracılığıyla yapılıyor. Uydular sayesinde, kasırgayı oluşturan bulutlar ve hareket biçimleri görüntüleniyor. Yağış miktarları ve rüzgâr hızları gibi bilgiler, uydularda bulunan değişik türdeki radarlarla kaydediliyor. Sıcaklık ve bulut yükseklikleri de uydularda bulunan kızıl ötesi algılayıcılarla ölçülüyor.

Kasırgalara özgü öngörü yapabilmek adına geliştirilmiş başka yöntemler de var. İngiltere’de College London Üniversitesi’nden araştırmacılar Mark A. Saunders ve Adam S. Lea, kasırgaların etkinliğini önceden tahmin etmeye yarayan bir yöntem geliştirmiş. Bu yöntem şöyle işliyor: Deniz yüzeyinden 750-7500 m’ye kadar yüksekliklerde rüzgâr ölçümleri yapılıyor. Atlas Okyanusu’nda kasırga sezonu, mayıs ortalarından başlayıp kasım sonuna kadar sürdüğünden, temmuz ayında, okyanus üzerinde ve Kuzey Amerika’daki altı bölgede ölçümler yapılıyor. Bu ölçümlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle de ağustos ve ekim ayları arasında kasırgaların karaya ne kadar rüzgâr enerjisi taşıyacağı hesaplanabiliyor. Araştırmacılar bu görece yeni yöntemi, 1950-2003 arasında olmuş kasırgaların verilerini kullanarak uyguladıklarında, geriye dönük öngörülerinde %74 oranında bir başarı elde etmiş. 2004’te de gerçek koşullar altında denedikleri bu yöntemin gerçekten de işlediğini görmüşler.

eder. Yüksek irtifa rüzgârları aynı yükseklikte, aynı hızda esmezse fırtınanın iç düzeni kaybolur ve şiddeti azalır.

Bir kasırga göz, göz duvarı ve yağmur kuşakları olmak üzere üç bölümden oluşur. Gözün içindeki hava durağandır; çevrede kopan fırtınanın tersine burada tam bir hareketsizlik vardır. Gözün çapı 6-60 km arasında değişebilir. Kasırga genişlediğinde gözü küçülür. Gözü çevreleyen bölüme göz duvarı denir. En şiddetli ve zarar verici rüzgârlar bu alanda eser. Kasırgaların üçüncü bölümü yağmur kuşaklarından oluşur. Bunlar, gerçekte fırtınayı besleyen buharlaşma/yoğunlaşma döngüsünün bir parçası olan gözden çevreye doğru, her yönde yayılan ve yeniden yukarıya hızla çıkan havanın bulunduğu fırtına kuşaklarıdır.

Boyutları değişen kasırgaların etkileri de farklı olabilir. Bazıları küçük bir alanı etkilerken, bazıları da kilometrekarelerce büyüklüğündeki alanları kasıp kavurabilir. Örneğin, Eylül 1999'da ABD'nin doğusunu vuran Floyd kasırgası, Karayip Adaları'ndan New England'a kadar, çok geniş bir bölgeyi etkilemişti.

## Nasıl Zarar Verirler?

Kasırgalar aşırı miktarda yağışla ve çok şiddetli rüzgârlarla birlikte gelir. Büyük bir kasırga, bir-iki gün içinde, fırtınanın merkezine yakın karaları bir harabeye dönüştürecek kadar büyük sel baskınlarına yol açabilir. Kasır-

gayı taşıyan çok güçlü rüzgârlar yapıların yıkılmasına ya da hasar görmesine, arabaların ve ağaçların devrilip savrulmasına, hatta şiddetli kıyı dalgalarının da yardımıyla kumlarını sürükledikleri plajların aşınmasına neden olabilir. Kasırganın sürükleyici rüzgârları, "fırtına kabarması" denen bir su duvarını da önlerine katarak itekler. Su duvarı aynı zamanda oluşan yüksek bir gelgitte birleşirse, plajların aşırı aşınmasına ve sellerin aşırı güçlenmesine neden olabilir. Bu rüzgârlar, sık sık, görece küçük, ama şiddetli, üstelik ek zararlara neden olacak hortumları da üretebilir.

Bir kasırganın vereceği her türlü zararın büyüklüğü ve kapsamı, bazı değişkenlere göre öngörülür. Bunlar, kategorisi, karaya doğrudan yönelip yönelmeyeceği (ya da kıydan sıyrıp sıyrılmayacağı), sağ ya da sol yanının belli bir alanı vurup vurmuyacağıdır. Kuzey yarımkürede oluşan bir kasırganın sağ yanı, rüzgârların yüksek hızları yüzünden çok daha şiddetlidir. Öyle ki, kasırgayı sürükleyip götürür. Sol yanındaysa rüzgârların hızı daha düşük olur. Güney yarımküredeki bir kasırga söz konusu olduğunda, durum tam tersidir: Kasırganın sol yanındaki şiddetli rüzgârlar sürükleyici olurken, sağ yanı daha sakinidir.

İşte rüzgârların, yağmurların ve sellerin bir kasırga içindeki bu tehlikeli birleşimi, bir kıyı yerleşimini haritadan tümüyle silebilir. Hatta kıydan çok içeride bulunan kentlere bile üste-

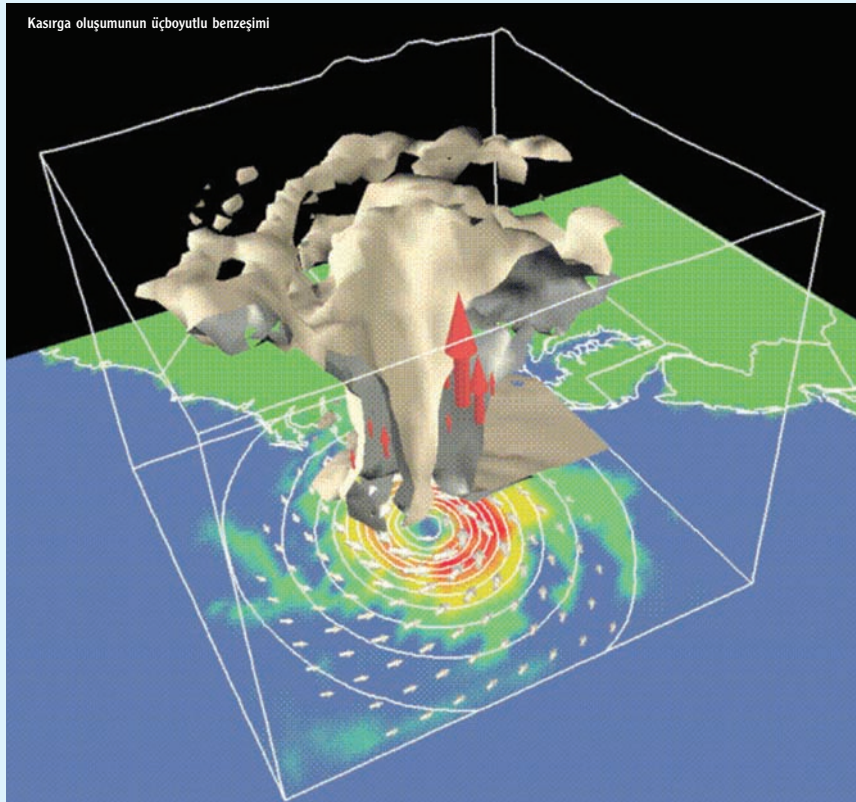
sinden gelmesi güç zararlar verebilir. 1996'da, ABD'yi vuran Fran kasırgası saatte 241 km hızla, kıydan çok içeride sayılabilecek North Carolina'daki Raleigh kentini vurdu. On binlerce ev yıkıldı ya da hasar gördü, milyonlarca ağaç devrildi, sayısız araç kayboldu. Etkisi bazı alanlarda tam dört hafta süren bu kasırga, geride milyarlarca dolarla ölçülebilen zararları bıraktı.

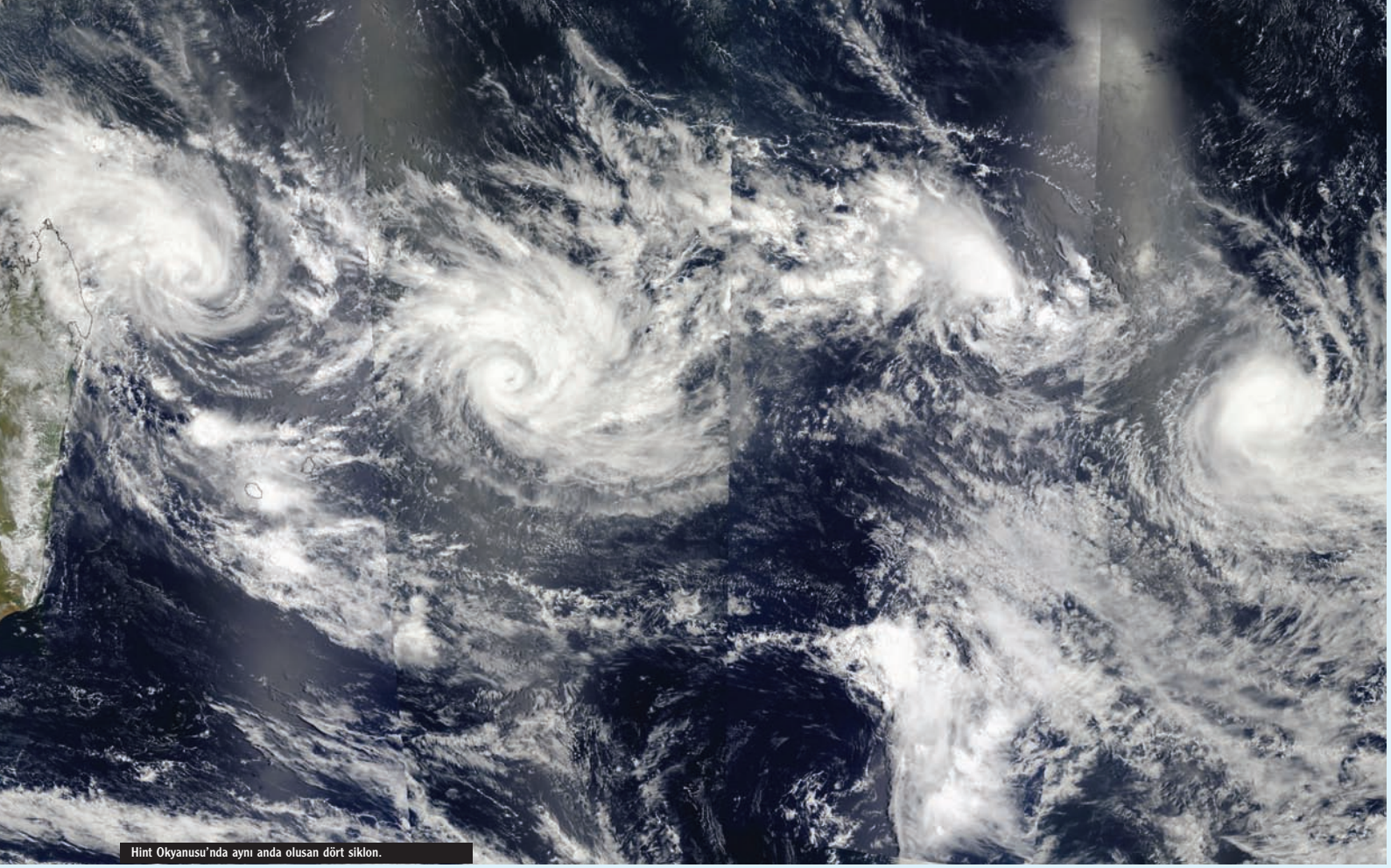
## Kasırga Adları

ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'ne (NOAA) göre, kasırgalara ad vermek yeni bir gelenek değil. Birkaç yüzyıl boyunca, Batı Hint Adaları'ndaki kasırgalara sık sık, oluştukları zamanlara en yakın "Aziz günü"ne gönderme yapan bir ad verilmiş. Örneğin, Puerto Rico'yu Eylül 1876'da vuran kasırga San Felipe ve Eylül 1929'da vuran bir başkası da İkinci San Felipe olarak adlandırılmış. İkinci Dünya Savaşı'na kadar kasırgalara, yalnızca erkek adları verilmiş. 1950'li yılların başında, meteoroloji kurumları fırtınaları yalnızca kadın adlarıyla, alfabetik adlandırmaya başlamış. 1970'li yılların sonlarından başlayarak bu uygulama, yerini değişen kadın ve erkek adlarına bırakmış. Kasırgalara ad verme geleneği günümüzde de sürüyor. Adlandırma, konuyla ilgili herkesin ve dünya kamuoyunun kasırgaları izlemesini kolaylaştırıyor. Kasırgalara verilecek adlar, Dünya Meteoroloji Örgütü'nce önceden hazırlanmış listelerden seçiliyor.

Sezonun ilk kasırgasına A harfiyle başlayan bir ad veriliyor. İkincisi de B harfiyle başlıyor. Adlandırma bu şekilde sürüyor. Günümüzün ad listeleri, uluslararası bir ortaklığın oluşmasının da beklentisiyle, artık çiçek adlarını da içeriyor. Çünkü kasırgalar, bazı bölgelerde birden çok ülkeyi, aynı anda etkileyebiliyor. Yaygın bilinen adların seçilmesinin başka bir nedeni de kasırgaların, hemen her ülkeden haber ve meteoroloji kurumlarınca, giderek artan bir ilgiyle izlenmesi.

Büyük Okyanus'a gelince... Tayfunlar, Atlas Okyanusu'ndaki kasırgalar için hazırlanmış olandan farklı bir ad listesinden seçilerek belirleniyor. Örneğin, 2001 sezonunda, Atlas Okyanusu'nda oluşan ilk kasırgaya Adolf





Hint Okyanusu'nda aynı anda oluşan dört siklon.

denirken, Büyük Okyanus'ta oluşan ilk tayfuna Allison denmişti. Özetle, 2011'e kadar dünyanın tropik her bölgesinde oluşabilecek tropik siklonlar için ad listeleri hazırlanmış durumda. Bunları merak edenler, <http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames.shtml> adresli siteyi gezebilirler. Bu listelerin birkaç satırdan oluştuğunu düşünüyorsanız, gerçekten düş kırıklığına uğrayabilirsiniz...

Adlarla ilgili şaşırtıcı tek şey uzun listeler değil. Bir de "emekliye ayrılan"

adlar var. Yanlış okumadınız. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün bir anlaşması gereğince, vurdukları bölgelere aşırı zarar veren kasırgalara verilen adlar emekliye ayrılmak zorunda. Bir adın emekliye ayrılması, en az, o tarihten başlayarak 10 yıl boyunca kullanılmayacağı anlamına geliyor. Elbette, emekliliğin tek nedeni, kasırgaların yarattığı büyük zararlar değil. Bu uygulama, örneğin evini ya da yakınlarını kaybedenlerin sigorta vb işlemlerini sağlıklı yürütmelerini sağlıyor. Böyle

ce, sonradan oluşmuş kasırgalardan birine aynı adın verilmesiyle bu tür işlemlerin yapılmasında ortaya çıkacak karışıklıklar önleniyor.

## Haberler İyi Değil!

Myanmar'dan gelen haberler, giderek kötüleşiyor. Felaketin oluşturduğu maddi zararın 10 milyar doları, felaketten etkilenenlerin de 2,4 milyonu aştığı söyleniyor. Myanmar askeri yönetimi, dünyanın her yerinden gelen

## Kasırgalar Sınıflandırılıyor

Oluşan bir kasırga "Saffir-Simpson Kasırga Ölçeği"ne göre sınıflandırılıyor. Bu sınıflandırmada beş kategori bulunuyor. 3, 4 ve 5. kategorideki rüzgârlar, yaşam kaybindan tarım alanlarının mahvolmasına kadar geniş bir aralıkta büyük ölçekli zararlara neden oluyorlar.

Saffir-Simpson Kasırga Ölçeği

Kategori	Rüzgâr Hızı (km/saat)	Etkileri
1	119 - 153	Fırtına kabarması 1,2-1,5 m arasında oluyor. Sellere yol açabiliyor. Ya zarar vermiyor ya da zararları küçük ölçekli oluyor.
2	155 - 177	Fırtına kabarması 1,8-2,4 m arasında oluyor. Sellerin yanı sıra ağaçlar devriliyor, çatılar uçabiliyor.
3	178,6 - 209	Fırtına kabarması 2,7-3,7 m arasında oluyor. Binalara hasar veriyor, prefabrik evleri uçuruyor, güçlü sellere yol açıyor.
4	210 - 247,8	Fırtına kabarması 4-5,5 m arasında oluyor. Çok güçlü seller karanın içlerine kadar yayılıyor, bazı çatılar tümüyle uçuyor, binalara aşırı zarar veriyor.
5	> 249,4	Fırtına kabarması en az 5,5 m oluyor. Aşırı güçlü seller çok daha içerideki bölgelere yayılıyor, ahşap bütün yapılar yıkılıyor, binalar önemli ölçüde zarar görüyor.

# Akdeniz'deki Siklonik Oluşumlar



Akdeniz, konumu nedeniyle hava kütlelerinin ikinci kaynak bölgesidir. Bu ikincil kaynak bölgesi, hava kütlelerinin fiziksel özelliklerini değiştirir ve özellikle siklonların derinleşmesi ve yeniden etkinlik kazanmasında önemli rol oynar. Kutupsal ve tropikal havanın Akdeniz üzerinde karşılaşmasının bir sonucu olarak, siklonların ve ona bağlı cephe sistemlerinin oluşumu genellikle olağan bir durumdur. Ama Akdeniz'de tropik siklon oluşumu olağan değildir. En azından eskiden değildi. Çünkü bölgede çok seyrek de olsa tropik siklon benzeri oluşumları görmek, artık olası. Nitekim 1947, 1969, 1983 yıllarının eylül aylarında, 1982 ve 1995'in ocak aylarında, 1996 ve 1999'un ekim aylarında ve 2003 ile 2007'de değişik zamanlarda bu tür siklonlar Akdeniz'de de oluşmuştur.

Seyrek olmalarının adlandırmada yarattığı boşluk, son zamanlarda "Medicane" Akdeniz siklonu ya da Akdeniz fırtınası gibi adlandırmaların sık sık kullanılmasıyla doldurulmuş görünüyor.

Adı ne olursa olsun küresel ısınma sürecinde, Akdeniz'de bu tür olayların daha da sık

görülmesi olası. Üzerinde durulması gereken önemli bir başka konu da, ısınan Akdeniz bölgesinde, özellikle kış döneminde, orta enlem siklonlarının buralarda oluşacağı düşüncesidir. Küresel ısınmaya dayalı iklim değişikliğinin bölgede yeni iklim özellikleri oluşturması ve deniz suyu sıcaklığının daha da artması, siklonların, tropik siklon özellikleri taşıma olasılığını artırıyor olabilir. Büyük bir iç deniz olan Akdeniz'de kıyıları bu siklonlardan etkilenme olasılığı okyanuslara göre daha yüküktür. Çünkü okyanus üzerinde oluşan ve sonuçta kıyıya ulaşmayan çok sayıda siklon olmasına karşın Akdeniz'de siklonun kıyıya ulaşma olasılığı daha yüksektir. Boyutları okyanusta oluşanlara göre daha küçük olsa da Akdeniz'deki nüfus yoğunluğu ve insan etkinlikleri düşünüldüğünde, etkilerinin ve zararları



nın büyük olacağı söylenebilir. Bu tür oluşumlardan şimdiye kadar çok etkilenmeyen Anadolu'nun, olası siklon oluşumu ve güzergah değişikliğinden etkilenilecek en riskli bölgesi, güneybatı kıyıları olacaktır.

Saatlik ve günlük en çok yağış alma rekorunu elinde tutan Antalya ve Marmaris ile başı zaman zaman hortumlarla derde giren Dalaman ve Alanya için bu durum büyük önem taşır. Bu tür siklonların sıklıkla oluştuğu yaz sonu ve sonbahar aylarında güneybatı kıyılarımızda turizm mevsimi canlılığını hâlâ sürdürür. Bu açıdan bakıldığında alınacak önlemler ve oluşacak zararların karşılanması için ek harcamalara gerek duyulacaktır. Bu nedenle küresel ısınmayla birlikte sayıları ve şiddetleri artacağı düşünülen bu siklonların etkilerine karşı önlem alınması için meteorologlara doğru ve güvenilir tahmin yapmada şimdiden büyük bir sorumluluk düşüyoür.

Mehmet Yayvan

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığı,  
Meteoroloji Uzmanı

## Hava Durumu Uyarıları

Kasırgaların izlenmesi ve etkileyeceği yerlerde önceden yapılacak uyarılar, ortaya çıkabilecek zararları azaltıyor. Bu yüzden kasırga zamanlarında, ilgili kuruluşların ve insanların zamanında haberdar edilmesi çok önemli. Bu işle ilgili meteoroloji merkezlerine göre, tropik fırtına ve kasırgalar için "tropik fırtına izleme", "tropik fırtına uyarısı", "tropik kasırga izleme" ve "tropik kasırga uyarısı" şeklinde dört tip uyarı yapılıyor: Bir tropik fırtına izlemesi, saatte 57,4-117,48 km arasındaki bir hızda esen güçlü rüzgârları olan bir fırtınanın, 36 saat içinde belirli bir bölgeyi etkisi altına alacağı anlamına gelir. Bir tropik fırtına uyarısı, fırtınanın belirli bir yere ulaşmasına yalnızca 24 saat kaldığının habercisidir. Kasırga izlemesi, saatte 119 km esen güçlü rüzgârları olan bir kasırganın 36 saat içinde belirli bir bölgeyi etkisi altına alacağı anlamına gelir. Bir kasırga uyarısı da onun belirli bir yere ulaşmasına yalnızca 24 saat kaldığının habercisidir.

dış yardımlara kapıları kapatmıştı. Ülkede kolera sıtma, humma gibi salgın hastalıkların yayılmasından korkuluyordu. Bu satırların yazıldığı sırada, BM yetkilileri, yardımlara izin verilmesinin daha olumsuz sonuçlara yol açabileceğini duyurdu: "Ölü sayısı bir milyonu aşabilir!" Neyse ki, Myanmar Yönetimi de 23 Mayıs'ta, ülkenin yardımları kabul etmeye başlayacağını duyurdu.

Nergis, insanın güçlü doğa olayları karşısındaki çaresizliğini bir kez daha gözler önüne serdi. Ona benzeyen ya da ondan çok daha güçlü tropik siklonların gelişme olasılığı düşük değil. Uzmanlara göre, küresel ısınma yeryüzünde, doğal olarak okyanuslarda da sıcaklık artışına neden oluyor. Kimi uzmanlar, gelecek yıllarda tropik fırtınaların daha sık görüleceğini öne sürüyor. Kimileri de seyrek ama çok daha şiddetli fırtınaların oluşacağını sa-

vunuyor. Hatta bazı yeni çalışmalar, küresel ısınmanın bir sonucu olarak, Akdeniz'de de "medicane" denen siklonik fırtınaların oluştuğunu açıkça kanıtıyor. Bu da korunaklı olduğunu düşündüğümüz coğrafyamızın, pek de uzak olmayan bir gelecekte, bu tür kötü sürprizleri bizim için hazırlayabileceğini gösteriyor.

Serpil Yıldız

Bu yazının hazırlanması sırasında yaptıkları katkılardan ötürü,  
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Genel Müdür Yardımcısı Mahmut Kayhan'a,  
Meteoroloji Mühendisi Utku Sümer'e,  
Meteoroloji Uzmanı Mehmet Yayvan'a  
çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar  
<http://www.nhc.noaa.gov/aboutnames.shtml>  
<http://science.howstuffworks.com/hurricane.htm>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclone\\_Nergis](http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclone_Nergis)  
<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards>  
<http://www.imd.gov.in>  
<http://www.hurricanehunters.com/>