

Deniz Bozkurt

Arařtırma Görevlisi,
İstanbul Teknik Üniversitesi
Avrasya Yer Bilimleri Ens.

Türkiye'de Hortumlar Artıyor mu?

İnsan faktörünün bařrolde olduğu iklim değişikliği.
Etkilenen su ve enerji döngüsü.
şiddetli yağışlar, fırtınalar ve seller derken, şimdi de hortumlar.

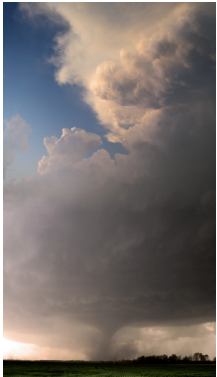
Geçtiğimiz aylarda ABD'nin orta ve güneydoğu kesimlerini deyim yerindeyse yerle bir eden hortumlar, birçok yerleşkeyi etkileyerek milyarlarca dolarlık hasara ve yüzlerce kişinin ölümüne neden oldu. ABD'de de bile bu kadar büyük bir hasar bırakan bir doğal afet söz konusu olunca bu doğa olayı ister istemez gündemde yer tuttu. ABD'de hortum oluşma sıklığı ve sayısı diğer ülkelere göre bir hayli fazla: Her yıl yaklaşık 800-1000 hortum ABD'yi etkiliyor ve ortalama 60 kişi daha çok uçan cisimler ve kırılan enkaz parçalarından dolayı hayatını kaybediyor. Bu doğa olayı ABD'ye özgü değil tabii ki, özellikle ılıman coğrafyalar başta olmak üzere dünyanın birçok bölgesinde gözlemlenmiş ve kaydedilmiş hortum vakaları var. Fransa'da 24 Haziran 1967'de meydana gelen şiddetli hortum, olayı yaşayan bir kişi tarafından şöyle tanımlanmış: "İki Dünya Savaşını da yaşadım ve henüz böylesine birşey görmedim. Dünyanın sonu gibi gö-

rünüyordu; çatıların üzerinde uçan arabaları, yerlerinden kalkmış evlerin göletlerin içine batmasını ve saman demetleri gibi havalandıran kırıları gördüğünüzde daha fazla ne söyleyebilirsiniz ki... Bu kâbusu asla unutamayacağım." Her ne kadar hortumlara alışkın olmasak da, Türkiye'de meydana gelen hortumlar da ilgi çekici. Örneğin kış mevsiminde özellikle Akdeniz kıyısındaki şehirleri etkileyen deniz kökenli hortumları sıkça duymaya başladık. Bunların dışında, en ilginç ve en fazla hasar veren hortum, 18 Haziran 2004'te deniz etkisinden hayli uzaktaki Ankara'nın Çubuk ilçesinin Sünlü Köyü'nde meydana gelen ve 4 kişinin ölümüyle sonuçlanan hortumdur. Ayrıca 29 Mart 2010'da yine deniz etkisinden uzak Şanlıurfa Siverek'te meydana gelen hortum, hayli panik yaratmış ve maddi hasara neden olmuştur. Türkiye'deki hortum oluşumlarını ayrıntılı olarak ele almadan önce hortumların nasıl oluştuğunu kısaca anlatmakta fayda var. >>>



Doğa’nın hiddetli süpürgesi: Hortumlar

Basitçe güçlü hava akımlarıyla oluşan şiddetli rüzgârların neden olduğu siklonal girdap olarak tanımlayabileceğimiz hortum (tornado) kelimesinin kökeni, İspanyolca’da sırasıyla gökgürültülü fırtına ve dönüş anlamına gelen “tronada” ve “tornar” kelimelerine dayanıyor. Saatte yüzlerce kilometrelik hıza ulaşabilen hortumların, oluşma mekanizması henüz tamamen çözülebilmemiş değil. Bir hortum meydana gelmesi için nemli bir ortamda ani olarak değişen sıcaklıkla beraber fırtına bulutlarının oluşması gerekiyor. Bu da atmosferin yüzeye yakın yerlerinde sıcak ve nemli bir hava kütlesi ile atmosferin üst kısımlarında soğuk ve kuru bir hava kütlelerinin var olduğu anlamına geliyor. Alttaki nemli ve sıcak hava kütlesi yükselip üst seviyelerdeki soğuk hava kütlesi ile karşılaştığında türbülanslı (çalkantılı) rüzgârlar oluşur ve bu iki kütle arasındaki hava, şiddetli rüzgârlar eşliğinde dönmeye başlar. Sıcak ve nemli havanın enerjisi bu akıma sürekli olarak pompalandığı için, kısa zaman içinde çok güçlü bir dönme hareketi ile birlikte sıcak hava yukarıya doğru taşınır ve bu esnada yukarıdaki soğuk hava batmaya başlar. Oluşan bu vorteksin momentumu yeterince büyük olduğunda, huni şeklindeki oluşum bulut tabanından yere doğru iner.

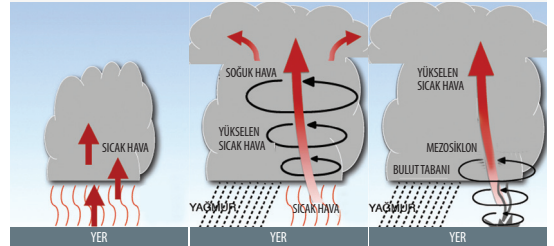


HORTUM OLUŞUMU

Yer ile atmosfer arasındaki sıcaklık büyük ölçüde değiştiği zaman, yerdeki nemli ve sıcak hava kütlesi hızlıca yükselerek yoğunlaşır ve fırtına bulutlarını oluşturur.

Yükselen bu sıcak hava kütlesi daha yukarılardaki soğuk hava kütlesi ile çarpışarak etrafında çalkantılı rüzgârlar oluşturur.

Vorteksin (veya mezosiklonun) momentumu, bulut tabanından yere doğru huni oluşturacak yeterli gücü üretir. Huni, yolundaki toz ve parçaları yerden kaldırarak muazzam hızlarda döner.



Sınıf	Rüzgâr Hızı	Hasar
EF0	105-137 km/h	Ağaçlara ve mobil evlere zarar verir.
EF1	138-178 km/h	Mobil evleri temellerinden hareket ettirir, çatı padavalarını soyar.
EF2	179-218 km/h	Çatıları söker, mobil evleri yıkar, büyük ağaçların köklerinden söker.
EF3	219-266 km/h	Çatı ve duvarları yıkar, arabaların yerlerinden fırlatır.
EF4	267-322 km/h	İyi inşa edilmiş evleri tesviye eder, zayıf temelli evler kumladır, arabaları fırlatır.
EF5	> 322 km/h	Evler temellerinden kaldırıp süpürür, arabaları 90 m. uzağa fırlatır.

EF= Geliştirilmiş Fujita Ölçeği

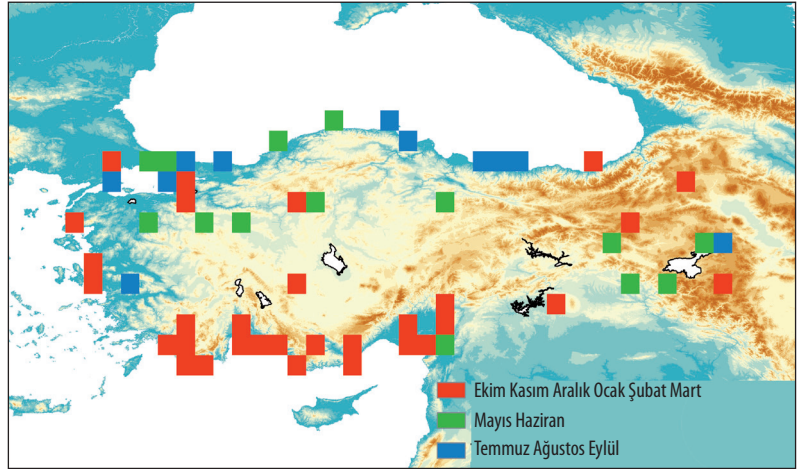
Hortum şiddeti T. Theodore Fujita tarafından 1971 yılında ortaya konulan bir ölçeğe göre belirlenir

Hortum oluşumu ve hortum şiddetinin sınıflandırılması (Görselleştirme ve bilgiler, ABD Ulusal Hava Servisi (National Weather Service) kaynağı kullanılarak hazırlanıp Türkçeleştirilmiştir.)

Türkiye'deki hortumlar

Maalesef Türkiye'de hortum olaylarının sayısı ve sıklığı konusunda referans alabileceğimiz bir veri tabanı yok. Merkezi Almanya'da bulunan Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı'na (European Severe Storms Laboratory) ulusal kurumlardan, gönüllü gözlemci ağlarından ve yazılı haberlerden/raporlardan gelen bilgiler, güvenilir bir şekilde yer ve zaman tespiti yapılmış fotoğraf ve video gibi görsel malzemeler, yazılı medya haberleri ve meteorolojik bilgiler aracılığıyla kalite kontrolünden geçiriliyor. Bu veri sistemindeki güvenilir kaynaklar tarafından doğrulanmış veriler ışığında Türkiye'de 2000-2010 arası oluşan hortum sayısının, her ne kadar seyrek olsalar da, özellikle son birkaç yılda arttığı görülüyor.

Meydana gelen bu hortumların büyük bir kısmının yıl içindeki oluşumuna ve coğrafi dağılımına baktığımız zaman, hortumların daha çok Akdeniz kıyılarında oluştuğunu görüyoruz. Bununla beraber Karadeniz kıyılarında ve Anadolu Platosu'nda da hortumlar oluşabiliyor. Akdeniz kıyılarındaki hortumlar ekim-mart döneminde oluşurken, Karadeniz kıyılarında ise daha çok yaz sonunda ve eylülde oluşuyor. Anadolu Platosu'nda oluşum mayıs ve haziran aylarında fazla. Bu coğrafi dağılımı belirleyen en önemli faktörler deniz etkisi, siklonlar ve topoğrafya. Ekim-mart arası Akdeniz civarında siklonların en yoğun olduğu dönem ve bu dönemde Akdeniz'in yüzey sıcaklığı nispeten daha ılık olduğu için, üst seviyelerdeki soğuk hava akımıyla beraber deniz yüzeyinden pompalanan sıcak ve nemli hava hortum oluşumunu kolaylaştırıyor. Benzer durum, deniz yüzey sıcaklığının ağustos ve eylül aylarında en yüksek olduğu Karadeniz kıyıları için geçerli. Bu aylarda başlayan siklonik aktiviteler ile yukarı enlemlerden taşınan soğuk hava akımı, bu civarlarda da daha çok deniz kökenli hortum oluşumlarını tetikleyebiliyor. Anadolu Platosu'nda ise durum biraz farklı. Mayıs ve haziran aylarında yü-



Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı (European Severe Storms Laboratory) verilerine göre 2000-2010 yılları arasında Türkiye'deki hortumların aylara göre coğrafi dağılımı

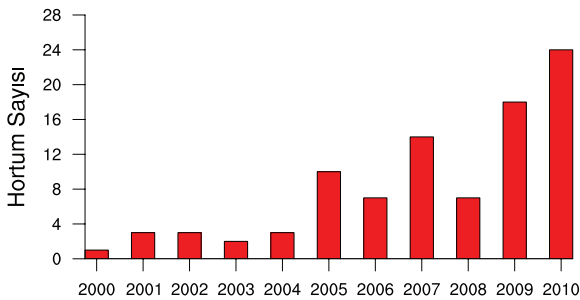
zeyeye gelen güneş enerjisinin artmasıyla beraber, zaten yüksek bir plato olan yerler çabucak ısınıyor. Daha öncesinden eriyen karların etkisiyle, yüksek olan toprak neminden ötürü açığa çıkan buharlaşma enerjisi de yüksek oluyor. Bu enerji ve atmosferin üst kısımlarındaki serin hava neticesinde meydana gelen güçlü konvektif bulutlar, küçük alanlarda hortumlar yaratabiliyor. Buna ek olarak, yüksek topoğrafyaya rağmen, güçlü Akdeniz siklonlarının getirdiği nemli ve sıcak hava, yukarı enlemlerden inen soğuk havayla karşılaştığında da Anadolu Platosu'nda hortumlar oluşabiliyor.

Hortumlar "küresel ısınmadan" veya "dünyanın dengesinin bozulmasından" dolayı oluşmuyor. İklim değişikliği diğer aşırı doğa olaylarının birçoğunda olduğu gibi, hortumların sıklaşmasında da akla gelen ilk nedenler arasında. Ancak yeteri kadar belgelenmiş olmamaları ve küçük alanlarda, saniye ve dakika kadar kısa zaman ölçeklerinde oluşmaları, hortumlar ile iklim değişikliği arasında bir ilişki kurmayı güçleştiriyor.

Kaynaklar

Bozkurt, D. ve Şen, O. L., "Precipitation in the Anatolian Peninsula: sensitivity to increased SSTs in the surrounding seas", *Climate Dynamics*, Cilt 36, Sayı 3-4, s. 711-726, 2011.
Bozkurt, D. ve Göktürk, O. M., "Suyumuz Isınıyor mu?", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Kasım 2009.

European Severe Storms Laboratory
(www.essl.org/eswd)
NOAA National Severe Storms Laboratory
(<http://www.nssl.noaa.gov/>)



Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı (European Severe Storms Laboratory) verilerine göre 2000-2010 yılları arasında Türkiye'deki hortum sayısı değişimi