

# Yıldırım: oluşumu, etkileri ve yıldırım ile oluşan jeolojik olaylar

**T**arımların Tanrısı Zeus öfkelenildiği zaman Olimpos'un zirvesinden yıldırımlar fırlatıyordu. Eski Yunanlıların bu düşüncesi aslında pek de yanlış sayılmaz. Amerikan National Space Science and Technology Center araştırmacılarının tasarladıkları yıldırım haritası, şimşeklerin daha çok zirveden çıktığını doğruluyor. Yıldırım ve gök gürültüsü dağlık veya nemli/sıcak bölgelerde ya da her iki özelliğin bir arada bulunduğu yerlerde daha fazla yaşıyor. Özellikle de Afrika ve Himalaya dağlarında yükselen bulut yığınlarındaki çalkantılarla biriken yoğun elektrik, şiddetli gürültüyle boşalmaktadır. Oysa yüksek sıcaklıkların ve doğal engellerin bulunmadığı denizlere neredeyse hiç yıldırım düşmez. Kutup iklimi de gök gürültülü hava için oldukça kurudur. Dünya haritası üzerinde en çok yıldırım düşen bölge Kongo havzasıdır. Bölgede yılda km<sup>2</sup>'ye 50 yıldırım düşmektedir.

Ülkemizde yılda yaklaşık 100 kişi yıldırımdan ölmektedir. Ancak bu yıl 200'e yakın kişi yıldırım çarpması sonucunda hayatını kaybetmiştir. Yıldırım düşmeleri, daha çok yaz ve sonbahar aylarında yoğunlaşmaktadır. Bu tehlikeden dağcılar, mağaracılar, motosiklet ve bisiklet sürücüleri, golf oyuncuları daha çok etkilenmekte, futbol sahasındaki yıldırım çarpmaları ise seyrek yaşansa da etkili olmaktadır. Ovalarda, dağlarda, açık yerlerde, köylerde yaşayan, çalışan insanlar yıldırımın hedefleri içindedirler. Bunlar arasında özellikle yıldırıma maruz kalabilecek meslek gruplarından biri olan; açık havada çalışan, çekiç, pusula gibi metal araçlar taşıyan yer bilimcilerdir. Yıldırım çarpmaları milisaniye gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir. Kilometrelerce uzunluğunda ve birkaç milimetre kalınlığındaki yıldırım; 20000 ile 40000 amperlik bir elektrik enerjisi boşaltmaktadır (Elektrik süpürgesi: Yaklaşık 3 amper, elektrik ocağı: 15 amper). Gerilim alanında kalan hava yaklaşık 30000°C kadar ısınıyor ve patlayacak şekilde genişlettikten sonra parlak bir ışıkla birlikte yeri göğü inleyen bir gök gürültüsüne neden oluyor.

## Elektrik yüklü bulutlar

Fırtına sırasında bulutlardaki güçlü akımlar su damlacıklarının ve buz kristallerinin birbirleriyle çarpışmasına neden olur. Bu nedenle bulut içinde statik elektrik üretilmektedir. Bulutun üst kısmı pozitif yüklü iken alt kısımları negatif elektrikle yüklenir. Bulutun tabanı yere doğru çekilmektedir (Normalde yer pozitifdir). Buluttaki elektrik, yıldırım atlaması şeklinde boşalmaktadır. Enerji atlaması sırasında çevresindeki havayı ısıtmakta, onun çabucak büyümesine ve patlamasına neden olmaktadır. Bu bizim gök gürültüsü olarak bildiğimiz sestir. Ses ışıktan daha yavaş yayılmaktadır. Bu yüzden biz gök gürültüsünü işitmeden önce yıldırımı görüyoruz. Bir yıldırım patlamasının ne kadar mesafede olduğunu hesaplayabiliriz. Yıldırımı gördü-

*Yıldırım çarpmaları milisaniye gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir. Kilometrelerce uzunluğunda ve birkaç milimetre kalınlığındaki yıldırım; 20000 ile 40000 amperlik bir elektrik enerjisi boşaltmaktadır*

Eşref Atabey  
JMO Bilimsel Teknik Kurul Üyesi  
e-mail: atabey@mta.gov.tr

ğümüz ve gök gürültüsünü işittiğimiz saniyeler arasında sa-  
yıp bunu 340'la çarparsak metre cinsinden değerini bu-  
luruz.

a) Aynı bulutun farklı noktaları ya da iki bulut arasın-  
daki elektrik boşalımı olduğunda yıldırım oluşur.

b) Yıldırım daima buluttan yere ya da zemine en kısa  
ve kolay yolu takip etmektedir. Bu yüzden fırtınaya yaka-  
landığınızda yüksek yerlerden uzakta olduğunuzdan  
emin olun.

c) Top şeklindeki yıldırım yavaş hareket eden elektrik  
oluşum küresidir.

d) Zeminden buluta geçen pozitif yükler 100 milyon  
volt enerji üretebilir. Başlangıçtaki yük yıldırım için kıvılcım  
gibidir.

Sonuçta negatif yüklü bulutlar ve pozitif yüklü yeryü-  
zünde arasında milyonlarca watlık gerilim oluşmakta, bu  
arada kalan bölgede de, saniyede 30000 km bir hızla  
hareket eden yıldırım oluşmaktadır.

Yıldırım elektriği doğrudan bedenin içine yansıtmakta,  
yıldırım çarpması beden elektriğini devre dışı bırakmakta  
ve kalbin nabız sistemini durdurmaktadır. Beyindeki sinir  
hücreleri arasındaki sinyal alışverişini işlemez hale getir-  
mektedir. Kalp sektesi, kalp çarpıntısı ya da solunum zor-  
luğu kurbanların dörtte birinde can kaybına neden olur.  
Yaşamda kalanlarda ise kol ve bacaklarda felç olmak-  
tadır. Cilt yaşam kurtarabilmektedir. Çünkü yıldırım elek-  
triği sinir demetleri ve damarlardan toprağa değil ışık dal-  
gası olarak doğrudan bedenin içine yansıtmaktadır. Kalp  
masajı ve suni teneffüs ile insanlar kurtarılabilir. Yıldı-  
rımın etkisi yıllar sonra nörolojik bozukluklar ola-  
rak da ortaya çıkabiliyor. Uyku bozukluğu, dikkat yeter-  
sizliği, depresyon gibi. Yiyecekleri yutmada, yürümekte  
ve parmakları bükmede zorluklar yaşanabiliyor.

### Yıldırım ile oluşan jeolojik olaylar

Yıldırım yeryüzüne düştüğü noktadan toprağa ulaşın-  
caya kadar işinsal olarak yayılır. Bu yayılma sırasında bir  
takım jeolojik olaylar oluşur. 1985 yılı Ocak ayında Selçuk  
ilçesi Çamlık köyünde bir tepeden geçen yüksek gerilim  
hattı direğine yıldırım düşmüş ve yüksek gerilim direğinin  
elektroporseleni parçalanmış ve direk ile bağlantı kuran  
kablo bir süre daha yüksek elektrik akımının (14000 Kw)  
direk kanalı ile temeli oluşturan kayalara kısa devre bo-  
şalımı sağlamıştır.

Yıldırımın yarattığı şok dalgalarının yüksek basıncının  
yanı sıra (20-30 Kb), yüksek ısı nedeniyle FULGURİT oluşu-  
mu ve mineral dönüşümleri gerçekleşmiştir. İlk gözlemler-  
de saptanan silis camı bunun kanıtı olmuştur. Elektrik ark  
boşalımı süresince artan sıcaklıkta yüksek gerilim direğinin  
temelini oluşturan muskovit-kuvars sişterdeki, musko-  
vit ve klorit gibi kristal suyu içeren mineraller çözülerek er-  
gimişler, ergimeyle birlikte açığa çıkan gaz fazı diğer mi-  
nerallerin de ergime sıcaklığını düşürmüş ve bölümsel er-  
gime tüm kaya ergimesine dönüşmüş ve böylece küçük  
çapta bir magma ocağı oluşmuştur. Bu olaylarla iç ba-  
sıncı artan gaz fazı, çevresinde obsidiyenleştirdiği kanallar  
boyunca yükselmiş ve üstteki kabuk kayayı, yer yer  
delerek boşalmıştır. Gaz boşalımını izleyen obsidiyen lavı  
birkaç magma kanalından dışarı çıkarak 3-5 m uzaklığa  
kadar akararak aa tipi lavlar oluşturmuştur.

Aynı olay 1999 yılı Mart ayında Nevşehir-Boğaz-  
köy' de olmuştur. Düşen yıldırım, elektrik direği aracılığıyla



Nevşehir Boğazköy civarında yıldırım düşmesi sonucu oluşan "fulgurit"  
(Ahmet Türkecan)

toprağa ulaşmış, oluşan yüksek ısı ile etrafındaki kayac-  
lar erimiş ve FULGURİT oluşmuştur. Yıldırım özellikle volka-  
nik kum ve küllerin egemen olduğu alüvyon alana düş-  
müş, burada enerjisi çok yüksek ısıya dönüşmüş ve çev-  
resindeki kayaları eritmiştir. Ergime ile açığa çıkan gazlar  
(Karbon dioksit ve su buharı) iç basıncın etkisi ile dışarı  
çıkartılarak kök benzeri tüp şeklinde kanallar oluştu-  
rmuşlardır. Bu kanalların uç kısımları açık olup, iç kısımları  
amorf cam olarak şekillenmiş, çeperlerine doğru gaz  
boşluklarının yer aldığı amorf cam izlenmektedir. Çepe-  
rin en dış kısmında ise ana kayaya ve bileşenlerine ait er-  
gimemiş kaya parçaları yapışmış olarak bulunmaktadır.

### Dikkat edilmesi gereken hususlar

Özellikle yaz ve sonbahar aylarında açık havada ça-  
lışmak durumunda olan yerbillimcilerin çalışırken hava  
durumundan haberdar olmaları ve günlük hava değişimi-  
ni gözlemeleri gerekir.

Güneşli ve sıcak bir hava varken birden havada  
özellikle güneybatı yönünden gelen kara bulutlar gözler-  
seniz çalışmaya son verip, tedbir almalısınız. Bu sağanak  
ve gök gürültülü yağışın habercisi olabilir.

- Elinizdeki çekici bırakmalısınız.
- Üzerinizde pusula, GPS gibi metal bir cisim olmamalı,
- Ayağınızda altı kauçuk ya da lastik olan yalıtkan post-  
al olmalı.
- Yüksekçe bir yerde, tepede iseniz oradan uzaklaş-  
malısınız.
- Araç yakınında iseniz araca binmelisiniz.
- Mümkünse dik durmamalısınız.
- Fırtına sırasında ağaç altına, çıkıntılı kaya altına sığın-  
mamalısınız.
- Açık arazide tek hedef olmamalısınız.

### Kaynaklar

Türkecan, A., Türeli, K., Yıldırım, T. Ve Kaynak, M., 2000, Nevşehir-  
Boğazköy civarında yıldırım düşmesi ve fulgurit oluşumu, 53. Türkiye  
jeoloji Kurultayı Bild. Özleri, 395.

Savaşçın, Y., Helvacı, C. ve Dora, Ö., 1986, Çamlık (Selçuk) kö-  
yünde gerilim direğine düşen yıldırımın fulguritik magma oluşumu,  
Yeryuvarı ve İnsan, C. 11, S. 2, 3-5.

CBT, 809/2. 2002, Gökyüzünden inen öldürücü darbe, Spiegel,  
35/2002 (Çev. Nilgün Özbaşaran Dede).

CBT, 774/4, 2002, Dünyanın yıldırım haritası.

Llamas Ruiz, A., 1995, Rain, Sequences of Earth and Spaces.